

23 100026

RORAIMA

AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL

1998



Apresentação

O Brasil aprendeu, em 1998, a difícil lição de que não é exceção para o resto do mundo no que se refere a incêndios florestais. Se ao redor do planeta labaredas vêm devorando a flora e a fauna ano após ano, apesar do incremento de medidas de prevenção e controle de sinistros, a ameaça do fogo sobre as florestas abaixo da linha do Equador se fez realidade em Roraima.

Embora os incêndios possam ocorrer associados a períodos extraordinários de seca, estes não são um fenômeno freqüente em florestas tropicais úmidas. Hoje, como no resto do mundo, os incêndios podem ocorrer na Amazônia devido à abertura de áreas para ocupação humana, à formação de clareiras pela exploração seletiva de madeira e às queimadas descontroladas de áreas adjacentes aos assentamentos e fazendas. Esta é, na verdade, a mesma situação observada ao longo do grande arco de desmatamento que vai do Acre ao Maranhão.

Em 1998, a soma dos efeitos das derrubadas seguidas por queimadas para a lavoura, sem a adoção de cuidados preventivos para evitar o alastramento de queimadas, e as condições climáticas adversas causadas pelo fenômeno "El Niño", foram a base de queimadas que evoluíram para o incêndio de Roraima, que despertou no País a necessidade de enfrentar um novo tipo de emergência.

O "El Niño" é um fenômeno climático cíclico, que reaparece no intervalo de três a cinco anos, cuja ocorrência é registrada há pelo menos seis mil anos. A atual manifestação do "El Niño" vem sendo considerada pelos pesquisadores como a mais intensa dos últimos 600 anos: de outubro de 1997 a ja-



Área (cor laranja) atingida por incêndio em Roraima

neiro de 1998 as águas do Oceano Pacífico equatorial elevaram-se 4°C acima do normal.

Desde meados de 1997 o Brasil sentiu essa manifestação no clima ameno do inverno, nas altas temperaturas nos meses de dezembro e janeiro/98 nas regiões Sul e Sudeste, no excesso de chuvas no Sul em outubro e novembro, e na estiagem em partes da Amazônia no segundo semestre. Em Roraima, a estação das chuvas, que vai de abril a setembro, registrou uma significativa queda na taxa média pluviométrica anual, e a estação seca começou praticamente em julho.

Os impactos do fogo sobre a fauna e a flora de Roraima e suas conseqüências serão avaliados em estudos de médio e longo prazos. O presente trabalho caracteriza-se em uma avaliação rápida e visa a subsidiar propostas para os estudos e monitoramento do efeito do fogo sobre os diferentes ambientes naturais e seus componentes, assim como para as ações que conduzam a um melhor manejo e à recuperação, se necessária, dos ecossistemas atingidos.

Parâmetros avaliados por indivíduo:

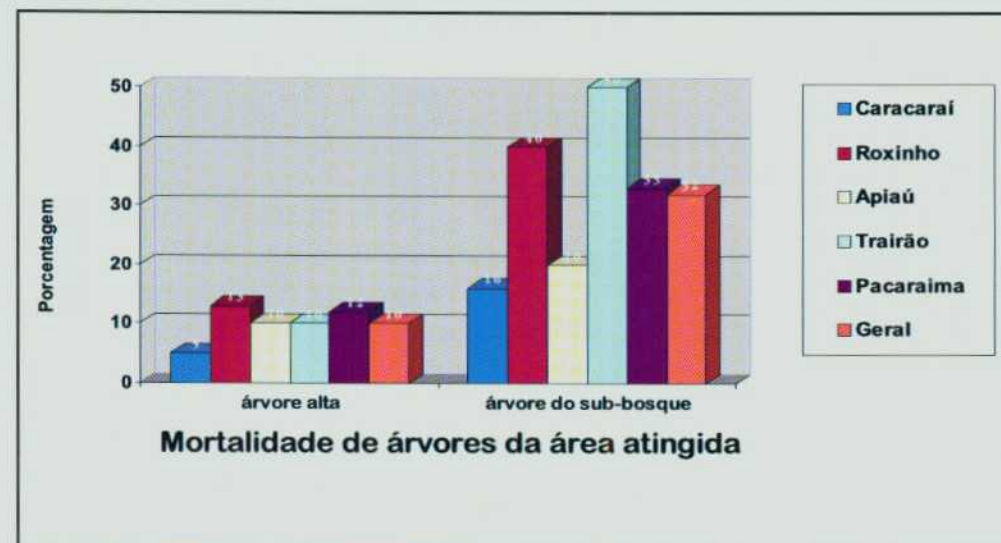
- 1 - Diâmetro: foi medida a circunferência à altura do peito, que foi posteriormente transformada em diâmetro à altura do peito (DAP);
- 2 - Queima do câmbio ou meristema (palmeiras e sororocas), denominado de "casca interna": foi verificado se o câmbio estava seco ou úmido através de incisões efetuadas de forma cruzada em quatro pontos do tronco ao nível do DAP
- 3 - Queima do indivíduo: foi observado se o indivíduo estava queimado na base do caule, no fuste ou na copa, e respectivas combinações;
- 4 - Queima de folhagem: foi verificado se a folhagem estava crestada, verde, seca ou ausente.

