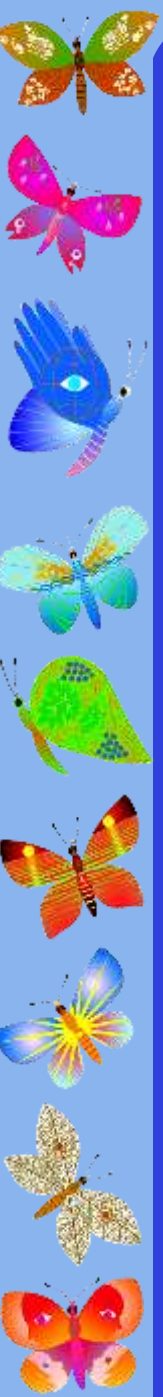


BIODIVERSIDADE TROPICAL: USO COMO FERRAMENTA NOS AGROSILVOECOSSISTEMAS



Paulo Kageyama. ESALQ/USP

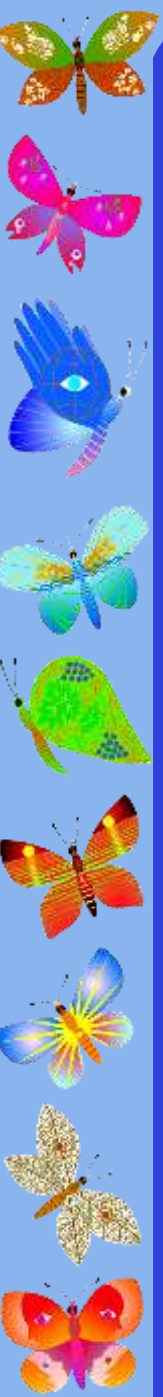
Manejo de Recursos Naturais
Piracicaba, 22 de Abril de 2013



LARGEA-ESALQ/USP

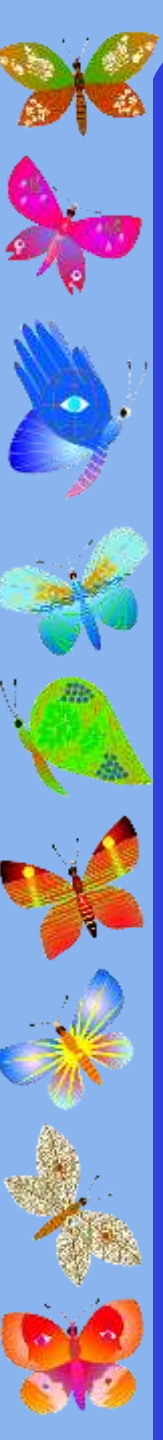
Laboratório de Reprodução e Genética de Espécies Arbóreas

- O LARGEA/ESALQ/USP tem a Biodiversidade dos Ecossistemas Tropicais como Universo e as Técnicas da Genética, principalmente molecular, além da reprodução, como instrumentos;
- Enfoque: Estudo de Estrutura Genética de Espécies Arbóreas de Florestas Tropicais, com Base nos Conceitos de Reprodução e Ecologia de Populações;
- Tem-se buscado a Aplicação desses Conhecimentos Genéticos, Reprodutivos e Ecológicos em Projetos SocioAmbientais nos diversos Biomas;
- Esses Conhecimentos tomam Importância cada vez maior, vide debate atual e acalorado sobre as Mudanças Climáticas e o Código Florestal*.



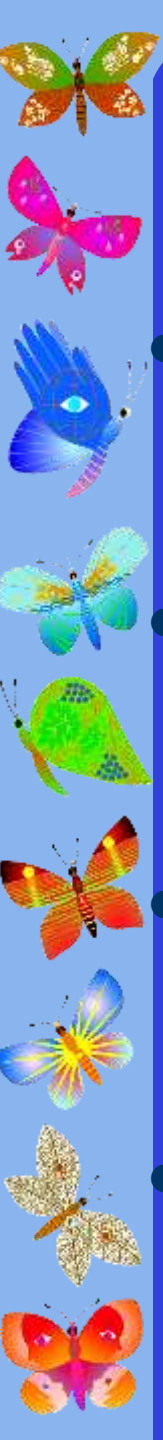
Experiências (Insights 30 Anos)*

- Biodiversidade e o Uso como Ferramenta nos Agroecossistemas = Equilíbrio Ecológico;
- 1- Amazônia: Ilhas de Alta Produtividade de Seringueiras - IAPs, no Acre (CNS);
- 2- Mata Atlântica: Restauração de Áreas Degradadas com Espécies Nativas (CESP);
- 3- Florestas Plantadas de Exóticas com APPs e RLs como Buffer de Biodiversidade;
- 4- Agricultura Familiar: Construção de Novos Sistemas de Produção com Biodiversidade;
- Considerações Finais: Que lições tirar para o Uso dessa nossa Biodiversidade?



