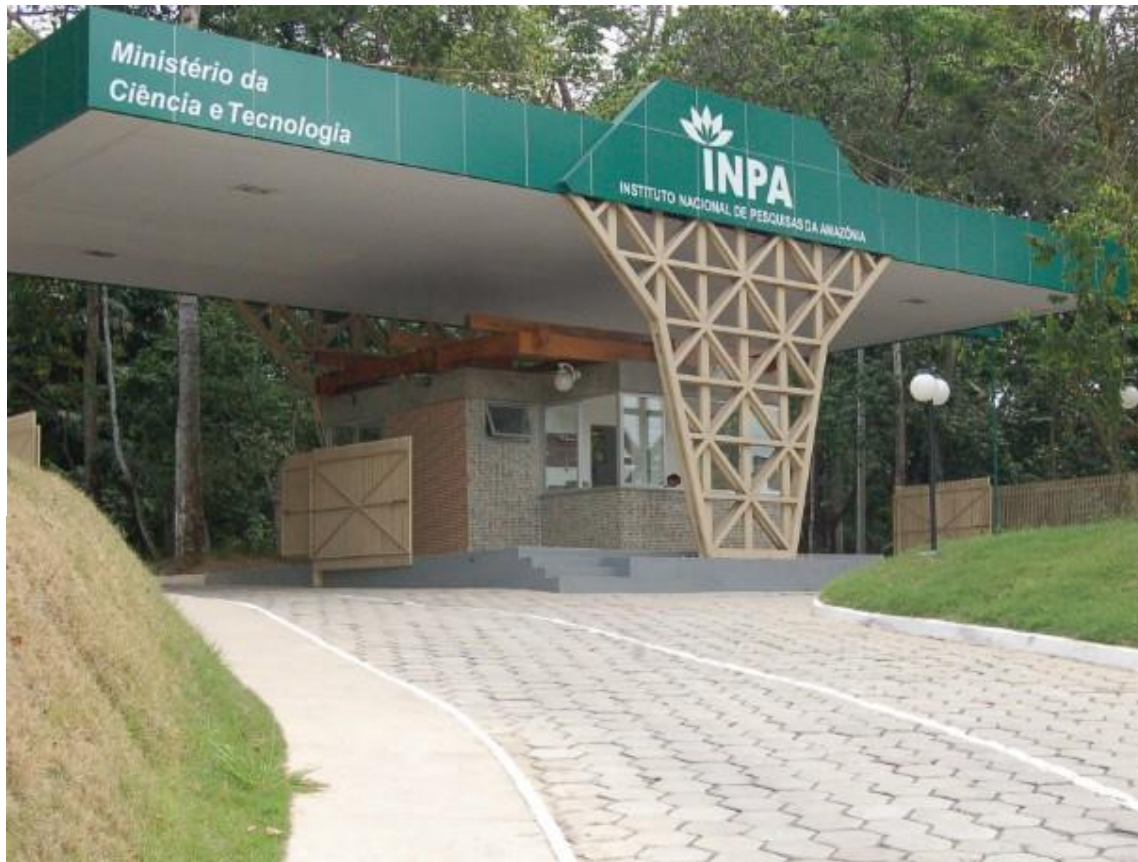


Ministério da
Ciência, Tecnologia
e Inovação

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PÁTRIA EDUCADORA



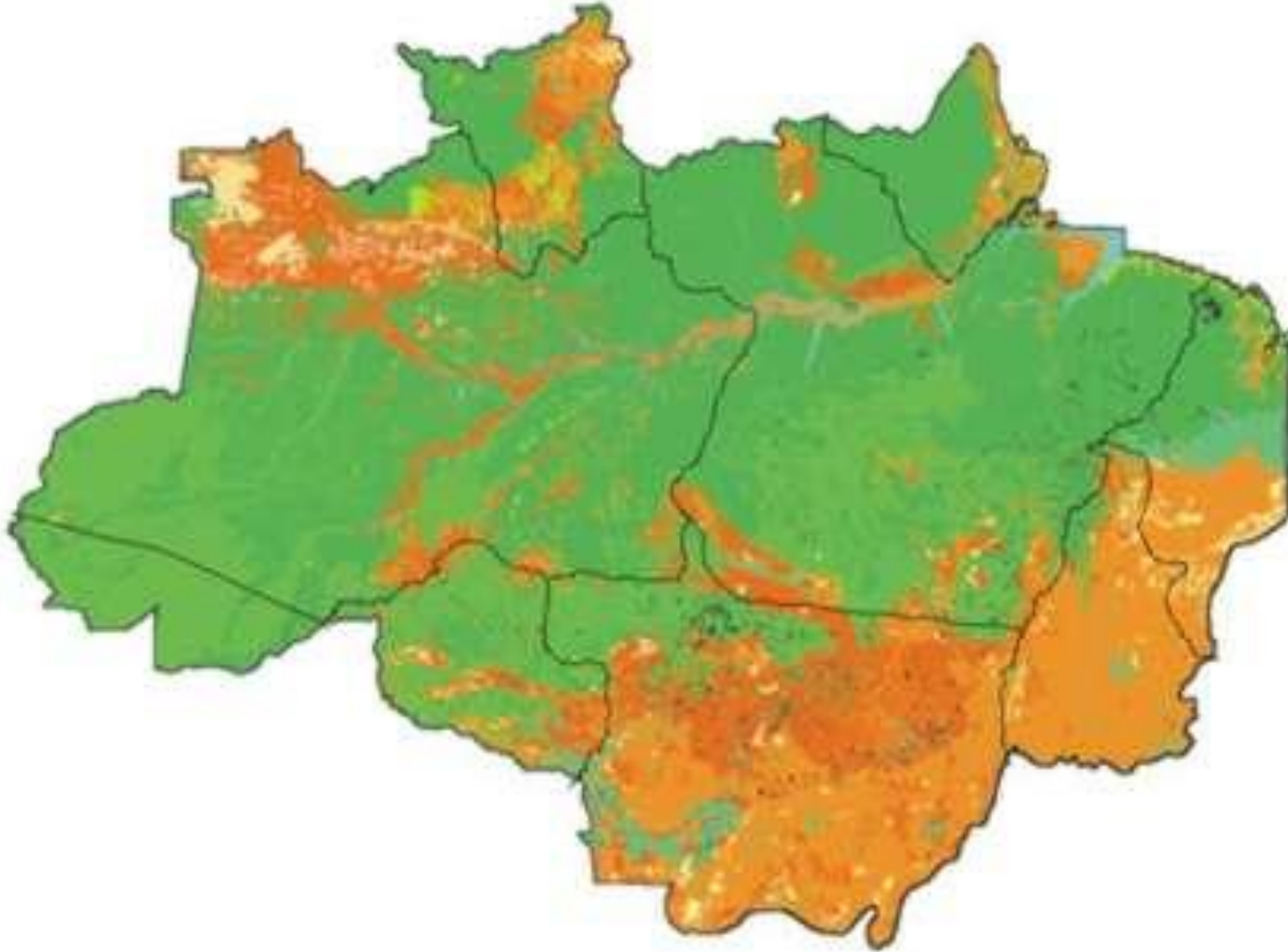
CIÊNCIA NA AMAZÔNIA

Luiz Antonio de Oliveira – Ph.D.

