

**BIOMASSA VEGETAL E CARBONO ORGÂNICO
EM CAPOEIRAS E AGROECOSSISTEMAS
NO NORDESTE DO PARÁ**

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL

Presidente

Fernando Henrique Cardoso

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E DO ABASTECIMENTO

Ministro

Marcus Vinícius Pratini de Moraes

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA

Presidente

Alberto Duque Portugal

Diretores

Dante Daniel Giacomelli Scolari
Elza Ângela Battaglia Brito da Cunha
José Roberto Rodrigues Peres

Chefia da Embrapa Amazônia Oriental

Emanuel Adilson Souza Serrão - Chefe Geral
Jorge Alberto Gazel Yared - Chefe Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento
Antonio Carlos Paula Neves da Rocha - Chefe Adjunto de Comunicação, Negócios e Apoio
Antonio Ronaldo Teixeira Jatene - Chefe Adjunto de Administração

**BIOMASSA VEGETAL E CARBONO ORGÂNICO
EM CAPOEIRAS E AGROECOSSISTEMAS
NO NORDESTE DO PARÁ**

Leopoldo Brito Teixeira
Raimundo Freire de Oliveira



Exemplares desta publicação podem ser solicitados à:

Embrapa Amazônia Oriental
Trav. Dr. Enéas Pinheiro, s/n
Telefones: (91) 276-6653, 276-6333
Fax: (91) 276-9845
e-mail: cpatu@cpatu.embrapa.br

Caixa Postal, 48
66095-100 – Belém, PA

Tiragem: 200 exemplares

Comitê de Publicações

Leopoldo Brito Teixeira – Presidente	Joaquim Ivanir Gomes
Antonio de Brito Silva	Maria do Socorro Padilha de Oliveira
Antonio Pedro da S. Souza Filho	Maria de N. M. dos Santos – Secretária Executiva
Exedito Ubirajara Paixoto Galvão	

Revisores Técnicos

Antonio Agostinho Müller – Embrapa Amazônia Oriental
Emmanuel de Souza Cruz – Embrapa Amazônia Oriental
Osvaldo Ryohei Kato – Embrapa Amazônia Oriental

Expediente

Coordenação Editorial: Leopoldo Brito Teixeira
Normalização: Célia Maria Lopes Pereira
Revisão Gramatical: Maria de Nazaré Magalhães dos Santos
Moacyr Bernardino Dias Filho (texto em inglês)
Composição: Euclides Pereira dos Santos Filho

TEIXEIRA, L.B.; OLIVEIRA, R.F. de. **Biomassa vegetal e carbono orgânico em capoeiras e agroecossistemas no nordeste do Pará.** Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 1999. 21p. (Embrapa Amazônia Oriental. Boletim de Pesquisa, 6).

ISSN 1517-2228

1. Capoeira – Ecossistema – Distribuição de biomassa. 2. Capoeira – Ecossistema – Disponibilidade de carbono orgânico. 3. Consorciação de cultura. 4. Sistema agrossilvopastoril. 5. Cacau. 6. Castanha-do-brasil. 7. Capim brachiaria. I. Oliveira, R.F. de, colab. II. Embrapa Amazônia Oriental (Belém, PA). III. Título. IV. Série.

CDD: 574.5

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	7
MATERIAL E MÉTODOS.....	8
RESULTADOS E DISCUSSÃO	11
CONCLUSÕES	19
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	19

