



III Simpósio Internacional de Gestão de Projetos (III SINGEP)
II Simpósio Internacional de Inovação e Sustentabilidade (II S2IS)
ISSN:2317-8302

PROPOSTA PARA PAGAMENTO DE APP NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO JUNDIAÍ-MIRIM APARTIR DA CONTABILIDADE AMBIENTAL EM EMERGIA

HELTON RAIMUNDO OLIVEIRA DA SILVA
UNIVERSIDADE PAULISTA
kaa_ell@hotmail.com

SILVIA HELENA BONILLA
UNIVERSIDADE PAULISTA
shbonilla@hotmail.com

Agradecimentos ao Programa de Suporte à Pós-Graduação de Instituições de Ensino Particulares (PROSUP).



III Simpósio Internacional de Gestão de Projetos (III SINGEP) II Simpósio Internacional de Inovação e Sustentabilidade (II S2IS)

PROPOSTA PARA PAGAMENTO DE APP NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO JUNDIAÍ-MIRIM APARTIR DA CONTABILIDADE AMBIENTAL EM EMERGIA

Resumo

Esse artigo teve por objetivo aplicar a contabilidade ambiental em emergência propondo uma forma de pagamento anual para preservação da APP na bacia hidrográfica do rio Jundiá Mirim. Utilizando o 'LDI' para quantificar a intensidade dos fluxos de emergência não renovável para cada atividade exercida nas ocupações das áreas de priorização da APP. Esses fluxos foram multiplicados por cada área de ocupação e dividido pelo 'EMR' ou razão de emergência por dinheiro para o estado de São Paulo. Assim obtendo o pagamento para todo o distúrbio ocasionado para cada ocupação na APP, no entanto assumindo que todo esse distúrbio é ocasionado por recursos não renováveis. Os maiores pagamentos ficaram em torno de R\$ 258.750,00 à R\$ 424.699,20 pelas ocupações coberturas residuais e reflorestamento de eucalipto. E os menores foram atribuídos ao plantio de café com R\$ 151,69 e cana-de-açúcar com R\$ 235,45 respectivamente, devido à baixa intensidade de atividade não renovável e baixa extensão de área de ambos. Essa metodologia mostrou-se útil e pode auxiliar as políticas públicas a definir com maior detalhamento econômico e ambiental quais áreas de APP em definitivo podem ser priorizadas de acordo com suas atividades e tamanho de ocupação.

Palavras-chave: Emergência; Áreas de Preservação Permanente; Não renovável; Pagamento.

Abstract

This article aims to implement of environmental accounting in emergency proposing as form of annual payment for preservation of APP in the river basin Jundiá Mirim. Using the 'LDI' to quantify the intensity of non-renewable emergency flows for each activity performed in the occupations of the areas of prioritization of APP. These flows were multiplied by each area divided by occupation and divided by 'EMR' or reason emergency for money to the state of São Paulo. Thus obtaining payment for any disturbance caused to each occupation in APP, however assuming that all this disorder is caused by non-renewable resources. The largest payments were approximately R\$ 258.750,00 to R\$ 424.699,20 by the residual covers and eucalypt plantations. And the minors have been attributed to the planting of coffee with R\$ 151,69 and cane sugar with R\$ 235,45 respectively, due to the low intensity of non-renewable and low activity of both area. This methodology proved to be useful and can help public policy to define with a biggest detailing economic and environmental which areas of APP may ultimately be prioritized according to their size and activities of occupation.

Keywords: Emergency; Permanent Preservation Areas; Non renewable; Payment.




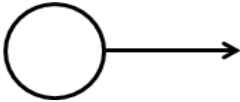
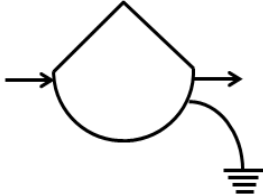
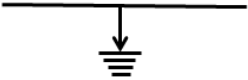
1 INTRODUÇÃO

A APP ou Área de Preservação Permanente é protegida pelo Código Florestal (LEI 12.651/2012) com a função de preservar os recursos naturais, a biodiversidade, o fluxo gênico da fauna e flora, o solo e a segurança do bem-estar das populações humanas. Os tipos mais comuns de APP estão localizados juntos aos cursos d'água, represas, lagos naturais, ao redor de nascentes, em topo de morros e em declividades maiores que 45°. Embora protegida por legislação, a ocupação da APP pela agropecuária e expansão urbana é crescente e tem causado degradação ambiental (FREITAS, MORAES, FILHO, & STORINO, 2013). Existem diferentes faixas de APP para cursos hídricos que são definidas de acordo com o elemento da rede de drenagem: 30 m para as margens de rios com largura inferior a 10 m, 50 m para nascentes e 50 m para lagos naturais enquanto para lagos artificiais estão previstos 30 m quando localizados em zonas urbanas; na zona rural para espelhos d'água de área inferior a 20 ha a faixa de APP deve ter 15 m; acima desta área a faixa de preservação passa para 100 m. O termo APP refere-se a faixas características do local e vegetação para determinar os limites da "área protegida" de uso do solo ou qualquer atividade. Uma dessas características é a mata ciliar que é de extrema importância para a manutenção dos ecossistemas aquáticos, pois auxiliam na infiltração de água no solo, facilitam o abastecimento do lençol freático, mantêm a qualidade da água e dificultam o escoamento superficial de partículas e sedimentos que causam poluição e assoreamento dos recursos hídricos (LIMA, & ZAKIA, 2004). Esse ecossistema providencia todas as entradas limitadas dos fluxos de materiais e energia necessários para manter a qualidade e padrão de seus serviços ambientais (WATANABE, & ORTEGA, 2011). Todo o desenvolvimento econômico conhecido pelo homem e os altos padrões de vida são processos muito complexos que compartilham um denominador em comum: essa mesma provisão de entradas limitadas dos fluxos de energia (HINRICHS, KLEINBACH, & REIS, 2010). A energia é uma métrica comum para ambos os sistemas ambientais e econômicos. Podendo melhor sinalizar ou representar o grau de interferência ou estresse que uma causa ao outro. No entanto, uma metodologia para valorar esses fluxos limitados de energia providos pelo ecossistema e transpô-los em indicadores monetários para serem entendidos e incorporados pelo sistema de precificação torna-se necessário. O presente artigo destina-se a aplicar um modelo que pode mensurar o estresse ou dano que a atividade humana causa as APP's localizadas na bacia hidrográfica do rio Jundiá-Mirim e propor essa medida como um pagamento ou taxa de preservação.



