

Influência da recuperação de matas ciliares ao igarapé D'Alincourt sobre propriedades do soloJonathan Moreno SILVA¹, Kenia Michele de Quadros TRONCO², Ana Luma Caldas ALMEIDA¹

¹ Acadêmico (a) da Universidade Federal de Rondônia, *Campus* de Rolim de Moura, Av. Norte Sul, 7.300, Nova Morada, CEP 76940-000, Rolim de Moura, RO; ² Pesquisadora (Orientadora), Universidade Federal de Rondônia, *Campus* de Rolim de Moura, Av. Norte Sul, 7.300, Nova Morada, CEP 76940-000, Rolim de Moura, RO, kenia.tronco@unir.br.

RESUMO

O Estado de Rondônia localizado na região amazônica, é fonte de grandes riquezas de valores inestimáveis. Devido a esse fato, o Estado foi ocupado de forma desordenada, sofrendo assim grandes impactos ecológicos em seu território em prol do crescimento econômico, principalmente com a implantação de pastagem para criação de gado. Desta maneira, visando a recuperação dessas áreas florestais degradadas, há a necessidade de se conhecer a qualidade de seus solos. Com o presente estudo objetivou-se comparar as propriedades químicas de solos em recuperação vegetacional em área de mata ciliar e em áreas de pastagens de duas propriedades da microbacia do igarapé D'Alincourt (propriedades A e B), no município de Rolim de Moura, RO. Após coletado o solo nas diferentes situações, comparou-se as propriedades químicas do solo entre as áreas de mata ciliar e de pastagem, dentro da mesma propriedade, bem como entre as propriedades. Em ambas propriedades, as áreas de mata ciliar apresentaram capacidade de troca de cátions superiores à da pastagem, bem como os níveis de cálcio e magnésio, mostrando um potencial para o suprimento mineral às plantas. A quantidade de matéria orgânica também foi satisfatória nas áreas de mata ciliar, reforçando assim o estoque nutricional do solo através da ciclagem de nutrientes, mantendo a cobertura do solo e melhorando sua estrutura física.

Palavras-chave: revegetação, espécies arbóreas, análise de solo

*Influence of recovery of riparian forests to stream D'Alincourt on soil properties***ABSTRACT**

The state of Rondonia located in the Amazon region, is a source of great wealth of priceless values. Because of this, the state was occupied in a disorderly manner; thereby suffer great ecological impacts in its territory for the economic growth, especially with the grazing deployment to livestock. Thus, seeking to recover these degraded forest areas there is a need to know the quality of your soil. The present study aimed to compare the chemical properties of soil on vegetation recovery in riparian area and in pastures of two properties of the watershed of the stream D'Alincourt (property A and B), in Rolim de Moura municipality, RO. After collecting the soil in different situations, we compared the chemical properties of the soil between the areas of riparian forest and pasture, in the same property, as well as between the properties. In both properties, riparian areas presented cation exchange capacity above the pasture, and the levels of calcium and magnesium, showing a potential for mineral supply to the plants. The amount of organic matter was also satisfactory in the areas of riparian vegetation, thereby enhancing the nutritional stock soil through nutrient cycling, maintaining soil cover and improving its physical structure.

Keywords: revegetation, tree species, soil analysis

1 INTRODUÇÃO

A Amazônia é uma fonte de grandes riquezas para o Brasil e o seu valor é inestimável, devido a sua vasta dimensão e seus incontáveis recursos naturais. Porém, este bioma sofreu ocupação desordenada durante sua história, fruto de problemas de gestão e de várias tentativas fracassadas e errôneas de integração com o centro do país.

Assim, partir da década de 1970, a ocupação da Amazônia tornou-se prioridade nacional e o Governo Federal passou a viabilizar e subsidiar a ocupação de terras visando à expansão. Desta maneira, a política de ocupação deste bioma procurou aliar os empreendimentos de exploração econômica, como estratégias geopolíticas (Costa, 1997). Devido a este fato, o Estado de Rondônia, de domínio do bioma Amazônia, sofreu grande impacto pela ocupação desordenada, sendo que parte de suas florestas foram devastadas para a implantação de pastagem para criação de gado. Aliado a este fato, grande parte das matas ciliares dessas regiões foram retiradas para aproveitamento de áreas nas grandes fazendas (Becker, 1997).

