

CONSORCIAÇÃO DA SERINGUEIRA E CAFEIEIRO EM FASE TERMINAL, EFEITO NO DESENVOLVIMENTO VEGETATIVO DA SERINGUEIRA E PRODUÇÃO DO CAFEIEIRO

PEREIRA, J.P.¹; ANDROCIOLI FILHO, A.²; LEAL, A.C.³ E RAMOS, A.L.M.⁴

¹ Eng.-Agrônomo, Ph.D., Pesquisador - EMBRAPA/IAPAR, -C. Postal 481, 86.001-970 - Londrina-PR. Fone(43)376-2228, <jomar@pr.gov.br>; ² Eng.-Agrônomo, M.S., Pesquisador - IAPAR, C. Postal 481, 86001-970 - Londrina-PR Fone(43) 376-2383, <aafilho@pr.gov.br>; ³ Eng. Florestal, M.S., Pesquisador - IAPAR, C. Postal 481, 86.001-970 - Londrina-PR, Fone (43) 376-2228, <almramos@pr.gov.br>; ⁴ Eng. Florestal, M.S., Pesquisador - IAPAR, C. Postal 481, 86.001-970 - Londrina-PR, Fone (43)376-2440, <alexleal@pr.gov.br>

RESUMO: O noroeste do Paraná, com o tipo climático subtropical úmido mesotérmico (Cfa, Köppen) e solos leves originários do Arenito Caiuá, onde a heveicultura vem se estabelecendo, sofreu processo acelerado de colonização com a retirada da floresta original e implantação da cafeicultura, a qual não se sustentou, devido a diminuição do potencial produtivo dos solos, erosão hídrica, nematóides e outros problemas conjunturais. A ampliação da fronteira heveícola no país a partir do seu habitat natural (Amazônia), para as áreas consideradas de escape ao *Microcyclus ulei*, visando atingir a auto-suficiência em borracha natural, estendeu-se até o Sul, numa condição subtropical, chegando ao noroeste do Paraná, cuja condição fundiária calcada em pequenas propriedades favorece a sua implementação. Com a retomada da cafeicultura, isso abriu alternativas para o uso do café adensado, e sistemas agroflorestais, onde se inclui a seringueira como forma de ocupação produtiva destes. Dois clones - IAN 873 (Amazônico) e GT 1 (Asiático) - foram plantados no espaçamento de 8,0 x 2,5 m nas entrelinhas de cafezal, cultivar Catuaí Amarelo, no espaçamento de 4,0 m x 2,5 m, com 10 anos de idade e já em fase de erradicação, localizado em área da Companhia Melhoramentos Norte do Paraná, em Paranapoema. Os resultados obtidos com base em duas coletas anuais, durante sete anos, revelaram vantagens dos plantios consorciados em relação aos solteiros para todos os parâmetros avaliados. No consórcio, o clone IAN 873 foi superior ao GT 1 na antecipação da entrada em produção e na percentagem de plantas aptas para sangria (CAP > 45 cm). Esse sistema possibilitou ainda o aumento da sobrevida e a recuperação produtiva dos cafeeiros por algumas safras, constituindo uma tecnologia positiva na recuperação produtiva de áreas de cafezais decadentes e/ou em fase de erradicação e renovação no Paraná.

Palavras chave: *Hevea*, sistemas agroflorestais, consorciação de culturas, agroecossistemas.

COFFEE AND RUBBER TREE CONSORTIUM IN TERMINAL STAGE EFFECTS ON THE DEVELOPMENT OF THE RUBBER TREE AND ON COFFEE PRODUCTION

