

A SAÚDE AMBIENTAL DA MICROBACIA E O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL¹

Walter de Paula Lima, email: wplima@esalq.usp.br

Departamento de Ciências Florestais - USP/ESALQ, Piracicaba/SP

Palavras chaves: preservação de bacias, hidrologia florestal, recursos hídricos.

Pode-se dizer que o desenvolvimento sustentável, ou o manejo sustentável dos recursos naturais, fator chave para a conservação dos recursos hídricos, vai ser sempre apenas um conceito, um ideal, uma meta a ser atingida. A explicação é simples: a sustentabilidade é essencialmente dinâmica e dependente do conhecimento que o homem tem a respeito do funcionamento da natureza. O que ontem era tido como certo, hoje ou já não é mais, ou já mudou um pouco.

Neste sentido, a evolução dos conhecimentos da ciência Hidrologia Florestal, base do tema do presente artigo, serve para ilustrar claramente este fato. Tendo surgido de forma tímida por volta de 1900, procurando encontrar evidências científicas para nortear uma então incipiente preocupação sobre possíveis efeitos hidrológicos do desmatamento, assim como para esclarecer alguns folclores a respeito das relações entre a floresta e a água na natureza, esta ciência desenvolveu-se rápida e significativamente, proporcionando um acúmulo de informações e resultados científicos dos mais relevantes para o manejo dos recursos naturais e para a conservação da água.

A Hidrologia Florestal, em sua essência, se preocupa com o funcionamento hidrológico das microbacias hidrográficas. Por volta de 1965, observando o processo de geração do escoamento direto (resposta da vazão a uma chuva) em microbacias experimentais florestadas, os pesquisadores verificaram que este processo ocorre apenas em algumas partes da microbacia, chamadas de “áreas variáveis de contribuição” ou “áreas saturadas”, que normalmente abrangem as cabeceiras de drenagem e as margens dos cursos d’água. Estes resultados se mostraram em desacordo com a teoria até então prevalecente, baseada na teoria de infiltração e de geração do escoamento superficial de Horton, estabelecida nos anos de 1940. Nos anos seguintes, vários outros estudos em microbacias experimentais foram gradativamente consolidando a teorização sobre o funcionamento e a dinâmica destas áreas variáveis de contribuição, culminando com o desenvolvimento de modelos hidrológicos que possibilitam o mapeamento destas áreas saturadas a partir de modelos digitais da microbacia (Figura 1).

¹ Resumo expandido preparado para o I Seminário Internacional de Ciência, Tecnologia e Ambiente. UNIOESTE, Cascavel, PR, 28-30 de abril de 2009

Estas áreas, também chamadas de áreas ou zonas ripárias, constituem a interface entre o ecossistema terrestre e o ecossistema aquático, ou seja, entre os espaços produtivos da paisagem e os cursos d'água. Conforme o termo sugere, um aspecto muito importante que se deve considerar é que estas áreas ripárias na realidade fazem parte, ou pertencem ao próprio riacho e isto é muito importante para entender o comportamento da água na natureza.

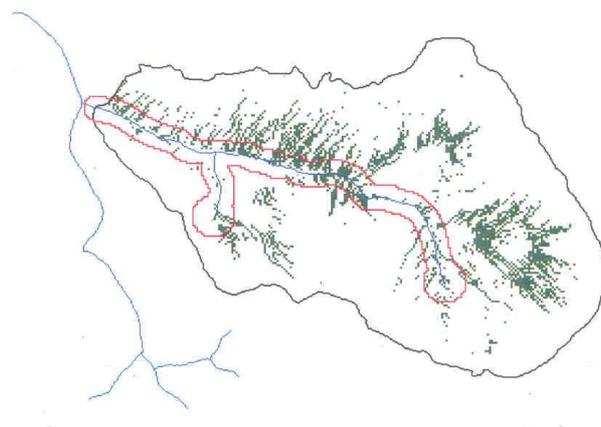


Figura 1: Delimitação das zonas ripárias em microbacias (em verde) a partir de modelos hidrológicos. Para efeito de comparação, a área delimitada em vermelho corresponde, em escala, à Área de Preservação Permanente, conforme determina o Código Florestal.

As zonas ripárias das microbacias se caracterizam por uma enorme variabilidade de fatores ambientais, processos ecológicos e comunidades vegetais. Evolutivamente, a vegetação que conseguiu se desenvolver nestas condições adversas (solo saturado, alternância de cheias e de secas, processos geomorfológicos fluviais, erosão dos canais, microclima, etc), que sem dúvida dificultam sobremaneira a sobrevivência, é conhecida como vegetação ripária ou ciliar (matas ciliares, florestas de galeria, etc.). Trata-se de uma manifestação fantástica em termos de composição florística, biodiversidade, estrutura e funcionalidade, cuja composição de espécies arbóreas e arbustivas apresenta enorme variação de bacia para bacia, o que torna muito difícil uma definição genérica de sua composição florística. Esta complexidade é o reflexo mesmo do processo evolutivo que desenvolveu mecanismos e estratégias reprodutivas próprias para a sobrevivência nestas condições, tais como: a) adaptações morfo-fisiológicas às condições de solos encharcados; b) adaptações reprodutivas, como por exemplo o processo de dispersão coincidindo com a fase final da recessão das cheias, que ocorre em algumas espécies, visando garantir o sucesso da germinação e da colonização; c) preponderância de sementes hidrocóricas, etc. Mais

