



PROTEÇÃO DE RECURSOS HÍDRICOS EM PEDRA AZUL DO ARACÊ

ESPÍRITO SANTO – BRASIL

FAZENDA FJORDLAND

Engenheiro Agrônomo Edimar Binotti Jr.



FLORESTA NATURAL

A PEDRA AZUL POSSUI IMENSA REDE CAPILAR DE CURSOS D'ÁGUA, EM GRANDE PARTE SUPERFICIAL DEVIDO AOS AFLORAMENTOS ROCHOSOS. ESTE AMBIENTE DE MONTANHA É O “BERÇÁRIO” DO RIO JUCU. SE DURANTE A COLONIZAÇÃO EUROPEIA O DESMATAMENTO FOI INEVITÁVEL PARA AS PRIMEIRAS CONSTRUÇÕES, GERAÇÃO DE ENERGIA, DISPONIBILIZAÇÃO DE NUTRIENTES NO SOLO E PRODUÇÃO DE ALIMENTOS PARA A FIXAÇÃO DAS FAMÍLIAS, HOJE O ANTIGO MODELO EXPLORATÓRIO É IMPRATICÁVEL E A MANUTENÇÃO DA BIODIVERSIDADE UMA NECESSIDADE PLANETÁRIA.

**PROTEÇÃO DE RECURSOS HÍDRICOS
EM PEDRA AZUL DO ARACÊ**

PEDRA AZUL – 2006

ESTAS ÁREAS SE TORNARAM MUITO MAIS QUE “SOMENTE” DE PROTEÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS, POIS VALORIZARAM A PAISAGEM, AUMENTARAM A DIVERSIDADE BIOLÓGICA, ALÉM DE POSSIBILITAR A IMPLANTAÇÃO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS (SAFs) E TURISMO ECOLÓGICO. AO TODO SÃO NOVE ÁREAS DE INTERESSE HÍDRICO E, INFELIZMENTE, NEM TODOS RESPONDERAM ÀS INTERVENÇÕES COMO SE ESPERAVA.

**PROTEÇÃO DE RECURSOS HÍDRICOS
EM PEDRA AZUL DO ARACÊ**

NASCENTES DOS GIRARDI: APÓS A SEGUNDA GUERRA MUNDIAL, DENTRO DO PROGRAMA “HORTAS DA PAZ”, AS MARGENS DE UMA NASCENTE FORAM PLANTADAS COM ALGUMAS MUDAS DE EUCALIPTO E BANANEIRAS.



**PROTEÇÃO DE RECURSOS HÍDRICOS
EM PEDRA AZUL DO ARACÊ**



DOMINGOS GIRARDI

“HORTAS DA PAZ - 1955”

NOS ANOS 90 O FATO AINDA ERA CONSIDERADO PROVOCATIVO PARA ALGUNS TÉCNICOS, MAS A NASCENTE (VOLUMOSA) PERMANECE INTOCÁVEL COM SUAS ÁRVORES EXÓTICAS, FRONDOSAS E CERCADAS POR “BANANEIRAS-PRATA”.

**PROTEÇÃO DE RECURSOS HÍDRICOS
EM PEDRA AZUL DO ARACÊ**

A PEDRA AZUL & “SUAS RECARGAS”

NASCENTE DOS GIRARDI: ATENÇÃO PARA VARIÁVEIS PONTUAIS QUE SUPERAM A QUESTÃO DO NATIVO X O EXÓTICO: O FLUXO E A RECARGA DA ÁGUA, O PERFIL DO SOLO QUE A SUSTENTA, A IDADE DAS ÁRVORES EM QUESTÃO, O POTENCIAL PRODUTIVO (AGROFLORESTAL) E A CULTURA LOCAL.

**PROTEÇÃO DE RECURSOS HÍDRICOS
EM PEDRA AZUL DO ARACÊ**

FAZENDA NOVA TRENTO

OS ESFORÇOS VISANDO À PROTEÇÃO HÍDRICA NESTA FAZENDA TIVERAM INÍCIO NOS ANOS 60 E FORAM CONSIDERADOS INOVADORES PARA AQUELA ÉPOCA.