2 REFERENCIAL TEÓRICO

A metodologia a ser utilizada foi primeiramente apresentada por Odum no livro intitulado ‘*Environmental Accounting: emergy and environmental decision-making*’ ou em português “Contabilidade Ambiental: Tomada de decisão ambiental e emergia”. Metodologia essa que pode contabilizar todos os fluxos limitados de energia sobre três categorias, recursos não renováveis (N), recursos renováveis (R) e recursos pagos da economia (F) de todos os ecossistemas terrestres soma-los em uma mesma unidade juntos. Essa somatória reflete o trabalho exercido pela biosfera para gerar um bem ou um serviço. Todo o trabalho da biosfera pode ser transformado em unidade monetária, por médio do emprego do EMR ‘*Emergy Money ratio*’. A teoria da emergia está fundamentada em termos termodinâmicos de memória de energia solar para a produção direta ou indiretamente de uma unidade de determinado produto natural ou desenvolvido pelo homem. A emergia é a quantidade de energia solar investida (Do inglês: *Solar Energy Joule-SeJ*) para a produção de um bem ou serviço (ODUM, 1996). Um conceito dentro da emergia é a transformidade. A mesma é um fator de transformação ou hierarquização conceituado para caracterizar os recursos globais que foram utilizados para fazer uma unidade de determinado produto ou serviço. Assim multiplicando um fluxo de energia disponível desse produto ou serviço e encontrar a emergia do mesmo. A metodologia faz uso de símbolos e diagramas de fluxo de energia como mostra a Figura 1.

Símbolos	Descrição
	Fluxo de Energia: Um fluxo cuja vazão é proporcional ao volume do estoque ou à intensidade da fonte que o produz.
	Fonte: Um recurso externo que fornece energia ao sistema. Recursos provenientes de serviços, materiais e recursos são representados desta forma.
	Depósito / Estoque: Uma reserva de energia dentro dos limites do sistema determinada pelo balanço de entradas e saídas.
	Sumidouro de Energia: O sistema usa a energia potencial para produzir trabalho. O custo dessa transformação é a degradação da energia, que abandona o sistema como energia de baixa qualidade. Todos os processos da biosfera dispersam energia.



III Simpósio Internacional de Gestão de Projetos (III SINGEP) II Simpósio Internacional de Inovação e Sustentabilidade (II S2IS)

	<p>Interação: Interseção de no mínimo dois fluxos de energia para produzir uma saída (trabalho) que varia de acordo com certa função de energia. Exemplos: uma ação de controle de um fluxo sobre outro, presença de um fator limitante, uma válvula.</p>
	<p>Caixa: Símbolo de uso múltiplo que pode ser usado para representar uma unidade de consumo e produção dentro de um sistema maior. Representa um subsistema. A caixa pode ser preta, cinza ou branca, conforme o conhecimento que se tem sobre os fluxos de entrada e saída.</p>
	<p>Consumidores: Unidade que transforma a qualidade da energia, estoques, e retroalimentação autocatalítica para melhorar os fluxos de entrada.</p>
	<p>Produtor: Unidade que coleta e transforma baixa qualidade de energia debaixo de um controle de interação de um fluxo de alta qualidade.</p>
	<p>Transação: Uma unidade que indica uma venda de bens ou serviços (linha sólida) em troca por pagamentos de dinheiro (linha pontilhada). O preço representa uma fonte externa.</p>

Figura 1. Símbolos da linguagem do sistema de energia

Fonte: Adaptado de ODUM, H. T. (1996). *Environmental Accounting: emergy and environmental decision-making*. Florida: John Wiley & Sons, p. 5, tradução nossa.

O ‘*EMR*’ é a taxa de emergia por dinheiro e funciona como um indicador que pode medir a quantidade de emergia investida de um estado ou nação em um dado período, para a obtenção de uma unidade de dinheiro da mesma. Para isso divide-se a quantidade total do fluxo de emergia por ano pelo Produto Interno Bruto (PIB) da nação em específico (ODUM, 1996).

Se a emergia total utilizada em um ano por um estado ou nação é dividida pelo produto interno bruto expresso em unidades monetárias locais, resultará em um índice de emergia por dinheiro (EMERGIA solar/unidade de dinheiro expressos em EMjoules por dinheiro) (ODUM, 1996, p. 55, tradução nossa).



III Simpósio Internacional de Gestão de Projetos (III SINGEP) II Simpósio Internacional de Inovação e Sustentabilidade (II S2IS)

Esse indicador pode converter a quantidade de recursos globais no período de um ano para se obter uma unidade de determinada moeda. Cálculos para os Estados Unidos em 1992 são mostrados no diagrama de fluxo de energia na Figura 2.