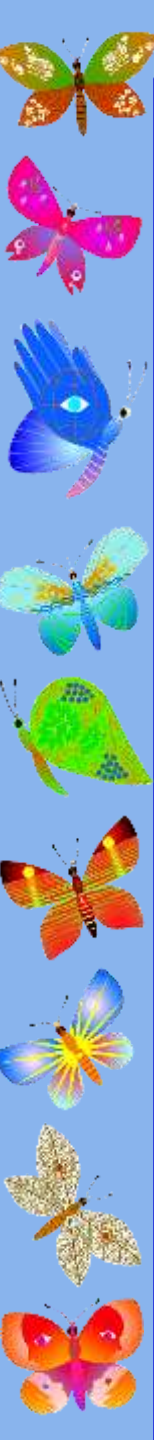
Biodiversidade Tropical

- A Biodiversidade é a responsável pelo delicado equilíbrio nas florestas tropicais, pois biodiversidade e equilíbrio sempre estão associados nesses ecossistemas.
- O que é então essa tal Biodiversidade Tropical e como a mesma pode ser referência para os agrosilvoecossistemas construídos pelo homem?
- Na Mata Atlântica temos cerca de 500 espécies Vegetais por Hectare, sendo 35% delas arbóreas, 42% sendo Lianas e Epífitas e 23% Arbustos e Herbáceas.



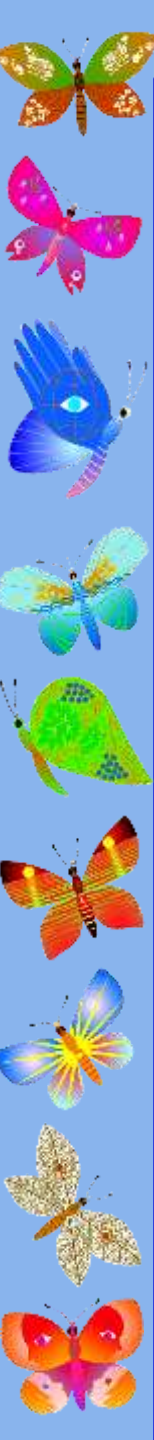
POR QUE TANTA BIODIVERSIDADE? PARA QUE E PARA QUEM?

- PARA ALÉM DAS 500 ESPÉCIES VEGETAIS POR HA, TEMOS CERCA DE 100 VEZES MAIS INSETOS E MICRORGANISMOS DO QUE PLANTAS, OU EM TORNO DE 50.000 DESSES ORGANISMOS;
- AS PLANTAS TROPICAIS EVOLUIRAM PARA SE DEFENDER DOS INSETOS E MICRORGANISMOS; AS PLANTAS VENCERAM, TENDO OS ANIMAIS SOB CONTROLE, POIS ESTÃO SEMPRE VERDINHAS*;
- SEGUNDO KRITCHER (2.000), TUDO ISSO GRAÇAS AOS COMPOSTOS SECUNDÁRIOS QUÍMICOS QUE “APRENDERAM” A FABRICAR SOB PRESSÃO DA SELEÇÃO NATURAL NA EVOLUÇÃO;
- ESSES COMPOSTOS SECUNDÁRIOS QUÍMICOS SÃO POTENCIAIS A FABRICAÇÃO DE FÁRMACOS PELA BIOTECNOLOGIA*. ASSIM COMO TÊM TAMBÉM ALTA IMPORTÂNCIA NOS AGROECOSSISTEMAS .



Temos Experiências de Êxito ?

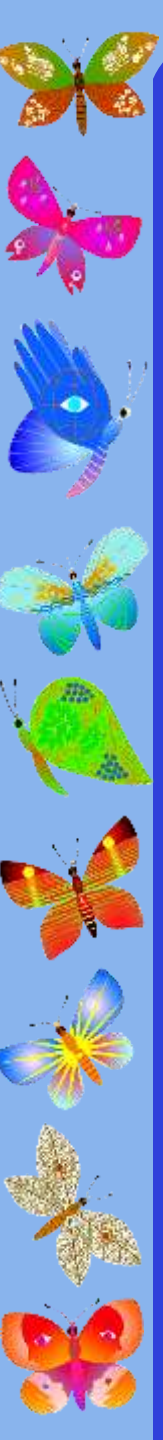
- Existem experiências de êxito em como essa biodiversidade pode ser utilizada como ferramenta nos Agrosilvossistemas?
- Isso, de certo, traria novas perspectivas para se desenvolver plantações produtivas e equilibradas, além de saudáveis.
- E em consequência: um menor custo de implantação desses agroecossistemas, com retorno econômico para os produtores e a melhoria do meio ambiente e do alimento.



Um Outro Paradigma ?

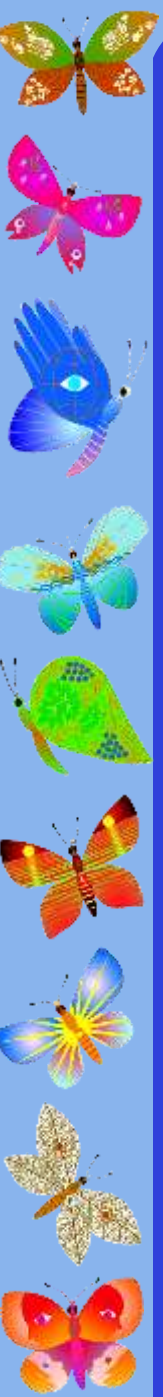
- Poderíamos ter, assim, um outro paradigma para os agroecossistemas, considerando um outro modelo de relação das plantas com suas potenciais pragas e doenças.
- Vamos apresentar exemplos vivenciados para explicar a importância da biodiversidade na proteção de plantas cultivadas, ou o uso da biodiversidade como ferramenta de sustentabilidade nos agroecossistemas.