luizoli@inpa.gov.br

AUDIÊNCIA PÚBLICA-CÂMARA FEDERAL - 19/08/2015

Amazônia: Ecossistemas alagáveis e de terra firme



Ecossistemas alagáveis:

Várzeas

Águas barrentas

Ricas em sedimentos;
Solos jovens, argilas 2:1
(Vertissolos);
Solos com alta fertilidade;



Igapós

Águas claras ou pretas

Pobres em sedimentos;
Solos velhos, argilas 1:1;
Óxidos e hidróxidos de Al, Fe;
Solos com baixa fertilidade;



VÁRZEAS e IGAPÓS

Águas barrentas:

Características dos solos:

pH (H₂O): 4,8-6,8

N (mg.g⁻¹): 5,6

Ca (cmol.kg⁻¹): 5,0-12,0

Mg (cmol.kg⁻¹): 3,0-8,0

Al (cmol.kg⁻¹): 0,1-1,2

P (mg.kg⁻¹): 65-170

K (mg.kg⁻¹): 60-170

Fe (mg.kg⁻¹): 200-635

Zn (mg.kg⁻¹): 8-27

Mn (mg.kg⁻¹): 32-150

luizoli@inpa.gov.br

Águas pretas ou claras:

Características dos solos:

pH (H₂O): 3,9-4,6

N (mg.g⁻¹): 4,2

Ca (cmol.kg⁻¹): 0,45-1,30

Mg (cmol.kg⁻¹): 0,21-2,8

Al (cmol.kg⁻¹): 0,4-3,4

P (mg.kg⁻¹): 0-3

K (mg.kg⁻¹): 15-40

Fe (mg.kg⁻¹): 47-170

Zn (mg.kg⁻¹): 3-17

Mn (mg.kg⁻¹): 21-98

Águas pretas: Ácidos fúlvicos e húmicos,
Lignina



Biodiversidade brasileira, principalmente a da Amazônia:

- Grande interesse internacional:
- necessidades prementes mundiais de novos produtos de uso comercial e industrial.





Megadiversidade:

- Florestas tropicais cobrem 7% da superfície do planeta, mas contêm mais de 50% das espécies.
- Brasil é o país mais rico do mundo em biodiversidade. Tem 30% das florestas tropicais, três vezes mais do que a Indonésia, o segundo país mais rico.
- É o líder mundial em diversidade de plantas, primatas, anfíbios, peixes de água doce e insetos. Possui mais de 20% do total de plantas e é o terceiro em número de espécies de aves.



Usos da biodiversidade:



Medicina usa cerca de 120 substâncias químicas, extraídas de menos de 90 plantas para fabricar medicamentos. Quantas poderão ser extraídas de 250 mil plantas não estudadas?



Apenas 5% da flora mundial já foi estudada para identificar seu valor farmacológico potencial.





Sociodiversidade -Conhecimentos Tradicionais:



Jardim Botânico de Nova York:

- Uso do Conhecimento Tradicional aumenta a eficiência da seleção de plantas em busca de suas propriedades médicas em mais de 400%.



Foto: Mario Heletz

Dos 120 componentes ativos isolados de plantas e usados pela medicina, **74% apresentam uma correlação positiva entre o uso terapêutico moderno e uso tradicional.**





BIODIVERSIDADE



Em 1ha de floresta tropical:
até 500 espécies arbóreas
até 100 vezes (50.000) espécies
animais.



Diversidade química decorre da
interação entre plantas e animais
(herbivoria).



Teores de compostos químicos de
espécies tropicais são mais
elevados que aqueles de espécies
semelhantes, temperadas.



BIODIVERSIDADE DA AMAZÔNIA

1. RECURSOS FLORESTAIS

Madeiras e Não-madeireiras.

2. RECURSOS AGRONÔMICOS

Frutíferas, anuais, animais.

3. RECURSOS PESQUEIROS

Ornamentais, Produto principal, produto agregado.

4. OUTROS RECURSOS BIOLÓGICOS

Insetos, microrganismos, animais, Floresta Produtiva.



RECURSOS FLORESTAIS - MADEIRAS

Acapu (*Vouacapoua americana*)

Acariquara (*Minquartia guianensis*)

Angelim-rajado
(*Pithecellobium racemosum*)

Cedro (*Cedrela odorata*)

Cedrorana (*Cedrelinga catenaeformis*)

Jarina (*Phytelephas aequatorialis*)

Mogno (*Swietenia macrophylla*)

Sumauma (*Ceiba pentandra*)



RECURSOS FLORESTAIS NÃO-MADEIREIROS

1) Produtos medicinais e cosméticos:

óleos vegetais, seivas e plantas medicinais

2) fibras naturais

3) oleaginosas

4) resinas

5) produtos artesanais

6) plantas ornamentais

7) sementes:

andiroba, cumaru, cedro-branco, cedro-vermelho, freijó-cinza, fava-folha-fina, jatobá.

8) mel de abelha.

9) produtos agroflorestais.



Recursos agronômicos para SAFs:

MAIS DE 100 ESPÉCIES FRUTÍFERAS:

- Açaí (*Euterpe oleracea*)
- Araçá-boi (*Eugenia stipitata*)
- Buriti (*Mauritia flexuosa*)
- Camu-camu (*Myrciaria dubia*)
- Castanha-do-Brasil (*Bertholletia excelsa*)
- Castanha-sapucaia (*Lecythis pisonis*)
- Cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*)
- Pupunha (*Bactris gasipaes*)
- Sapota (*Matisia cordata*)
- Taperebá (*Spondias mombim*)



PEIXES ORNAMENTAIS

ACARÁ DISCO



Outros recursos genéticos em SAFs: INSETOS, ARANHAS

Valor no mercado internacional

Peçonhentos:

Lacraias, escorpiões, formigas:

Toxinas (biogenética)

Abelhas (mel e polinização)

Produtos alternativos:

Polissacarídeos (cupins)

**Enzimas, proteínas, substâncias
repelentes, etc**



Outros recursos genéticos em SAFs: MICRO-ORGANISMOS

INDUSTRIAIS:

Produtores de enzimas,
antibióticos, amino ácidos,
etc.

ENZIMAS: Celulase,
Hemicelulase, Ligninase,
etc.

Cores vivas: toxinas





ENZIMAS

Homem moderno conhece cerca de 5500 enzimas.

Na Amazônia:

Teoricamente podem ser encontradas mais de 20 milhões de enzimas.

Raciocínio lógico: Cada espécie biológica tem pelo menos um componente químico único. Duas enzimas, uma para produzir e outra para degradar esse componente.

10 milhões a 30 milhões de espécies de insetos na Amazônia.





BIODIVERSIDADE



Não aproveitada pelo modelo de desenvolvimento regional por falta de matéria prima em grande quantidade e de qualidade para a implantação de Bioindústrias na região.



PIM – Polo Industrial de Manaus:
~ 600 indústrias
Modelo exaurido daqui a 30 anos



Para implantar 150 bioindústrias no Polo em 30 anos: uma a cada 2,5 meses.



Cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*)

Vassoura de bruxa e Broca do cupuaçu



Abandonado pelos produtores



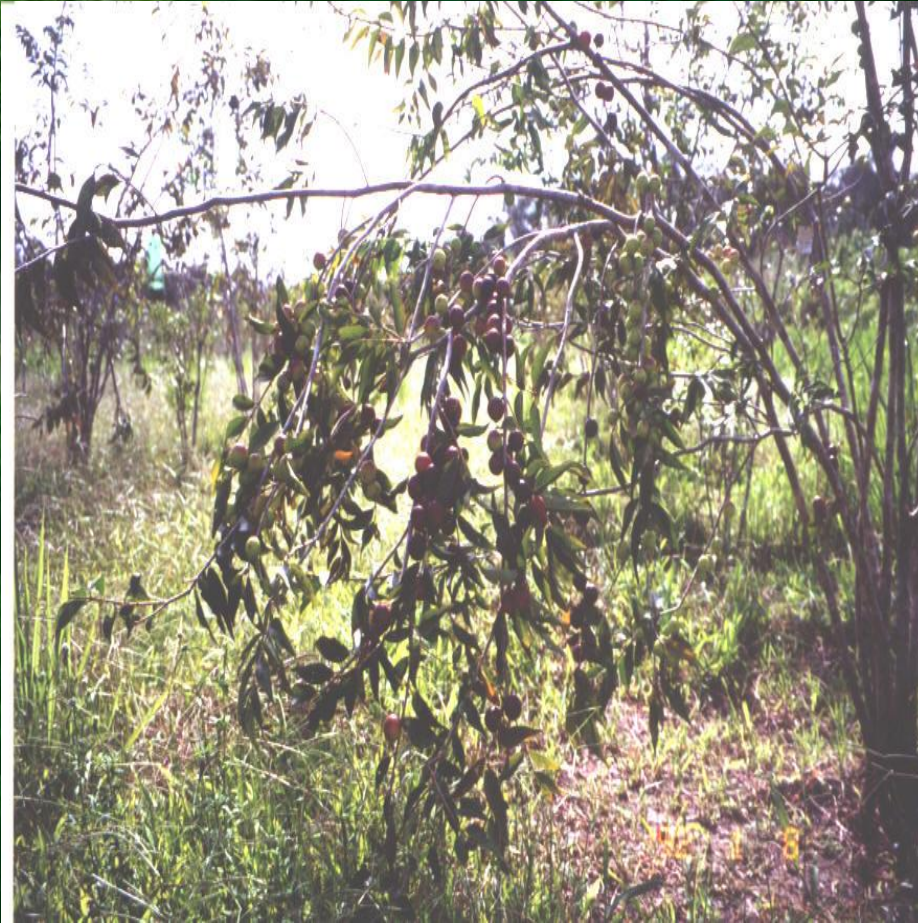
Pupunha (*Bactris gasipaes*)



Camu-camu (Caçari) (*Myrciaria dubia*)

2,7 - 6,0% Vitamina C

Ainda pouco conhecida e cultivada.



Laranjinha (*Guatteria citriodora*)

- Ação antimicrobiana contra o *Streptococcus mutans*
- **Cárie dentária**
- INPA: Patente em 140 países
- **Exploração comercial depende de plantios da espécie.**



Solução contra a Biopirataria e tráfico de animais silvestres no país

(Proteção e Uso do Patrimônio Genético):

- Gerar, patentear e comercializar os Bioprodutos antes dos estrangeiros;
- Produzir em larga escala, animais, plantas, insetos, etc, de interesse nacional ou internacional, com o objetivo de comercializá-los;
- **Como?**
- Realizando pesquisas de forma intensa e consistente para o conhecimento da biodiversidade nacional.



Solução contra a Biopirataria e tráfico de animais silvestres na região

- Pesquisas visando conhecer adequadamente nossos ecossistemas e nossa biodiversidade:
 - - Princípios ativos, nutrição, fatores que favorecem crescimento, fatores que prejudicam, etc.
 - - Nichos, hábitos alimentares e condições adequadas para procriação;
- **DEFICIÊNCIAS REGIONAIS EM RECURSOS HUMANOS QUALIFICADOS E INFRA-ESTRUTURA**
- Dificuldades de acessar áreas remotas da Amazônia





PROGRAMA AMAZÔNIA

Programa Pró-Amazônia

Instituições Brasileiras de Pesquisa e o CMA (Comando Militar da Amazônia)



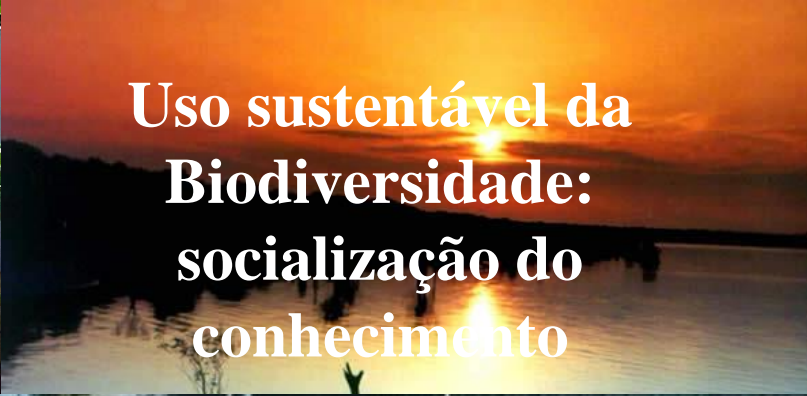
Apoio logístico para acessar 24 áreas de fronteira.

AMAZÔNIA:

- - Historicamente < 1% dos recursos nacionais para pesquisas;
- Cerca de 5000 doutores (>1500 em atividades administrativas, etc); Idade média avançada: > 45 anos. Pelo menos 10.000 doutores para pesquisa consistente (Univ. Florida: 5000 doutores).
- 11 Universidades Federais, 5 Estaduais e 3 Institutos de Pesquisas;
- 246 cursos de Pós-graduação; só 58 com doutorado (País: 5451; 1832). CAPES limita atuação docente a três cursos.



Uso sustentável da Biodiversidade: socialização do conhecimento



Coleta do fruto de camu-camu silvestre



Socialização do Conhecimento: Envolvimento da sociedade com a ciência e o conhecimento

A socialização do conhecimento permite à sociedade saber qual o valor estimado da biodiversidade e quais os meios adequados para conservá-la e usá-la de forma sustentável.

