

CUSTO DE ADEQUAÇÃO AMBIENTAL DAS ÁREAS DE VEGETAÇÃO RIPÁRIA: estudo de caso na Microbacia do Córrego Oriçanguinha¹

Oscar Sarcinelli²
João Fernando Marques³
Ademar Ribeiro Romeiro⁴

1 - INTRODUÇÃO

Historicamente a agricultura brasileira caracteriza-se pela sua itinerância espacial e imediatismo econômico. Segundo Furtado (1972), ao se apoiar na enorme base de recursos naturais as técnicas de produção agrícola no Brasil nunca visaram a conservação da fertilidade natural do solo uma vez que, esgotado o solo em uma região, seria possível avançar com a agricultura para novas regiões de floresta.

Em decorrência desse processo histórico observa-se atualmente uma enorme fragmentação da paisagem florestal que está associada à perda dos serviços ambientais prestados por este ecossistema. A manutenção do equilíbrio ecológico associado às práticas conservacionistas nas áreas de cultivo agrícola é capaz de reduzir significativamente os custos diretos de produção. Por outro lado, a inexistência destas práticas gera impactos agroambientais negativos como a erosão do solo e o assoreamento de corpos d'água, que podem representar tanto externalidades negativas para a sociedade, como também a degradação da própria base produtiva da agricultura, afetando os custos internos de produção e ameaçando a eficiência econômica dos sistemas agrícolas (ROMEIRO, 1998).

As florestas contribuem para a conservação da fertilidade natural dos solos tropicais, seja pela disposição de material orgânico no solo, seja pela proteção ao solo que exercem contra as chuvas torrenciais que carregam camadas inteiras

de solo fértil. Esse ecossistema, quando localizado nas áreas de entorno dos corpos d'água são denominados Vegetação Ripária, ou Mata Ciliar, e executam uma série de serviços ambientais fundamentais para manter a qualidade e disponibilidade de água em microbacias, dentre eles: a retenção de até 80% dos sedimentos arrastados pela erosão das áreas de cultivo e a redução em até 30 vezes o solapamento das margens dos rios e córregos (NAIMAN; DECAMPS, 1997; LIMA, 2002).

Nesse sentido é que a preservação da qualidade ambiental da vegetação ripária representa um considerável aumento na capacidade de resiliência do ecossistema aquático frente aos impactos ambientais decorrentes das atividades econômicas, agrícolas ou não, estabelecidos no seu entorno.

Partindo dessa análise, este trabalho tem como objetivo analisar o custo incidente sobre os agricultores estabelecidos na Microbacia do Córrego Oriçanguinha, município de Espírito Santo do Pinhal (SP), para a adequação ambiental das áreas definidas pela legislação ambiental brasileira como de preservação da vegetação ripária.

Disponibilizar informações sobre os custos de adequação ambiental dessas áreas é imprescindível para que a opinião pública cobre uma maior presença do Estado tanto no sentido de direcionar as ações dos agricultores como no desenvolvimento de políticas públicas que os incentive a adotar práticas conservacionistas em suas propriedades.

2 - MÉTODOS

O diagnóstico do estado de conservação da vegetação ripária no Córrego Oriçanguinha foi realizado a partir da interpretação digital de fotografias aéreas recentes da região, de visita às propriedades localizadas na microbacia e da consulta à legislação ambiental brasileira, Código

¹Registrado no CCTC, IE-96/2007.

²Administrador de Empresas, Mestre, Núcleo de Economia Agrícola (NEA), Instituto de Economia (UNICAMP) (e-mail: oscar sarcinelli@uol.com.br).

³Economista, Doutor, Núcleo de Economia Agrícola (NEA), Instituto de Economia (UNICAMP).

⁴Economista, Doutor, Núcleo de Economia Agrícola (NEA), Instituto de Economia (UNICAMP).

Florestal Brasileiro - Lei n. 4.771/65, alterada pela Lei n. 7.803/89 e Medida Provisória n. 2.166-67, de 24/08/01.

Com os resultados da pesquisa, tornou-se possível a elaboração de um banco de dados associados a mapas georeferenciados que apresentam o uso e ocupação do solo atual nas áreas definidas pelo Código Florestal Brasileiro como sendo de preservação permanente da vegetação nativa em cada propriedade e também para a microbacia como um todo.

O custo de adequação ambiental é representado neste trabalho pelo custo de oportunidade incidente sobre os agricultores para substituição dos cultivos agrícolas instalados nas áreas de vegetação ripária por floresta nativa, adicionado do custo de restauração florestal das áreas que devem ser adequadas à legislação.

3 - RESULTADOS

3.1 - Diagnóstico das Áreas de Preservação da Vegetação Ripária na Microbacia do Córrego Oriçanguinha

O ecossistema ripário está localizado entre o nível mais baixo da água dos rios (no período da seca) e o mais alto (no período das chuvas) e daí até as terras mais altas onde a vegetação ainda pode ser influenciada pela elevação do lençol freático ou pelas enchentes (NAIMAN; DECAMPS, 1997).