“Exemplos de Projetos de Pesquisa – 30 Anos”



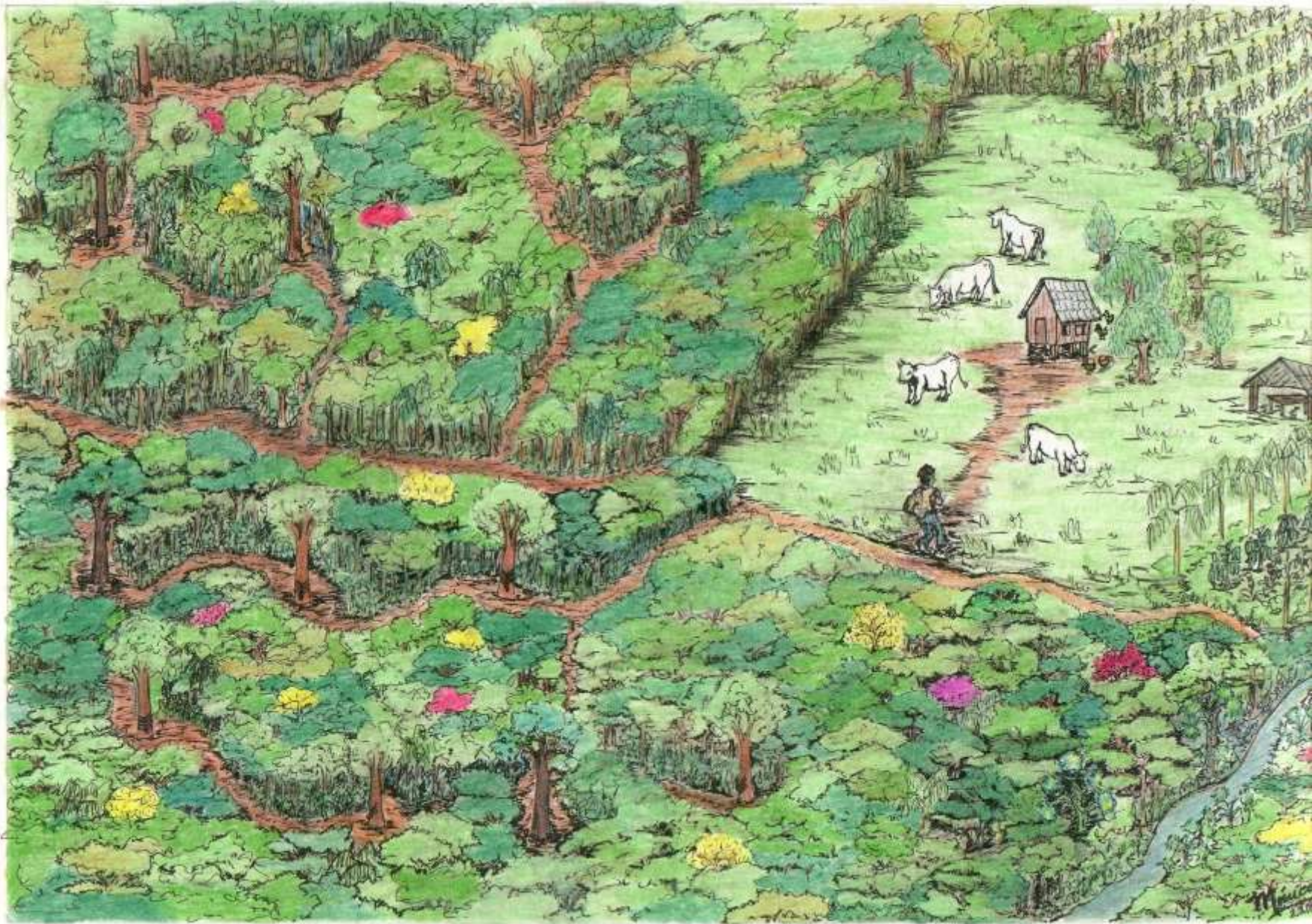
Biodiversidade Dentro e no Entorno do Talhão Produtivo

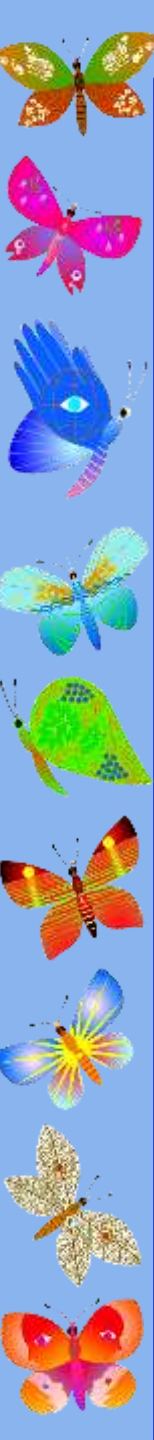
- Na construção de um Agrosilvoecossistema podemos ter a Biodiversidade tanto Dentro do Talhão Produtivo, como no Entorno do Talhão;
- Vamos apresentar os exemplos reais nos dois casos pois são duas estratégias que foram utilizadas e que funcionam à sua moda;
- No caso da Biodiversidade Dentro do Talhão Produtivo, seriam os SAFs os casos mais comuns. No caso da Biodiversidade no Entorno temos diferentes situações onde podemos utilizar.