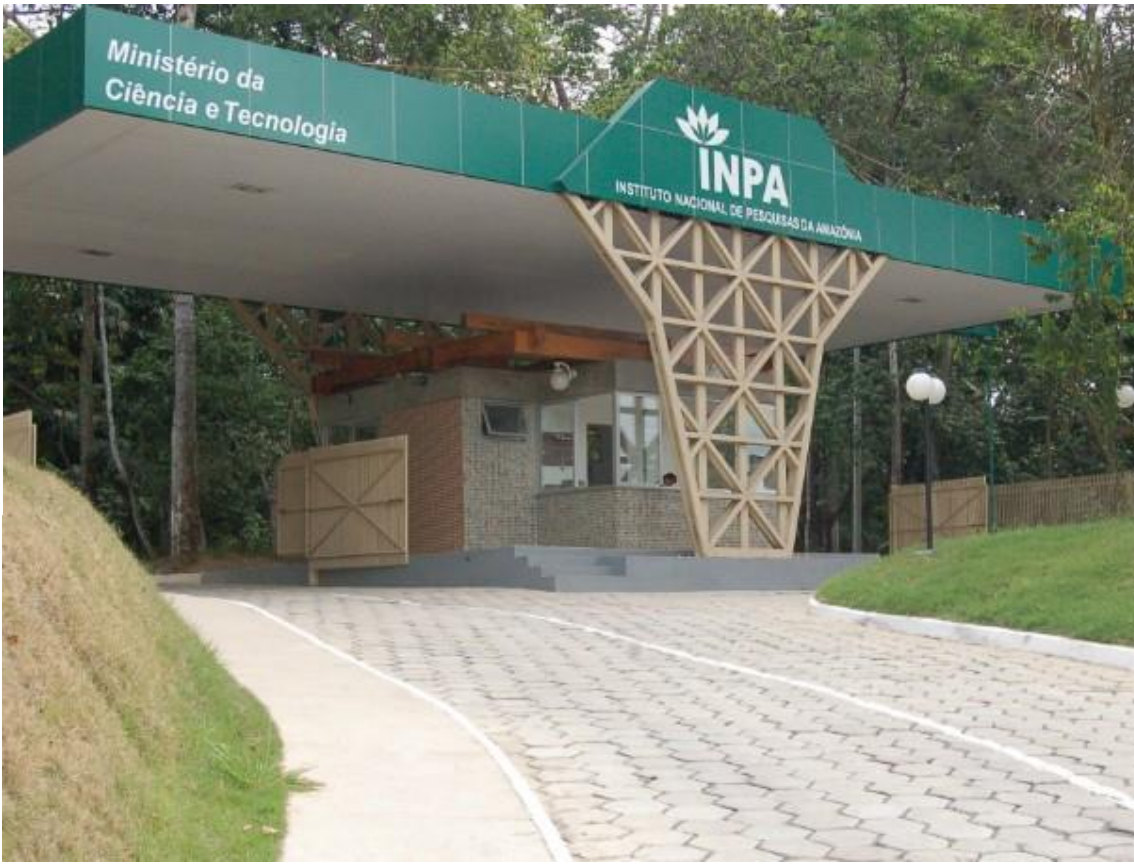
Situação atual na Amazônia:

Produtores rurais desconhecem principais pragas e doenças de suas culturas; melhores sistemas de manejos, etc.

Camu-Camu, Patauá e Sapota: pouco conhecidas.

Ministério da
Ciência, Tecnologia
e Inovação

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PÁTRIA EDUCADORA



Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia
INPA

www.inpa.gov.br

Focos Institucionais de Pesquisas

- ✓ Biodiversidade
- ✓ Tecnologia e Inovação
- ✓ Dinâmica Ambiental
- ✓ Sociedade, Ambiente e Saúde

***69 Grupos de Pesquisas- ~200 Pesquisadores e
Tecnologistas***



INPA: Pessoal

1985: ~1500 servidores
sendo ~300 pesquisadores

Hoje:

Total: 700

Pesquisadores e Tecnologistas: 230

Doutores: 172

Mestres: 42

Especialização: 06

Graduação: 10

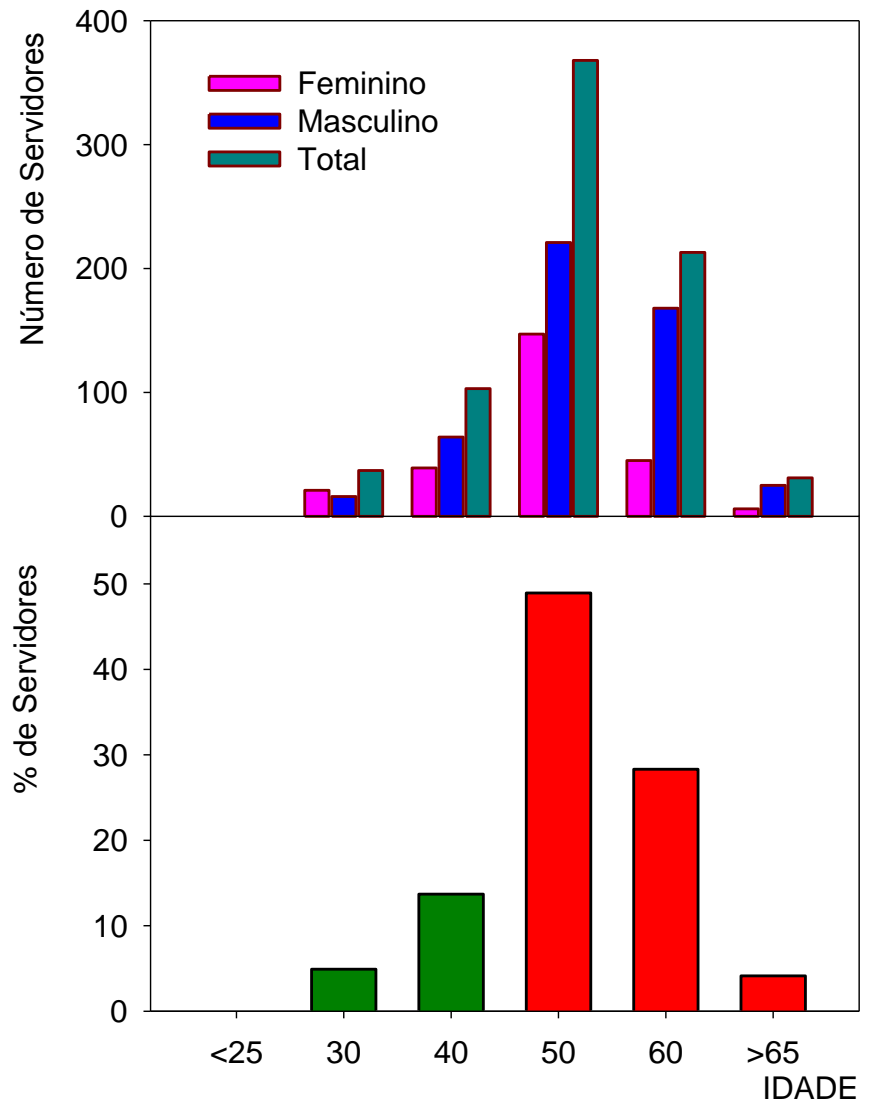
Alunos de Pós-Graduação: ~500

Pós Doutores: ~60

Alunos de Iniciação Científica: 210

Apoio à Pesquisa e Administração: ~500

Total Geral: ~2000



INPA: Pessoal

Hoje:

Total: 700

Pesquisadores e Tecnologistas: 230

Doutores: 172

Mestres: 42

Especialização: 06

Graduação: 10

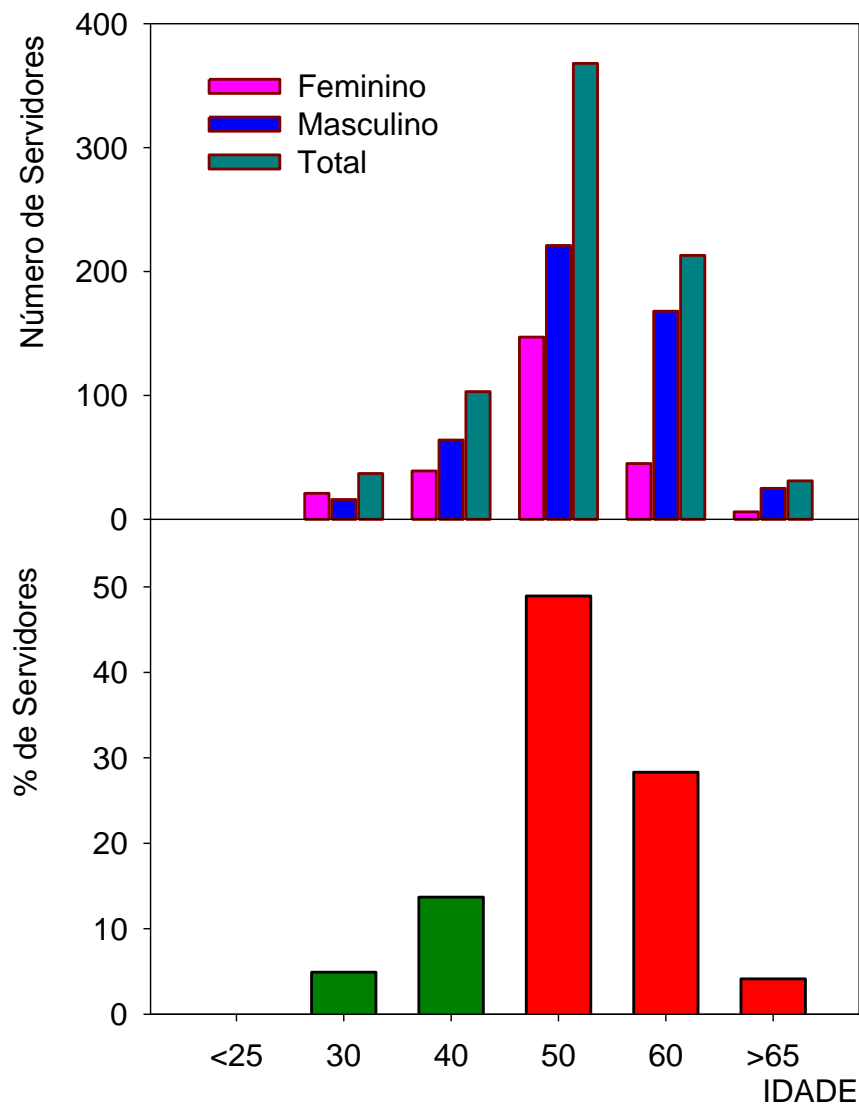
Com abono de permanência:

>200 servidores

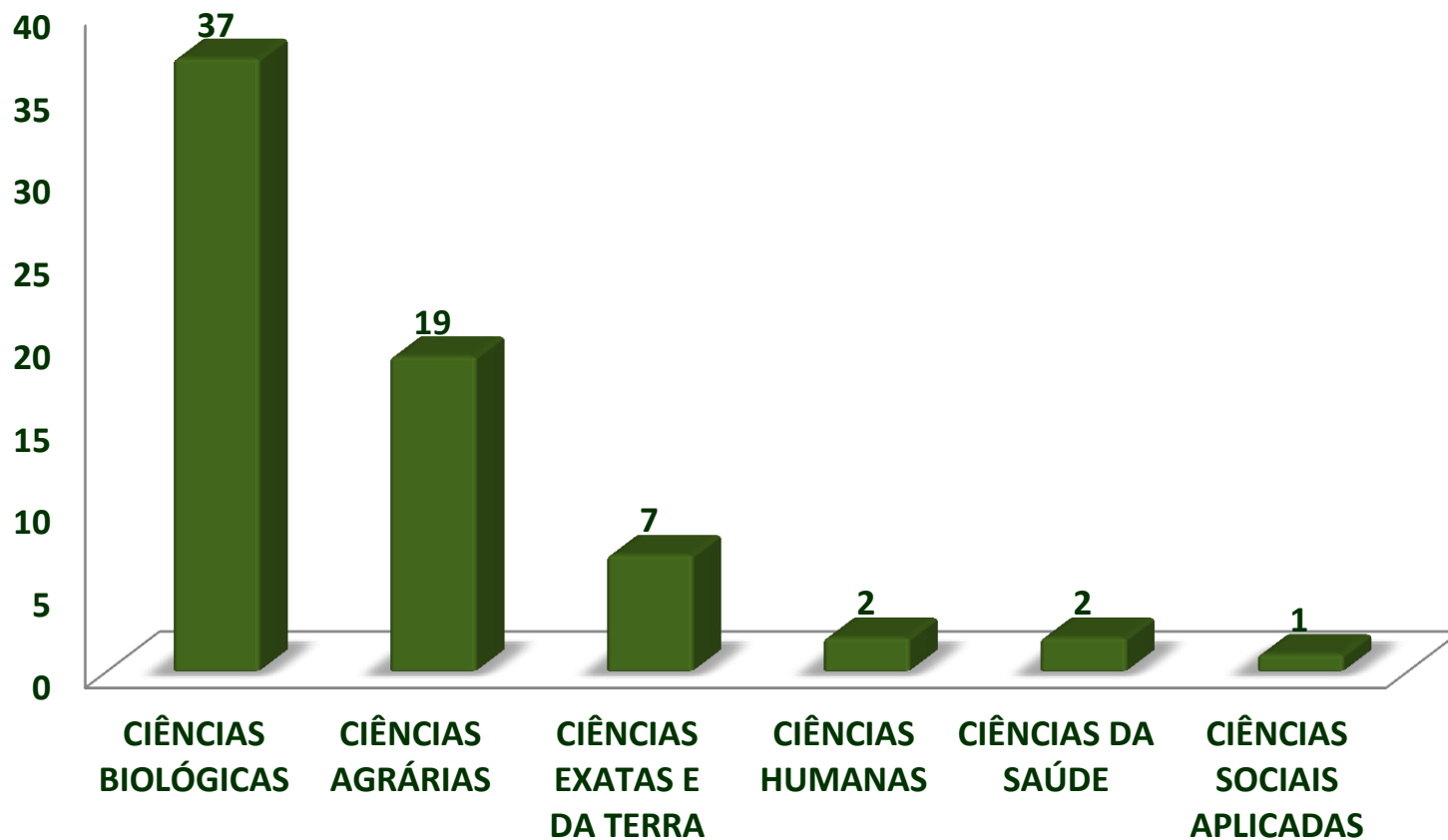
(68 pesquisadores)

(~25 Líderes natos)

(Fonte: COGP/INPA, 2014)