As áreas que formam o ecossistema ripário constituem a zona de interface entre os ecossistemas terrestres e aquáticos, criando um mosaico ambiental de enorme diversidade biológica e onde se localizam as áreas mais dinâmicas da paisagem tanto em termos hidrológicos, como ecológico e geomorfológico (LIMA; ZAKIA, 2000; LIMA, 2002). A preservação da qualidade ambiental nessas áreas torna-se fundamental para assegurar a disponibilidade de água em microbacias e ampliar a capacidade de resiliência do ecossistema aquático.

Segundo o Código Florestal Brasileiro, os rios com dimensões do Córrego Oriçanguinha - distância entre margens menor que 10 metros - devem manter faixas de, no mínimo, 30 metros de preservação permanente da vegetação nativa e, no caso das nascentes do córrego, as faixas de preservação devem conter 50 metros de largura.

De acordo com as definições do Código Florestal (BRASIL, 1992), avaliou-se que as áreas de preservação da vegetação ripária na microbacia deveriam corresponder a 354 hectares, mas durante as avaliações realizadas foi possível observar que somente 142,5 hectares, ou seja, 40% das Áreas de Proteção Permanente (APPs) apresentam-se efetivamente cobertas com floresta nativa, como pode ser observado na figura 1 e na tabela 1.

Constatou-se ainda que da área total de APP na microbacia, existem 92,2 hectares - equivalente a 26% do total - sem qualquer tipo de uso ou ocupação agrícola. Essas áreas, denominadas de Áreas em Regeneração Natural (ARN), são cercadas pelos agricultores e deixadas sem uso agrícola para que sejam naturalmente regeneradas.

Observou-se que essa é uma estratégia utilizada principalmente pelos sistemas agroindustriais com vistas a atender rapidamente às exigências da legislação e, com isso, evitar receber penalidades dos órgãos fiscalizadores.

Por fim, observou-se ainda que 116,8 hectares - 34% do total de APP da vegetação ripária - apresentam-se atualmente ocupados com cultivos agrícolas na microbacia, sendo que os principais sistemas agrícolas invasores dessas áreas são os sistemas de pastagem e o sistema de eucalipto que juntos ocupam 96 hectares, ou seja, 27% do total das áreas de APP.

Os sistemas agrícolas de pastagem juntos são responsáveis pela invasão de 18% do total das áreas de APP e são formados principalmente por pequenas propriedades dedicadas à pecuária de corte e que, em alguns casos, chegam a ocupar até 100% da área legalmente definida como de vegetação ripária. Observou-se ainda que essas propriedades apresentam como característica comum a baixa produtividade agropecuária - em média 1,4 cabeças de gado por hectare ao ano.

Por outro lado, o sistema agroindustrial de silvicultura do eucalipto, ocupa atualmente 9% do total das áreas de APP na microbacia. O tamanho dessa propriedade que contém 1.232,1 hectares, que corresponde a 36,5% de toda a área da microbacia, é o principal fator a explicar este resultado. Na análise por propriedade, este sistema se apresenta proporcionalmente pouco invasor das suas áreas de APP, nesta propriedade observou-se que 78,5% das áreas de APP

