

Sucessão secundária em trilhas de arrasto de toras em uma área sob manejo florestal na Amazônia Central

Thaís Postali, Melina Leite, Severino Ribeiro & Manoela Borges

Introdução

A bacia Amazônica abriga a maior área de floresta tropical contínua do mundo, entretanto sucessivos desmatamentos são cada vez mais comuns, principalmente para a criação de pastos, áreas para a agricultura e exploração madeireira (Asner *et al.*, 2004). Para amenizar os efeitos negativos causados pela extração madeireira sobre as florestas tropicais, técnicas de manejo são atualmente empregadas em alguns investimentos de exploração vegetal (Finegan & Camacho, 1998). Uma das técnicas utilizadas na exploração madeireira de baixo impacto consiste na abertura de trilhas para o arraste de toras, o que diminui a movimentação de tratores até a base da árvore cortada (Mil Madeireira Ltda., 2004). No entanto, para a abertura dessas trilhas o sub-bosque da floresta é eliminado e com as atividades dos tratores de esteira, que puxam as toras da floresta para as estradas, as propriedades físicas do solo são alteradas, principalmente através da remoção e da compactação do solo. (Santos *et al.*, 2004).

Como conseqüência dessas alterações florestais e de estrutura do solo, as características físicas do meio, principalmente temperatura, umidade e luz

podem também passar por alterações e conseqüentemente mudar o padrão de regeneração florestal. Por exemplo, algumas espécies de sub-bosque tolerantes à sombra podem morrer se ficarem expostas a luz direta (Primack & Rodrigues, 2001). Portanto, alterações ambientais como aquelas causadas pelo manejo florestal podem levar a modificações no processo de sucessão secundária e alterar a estrutura da floresta, através do recrutamento (Tsubuki & Takisawa, 1996), crescimento (Brothers, 1993) e potencialmente a fecundidade das árvores (Meffe & Carroll, 1994).

Diante deste cenário, este estudo teve o objetivo de testar a hipótese de que as trilhas de arrasto de toras alteram o processo de sucessão florestal. Acreditamos que as áreas por onde passam os tratores extratores de madeira podem ser distintas daquelas encontradas sob o sub-bosque da floresta manejada quanto aos padrões de regeneração florestal, principalmente devido à compactação do solo.

Material e métodos

Área de estudo

Realizamos o estudo em uma área de floresta de terra firme pertencente à Madeireira Itacoatiara Ltda. (02°20'19"S; 60°06'09"O), localizada no município de Itacoatiara, AM. Essa área foi explorada para retirada seletiva de madeira em 1999, e depois nunca mais foi explorada. Desde então esta área vem passando por um processo de regeneração natural. A área foi recortada a cada 200 m por trilhas de arrasto perpendiculares às estradas de acessos. Nas trilhas de arrasto a vegetação de sub-bosque foi retirada e o solo compactado pelas esteiras do trator que arrasta as toras. O clima da região é quente e úmido, com temperatura média de 26 °C e precipitação anual em torno de 2.200 mm (Mil Madeireira Ltda., 1994).

Delineamento amostral

Foram selecionadas três trilhas de arrasto, ao longo de cada uma delas foram marcados quatro pontos de amostragem a cada 10 m (Figura 1), sendo que o primeiro ponto foi estabelecido a 30 m de distância da estrada principal para evitar efeito de borda.

Em cada ponto, três parcelas retangulares de 3 x 1 m foram estabelecidas de acordo com o grau de compactação do solo. A primeira parcela foi estabelecida na área de solo mais compactado, onde as esteiras do trator passaram; a segunda parcela foi estabelecida na região entre as marcas das esteiras, onde o solo também sofreu compactação, porém com menor intensidade comparada com a área anterior. A terceira parcela foi estabelecida a 15 m no interior da floresta, paralela às parcelas e aleatoriamente de um lado ou de outro localizado na trilha de arrasto. (Figura 1).

