



16342 - Desenvolvimento e Produtividade de Urucum (*Bixa orellana*) em Sistema Agroflorestal sob Plantio Direto e Convencional

Development and Productivity of Annatto (Bixa orellana) Planted in Agroforestry System under Conventional and no Tillage

SALAZAR, Fernanda Fernandes¹; CORDEIRO JÚNIOR, Paulo Sérgio¹; FABRI, Eliane Gomes²; ABDO, Maria Teresa Vilela Nogueira³; MARTINS, Antonio Lucio Mello³; FINOTO Everton Luis³

¹Polo Centro Norte-APTA, Pindorama, SP, (Bolsistas CNPq) feersalazar@hotmail.com; paulo-gege@hotmail.com; ²Instituto Agrônômico-IAC- APTA, Campinas, SP, efabri@iac.sp.gov.br; ³ Polo Centro Norte- APTA, Pindorama, SP, mtvilela@apta.sp.gov.br; lmartins@apta.sp.gov.br; evertonfinoto@apta.sp.gov.br

Resumo: O objetivo deste trabalho foi avaliar plantas de urucum, *Bixa orellana*, plantadas em um Sistema Agroflorestal (SAF) com espécies florestais nativas e seringueira sob diferentes manejos no Polo Centro Norte-APTA, Pindorama, SP. Adotou-se quatro tratamentos para a implantação do SAF. No ano de 2011 nos tratamentos 2 e 3 plantou-se milho, em plantio direto e plantio convencional respectivamente. O urucum foi plantado em fevereiro de 2011 e avaliado em novembro de 2012, setembro de 2013 e agosto de 2014, colhendo as cachopas de todas as árvores em produção e pesando as sementes de cada árvore. O número de árvores produtivas aumentou consideravelmente de 2012 a 2014. Em novembro de 2012, o tratamento 1 apresentou menores valores para número total e média de cachopa por árvores e pesagem de sementes. Em 2013 não houve diferença significativa para os valores dessas variáveis. Em 2014 o tratamento 4 apresentou os menores valores para peso e número de sementes.

Palavras-chaves: Espécies florestais nativas, manejo conservacionista, conservação de solos.

Abstract- The aim of this study was to evaluate annatto trees, *Bixa orellana*, planted in Agroforestry System (AFS) with native forest species and rubber tree under different managements in the Polo Centro Norte, Pindorama, SP, Brazil. Four treatments were adopted for the implementation of the AFS in 2011. In treatments 2 and 3 corn was planted as intercrop under no-tillage and conventional planting respectively. The annatto was planted in February 2011 and evaluated in November 2012, September 2013 and August 2014, reaping fruits of all productive trees and weighing the seeds from each tree. The number of productive trees increased from 2012 to 2014. In November 2012, treatment 1 had less fruits per trees and lower weight of seeds. In 2013 there was no statistical significant difference for these variables. In 2014 treatment 4 presented lower values for fruits and weight of seeds.

Key-words: Native species, conservationist management, soil conservation.

Introdução

A implantação de Sistemas agroflorestais está bem difundida no estado de São Paulo, uma vez que esses plantios intercalados de espécies arbóreas nativas com culturas comerciais se tornam alternativas interessantes para a redução dos custos de implantação de projetos de restauração ou reflorestamentos e uma vez que possibilitam a antecipação da exploração comercial da área, com culturas anuais e/ou semiperenes (ABDO et al., 2008).

Embora possa oferecer vários benefícios ao produtor, o sucesso desse sistema de plantio depende de diversas etapas que incluem desde a escolha de espécies adequadas, qualidade das mudas, condições de implantação, espaçamento e sombreamento das plantas, adubação, rega e manejo das espécies plantadas na área (ABDO et al., 2012).

O urucum (*Bixa orellana* L.) da família Bixaceae, originária da América e cultivada na África e na Ásia (MENDONÇA et al., 2001) é uma espécie perene de importância nacional e regional. Essa espécie pode ser usada em Sistemas Agroflorestais como parte do componente semi-arbóreo e uma vez que suas sementes de urucum são valiosas pela característica de produzir pigmentos que são utilizados como corante natural nas indústrias alimentícias, farmacêutica e cosmética agregando valor comercial (MENDES et al., 2005)

O urucum vem ganhando destaque no noroeste paulista entre os produtores e teve um grande impulso com a recuperação da coleção de materiais coletados no estado de São Paulo que constituem o banco de germoplasma instalado no Pólo Regional Centro Norte em Pindorama (CARVALHO et al., 2010; SALAZAR et al., 2012).