c) Procedimento para indivíduos maiores com diâmetro (DAP) maior que 10 cm

Em cada parcela de 10x 50 m foram mensurados os diâmetros de todos os indivíduos com Diâmetros à Altura do Peito (1,30m) igual ou superior a 10 cm e estes foram identificados no mínimo a nível de morfo-espécie. Um

mateiro identificou cada indivíduo pelo nome regional e foi coletado material botânico fértil e estéril para identificação.

Na região de Pacaraima, houve um estudo florístico mais detalhado devido à equipe ser constituída de pesquisadores e parobotânicos da Coordenação de Pesquisa Botânica do INPA.



EQUIPE RESPONSÁVEL

Coordenador geral:

Jaime Tadeu França

Engenheiro Florestal, M.Sc.

Diretoria de Incentivo à

Pesquisa e Divulgação

IBAMA, Brasília.

Apoio Técnico:

Antonio Carlos Monteiro

Cattaneo, Engenheiro Florestal,

Técnico da Superintendência

do IBAMA - RR.

Apoio Logístico:

Marcos da Conceição Rocha,

Administrador,

Diretoria de Incentivo à Pesquisa e

Divulgação do IBAMA, Brasília.

Equipe Técnica

Coordenadores:

Jeanine Maria Felfili, Eng. Florestal, D. Phil.

Professora do Departamento de Engenharia Florestal da Universidade de Brasília

Marco Aurélio Leite Fontes, Engenheiro Florestal, M.Sc.

Professor do Departamento de Ciências Florestais da Universidade Federal de Lavras

Ary Teixeira de Oliveira Filho, Engenheiro Florestal, Doutor

Professor do Departamento de Ci-

ências Florestais da Universidade Federal de Lavras

Marcelo Trindade Nascimento, Biólogo, Ph.D.

Professor do Lab. de Ciências Ambientais da Universidade Estadual do Norte Fluminense

Rogério Gribel Soares Neto, Engenheiro Florestal, Ph.D.

Pesquisador do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia

Colaboradores:

Anderson Cássio Sevilha, Biólogo

Mestrando em Botânica da Universidade de Brasília

John DuVall Hay, Biólogo, Ph.D.

Professor do Departamento de Ecologia da Universidade de Brasília

Carlos Alberto Cid Ferreira, Biólogo, M.Sc.

Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia

Luiz Eduardo Aragão, Biólogo, Estudante de mestrado do Laboratório de Ciências Ambientais da Universidade Estadual do Norte Fluminense

Paulo Ernane Nogueira da Silva, Engenheiro Florestal, M.Sc.

Professor do Departamento de Engenharia Florestal da Universidade de Brasília

Christopher William Fagg, Biólogo, M.Sc.

Doutorado da Universidade de Brasília

Principais resultados

Na avaliação ambiental dos incêndios em Roraima, ficou evidente que a parte mais afetada foi a do sub-bosque (vegetação abaixo das copas das árvores). Mesmo assim, os incêndios de chão não afetaram a estrutura da floresta de forma drástica, o que indica a possibilidade de as áreas atingidas se recuperarem, caso não venham a sofrer novas ações do fogo.

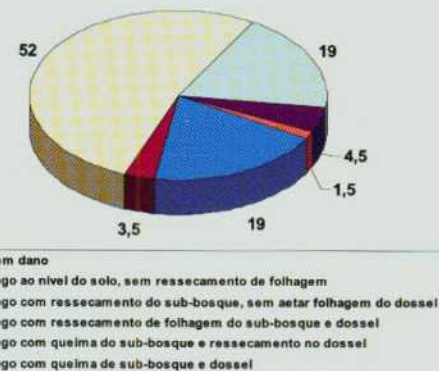
Numa avaliação técnica preliminar ficou demonstrado que nas áreas mais críticas o fogo atingiu 81 % da vegetação.

Em somente 1,5 % da área avaliada constatou-se que o fogo teve uma atuação mais ampla. Isto significa que todos os demais danos causados pelo fogo só atingiram a floresta no seu sub-bosque (extrato inferior), ou seja, pelo menos 79,5 % da floresta atingida permanece com grande capacidade de recuperação.