Para testar se as trilhas de arrasto de toras alteram o processo de regeneração florestal foram quantificadas todas as herbáceas, palmeiras e indivíduos arbóreos de pelo menos 10 cm de altura dentro da parcela. Os indivíduos arbóreos com DAP (diâmetro a altura do solo) até 1 cm foram considerados como plântulas. Indivíduos com diâmetro a altura do peito (DAP) entre 1 e 10 cm foram considerados como jovens, e adultos eram todos aqueles com DAP acima de 10 cm. Palmeiras foram classificadas em plântulas e jovens.

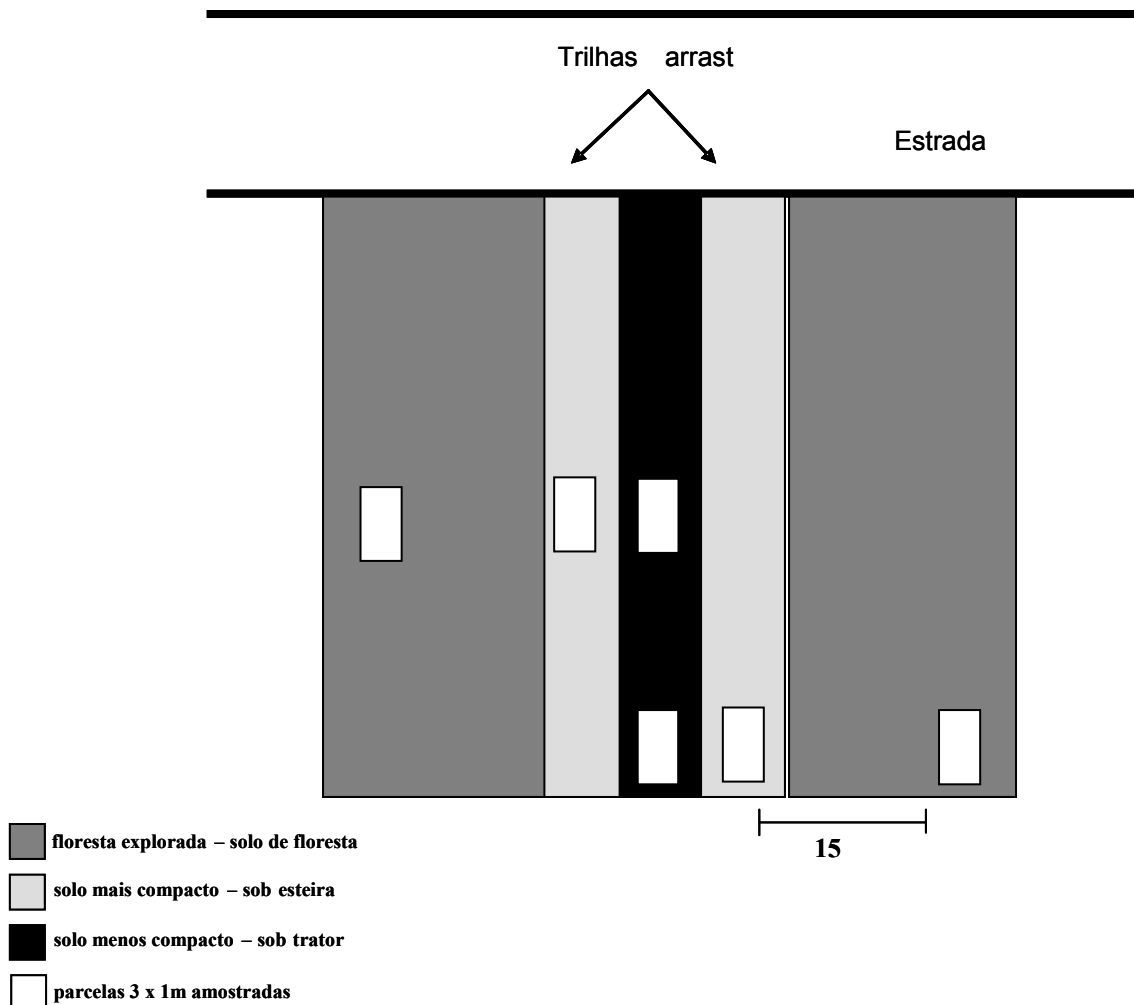


Figura 1. Esquema da amostragem da comunidade de plantas nas trilhas de arrasto e floresta explorada na Madeireira Itacoatiara Ltda.