Este material está sendo melhorado geneticamente, visando maior produtividade e, principalmente, maior teor de pigmentos (CARVALHO et al., 2010). Pela sua grande aceitação a poda e sua rusticidade, o urucum também se apresenta como um ótimo material para uso em sistemas agroflorestais.

Dentro desta perspectiva o objetivo deste trabalho foi avaliar plantas de urucum (*Bixa orellana*), nos anos de 2012, 2013 e 2014, plantadas em um Sistema Agroflorestal (SAF) com espécies florestais nativas e seringueira sob diferentes manejos no Polo Centro Norte–APTA, Pindorama, SP.

Material e Métodos

Caracterização da Área: o estudo foi realizado no Polo Regional Centro Norte, Pindorama, SP. A vegetação local é caracterizada como o bioma Mata Atlântica e classificada como Floresta Latifoliada Tropical Estacional Semidecidual (ABDO, 2009). Segundo Lepsch & Valadares (1976), o Pólo está localizado entre as

coordenadas 48° 55' W e 21° 13' S. A altitude varia de 498 a 594 metros. O relevo é ondulado nas partes de altitudes maiores, passando a suave-ondulado nas altitudes menores. A maior parte dos declives está compreendida entre 2% e 10%. Conforme a classificação de Köppen, o clima enquadra-se no tipo AW, definido como tropical úmido com estação chuvosa no verão e seca no inverno. A precipitação média anual é de 1258 mm, a temperatura média dos três meses de verão é 23,8°C, e a média dos meses de inverno é de 19,3°C. De acordo com o levantamento pedológico detalhado do Polo realizado por Lepsch & Valadares (1976), os solos do local do experimento foram classificados conforme a Comissão Nacional de Solos (1960), como Solos Podzolizados Lins- Marília, variação Marília. Pela classificação de solos da Embrapa (1999), esses solos são classificados atualmente como Argissolos de textura arenosa média/abrupto.

Esses solos são muito susceptíveis à erosão segundo Vieira *et al.* (1999). Devido à erosão causada por escoamento das águas da chuva, houve a formação de uma voçoroca de 700 metros de extensão e 15 metros de profundidade que foi estabilizada em 2008 com a construção de quatro açudes em desnível com canais vertedouros laterais de concreto, para diminuir a velocidade da água contribuindo para a estabilização do processo erosivo (Figura 1).

No mês de fevereiro de 2011 foi realizada a implantação de um sistema agroflorestal (SAF) na área de preservação permanente (APP) às margens dos quatro açudes na Microbacia da Voçoroca. Foram intercaladas espécies nativas florestais, urucum, acerola e seringueira. Com a finalidade de avaliar a influencia do manejo no desenvolvimento das plantas foram adotados quatro tratamentos de implantação do Sistema Agroflorestal (SAF):

Tratamento 1 - açude 1: Plantio de espécies florestais nativas, intercaladas com seringueira, acerola e urucum sem revolvimento de solo. O plantio foi feito em covas, no espaçamento 3 x 2m, com controle de mato entre as linhas utilizando roçadeira acoplada ao trator e sem culturas anuais entre as linhas de plantio (Figura 1).

Tratamento 2 - açude 2: Plantio de espécies florestais, intercaladas com seringueira, acerola e urucum, sem revolvimento do solo. O plantio das espécies arbóreas foi feito em covas, no espaçamento 3,5 x 2m. Para o controle de mato aplicou-se herbicida Roundup WG e posteriormente realizou-se o plantio da cultura anual de milho (Híbrido Dow 2 B 710 HR) entre as linhas de plantio das espécies arbóreas no sistema de plantio direto (Figura 1).

Tratamento 3 - açude 3: Plantio de espécies florestais, intercaladas com seringueira, acerola e urucum com revolvimento de solo e abertura de sulcos. Para o preparo de solo, usou-se grade e sulcador. O plantio das espécies arbóreas foi feito em sulcos após aragem e gradagem da área, no espaçamento 3,5 x 2m. Houve plantio da cultura anual de milho (Híbrido Dow 2 B 710 HR) no sistema convencional, com uso

de grade e plantadeira convencional entre as linhas de plantio das espécies arbóreas (Figura 1).

Tratamento 4 - açude 4: Plantio de espécies florestais, intercaladas com seringueira, acerola e urucum com revolvimento de solo e abertura de sulcos. Para o preparo de solo, usou-se grade e sulcador. O plantio das espécies arbóreas foi feito em sulcos após aragem e gradagem da área, no espaçamento 3,5 x 2m. Não houve plantio da cultura anual de milho entre as linhas de plantio das espécies arbóreas (Figura 1).