ILHAS DE ALTA PRODUTIVIDADE - IAPs SERINGUEIRAS DO ACRE - AMAZÔNIA (RESEX CHICO MENDES - 1990/95*)

RESEX NO ACRE – CONSERVAÇÃO E USO





ILHAS DE ALTA PRODUTIVIDADE - IAPs ACRE - AMAZÔNIA

- Visando à melhoria do Extrativismo nas RESEX do Acre, pelos seringueiros, foi proposto na década de 90* o adensamento de populações de seringueiras, sem afetar os princípios da ocorrência natural da espécie;
- A seringueira (*Hevea* sp) ocorre naturalmente na Amazônia, em uma densidade natural de só **1 árvore por Hectare (Rara)**, tendo perdido a competição para o Sudeste da Ásia, onde é plantada como exótica com **300 árvores/ha***.



ILHAS DE ALTA PRODUTIVIDADE - IAPs ACRE - AMAZÔNIA

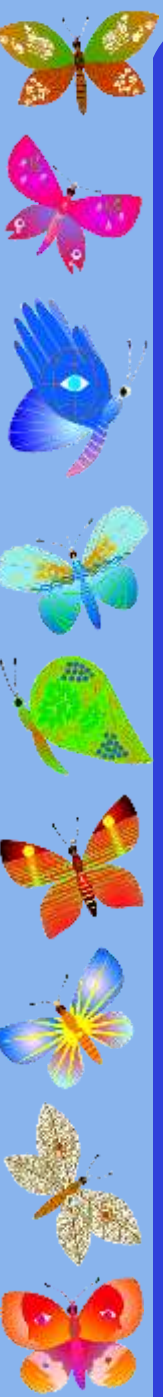
- A SERINGUEIRA É NATIVA DA AMAZÔNIA E POR ISSO É ATACADA PELO FUNGO MAL DAS FOLHAS (*Mycrociclus ulei*), IMPEDINDO PLANTAÇÕES NA REGIÃO DE ORIGEM, OU NA AMAZÔNIA;
- O PLANTIO DE PEQUENAS ILHAS (1 Ha)-IAPs DE SERINGUEIRA NO MEIO DA FLORESTA (RESEX) TEVE SUCESSO, POIS A PLANTA FOI PROTEGIDA PELA BIODIVERSIDADE AO REDOR;
- A BIODIVERSIDADE NO ENTORNO DA ÁREA PRODUTIVA (TALHÃO) PODE SER IMPORTANTE PARA O EQUILÍBRIO DOS CULTIVOS, MESMO QUE SEJAM MONOCULTIVOS CLONAIS.

ILHAS DE ALTA PRODUTIVIDADE - IAPs ACRE - AMAZÔNIA (CNS*)

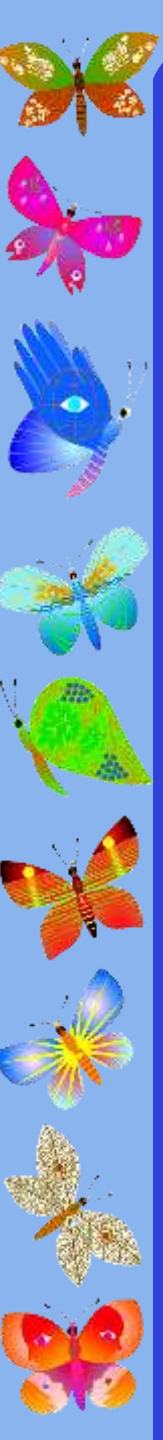
- FORAM IMPLANTADAS CENTENAS DE IAPs NO ACRE, PELOS SERINGUEIROS DAS RESEX, QUE MOSTRARAM NÃO HAVER O ATAQUE DA DOENÇA; ESSAS IAPs JÁ ESTÃO EM IDADE DE EXPLORAÇÃO;
- DESSA FORMA, TEMOS NO SILVIECOSSISTEMA A ÁREA PRODUTIVA DENTRO DAS IAPs E A BIODIVERSIDADE DE PROTEÇÃO NO SEU ENTORNO
- NO CASO DAS IAPs, MESMO A ÁREA PRODUTIVA DE 1 HECTARE SENDO MONOCLONAL, OU SEM DIVERSIDADE GENÉTICA, A BIODIVERSIDADE DO ENTORNO FEZ O EQUILÍBRIO DO ECOSSISTEMA.