**PROTEÇÃO DE RECURSOS HÍDRICOS
EM PEDRA AZUL DO ARACÊ**

NASCENTES DA MATA

FAZENDA NOVA TRENTO: PREDOMINOU O PLANTIO DE PINHEIRO-DO-PARANÁ, ÁRVORE NATIVA COM RECONHECIDO VALOR PAISAGÍSTICO, ECOLÓGICO E ECONÔMICO; PRODUZ ALIMENTO E SUPORTA MANEJO DA MADEIRA EM SUCESSIVAS BROTAÇÕES. NO ENTANTO, É PROVÁVEL QUE DEVIDO AO SISTEMA RADICULAR PIVOTANTE DESTA ESPÉCIE, A PRETENDIDA PROTEÇÃO TENHA DRENADO A ÁGUA SUPERFICIAL DURANTE SEU PROCESSO DE CRESCIMENTO, REDUZINDO A UMIDADE DO SOLO NAQUELE PONTO. ENTRE TRINTA E QUARENTA ANOS DEPOIS DA IMPLANTAÇÃO, COM GRANDE ESTOQUE DE MATÉRIA ORGÂNICA NO SOLO E OCORRÊNCIA DE POVOAMENTOS ESPONTÂNEOS DE DIVERSAS ESPÉCIES REGENERANTES, PODE-SE FINALMENTE NOTAR O INCREMENTO VOLUMÉTRICO

**PROTEÇÃO DE RECURSOS HÍDRICOS
EM PEDRA AZUL DO ARACÊ**

NASCENTE JUTTA

FAZENDA NOVA TRENTO: NA MESMA ÉPOCA DO PLANTIO ANTERIOR, FORAM PLANTADAS ALGUMAS ÁRVORES DE PEROBA-AMARELA EM PEQUENA ÁREA DE RECARGA A MONTANTE E SAPUCAIA, PLANTA DECÍDUA, JUNTO AO OLHO D'ÁGUA. NA DÉCADA DE 1970 INTRODUZIRAM-SE 'PINUS', QUE FORAM COLHIDAS 20 ANOS DEPOIS, E POVOAMENTO DE JABUTICABA-TUBA, MANTIDA COM EM EXCELENTE MODELO AGROFLORESTAL. É POSSÍVEL QUE, ALÉM DA COBERTURA ARBÓREA NAS ÁREAS DE RECARGA, O CORTE DE ÁRVORES DE PINUS TENHA AUMENTADO A INFILTRAÇÃO DAS CHUVAS ATRAVÉS DOS GRANDES CANAIS FORMADOS NO SOLO PELAS RAÍZES APODRECIDAS.