Análise dos dados

Foram efetuadas análises de variância (ANOVA) em blocos com distribuição de Poisson para todas variáveis dependentes (abundância de herbáceas, plântulas de árvores, árvores juvenis e adultas, plântulas de palmeiras e palmeiras adultas). A variável independente foi o grau de compactação do solo (parcela em área sob esteira com solo mais compactado; menos compactado e de floresta).

Resultados

Foram amostrados no total 845 indivíduos, sendo 113 herbáceas, 647 plântulas de indivíduos arbóreos, 48 árvores jovens, duas árvores adultas, 23 plântulas de palmeiras e 12 palmeiras adultas. As variáveis que apresentaram resultados significativos ($p < 0,05$) foram a abundância de herbáceas ($F=80,035$; $p=0,02$), árvores jovens ($F=12,912$; $p < 0,001$) e palmeiras adultas ($F=33,898$; $p=0,009$) (Figura 2). A abundância de herbáceas é menor no ambiente de solo de floresta em comparação com ambos os solos compactados (Figura 2a). Para abundância de

árvores jovens, o solo menos compactado apresentou maior densidade do que o solo mais compactado e de floresta (Figura 2b).

Houve maior abundância de palmeiras adultas no solo de floresta, sem diferenças entre os outros solos compactados (Figura 2c).