ABSTRACT: The northwestern region of Paraná, with Cfa climate (Köppen's classification) and sandy soils derived from the Caiuá Sandstone, has experienced an accelerated occupation process, with replacement of the prevailing forest vegetation by extensive coffee plantation areas. In time, this land usage system proved to be unsustainable, as a result of continually decreasing of the agricultural production potential of soils, severe soil erosion, soil nematode infestation, as well as problems linked to the economy and agricultural policies. The expansion of Brazil's rubber planting areas, in an effort to accomplish self-sufficiency in natural rubber supply, by establishing plantations on areas without restrictions due to the South American leaf blight (caused by *Microcyclus ulei*), has recently reached the southern portion of the country (northwest of Paraná State), under subtropical environmental conditions, with a large proportion of small/medium scale rural holdings. Thus, with return of coffee plantations, opportunities have arisen for the implementation of sustainable alternative land use practices, such as densely planted coffee cropping and agroforestry systems (including rubber-tree based systems). Two rubber-tree clones, IAN 873 (Amazonian) and GT 1 (Asian), were planted at 8,0 x 2,5 m spacing, in a coffee plantation (cv. Catuaí Amarelo, 4,0 x 2,5 m spacing, 10-year old, previously scheduled for eradication), by utilizing its inter-row sections. The experiment was established in 1991, in an area owned by a private company (Companhia Melhoramentos Norte do Paraná), in the municipality of Paranapoema, Paraná State. Findings from two annual assessments, carried out along 7 years, revealed superior rubber-tree growth in the rubber-coffee system, as compared with the pure rubber plantation. Within the rubber-coffee system, trees belonging to the IAN 873 clone attained faster growth than GT 1 trees, with a significantly greater percentage of tapping size trees (stem circumference at breast height greater than 45 cm). In the rubber-coffee system, it has also been observed a process of recovery of coffee production level, associated with extended coffee producing period, while the competition with the rubber-trees is not too intense. This rubber-coffee agroforestry system has been considered as a suitable land use alternative for degraded coffee production areas in the State of Paraná.

Key words: *Hevea*, agroforestry, intercropping, agroecosystems.

INTRODUÇÃO

O noroeste do Paraná, com o tipo climático subtropical úmido mesotérmico (Cfa Köeppen) e solos leves oriundos do Arenito Caiuá, onde a seringueira vem se estabelecendo, sofreu um processo acelerado de colonização baseado na cafeicultura, que não se sustentou devido à baixa fertilidade do solo, à infestação por nematóides e a outros problemas conjunturais.

Durante muitas décadas a monocultura do café desenvolveu-se em grandes áreas na região Norte e Noroeste do Estado, ocupando espaços deixados pela retirada e exploração predatória dos recursos florestais nativos, sem a adoção de medidas que permitissem assegurar tal ocupação em bases conservacionistas (Maack, 1968; Musilli et al., 1990).

É sabido que em áreas já intensamente trabalhadas com cultivos anuais ou semiperenes em vias de erradicação, em razão da ocorrência de enfermidades, como é o exemplo da Fusariose em pimenta-do-reino no Estado do Pará, presença de nematóides em cultura de café e algodão no Paraná, ou por problemas de idade, abrem-se opções para o estabelecimento de sistemas agrossilviculturais compatíveis com a rentabilidade econômica.

Os sistemas de uso de base sustentada, em que árvores e arbustos são cultivados em associações com árvores, culturas agrícolas e/ou pastagens, em determinada disposição espacial e/ou rotação, com interações ecológicas entre árvores e outros componentes do sistema, têm grande potencial para a proteção e melhoria da fertilidade do solo e estabilidade dos sistemas de produção em benefício social e econômicos para a região (Yoong, 1986).

O incentivo à adoção exclusiva de práticas mecânicas de conservação do solo (terraços, cordões vegetados ou pedras e outros) não atua sobre todas as etapas do processo erosivo, sendo insuficiente para o controle da erosão em áreas agrícolas, embora preste importante contribuição.

A inclusão do componente arbóreo/arbustivo na propriedade agrícola apresenta potencial de contribuição para minimizar e solucionar problemas de degradação do solo pela erosão hídrica e perda do potencial produtivo. Durante a última década chegou-se ao entendimento, da parte das agências de desenvolvimento (EX.: GTZ, IROC, FAO), de que árvores e plantios florestais deveriam ser elementos importantes em projetos de desenvolvimento rural no Terceiro Mundo, enfatizando-se seu uso em sistemas agrossilviculturais (Evans, 1992).

A ampliação da fronteira heveícola a partir do seu habitat natural (Amazônia) para as áreas de escape, estendendo-se até a região Sul, quase em condição subtropical, parece ser a única alternativa viável

para o País atingir a auto-suficiência na produção gumífera, pois a produção brasileira representa apenas 0,9% da produção mundial, condicionando uma importação de 62,3% do consumo interno. Nesse contexto, o Paraná, com situação fundiária calcada em pequenas propriedades, apresenta características favoráveis.

A demanda mundial de borracha natural gira em torno de 6 milhões de toneladas para uma produção equivalente, mas com tendências a déficits consideráveis num futuro próximo. Atualmente, Tailândia, Indonésia e Malásia contribuem com 4,9 milhões, e as pequenas propriedades rurais contribuem com 81% dessa produção.