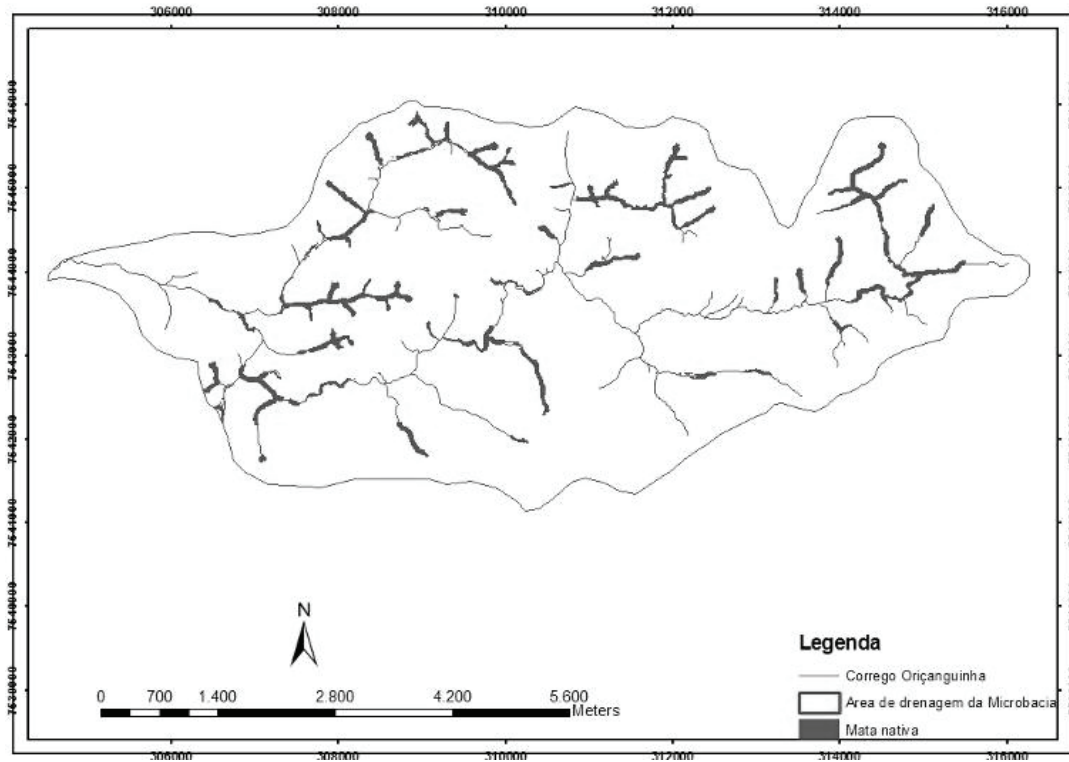


Figura 1 - Área de APP da Vegetação Ripária Efetivamente Ocupada com Floresta Nativa na Microbacia em Maio de 2007. Fonte: Elaborada a partir dos dados coletados em campo, fotografias aéreas da região e baseada nas orientações da legislação ambiental brasileira.

TABELA 1 - Uso e Ocupação do Solo nas Áreas Definidas pela Legislação Ambiental Brasileira como Sendo de Preservação Permanente da Vegetação Ripária, 2007

Uso do solo	Uso e ocupação do solo nas áreas de preservação da vegetação ripária	
	Ocupação do solo nas áreas de APP - hectares	%
Mata nativa	142,6	40
Área regeneração natural	92,2	26
Pastagem	64,3	18
Eucalipto	31,7	9
Café	9,2	3
Cana-de-açúcar	5,8	2
Outros cultivos	3,9	1
Milho	2,0	1
Total APP	354,0	100

Fonte: Elaborada a partir dos dados coletados em campo, georeferenciados da microbacia e baseada na legislação ambiental brasileira.

estão ou cobertas com mata nativa ou em processo de regeneração natural. A tabela 2, resume as informações do uso e ocupação do solo nas áreas de APP para cada propriedade da microbacia.

Na tabela 2 observa-se que de um total de 25 propriedades apenas o SMGrI não possui áreas de preservação permanente da vegetação

riparia em sua área. Entretanto, as outras 24 propriedades que possuem essas áreas as ocupam indevidamente, sendo que 18 propriedades, 72% do total, utilizam mais de 40% das áreas de preservação da vegetação ripária com atividades agrícolas.

As propriedades que se apresentaram proporcionalmente ao seu tamanho mais invaso-

TABELA 2 - Uso e Ocupação do Solo nas Áreas Definidas pela Legislação Ambiental Brasileira como sendo de Preservação Permanente da Vegetação Ripária, em Cada Propriedade Estudada, 2007

(em hectare)

Propriedade	APP (ha)	Uso e ocupação do solo nas áreas de preservação da vegetação ripária ¹							
		MT (ha)	ARN (ha)	Past. (ha)	Euc. (ha)	Caf. (ha)	CA (ha)	Milh. (ha)	OC (ha)
UVO	54,3	28,4	20,0	-	-	-	5,8	-	-
SSLuzia	2,1	-	1,2	-	-	-	-	-	0,9
Spires	1,5	0,3	-	1,2	-	-	-	-	-
Spain	1,7	0,9	0,1	0,7	-	-	-	-	-
Sbuzon	2,6	1,2	-	-	-	-	-	-	1,4
SSMatil	10,5	4,0	1,5	3,5	-	-	-	-	1,5
SJSilva	4,5	0,9	1,6	1,9	-	-	-	-	-
SSAnt	8,1	-	-	8,1	-	-	-	-	-
Spalm	2,3	-	-	2,3	-	-	-	-	-
SMGrI	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SSRMG	17,9	6,9	-	11,0	-	-	-	-	-
SMGrII	1,0	0,9	-	0,1	-	-	-	-	-
Srec	5,1	1,5	0,1	2,6	-	0,8	-	-	-
SSRM	4,1	0,4	-	3,6	-	0,05	-	-	-
SSEdw	0,2	0,05	-	0,1	-	-	-	-	-
FSMar	23,8	18,0	-	0,9	-	4,9	-	-	-
SSMar	9,8	4,2	-	5,6	-	-	-	-	-
ScachII	1,6	1,2	-	0,3	-	-	-	-	-
ScachI	0,3	-	-	0,3	-	-	-	-	-
SBBra	1,5	0,7	-	0,8	-	-	-	-	-
FSTer	4,2	2,2	-	-	-	-	-	2,0	-
SNPaz	15,1	1,3	0,3	13,4	-	-	-	-	-
FSBen	20,9	2,9	6,2	7,6	-	1,77	-	-	-
SBRetI	12,1	5,8	4,6	-	-	1,6	-	-	-
HFPai	148,5	60,4	56,4	-	31,6	-	-	-	-
Total	354,0	142,5	92,2	64,3	31,7	9,2	5,8	2,0	3,9