BIOMASSA VEGETAL E CARBONO ORGÂNICO EM CAPOEIRAS E AGROECOSSISTEMAS NO NORDESTE DO PARÁ

Leopoldo Brito Teixeira¹
Raimundo Freire de Oliveira²

RESUMO: Na região nordeste do Estado do Pará são encontrados vários estádios de capoeira com densidade de plantas variando em função do manejo e da fertilidade do solo. As capoeiras funcionam como acumuladoras de nutrientes na fitomassa durante o período de regeneração, os quais são liberados através das cinzas, após as queimadas, melhorando as condições da fertilidade do solo. A fase de cultivo geralmente é de dois a três anos, com períodos de pousio de cinco a oito anos, sendo as capoeiras parte integrante deste sistema de cultivo. Foram utilizadas duas áreas de capoeira, uma de capoeira grossa e outra de capoeira rala, e cada uma com catorze anos de pousio, uma área de pastagem com *Brachiaria humidicola* de dez anos de idade e dois agroecossistemas, sendo um de consórcio de seringueira com cacaueteiro e o outro de castanheira-do-brasil com cacaueteiro, ambos com 20 anos de idade. Nos ecossistemas de capoeira grossa e de capoeira rala foram determinados os estoques de material orgânico, respectivamente, de 194,27 t/ha e de 173,31 t/ha, assim constituídos: 34,5% e 38,1% de fitomassa viva; 1,7% e 2,2% de liteira e 62,8% e 59,7% no solo. Os agroecossistemas apresentaram estoques de material orgânico de 278,30 t/ha e de 304,15 t/ha, respectivamente, nos consórcios de seringueira com cacaueteiro e de castanheira-do-brasil com cacaueteiro, sendo o material orgânico de cada agroecossistema constituído de 63,3% e 60,7% de fitomassa viva, 1,5% e 1,9% de liteira e 35,2% e 37,4% no solo. Na área de pastagem com *Brachiaria humidicola* de dez anos de idade foi determinado o estoque de material orgânico de 127,35 t/ha, assim constituído: 16,0% de fitomassa viva, 1,4% de liteira e 82,6% no solo. Constatou-se que houve acúmulos de carbono orgânico da ordem de 30,34 t/ha na capoeira grossa, 29,05 t/ha na capoeira rala, 77,55 t/ha na seringueira com cacaueteiro e 81,28 t/ha na castanheira-do-brasil com cacaueteiro. O estoque de material orgânico na fitomassa viva dos dois agroecossistemas com culturas perenes foi maior em relação ao observado no solo da capoeira com dez anos de pousio, e a maior reserva orgânica do ecossistema está no solo; e em agroecossistema de pastagem, o solo é o responsável por mais de 80% da reserva orgânica do sistema.

Termos para indexação: matéria orgânica, fitomassa, folhas, ramos, caule, raízes, liteira, solo, Amazônia.

¹Eng.- Agr., Doutor, Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, Caixa Postal 48, CEP66017-970, Belém, PA.

²Eng.- Agr., M.Sc. Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental.

PLANT BIOMASS AND ORGANIC CARBON IN SECONDARY VEGETATION AND AGROECOSYSTEMS IN THE NORTHEAST OF PARÁ

ABSTRACT: In the northeast of the State of Pará several secondary vegetation stages are found with plants density varying according to management and soil fertility. The secondary vegetation acts as a nutrient accumulator in the phytomass during regeneration period, which may be released through the ashes, after vegetation burning, improving the conditions of soil fertility. The cultivation phase is generally of two to three years with regeneration periods of five to eight years, being the secondary vegetation part of this cultivation system. Two fourteen-year-old secondary vegetation areas were used, one consisting of dense secondary vegetation and the other with more space vegetation, a ten year-old *Brachiaria humidicola* pasture area and two agroecosystems, being one of hevea cocoa consortium and the another of brazil-nut cocoa consortium, both with 20 years of age. In the ecosystems of dense secondary vegetation and of space secondary vegetation the stocks of biomass were, respectively, 194.27 t/ha and of 173.31 t/ha, which were made of: 34.5% and 38.1% of live biomass, 1.7% and 2.2% of litter and 62.8% and 59.7% in the soil. The agroecosystems presented stocks of biomass of 278.30 t/ha and of 304.15 t/ha, respectively, in the hevea cocoa consortium and of brazil-nut with cocoa, being the organic matter of each constituted agroecosystem of 63.3% and 60.7% of live biomass, 1.5% and 1.9% of litter and 35.2% and 37.4% in the soil. In the 10 year-old *Brachiaria humidicola* pasture a stock of organic matter of 127.35 t/ha was determined, this were made of: 16.0% of live biomass, 1.4% of litter and 82.6% in the soil. It was observed that there were accumulations of organic carbon in the order of 30.34 t/ha in the dense secondary vegetation, 29.05 t/ha in the space secondary vegetation, 77.55 t/ha in the hevea with cocoa and 81.28 t/ha in the brazil-nut with cocoa areas. The stock of organic matter in the live biomass of the two agroecosystems with perennial crops was larger in relation to the observed in the soil of the secondary vegetation with ten years of regeneration period, and the largest organic reserve of the ecosystem is in the soil; and in pasture agroecosystem, the soil is responsible for more than 80% of the organic reserve of the system.

Index terms: organic matter, phytomass, root, litter, soil, Amazônia, brazil-nut, rubber tree, cocoa.

INTRODUÇÃO

Na região nordeste do Estado do Pará são encontrados vários estádios de capoeira com densidade de plantas variando em função do manejo e da fertilidade do solo. A implantação de lavouras temporárias é feita após a derrubada e queimada da capoeira. As capoeiras funcionam como acumuladoras de nutrientes na fitomassa durante o período de regeneração, os quais são liberados através das cinzas, após as queimadas, melhorando as condições da fertilidade do solo. A fase de cultivo geralmente é de dois a três anos, com períodos de pousio de cinco a oito anos, sendo as capoeiras parte integrante deste sistema de cultivo.