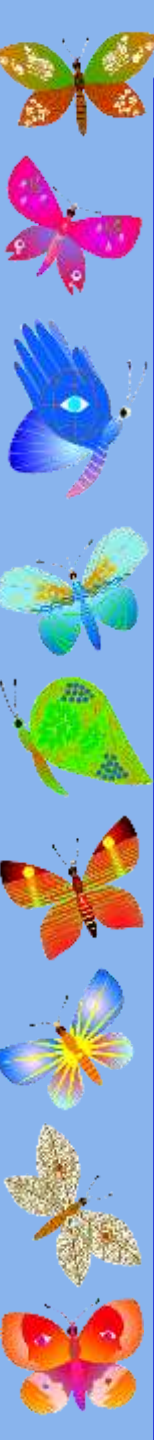


RESTAURAÇÃO DE MATAS CILIARES COM ALTA DIVERSIDADE DE ESPÉCIES NATIVAS (CESP/ESALQ - 1988/1998)



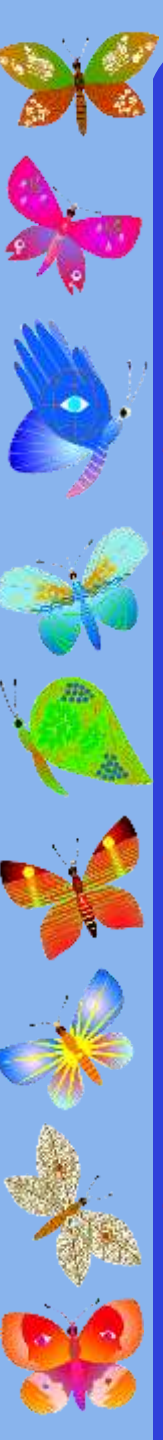
RESTAURAÇÃO DE MATAS CILIARES COM ALTA DIVERSIDADE DE ESPÉCIES

- A Tecnologia para a Restauração de áreas degradadas no Brasil, a partir dos 80, teve resultados muito importantes, para a valorização das espécies nativas e para a restauração de matas ciliares;
- O plantio de cerca de 100 ou mais espécies nativas diferentes juntas por hectare foi tornado possível a partir da pesquisa desenvolvida por universidades e instituições de pesquisas nessas duas últimas décadas;
- Os dois conceitos fundamentais utilizados para essa restauração foram basicamente: i) a diversidade de espécies (80) e ii) a sucessão ecológica (P,I,T,C).



RESTAURAÇÃO DE MATAS CILIARES COM ALTA DIVERSIDADE DE ESPÉCIES

- A partir dos conceitos da sucessão ecológica, os autores dividiram a grande diversidade de espécies arbóreas em grupos com comportamento semelhante, quanto ao processo de regeneração natural;
- Assim, foram testados modelos na implantação das florestas mistas de espécies nativas. Resumindo, pode-se dizer que existem hoje técnicas de plantio envolvendo 100 diferentes espécies arbóreas nativas.



ALTA DIVERSIDADE DE ESPÉCIES E EQUILÍBRIO DO ECOSSISTEMA

- O mais importante é que nesses novos silviecossistemas não se tem constatado ataque de pragas e/ou doenças, em nenhuma dessas 100 espécies, o que parece surpreendente, comparando-se com outras culturas em monocultivo;
- Mesmo as formigas cortadeiras, as mais temíveis e incontroláveis por meios naturais, não têm necessitado mais do seu controle, após os dois anos do plantio;
- Certamente, deve-se creditar o não ataque de pragas e doenças nessas plantações mistas à alta diversidade de espécies, à maneira do que ocorre nas florestas naturais.

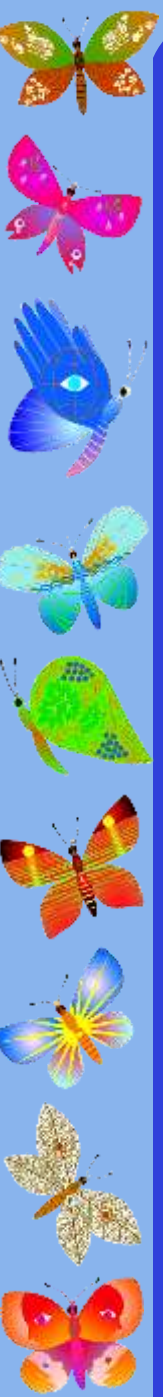




PROJETO (APLICAÇÃO):
RESTAURAÇÃO FLORESTAL E
QUANTIFICAÇÃO DE SEQUESTRO DE
CARBONO NA AES TIETÊ
MDL – Convenção de Mudanças Climáticas

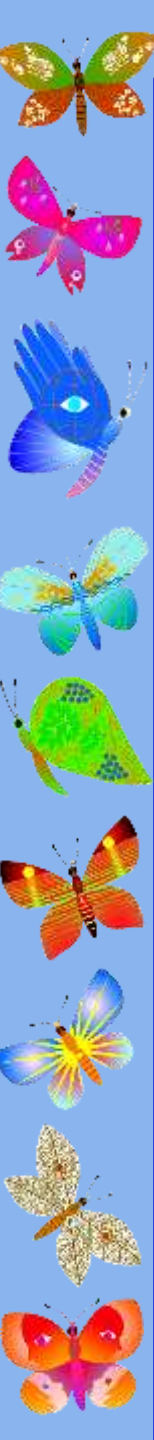
Cooperação: ESALQ.USP e AES Tietê
2008-2013 – 12 000 Ha