A distribuição dos diferentes tratamentos nas margens dos açudes possibilita a avaliação diferenciada do manejo adotado e sua interferência no solo, no desenvolvimento das plantas e na água do açude adjacente a cada tratamento.

Foram implantadas 32 parcelas distribuídas nas margens dos quatro açudes onde cada tratamento recebeu o nome do açude próximo iniciando-se com o açude 1 (açude de cota mais alta próximo as nascente) até o açude 4 (açude de menor cota próximo à mata).

Na figura 2 pode-se observar o esquema de plantio de cada parcela que consiste em 10 linhas com 7 plantas cada linha distribuídas na categoria de espécies nativas, urucum acerola e seringueira. Cada tratamento possui 4 parcelas do lado direito e 4 parcelas do lado esquerdo do açude consistindo as 8 repetições.

Durante o plantio as covas das espécies arbóreas, nos tratamentos 1 e 4, receberam adubação química. Já para os tratamentos 2 e 3 foi feita adubação a lanço. No plantio, foi aplicado Superfosfato Simples (200 g por cova), e foi utilizado calcário (500 g por cova) para a correção da acidez do solo.



Figura 1. Diferentes tratamentos implantados nos quatro açudes da Voçoroca, Polo Regional Centro Norte- APTA, Pindorama - SP, no ano de 2011

Jamboá	Algodão do Mato	Paineira branca	Farinha Seca	Araçá-pé	Embaúba	Angico vermelho
Andá-ssuá	Seringueira	Maria Mole	Injé-de-metro	Angico vermelho	Seringueira	Andá-ssuá
Paineira barriguda	Jatobá	Acerola	Urucum	Acerola	Jequitibá vermelho	Aroeira pimenteira
Angico vermelho	Seringueira	Urucum	Seringueira	Urucum	Seringueira	Monjeira
Jaracatiá	Urucum	Acerola	Ipê Roxo sete-folhas	Acerola	Urucum	Canudela
Golaba	Seringueira	Urucum	Seringueira	Urucum	Seringueira	Pau-d'álho
Acerola	Espeteiro	Acerola	Urucum	Acerola	Espeteiro	Acerola
Farinha seca	Algodão do mato	Seringueira	Urucum	Seringueira	Urucum	Pau-Ferro
Canafistula	Acerola	Genipaparã	Acerola	Jequitibá branco	Acerola	Camu-Camu
Embaúba	Pororoca	Injé-minim	Embaúba	Injé-de-metro	Pau-formiga	Capixinguá

Legenda: → [Pioneiras] [Climáticas] [Acerola] [Seringueira] [Urucum]

Fonte: Oliveira Neto (2013).

Figura 2. Distribuição das espécies dentro das parcelas implantadas nos quatro açudes da Voçoroca, Polo Regional Centro Norte- APTA, Pindorama - SP, no ano de 2011

No ano de 2011 foi implantada a cultura do milho no tratamento 2 (sistema de plantio direto) e tratamento 3 (plantio sistema convencional) (Figura 3). No tratamento 4, o mato entre linhas foi controlado com a passagem de grade (Figura 4). Essa diferença entre os tratamentos permitiu uma avaliação do desenvolvimento das plantas em cada manejo adotado e a produção das espécies arbóreas de urucum implantadas na linha.

Foram realizadas três avaliações nas plantas de urucum, *Bixa orellana*, uma em novembro de 2012, novembro de 2013 e agosto de 2014 onde foi feita a coleta e contagem de todas as cachopas para as árvores em produção, e pesagem das sementes após retirada a cascas das cachopas. Nos anos de 2012 a 2014, não houve plantio de cultura intercalar, sendo a avaliação das árvores de urucum a única espécie comercial avaliada na área. Em 2012 foi feita a contagem, dos frutos de urucum no campo os quais depois foram levados para laboratório para pesagem (Figura 5).



Figura 3. Plantio de milho entre as linhas de espécies arbóreas e urucum em sistema agroflorestal em plantio direto em 2011 (Tratamento 2)



Figura 4. Linhas de espécies arbóreas e urucum em sistema agroflorestal sem plantio intercalar e controle de mato com grade em 2011(Tratamento 4)



Figura 5. Colheita do urucum e contagem dos frutos no campo no ano de 2012



Figura 6. Desenvolvimento das árvores em janeiro e setembro de 2013

A cultura do urucum se mostrou muito adaptada no plantio em Sistema Agroflorestal se desenvolvendo ao lado de espécies nativas nos anos seguintes em 2013 (Figura 6) e no ano de 2014 (Figura 7).