As capoeiras, em face dos diversos tipos de uso subsequente da área, com plantios sucessivos de milho, feijão e mandioca, apresentam vegetação bastante heterogênea, variando de capoeirões, que se assemelham à floresta primária, a macegas, que é um estágio de menor estoque de fitomassa e de baixa diversidade de espécies. As áreas de capoeiras são também usadas para culturas perenes, sendo o preparo de derruba-queima, semelhante ao utilizado na agricultura tradicional.

A derrubada e a queimada da biomassa dos ecossistemas de capoeiras de diferentes estádios eliminam a fitomassa existente, bem como transferem para a atmosfera uma grande parte do carbono que constituía a estrutura da matéria orgânica desses ecossistemas. Por outro lado, a vegetação de pousio e a implantação de agroecossistemas recuperam o carbono da atmosfera pela fotossíntese, através da formação de compostos orgânicos, a partir do CO₂, absorvendo do solo os elementos nutrientes e a água.

A quantidade de biomassa dos ecossistemas é conseqüência do uso da terra e das práticas agrícolas (Kanashiro & Denich, 1998). As pastagens estocam baixas quantidades de fitomassa aérea, quando comparadas com os cultivos perenes arbóreos e as capoeiras. Teixeira & Bastos

(1989) registraram, em pastagens de *Brachiaria humidicola* com sete anos de idade, estoques de fitomassa aérea de 4,0 t/ha, enquanto Fassbender (1985) constatou em cultivos de cacaueteiro consorciado com eritrina (*Eritrina poeppigiana*), aos 4,5 anos de idade, estoque de 30,3 t/ha e Teixeira et al. (1994), em consórcio de seringueira com cacaueteiro, com 15 anos de idade, estoque de 76 t/ha de fitomassa aérea.

Em capoeiras com cinco e dez anos de pousio, Salomão (1994) constatou estoques de fitomassa de 13,1 t/ha e de 43,9 t/ha, respectivamente, e Nunez (1995) e Kanashiro & Denich (1998) mencionam estoques de fitomassa de 49,0 t/ha em capoeiras com sete anos de pousio e de 94,5 t/ha em capoeiras com dez anos de pousio.

Objetivou-se determinar neste trabalho a distribuição da biomassa vegetal e os estoques de carbono orgânico nos diversos compartimentos de ecossistemas de capoeira e de agroecossistemas de seringueira consorciada com cacaueteiro, castanheira-do-brasil em consórcio com cacaueteiro e pastagem de *Brachiaria humidicola*, no nordeste do Estado do Pará.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada no Campo experimental de Capitão Poço, da Embrapa Amazônia Oriental, situado no km 40 da rodovia PA-253, nas coordenadas de 1° 46' de latitude sul e de 47° 4' de longitude oeste de Greenwich.

Foram utilizadas duas áreas de capoeira, sendo uma de capoeira grossa e outra de capoeira rala, todas com catorze anos de pousio, uma área com pastagem de *Brachiaria humidicola*, com dez anos de idade e mais duas áreas com agroecossistemas, sendo uma de consórcio de seringueira com cacaueteiro e a outra de consórcio de castanheira-do-brasil com cacaueteiro, ambos com 20 anos de idade.

A cobertura dessas áreas era constituída por vegetação característica de floresta primária. Antes do período de pousio da área de capoeira rala essa área foi utilizada durante três anos com cultivos sucessivos de arroz e feijão caupi, no primeiro ano, e de milho e feijão caupi nos dois anos seguintes. A área de capoeira grossa foi utilizada com cultivos de milho e feijão caupi, somente por um ano. A pastagem foi implantada em área de capoeira de segundo ciclo, com aproximadamente dez anos de pousio.

As áreas estão situadas em um platô de Latossolo Amarelo distrófico, que é predominante na região. O teor de argila variou de 200 a 340 g kg⁻¹, o que caracteriza o solo das áreas de todos os ambientes como sendo de textura média.

Nos agroecossistemas, em consórcio, de seringueira com cacaueteiro e de castanheira-do-brasil com cacaueteiro, anualmente, foram feitas adubações com NPK, segundo os dados de análise do solo e as recomendações disponíveis na literatura especializada.

O clima é tropical chuvoso do tipo Am, segundo a classificação de Köppen, com a região de Capitão Poço sendo caracterizada por apresentar temperatura média anual de 26 °C e precipitação média anual de 2.700 mm, enquanto a média da umidade relativa do ar é de 83%.