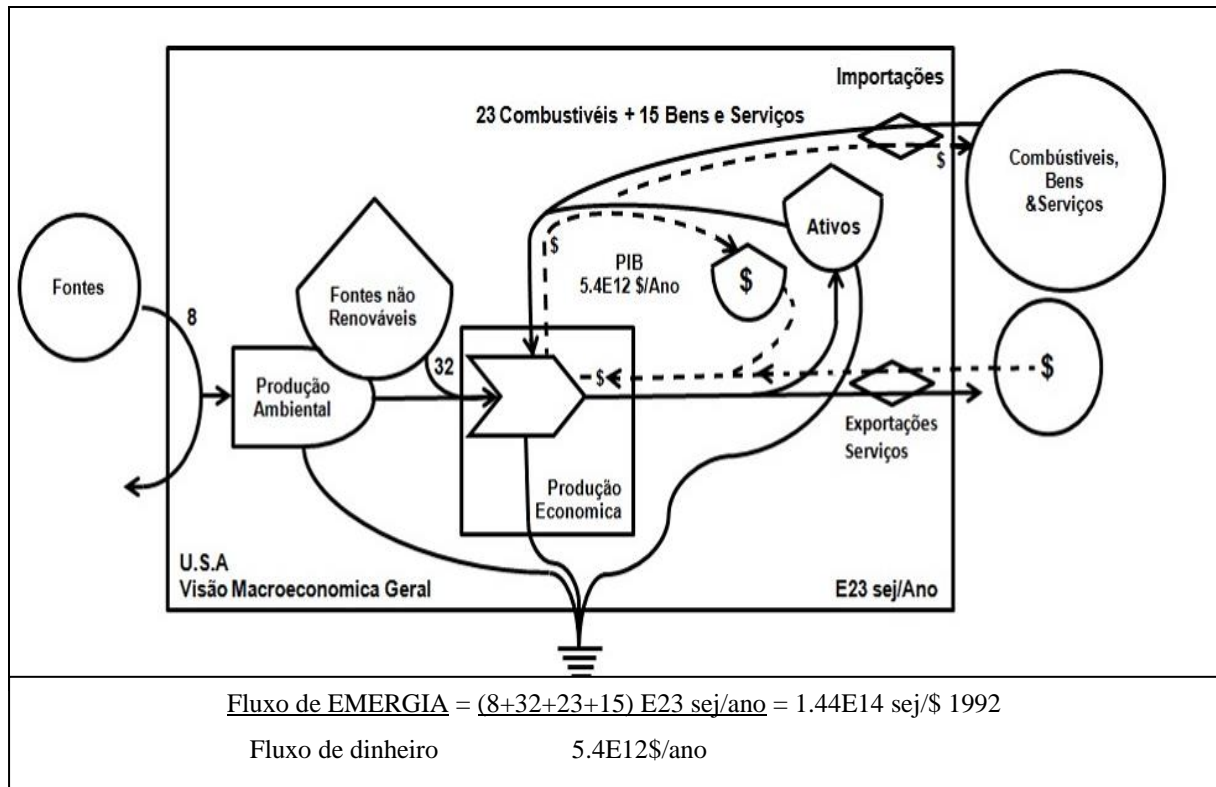


Figura 2. Visão Geral do sistema de energia dos Estados Unidos em 1992 mostrando as principais contribuições de energia, o PIB medido pela moeda circulante, e a taxa de EMERGIA/moeda
Fonte: Adaptado de ODUM, H. T. (1996). *Environmental Accounting: emergy and environmental decision-making*. Florida: John Wiley & Sons, p. 56, tradução nossa.

Muitos trabalhos estão sendo desenvolvidos aplicando essa metodologia para mensurar os recursos ambientais de todas as escalas das atividades econômicas dentro dos ecossistemas terrestres e melhor auxiliar decisões de políticas públicas (BROWN, & ULGIATI, 1999), categorização termodinâmica dos ecossistemas (BASTIANONI, COCIEME, PULSELLI, JORGENSEN, & MARCHETTINI, 2013), cálculo do valor da emergia da água (PULSELLI, PATRIZI, & FOCARDI, 2011), cálculo do custo da água (BROWN, MARTÍNEZ, & UCHE, 2010), serviços dos ecossistemas (WATANABE, & ORTEGA, 2011), gerenciamento de água (CHOU, & LEE, 2007); (TILLEY, & BROWN, 1998, 2006); (COHEN, & BROWN, 2007); (ALMEIDA, BORGES, BONILLA, & GIANNETTI, 2010), comparações do sistema de agricultura de café brasileiro (GIANNETTI, OGURA, BONILLA, & ALMEIDA, 2011) e comparações históricas da indústria e o sistema de agricultura pré-industrial (RYDBERG, & JANSEN, 2002).



3 METODOLOGIA

3.1 Índice da Intensidade do Desenvolvimento da Paisagem (LDI)

Brown e Vivas (2005) desenvolveram um método aplicando a contabilidade em energia para mensurar através da intensidade do uso da terra pelo homem o distúrbio que resulta do aumento do uso do mesmo sobre a paisagem. Esse método recebeu o nome de Índice da Intensidade do Desenvolvimento da Paisagem (LDI). Foi melhor aperfeiçoado também por BROWN e VIVAS em (2007) tornando-se mais robusto. Em seu cálculo o LDI somente contabilizados os fluxos de energia não-renováveis, sejam eles provenientes da natureza ou da economia, o LDI é um índice que mostra a atividade humana que é caracterizada pelo uso de recursos não-renováveis (AGOSTINHO, 2009).