¹Legenda: Área de Preservação Permanente (APP) da vegetação ripária de acordo com as definições da legislação ambiental brasileira; Mata Nativa (MT); Área de Regeneração Natural da Vegetação Nativa (ARN), ou seja, áreas cercadas com a finalidade de propiciar uma regeneração natural da vegetação ripária; Cana-de-Açúcar (CA); Outros Cultivos (OC), compreendem os cultivos de olericultura (mandioca, berinjela, quiabo e jiló).

Fonte: Elaborada a partir dos dados coletados em campo, georeferenciados da microbacia e baseada na legislação ambiental brasileira.

ras de APP foram onde os sistemas de pecuária de corte predominam. Dentre essas propriedades destacam-se SSAnt, SPalm e SCachI que ocupam 100% de APP, o SSRMG que ocupa 90,2% e o SNPaz que ocupa 88,7% das áreas de preservação da vegetação ripária com pastagens.

Por outro lado, dentre os sistemas menos impactantes sobre a APP estão os sistemas dedicados à cafeicultura e o sistema agroindustrial de cana-de-açúcar. Os sistemas de cafeicultura menos impactantes foram encontrados nas

propriedades SMGrII, com 10% e o SBRetI, com 13,2% das áreas de APP de cada propriedade ocupadas por cultivos agrícolas.

Os sistemas agroindustriais apresentaram dados sobre a ocupação de APP da ordem de 10,7%, para o sistema de cana-de-açúcar UVO e de 21,3% para o sistema de silvicultura do eucalipto (HFPain). Vale lembrar que essas propriedades possuem as maiores ARN da vegetação ripária e que, estas áreas, foram contabilizadas como sendo adequadas à legislação, influenciando positi-

vamente os resultados do diagnóstico.

A invasão das áreas de preservação da vegetação ripária por sistemas agrícolas é uma das principais causas da perda dos serviços ambientais prestados por este ecossistema. A proximidade extrema das áreas de cultivo junto aos corpos d'água potencializa os efeitos negativos da erosão sobre a hidrologia do córrego, ao mesmo tempo em que reduz sua capacidade de vazão, a qualidade e a quantidade de água disponível para consumo.

3.2 - Análise do Custo de Adequação Ambiental de APP da Vegetação Ripária nas Propriedades Localizadas na Microbacia do Córrego Oriçanguinha

A identificação e definição das áreas de vegetação ripária é um importante instrumento para elaboração de propostas de manejo e monitoramento nas microbacias hidrográfica. Especificamente neste trabalho, o diagnóstico dessas áreas disponibilizou informações para os trabalhos de análise econômica sobre os custos de adequação ambiental das áreas de vegetação ripária em cada propriedade.

O custo de restauração florestal da vegetação ripária é formado pela soma dos custos de preparo do solo, compra das mudas, serviços de plantio e replantio das mudas, cercamento e manutenção das áreas de plantio durante os três primeiros anos. A elaboração da planilha de custos da restauração florestal seguiu o modelo proposto por Hahn (2004) e por Castanho Filho (2007). Os preços dos insumos e materiais foram atualizados a partir da consulta ao Instituto de Economia Agrícola do Estado de São Paulo (IEA, 2007).

Foi possível avaliar que existem, pelo menos, quatro diferentes técnicas para a execução das atividades de restauração florestal. A primeira, mais simplificada, é permitir a regeneração natural da vegetação nativa através do cercamento das áreas onde se pretende fazer a restauração da vegetação ripária e deixá-las sem qualquer tipo de atividade agropecuária.

Essa técnica apresenta os menores custos de restauração, R\$2.923,00 por hectare, todavia tem como desvantagens o maior tempo necessário para a recuperação das áreas degradadas e a possibilidade de comprometer a qualida-

de ecológica do reflorestamento caso não exista nenhum fragmento florestal nas proximidades para funcionar como um "banco de sementes" capaz de ampliar a biodiversidade na área.

Outra técnica possível é a execução manual das operações de restauração florestal. Esta alternativa apresentou os maiores custos, R\$10.260,50 por hectare, mas ao mesmo tempo, a mais ecologicamente adequada para as áreas onde existam nascentes e para as áreas mais próximas ao córrego.

Uma terceira via é a execução das atividades de restauração de forma "químico-mecanizada", com custos de R\$9.398,20 por hectare. Apesar de apresentar custos 9,4% menores que a técnica manual, essa alternativa não deve ser incentivada na região porque a utilização de agroquímicos nas áreas próximas às nascentes pode causar a contaminação das águas.