As fitomassas das capoeiras e dos sistemas agroflorestais foram determinadas no período de novembro de 1996 a agosto de 1997. No consórcio de seringueira com cacaueteiro foram consideradas 140 plantas de seringueira e 960 de cacaueteiro por hectare e no consórcio de castanheira-do-brasil com cacaueteiro foram consideradas 56 plantas de castanheira-do-brasil e 1.280 de cacaueteiro por hectare. Em cada consórcio foram formados três grupos de plantas de cada espécie, de acordo com as circunferências à altura do peito. Foram selecionadas cinco plantas de cada espécie, sendo uma planta na classe de diâmetros superiores, três

plantas na classe de diâmetros intermediários e uma planta na classe de diâmetros inferiores. De cada árvore foram pesados todos os ramos, folhas e caule, e raízes pivotantes e grossas, até 1m de profundidade.

As fitomassas das capoeiras grossa e rala foram determinadas em três parcelas de 25m², em cada área de capoeira, localizadas em "transectos" de 100m de comprimento, distantes 20m uma das outras. De cada parcela foram também pesados todos os ramos e folhas e o caule.

Na pastagem, a fitomassa foi determinada através de coletas bimestrais, da parte aérea do capim, no período de agosto de 1996 a setembro de 1997, usando-se um quadro de madeira, com um metro quadrado de área interna, em um "transecto" de 200m de comprimento com direção escolhida ao acaso e retirando-se 20 amostras, uma distante 20m das outras.

As raízes finas foram coletadas usando-se um traço tubular de 8 cm de diâmetro, nas camadas de 0-20 cm; 20-40 cm e 40-60 cm. As coletas foram feitas em dois pontos, distanciados de 0,50 m e de 1,00 m do tronco das plantas de seringueira e cacaueteiro e de 2,00 e de 4,00 m das de castanheiras. Nas áreas de capoeiras grossa e rala, as coletas em 20 pontos de cada área foram feitas nas mesmas parcelas da coleta de fitomassa, e na pastagem, as coletas foram feitas em "transecto" de 200 m de comprimento com direção escolhida ao acaso, retirando-se 20 amostras, a cada profundidade.

Para a determinação das fitomassas, em peso seco, foram retiradas amostras, representativas de todo o material coletado nas cinco áreas estudadas. O material foi pesado e colocado em estufa para secagem a 65 °C. A partir do peso seco dessas amostras foram calculadas as fitomassas de folhas, ramos, caule e raízes.

O material orgânico da liteira foi determinado através da coleta bimestral de 20 amostras, no período de janeiro de 1996 a dezembro de 1997, utilizando-se um quadro de madeira, com 484 cm² de área interna. O material foi secado em estufa a 65 °C, pesado e determinada a quantidade de matéria seca por hectare.

A matéria orgânica do solo foi determinada através da análise de carbono orgânico em uma amostra composta formada pela mistura das 20 amostras simples, coletadas em diferentes pontos da parcela experimental, às profundidades de 0-20 cm; 20-40 cm e 40-60 cm. A reserva orgânica do solo por hectare foi determinada em função da massa específica e da densidade aparente do solo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os estoques de material orgânico em ecossistemas de capoeira, com catorze anos de pousio, agroecossistemas de seringueira com cacauero e de castanheira-do-brasil com cacauero em consórcio, com 20 anos de idade e de pastagem de *Brachiaria humidicola*, com dez anos de idade, no nordeste do Estado do Pará, são mostrados na Tabela 1.

Nos ecossistemas de capoeira grossa e de capoeira rala foram determinados os estoques de material orgânico, respectivamente, de 194,27 t/ha e de 173,31 t/ha, assim constituídos: 34,5% e 38,1% de fitomassa viva, 1,7% e 2,2% de liteira e 62,8% e 59,7% no solo.

Os agroecossistemas apresentaram estoques de material orgânico de 278,30 t/ha e de 304,15 t/ha, respectivamente, em seringueira com cacauero e no de castanheira-do-brasil com cacauero. O material orgânico de cada agroecossistema era constituído de 63,3% e 60,7% de fitomassa viva, 1,5% e 1,9% de liteira e 35,2% e 37,4% matéria orgânica do solo.

TABELA 1. Estoques de material orgânico (t ha⁻¹) em capoeiras grossa e rala, em agroecossistemas de seringueira com cacauero e de castanheira-do-brasil com cacauero e de pastagem de *B. humidicola*.

Ambiente	Fitomassa		Liteira	M.O. do solo*	Total
	Parte aérea	Raízes			
Capoeira grossa	61,05	7,90**	3,30	122,02	194,27
Capoeira rala	58,43	7,60**	3,83	103,45	173,31
Seringueira com cacauero	152,83	23,40	4,21	97,86	278,30
Castanheira-do-brasil com cacauero	145,38	39,33	5,80	113,64	304,15
Pastagem de <i>B. humidicola</i>	8,48	11,80	1,83	105,24	127,35

* Material orgânico na Camada 0-60cm.

