
Viabilidade do pagamento

por serviços ambientais
na microbacia do rio D'Alincourt,
Amazônia Ocidental, Brasil

Viabilidad de pago por servicios ambientales
en la microcuenca del río D'Alincourt,
Amazonia Occidental, Brasil

Viability of payment for environmental
services in the D'Alincourt River microbasin,
Western Amazon, Brazil

Jhony Vendruscolo

Karoline Ruiz Ferreira

Cleci Fatima Vendruscolo

Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro

Rosalvo Stachiw

Resumo

O objetivo do trabalho foi avaliar a viabilidade do pagamento por serviço ambiental (PSA), para subsidiar o manejo da microbacia do rio D'Alincourt. Realizou-se a delimitação das áreas de preservação permanente (APPt), correspondentes as áreas brejosas e entornos de cursos d'água, nascentes e represas, utilizando dados SRTM, *Google Earth* e QGIS, a identificação e mapeamento dos lotes abrangidos pela microbacia. O PSA tem como base a APPt de cada lote, o valor do gado de corte (principal fonte econômica da microbacia) e o consumo de água na área urbana. A microbacia tem APPt de 1.433,2156 ha (AC = 78,38%, AB = 20,75% e EA = 0,87%), com um valor de PSA de R\$ 250.812,73 ano⁻¹. Estima-se um valor de R\$ 0,078 m⁻³ para o PSA, contudo, recomenda-se R\$ 0,117 m⁻³, visando a criação de um fundo de reserva (R\$ 125.406,4 ano⁻¹), para ampliação do projeto e correção monetária.

Palavras-chave: serviços ecossistêmicos; recursos hídricos; subsídio financeiro; planejamento ambiental; sustentabilidade.

Resumen

El objetivo del trabajo fue evaluar la viabilidad del pago por servicio ambiental (PSA), para subsidiar el manejo de la microcuenca del río D'Alincourt. Se realizó la delimitación de las áreas de preservación permanente (APPt), correspondientes a las áreas pantanosas y entornos de cursos de agua, nacientes y represas, utilizando datos SRTM, *Google Earth* y QGIS, la identificación y mapeamiento de los lotes cubiertos por la microcuenca. El PSA tiene como base la APPt de cada lote, el valor del ganado de corte (principal fuente económica de la microcuenca) y el consumo de agua en el área urbana. La microcuenca tiene APPt de 1.433,2156 ha (AC = 78,38%, AB = 20,75% y EA = 0,87%), con un valor de PSA de R\$ 250.812,73 año⁻¹. Se estima un valor de R\$ 0,078 m⁻³ para el PSA, sin embargo, se recomienda R\$ 0,117 m⁻³, visando la creación de un fondo de reserva (R\$ 125.406,4 año⁻¹), para la ampliación del ingreso, diseño y corrección monetaria.

Palabras clave: servicios ecossistêmicos; recursos hídricos; subsídio financiero; planificación ambiental; sostenibilidad.

Abstract

The objective of this work was to evaluate the feasibility of payment for environmental service (PSA), to subsidize the management of the watershed of the D'Alincourt river. The permanent preservation areas (APPt) were identified, corresponding to the swampy areas and environments of watercourses, springs and dams, by using SRTM data, Google Earth and QGIS, identification and mapping of the batches covered by the microbasin. The PSA is based on the APPt of each lot, the value of beef cattle (main economic source of the microbasin) and the consumption of water in the urban area. The microbasin has APPt of 1,433.2156 ha (AC = 78.38%, AB = 20.75% and EA = 0.87%), with a PSA value of R\$ 250,812.73 year⁻¹. A value of R\$ 0.078 m⁻³ for PSA is estimated, however, R\$ 0.117 m⁻³ is recommended, aiming at the creation of a reserve fund (R\$ 125,406.4 year⁻¹), to increase the project and monetary correction.

Key words: ecosystem services; water resources; financial subsidy; environmental planning; sustainability.

1. Introdução

A degradação das matas ciliares propicia a redução da qualidade e da quantidade de água necessária às atividades humanas, impossibilitando o desenvolvimento sustentável de zonas rurais e urbanas. Este problema ocorre porque esta área, característica de margens de corpos d'água (Kageyama *et al.*, 2001), é responsável pelo controle da erosão nas margens de rios (Lima, 1989), filtragem dos resíduos químicos e outros serviços ambientais (Martins, 2007), que permitem a manutenção do ecossistema. Portanto, constata-se a necessidade de um planejamento eficiente na gestão dos recursos hídricos, possível quando se tem a bacia hidrográfica como unidade de planejamento (Brasil, 1997), considera-se os múltiplos usos da água e se reconhece a água como um bem finito, vulnerável e dotado de valor econômico.