**PROTEÇÃO DE RECURSOS HÍDRICOS
EM PEDRA AZUL DO ARACÊ**

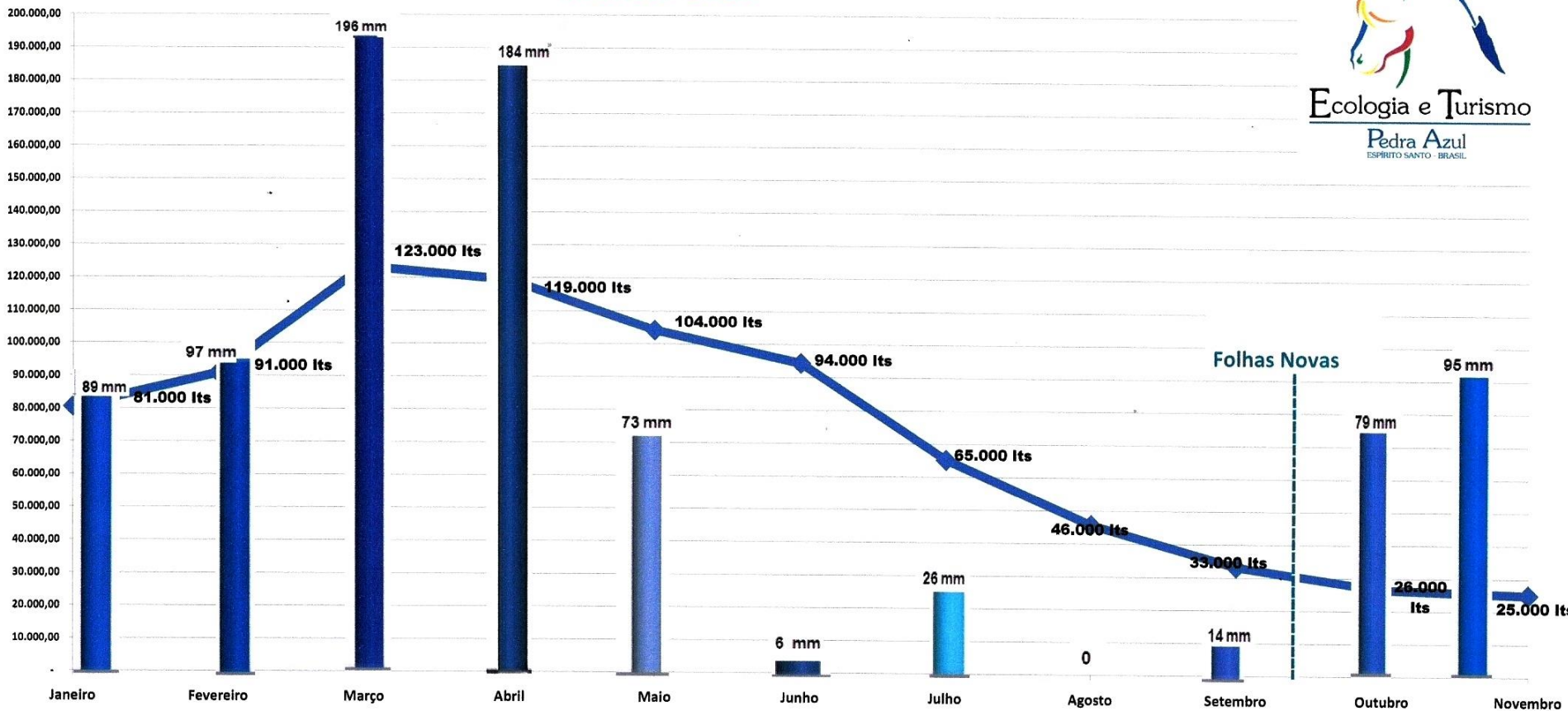
NASCENTE “NE 2”

O VOLUME CONTINUA ALTO E OCORRERAM VÁRIOS NOVOS PONTOS DE BROTAÇÃO D'ÁGUA ACIMA DO ANTIGO. SURPREENDENTEMENTE, SUA VAZÃO NÃO SOFRE EFEITO IMEDIATO DA OCORRÊNCIA DE CHUVA.

**PROTEÇÃO DE RECURSOS HÍDRICOS
EM PEDRA AZUL DO ARACÊ**

GRÁFICO DE VAZÃO

Média Vazão Nascente (Its) / Precipitação (mm) / Fisiologia Vegetal Mensal 2010



**PROTEÇÃO DE RECURSOS HÍDRICOS
EM PEDRA AZUL DO ARACÊ**



APROVEITAMENTO DAS CHUVAS



**“NÃO HÁ MAIS TEMPO
PARA TESES ETÉREAS
QUE NÃO SUPORTAM A
TRAVESSIA PARA A
PRÁTICA!”**

ERLING SVEN LORENTZEN

**“UM NOVO PARADIGMA DA
SUSTENTABILIDADE” - IBIO - 2012.**

**PROTEÇÃO DE RECURSOS HÍDRICOS
EM PEDRA AZUL DO ARACÊ**

EM 2012 ...



**PROTEÇÃO DE RECURSOS HÍDRICOS
EM PEDRA AZUL DO ARACÊ**

EM 2010 ...

NASCENTE “NE 3”: NA PROPOSTA DE AUMENTAR O VOLUME DA “PARCERIA DE CONSUMO” (30%), REFLORESTOU-SE UMA FAIXA LATERAL PARA SOMAR À PROTEÇÃO NATIVA EXISTENTE.

**PROTEÇÃO DE RECURSOS HÍDRICOS
EM PEDRA AZUL DO ARACÊ**

A photograph of a lush tropical forest. The scene is filled with various types of trees and plants, including ferns and palm-like leaves. A stream is visible in the background, partially obscured by the dense foliage. The lighting is dappled, suggesting sunlight filtering through the canopy.

DENTRO DA MATA NATIVA

NASCENTE “NE 3”: É CURIOSO, ALÉM DE NECESSÁRIO, NOTAR QUE O PONTO DE NASCIMENTO E O VOLUME D’ÁGUA VÊM VARIANDO NO INTERIOR DESTE REMANESCENTE DE MATA ATLÂNTICA, GERANDO CONFLITOS POTENCIAIS NESTA “ZONA DE EXCLUSÃO”.