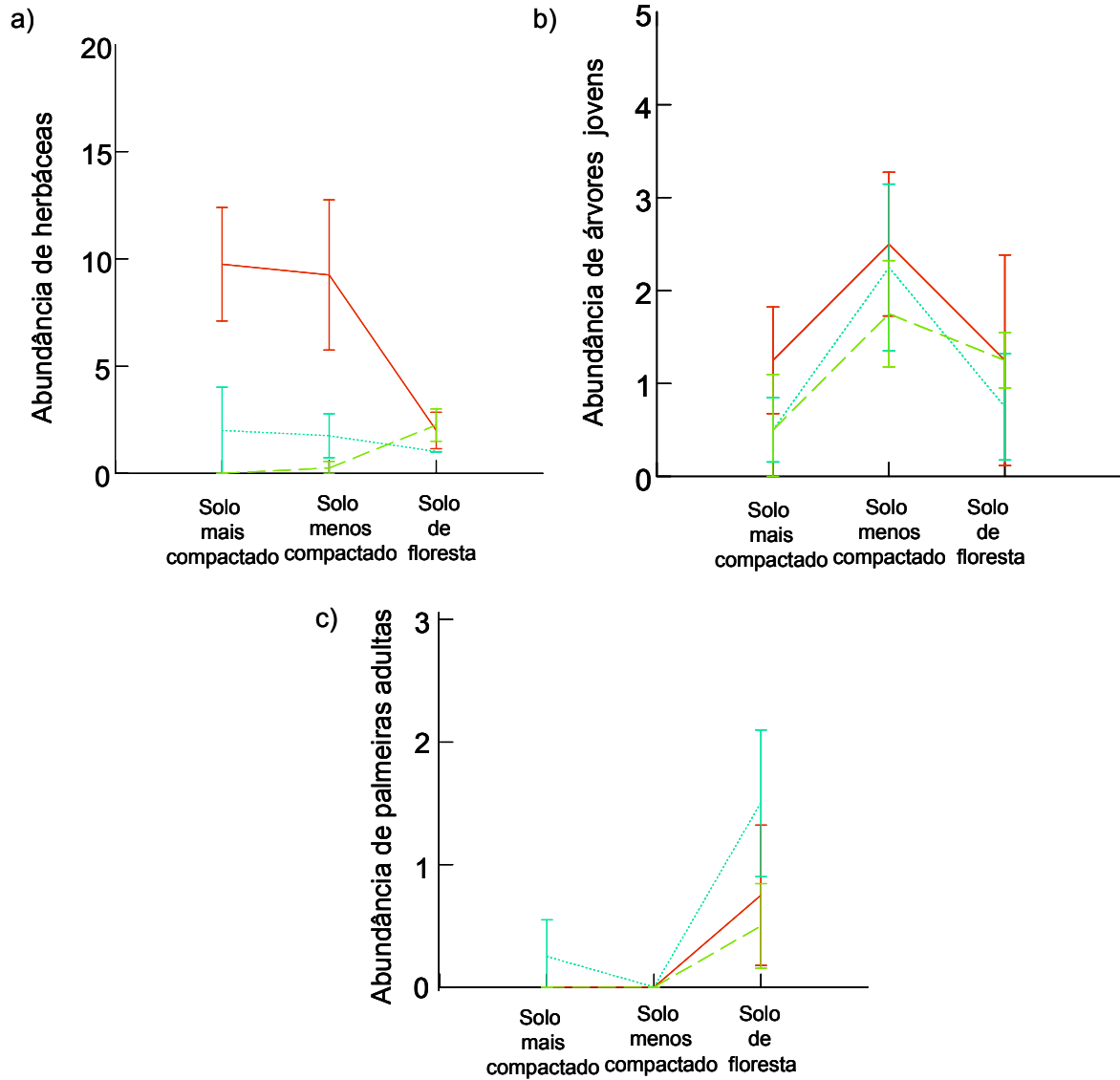


Figura 2. Representação gráfica da ANOVA em blocos com os resultados significativos do teste em relação às variáveis: (A) abundância de herbáceas; (B) abundância de árvores jovens e (C) abundância de palmeiras adultas.

Discussão

Os resultados encontrados mostram diferenças na sucessão secundária das plantas em relação à compactação do solo nas trilhas de arrasto de toras. A área sobre o

solo mais compactado apresentou uma sucessão ainda inicial em relação à sucessão na área sobre o solo menos compactado. Isso porque a presença de árvores jovens no solo menos compactado indica que a sucessão

deve ter iniciado logo após a abertura da trilha, oito anos atrás, enquanto que a ausência de muitas árvores jovens no solo mais compactado indica que a compactação do solo não favoreceu o estabelecimento de plântulas.

Apesar da abundância de herbáceas não ter diferido entre as parcelas de solo mais e menos compactado, uma menor abundância foi encontrada para as parcelas do interior da floresta. Este fato pode estar relacionado ao aumento de luminosidade na trilha, uma vez que um aumento na abundância dessa forma de vida geralmente está relacionado a áreas com maior intensidade luminosa (Zuquim, 2006). Assim, diferente do padrão encontrado para árvores jovens nas trilhas de arrasto, as herbáceas parecem ser mais influenciadas pela incidência luminosa do que pelo grau de compactação do solo. É importante lembrar que o processo de abertura de trilhas é diferente daquele de abertura de clareiras, porque ao abrir trilhas o dossel florestal não é necessariamente afetado. No entanto, a maior abundância de herbáceas nas trilhas indica que neste caso a abertura das trilhas de arrasto aumentou a incidência de luz no sub-bosque.

As plântulas de espécies arbóreas foram igualmente abundantes nas áreas sob trator, sob esteira e na floresta. Isso indica que o processo de regeneração florestal para algumas espécies arbóreas pode ocorrer de maneira similar sob diferentes condições de compactação do solo. No entanto, seria

interessante saber qual a composição de espécies em cada microambiente, visto que é provável que espécies pioneiras estejam colonizando principalmente as áreas da trilha de arrasto, enquanto as plântulas encontradas sobre o solo da floresta possam constituir um banco de plântulas constituído de espécies típicas de floresta madura.