A partir da década de 70, ocorreu a implantação de vários projetos de colonização pelo Governo Federal no estado de Rondônia (Pedlowski *et al.*, 1999), resultando na formação de 50 novos municípios em 19 anos (1976 a 1995), (Fernandes e Guimarães, 2003). A exemplo do impacto desta acelerada ocupação, tem-se o município de Rolim de Moura, que foi emancipado em 5 de agosto de 1983, e em 2011 já demonstrava um desmatamento de 81,6% (Cavalheiro *et al.*, 2015), para implantação de atividades agropecuárias, principalmente a pecuária de corte extensiva (IBGE, 2009). A microbacia do rio D'Alincourt, pertencente a sub-bacia do rio Muqui e bacia do rio Machado, é a responsável pelo abastecimento da população urbana do referido município, e foi afetada pelo desmatamento.

A conversão de uso do solo de floresta nativa para pecuária resulta no aumento da densidade do solo (Vendruscolo, 2012), devi-

do a pressão mecânica exercida sobre o solo pelos animais (Baver *et al.*, 1972), uma vez que, a pressão da pata destes é 106,5% maior que a pressão exercida por um trator (Souza *et al.*, 1998). O aumento da densidade do solo, por reduzir a infiltração de água, eleva o escoamento superficial, potencializando processos de enchentes e assoreamento dos cursos d'água, e diminui a disponibilidade de água ao longo do ano. A pecuária próxima a cursos d'água também representa um risco a qualidade da água devido a contaminação por resíduos fecais, que são carreados via erosão, escoamento superficial e lixiviação (Seganfredo *et al.*, 2003).

No município de Rolim de Moura, assim como no restante da região amazônica, buscam-se alternativas para a promoção do desenvolvimento sustentável (Maciel *et al.*, 2010), dentre as quais estão os pagamentos por serviços ambientais (PSA). Este mecanismo regulatório, que remunera ou recompensa quem protege a natureza e mantém os serviços ambientais para o bem comum (Brose, 2009), tem ganhado espaço na gestão de recursos hídricos (Projetos: Conservador das águas em Extrema - MG, e Ecocrédito em Montes Claros - MG) e promovido a recuperação e preservação de mananciais. Porém, para o sucesso na conservação dos recursos hídricos é necessário a participação do Poder Público, dos usuários e das comunidades (Brasil, 1997), e uma proposta financeira mais atrativa que a obtida pela atividade realizada na área de interesse.

O presente trabalho teve como objetivo avaliar a viabilidade do pagamento por serviços ambientais na microbacia do rio D'Alincourt, visando fornecer subsídios para recuperação, conservação e preservação dos recursos hídricos.

2. Material e métodos

O estudo foi realizado na microbacia do rio D'Alincourt, a partir do ponto de captação de água para abastecimento urbano do município de Rolim de Moura (Figura 1). O clima da região é classificado como Monção (Alvares *et al.*, 2014), com precipitação média entre 1.650 e 1.850 mm ano⁻¹, temperatura do ar entre 24 e 26 °C (SEDAM, 2010), e solos classificados como Latossolos Vermelhos eutrófico associado com Latossolos Vermelho-Amarelo distróficos (78,75%), Cambissolos distrófico associado

com Argissolo Vermelho (15,88%) e Latossolos Vermelho distrófico associado com Latossolos Vermelho Amarelo distróficos (5,37%), (Brasil, 2006).

O trabalho foi realizado em 3 etapas. Na primeira realizou-se um mapeamento da microbacia, nascentes (N), cursos d'água (CA), áreas brejosas (AB), de espelho d'água (EA), ciliares (AC) e áreas de preservação permanente (APP), até o ponto de captação de água para o abastecimento da cidade de Rolim de Moura - RO. Estes dados foram obtidos para