3.2 Descrição do sistema em estudo

A Bacia do Rio Jundiá-Mirim, que pertence à Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos 5 do Estado de São Paulo com área de 11750 km² está situada entre as latitudes 23° 00' e 23° 30' Sul e longitudes 46° 30' e 47° 15' Oeste, abrangendo três municípios vizinhos: Jundiá com 58,5% da área, Jarinú 34% e Campo Limpo Paulista com 7,5% (MORAES, CARVALHO, & PECHE, 2002). Entre seu percurso existem diversas atividades econômicas que utilizam recursos não renováveis conforme estratificação das ocupações na Figura 3.

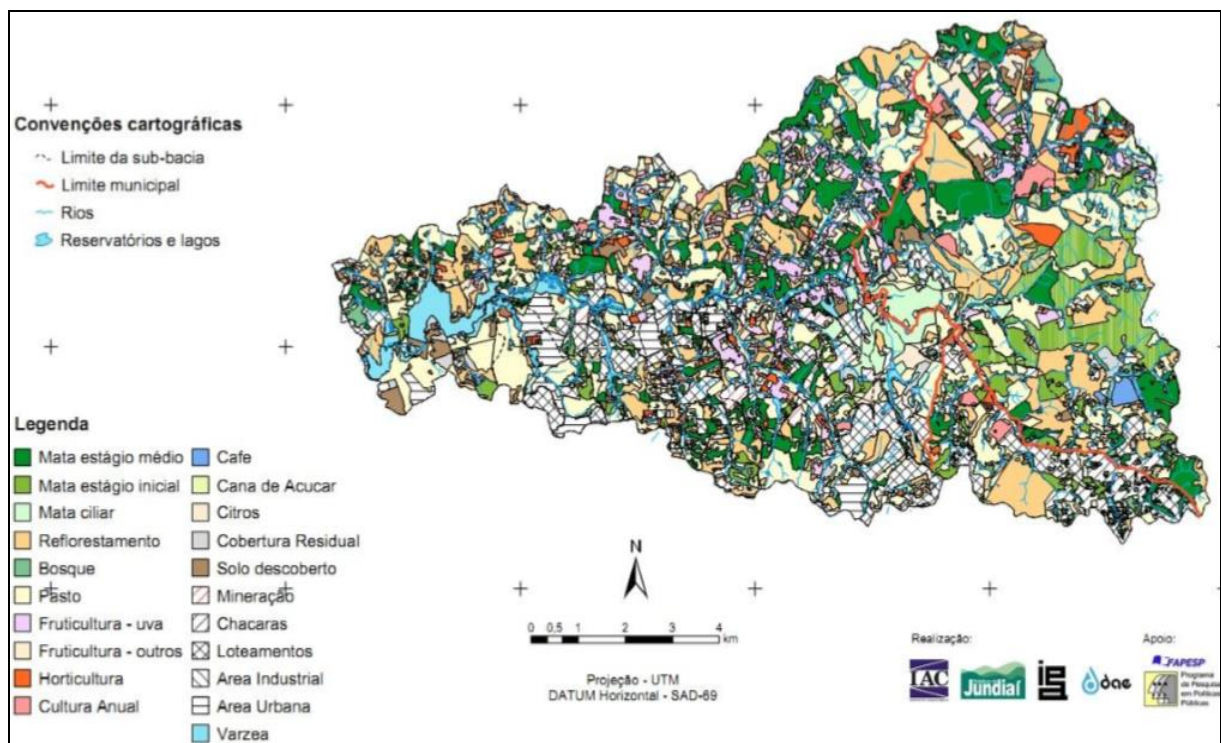


Figura 3. Carta de uso e ocupação das terras na bacia do rio Jundiá-Mirim, SP

Fonte: FREITAS, E. P. Análise integrada do mapa de uso e ocupação das terras da microbacia do rio Jundiá-Mirim para fins de gestão ambiental. Campinas, 2012, p. 34.



III Simpósio Internacional de Gestão de Projetos (III SINGEP) II Simpósio Internacional de Inovação e Sustentabilidade (II S2IS)

Essas respectivas atividades demandam para seu funcionamento quantidades específicas de recursos N - não renováveis, ex.: fertilizantes, combustíveis fósil, erosão e etc. A estratificação dessas atividades por ocupação de área pode ser visualizada na Tabela 1 de acordo com (FREITAS, 2012).

Tabela 1 - Classes de cobertura da terra e respectivos pesos para priorização de recuperação da APP na bacia do rio Jundiá-Mirim, SP

Ocupação	Área (ha)
Bosque	32,9
Café	0,4
Cana-de-açúcar	0,3
Chácara	134,9
Citros	16,2
Cobertura Residual	76,5
Cultura anual	8,4
Fruticultura - Outros	6,1
Fruticultura - Uva	28,9
Horticultura	29,6
Loteamento	96,9
Mata ciliar em estágio inicial*	90,9
Mata ciliar em estágio médio*	161,3
Mata em estágio inicial*	262,4
Mata em estágio médio*	358,7
Mineração	22,3
Pasto limpo	356,7
Pasto sujo	217,4
Reflorestamento (Eucalipto)	295,8
Reflorestamento (Pinus)	5,8
Solo descoberto	38,9
Várzea	57,4
Área Industrial	10,5
Áreas Urbanas	22,3
Total	2331,5

Nota. Fonte: Adaptado de FREITAS, E. P. (2012). *Análise integrada do mapa de uso e ocupação das terras da microbacia do rio Jundiá-Mirim para fins de gestão ambiental*. Campinas, 2012, p. 34.

*(As áreas com vegetação dentro dos limites da APP sem atividade econômicas e teoricamente sem usos de recursos N).