As matas ciliares são consideradas Áreas de Preservação Permanente segundo o Código Florestal Brasileiro (Lei 12.651, de 25 de maio de 2012), sendo a vegetação marginal às nascentes e cursos d'água, tendo um papel estratégico na conservação da biodiversidade, na preservação da qualidade da água e para a formação de corredores entre as reservas de matas primárias. Face ao exposto, as matas ciliares que margeiam os cursos d'água e que se encontram degradadas demandam prioridade de ações visando sua revegetação ou enriquecimento (Macedo, 1993).

A revegetação ou restauração de áreas ciliares deve envolver o entendimento de como são esses ecossistemas, ou sua diversidade, estrutura e dinâmica (Kageyama et al., 2001). A ação de revegetação objetiva criar condições para que uma área degradada recupere parte das características da floresta original, criando uma nova floresta com características estruturais e funcionais próximas ao habitat natural. Na revegetação, deve-se envolver os diferentes grupos ecológicos sucessionais, arranjados de forma tal que suas exigências sejam atendidas pelos modelos. As espécies do estágio inicial de sucessão - as pioneiras ou sombreadoras - são importantes para que as espécies dos estágios

finais (não pioneiras ou sombreadas) tenham condições adequadas para seu desenvolvimento (Macedo, 1993).

O planejamento para recuperação de áreas florestais degradadas deve levar em consideração a microbacia hidrográfica, procurando identificar e controlar os fatores físicos e químicos que possam estar interferidos na área a ser recuperada, envolvendo o maior número de fatores que vão influenciar seu sucesso. Dessa maneira, deve-se considerar as atividades agrícolas ou assemelhadas, feitas na vizinhança e avaliar como elas podem influenciar a degradação das florestas ou até mesmo no estabelecimento e no desenvolvimento das mudas usadas na recuperação (Felfili et al., 2000). Isto porque a maior parte dos solos do Estado de Rondônia apresentam baixa fertilidade natural, e por isso a deposição de materiais orgânicos feita pela floresta é de suma importância (Barboza et al., 2011).

A análise do solo é uma ferramenta que pode ser utilizada para avaliar a quantidade de elementos em falta no solo necessários para o plantio de determinada cultura, e a partir de então realizar uma adubação com as quantidades corretas dos elementos faltantes (Faquin, 1994). Com a realização da análise de solo, pode-se chegar a um aumento da lucratividade em decorrência do aumento da produção e da resistência da planta à pragas e insetos. Assim, é possível diminuir os gastos com agrotóxicos (inseticidas, herbicidas e fungicidas) causando menor impacto ambiental (Serrat et al., 2002).

Desta forma, o presente estudo teve como objetivo comparar solos com recuperação vegetacional em área de mata ciliar e em áreas de pastagem em dois locais da microbacia do igarapé D'Alincourt, no Estado de Rondônia, visando verificar diferenças nas propriedades do solo entre as áreas de mata ciliar e de pastagem dentro de cada local, bem como entre as duas localidades.

2 MATERIAL E MÉTODOS

A área do estudo se encontra no município de Rolim de Moura, região da Zona da Mata Rondoniense, em duas pequenas propriedades ao longo do igarapé D'Alincourt, identificadas por propriedades A e B (Figura 1).