Com relação aos aspectos técnicos referidos, a seringueira (*Hevea brasiliensis* Muel. Arg.) pode ser utilizada em consorciação tanto com culturas anuais, perenes, semiperenes ou mesmo com leguminosas de cobertura. As vantagens de práticas agroflorestais com a seringueira residem na redução dos custos de implantação do seringal; melhoria na eficiência da ciclagem de nutrientes através da diferença de níveis de exploração do solo pelos sistemas radiculares da seringueira e plantas associadas; melhor aproveitamento da radiação luminosa incidente e cobertura (proteção do solo) pelas partes aéreas; e deposição do folheto (litter) pelas plantas (Pereira, 1992).

Nunes (1953) já preconizava a utilização das culturas de milho, mandioca, feijão, sisal, agave, coqueiro-anão e dendê nas entrelinhas do seringal no Amapá. Senanayake (1968) cita consórcios com milho, sorgo, feijão caupi, *Phaseolus*, batata doce e abacaxi nas áreas de renovação de seringais e em rotação no Sri Lanka.

Fancelli (1986), estudando os efeitos do uso de culturas alimentícias intercalares à seringueira, constatou a viabilidade técnica e econômica dessa prática, em que a soja e o milho foram mais rentáveis, cujas rendas líquidas nos dois primeiros anos do experimento foram suficientes para cobrir os custos de implantação do seringal.

Com relação ao uso de cultivos perenes consorciados à seringueira, inúmeros trabalhos são mencionados na literatura, envolvendo cacau, café, guaraná, pimenta-do-reino, na Amazônia, no Camboja e na Índia (Pinheiro, 1982; Maistre, citado por Viegas, 1982).

Na Malásia (Sarawak e Sabah), em pequenas plantações, “small-holders”, a consorciação na fase jovem da seringueira tem permitido melhor racionalização da mão-de-obra familiar, manejo do seringal, além de ganhos adicionais.

Segundo Dijkman (1951), vários consórcios café x seringueira testados em Java mostraram ser mais viável o sistema avenida”, no qual a seringueira era disposta em renques e o cafeeiro plantado em amplas

faixas livres do seringal; a seringueira produziu de 30 a 50% mais que nas modalidades de plantio comumente recomendadas.

O sistema café x seringueira apresenta basicamente dois esquemas distintos: no primeiro, a seringueira é utilizada na substituição de cafezais decadentes, sendo inicialmente favorecida pela melhoria do microclima (efeito de quebra-vento) e pelo aporte do efeito residual da adubação dada ao café; por outro lado, proporciona a este um efeito benéfico inicial à produção (meia sombra). Este esquema representa hoje uma realidade encontrada na região noroeste do Estado.

Num segundo esquema, a seringueira e o cafeeiro são mantidos em associação permanente em espaços adequados, que permitem a coexistência das espécies, possibilitando a diversificação de fontes de renda na propriedade rural.

Este trabalho teve por escopo precípua avaliar os efeitos do plantio da seringueira nas entrelinhas de cafezal prestes a ser erradicado, sobre taxas de crescimento, provável antecipação na entrada em sangria e produtividade do seringal decorrentes da ação de quebra-vento proporcionada pelo café e da adubação residual dada ao mesmo, sobrevida do cafeeiro, relacionados ao plantio isolado da seringueira.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado em abril de 1991 em área de plantio comercial pertencente à Companhia Melhoramentos Norte do Paraná - CMNP, no município de Paranapoema, com altitude média de 450 m, latitude de 22°39'S, temperatura anual média de 22,7°C e 1.263 mm de pluviosidade (média de 15 anos), cultivada com café (Catuaí Amarelo) apresentando 10 anos de idade, em Latossolo Vermelho-Escuro - textura média, no espaçamento de 4,0 x 1,5m e já em fase de erradicação.

A seringueira foi plantada no local definitivo na forma de mudas em sacos de plástico, com dois lançamentos foliares completamente maduros (clones IAN 873 - Amazônico e GT 1 - Asiático), obedecendo ao espaçamento de 8,0 x 2,5m (500 árvores/ ha), ocupando o centro da faixa entre cada duas linhas de café, que funcionou inicialmente como quebra-vento para a seringueira jovem.