Apenas duas árvores adultas foram amostradas dentro de uma parcela na área de floresta manejada. Isto pode ter ocorrido porque o tamanho das parcelas amostradas não foi suficiente para quantificar espécies arbóreas adultas. Este método é mais apropriado para amostragem de indivíduos com até 10 cm de diâmetro a altura do solo. Na área de floresta, a baixa densidade de plântulas pode ser explicada pela limitação de luz (Amo, 1985). Palmeiras jovens foram igualmente distribuídas entre os microambientes amostrados, ao contrário de palmeiras adultas, que encontramos apenas na área de floresta porque na área da trilha elas foram removidas, assim como todas as outras árvores.

A compactação do solo parece ser a maior limitação para a regeneração florestal nas trilhas de arrasto de toras. Observamos que na área da trilha onde o solo foi menos compactado as plantas arbóreas conseguiram se estabelecer, demonstrando dessa forma que esse local foi um local favorável para a regeneração. Na área onde as esteiras dos tratores passaram, ainda não existem

indivíduos arbóreos jovens, mesmo após oito anos de regeneração. Algumas técnicas poderiam ser incorporadas para minimizar os efeitos da compactação do solo na regeneração florestal: o revolvimento do solo para a descompactação após o término do corte seletivo e a deposição de serrapilheira do entorno da floresta neste solo. Assim o solo nu seria protegido e um banco de sementes local seria incorporado facilitando a regeneração florestal.

Agradecimentos

Aos professores Dra. Robin Chazdon e Dr. José Luís Camargo que nos orientaram nesse projeto e a Juliana Schietti pela grande colaboração e ajuda em campo. Aos demais professores e colegas do curso de campo Ecologia da Floresta Amazônica 2007 pelos valiosos comentários e ajuda na elaboração do projeto.

Referências bibliográficas

Amo, S.R. 1985. Algunos aspectos de la influencia de la luz sobre el crecimiento de estados juveniles de especies primarias. pp. 75-83. In: Investigaciones sobre la regeneración de selvas altas en Veracruz, México (A. Gómez-Pompa & S.R. Amo, eds). Alambra Mexicana, Ciudad de México.

Asner, G.; M. Keller; R.P. Júnior, J.C. Zweede & N.M. Silva. 2004. Canopy damage and recovery after selective logging in Amazonia: field and satellite studies. *Ecological Applications*, 14: 280-298.

Finegan, B. & M. Camacho. 1999. Stand dynamics in a logged and silviculturally treated Costa Rica rain forest, 1988-1996. *Forest Ecology and Management*, 121: 177-189.

Meffe, G.K. & C.R. Carroll. 1994. Principles of conservation biology. Sinawer Associates Inc., Sunderland.

Mil Madeireira Itacoatiara Ltda. 1994. Plano de manejo florestal para uso sustentável de florestas da Mil Madeireira Itacoatiara Ltda., Itacoatiara.

Mil Madeireira Itacoatiara Ltda. 2004. Manejo florestal de baixo impacto – A experiência da Mil Madeireira Ltda., Itacoatiara.

Primack, R.B. & E. Rodrigues. 2001. Biologia da conservação. Editora da UFPR, Londrina.

Santos, B.A.; F.T. Copas; L.F. Rodrigues; R.T. Leitão & S. Rojas. 2004. Compactação do solo e aumento da abertura de dossel em trilhas de arrasto de toras em uma área de floresta manejada na região de Itacoatiara, AM. In: Livro do curso de campo "Ecologia da Floresta Amazônica" (H. Nascimento & G. Machado, eds.) PDBFF/INPA, Manaus.

Tsubuki, T. & T. Takizawa. 1996. Flight activities of *Colias erate* (Lepidoptera, Pieridae) in high and low altitudes.

Transcontinental Lepidopteran Society of
Japan, 47: 17-28.
Zuquim, G.P.S. 2006. Diversidade beta da
comunidade de pteridófitas de florestas de

terra firme da Amazônia central.
Dissertação de Mestrado, INPA, Manaus,
AM.

Orientação: Robin Chazdon & José Luís Camargo