Objetivo geral

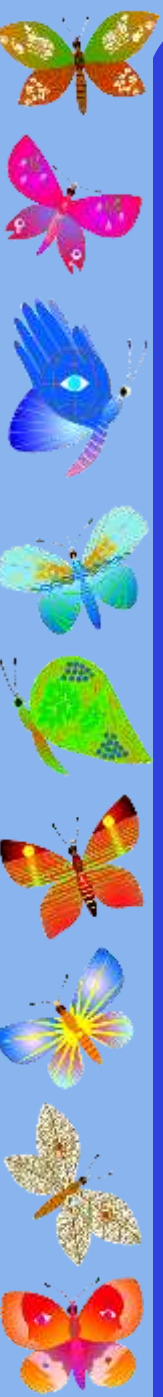
Dar suporte técnico-científico às diferentes etapas da seleção de espécies, produção de mudas e plantio de restauração, servindo para a maximização do reflorestamento para remoção de carbono atmosférico e da restauração da biodiversidade, por métodos que visam estabelecer ou aprimorar as técnicas existentes.



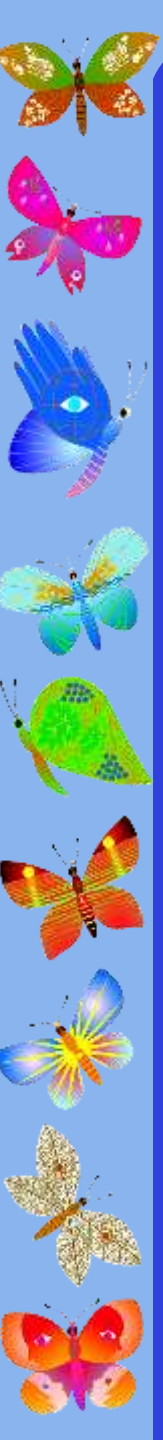
RESTAURAÇÃO E MUDANÇAS CLIMÁTICAS

- ✓ Importância da cooperação universidade x empresa: avanço da pesquisa e contribuição com novas tecnologias;
- ✓ Implementação da Metodologia ARAM 0010 nas condições de restauração de áreas degradadas ciliares; CMC/ONU
- ✓ Consolidação e continuidade de mais de 20 anos de pesquisa da ESALQ/USP através do Projeto Carbono AES;
- ✓ O projeto visa contribuir com o meio ambiente, assim como com comunidades vizinhas (social).



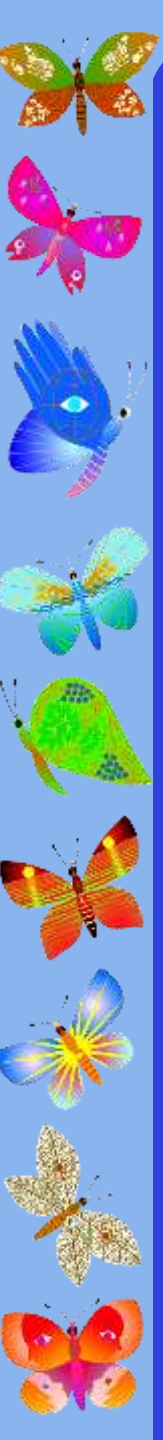


**PLANTIOS DE EUCALIPTOS COM APPs,
RESERVAS LEGAIS E CORREDORES*
(EMPRESA FLORESTAL - 2000/10)**



PLANTIOS DE EUCALIPTOS CLONAIS COM APPs E RESERVAS LEGAIS

- Os plantios de florestas no Brasil, basicamente com espécies exóticas (*Eucalyptus* e *Pinus*), teve grande impulso com os incentivos fiscais aos reflorestamentos e se consolidou como um segmento de sucesso.
- O setor de plantações florestais foi o pioneiro em incorporar as APPs e RLs em suas plantações, por importante e significativo segmento do setor;
- Em 2006, foram plantados 600 mil hectares de espécies florestais exóticas, com 70 mil hectares de espécies nativas em APPs e RLs.



PLANTIOS DE EUCALIPTOS COM APPs, RESERVAS LEGAIS E CORREDORES

- Essas áreas de proteção (APPs e RLs) representam a biodiversidade possível nos empreendimentos florestais, uma ferramenta importante no equilíbrio das plantações;

Pelo fato de as plantações florestais não poderem ter esquemas de proteção às pragas e doenças a partir de agrotóxicos por avião, sendo anti-econômico*, o equilíbrio natural é o uso da biodiversidade como ferramenta.

Uma especie/clones



Plantação Florestal

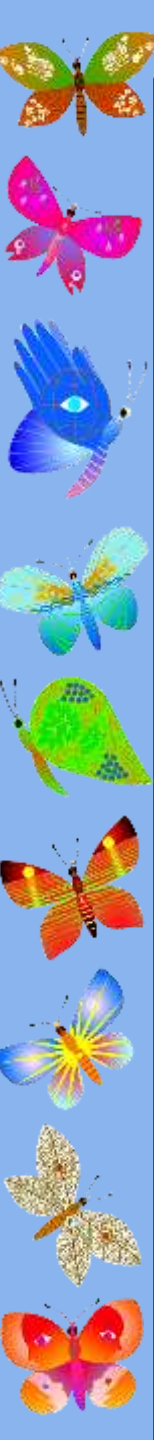
x

Floresta Natural

(APP)