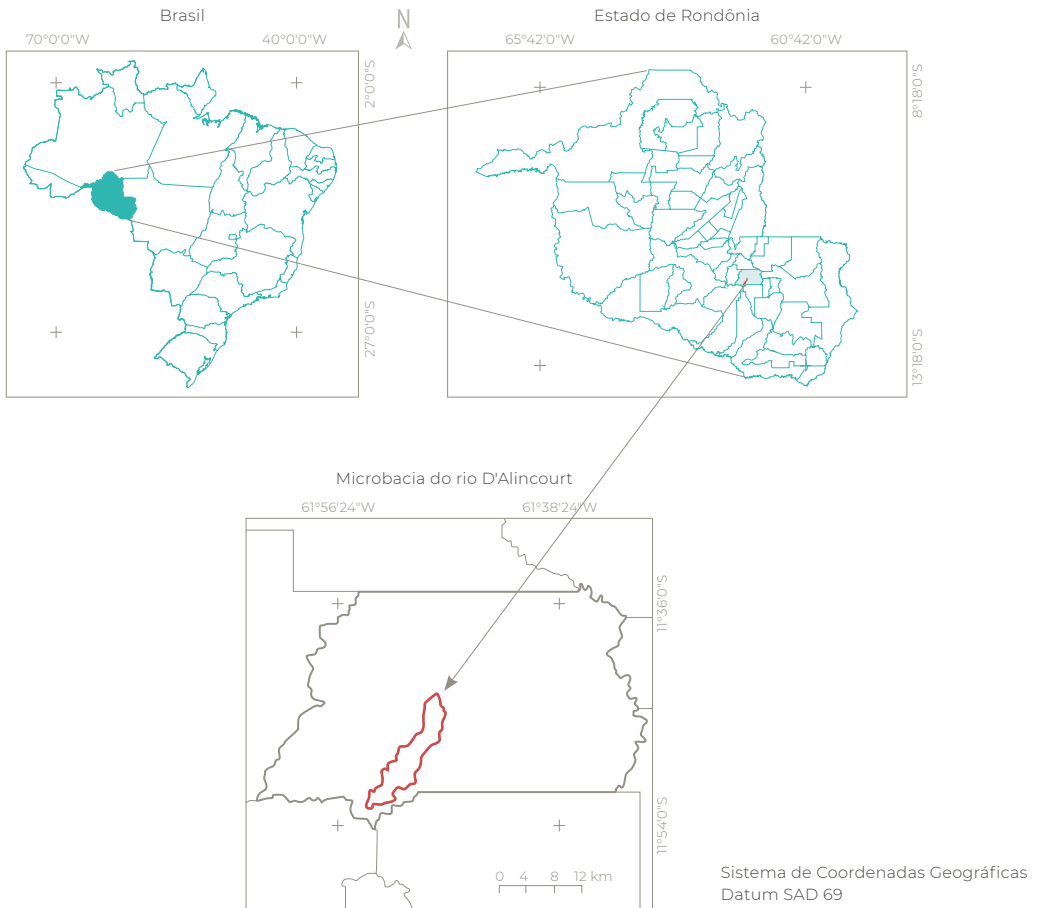


Figura 1 Localização da microbacia do rio D'Alincourt, no município de Rolim de Moura, Amazônia Ocidental, Brasil

a microbacia e para cada lote abrangido pela APP. Na segunda etapa realizou-se o cálculo do valor necessário para subsidiar financeiramente o pagamento por serviços ambientais na microbacia e em cada lote. E na terceira etapa realizou-se o cálculo do valor necessário por m³ de água consumido na área urbana, para manter os sistemas de pagamento por serviços ambientais. As três etapas são descritas detalhadamente abaixo.

A delimitação da microbacia foi realizada com dados altimétricos SRTM (carta SC-20-Z-), utilizando o software QGIS 2.0.1 (versão Dufour), (QGIS *Development team*, 2013), e ajustada com base em imagens do *Google Earth* (GE), onde levou-se em consideração os sulcos naturais do terreno. As N, CA, AB e EA, localizadas nas áreas de agropecuária, foram editados na forma de pontos, linhas e polígonos no GE, e nas áreas de florestas, foram identificadas e georeferenciadas com o GPS 60CSx. Estes dados foram unidos com o QGIS e utilizados para delimitação das áreas ciliares (AC) das N (50 m), AB (50 m) e CA (30 m), conforme o estabelecido no Código Florestal Brasileiro (Brasil, 1965; Conama, 2002). Com base na somatória das áreas (AB e AC), CA e N, gerou-se a área de preservação permanente total da bacia (APPt).

Posteriormente, realizou-se o georeferenciamento das áreas dos lotes abrangidos pela microbacia, através das coordenadas geográficas dos lotes originais (INCRA), gerando dados sobre AB, AC e APP por lote.

O cálculo do valor do pagamento por serviços ambientais (PSA), (Equação 1) foi realizado com base na principal fonte econômica da bacia, o gado de corte, e em dados da literatura (Tabela 1).

$$PSA = \left(\frac{\left(\frac{A+B}{2} \right) \times C}{D} \times (E - F) \right) \times G \quad (1)$$

Onde: PSA: Pagamento por Serviços Ambientais (R\$ ano⁻¹); A: taxa de lotação no período chuvoso (UA ha⁻¹); B: taxa de lotação no período seco (UA ha⁻¹); C: peso exigido para abate (kg); D: idade para abate (anos); E: preço por kg de peso vivo (R\$); F: custo de produção por kg de peso vivo (R\$); G: APpt ou do lote.

O cálculo do valor do m³ de água (Equação 2), baseou-se nos valores do PSA para microbacia e no consumo médio mensal da área urbana do município de Rolim de Moura-RO (CAERD, 2011).

$$VMA = \frac{PSA}{CMAA} \quad (2)$$

Tabela 1 Dados utilizados para calcular o valor do pagamento por serviço ambiental

Item	Unidade	Valor	Fonte
Taxa de lotação no período chuvoso* (Brachiaria brizanta cv. marandu)	UA ha ⁻¹	2,5	EMBRAPA, 1998
Taxa de lotação no período seco (Brachiaria brizanta cv. marandu)	UA ha ⁻¹	1,0	Lopes et al., 2001
Peso mínimo exigido pelo mercado	kg	240,00	Rodrigues e Cruz, 2003
Idade de abate	meses	36	Rodrigues e Cruz, 2003
Preço da arroba**	R\$	90,00	Costa, 2011
Custo para produção de 1 arroba	R\$	72,00	Costa, 2011

*250 kg de peso vivo; **15 kg; UA - Unidade Animal

Em que: VMA: valor do m³ de água (R\$); PSA: Pagamento por Serviços Ambientais (RS ano⁻¹); CMAA: consumo de água na área urbana (m³ ano⁻¹).