Figura 7. Desenvolvimento das árvores do SAF no campo e produção de cachopas em 2014.

O desenvolvimento e a produção das árvores de urucum aumentaram muito em 2014 o que a dificultou a contagem dos frutos no campo e esse trabalho teve que ser feita em área adequada por uma várias pessoas (Figura 8).

Em 2013 foi realizado além do controle de mato com roçadeira acoplada ao trator, uma adubação de cobertura (Fórmula 20-5-20) nas árvores de urucum e seringueira na última semana do mês de novembro e o coroamento de todas as árvores. No ano de 2014 foi realizada uma roçada com roçadeira acoplada ao trator em março e um coroamento com roçadeira costal em abril do mesmo ano.



Figura 8. Avaliação da produção em 2014 com a contagem das cachopas e descachapamento dos frutos de urucum.

Análise estatística: A análise estatística dos dados foi elaborada no software ASSISTAT. O delineamento estatístico foi inteiramente casualizado (DIC). Realizou-se análise de variância (Teste F) e para a comparação das médias utilizou-se teste de Tukey 5%. Essa análise possibilitou avaliar a produção de cachopas por árvores e peso das sementes de urucum nas oito parcelas (repetições) dos diferentes açudes (tratamentos) comparando os açudes entre si e observando as variações nos anos de 2012, 2013 e 2014.

Resultados e Discussão

Na figura 9, os gráficos apresentados correspondem a total de cachopas- A, peso de sementes- B, média de cachopas por árvore- C, e número de árvores produtivas por parcela- D. Os número de árvores produtivas aumentou progressivamente de 2012 para 2014 e os valores para números de cachopas, peso de sementes e média de cachopas por árvore foi maior para 2014. O que se observa é que o número de árvores produtivas cresceu a cada ano avaliado sendo que nos três anos o tratamento 3 apresentou maior número de árvores produtivas.

Na figura 10, pode-se observar o aumento de árvores produtivas a cada ano. Na tabela 1 são apresentados os resultados da análise estatística para as variáveis avaliadas nos anos de 2012, 2013 e 2014 comparando-se os quatro tratamentos dentro do mesmo ano.