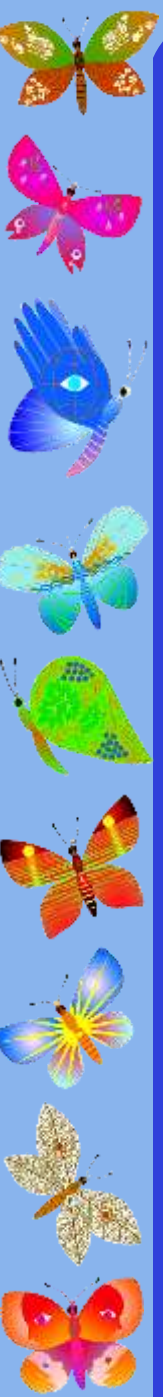


80-100 espécies diferentes

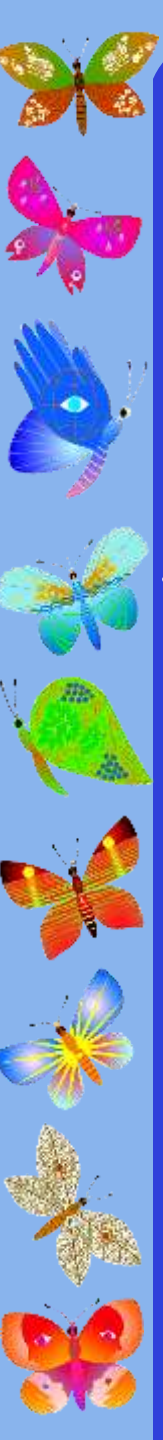


PLANTIOS DE EUCALIPTOS COM APPs, RESERVAS LEGAIS E CORREDORES

- As pesquisas têm mostrado que talhões clonais de Eucaliptos, com baixa diversidade genética, tendo áreas biodiversas no entorno (APPs, RLs) * apresentam maior equilíbrio e muito menor incidência de ataque de pragas e doenças.
- Dessa forma, a biodiversidade nativa tem sido uma ferramenta importante para possibilitar o não uso em grande escala de agrotóxicos nos empreendimentos de florestas de exóticas.



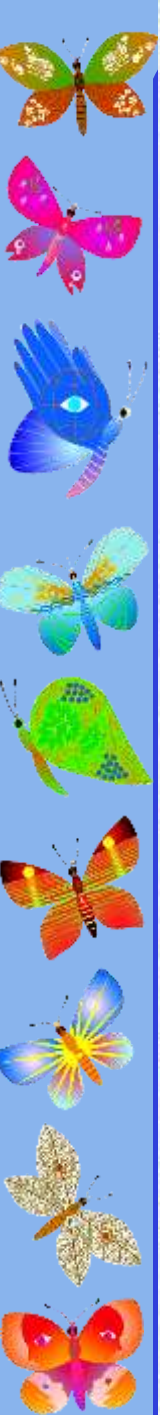
AGROBIODIVERSIDADE NA AGRICULTURA FAMILIAR – SAFs e SSPs (Assentamentos Reforma Agrária 1995/2011)



BIODIVERSIDADE EM PEQUENAS PROPRIEDADES FAMILIARES

- Agricultores Familiares vêm-se utilizando das técnicas de SAFs - Sistemas Agroflorestais, juntando espécies arbóreas e agrícolas, ou biodiversidade na áreas de produção, com maior equilíbrio nos agroecossistemas;
- Espécies de luz e de sombra são associadas em modelos adequados, usando apropriadamente os nutrientes do solo, conjugando as raízes profundas e pivotantes das árvores e as raízes fasciculadas e rasas das plantas agrícolas*.





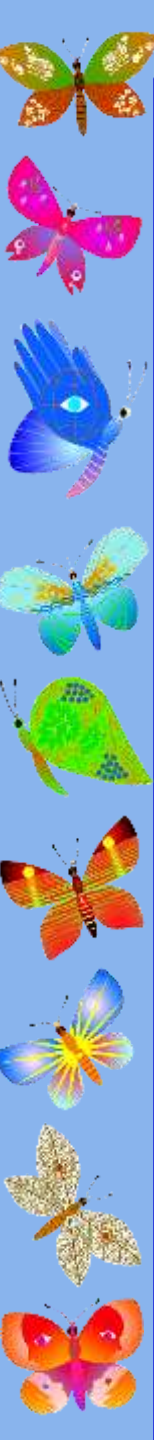
CULTIVO ORGÂNICO EM APIAÍ NO VALE DO RIBEIRA

- PLANTIO DE TOMATE EM CLAREIRAS NA MATA ATLÂNTICA, SEM APLICAÇÃO DE AGROTÓXICOS (PDS/APIAÍ);
- PLANTIO DE OUTRAS ESPÉCIES NATIVAS, ATACADAS POR PRAGAS E/OU DOENÇAS, NA FORMA DE IAPs (CACAU, CEDRO, ETC);
- É A BIODIVERSIDADE NO ENTORNO DA ÁREA PRODUTIVA, PROTEGENDO O TALHÃO CARRO-CHEFE.