** Somente raízes finas.

No agroecossistema de pastagem de *Brachiaria humidicola*, foi determinado o estoque de material orgânico de 127,35 t/ha, assim constituído: 16,0% de fitomassa viva, 1,4% de liteira e 82,6% matéria orgânica do solo.

Analisando-se os dados obtidos de material orgânico nesta pesquisa em agroecossistemas com culturas perenes, com 20 anos de idade, verifica-se que as reservas orgânicas são maiores na fitomassa do que no solo. Resultados semelhantes, para floresta primária, foram citados por Fassbender & Grimm (1981) e Klinge (1976). A distribuição da matéria orgânica nos diversos compartimentos dos ecossistemas de capoeiras e de pastagem de *B. humidicola* é bastante diversa da encontrada nos consórcios de seringueira com cacauero e de castanheira-do-brasil com cacauero, com 20 anos de idade.

O grande reservatório de material orgânico nos ecossistemas de capoeiras com catorze anos de pousio e de pastagem de *B. humidicola* é o solo. Estudos realizados por Fassbender (1985) e Teixeira et al. (1994) em agroecossis-

temas com culturas perenes de 4,5 e quinze anos de idade, mostram que as maiores quantidades de reservas de material orgânico estavam no solo. Teixeira & Bastos (1989) citam que em pastagens o estoque de material orgânico do solo, na camada até 1 m de profundidade, representa mais de 90% da reserva orgânica do ecossistema.

Foram registradas concentrações de matéria orgânica no solo variando de 5,33 g/kg, na camada 40-60cm do solo em capoeira rala e em pastagem, a 21,67 g/kg, na camada 0-20cm, em capoeira grossa. Mais de 50% da matéria orgânica do solo, até a profundidade de 60cm, estão na camada superficial do solo (0-20cm), nos cinco ambientes estudados. Segundo Volkoff & Cerri (1981), que estudaram solos da floresta amazônica, a camada de 0-10cm contém, em média, 5% de matéria orgânica, correspondendo a 60 t/ha, e a maior parte, 95% ou mais, se encontra na forma de húmus. Teixeira et al. (1994) observaram no solo de agroecossistema de seringueira com cacauzeiro, com quinze anos de idade, concentrações de 17,80 g/kg de matéria orgânica na camada 0-10cm do solo. A maior concentração de matéria orgânica na camada superficial do solo deve-se ao fato de que na superfície ocorre a adição de grandes quantidades de resíduos orgânicos que são transformados e incorporados, pela ação microbiana e de fatores climáticos.

A quantidade de resíduo orgânico na superfície do solo dos ecossistemas está na dependência da queda de liteira e da velocidade de decomposição do material orgânico. Klinge et al. (1975), Luizão (1982), Fassbender (1985), Müller (1986), Teixeira et al. (1994), Souza & Denich (1996) e Quisen et al. (1996) encontraram em floresta primária, capoeiras e agroecossistemas com culturas perenes, estoques de liteiras variando de 4,44 t/ha a 11,25 t/ha. Nos ambientes de capoeiras, nesta pesquisa, o estoque médio anual de liteira na superfície do solo foi de 3,62 t/ha, contra o estoque médio anual que foi de 5,01 t/ha nos agroecossistemas e 1,83 t/ha na pastagem. Os maiores estoques de liteira foram

constatados nos meses de agosto a novembro, correspondendo ao período de menor precipitação pluviométrica e maior deposição de resíduos vegetais.

Alturas e circunferências médias da vegetação e os estoques de fitomassa aérea (caule, galhos e folhas) em ecossistemas de capoeiras grossa e rala, agroecossistemas, em consórcio, de seringueira com cacauero e de castanheira-do-brasil com cacauero, e de pastagem de *B. humidicola*, no nordeste do Pará, são mostradas na Tabela 2.

Nas capoeiras grossa e rala, com catorze anos de pousio, foram determinados os estoques de fitomassa aérea de 61,05 t/ha e de 58,45 t/ha, assim constituídos: 25% e 19% de caules; 66% e 65% de galhos; e 9% e 16% de folhas, respectivamente. Segundo Kanashiro & Denich (1998), a vitalidade da vegetação de pousio e a quantidade de biomassa dos ecossistemas são conseqüências do uso da terra e das práticas agrícolas. Salomão (1994), Nunez (1995) e Kanashiro & Denich (1998) citam estoques de fitomassa aérea variando de 13,1 t/ha aos cinco anos de pousio a 94,5 t/ha aos dez anos, em capoeiras de cinco, sete, dez e vinte anos de pousio.