**PROTEÇÃO DE RECURSOS HÍDRICOS
EM PEDRA AZUL DO ARACÊ**

EM 2010 ...

NASCENTE “S1”: JUNTO COM O DESENVOLVIMENTO DA FLORESTA DE PROTEÇÃO ESTE “OLHO D’ÁGUA” TAMBÉM FOI GRADATIVAMENTE SECANDO, DETERMINANDO A PROCURA DE OUTRA FONTE D’ÁGUA PARA A FAMÍLIA.

**PROTEÇÃO DE RECURSOS HÍDRICOS
EM PEDRA AZUL DO ARACÊ**

EM 2010 ...

“VALOR AMBIENTAL & RESIDENCIAL”

**PROTEÇÃO DE RECURSOS HÍDRICOS
EM PEDRA AZUL DO ARACÊ**

EM 2012 ...

NASCENTE "S1": PODE-SE CONSIDERAR QUE A PEQUENA PROFUNDIDADE DO SOLO, COM FUNDO ROCHOSO, TENHA PERMITIDO CAPTAÇÃO E TRANSPIRAÇÃO FLORESTAL NAQUELE PONTO. A MONTANTE, O CORTE DA ANTIGA FLORESTA ECONÔMICA PODE TER DIRECIONADO A ÁGUA PARA HORIZONTES MAIS PROFUNDOS



ANTÔNIO GIRARDI
ANTIGO PROPRIETÁRIO

**PROTEÇÃO DE RECURSOS HÍDRICOS
EM PEDRA AZUL DO ARACÊ**

NASCENTE “W” : BELLON

... QUE BROTA DE SOB UM IMENSO BLOCO DE ROCHA.

**PROTEÇÃO DE RECURSOS HÍDRICOS
EM PEDRA AZUL DO ARACÊ**



MÁRIO MÓDOLO & “SUA ÁREA DE RECARGA”...

PROTEÇÃO DE RECURSOS HÍDRICOS EM PEDRA AZUL DO ARACÊ

...COM SEU FILHO, PLANTANDO A PRIMEIRA MUDA DE IPÊ.