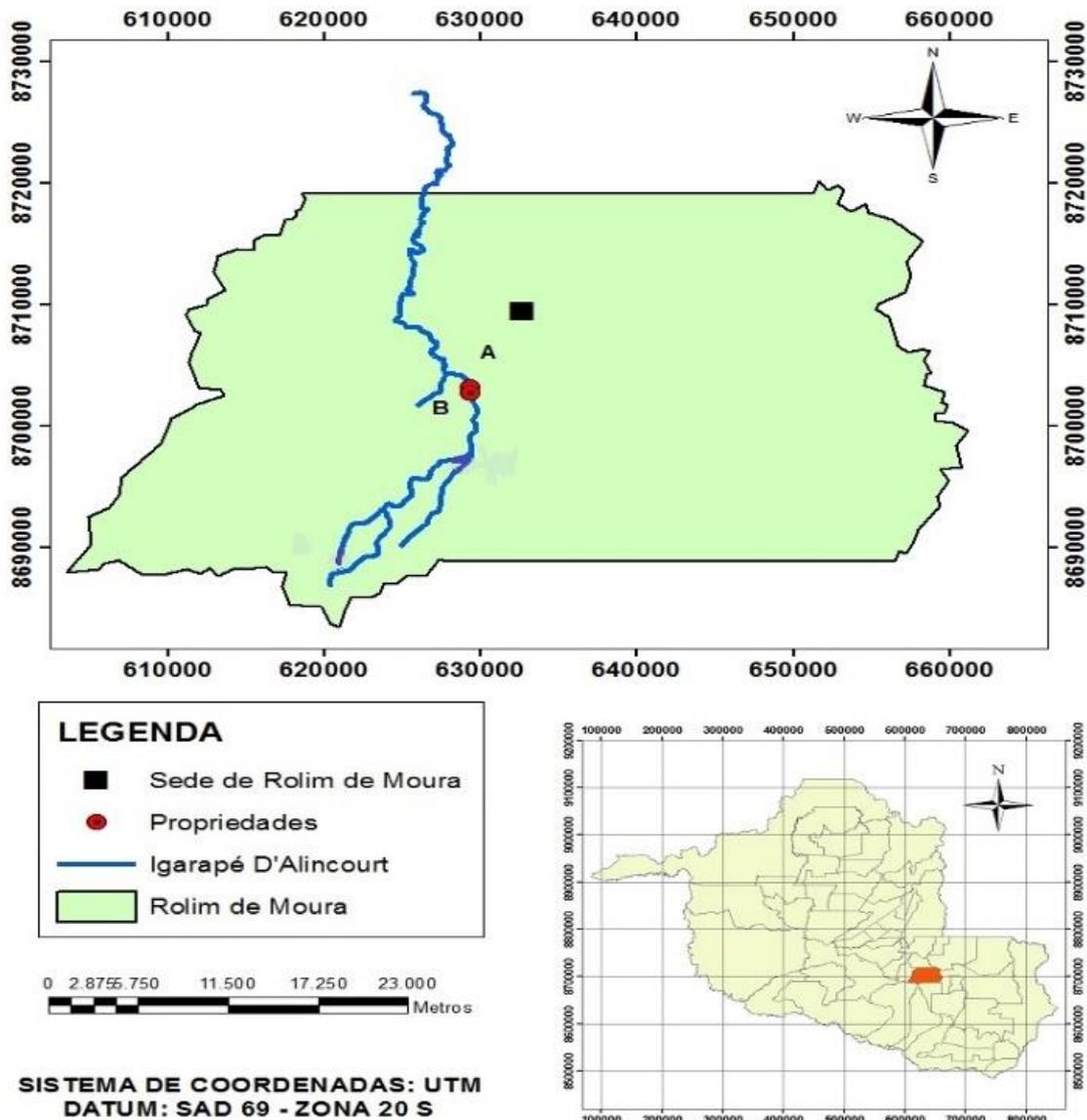


Figura 1. Localização da área de estudo e das propriedades A e B ao longo da microbacia do igarapé D'Alincourt, Rolim de Moura, RO, 2014

A área de estudo possui uma vegetação caracterizada por pastagens associadas com vegetação secundária e com espécies da família Arecaceae, e também Floresta Aberta Ombrófila Submontana com cipós (SIPAM-CTO, 2006a). Sua altitude varia de 200 a 350 metros, sendo que as maiores altitudes se localizam na parte sul, onde encontram-se as nascentes deste igarapé (SIPAM-CTO, 2006b). O município possui temperatura média de 23° à 24°C e precipitação anual média de 1700 a 1800 mm (SIPAM-CTO, 2006c). Apresenta clima do tipo Aw segundo a classificação de Köppen,

Clima Tropical Chuvoso (SIPAM-CTO, 2006d).