3. Resultado e discussão

A microbacia do rio D'Alincourt tem área de 5.787,6508 ha, abrangendo 98 lotes (glebas 16, 17, 18, 20 e 22) do projeto integrado de colonização Gy-Paraná. No entanto, apesar da microbacia envolver 98 lotes, apenas 85 deles

possuem a APP de interesse neste estudo, sendo divididos em 16 lotes na Gleba 16, 34 lotes na Gleba 18, 28 lotes na Gleba 20 e 7 lotes na Gleba 22 (Figura 2).

A APPT tem 1.433,2156 ha, representando 24,76% da área total dos lotes, sendo esta responsável por manter parte da quantidade e qualidade da água destinada à maioria da população urbana do município de Rolim de Moura. A divisão da APPT em AC, AB e EA é muito importante para ajudar na identificação das espécies nativas de cada área em especifi-

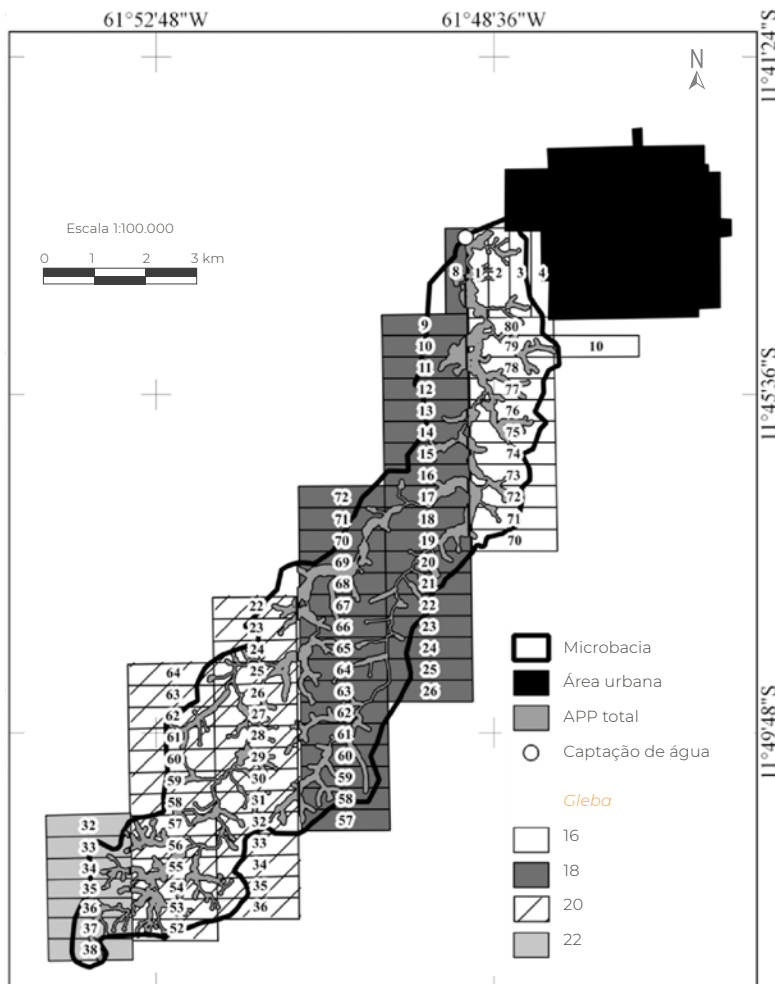


Figura 2 Lotes abrangidos pela Área de Preservação Permanente da microbacia do rio D'Alincourt, no município de Rolim de Moura-RO, Amazônia Ocidental, Brasil

co, facilitando a elaboração de planos eficientes para recuperação de áreas que estejam em processo de degradação.

A área ciliar da microbacia (1.123,3521 ha) representa 78,38 % da APpt, sendo que a maior parte desta se encontra na Gleba 20 (414,1913 ha ou 36,87 %), seguido das glebas 18 (408,6083 ha ou 36,38 %), 16 (241,0879 ha ou 21,46 %) e 22 (59,4646 ha ou 5,29 %). Esta área é essencial para manutenção da qualidade das demais APP (AB e espelhos AE), sendo necessário o seu isolamento, para se evitar a compactação do solo pelo pisoteio animal e o comprometimento do estrato regenerativo (Pinto *et al.*, 2005).

A área de espelho d'água (12,5110 ha) representa 0,87 % da APpt, e está distribuída nas glebas 18 (6,8008 ha), 20 (2,7936 ha), 16 (2,5413 ha) e 22 (0,3753 ha). A APP associada com a área de espelho d'água representa menos de 1 % da APpt, e são de origem artificial, feitas principalmente para servirem de bebedouro ao gado. Recomenda-se que a construção de bebedouros seja realizada em locais mais apropriados, evitando problemas com erosões e assoreamentos das margens, assim como a contaminação da água, que pode implicar em enfermidades causadas por microrganismos patogênicos de origem entérica animal, transmitidas pela rota fecal-oral (Grabow, 1996). Uma alternativa é a construção de bebedouros fora da APpt e a transposição de água para este por gravidade, via encanamento, dessa forma evita-se o impacto direto dos animais na área estudada e disponibiliza-se água com maior qualidade ao rebanho bovino.