Grupos de Pesquisa do INPA por grande área



Bolsistas de produtividade CNPq = 27

BIODIVERSIDADE: Coleções Científicas

a) Coleções Botânicas

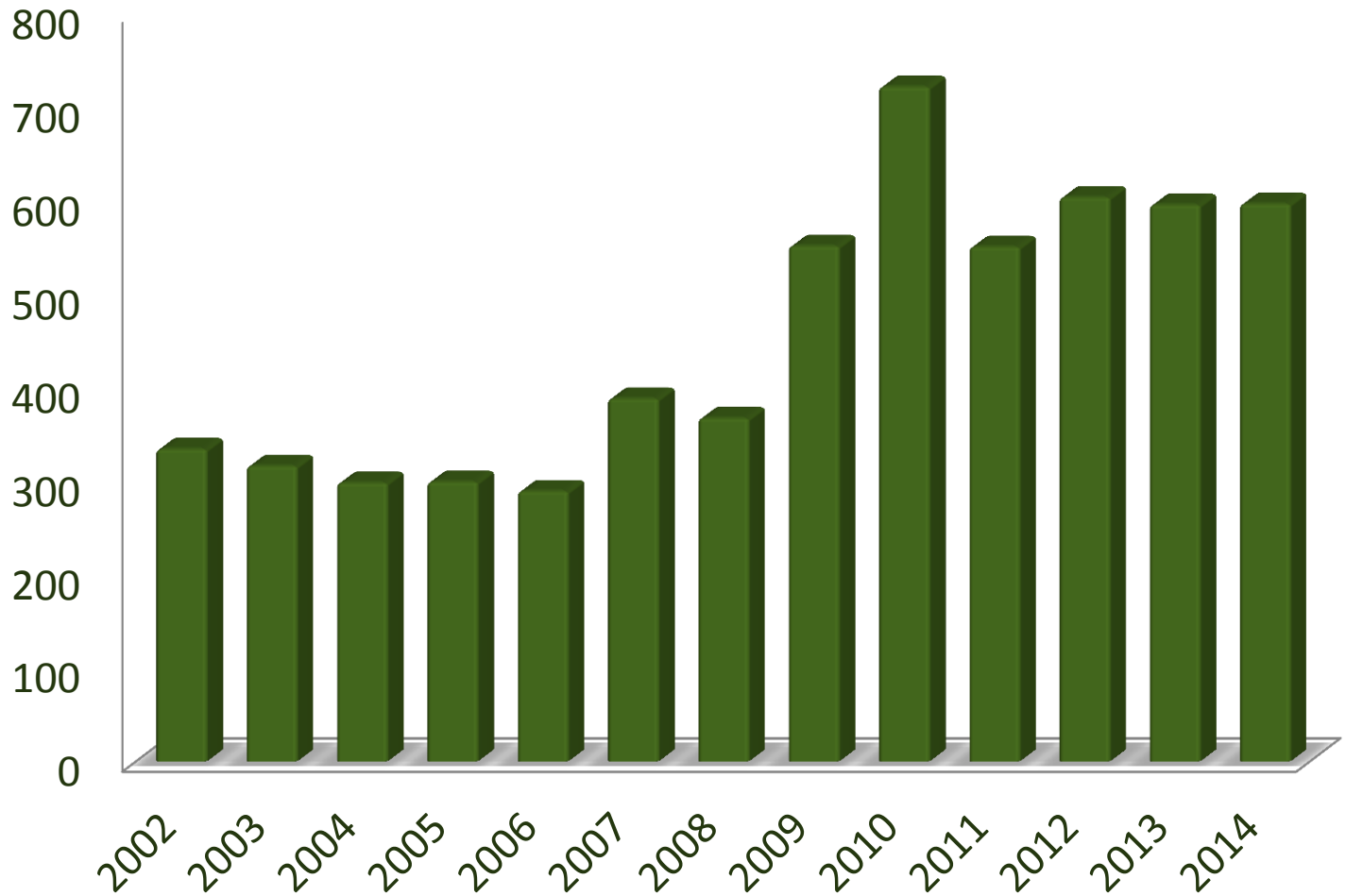
- **Herbário** - 260.000 registros;
- **Carpoteca** - 2.800 amostras;
- **Xiloteca** - cerca de 10.600 amostras, mais de 3.100 espécies identificadas;

b) Coleções Zoológicas

- **Invertebrados** - Cerca de 354.000 insetos alfinetados e 2.000.000 de invertebrados em álcool, lâminas e lactofenol;
 - **Peixes** - Mais de 26.000 lotes catalogados, cerca de 100.000 exemplares (cerca de 20.000 a serem catalogados), representando mais de 1.100 espécies provenientes de mais de 80 drenagens da região;
 - **Répteis e Anfíbios** - possui cerca de 17.000;
 - **Aves** - 740 exemplares tombados de 276 espécies no acervo de peles, a maioria com gravações das vocalizações;
 - **Mamíferos** - cerca de 5.300 exemplares catalogados;
- ## c) Coleções Microbiológicas
- **Coleções Microbiológicas de Interesse Médico e Agrossilvicultural** - aproximadamente 11.000 cepas



Publicações científicas do INPA



Programas de Pós-Graduação



Botânica (4)

Ecologia (6)

Entomologia (5)

Agricultura no Trópico Úmido (3)

Ciências de Florestais Tropicais (5)

Clima e Ambiente (4)

Biologia de Água Doce e Pesca Interior (4)

Genética, Conservação e Biologia Evolutiva (4)

Gestão de Áreas Protegidas (3)

*Mais de 2.100 profissionais
formados*

Parcerias

Biotecnologia (UFAM)

BIONORTE (Biodiversidade e **Biotecnologia** na Amazônia)

Biotecnologia e Produtos Regionais (UEA)

Ciências do Alimento (UFAM)

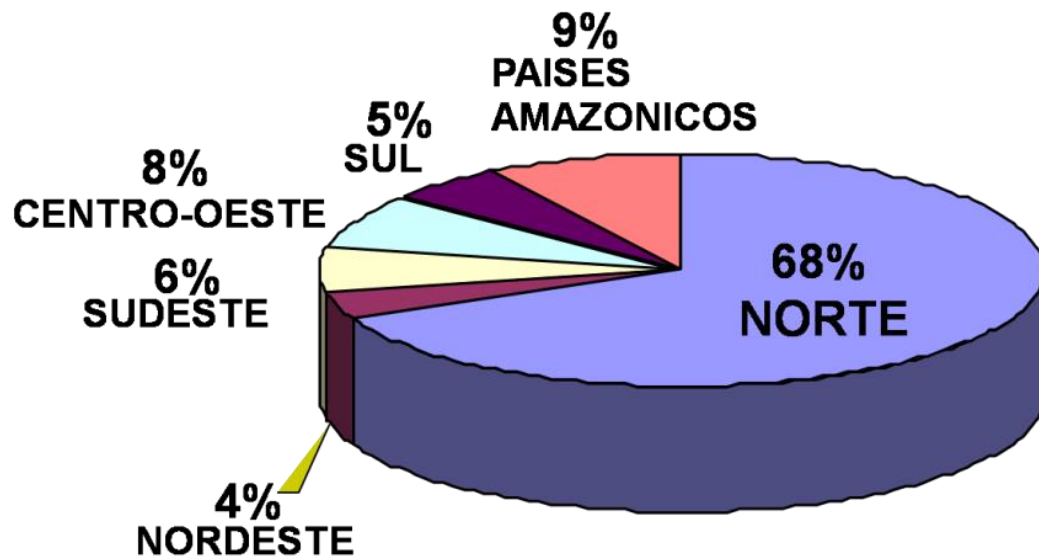
Aquicultura (INPA/UEA/CUNL)

Titulados – Pós-graduação INPA (1975-2015)

Programas*	Mestrado	Doutorado	Total
ATU	103	-	103
BADPI	337	98	435
BOT	188	87	275
CFT	237	29	266
ECO	347	99	446
ENT	273	85	358
GCBev	114	24	138
CLIAMB	46	21	67
MPGAP	42	-	42
		-	
Total	1687	443 (21%)	2130

*ATU = Agricultura no Trópico Úmido; BADPI = Biologia de Água Doce e Pesca Interior; BOT = Botânica; CFT = Ciências de Florestas tropicais; ECO = Ecologia; ENT = Entomologia; GCBev = Genética, Conservação e Biologia Evolutiva; CLIAMB = Clima e Ambiente, INPA/UEA; MPGAP = Mestrado Profissional em Gestão de Áreas Protegidas na Amazônia, AQUI = Aquicultura UNL/INPA