Produção agroecológica de tomate



Controle biológico - ISCA

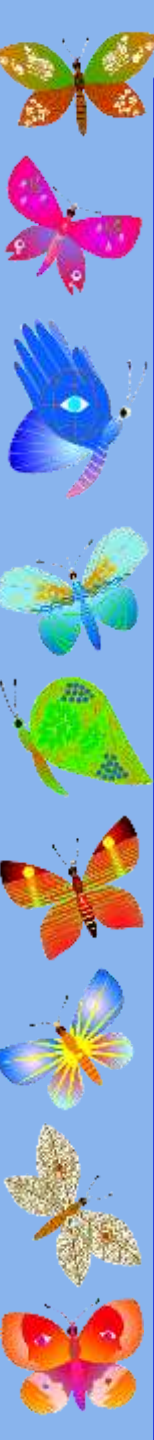


COMPARAÇÃO DE CULTIVO DE TOMATE CONVENCIONAL E ORGÂNICO EM APIAI-SP

Cultivos Tipos	Produtividade por 1000 pés	Custo Produção	Retorno Econômico
Convencional	200 Cx	5.000,00	1.000,00
Orgânico (Mata)	50 Cx	700,00	800,00

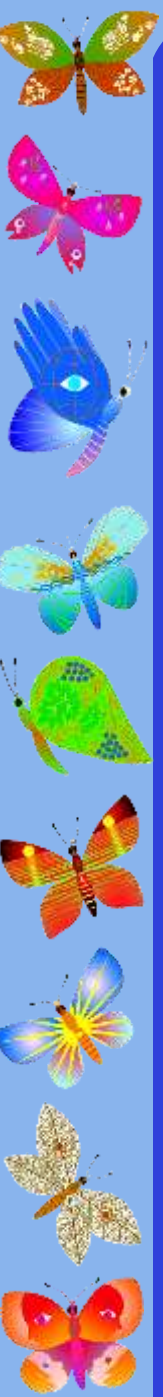
Dissertação: Tomas & Kageyama (2010)

Obs: Preço/Cx: R\$ 30; Convencional: 36 aplicações*



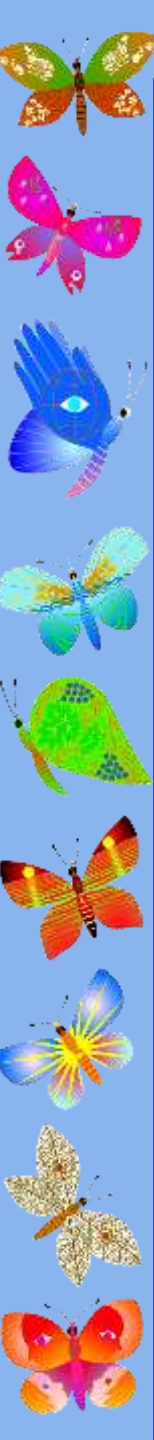
Cultivo da Banana no Vale do Ribeira: Convencional X Orgânico (SAF) Melo, C.V. (2009)

Tipo Cultivo	Convencional	SAF Organico
No Pessoas	7	6
Ha em Uso	6	5
Hs Semana	36	45
M.O. Contratada	10	0
M.O. Mutirão	0	0,5



Custos de Produção dos Cultivos Convencional e SAF Orgânico da Banana no Vale do Ribeira

Tipos Produto	Convencional	SAF Orgânico
Aquisição Produto	6 312,30	172,50
M.O. Contratada	1 500,00	0,00
CUSTOS TOTAIS	7 812,30	172,50



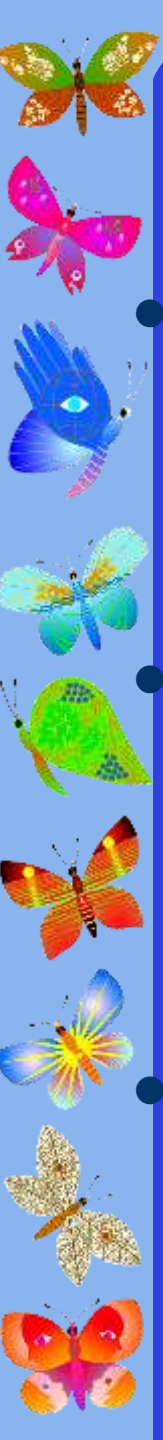
RESUMO FINAL DO PROJETO BANANA

Produtividade	Convencional	SAF Orgânico
---------------	--------------	--------------

Kg/Pl Banana	30,6	6,8
--------------	------	-----

Renda Liq Na/Ha	1.858,60	2.572,10
-----------------	----------	----------

PS. O Agricultor Orgânico tem ainda mais 50 outras espécies de produção a médio prazo



CONSIDERAÇÃO FINAIS

- Há muito se tem questionado as tecnologias que vêm sendo adotadas para o meio rural, baseadas no uso cada vez maior de agrotóxicos*, e conceitos muito distantes do equilíbrio dos ecossistemas naturais;
- Conceitos vêm sendo quebrados nessas últimas décadas, a partir de pesquisadores com formação e visão tropical, com novos paradigmas, conceitos e tecnologias para o meio rural dos trópicos, principalmente visando os pequenos agricultores familiares.
- Essa nossa (agro)biodiversidade tem mostrado que as interações complexas nos ecossistemas naturais apontam caminhos mais naturais para as tecnologias que o planeta exige com urgência, para alimentos e vida mais saudável.