As APpt dos lotes variaram de 0,0781 a 51,5266 ha, estes valores correspondem a 0,08 e 51,8 % das áreas dos lotes G18_L9 e G16_L1, respectivamente, sendo que a maioria dos lotes (29) encontram-se na faixa de

10,01 – 20,00 %, seguido de 26 lotes na faixa de 0,01 – 10,00 %, e de 19 lotes na faixa de 20,01 - 30,00 %. A maior AC foi de 36,0158 ha para o G16_L1, possuindo também, a segunda maior AB, com 15,5108 ha, inferior apenas ao G18_L69 (16,0672 ha).

Os espelhos d'água representados pelas represas e lagos artificiais são comuns em todas as glebas estudadas, sendo que a maior área (2,2468 ha) está localizada na G18_L15. Os demais lotes com presença de espelhos d'água denotavam áreas inferiores a 1 ha.

Valor anual proposto como pagamento por serviços ambientais - PSA

A APpt da microbacia tem área de 1.433,2156 ha, do modo que ao ser multiplicada pelo valor proposto a ser pago por ha ano⁻¹ (R\$ 175,00), obtêm-se um valor anual de R\$ 250.812,73 (Tabela 2). Com relação à divisão deste valor entre os lotes, observa-se que o G16_L1 e o G18_L9 denotavam o maior (R\$ 9.017,17) e o menor (R\$ 13,67) valor a ser recebido anualmente, respectivamente. A maior parte das propriedades (29) encontram-se na faixa de pagamento anual de R\$ 1.000,01 a R\$ 3.000,00 (Tabela 3).

3.1 Proposta de recurso financeiro para o pagamento de serviços ambientais - PSA

Considerando o consumo médio anual de água de 3.205.756 m³ (média dos meses de janeiro a julho de 2011, exceto março devido a perda de dados), (Figura 3), e o valor de PSA anual de R\$ 250.812,73, estima-se um valor de R\$ 0,078 m⁻³, ou seja, um valor relativamente baixo em relação ao custo/benefício. A este valor é interessante acrescentar um percentual de 50 % (R\$ 0,039), totalizando então R\$ 0,117 m⁻³, visando à criação de um fundo de reserva (R\$ 125.406,4 ano⁻¹) para os custos de implanta-

Tabela 2 Área de Preservação Permanente total, porcentagem ocupada pela APpt e proposta de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) por lote e total

Endereço		APpt (ha)			Área do Lote (ha)	% do lote com APpt	PSA (R\$ lote ⁻¹ ano ⁻¹)
G	L	AC	AB	EA			
16	80	15,0941	6,3755	0,0000	81,4333	26,36	3757,18
16	79	29,4437	12,8112	0,2280	99,1556	42,84	7434,51
16	78	24,8447	8,3397	0,0000	97,7227	33,96	5807,27
16	77	22,4594	3,0328	0,1962	98,3664	26,11	4495,47
16	76	21,0955	5,6015	0,1745	97,8124	27,47	4702,51
16	75	13,2961	4,8366	0,0355	98,8603	18,38	3179,44
16	74	8,3112	3,2845	0,0000	99,8766	11,61	2029,25
16	73	12,9255	4,6403	0,0000	97,7430	17,97	3074,02
16	72	14,4978	9,3771	0,8036	99,5286	24,79	4318,74
16	71	5,0855	1,6282	0,0000	98,7885	6,80	1174,90
16	70	1,8498	0,4331	0,0000	99,0614	2,30	399,51
16	10	1,1964	0,0601	0,0000	98,2444	1,28	219,89
16	4	0,1583	0,0000	0,0000	105,9286	0,15	27,70
16	3	12,7598	0,4661	0,9245	103,4735	13,67	2476,32
16	2	22,0543	0,2442	0,1790	102,6643	21,89	3933,56
16	1	36,0158	15,5108	0,0000	99,5331	51,77	9017,16
18	72	1,3845	0,0336	0,0359	100,3520	1,45	254,45
18	71	7,6249	5,3766	0,1638	100,7699	13,06	2303,93
18	70	5,6012	3,1402	0,0000	99,3103	8,80	1529,75
18	69	22,0403	16,0672	0,5276	100,4627	38,46	6761,14
18	68	20,1801	11,4368	0,2024	100,4499	31,68	5568,38
18	67	20,4012	7,9026	0,6168	100,9594	28,64	5061,11
18	66	14,5622	1,8256	0,0000	99,9065	16,40	2867,87
18	65	25,2974	8,2419	0,3773	100,9985	33,58	5935,41
18	64	19,1471	4,1231	0,2942	100,8201	23,37	4123,77
18	63	15,9252	1,4634	0,0000	101,0861	17,20	3043,01
18	62	24,3155	5,1236	0,0921	101,0633	29,22	5167,96
18	61	18,2951	2,3840	0,0823	101,2680	20,50	3633,25
18	60	15,9031	6,6483	0,0000	102,7931	21,94	3946,50
18	59	21,4879	6,7412	0,0000	101,5576	27,80	4940,09
18	58	15,9330	2,8334	0,3236	102,2778	18,66	3340,75
18	57	2,9030	0,2649	0,0000	101,7456	3,11	554,38
18	26	0,7023	0,0000	0,0000	99,0652	0,71	122,90
18	25	2,9765	0,0000	0,0000	98,5536	3,02	520,89
18	24	3,9344	0,0000	0,0000	99,0933	3,97	688,52
18	23	6,6195	0,2001	0,0000	97,7387	6,98	1193,43
18	22	7,8997	0,8445	0,0000	99,5427	8,78	1530,24
18	21	17,0835	3,8702	0,0000	98,9838	21,17	3666,90
18	20	15,8439	1,0838	0,0910	99,2960	17,14	2978,27
18	19	17,2863	5,3266	0,0660	98,2406	23,08	3968,81
18	18	11,6134	7,9146	0,0000	99,6566	19,59	3417,40
18	17	17,2739	10,3712	0,1538	100,4024	27,69	4864,81
18	16	9,4648	7,8099	0,5088	98,3670	18,079	3112,11
18	15	10,3599	0,9557	2,2468	99,4411	13,64	2373,42
18	14	8,8915	1,9637	0,5365	99,0638	11,50	1993,55
18	13	6,5331	1,3072	0,0461	99,0593	7,9613	1380,12