O experimento é constituído de dois talhões contíguos de seringueiras, sendo um consorciado com café e outro solteiro, dispostos em quatro parcelas repetidas sistematicamente dentro de cada talhão. Cada parcela ocupa uma área útil de 34 x 33 m = 792 m², com 12 plantas úteis para um total de 32 plantas na parcela, perfazendo uma área total de 1,0 hectare para o experimento, compondo os tratamentos: T1- clone

GT 1 solteiro, T2 - clone IAN 873 solteiro, T3 - clone GT 1 consorciado e T4 - clone IAN 873 consorciado.

Após a delimitação da área experimental, foram coletadas amostras de solo para determinações analíticas (Tabela 1), fazendo-se a partir daí duas coletas anuais de tecido vegetal (folhas) e de solo nas camadas de 0–20 cm e 20-40 cm nas parcelas de consórcio (linha de plantio da seringueira e projeção da saia do cafeeiro) e plantios solteiros da seringueira; foram também feitas avaliações anuais de produção de café beneficiado, altura e diâmetro da saia.

Para a seringueira, numa primeira etapa, foram feitas avaliações semestrais de crescimento em altura, circunferência do caule e espessura de casca tomados a 1,3 m do solo até o segundo ano e, a partir daí, numa segunda etapa, circunferência do caule (CAP) e espessura de casca (EC), visando avaliar os prováveis efeitos do consórcio na antecipação da entrada em sangria, no percentual de plantas aptas para sangria e na produtividade inicial da seringueira e produção anual de látex.

O café, previsto para ser mantido na área até que o sombreamento da seringueira, provocado pelo fechamento das copas, inviabilizasse a produção, estendeu-se até o sétimo ano, ocasião em que a seringueira estava apta para o início da sangria.

As adubações da seringueira foram feitas de acordo com o resultado das análises de solo e de tecido vegetal (folhas), em duas aplicações anuais, enquanto o café passou a receber adubação anual na formulação 20-05-20, logo após a colheita.

Os tratos culturais envolveram capinas das linhas de plantio, faixas intermediárias, arruação, desbrota, poda corretiva de copa (seringueira), esparramação e colheita.

Tabela 1 - Características químicas do solo (CMNP - Paranapoema - PR - 1991)

Tratamentos	ppm	%	pH	meq/100ml de solo ¹						%	%	
	P	C		Al	H +Al	Ca	Mg	K	S	T	V	Al
IAN873 x café	18,8	0,36	4,4	0,54	3,13	0,92	0,28	0,26	1,46	4,60	31,7	27,0
IAN873 solt.	20,2	0,34	4,5	0,44	2,55	1,02	0,57	0,26	1,85	4,40	43,0	19,2
GT1 x café	43,9	0,47	4,6	0,24	3,17	2,44	0,55	0,24	3,24	6,40	50,6	6,89
GT1 solt.	27,0	0,39	4,5	0,32	2,36	1,14	0,26	0,06	1,46	3,82	19,2	17,9

1 - Análises realizadas no laboratório de solos do IAPAR/Londrina.

Obs.: pH - CaCl₂ 0.01 M; Ca, Mg, Al - KCl 1N; K, P - Mehlich; C - Walkley & Black.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Crescimento da seringueira

Os valores observados, no decorrer de 12, 18 e 24 meses de instalação do experimento, mostraram o efeito positivo do cafeeiro (efeito de quebra-vento) sobre o crescimento inicial da seringueira nas parcelas consorciadas, tanto para o clone IAN 873 quanto para o GT 1, em relação a altura de plantas, circunferência do caule e espessura de casca. O crescimento em altura de plantas superou em quase duas vezes os valores obtidos pelos mesmos clones nas parcelas solteiras, onde o IAN 873 a partir dos 18 meses passou a apresentar valores acima do GT 1 (Tabela 2).

No plantio solteiro observa-se que o GT 1, nas três épocas, apresentou melhores taxas de crescimento que o IAN 873 (altura de plantas, circunferência do caule e espessura de casca), o que pode indicar certa preferência pelo melhor aproveitamento do IAN 873, quando estabelecido em consórcio em relação ao seu plantio isolado, uma vez que o GT 1 por ser mais tolerante ao frio, suporta melhor as condições adversas do clima no inverno, sendo esse o provável fator de um melhor desempenho inicial apresentado por ele, a despeito de estar localizado em terreno menos favorecido, apresentando apenas 19,2% de saturação por bases (Tabela 1).