importante ainda é o fato de que a vegetação ripária desempenha controle significativo nos processos hidrológicos que mantêm a saúde da microbacia e do ecossistema aquático, tais como: a) dinâmica e hidráulica dos canais; b) geração do escoamento direto; c) deposição e arraste de sedimentos (a erosão das barrancas dos canais chega a ser 30 vezes maior em zonas ripárias desprotegidas de sua vegetação) (Figura 2); d) aporte de galhos, troncos e resíduos vegetais para o canal, que atua tanto na dissipação de energia, quanto na retenção de propágulos e criação de micro habitats para peixes e macro invertebrados; e) fonte de alimentos para o ecossistema aquático; f) controle da temperatura da água; g) controle da qualidade da água pela filtragem física e biológica de sedimentos e nutrientes; h) controle sobre a comunidade de macro invertebrados do riacho.



Figura 2: Destituída da mata ciliar, as zonas ripárias das microbacias se desagregam

A esta complexidade, ou seja, ao conjunto da zona ripária, a vegetação ripária e as interações ecológicas entre elas, dá-se o nome de ecossistema ripário. Na sua integridade, ele proporciona vários serviços ambientais: fauna, biodiversidade, corredores de fluxo de plantas e animais, etc. Mas o mais importante serviço ambiental proporcionado pelo

ecossistema ripário é, sem dúvida, a manutenção dos recursos hídricos, em termos de vazão e de qualidade da água, assim como do ecossistema aquático. Desta forma, as características hidrológicas no contexto das microbacias constituem fator de fundamental importância para a proteção, a restauração e o manejo das zonas ripárias, visando a permanência destes serviços ambientais imprescindíveis para a manutenção da saúde das microbacias, dos recursos hídricos e do ecossistema aquático. Neste sentido, o manejo das zonas ripárias das microbacias deve ter caráter sistêmico, ou seja, levar em conta tanto a sua manifestação geomorfológica, em termos de sua dinâmica espacial e temporal, assim como a vegetação característica que nela ocorre. Assim, deve-se considerar como avanço importante, no nosso país, as propostas de atualização do Código Florestal, as quais, referindo-se às margens dos cursos d'água e às cabeceiras de drenagem, definem como Área de Preservação Permanente a **área**, ou seja, a zona ripária, que tem função ambiental de preservar recursos hídricos, paisagem, estabilidade geomorfológica, biodiversidade, fluxo gênico de flora e fauna, etc. Ou seja, esta concepção é diferente da que prevalecia no texto anterior, que estabelecia como "preservação permanente as florestas e demais formas de vegetação". Trata-se realmente de um avanço conceitual, não no sentido de que o rigor da lei possa um dia vir a ser implementado dentro da dinâmica espacial e temporal da zona ripária para as diferentes condições ecológicas e geomorfológicas das microbacias, mas sim no sentido do reconhecimento de que o que se procura preservar são os serviços ambientais desempenhados pelo ecossistema ripário, ao longo da paisagem.

Desta forma, a adequação ambiental das propriedades rurais, visando a conservação da água deve, sem dúvida, iniciar pelo resgate das funções hidrológicas e dos serviços ambientais do ecossistema ripário das microbacias, que inclui ações no sentido de: a) aplicar sistemas de manejo que levem em conta os processos ecológicos em múltiplas escalas, ou seja, não basta apenas a existência, ou a restauração da mata ciliar; b) garantir a existência de núcleos de renovação e de biodiversidade ao longo da paisagem; c) minimizar as travessias das zonas ripárias por estradas e carreadores; d) eliminar fontes de erosão e de impactos hidrológicos nas diferentes escalas (estradas mal traçadas, por exemplo); e) manter sua integridade, levando em conta inclusive a característica dinâmica das zonas ripárias que, como afirmado, pertence ao rio.

Frequentemente a busca do manejo sustentável tem que ir além do que estabelece o Código Florestal, no sentido de que as áreas hidrologicamente sensíveis, cuja proteção é imprescindível para a conservação da água, estendem-se além dos limites fixos e simétricos estabelecidos na lei, tanto em relação às margens, quanto às cabeceiras dos cursos d'água. A estratégia de conservação dos recursos hídricos tem que ser sistêmica, ou seja, tem que abranger toda a microbacia. Não basta a existência da mata ciliar, ou mesmo de um ecossistema ripário íntegro, se as práticas de manejo das propriedades rurais também não forem sustentáveis.