As áreas de priorização são áreas de uso e ocupação de terras que se encontram dentro dos limites da APP, porém que não se encontram em conformidade com a legislação vigente. Os limites dos sistemas foram estabelecidos pelo uso intensivo dos recursos “N” dentro da região que abrange a bacia hidrográfica. Área que corresponde aos municípios de Jundiá, Jarinú e Campo Limpo Paulista. Assumindo que esse uso intensivo de recursos “N” pela economia desses municípios exercem um certo distúrbio nos sistemas naturais e consequentemente da APP, podendo então medir através do ‘LDI’ a intensidade de recursos “N” de cada atividade por hectare e multiplica-los pela área de cada ocupação e transpô-los



III Simpósio Internacional de Gestão de Projetos (III SINGEP) II Simpósio Internacional de Inovação e Sustentabilidade (II S2IS)

em dinheiro pelo fator 'EMR'. Para isso um diagrama de energia foi estabelecido para o sistema em estudo conforme Figura 4.

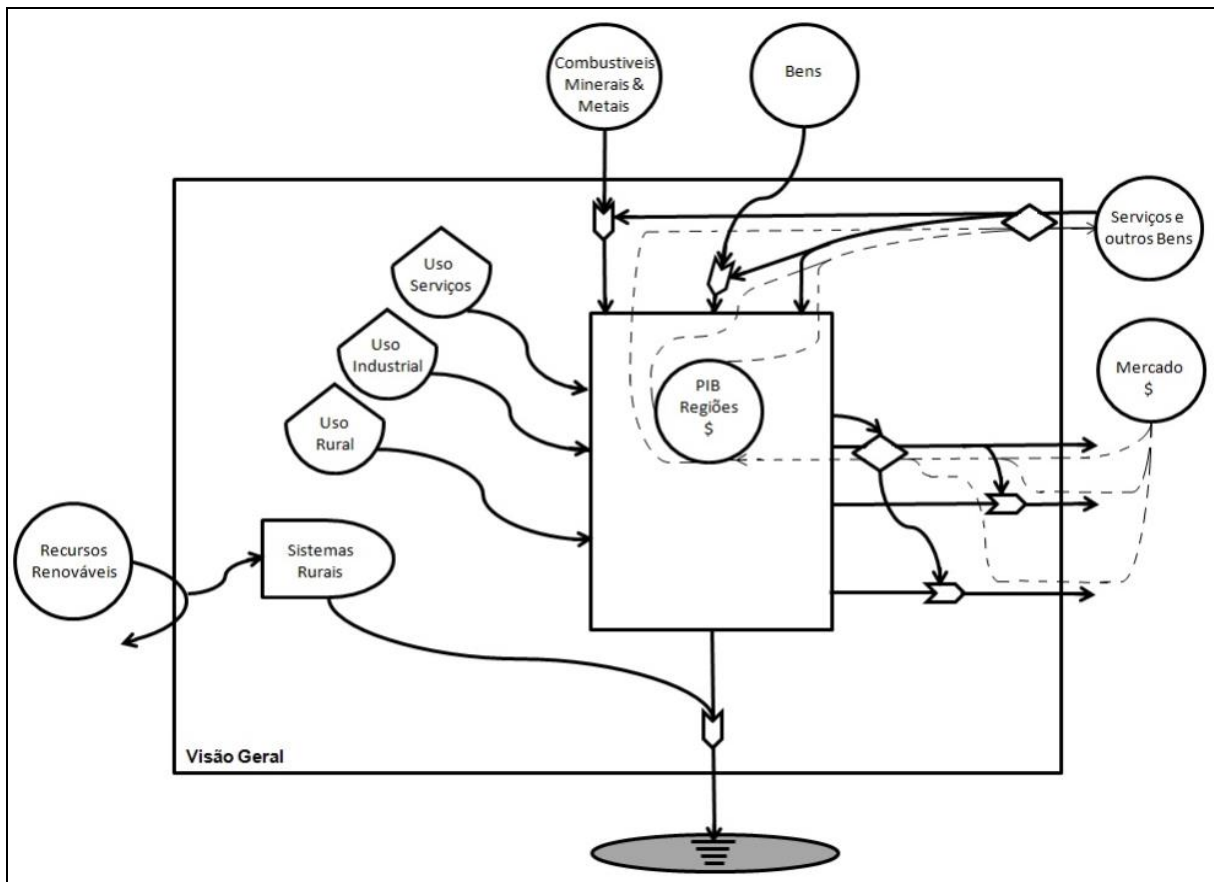


Figura 4. Diagrama de energia do sistema em estudo mostrando o estresse e pressão que as atividades locais em contexto exercem sobre os sistemas naturais

Fonte: Autor.

Esses distúrbios podem afetar a qualidade dos ecossistemas e seus recursos naturais (LIMA; ZAKIA, 2004). A bacia rio Jundiá-Mirim, em toda sua extensão, é a única classe 1 (de excelente qualidade) em uma região com 71 municípios, de acordo com a resolução 357 do Conama (Conselho Nacional do Meio Ambiente) (CONAMA, 2005). A boa qualidade da água deste principal manancial de abastecimento do município foi divulgada pelo comitê das Bacias Hidrográficas PCJ (dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá), no Plano de Bacias 2010/2035, aprovado em dezembro de 2010 (PCJ, 2010). O Plano foi elaborado com base nos dados do decreto estadual nº 10.775/77. O único sólido dissolvido encontrado no rio é o excesso de argila. Por isso, o produto captado deste curso d'água recebe o tratamento convencional, com cal, decantação, filtração, desinfecção/cloração, correção do pH e fluoretação (DAE, 2014). Porém as intensidades dos fluxos "N" podem alterar as qualidades do mesmo. Os dados das intensidades desses fluxos foram retirados da literatura. Dados que contabilizam a intensidade de fluxos para cada atividade específicas sendo ela rural, urbana ou industrial.