Endereço		APpt (ha)			Área do Lote (ha)	% do lote com APpt	PSA (R\$ lote ⁻¹ ano ⁻¹)
G	L	AC	AB	EA			
18	11	8,7371	5,1363	0,1857	99,0628	14,1921	2460,34
18	10	4,4090	10,1578	0,2501	99,2142	14,9343	2592,96
18	9	0,0781	0,0000	0,0000	96,5344	0,0809	13,67
18	8	7,8997	3,4233	0,0000	97,5271	11,6101	1981,53
20	64	1,8624	0,2867	0,0000	101,0426	2,1269	376,09
20	63	4,4160	0,0000	0,0000	100,5977	4,3898	772,80
20	62	11,9264	3,0736	0,0000	95,3473	15,7320	2625,00
20	61	14,8473	1,4957	0,0000	101,8994	16,0384	2860,03
20	60	3,6773	0,0001	0,0462	102,4230	3,6355	651,63
20	59	11,3921	0,9908	0,0000	99,1767	12,4857	2167,01
20	58	11,8409	0,6101	0,0000	100,3692	12,4052	2178,93
20	57	21,2389	3,3037	0,1237	99,6159	24,7614	4316,60
20	56	31,1230	7,4941	0,0875	99,5837	38,8664	6773,31
20	55	30,1384	13,2711	0,0000	99,6608	43,5572	7596,66
20	54	30,3813	6,4540	0,0713	92,3222	39,9759	6458,66
20	53	25,2438	4,9827	0,0000	93,1470	32,4503	5289,64
20	52	11,8087	0,0000	0,0000	99,6899	11,8454	2066,52
20	36	0,7750	0,0000	0,0000	92,2148	0,8404	135,63
20	35	6,1096	0,0163	0,0000	92,2142	6,6431	1072,03
20	34	1,1132	0,0000	0,0000	94,7981	1,1743	194,81
20	33	8,0262	0,2942	0,0359	95,0526	8,7912	1462,35
20	32	19,0415	1,2372	0,0000	94,9805	21,3504	3548,77
20	31	23,3724	5,0455	0,0623	95,9220	29,6910	4984,04
20	30	16,2058	0,8225	0,0598	95,0432	17,9793	2990,42
20	29	23,0759	4,3748	0,0638	97,1278	28,3281	4815,04
20	28	17,6381	0,3300	0,1412	97,6583	18,5435	3169,13
20	27	16,5099	2,4578	0,0795	91,9065	20,7245	3333,26
20	26	19,2861	2,8011	0,3326	96,3908	23,2593	3923,47
20	25	24,2543	5,7347	0,4598	98,9786	30,7630	5328,54
20	24	14,1592	3,3647	0,2800	96,0924	18,5279	3115,68
20	23	4,8828	0,8452	0,0000	98,6693	5,8053	1002,40
20	22	9,8448	1,4453	0,9500	97,0545	12,6116	2142,02
22	38	5,2068	1,7908	0,0000	99,2512	7,0504	1224,58
22	37	13,3923	1,5920	0,0000	95,9115	15,6230	2622,25
22	36	16,9029	1,0626	0,0000	88,5755	20,2827	3143,96
22	35	6,1890	0,4498	0,0000	87,2502	7,6089	1161,79
22	34	13,5669	1,1124	0,1225	97,2866	15,2146	2590,32
22	33	2,9073	0,0000	0,1614	98,4505	3,1170	537,02
22	32	1,2994	0,0000	0,0914	100,3154	1,3864	243,39
Total		1.123,3521	297,3525	12,5110	8.358,8760	--	250812,73