Tabela 2 - Crescimento da seringueira em altura, circunferência do caule, espessura de casca e percentagem da plantas com formação natural de copa no período de 24 meses (CMNP-Paranapoema -PR)

<i>CLONE/SISTEM</i> A	<i>Altura</i> (cm)			<i>Circunf.</i> (cm)			<i>Esp. casca</i> (mm)			<i>Form. copa</i> (%)
	MESES	12	18	24	12	18	24	12	18	24
IAN 873 X café	268	357	493	6.6	9.4	14.1	1.5	2.1	2.5	96
IAN 873 solteiro	120	171	284	2.5	4.4	7.2	0.7	1.1	1.5	44
GT 1 x café	268	362	487	5.3	8.1	14.4	1.5	1.9	2.5	100
GT 1 solteiro	192	222	308	4.1	5.6	6.3	1.2	1.8	1.9	54

Em relação à espessura de casca, as taxas de crescimento variaram de 0,4 a 0,6 mm para ambos os clones nas duas situações dos 12 aos 18 meses, sendo a diferença pronunciada entre IAN 873 consorciado e solteiro, enquanto para o GT 1 elas praticamente se equivaleram. Entre 19 e 24 meses, ocasião em que começa a haver diferenciação da copa, observaram-se menores e equivalentes incrementos dessa variável

tanto nas parcelas solteiras quanto nas consorciadas do clone IAN 873, enquanto o GT 1 consorciado superou o solteiro.

Aos 24 meses de idade, as parcelas de IAN 873 e GT 1 consorciados apresentaram em torno de 100% de plantas com formação natural de copa, contra aproximadamente 50% daquelas em plantio solteiro, o que se refletiu na circunferência do caule e mostrou ter inclusive efeito marcante na antecipação da entrada em sangria das árvores em consórcio com o café. Durante o período considerado, a evolução da circunferência do caule (CAP) dos clones IAN 873 e GT 1 e respectivos incrementos médios foram sempre nitidamente superiores no plantio consorciado em relação ao plantio solteiro, observando-se esse comportamento também para a variável espessura de casca.

O clone IAN 873 apresentou antecipação de dois anos no número de plantas aptas para a entrada em sangria, em relação a todos os demais tratamentos. Aos 60 meses (5 anos de idade) foram atingidos 49,7% de plantas com 45 cm ou mais de circunferência a 1,30 m do solo (aptas para serem submetidas à sangria), contra 0% de todos os demais tratamentos.

Aos sete anos de instalação do experimento, observou-se que o clone IAN 873 em plantio consorciado apresentou um total de 94% de árvores aptas para sangria, contra apenas 44% do plantio solteiro. O clone GT 1, por sua vez, apresentou percentual pouco menor, de 81% de árvores aptas para sangria no talhão consorciado.

No oitavo ano de vida útil da seringueira, o clone IAN 873 consorciado com cafeeiro apresentou incremento de 24% de plantas aptas para sangria (CAP igual ou superior a 45 cm de circunferência tomada a 1,30 m do solo), com um total de 98% de plantas sangráveis em relação a 74% do plantio solteiro. O clone GT1, nas mesmas condições de consórcio, apresentou, respectivamente, 94 e 67% de plantas sangráveis, o que evidencia um melhor desempenho dos plantios consorciados em relação aos solteiros independentemente dos clones em estudo, o que se reflete positivamente na produtividade inicial e no maior retorno econômico ao produtor (Tabela 4).

Tabela 4 - Valores médios de circunferência do caule, espessura de casca e % de plantas aptas para sangria no oitavo ano de vida útil do seringal (CMNP Paranapoema-PR)

CLONE	TRATAMENTO	CIRCUNFERÊNCIA MÉDIA (cm)	ESPESSURA DE CASCA (mm)	% DE PLANTAS APTAS P/SANGRIA
IAN 873	CONSORCIADO	56,71	4,59	98
IAN 873	SOLTEIRO	47,79	4,29	74
GT 1	CONSORCIADO	50,48	4,30	94
GT 1	SOLTEIRO	44,39	4,20	67

A mesma tendência foi observada para o caráter espessura de casca, em que o IAN 873 consorciado foi superior ao GT 1, e ambos, em consórcio, superaram aos plantios solteiros, o que deve se refletir positivamente na produção, a depender do potencial produtivo de cada um dos dois clones.