4 ANÁLISE DOS RESULTADOS

As áreas (urbana, bairro rural e sistemas viários) como bosques, chácaras, loteamentos, várzeas e indústrias não foram consideradas para recuperação. Segundo Freitas (2012) essas áreas não são consideradas devido à dificuldade de recuperação. Cada área de priorização foi multiplicada pelo seu fluxo de intensidade de emergência não renovável média anual por hectare da atividade correspondente e dividida pelo 'EMR' do Estado de São Paulo. Assim obtendo um pagamento anual para cada ocupação priorizada na área de APP conforme Tabela 2.

Tabela 2 - Pagamento anual para cada ocupação priorizada na área de APP

Ocupação	Área (ha)	Classificação ^a	Intensidade de Não-Renovável (sej/ha/ano) ^b	Fonte Bibliográfica ^c	Pagamento ^d
Bosque	32,9	Não Considerado	0,00E+00	N/A	R\$ 0,00
Café	0,4	Café - Grupo 4	6,45E+14	(AGOSTINHO, 2009)	R\$ 151,69
Cana-de-açúcar	0,3	Cana	1,33E+15	(AGOSTINHO, 2009)	R\$ 235,45
Chácara	134,9	Não Considerado	5,75E+15	N/A	R\$ 0,00
Citros	16,2	Fruticultura	1,26E+15	(AGOSTINHO, 2009)	R\$ 11.966,08
Cobertura Residual	76,5	Espaços abertos	5,75E+15	(BROWN & VIVAS, 2006)	R\$ 258.750,00
Cultura anual	8,4	Cultura Anual	2,34E+15	(AGOSTINHO, 2009)	R\$ 11.578,66
Fruticultura - Outros	6,1	Fruticultura	1,26E+15	(AGOSTINHO, 2009)	R\$ 4.505,75
Fruticultura - Uva	28,9	Fruticultura	1,26E+15	(AGOSTINHO, 2009)	R\$ 21.346,90
Horticultura	29,6	Cultura Anual	2,34E+15	(AGOSTINHO, 2009)	R\$ 40.800,99
Loteamento	96,9	Não Considerado	0,00E+00	N/A	R\$ 0,00
Mata ciliar em estágio inicial	90,9	Florestas	0,00E+00	(BROWN & VIVAS, 2006)	R\$ 0,00
Mata ciliar em estágio médio	161,3	Florestas	0,00E+00	(BROWN & VIVAS, 2006)	R\$ 0,00
Mata em estágio inicial	262,4	Florestas	0,00E+00	(BROWN & VIVAS, 2006)	R\$ 0,00
Mata em estágio médio	358,7	Florestas	0,00E+00	(BROWN & VIVAS, 2006)	R\$ 0,00
Mineração	22,3	Espaços abertos	5,75E+15	(BROWN & VIVAS, 2006)	R\$ 75.426,47
Pasto limpo	356,7	Pastagem	1,08E+15	(AGOSTINHO, 2009)	R\$ 225.833,06
Pasto sujo	217,4	Pastagem	1,08E+15	(AGOSTINHO, 2009)	R\$ 137.639,78
Reflorestamento (Eucalipto)	295,8	Eucalipto e Pinus	2,44E+15	(AGOSTINHO, 2009)	R\$ 424.699,20
Reflorestamento (Pinus)	5,8	Eucalipto e Pinus	2,44E+15	(AGOSTINHO, 2009)	R\$ 8.327,44
Solo descoberto	38,9	Espaços abertos	5,75E+15	(BROWN & VIVAS, 2006)	R\$ 131.573,53
Várzea	57,4	Não Considerado	0,00E+00	N/A	R\$ 0,00
Área Industrial	10,5	Não Considerado	0,00E+00	N/A	R\$ 0,00
Áreas Urbanas	22,3	Não Considerado	0,00E+00	N/A	R\$ 0,00

Nota. Fonte: Autor.

(a) Classificação das atividades segundo os trabalhos de (BROWN & VIVAS, 2006) e (AGOSTINHO, 2009).

(b) Intensidade do fluxo médio anual da emergência não renovável das atividades.

(c) Dados da intensidade dos fluxos obtidos dos trabalhos de (BROWN & VIVAS, 2006) e (AGOSTINHO, 2009).

(d) Pagamento: (Área da ocupação) x (Intensidade da atividade) / (EMR de SP (DEMÉTRIO, 2011)).



III Simpósio Internacional de Gestão de Projetos (III SINGEP) II Simpósio Internacional de Inovação e Sustentabilidade (II S2IS)

As células com o termo “não considerada” referem-se a áreas de zonas impermeabilizadas. Cada atividade foi reclassificada segundo as utilizadas pela literatura. Os maiores pagamentos ficaram em torno de R\$ 258.750,00 à R\$ 424.699,20 pelas ocupações coberturas residuais e reflorestamento de eucalipto. Esses resultados apontam as diversas atividades não renováveis intensas na região que proporcionam a essas coberturas a explicação para pagamentos tão altos para priorização, pois sua ocupação de área corresponde a apenas 3,28% do total. Ao contrário do reflorestamento de eucalipto que possui uma das maiores áreas com 12,69% de ocupação, porém com atividade não renovável de menor intensidade. A justificativa para o pagamento mais alto é devido a vasta extensão de área e plantio intensiva. Os menores pagamentos foram atribuídos ao plantio de café com R\$ 151,69 e cana-de-açúcar com R\$ 235,45 respectivamente, devido à baixa intensidade de atividade não renovável e baixa extensão de área de ambos. Na Figura 5 um gráfico mostra as porcentagens de ocupações e em contrapartida seus pagamentos.