Já no que se concerne à pedologia, próximo as nascentes possuem Cambissolos Distróficos, bem drenados, francos e pedregosos, com declividade de 8 a 30%, já na maioria e na parte mais baixa predominam Latossolos Vermelho-Escuros Eutróficos, bem drenado e argiloso associados e Latossolos Vermelho-Amarelos Distróficos, de textura média e bem drenados, ambos com declividade de 2 a 8% (SIPAM-CTO, 2006e).

Foram coletadas, de forma aleatória, uma amostra simples de solo dentro da mata ciliar em regeneração e outra na área de pastagem, em cada propriedade, totalizando quatro amostras. Com auxílio de régua, faca e enxadão, as amostras foram retiradas nos primeiros 10 centímetros da camada superficial do solo, onde ocorre a decomposição da matéria orgânica e maior concentração de nutrientes. As amostras foram acondicionadas em sacos plásticos e encaminhadas para análise no Laboratório de Solos da EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária) Rondônia, localizada em Porto Velho, RO.

Foram avaliados pH em água 1:2,5, matéria orgânica (MO) por digestão úmida, fósforo (P) e potássio (K) determinados pelo método Mehlich I, cálcio (Ca), magnésio (Mg) e alumínio (Al) trocáveis extraídos com cloreto de potássio (KCl) 1 mol L⁻¹, hidrogênio mais alumínio (H+Al), capacidade de troca cátions (CTC), saturação de alumínio (m) e saturação por bases (V).

Anteriormente a coleta de solos para este estudo, de quatro e seis anos antes, houve uma ação de reflorestamento em grande parte da área da mata ciliar do igarapé D'Alincourt, realizado pela Organização Não-Governamental (ONG) Ecoporé, sendo simultaneamente registradas as espécies plantadas, e realizada a medição das áreas recuperadas em hectare. Esta ONG forneceu todas as mudas, auxílio técnico e alguns materiais aos proprietários. Desta forma, para a realização desta pesquisa utilizou-se como base de dados documentos e arquivos técnicos cedidos pela ONG do início da recuperação até seu desenvolvimento.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As propriedades A e B possuem 14,34% e 13,56% de área com mata ciliar recuperada, respectivamente (Figura 2).