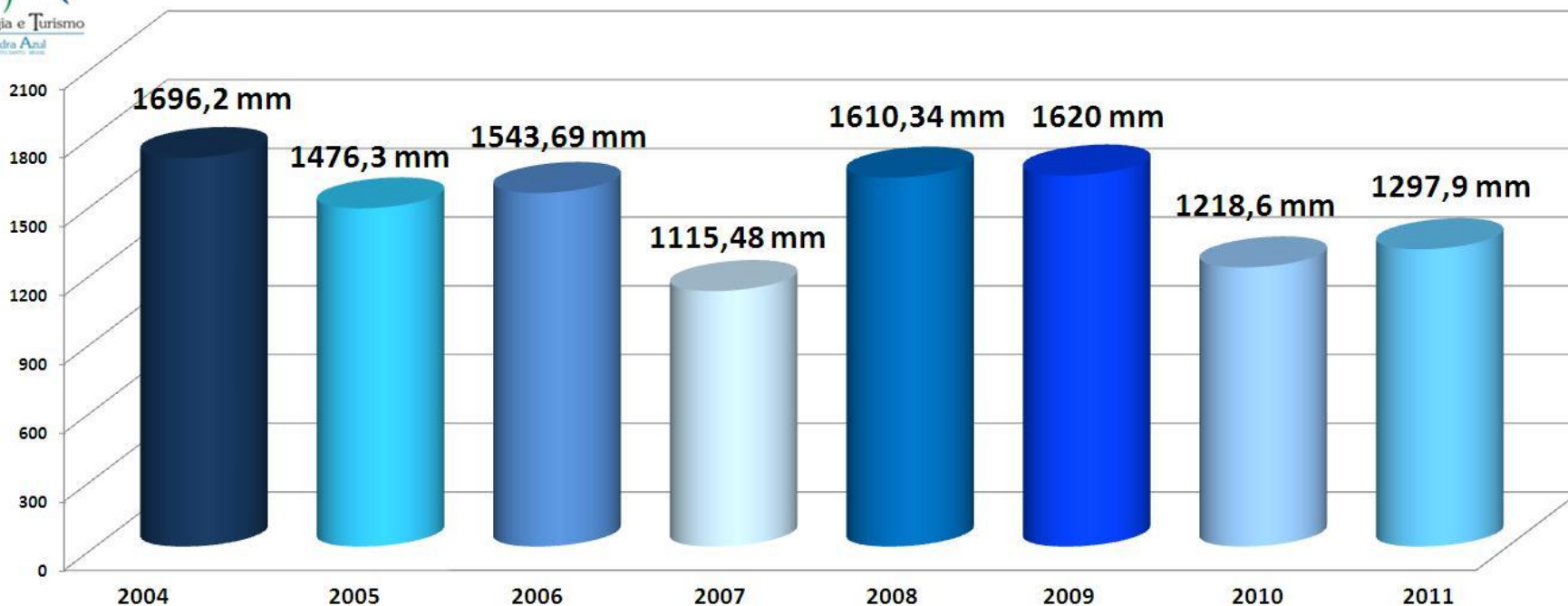
**PROTEÇÃO DE RECURSOS HÍDRICOS
EM PEDRA AZUL DO ARACÊ**

GRÁFICO DE VAZÃO

FJORDLAND – SOMATÓRIO ANUAL DE PRECIPITAÇÃO 2004 a 2011



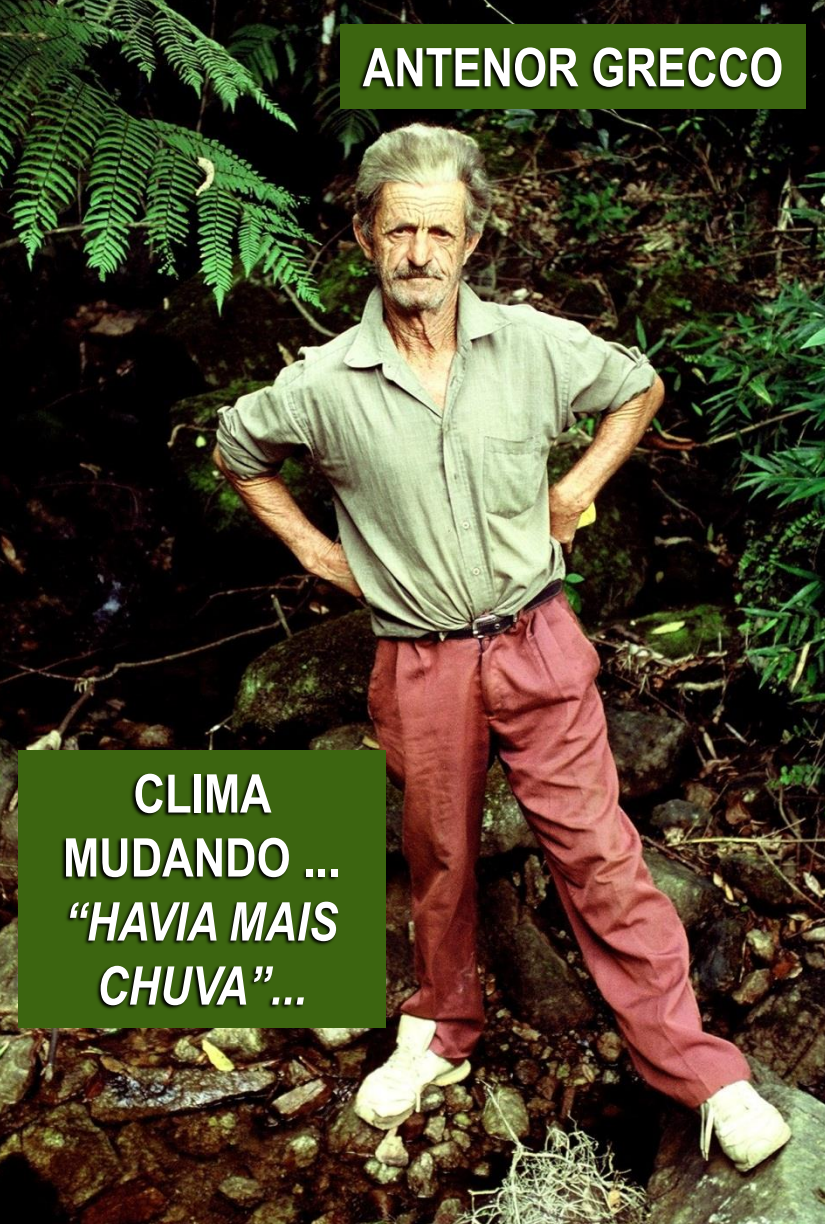
Pluviometria 2004-2011



**PROTEÇÃO DE RECURSOS HÍDRICOS
EM PEDRA AZUL DO ARACÊ**

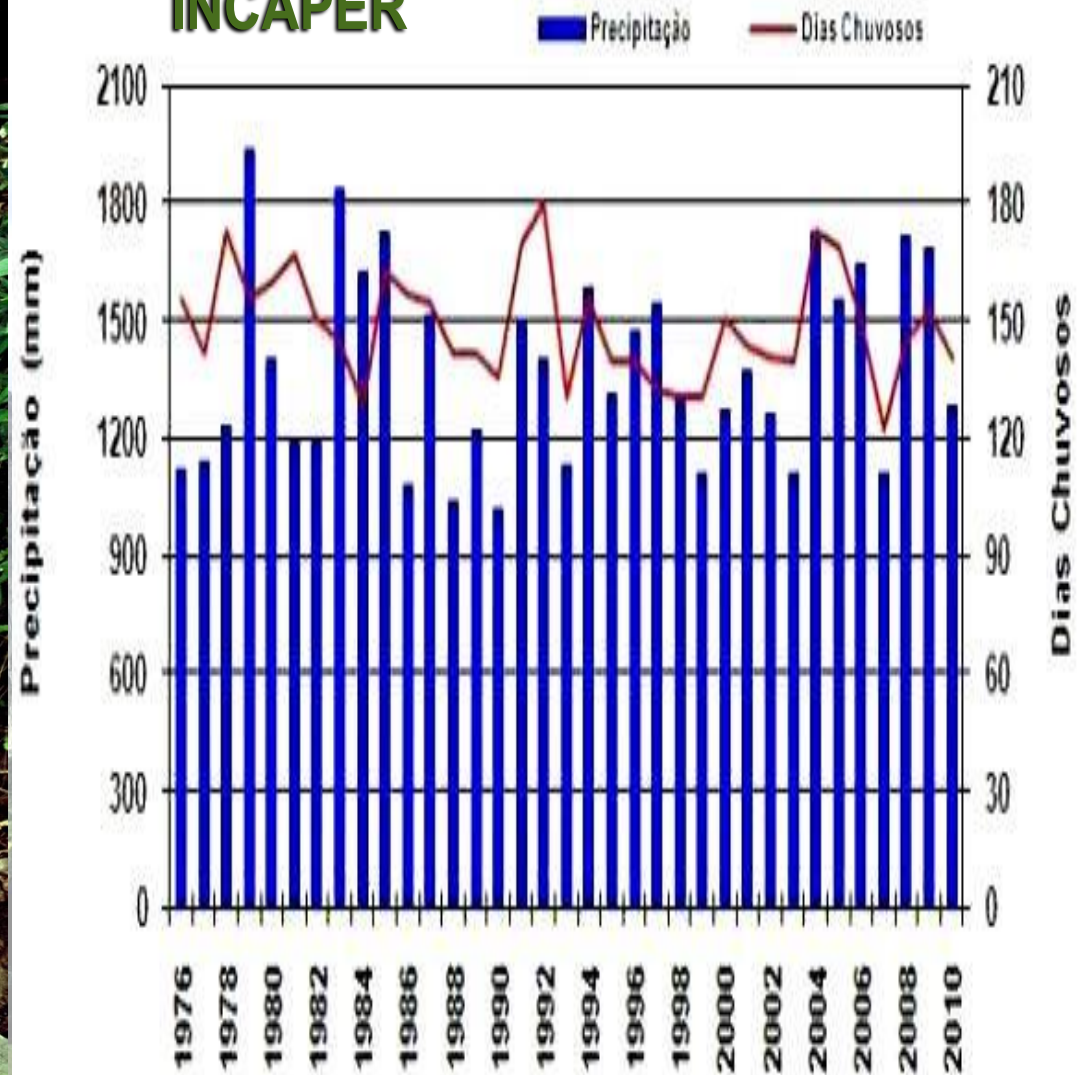


ANTENOR GRECCO



**CLIMA
MUDANDO ...
“HAVIA MAIS
CHUVA” ...**

INCAPER



**PROTEÇÃO DE RECURSOS HÍDRICOS
EM PEDRA AZUL DO ARACÊ**

RAIZ PIVOTANTE




**PROTEÇÃO DE RECURSOS HÍDRICOS
EM PEDRA AZUL DO ARACÊ**




**RAIZ PIVOTANTE &
PERFIL DO SOLO**

**PROTEÇÃO DE RECURSOS HÍDRICOS
EM PEDRA AZUL DO ARACÊ**



**PALMÁCEAS &
CAPTAÇÃO DE
“NÉVOA”**

**PROTEÇÃO DE RECURSOS HÍDRICOS
EM PEDRA AZUL DO ARACÊ**

A close-up photograph of a tree trunk with prominent buttresses. The bark is dark and textured, with several small, clear droplets of water hanging from the surface. The background is a blurred forest floor with fallen leaves and twigs.