Com o objetivo de apresentar uma alternativa que combine de maneira eficiente os aspectos econômicos, técnicos e ecológicos da restauração florestal de APP na microbacia foi proposta uma alternativa técnica em que se utiliza o manejo "manual mecanizado". No modelo de restauração proposto, as operações são realizadas por pessoas com o auxílio de roçadeira costal e apresentou um custo de restauração de R\$6.149,00 por hectare. A figura 2 compara os custos de restauração florestal para cada alternativa técnica descrita.

A alternativa técnica proposta, modelo "manual semimecanizado", apresenta custos de restauração florestal maiores que o modelo de regeneração natural em R\$3.226,00 por hectare, mas não compromete a qualidade ecológica do reflorestamento. Por outro lado, esta técnica apresenta custos por hectare menores que os outros dois modelos analisados, o modelo "químico-mecanizado" e o modelo "manual". Na comparação entre os custos das alternativas, o modelo proposto pela pesquisa apresentou uma redução de custos de R\$3.495,20 em comparação ao modelo "químico-mecanizado" e de R\$4.111,50 em comparação com o modelo "manual".

Outro componente do custo total de adequação ambiental incidente sobre os agricultores é o custo de oportunidade da terra. O raciocínio econômico de que o "custo de oportunidade" está intimamente ligado ao deslocamento de fatores de produção para outra atividade (BEUREN, 1993 e SEROA DA MOTA, 1998) e, no ca-

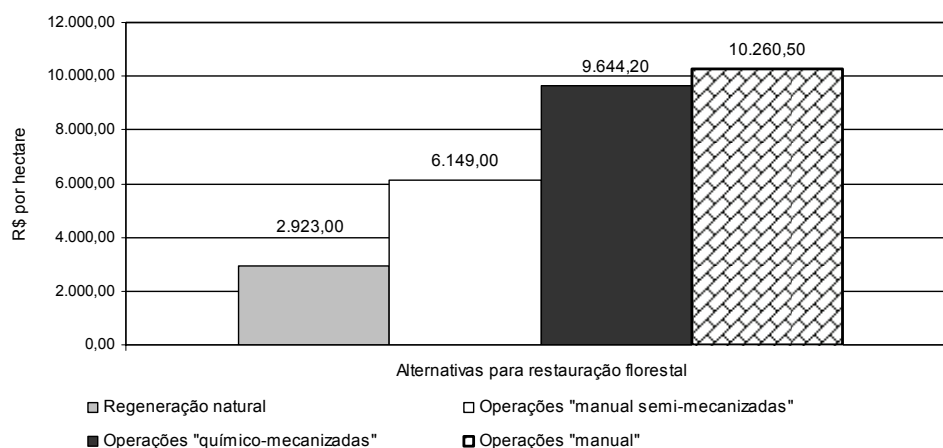


Figura 2 - Comparação entre os Custos de Restauração Florestal de APP da Vegetação Ripária para as Diferentes Alternativas Técnicas Analisadas pela Pesquisa.

Fonte: Elaborada a partir de dados da pesquisa.

so desta pesquisa, é utilizado para avaliar alterações na lucratividade de cada agricultor em função da alteração no uso atual da terra para o reflorestamento da vegetação ripária.

Partindo deste conceito e com base nos dados coletados pela pesquisa junto aos agricultores da região foi possível apresentar o custo de oportunidade em cada propriedade da microbacia para sua adequação ambiental (Tabela 3).

O custo de oportunidade médio por hectare para cada agricultor adequar sua propriedade em relação às APPs de vegetação ripária foi avaliado em R\$205,60 por hectare. Entretanto, os resultados obtidos apresentaram uma grande variação, desde R\$1,60 por hectare até R\$1.595,1 por hectare, que revelou a existência de situações bastante heterogêneas na região.

As diferentes formas de combinação dos fatores como o tipo de uso econômico do solo (culturas com maior ou menor valor de mercado), a produtividade agrícola na área explicam a diversidade e a amplitude dos resultados numa análise por hectares.

Os sistemas agrícolas que apresentaram maiores custos de oportunidade foram os sistemas de olericultura (SSLuzia, SBuzon, SSMatil) e de silvicultura do eucalipto (HFPai). Os primeiros, dedicados ao cultivo de olerícolas, denominados no trabalho como "outros cultivos", apresentaram-se bastante competitivos em termos de produtividade agrícola, com médias próximas das recomendadas pela EMATER (DF).

Esses sistemas apresentaram custos

de oportunidade por hectare para adequação ambiental de R\$1.595,10 (SSLuzia), R\$783,10 (SBuzon) e de R\$708,30 (SSMatil), todos muito acima da média obtida na análise para a microbacia, demonstrando uma alta rentabilidade nestes sistemas. Todavia, esses sistemas também se apresentaram grandes invasores de APP, o SSLuzia ocupa 34,9% das áreas de APP, o SBuzon ocupa 39,7% e o SSMatil 51,2%.