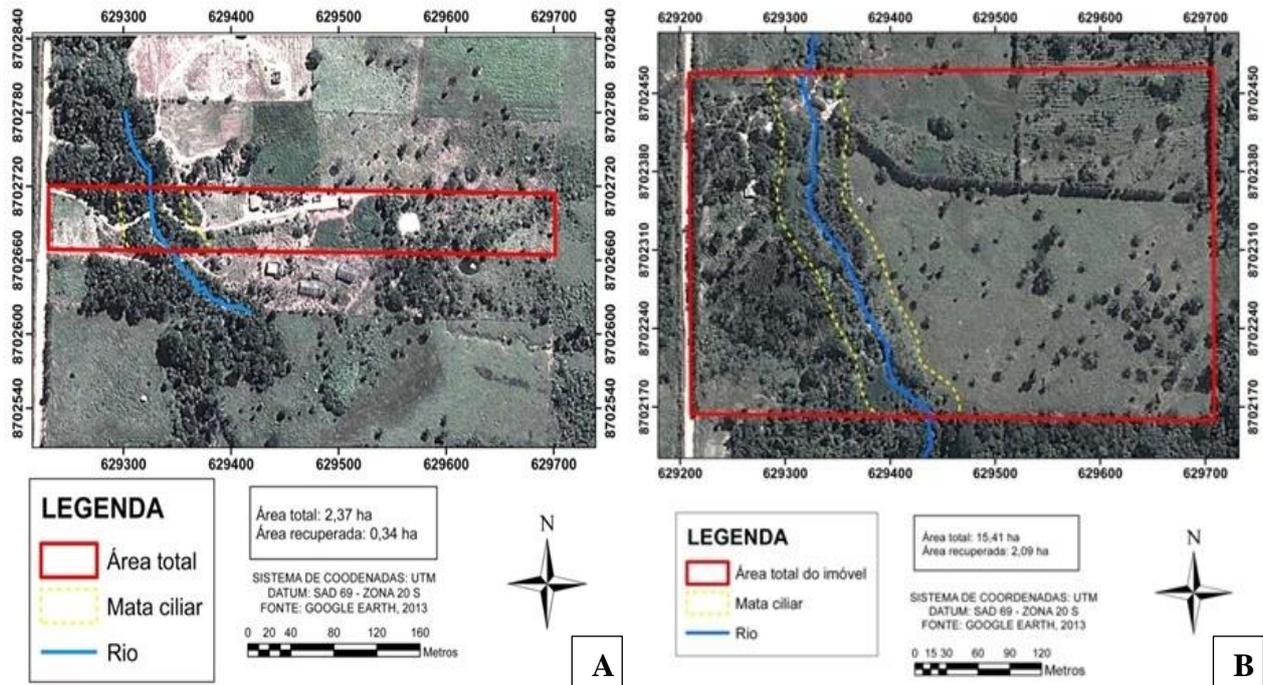


Figura 2. Descrição das propriedades estudadas (A e B) com áreas de mata ciliar e de pastagem na microbacia do igarapé D'Alincourt, Rolim de Moura, RO, 2014

As propriedades apresentaram pouca diversidade de espécies implantadas em suas áreas de mata ciliar, sendo 22 espécies na propriedade A e doze espécies na propriedade B (Tabela 1). As espécies utilizadas são nativas da região e algumas, como a *Euterpe oleracea* Mart., *Genipa americana* L., entre outras, podem atrair a fauna, favorecendo o processo de recomposição vegetal por meio da dispersão zoocórica.

Tabela 1. Espécies utilizadas nas áreas de recuperação das propriedades A e B, com seus respectivos nomes científicos e comuns, Rolim de Moura, RO, 2014

Espécies		Propriedades	
Nome científico	Nome Vulgar	A	B
<i>Amburana cearenses</i> (Allemão) A. C. Sm.	Cerejeira	X	
<i>Schizolobium amazonicum</i> Huber exDucke	Peroba	X	
<i>Astronium fraxinifolium</i> Schott. exSpreng	Aroeira	X	
<i>Bauhinia forticata</i> Link	Pata de vaca	X	
<i>Bauhinia forticata</i> Link	Urucum	X	
<i>Cariniana legalis</i> (Mart.) Kuntze	Jequitibá	X	
<i>Cedrela odorata</i> L.	Cedro	X	X
<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn	Sumaúma	X	
<i>Ceiba speciosa</i> A. St.-Hil.	Paineira	X	X
<i>Cocos nucifera</i> L.	Coco		X
<i>Cordia goeldiana</i> Huber	Freijó	X	
<i>Dimorphandra mollis</i> Benth.	Faveira		X
<i>Enterolobium timbouva</i> Mart.	Timboúva	X	
<i>Euterpe oleracea</i> Mart.	Açaí	X	X
<i>Genipa americana</i> L.	Jenipapo	X	X
<i>Hymenaea courbaril</i> L.	Jatobá		X
<i>Mycrocarpus frondosus</i> M. Allemão	Cabriúva	X	
<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. exLam.) Urb.	Pau de balsa	X	X
<i>Ormosia arborea</i> (Vell.) Harms	Olho-de-cabra	X	
<i>Schizolobium amazonicum</i> Huber exDucke	Bandarra		X
<i>Spondias mombin</i> L.	Cajá miúdo	X	
<i>Stryphnodendron adstringens</i> (Mart.) Coville	Barbatimão	X	
<i>Swietenia macrophylla</i> King	Mogno		X
<i>Tabebuia avellanadae</i> Lorentz exGriseb	Ipê roxo	X	
<i>Tabebuia roseoalba</i> (Ridl.) Sandwith	Ipê branco	X	
<i>Tabebuia serratifolia</i> (Vahl) G. Nicholson	Ipê amarelo	X	
<i>Tabebuia</i> sp.	Ipê		X
<i>Tamarindus indica</i> L.	Tamarindo	X	
<i>Tectona grandis</i> Linn. F.	Teca		X

em que: X significa que a espécie foi utilizada nas áreas de recuperação da propriedade

A análise química do solo apresentou resultados distintos entre a mata ciliar e a pastagem quando comparadas as duas propriedades (Tabela 2).