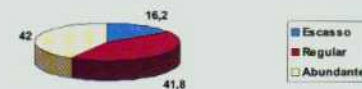
Constatou-se também que apenas 10 % das árvores altas foram seriamente atingidas pelo fogo; outros 32 % de árvores do sub-bosque também ficaram comprometidas pela ação do fogo.

Um outro dado que está sendo levado em consideração é que o fogo aumentou de forma ampla a disponibilidade de biomassa, o que significa material combustível.

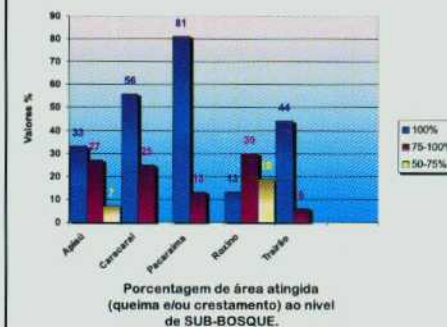
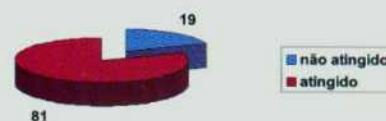
Qualidade dos danos provocados na área atingida
Porcentagem Geral (%)



Material combustível remanescente nas áreas
Porcentagem Geral



Quanto foi atingido (%) da área amostrada.
Porcentagem Geral



Mortalidade Estimada

80%	indivíduos com diâmetros inferiores a 5 cm;
acima de 50%	indivíduos entre 5 e 10 cm;
em torno de 30%	árvores com mais de 10 cm de diâmetro, considerando as mortes imediatas durante a queimada e aquelas que ocorrerão em seguida.

Prognóstico

O monitoramento das áreas estudadas poderá dar, a médio e longo prazos, indicações seguras sobre a dinâmica florestal pós-fogo. Assim, as prognoses desta avaliação rápida devem ser consideradas com cautela, tendo em vista serem produto de levantamentos realizados em uma única ocasião.

O tipo de manejo com derrubadas seguidas por queimadas constantes dos resíduos orgânicos, sem nenhum sistema preventivo que proteja os remanescentes de floresta intacta, certamente causará severa degradação das mesmas nas regiões de colonização, em poucas décadas.

Devido ao acúmulo de material combustível, particularmente os cipós mortos sobre as copas das árvores e folhas secas de palmeiras, estima-se que as florestas situadas nas regiões críticas do incêndio de 1998 estarão altamente inflamáveis e suscetíveis a sofrerem um novo incêndio na próxima estação seca, especialmente se as práticas de manejo vigente persistirem. Poderão ser incêndios de copa de maiores proporções.

Devido à agressividade da palmeira inajá (*Attalea maripa*), em termos de germinação, crescimento e resistência ao fogo, poderá ocorrer a sua dominância. Deverá crescer nas matas em detrimento das outras espécies reduzindo a diversidade de espécies das florestas.

A remoção da vegetação nas margens dos rios e igarapés acelerará o processo de redução do volume de águas e dos recursos pesqueiros.

Recomendações

1. Reorientação da política de desenvolvimento da Amazônia para o aumento da produtividade sem a área derrubada, com a inclusão da mecanização e preparo do solo de forma adequada e a adoção de sistemas agro-florestais e extrativistas. Algumas das ações para o alcance da primeira recomendação consistem em:

Assistência aos colonos sob a forma de preparo mecanizado de área em torno de 5 ha para o estabelecimento de lavouras.

Incentivo à adoção de sistemas agro-florestais utilizando-se do manejo de espécies nativas de elevado valor comercial como o açaí, o cupuaçu, o cacau além de espécies madeireiras.

Incentivo ao plantio de espécies cultivadas perenes especialmente frutíferas que podem ser transformadas em geléias, frutas dessecadas e em polpas.

Recuperação das áreas previamente desmatadas, usando sistemas consorciados.

2. A divulgação ampla da legislação ambiental e a intensificação de fiscalização.

3. Implantação de programas de revegetação das margens de rios e reservas legais através da produção comunitária de mudas em viveiros, incentivando a atuação das crianças na coleta de sementes e manutenção das mudas.

4. Implantação de programas de educação ambiental e promoção de campanhas para prevenção de incêndios.

5. Implantação de programas visando a plena adoção da cidadania, com o objetivo de permitir à população a independência no provimento de suas necessidades básicas.

6. Intensificação, via sensoriamento remoto e visitas *in loco*, do monitoramento das queimadas e do seu efeito sobre as florestas remanescentes.

7. Executar projeto de prevenção e combate aos incêndios florestais envolvendo as agências governamentais, sindicatos dos produtores rurais, de líderes comunitários e outros atores relacionados com o uso do solo.

8. Intensificação da fiscalização nas áreas de entorno das unidades de conservação.

9. Promover a reavaliação, dentro de 12 meses, da sucessão florestal nas parcelas permanentes instaladas na região do Apiaú, visando a confirmar as tendências e prognósticos para a região.