Os agroecossistemas, em consórcios, de seringueira com cacauero e de castanheira-do-brasil com cacauero apresentaram estoques de fitomassa aérea de 152,83 t/ha e de 145,37 t/ha, sendo constituídos, respectivamente, de 17% e de 15% de caules; de 77% e de 79% de galhos; e de 6% de folhas. Comparando-se o estoque de fitomassa aérea do consórcio de seringueira com cacauero obtido nesta pesquisa com o estoque de fitomassa aérea, no mesmo agroecossistema de seringueira com cacauero, com 15 anos de idade (Teixeira et al. 1994), verifica-se incremento de 75,52 t/ha de fitomassa aérea no período de cinco anos, correspondendo ao incremento médio de 15,10 t/ha/ano, contra 5,80 t/ha/ano nos primeiros quinze anos do sistema.

TABELA 2. Altura média, circunferência e estoques de fitomassa (caule, galhos e folhas) de plantas em ecossistemas de capoeiras grossa e rala, agroecossistemas em consórcio de seringueira com cacauero e de castanheira-do-brasil com cacauero e de pastagem de *B. humidicola*.

Ambiente	Altura média (m)	Circunferência (cm)	Estoque de fitomassa aérea (t ha ⁻¹)			
			Caule	galho	Folha	Total
Capoeira grossa	4,73	13,30	15,50	40,44	5,11	61,05
Capoeira rala	4,37	12,79	11,24	38,04	9,17	58,45
Seringueira com cacauero			26,54	117,21	9,09	152,83
Cacauero	5,30	41,32	6,63	20,17	1,62	28,42
Seringueira	12,90	81,97	19,91	97,04	7,47	124,41
Castanheira-do-brasil com Cacauero			22,45	115,42	7,50	145,37
Cacauero	5,30	36,04	8,84	26,89	2,16	37,90
Castanheira	15,00	148,44	13,61	88,53	5,34	107,87
Pastagem	0,45	-	-	-	-	8,48

Em agroecossistema de pastagem, a produção de fitomassa aérea é dependente do manejo e do estado nutricional do solo. Nesta pesquisa, em agroecossistema de pastagem de *Brachiaria humidicola*, foi determinado estoque de fitomassa aérea de 8,48 t/ha.

Na Fig. 1 são mostradas as quantidades de carbono orgânico na fitomassa aérea, raízes, liteira e na matéria orgânica do solo, em ecossistemas de capoeiras grossa e rala, agroecossistemas, em consórcio, de seringueira com cacaueteiro e de castanheira-do-brasil com cacaueteiro e de pastagem de *Brachiaria humidicola*, no nordeste do Estado do Pará.

A quantidade de carbono da atmosfera, incorporada aos ecossistemas naturais e cultivados, depende do sistema de cultivo utilizado. As culturas anuais recuperam pequenas quantidades e, após o ciclo de cultivo, o carbono é novamente liberado para a atmosfera. De outro modo, as pastagens são sistemas permanentes com baixo potencial para estocagem de carbono orgânico, quando comparadas com as capoeiras e cultivos perenes.

As capoeiras fazem parte da agricultura tradicional de derrubada, queima, plantio de culturas alimentares e pousio. As plantas das capoeiras, na fase de pousio, através da fotossíntese, formam compostos orgânicos a partir do CO₂. O preparo de área na agricultura tradicional libera para a atmosfera, através do fogo, grande parte do CO₂ recuperado na fase de pousio, repetindo o ciclo em períodos de cinco a oito anos.

Nos agroecossistemas, o material orgânico permanece no sistema, fornece produtos comerciais ao agricultor, além de aumentar os estoques de carbono orgânico pela fotossíntese.