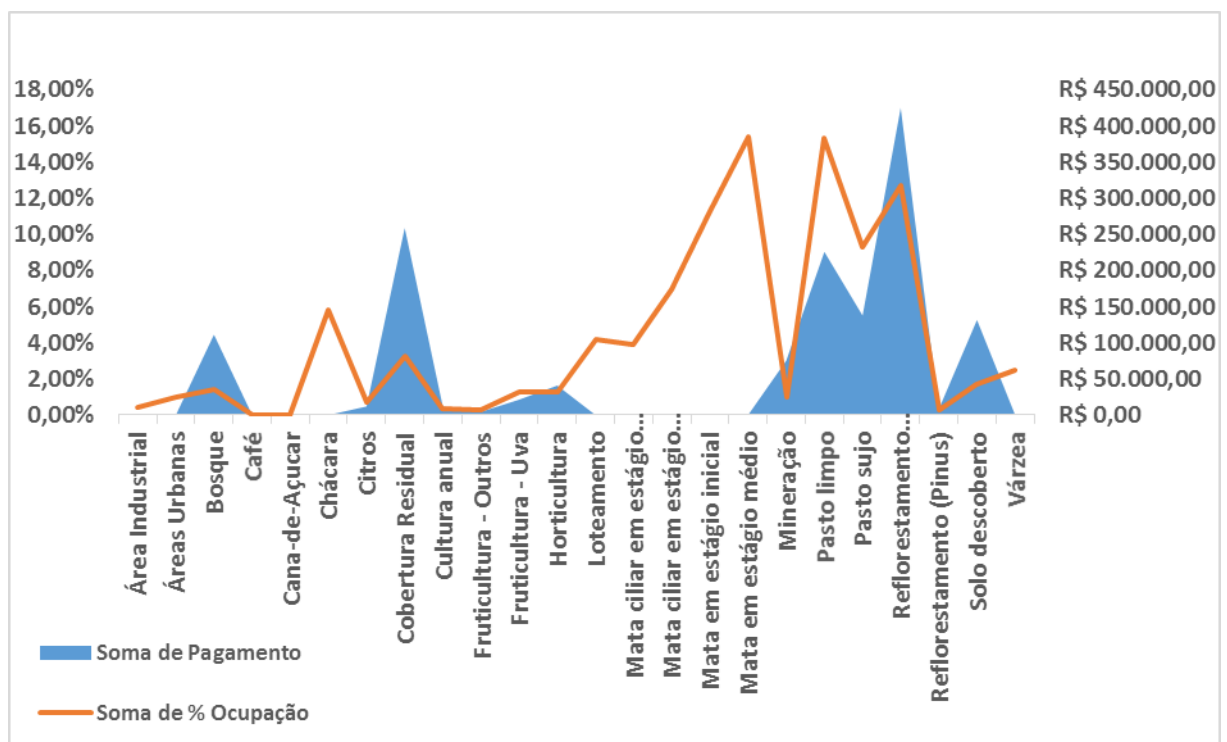


Figura 5. Pagamentos por porcentagens de ocupação

Fonte: Autor.

O gráfico mostra duas grandes áreas em contraste. Uma com os quatro estágios de matas totalmente sem intensidade de não renováveis e consequentemente sem pagamentos e a outra grande área começando na mineração até o reflorestamento de pinus com os mais altos pagamentos. Isso pode ajudar a entender a priorização da APP atribuindo pagamentos para tal usando a intensidade de não renováveis usados em uma área como peso para diminuir o distúrbio provocado em si mesma e áreas com baixa ou sem intensidades de não renováveis.



5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A contabilidade em energia juntamente com uso do '*LDI*' mostra-se um método que pode auxiliar as políticas públicas a definir com maior detalhamento econômico e ambiental quais áreas de APP em definitivo podem ser priorizadas de acordo com suas atividades e tamanho de ocupação. Pois no presente artigo esses dois atributos mostraram-se não correlacionados como mostrado nas comparações das áreas de coberturas residuais e reflorestamento de pinos. Mas com o uso da ferramenta '*LDI*' pode-se classificar as diferentes atividades nas ocupações com seus respectivos índices de intensidade de energia não renováveis, ponderando-os também com o tamanho da ocupação das atividades. Os maiores distúrbios nos ecossistemas causados pelo uso dos não renováveis poderão ser identificados e tratados com programas de preservação. Isso pode melhorar a qualidade dos mesmos de produzirem seus serviços ambientais, resultando em contrapartida na melhora do bem estar humano nas regiões que beneficiam-se desses serviços.