**PALMÁCEAS &
CAPTAÇÃO DE
“NÉVOA”**

**PROTEÇÃO DE RECURSOS HÍDRICOS
EM PEDRA AZUL DO ARACÊ**

FAUNA



O TATU-GALINHA & AS FORMIGAS



O OURIÇO & OS CAÇADORES

**PROTEÇÃO DE RECURSOS HÍDRICOS
EM PEDRA AZUL DO ARACÊ**

FAUNA - TIRIBAS



FITOTERAPIA: GOIABEIRA

**PROTEÇÃO DE RECURSOS HÍDRICOS
EM PEDRA AZUL DO ARACÊ**

A black and white Jacu bird is perched on a light-colored tree branch. The bird has a distinctive red patch on its throat and a long, dark tail. The background is filled with green leaves and branches, suggesting a forest environment.

FAUNA - JACÚ

FITOTERAPIA: ANDRAGO

**PROTEÇÃO DE RECURSOS HÍDRICOS
EM PEDRA AZUL DO ARACÊ**

FAUNA - SURUCUÁ



FITOTERAPIA: AROEIRA

**PROTEÇÃO DE RECURSOS HÍDRICOS
EM PEDRA AZUL DO ARACÊ**



FAUNA - ARAPONGA

**PROTEÇÃO DE RECURSOS HÍDRICOS
EM PEDRA AZUL DO ARACÊ**



MAMÃE

FILHOTE

FAUNA – MACACO BARBADO

**PROTEÇÃO DE RECURSOS HÍDRICOS
EM PEDRA AZUL DO ARACÊ**

FUTURO !?

ÁGUA

LEGISLAÇÃO

SUSTENTABILIDADE