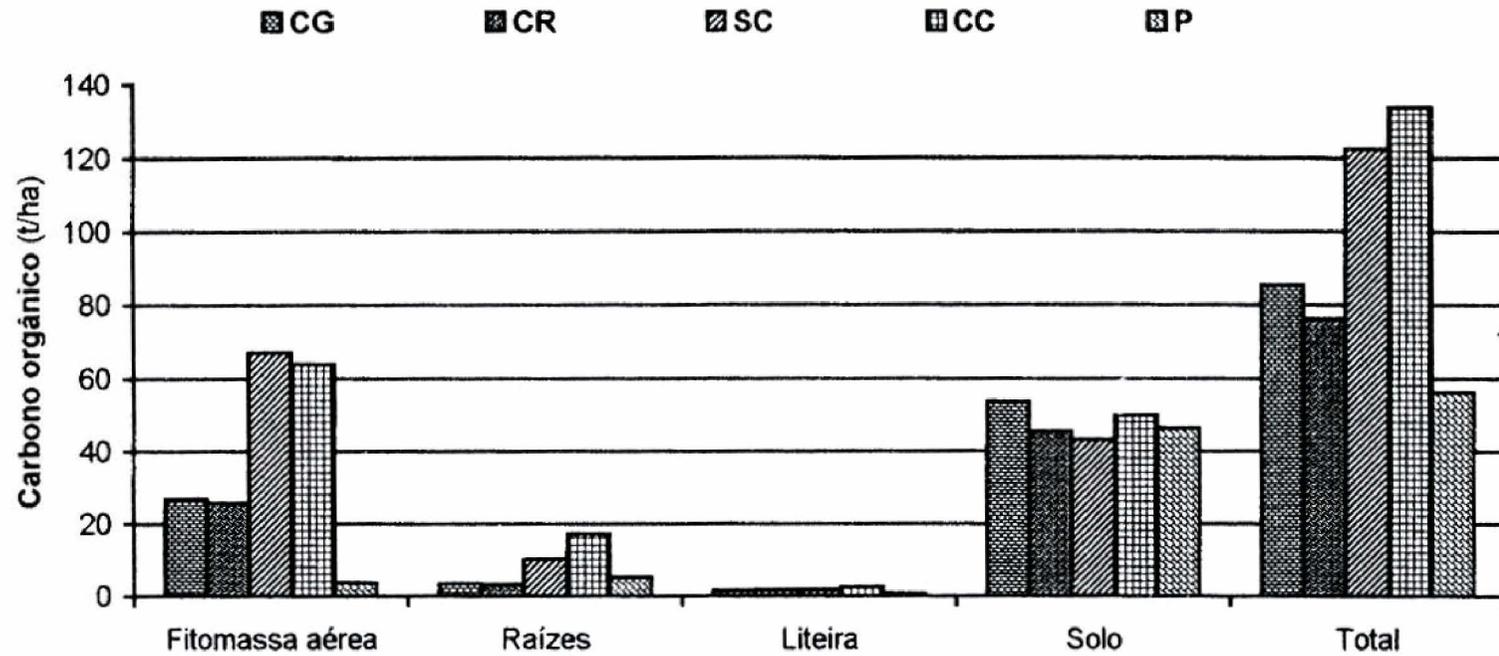


FIG. 1. Quantidades de carbono orgânico em capoeira grossa (CG), capoeira rala (CR), agroecossistemas de seringueira com cacaueiro (SC), castañeira-do-brasil com cacaueiro (CC) e pastagem (P) de *B. humidicola*.

Analisando-se os estoques de carbono da fitomassa aérea e das raízes das capoeiras grossa e rala com catorze anos de pousio e dos consórcios de seringueira com cacauero e de castanheira-do-brasil com cacauero, com 20 anos de idade, constata-se que houve acúmulo de carbono orgânico de 30,34 t/ha na capoeira grossa; 29,05 t/ha na capoeira rala; 77,55 t/ha na seringueira com cacauero; e 81,28 t/ha na castanheira-do-brasil com cacauero. Estes estoques correspondem aos incrementos médios anuais, de carbono orgânico de 2,17 t/ha em capoeira grossa; 2,08 t/ha em capoeira rala; 3,88 t/ha em agroecossistema de seringueira com cacauero; e 4,06 t/ha em agroecossistema de castanheira-do-brasil com cacauero. Salomão (1994) cita que as capoeiras têm incremento médio de acumulação de biomassa de 4 t/ha/ano, correspondendo à quantidade média de carbono de 2 t/ha/ano, retirada da atmosfera através da acumulação de biomassa por florestas secundárias jovens com menos de 20 anos.

Os dados permitem estimar que se esses incrementos anuais forem mantidos serão necessários 103 e 107 anos para as capoeiras grossa e rala e 57 e 55 anos para os agroecossistemas de seringueira com cacauero e de castanheira-do-brasil com cacauero, respectivamente, atingirem os estoques médios de carbono orgânico da floresta primária (Klinge, 1976; Dantas, 1989), considerando-se que o teor de carbono nas plantas de floresta tropical é de aproximadamente 50% da biomassa (Alvim, 1990).

CONCLUSÕES

Com base nos resultados obtidos nesta pesquisa concluiu-se que:

- Os agroecossistemas de seringueira com cacauero e de castanheira-do-brasil com cacauero são capazes de estocar grandes quantidades de material orgânico;

- O estoque de material orgânico na fitomassa viva dos dois agroecossistemas com culturas perenes é maior que o do solo;

- Em capoeiras com catorze anos de pousio a maior reserva orgânica do ecossistema está no solo;

- Em agroecossistema de pastagem, o solo é responsável por mais de 80% da reserva orgânica do sistema.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVIM, P. de T. Agricultura apropriada para uso contínuo dos solos na região amazônica. **Espaço, Ambiente e Planejamento**, Rio de Janeiro, v.2, n.11, p.3-71, 1990.