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGOSTINHO, F. D. R. (2010). *Estudo da sustentabilidade dos sistemas de produção agropecuários da bacia hidrográfica dos rios Mogi-Guaçu e Pardo através da análise emergética* (2011). Tese de doutorado. Universidade Estadual de Campinas, Campinas, São Paulo, Brasil.
- ALMEIDA, C. M. V. B., BORGES, D., BONILLA, S. H., & GIANNETTI, B. F. (2010). Identifying improvements in water management of bus-washing stations in Brazil. *Resources, conservation and recycling*, v. 54, n. 11, p. 821-831.
- BASTIANONI, S., COCIEME, L., PULSELLI, F. M., JORGENSEN, S. E., & MARCHETTINI, N. (2013). Thermodynamics-based categorization of ecosystems in a socio-ecological context. *Ecological modelling*, v. 258, p. 1-8.
- BROWN, M. T., MARTÍNEZ, A., & UCHE, J. (2010). Emergy analysis applied to the estimation of the recovery of costs for water services under the European Water Framework Directive. *Ecological Modelling*, v. 221, p. 2123-2132.
- BROWN, M. T., & ULGIATI, S. (1999). Emergy evaluation of the biosphere and natural capital and biosphere services. *Ambio*, v.28, n. 6, p. 486-493.
- BROWN, M.T., & VIVAS, M.B. (2005). Landscape development intensity index. *Environmental Monitoring and Assessment*, v. 101, p. 289-309.
- BROWN, M.T., & VIVAS, M.B. (2007). Landscape development Intensity Index. *Proceedings of 4th Biennial Emergy Conference, Emergy Synthesis 4, Theory and applications of the emergy methodology*, (7). Retrieved 31 August, 2014, from http://www.cep.ees.ufl.edu/emergy/documents/conferences/ERC04_2006/ERC04_2006_Chapter_07.pdf.
- Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA. (2005). *Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências*. Brasília: Autores.
- CARMO, R. L., OJIMA, A. L. R. O., OJIMA, R., & NASCIMENTO, T. T. (2007). Água virtual, escassez e gestão: o Brasil como grande “exportador” de água. *Ambiente & Sociedade*, v. X, p. 83-96.
- CHOU, F. L., & LEE, C. P. (2007). Evaluation of watershed management strategy using emergy syntesis. *Journal of ecotechnological*, v. 1, p. 49-63.
- COHEN, M. J., & BROWN, M. T. (2007). A model examining hierarchical wetland networks for watershed stormwater management. *Ecological modelling*, v. 201, p. 179-193.
- DEMETRIO, F. J. C. (2011). *Avaliação de sustentabilidade ambiental do Brasil com a contabilidade em emergia*. Tese de doutorado, Universidade Paulista, São Paulo, São Paulo, Brasil.



III Simpósio Internacional de Gestão de Projetos (III SINGEP) II Simpósio Internacional de Inovação e Sustentabilidade (II S2IS)

DEPARTAMENTO DE ÁGUA E ESGOTO - DAE. (2014). *Unidades externas*. Recuperado em 31 Agosto, 2014 de <http://www.daejundiai.com.br/estrutura/unidades-externas/>

FREITAS, E. P. (2012). *Análise integrada do mapa de uso e ocupação das terras da microbacia do rio Jundiaí-Mirim para fins de gestão ambiental*. Tese de doutorado, Instituto Agrônômico de Campinas, Jundiaí, Brasil.

FREITAS, E. P., MORAES, J. F. L., FILHO, A. P., & STORINO, M. (2013). Indicadores ambientais para áreas de preservação permanente. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v.17, n. 4, p. 443-449.

GIANNETTI, B. F., OGURA, Y., BONILLA, S. H., & ALMEIDA, C. M. V. B. (2011). Emery assessment of a coffee farm in Brazilian Cerrado considering in a broad form the environmental services, negative externalities and fair price. *Agricultural Systems*, v. 104, n. 9, p. 679-688.

HINRICHS, R. A., KLEINBACH, M., & REIS, L. B. (2010). *Energia e meio ambiente*. São Paulo: Cengage Learning.

LIMA, W. P., & ZAKIA, M. J. B. (2004). (Ed. 2). *Hidrologia de matas ciliares*. São Paulo: EDUSP, FAPESP.

MORAES, J. F. L., CARVALHO, Y. M. C., & PECHE, F. A. (2002). *Diagnóstico agroambiental para gestão e monitoramento da bacia do Rio Jundiaí Mirim* (Relatório de Pesquisa), Jundiaí, SP, Instituto Agrônômico de Campinas.

ODUM, H. T. (1996). *Environmental Accounting: emery and environmental decision-making*. Florida: John Wiley & Sons.

(PCJ) Comitês das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí. (2010). *Altera o período de abrangência do empreendimento "Plano de Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí" de 2008-2020 para 2010-2035*. São Paulo: Autores.

PULSELLI, F. M., PATRIZI, N., & FOCARDI, S. (2011). Calculation of the unit emery value of water in an Italian watershed. *Ecological modeling*, v. 222, p. 2929-2938.

RYDBERG, T., & JANSEN, J. (2002). Comparason of horse and tractor traction using emery analysis. *Ecological engineering*, v. 19, p. 13-28.

TILLEY, D. R., & BROWN, M. T. (1998). Wetland networks for stormwater management in subtropical urban watersheds. *Ecological engineering*, v. 10, p. 131-158.

TILLEY, D. R., & BROWN, M. T. (2006). Dynamic emery accounting for assessing the environmental benefits of subtropical wetland stormwater management systems. *Ecological modeling*, v. 192, p. 327-361.



III Simpósio Internacional de Gestão de Projetos (III SINGEP) II Simpósio Internacional de Inovação e Sustentabilidade (II S2IS)

VIVAS, M.B., & BROWN, M.T. (2006) Areal Empower Density and Landscape Development Intensity (LDI) Indices for Wetlands of the Bayou Meto Watershed, Arkansas. *Report submitted to the Arkansas Soil and Water Conservation Commission*. Retrieved 31 from August, 2014, de http://www.cep.ees.ufl.edu/emergy/documents/publications/VivasBrown_2006_Empower-LDI-Wetlands-

WATANABE, M. D. B., & ORTEGA, E. (2011). Ecosystem services and biogeochemical cycles on a global scale: valuation of water, carbon and nitrogen process. *Environmental science & policy*, v. 14, p. 594-604.