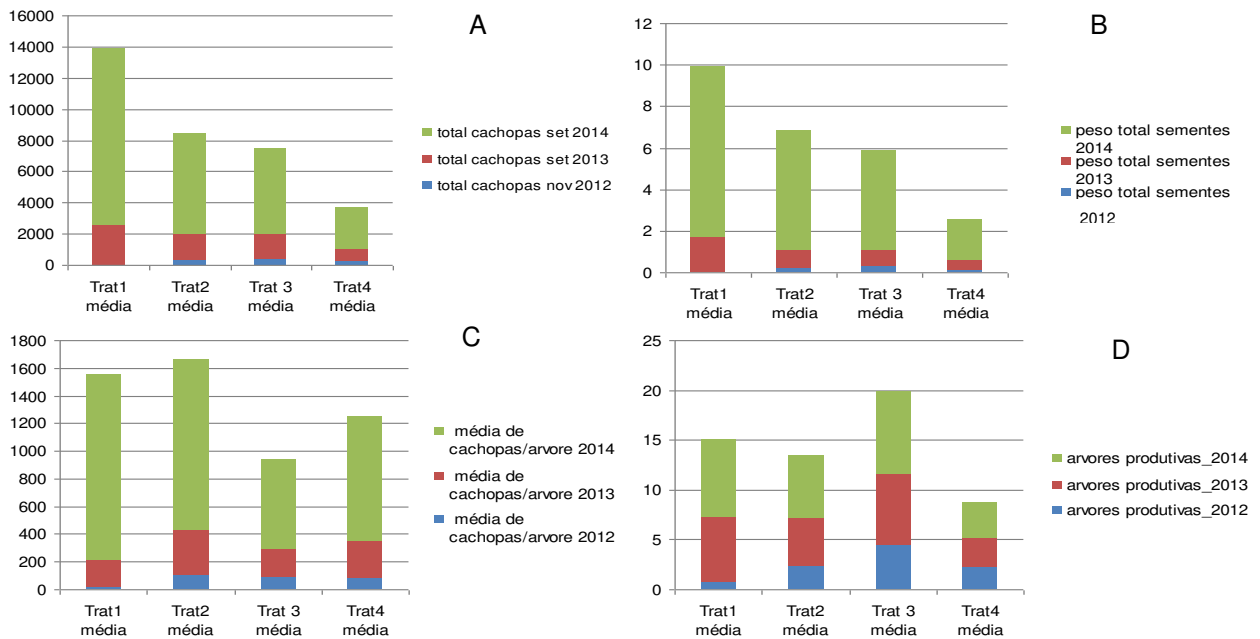


Figura 9. Resultado das avaliações das árvores de urucum para número total e médias de cachopas por árvore e peso total das sementes, nos quatro tratamentos, 2012, 2013 e 2014.

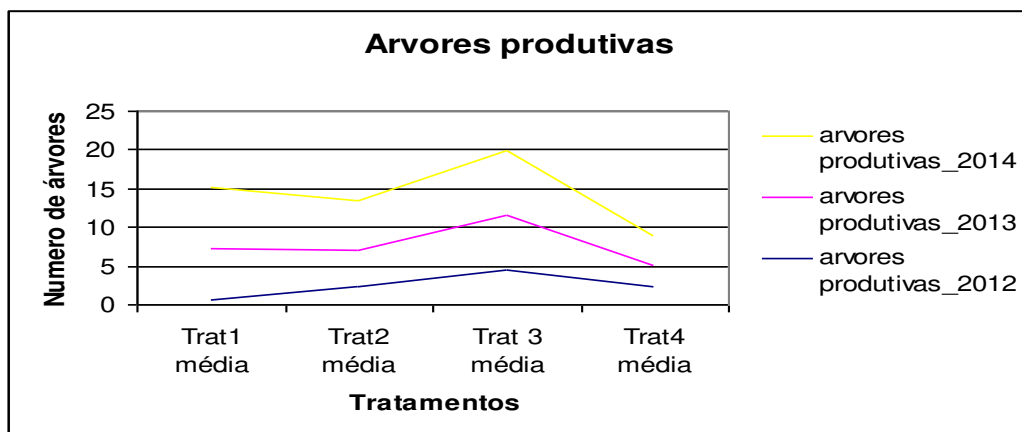


Figura 10. Resultado das avaliações do número de árvores produtivas, nos quatro tratamentos em 2012, 2013 e 2014.



Tabela1. Média de numero de cachopa total por arvores (NC), Peso de sementes (PS) em gramas, número de árvores produtivas (AP) e média de cachopa por árvore (MCA) nos anos de 2012, 2013 e 2014 na avaliação em quatro tratamentos .

Fonte	NC 2012	NC 2013	NC 2014	PS 2012	PS 2013	PS 2014	AP 2012	AP 2013	AP 2014	MCA	MCA	MCA
Variação										2012	2013	2014
CV %	80,56	90,1	83,96	77,04	105,68	74,53	44,71	44,47	39,33	69,71	53,28	66,01
Média	216,43	1657,21	6507,53	0,13	0,99	5,17	2,43	5,31	6,56	72,95	274,46	1033,13
1	20,00b	2557,87a	11347,5a	0,01b	1,71a	8,2a	0,62c	6,62a	7,87a	17,00 b	366,94a	1344,76a
2	258,62a	1773,25a	6468,37ab	0,14ab	0,93a	5,76ab	2,37b	4,75ab	6,37ab	106,88a	259,64a	1234,76a
3	362,25a	1553,00a	5534ab	0,24a	0,86a	4,8ab	4,50a	7,00a	8,37a	89,38a	204,51a	646,13a
4	224,87ab	744,75 a	2680,25b	0,13ab	0,46a	1,93b	2,25b	2,87b	3,62b	78,56ab	266,75a	906,88a

¹ Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5 %



Os valores para número de árvores produtivas (AP) nos quatro tratamentos tiveram diferença significativa nos anos de 2012, 2013 e 2014, demonstrando que os manejos dos tratamentos interferem na quantidade de árvores em produção. Em 2013 os tratamentos 1, 2 e 3 apresentaram valores semelhantes e o tratamento 4 diferiu desses 3 tratamentos apresentando menor número de árvores produtivas. Essa situação se repetiu em 2014. Isso pode ser devido ao manejo intenso e falta de cobertura do solo do tratamento 4 que favorece a erosão e perda de nutrientes na camada superior. Média de cachopas por árvores (MCA) apresentou valores diferentes apenas para o ano de 2012 sendo que nos anos de 2013 e 2014 os valores entre os tratamentos dentro de cada ano foram semelhantes.