Pós Graduação - Destino geográfico e por setor social dos egressos (8 setores e 44 instituições)

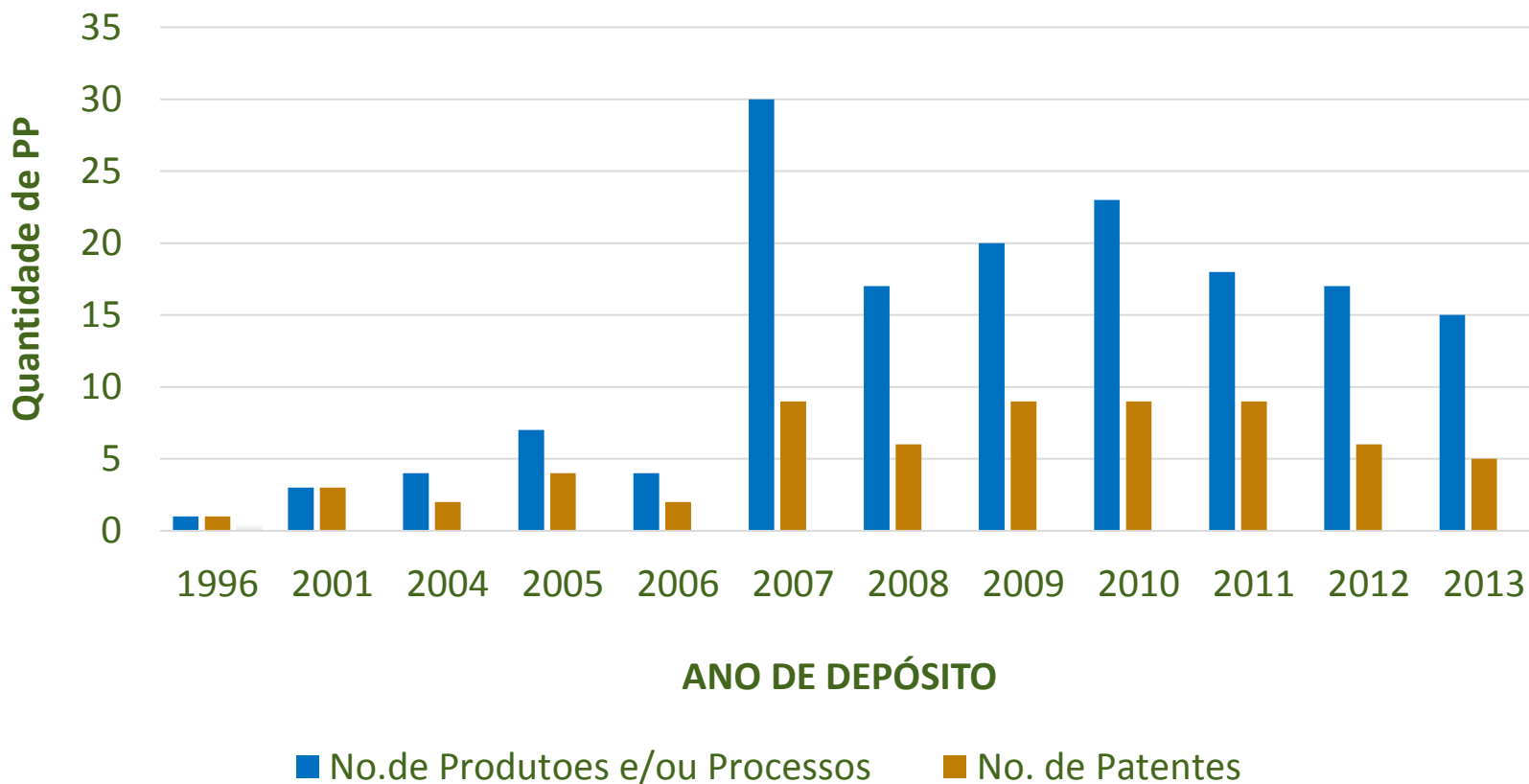


- Acadêmico
- Inst. Intern.
- Agrônômico
- Gestão
- Energético
- Governo
- Econômico
- Saúde

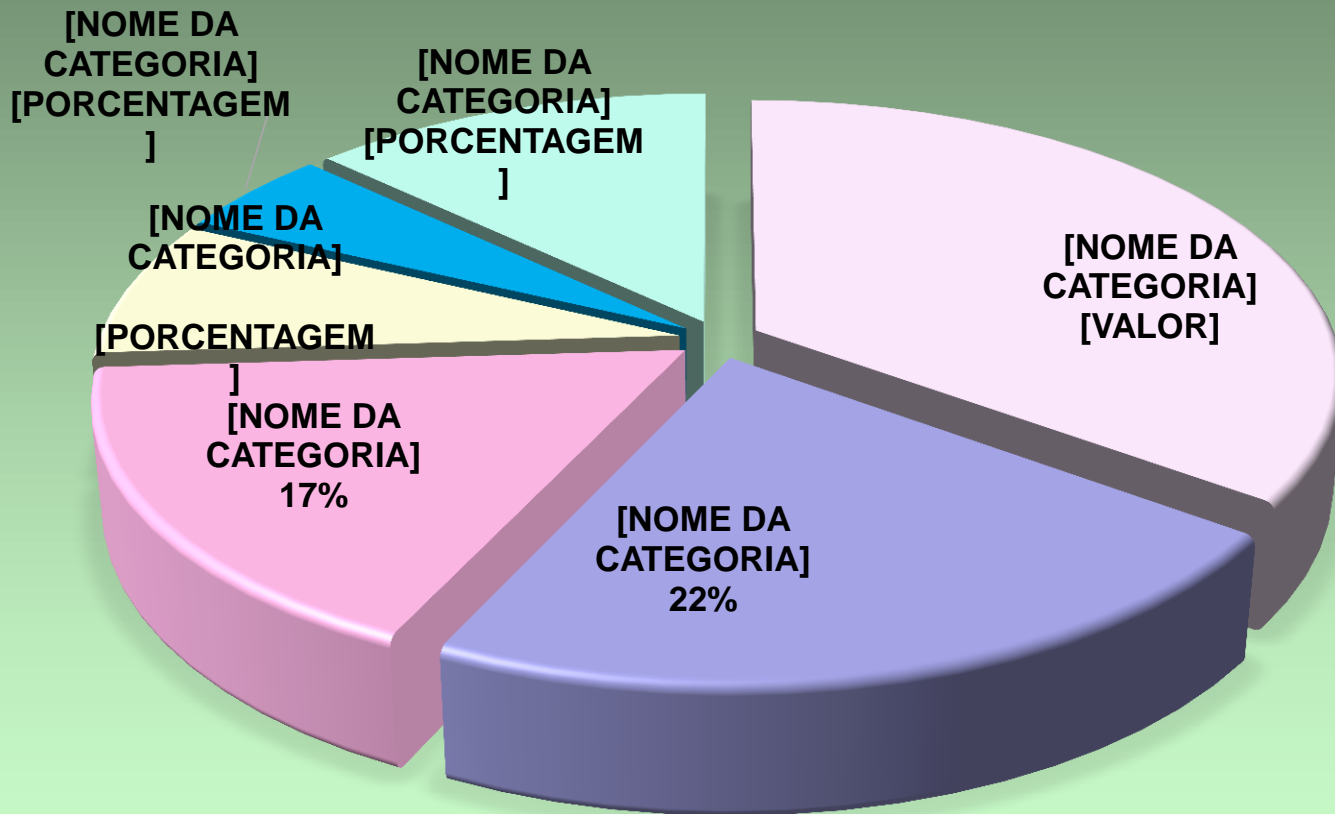
INPA	UFAM	UEA	EMBRAPA (AM)
IFAM (AM)	FCAP	UFPA	CUNL (AM)
OTCA	SUDEPE (PE)	UFBA	FIOCRUZ (AM)
UFMT	UNB	IDAM	UFMS
GOELDI (PA)	UFRJ	UFSP	EMBRAPA (MS)
UFPB	UFAC	UFMA	FMF (AM)
IBAMA	UFSCar	UFPE	EMBRAPA(PA)
CEMIG	FUNAI	UFPR	UEPA (AP)
UFRN	USP	UFCE	SMITHSONIAN (AM)
GE-AM	UFSC	UFMG	PETROBRAS
GE-RR/CE	SUDEPE (DF)	UFRR	ECONÔMICO