Tabela 2. Análise química do solo das propriedades A e B para áreas de mata ciliar (1) e de pastagem (2) na microbacia do igarapé D'Alincourt, Rolim de Moura, RO, 2014

Amostra	pH	MO	P	K	Ca	Mg	H+Al	Al	CTC	M	V
	Água	g kg ⁻¹	mg dm ⁻³	-----cmol _c dm ⁻³ -----							---- % ----
A1	5,0	13,9	8	0,17	1,87	1,35	5,8	0,61	9,16	15	37
A2	5,3	8,5	3	0,28	0,31	0,36	3,6	1,13	4,38	54	21
B1	5,7	16,3	3	0,18	4,70	1,54	4,0	0,00	10,38	00	62
B2	5,9	26,0	3	0,27	2,79	1,26	4,6	0,00	8,940	00	48

em que: pH em água 1:2,5; M.O. por digestão úmida; P e K determinados pelo método Mehlich I; Ca, Mg e Al trocáveis extraídos com KCl 1 mol L⁻¹

O solo da mata ciliar (A1) da propriedade A apresentou pH mais ácido (5,0) entre todas as amostras obtidas, considerado muito baixo ($\text{pH} \leq 5,0$ muito baixo), as interpretações dos resultados da análise de solo se deram de acordo com a faixa de fertilidade apresentadas pela EMBRAPA - RO. O pH é uma importante propriedade química do solo, particularmente em relação à disponibilidade de nutrientes e à presença de elementos tóxicos (EMBRAPA, 2004). O pH do solo influencia diretamente na absorção de nutrientes pela planta, e quando fora da faixa ótima pode restringir a absorção de alguns nutrientes como o K (Faquin, 1994). Assim, os solos sob mata geralmente apresentam menores valores de pH, uma vez que a mineralização da MO e os exsudatos ácidos liberados pelas raízes das plantas contribuem para aumentar a acidez do solo (Barreto et al., 2006).

Na propriedade B, o pH apresentou valores médios (pH 5,6– 6,0, nível médio) e semelhantes quanto a classificação entre os pontos amostrados (5,7 na mata ciliar e 5,9 na pastagem). A MO foi maior na amostra da pastagem (26 g kg⁻¹), uma vez que esta propriedade não possui uma recomposição de mata ciliar bem desenvolvida, resultando assim em um menor acúmulo de serapilheira e, conseqüentemente, uma menor ciclagem de nutrientes. Diferente do que ocorre na propriedade A, em que há uma maior riqueza de espécies. A deposição de serapilheira influencia diretamente na formação de solos sob os ecossistemas florestais, sofrendo ação do desenvolvimento das raízes, atuação de organismos específicos associados à vegetação, presença de distintas camadas de serapilheira em diferentes estágios de decomposição, tendo como influência constante os fatores bióticos, como a presença de fauna e vegetação (Dick; Schumacher, 2015).

Em solos tropicais e subtropicais, a MO apresenta uma estreita relação com as demais propriedades físicas, químicas e biológicas do solo. Portanto, o manejo sustentável da MO do solo é fundamental à manutenção da capacidade produtiva do solo em longo prazo (Ciotta et al., 2003).

As áreas de pastagem das duas propriedades apresentaram valores de K um pouco superiores aos da mata ciliar, sendo assim, a quantidade de K no solo considerada média (K 0,16 – 0,30 $\text{cmol}_c\text{dm}^{-3}$, nível médio) e, segundo Faquin (1994), o K é um macronutriente que está presente em altas taxas nas plantas e a sua baixa disponibilidade no solo não provoca de imediato sintomas visíveis, porém de início pode provocar redução no crescimento das plantas e mais tarde necroses e cloroses em suas folhas. O K participa direta e indiretamente de inúmeros processos bioquímicos envolvidos com o metabolismo dos carboidratos, como a fotossíntese e respiração (Costa et al., 2004).