Os valores para o número total de cachopas por árvore média de cachopas por árvores (MCA) e peso de sementes (PS) apresentaram diferença significativa ($p < 0,05$) apenas para o ano de 2012, com o tratamento 1 apresentando os maiores valores para o número total de cachopas por parcela e peso total de sementes, principalmente no ano de 2014. No ano de 2013 os valores para essas variáveis foram semelhante e no ano de 2014 para a média de cachopas por árvore (MCA) não houve diferença significativa mas para o peso de sementes (PS), quando comparados os tratamentos, o tratamento 4 apresentou menor valor, diferenciando-se dos demais.

Conclusões

O urucum é uma espécie que se adapta ao sistema de plantio agroflorestal.

O preparo de solo e adubação de cultura intercalar parece favorecer a produção de cachopas logo após a instalação de sistemas agroflorestais

O numero de árvores produtivas aumenta a cada ano assim como a produção das árvores.

O revolvimento do solo e a falta de cobertura vegetal (tratamento 4), desfavoreceram o numero de arvores produtivas nas parcelas e a produção de urucum.

Agradecimentos

Ao CNPQ – PIBIT, pela bolsa concedida aos dois primeiros autores; ao IAC-APTA e ao Pólo Centro Norte pela possibilidade de realização do estágio.

Referências Bibliográficas

ABDO, M.T.V.N.; VALERI, S. V.; MARTINS, A.L.M.; Sistemas Agroflorestais e Agricultura Familiar: Uma Parceria Interessante. **Revista Tecnologia & Inovação-Agropecuária**, Campinas, v.1, n.2, p.51-59, 2008.



ABDO, M. T. V. N.; MARTINS, A. L. M.; FINOTO, E. L.; FABRI, E. G.; PISSARRA, T. C. T. BIERAS, A. C.; LOPES, M. C. Implantação de Sistema Agroflorestal com seringueira, urucum e acerola sob diferentes manejos. **Revista Pesquisa & Tecnologia**, Campinas, v.9, n.2, p.1-16, 2012.

ABDO, M. T. V. N. **Caracterização da vegetação arbórea e atributos do solo da Reserva Biológica de Pindorama, SP**. 2009. 112 f. Tese (Doutorado em Produção Vegetal) – FCAV, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2009.

CARVALHO, P. R. N.; SILVA, M. G.; FABRI, E. G.; TAVARES, P.E.R ; MARTINS, A.L.M. ; SPATTI, L. R. . Concentração de bixina e lipídios em sementes de urucum da coleção do Instituto Agrônomo (IAC). **Bragantia** (São Paulo, SP. Impresso), v. 69, p. 519-524, 2010.

CORDEIRO JÚNIOR, P. S.; SALAZAR, F. F.; ABDO, N. T.V. N.; MARTINS, A. L.; FABRI, E. G.; Diversidade morfológica em folhas e flores de urucum. Campinas, **Anais do 7º Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica**, 2014, p.1-8.

MENDES, A.M.S.; FIGUEIREDO A. F.; SILVA, J. F. Crescimento e maturação dos frutos e sementes de urucum, **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, vol. 27, nº 2, p.25-34, 2005

MENDONÇA, M.S.; BARBOSA, T.C.T.S.; ARAÚJO, M.G.P.; VIEIRA, M.G. **Morfologia floral de algumas frutíferas ocorrentes em Manaus**. Manaus: EDUA, 2001. 56p.

OLIVEIRA NETO. P.; 2013. Análise da implantação de sistemas agroflorestais na APTA/Pindorama. **FCAV- Jaboticabal/UNESP**, 53p. (Trabalho de Conclusão de Curso - Curso de Agronomia

SALAZAR, F. F.; FABRI, E. G.; MARTINS, A. L.; Caracterização Fenológica e Morfológica de Genótipos do Banco de Germoplasma do Instituto Agrônomo – IAC. Jaguariúna, **Anais do 6º Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica**, 2012, p.1-9.

SALAZAR, F. F.; CORDEIRO JÚNIOR, P. S.; ABDO, N. T.V. N.; MARTINS, A. L.; FABRI, E. G.; Avaliação preliminar de Sistema Agroflorestal com urucum e seringueira sob diferentes manejos. Campinas, **Anais do 7º Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica**, 2014, p.1-8.

VIEIRA, S. R. Relatório de projeto de recuperação ambiental da Estação Experimental de Pindorama. Pindorama, 1999. 32 p.