G - Gleba; L - Lote; APpt - Área de Preservação Permanente total; AC - Área ciliar; AB - Área brejosa; EA - Espelho de água; PSA - Pagamento por serviços ambientais

Tabela 3 Relação entre o número de Lotes e a faixa de pagamento anual, na microbacia do rio D'Alincourt

Número de lotes	Faixa de pagamento (R\$ ano ⁻¹)
10	0,01 – 500,00
6	500,01 – 1.000,00
29	1.000,01 – 3.000,00
27	3.000,01 – 5.000,00
6	5.000,01 – 7.000,00
2	7.000,01 – 9.000,00
1	> 9.000,00

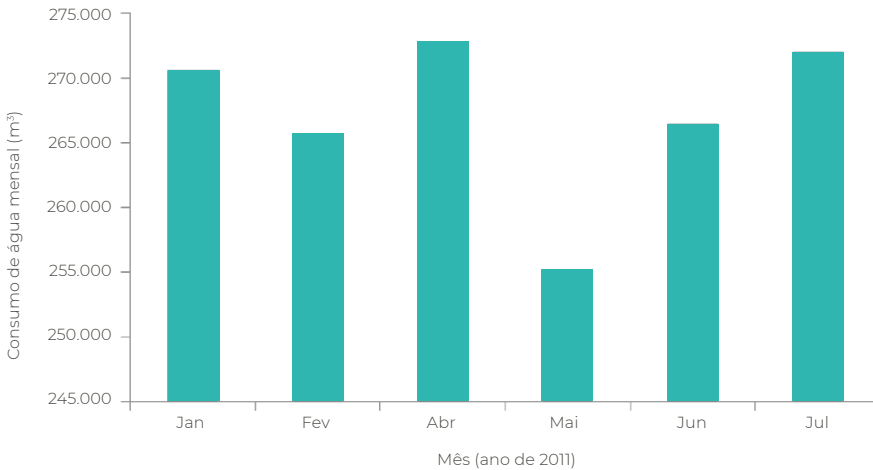


Figura 3 Consumo de água (m³) no período de janeiro a julho (exceto março), na zona urbana do município de Rolim de Moura em 2011, Amazônia Ocidental, Brasil. *Fonte:* CAERD, 2011

ção, manutenção, monitoramento, ampliação, correção monetária do PSA e também para as variações mensais de consumo, tendo em vista que haverá meses com saldos positivos ou negativos, em função da variação mensal de consumo. O valor de R\$ 0,117 m⁻³, está dentro dos preços unitários sugeridos pelos Comitês e aprovados pelos Conselhos de Recursos Hídricos no Brasil, que variam entre 0,0008 a 0,16 R\$ m⁻³, sendo considerado baixo (ANA, 2015).

4. Conclusão

O pagamento de R\$ 0,117 m⁻³ permite arrecadar R\$ 376.190,10 ano⁻¹ por serviços ambientais na microbacia do rio D'Alincourt, sendo considerado altamente viável, tendo em vista que este valor contribuirá para estimular a preservação, recuperação e manutenção dos recursos hídricos, proporcionando maior quantidade e qualidade de água a população urbana.

Este estudo servirá como modelo para nortear os órgãos públicos e de gestão em projetos com PSA, orientados por instituições de ensino superior, na região da zona da mata rondoniense.

5. Referências citadas

- ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; GONÇALVES, J. L. M. & G. SPAROVEK. 2014. "Köppen's climate classification map for Brazil". *Meteorologische Zeitschrift*, 22(6): 711-728.
- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA). 2015. *Cobrança pelo uso de recursos hídricos: mecanismos e valores de cobranças*. Brasília, Brasil.
- BAVER, L. D.; GARDNER, W. H. & W. R. GARDNER. 1972. "Soil structure: evaluation and agricultural significance". In: *Soil physics*. pp. 178-223. J. Wiley. New York, USA.
- BRASIL. 1965. *Código Florestal Brasileiro: Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965*. Disponível em: <<http://www.lei.adv.br/4771-65.html>>. [Consulta, fevereiro, 2011].
- BRASIL. 1997. *Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997*. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. Disponível em: <www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9433.htm>. [Consulta: julho, 2014].
- BRASIL. 2006. *Pedologia: Rolim de Moura - RO*. SIPAM-CTO, Escala 1:250.000. Porto Velho, Rondônia, Brasil.
- BROSE, M. 2009. *O pagamento por serviços ambientais: O mercado de carbono promove a inclusão social?* Universidade Católica de Goiás. Goiânia, Brasil.
- CAVALHEIRO, W. C. S.; VENDRUSCOLO, J.; SANTOS, L. M. H. e SANTOS, A. M. 2015. "Impacto da colonização na Zona da Mata Rondoniense, Amazônia Ocidental-Brasil". *Revista Geográfica Venezolana*, 56(1): 41-57.
- COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTOS DE RONDÔNIA (CAERD). 2011. *Consumo de água no município de Rolim de Moura - RO*. Rolim de Moura, comunicação verbal.
- CONAMA. 2002. *Resolução CONAMA nº 303: Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente*. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res02/res30302.html>>. [Consulta: abril, 2014].
- COSTA, M. 2011. *Custos ameaçam renda do produtor em MT: Arroba e exportação seguem em alta, mas custos também não param de subir*. Disponível em: www.portaldbo.com.br/novoportal/site/Conteudo/Noticias/781,,Custos+ameacam+renda+do+produtor+em+MT.aspx. [Consulta: julho, 2014].
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). 1998. *Coleção 500 perguntas 500 respostas Gado de corte: Qual a capacidade de suporte das pastagens de braquiária?* Brasília, Brasil.
- FERNANDES, L. C. e S. C. P. GUIMARÃES. 2003. *Atlas geoambiental de Rondônia*. SEDAM. Porto Velho, Brasil.
- GRABOW, W. 1996. "Waterborne diseases: upgrade on water quality assessment and control". *Water SA*, 22(1): 193-201.

- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). 2009. *Diretoria de pesquisas: Produção da Pecuária Municipal - 2008*. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/estadosat/temas.php?sigla=ro&tema=pecuaria2008>>. [Consulta: fevereiro, 2014].
- KAGEYAMA, P. Y.; GANDARA, F. B.; OLIVEIRA, R. E. e L. F. MORAES. 2001. *Restauração da mata ciliar – Manual para recuperação de áreas ciliares e microbacias*. SEMADS/GTZ. Rio de Janeiro, Brasil.
- LIMA, W. P. 1989. Funções hidrológicas da mata ciliar. *Simpósio sobre mata ciliar. Anais...* Fundação Cargil. 1: 25-42. Campinas, São Paulo, Brasil. (11-15 de abril).
- LOPES, H. O. S.; LEITE, G. G.; PEREIRA, E. A.; PEREIRA, G. e W. V. SOARES. 2001. “Suplementação alimentar de bovinos com misturas múltiplas em pastagens de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu na seca”. *Embrapa Cerrados-Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento* (INFOTECA-E). Brasil.
- MACIEL, R. C. G.; REYDON, B. P.; COSTA, J. A. e G. O. O. SALES. 2010. “Pagando pelos serviços ambientais: Uma proposta para a Reserva Extrativista Chico Mendes”. *Acta Amazônica*, 40(3): 489-498.
- MARTINS, S. V. 2007. *Recuperação de Matas Ciliares*. Aprenda Fácil Editora. Viçosa, Minas Gerais, Brasil.
- PEDLOWSKI, M.; DALE, V. e E. MATRICARDI. 1999. “A criação de áreas protegidas e os limites da conservação ambiental em Rondônia”. *Ambiente & Sociedade*, 2(5): 93-107.
- PINTO, L. V. A.; BOTELHO, S. A.; OLIVEIRA FILHO, A. T. e A. C. DAVIDE. 2005. “Estudo da vegetação como subsídios para propostas de recuperação das nascentes da bacia hidrográfica do ribeirão Santa Cruz, Lavras, MG”. *Revista Árvore*, 29(5): 775-793.
- QGIS Development Team. 2013. *QGIS Geographic Information System*. Open Source Geospatial Foundation Project. Disponível em: <<http://qgis.osgeo.org>>. [Consulta: junho, 2014].
- RODRIGUES, A. A. e G. M. CRUZ. 2003. *Comportamento social dos bovinos e o uso do espaço*. EMBRAPA. São Paulo, Brasil. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/BovinoCorte/BovinoCorteRegiaoSudeste/alimentacao.htm>>. [Consulta: agosto, 2014].
- SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO AMBIENTAL DO ESTADO DE RONDÔNIA (SEDAM). 2010. *Boletim Climático do Estado de Rondônia*. v.4. Porto Velho, Rondônia, Brasil.
- SEGANFREDO, M. A.; SOARES, I. J. e C. S. KLEIN. 2003. *Qualidade da água de rios numa região de pecuária intensiva de SC*. Embrapa Suínos e Aves - Comunicado Técnico (INFOTECA-E). Brasil.
- SOUSA, A. R.; SILVA, A. B. e M. RESENDE. 1998. Influência da pressão exercida por pisoteio de animais na compactação do solo do vale do Pajeú, em Pernambuco. *Reunião Brasileira de Manejo e Conservação do Solo e da Água (SBCS)*. Anais... 12. 256-257. Fortaleza, Brasil. (12-17 de julho).
- VENDRUSCOLO, J. 2012. *Atributos físicos e químicos de diferentes tipos de solos sob quatro coberturas vegetais na área ciliar do igarapé D'Alincourt-RO*. Universidade Federal da Paraíba, Areia, Brasil. Dissertação de Mestrado em Manejo de Solo e Água.