No caso do sistema de silvicultura (HFPai), o custo de oportunidade, por hectare, foi avaliado em R\$561,50, o que representa um valor 173% acima do custo de oportunidade médio por hectare avaliado para toda a microbacia. O alto preço de mercado do eucalipto, R\$75,00 por m³ e a produção de 322m³ por hectare⁵ (após o ciclo produtivo de sete anos), são os fatores que explicam a diferença nos resultados desta propriedade em relação à média para a microbacia.

A combinação entre o custo de restauração florestal e o custo de oportunidade para os agricultores substituírem os cultivos agrícolas por mata nativa na APP de vegetação ripária (Tabela 3) compõe o que foi denominado no trabalho de "custo de adequação ambiental" das propriedades e pode ser observado na tabela 4 abaixo.

O custo de adequação ambiental de

⁵A propriedade HFPain tem um incremento anual bruto de madeira nas áreas ocupadas com eucalipto de 46 m³ por hectare ao ano. O ciclo de produção do eucalipto para produção de papel e celulose é de sete anos. Portanto, no momento do corte da madeira, a produção por hectare é de 322m³ ao final de cada ciclo produtivo.

TABELA 3 - Custo de Oportunidade em cada Propriedade da Microbacia do Córrego Oriçanguinha para Adequação Ambiental das Áreas de Vegetação Ripária, em 2007

Propriedades	Uso e ocupação atual lucro líquido (R\$/ha)	Uso e ocupação desejável lucro líquido (R\$/ha)	Custo de oportunidade (R\$/ha) ¹			
1	UVO	919,2	894,6	24,7		
2	SSLuzia	10.633,7	9.038,6	1.595,1		
3	SPires	876,7	794,6	82,1		
4	SPain	1.363,9	1.290,5	73,4		
5	SBuzon	5.792,6	5.009,5	783,1		
6	SSMatil	8.053,0	7.344,6	708,3		
7	SJSilva	304,0	272,1	31,9		
8	SSAnt	291,1	221,1	70,0		
9	SPalm	1.097,1	964,2	132,9		
10	SMGrI	1.220,1	1.220,1	0,0		
11	SSRMG	182,2	157,1	25,1		
12	SMGrII	530,7	529,1	1,6		
13	SRec	1.055,0	636,8	418,2		
14	SSRM	52,5	41,8	10,6		
15	SSEdw	-2.414,0	-2.403,1	10,9		
16	FSMar	3.646,5	3.499,5	147,0		
17	SSMar	66,7	61,2	5,5		
18	SCachII	431,1	419,5	11,6		
19	SCachI	320,3	314,6	5,7		
20	SBBra	-1.573,2	-1.504,3	68,9		
21	FSTer	835,3	826,3	9,0		
22	SNPaz	1.649,2	1.410,2	239,0		
23	FSBen	760,6	723,4	37,2		
24	SBRetI	1.057,0	969,6	87,4		
25	HFPai	14.300,4	13.738,9	561,5		
Média microbacia				2.058,1	1.858,8	205,6

¹Renda média proveniente das atividades agrícolas de cada propriedade em 2007, não sendo consideradas outras receitas provenientes de arrendamentos a terceiros ou a parceiros.

Fonte: Elaborada a partir de dados da pesquisa.

TABELA 4 - Composição do Custo de Adequação Ambiental em cada Propriedade da Microbacia do Córrego Oriçanguinha, 2007

(continua)

Propriedade	Custo de oportunidade (R\$/propriedade)	Custo de restauração florestal ¹ (R\$/propriedade)	Custo da adequação ambiental (R\$/propriedade)	
1	UVO	5.359,08	35.848,67	41.207,75
2	SSLuzia	9.570,32	5.534,10	15.104,42
3	SPires	1.025,74	7.194,33	8.220,07
4	SPain	954,75	4.304,30	5.259,05
5	SBuzon	8.457,14	8.977,54	17.434,68
6	SSMatil	57.900,78	44.211,31	102.112,09
7	SJSilva	589,83	11.929,06	12.518,89
8	SSAnt	2.357,53	49.806,90	52.164,43
9	SPalm	2.512,34	14.081,21	16.593,55
10	SMGrI	0,00	0,00	0,00
11	SSRMG	2.003,74	67.639,00	69.642,74
12	SMGrII	58,38	676,39	734,77

¹Adotou-se como padrão para todas as propriedades o custo de restauração florestal utilizando a técnica "manual mecanizada".

Fonte: Elaborada a partir de dados da pesquisa.