O solo das áreas A1, B1 e B2 apresentaram níveis de Ca em níveis de médios a altos (Ca 1,6 - 3,0 $\text{cmol}_c\text{dm}^{-3}$, nível médio e $> 3,0 \text{cmol}_c\text{dm}^{-3}$, nível alto), os níveis de Mg altos (Mg $> 1,0 \text{cmol}_c\text{dm}^{-3}$, nível alto) e de V médios (V 51– 70 %, nível médio), apenas a área A2 apresentou esses níveis muito baixos (Mg $< 0,5 \text{cmol}_c\text{dm}^{-3}$, nível baixo e V < 25 %, nível muito baixo). As áreas de mata ciliar apresentaram valores sempre maiores aos da pastagem, porém não diferiram quanto a classificação de fertilidade do solo. De acordo com Faquin (1994), o Ca é indispensável para a manutenção da estrutura e o funcionamento normal das membranas celulares das plantas. A permeabilidade das membranas a compostos hidrofílicos depende consideravelmente da concentração de Ca^{2+} e de H^+ no meio.

A mata ciliar da propriedade B apresentou a maior CTC entre todas as amostras e uma fertilidade equilibrada, que mostrou apenas uma deficiência em P. Essa fertilidade superior pode estar atrelada a menor altitude desta área onde esporadicamente é inundada. Todas as áreas apresentaram níveis baixos de P (P $< 10 \text{mg dm}^{-3}$, nível baixo). O P requerido para o ótimo crescimento das plantas varia, dependendo da espécie e do órgão analisado, de 0,1 a 0,5% na matéria seca. De maneira geral, sua exigência pelas plantas é menor que do N, K, Ca e Mg, mas sua deficiência causa redução no crescimento das plantas (Faquin, 1994).

Em ambas as propriedades as áreas de mata ciliar apresentaram CTC superiores à da pastagem, assim como os níveis de Ca e Mg, mostrando um potencial para o suprimento mineral às plantas. Quanto mais alta for a CTC de um solo, mais cátions ele pode reter e dispor para as plantas (EMBRAPA, 2004), o que possibilita observar que nas áreas onde há presença de vegetação arbórea com espécies nativas a fertilidade/qualidade do solo são superiores.

Na propriedade A foi verificado alta saturação de Al no pasto, enquanto na propriedade B não foi verificado quantidades significativas de Al. Esse é um dado benéfico, já que, a toxidez causada pelo Al é um dos fatores limitantes ao crescimento e a produção das plantas em solos ácidos, principalmente em pH abaixo de 5,0. Visto que o baixo pH e a alta concentração de Al são condições encontradas na maioria dos solos tropicais (Beutler et al., 2001). Os mesmos autores constataram a diminuição linear no crescimento em altura de duas espécies florestais com o incremento no teor de Al na solução nutritiva em experimento, mostrando que as espécies florestais estudadas foram sensíveis a partir do menor teor de Al utilizado na solução nutritiva.

A propriedade B apresentou solos com maiores níveis de fertilidade aos da propriedade A tanto para a mata ciliar quanto para a pastagem. A melhor estabilidade dos nutrientes na área de mata ciliar da propriedade B pode estar atrelada a idade da recomposição que é dois anos mais velha do que a recomposição da propriedade A, podendo assim ter incorporado mais nutrientes ao solo devido ao maior tempo de decomposição da serapilheira e, conseqüentemente, à ciclagem de nutrientes

4 CONCLUSÃO

De modo geral, em ambas as propriedades as áreas de mata ciliar apresentaram maior fertilidade de solo quando comparada as áreas de pastagem, de modo a reforçar que o estoque nutricional do solo é enriquecido através da cobertura do solo decorrente da deposição de resíduos da vegetação e ciclagem de nutrientes, melhorando assim sua estrutura química e física.

A recomposição de áreas de mata ciliar proporciona uma melhora na fertilidade do solo e na sua estrutura. Além de proporcionar cobertura ao solo, evitando o seu ressecamento, erosão e o assoreamento de cursos d'água.