DANTAS, M. **Studies on succession in cleared areas of Amazonian rain forest**. Oxford: Oxford University, 1989. 397p. Tese de Doutorado.

FASSBENDER, H.W.; GRIMM, U. Ciclos biogeoquímicos em un ecossistema forestal de los Andes Occidentales de Venezuela. IV. Modelos y conclusiones. **Turrialba**, v. 31, p.101-108, 1981.

FASSBENDER, H.W. Ciclos da matéria orgânica e dos nutrientes em ecossistemas florestais dos trópicos. In: SIMPÓSIO SOBRE RECICLAGEM DE NUTRIENTES E AGRICULTURA DE BAIXOS INSUMOS NOS TRÓPICOS, 1984, Ilhéus, BA. **Anais**. Ilhéus: CEPLAC/SBCS, 1985. p.203-230.

- KANASHIRO, M.; DENICH, M. ed. **Possibilidade de utilização e manejo adequado de áreas alteradas e abandonadas na Amazônia brasileira**. Brasília: MCT/CNPq, 1998. 157p.
- KLINGE, H.; RODRIGUES, W.A; BRUNIG, E; FITKAU, E.J. biomass and structure in a Central Amazonian rain forest. In: GOLLEY, F.B.; MEDINA, E. eds. **Tropical ecolo-aquatic research**. New York: Spring-Verlag, 1975. p.115-122.
- KLINGE, H. Bilanzierung von hanpthrstoffen in okosysten tropischer regenwald (Manaus)-vorlanfing date. **Biogeographica**, v. 7, p. 59-77, 1976.
- LUIZÃO, F.J. **Produção e decomposição da liteira em floresta de terra firme da Amazônia Central: aspectos químicos e biológicos da lixiviação e renovação dos nutrientes da liteira**. Manaus: INPA/FUA, 1982. 107p. Tese de Mestrado.
- MÜLLER, A.A. **produção de liteira e retorno de fósforo, potássio, cálcio e magnésio ao solo em agrossistema de cacau e em regeneração natural**. Manaus: INPA/FUA, 1986. 72p. Tese de Mestrado
- NUNEZ, J.B.H. **Fitomassa e estoque de bioelementos das diversas fases da vegetação secundária, provenientes de diferentes sistemas de uso da terra no nordeste paraense, Brasil**. Belém: UFPa, 1995. 185p. Dissertação de Mestrado.
- QUISEN, R.C.; SOUZA,V.F.; CASTILLA, C. Avaliação da biomassa e conteúdo de nutrientes em liteira em sistema agroflorestal em solo de baixa fertilidade. In: CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL, 3., 1996, Brasília, DF. **Resumos**. Brasília, 1996, p. 66.
- SALOMÃO, R. de P. **Estimativa de biomassa e avaliação do estoque de carbono da vegetação de florestas primárias e secundárias de diversas idades (capoeiras) na Amazônia Oriental, município de Peixe-Boi, Pará**. Belém: UFPa, 1994. 55p. Dissertação de Mestrado.

- SOUZA, M.G.; DENICH, M. Importância do litter na ciclagem de nutrientes para recuperação de áreas degradadas. In: CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL, 3., 1996, Brasília, DF. **Resumos**. Brasília, 1996, p. 90.
- TEIXEIRA, L.B.; BASTOS, J.B.; OLIVEIRA, R.F. de. **Biomassa vegetal em agroecossistemas de seringueira consorciada com cacauero no Nordeste Paraense**. Belém: Embrapa-CPATU, 1994. 15p. (Embrapa-CPATU. Boletim de Pesquisa, 153).
- TEIXEIRA, L.B.; BASTOS, J.B. **Matéria orgânica nos ecossistemas de floresta primária e pastagens na Amazônia Central**. Belém: Embrapa-CPATU, 1989. 26p. (Embrapa-CPATU. Boletim de Pesquisa, 99).
- VOLKOFF, B.; CERRI, C.C. Húmus em solo da floresta amazônica na região do rio Madeira. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.5, n.1, p.15-21, 1981.



Amazônia Oriental
Ministério da Agricultura e do Abastecimento
Trav. Dr. Enéas Pinheiro s/n, Caixa Postal 48,
Fax (91) 276-9845, Fone (91) 276-6333, CEP 66095-100
e-mail: cpatu@cpatu.embrapa.br