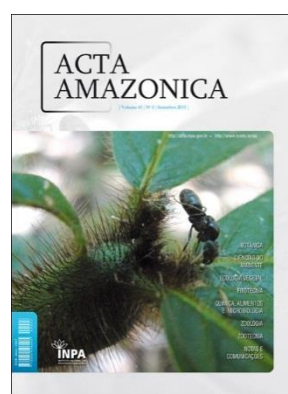
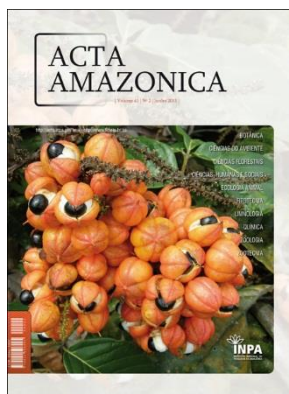
INPA nos cenários atuais: Inovação Tecnológica

No. de Patentes vs No. de Produtos e Processos - 1996 - 2013



INPA nos cenários atuais: Inovação Tecnológica





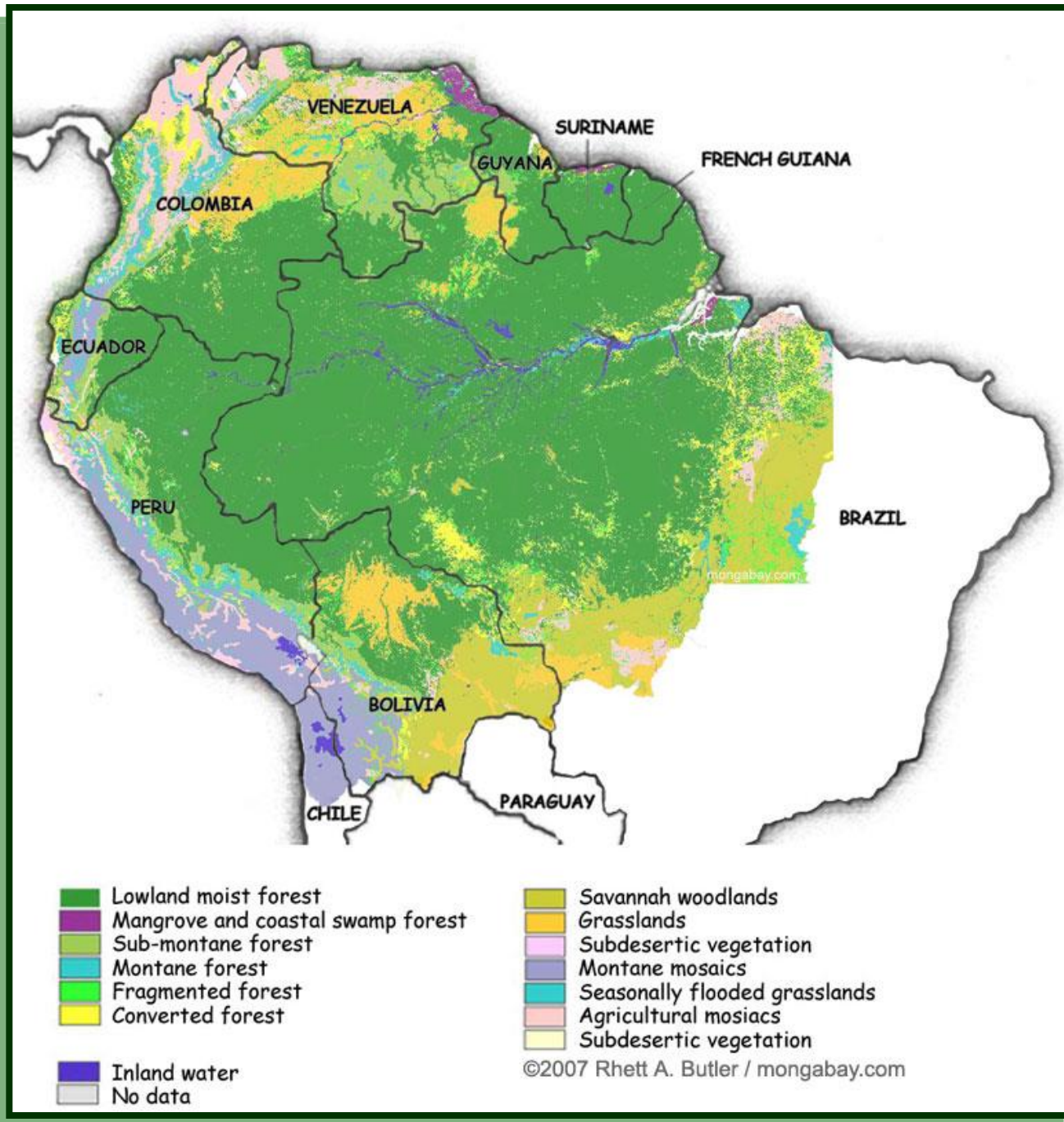
Acta Amazonica is a multidisciplinary scientific free-access journal founded in 1971, by the Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (National Institute for Research in the Amazon) – INPA. The Journal publishes articles in Portuguese, Spanish, and English across a broad range of disciplines, including botany, agronomy, forest science, zoology, ecology, climatology, health and the social sciences.



A Editora INPA visa apoiar a atuação institucional na popularização do conhecimento científico, por meio das publicações impressas, digitais e multimídias. **GEEA: Grupo de Estudos Estratégicos da Amazônia.**

Algumas Recomendações Finais

- **Autonomia para as instituições de pesquisas e ensino reporem suas vagas, perdidas nos últimos 15 anos e as que forem perdidas a partir de agora;**
- **Divulgar com maior intensidade, as propriedades de componentes da flora e fauna. Ex: patauá, babaçu, camu-camu, couro de peixes, etc.**
- **Fortalecer as Cadeias Produtivas das espécies com maiores potenciais econômicos;**
- **Envolver as escolas e as indústrias no processo de socialização do conhecimento científico;**
- **Investimentos maciços em infraestrutura e em pesquisas na região;**
- **Estimular parcerias com empresas privadas;**
- **Estimular a criação de Bioindústrias na região;**
- **Etc;**





OBRIGADO!



luizoli@inpa.gov.br

www.inpa.gov.br/cpca/luizoli.html