TABELA 4 - Composição do Custo de Adequação Ambiental em cada Propriedade da Microbacia do Córrego Oriçanguinha, 2007

		(conclusão)		
Propriedades		Custo de oportunidade (R\$/propriedade)	Custo de restauração florestal ¹ (R\$/propriedade)	Custo da adequação ambiental (R\$/propriedade)
13	SRec	3.692,56	21.521,50	25.214,06
14	SSRM	193,57	22.689,81	22.883,38
15	SSEdw	-362,10	922,35	560,25
16	FSMar	21.186,15	35.725,69	56.911,84
17	SSMar	375,31	34.618,87	34.994,18
18	SCachII	150,90	2.152,15	2.303,05
19	SCachI	99,29	1.906,19	2.005,48
20	SBBra	-1.274,31	4.980,69	3.706,38
21	FSTer	1.670,55	12.298,00	13.968,55
22	SNPaz	22.182,33	82.704,05	104.886,38
23	FSBen	7.096,70	57.370,17	64.466,87
24	SBRetI	3.065,34	9.838,40	12.903,74
25	HFPai	452.606,08	194.615,85	647.221,93
Média		24.058,88	29.261,86	53.320,74
Total		601.471,98	731.546,53	1.333.018,51

¹Adotou-se como padrão para todas as propriedades o custo de restauração florestal utilizando a técnica "manual mecanizada".
Fonte: Elaborada a partir de dados da pesquisa.

APP de vegetação ripária na microbacia do Córrego Oriçanguinha foi estimado em R\$1.333.018,51. Constatou-se que o custo de restauração florestal representa, em média, 55% do custo total da adequação ambiental e que o custo de oportunidade da terra, em média, apenas 45% deste valor.

Entretanto, em alguns casos, como nas propriedades HFPain, SSLuzia e SSMatil, o custo de oportunidade da terra é maior que o custo de restauração. Este resultado ocorre nas propriedades onde a agricultura é mais rentável (Tabela 8) e as áreas de restauração são proporcionalmente pequenas em relação ao tamanho de cada propriedade.

No caso do sistema de silvicultura (HFPain), o custo de oportunidade da terra representa 70% do valor total de adequação ambiental desta propriedade, estimado em R\$647.221,92. Sozinha esta propriedade representa 48,5% do custo total de adequação ambiental para a microbacia.

As propriedades que apresentaram os menores custos de adequação ambiental (SMGrl, SMGrlI e SBBra) foram as mesmas propriedades que apresentaram baixa rentabilidade na agricultura (Tabela 3) e que também apresentaram as menores áreas com necessidade de restauração florestal.

4 - DISCUSSÃO

A invasão das áreas de preservação da vegetação ciliar por sistemas agrícolas é a principal causa da perda dos serviços ambientais prestados por este ecossistema. O uso destas áreas pelos pequenos e médios agricultores da região é justificado por razões de ordem econômica.

A rentabilidade econômica proporcionada por cultivos estabelecidos nas áreas de preservação é atualmente superior à opção de deixar essas áreas para restauração florestal. Isso pode ser observado até mesmo nas pequenas e médias propriedades dedicadas à pecuária extensiva de baixa produtividade onde foram encontrados os menores custos de oportunidade da terra cujos valores variaram entre R\$1,60 e R\$239,00 por hectare em 2007.

Ainda no caso destas propriedades não se observou qualquer tipo de preocupação pelo lado dos agricultores entrevistados em iniciar um processo de adequação ambiental. Percebe-se que a mera existência da legislação ambiental não é suficiente para incentivar os agricultores a mudar de comportamento sem que haja a devida regulamentação das leis de preservação ambiental e uma ação fiscalizadora mais intensiva nas áreas rurais.

Com relação aos sistemas agroindus-

triais (UVO e HFPai) foi possível observar que ambos apresentaram baixas taxas de ocupação da área de preservação de 10,7% e 21,3% respectivamente. Infere-se que os incentivos de mercado para a produção mais limpa e a maior exposição destas empresas aos processos de fiscalização e auditoria externa de suas atividades faz com que existam maiores incentivos à preservação das suas áreas de vegetação ripária.

Nesses sistemas observou-se ainda que a principal estratégia adotada para adequação ambiental das propriedades é a alternativa técnica da “regeneração natural”. Isto ocorre porque, em primeiro lugar é a técnica que apresenta os menores custos de restauração florestal e, em seguida, porque responde mais rapidamente às exigências legais. Contudo, há de se dizer que essa estratégia compromete a qualidade ecológica da adequação ambiental nessas propriedades, uma vez que inexistem grandes fragmentos florestais no entorno desses sistemas produtivos.

5 - CONCLUSÃO

A inexistência de incentivos de ordem econômica para promoção das atividades de adequação ambiental das áreas de preservação da vegetação ripária apresenta-se como principal barreira à adoção dessa atividade em larga escala por parte dos agricultores.

Esse problema pode ser resolvido através do desenvolvimento de uma série de ações conjuntas que devem abranger desde trabalhos mais intensivos de fiscalização, a promoção da educação ambiental e das práticas conservacionistas por meio dos órgãos de extensão e assistência técnica rural e os incentivos econômicos aos agricultores.