5 REFERÊNCIAS

- BARBOZA, E.; MOLINE, E. F. V.; SCHLINDWEIN, J. A.; FARIAS, E. A. P.; BRASILINO, M. F. Fertilidade de Solos em Rondônia. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.7, n.13, p. 586-594 2011.
- BARRETO, A. C.; LIMA, F. H. S.; FREIRE, M. B. G. S.; ARAÚJO, Q. R.; FREIRE, F. J. Características químicas e físicas de um solo sob floresta, sistema agroflorestal e pastagem no Sul da Bahia. **Caatinga**, v.19, n.4, p.415-425, 2006.
- BECKER, B. K. **Amazônia**. 5 ed. São Paulo: Ática, 1997. 112 p.
- BEUTLER, A. N.; FERNANDES, L. A.; FAQUIN, V. Efeito do alumínio sobre o crescimento de duas espécies florestais. **Revista Brasileira de Ciências do Solo**, v. 25, p. 923-928, 2001.
- BRASIL. Sistema de Proteção da Amazônia. **Mapa de vegetação do Município de Rolim de Moura**. Porto Velho: SIPAM - CTO, 2006a. Escala 1:250.000.
- BRASIL. Sistema de Proteção da Amazônia. **Mapa de Hipsometria do Município de Rolim de Moura**. Porto Velho: SIPAM - CTO, 2006b. Escala 1:250.000
- BRASIL. Sistema de Proteção da Amazônia. **Mapa de precipitação do Município de Rolim de Moura**. Porto Velho: SIPAM - CTO, 2006c. Escala 1:250.000
- BRASIL. Sistema de Proteção da Amazônia. **Diagnóstico climático para o município de Rolim de Moura**. Porto Velho: SIPAM - CTO, 2006d.
- BRASIL. Sistema de Proteção da Amazônia. **Mapa de Pedologia do Município de Rolim de Moura**. Porto Velho: SIPAM - CTO, 2006e. Escala 1:250.000.

CIOTTA, M. N.; BAYER, C.; FONTOURA, S. M. V.; ERNANI, P. R.; ALBUQUERQUE, J. A. Matéria orgânica e aumento da capacidade de troca de cátions em solo com argila de atividade baixa sob plantio direto. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.33, n.6, p.1161-1164, 2003.

COSTA, C. C.; CECÍLIO FILHO, A. B.; CAVARIANNI, R. L.; BARBOSA, J. C. Produção do melão rendilhado em função da concentração de potássio na solução nutritiva e do número de frutos por planta. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.22, n.1, p.23-27, 2004.

COSTA, W.M. **O Estado e as Políticas Territoriais no Brasil**. Ed. Contexto. 1997. 7o Ed. 83p. 1997.

DICK, G.; SCHUMACHER, M. V. Relações entre solo e fitofisionomias em florestas naturais. **Ecologia e Nutrição Florestal**, Santa Maria - RS, v.3, n.2, p.31-39, mai/ago., 2015.

EMBRAPA. **Produção de sementes sadias de feijão em várzeas tropicais**. 2004. (Disponível em:<https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Feijao/FeijaoVarzeaTropical/solos.htm>. Acesso em: 17 de abril de 2016).

FAQUIN, V. Nutrição mineral de plantas. Lavras: **ESAL: FAEPE**, 1994. 227 p.

FELFILI, J. M.; RIBEIRO, J. F.; FAGG, C. W.; MACHADO, J. W. B. **Cerrado**: manual para recuperação de Matas de Galeria. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2000, 45p.

KAGEYAMA, P. Y., GANDARA, F. B.; OLIVEIRA, R. E.; MORAES, L. F. D. **Restauração da mata ciliar**: manual para recuperação de áreas ciliares e microbacias. Rio de Janeiro, Semads, 2001, 104 p.

MACEDO, A. C. **Revegetação**: matas ciliares e de proteção ambiental. São Paulo: Fundação Florestal, 1993.

SERRAT, B. M.; LIMA, M. R.; GARCIAS; C. E.; FANTIN, E. R.; CARNIERI I. M. R. S. A.; PINTO, L. S. **Conhecendo o solo**. Curitiba: UFPR/Setor de Ciências Agrárias/ Departamento de Solos e Engenharia Agrícola, 2002. 27 p.