CULTURA LOCAL

SISTEMAS AGROFLORESTAIS

FAUNA NATIVA

SISTEMA RADICULAR

FISIOLOGIA VEGETAL

CLIMA

SOTOS

NASCENTES

FLORESTA NATURAL

A TEIA

PROTEÇÃO DE RECURSOS HÍDRICOS
EM PEDRA AZUL DO ARACÊ



CONCLUINDO ...

QUANDO O AMBIENTE SE ENCONTRA FORTEMENTE ANTROPIZADO, O RETORNO NA MATA NATIVA NEM SEMPRE SERÁ ACOMPANHADO DOS BENEFÍCIOS HIDROLÓGICOS ESPERADOS. É FUNDAMENTAL A CONSIDERAÇÃO DE OUTRAS VARIÁVEIS AMBIENTAIS, COMO: GÊNESE DO SOLO, FISILOGIA VEGETAL E HISTÓRICO CLIMÁTICO. RAÍZES PIVOTANTES PODEM PERFURAR CAMADAS DE IMPEDIMENTO E DRENAR AS ÁGUAS SUPERFICIAIS PARA HORIZONTES MAIS PROFUNDOS. ÁRVORES EM CRESCIMENTO CONSOMEM ÁGUA NO SISTEMA NATURAL DE DIMINUIÇÃO DA TEMPERATURA FOLIAR, ABSORÇÃO DO CO₂ ATMOSFÉRICO E DE NUTRIENTES DO SOLO. NA OPORTUNIDADE DE SELEÇÃO DAS ESPÉCIES, OS SISTEMAS AGROFLORESTAIS ORGÂNICOS PODEM SER A FONTE DE RECURSOS INDISPENSÁVEIS PARA A MANUTENÇÃO DA SUSTENTABILIDADE RURAL.

**PROTEÇÃO DE RECURSOS HÍDRICOS
EM PEDRA AZUL DO ARACÊ**