Crescimento e produção do café

No período de 24 meses, o microclima favorável pela formação de copa da seringueira tornou-se mais evidente sobre a sensível recuperação dos cafeeiros e com reflexos positivos na produção do café, em que a diminuição da insolação pelo aumento inicial da sombra propiciou a diminuição da temperatura em nível da copa, resultando num aumento considerável da produção ao longo do período de sobrevida do cafeeiro e de todo o experimento (Tabelas 5 e 6).

Tabela 5 - Medidas iniciais do crescimento do cafeeiro tomadas em jun/92 (CMNP - Paranapoema-PR. 1993)

Consórcio	Altura (cm)	Diâmetro da saia (cm)	Diâmetro do colo (cm)
Café x IAN 873	209	206	57,8
Café x GT 1	214	198	57,2

Por outro lado, o manejo dado ao consórcio influenciou positivamente a produção do cafeeiro nos dois primeiros anos de consórcio, atingindo em média 2.766 e 2.816 kg de café beneficiado por hectare no terceiro ano após a instalação do experimento, mantendo-se em produção por mais três anos. Constatou-se que, a partir do sexto ano, o excesso de sombreamento proporcionado pela seringueira compromete severamente a produção de café.

Um outro aspecto positivo do consórcio com a seringueira refletiu-se no aumento da sobrevida do café em sete anos, com uma produção total de 6.859 e 7.723 kg respectivamente, antes de ser erradicado, quando a produção média estimada caiu para 47,5 kg de café beneficiado por hectare no consórcio com o clone GT1 e para apenas 7,0 kg de café beneficiado no consórcio com o IAN 873 (Tabela 6).

Tabela 6 - Produção de café beneficiado por hectare nas parcelas consorciadas com seringueira (CMNP - Paranapoema -PR)

CLONE	ANO						
	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
GT1	2.650	2.816	996	590	252	37	47
IAN 873	2.570	2.766	1.089	1.002	-	39	7

CONCLUSÃO

Os dados obtidos identificam o potencial do sistema agroflorestal cafeeiro em fase terminal x seringueira como forma adequada, em termos ambientais e socioeconômicos, de uso do solo, particularmente na recuperação produtiva de extensas áreas da região do Arenito Caiuá (noroeste do Paraná). Este esquema possibilita inclusive a diversificação de renda (borracha natural e café), com substituição de antigos cafezais por novos plantios de café adensados, com benefícios mútuos para ambos os cultivos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- FANCELLI, A.L. **Culturas intercalares e coberturas vegetais em seringais** In: FUNDAÇÃO CARGIL. Simpósio sobre a Cultura da Seringueira no Estado de São Paulo. Piracicaba, Fundação Cargil, 1986 p.229-43
- MAACK, R. **Geografia Física do Estado do Paraná**. Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1968. 359p.
- MUZILLI, O.; LAURENTI, A.C.; LLANILLO, R.F.; FAGUNDES, A.C.; FIFALSKI, J.; FREGTONEZE, J.A.; RIBEIRO, M de F.S. & LUGÃO, S.M.B. **Conservação do solo em sistemas de produção nas microbacias hidrográficas do Arenito Caiuá, Paraná, I.** Clima, solo, estrutura agrária e perfil da produção agropecuária. IAPAR, Londrina, 1990. 55p. Boletim Técnico 22.
- NUNES, J. Discurso. In: Cultura da seringueira no Amapá-Macapá Gov. Território Federal do Amapá, 1953, 6p.
- PEREIRA, J. da P. **Seringueira: Formação de mudas, manejo e perspectivas no Noroeste do Paraná**. IAPAR, Londrina. 1992. 60p. Circular Técnica 70.
- PINHEIRO, E. O cultivo intercalar de seringueira com plantas de valor econômico. In: Simpósio sobre Sistemas de Produção em consórcio para exploração permanente dos solos da Amazônia Belém, Anais. EMBRAÁ/CPATU/GTZ p. 105-119, 1982
- SENANAYAKE, Y.D.A. **Intercropping, supplementary cropping and crop substitution on rubber land-a view point** RRIM Bulletin, 3(4):99-113. 1968
- VIEGAS, R.M.V. Consorciação da seringueira x pimenta-do-reino. Resultados dos três primeiros anos. In: Simpósio sobre Sistemas de Produção em consorciação para a exploração permanente dos solos da Amazônia, Belém, Anais EMBRAPA/CPATU/GTZ. P. 93-104, 1982.

YOONG, A. **The potential of agroforestry for soil conservation. I** Erosion Control ICRAF. Nairobi, 1986. 68p. ICRAF Working Paper 43.