Em geral, faz-se necessária a adoção de medidas que compensem os agricultores pelas perdas econômicas que venham a sofrer, ao mesmo tempo em que se criem incentivos de mercado para ampliar as possibilidades de geração de renda agrícola nas áreas de preservação.

Nesse sentido uma discussão muito importante está relacionada à regulamentação do pagamento por serviços ambientais aos agricultores por manterem as APP florestadas, assim como permitir a existência de alternativas econômicas para estas áreas como, por exemplo, o manejo dos produtos não madeireiros, o ecoturismo de baixo impacto e o cultivo agrícola nas entrelinhas do reflorestamento em seus primeiros anos.

Existe a necessidade ainda do incentivo econômico ao aproveitamento comercial nas áreas adjacentes a APP como florestas de uso econômico (eucalipto e seringueira). Esta alternativa cria fontes de renda complementares para os agricultores e funcionam como áreas “tampão” que protegem as áreas em restauração.

LITERATURA CITADA

BEUREN, I. M. Conceituação e contabilização do custo de oportunidade. **Cadernos de Estudos FIECAFI**, São Paulo, v. 8, abr. 1993.

CASTANHO FILHO, E. P. Prospecção da viabilidade econômica do programa estadual de madeiras de lei. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 37, n. 3, p. 14-26, mar. 2007.

FURTADO, C. **Análise do modelo brasileiro**. São Paulo: Civilização Brasileira, 1972. 122 p.

HAHN, C. M. et al. **Recuperação florestal: da muda à floresta**. São Paulo: Fundação Florestal/Secretaria Estadual do Meio Ambiente, 2004.

INSTITUTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA - IEA. **Defensivos agrícolas**. Banco de dados IEA. Disponível em: <<http://www.iea.sp.gov.br>>. Acesso em: 23 out. 2007.

LIMA, W. P. Aspectos hidrológicos da recuperação de zonas ripárias degradadas. In: SIMPÓSIO NACIONAL SOBRE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGREGADAS, 5., 2002. **Anais...** Belo Horizonte: SOBRADE, 2002.

LIMA, W. P.; ZAKIA, M. J. B. Hidrologia de matas ciliares. In: RODRIGUES, R. R.; LEITÃO FILHO, H. F. (Ed.) **Matas ciliares: conservação e recuperação**. São Paulo: EDUSP, 2000. p. 33-44.

NAIMAN R. J.; DECAMPS, H. The ecology of interfaces: riparian zones. **Annual Review of Ecology and Systematics**, v. 28, p. 621-658, 1997.

SEROA DA MOTA, R. **Manual para valoração econômica de recursos ambientais**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 1998. 218 p.

ROMEIRO, A. R. **Meio ambiente e dinâmica de inovações na agricultura**. São Paulo: Annablume/FAPESP, 1998. 272 p.

**CUSTO DE ADEQUAÇÃO AMBIENTAL DAS ÁREAS DE VEGETAÇÃO RIPÁRIA:
estudo de caso na Microbacia do Córrego Oriçanguinha**

RESUMO: Esta pesquisa tem como objetivo estimar o custo de adequação ambiental das áreas de vegetação ripária na Microbacia do Córrego Oriçanguinha. O custo de adequação ambiental foi constituído pela combinação entre o custo de oportunidade do uso da terra para cada agricultor e o custo de restauração florestal na região. Uma substancial amplitude de resultados foi encontrada para os custos de oportunidade da terra. Esta amplitude está associada ao fato de este custo variar em função da proporção das áreas de vegetação ripária ocupada pelos cultivos agrícolas, mas também pela produtividade agrícola de cada propriedade e pelo valor venal dos produtos no mercado. De forma mais genérica, pode-se concluir que existe a necessidade da criação de uma série de incentivos econômicos para que a recuperação florestal das áreas de preservação da vegetação ripária torne-se efetiva no Brasil.

Palavras-chave: diagnóstico de impactos ambientais, restauração florestal, custo de oportunidade, economia ambiental.

**COSTS OF THE ENVIRONMENTAL ADEQUACY OF RIPARIAN VEGETATION AREAS:
a case study of Oriçanguinha microwatershed, Sao Paulo, Brazil**

ABSTRACT: The current study aims to estimate the costs to improve environmental adequacy in the riparian areas in the Oriçanguinha watershed. Such costs are assumed to be constituted by the opportunity costs of productive land uses and the costs of forest restoration in the region. A substantial variation was found in the estimated values of opportunity cost of land uses on the farms. The reasons for such variation might be associated with the proportion of areas legally designated for conservation that are occupied by crops, the crop productivity, and the market values of crop products. It is concluded that economic incentives should be created in order to ensure effective forest restoration in the riparian areas.

Key-words: environmental impact diagnosis, forest restoration, opportunity cost, environmental economics.

Recebido em 10/12/2007. Liberado para publicação em 05/09/2008.