Anexo I

1. MATERIAL E MÉTODOS

A partir da escolha das áreas de amostragem, em cada região foi efetuado um estudo de caso onde foram conduzidas amostragens padronizadas descritas a seguir.

1.1 Coleta de dados sobre danos nas áreas de floresta

1.2 Variação espacial ao longo das linhas de amostragem

Em cada região foram estabelecidas quatro linhas de amostragem com uma extensão de 1 km cada procurando cobrir a máxima variabilidade de tipologias florestais e de níveis de danos causados pelas queimadas. A Figura 1.2 mostra a localização destas linhas de amostragem por área.

Cada linha de amostragem iniciou-se na borda de uma floresta logo atrás de uma roça queimada, ou nas margens de rodovia, e estendeu-se por 1 km a partir daí, com colocação de piquetes provisórios de madeira a cada 50 m da sua extensão. Na ocasião do estabelecimento da linha, foi efetuada a caracterização do terreno com respeito à topografia, solos, tipo de vegetação e altura do dossel da floresta. O início e o final da linha foram georeferenciados para facilitar sua localização nas imagens obtidas por meio de sensoriamento remoto.

Ao longo das linhas amostrais de 1 km foram avaliados os seguintes parâmetros:

a. Caracterização dos danos

Ao longo da extensão de cada linha foi medida a extensão de vários níveis de danos à floresta, os quais foram previamente definidos nas seguintes classes:

0 - Sem dano;

1 - Fogo ao nível do solo, sem crestamento (ressecamento de folhagem);

2 - Fogo com crestamento do sub-bosque, sem afetar folhagem do dossel;

Queima do sub-bosque

Dossel

Combustível

- 1- Totalmente queimado,
- 2- entre 75 e 100%,
- 3- 50 a 75%,
- 4- 25 a 50%,
- 5- 0 a 25%,
- 6- não queimado.

- 1- totalmente queimado,
- 2- entre 75 e 100%,
- 3- 50 a 75%,
- 4- 25 a 50%,
- 5- 0 a 25%,
- 6- não queimado.

Estimativa da cobertura de material lenhoso proveniente da camada arbustivo-herbácea e da camada lenhosa < 10 cm de diâmetro:

- 1 - Abundante.
- 2 - regular.
- 3 - Escasso.
- 4 - Ausente.

- 3 - Fogo com crestamento da folhagem do sub-bosque e dossel;
- 4 - Fogo com queima do sub-bosque e crestamento no dossel;
- 5 - Fogo com queima do sub-bosque e dossel.

b. Altura do crestamento.

A altura, em metros, do crestamento (ressecamento da folhagem) foi estimada.

c. Queda de troncos

Os troncos caídos que interceptaram a linha de amostragem de 1 km, foram medidos (comprimento e diâmetro) e avaliada a porcentagem de queima dos mesmos. Também foi registrado o posicionamento do tronco em relação ao início da linha.

1.2 Avaliação quantitativa em parcelas

Em cada linha de amostragem de 1km foram estabelecidas quatro parcelas permanentes de 10 - 50m espaçadas umas das outras de 250 m, sendo que a primeira delas coincidiu com o início da linha.

a. Caracterização da parcela

O ambiente de cada parcela foi caracterizado observados os aspectos a seguir:

- 1 - Tipo florestal;
- 2 - Altura da cobertura florestal (>25m, 15-25 m, 6-15 m, 2-6 m e <2 m);
- 3 - Densidade do dossel (denso, médio, ralo);
- 4 - Abundância de palmeiras, epífitas, cipós, bambus (abundante, regular, escassa);
- 5 - Estágio sucessional;
- 6 - Estacionalidade;
- 7- Sistema ecológico (terrestre, lacustre ou ripário);
- 8 - Distância e tipo de área antrópica próxima;
- 9 - Drenagem do solo;
- 10 -Textura do solo;
- 11- Rochosidade.

b. Caracterização da queimada na parcela

Em cada parcela, foi também caracterizado o padrão de queima do sub-bosque e do dossel, além da altura de chama e do crestamento (ressecamento da folhagem) e de uma avaliação do material combustível de acordo com as categorias descritas no quadro a seguir:

Roraima

O Estado de Roraima ocupa uma área de 225 116 km², com uma população de 247.699 habitantes, dos quais 14% são indígenas, e uma taxa anual de crescimento populacional de 2,6% (Nações Unidas, 1998). Os imigrantes são provenientes principalmente do Maranhão e do Pará, atraídos pela perspectiva de receber terra e ajuda para cultivá-la.

Um fator determinante para a ocupação do Estado de Roraima tem sido a fisionomia e a distribuição de sua vegetação. No processo tradicional de ocupação da terra e renovação das pastagens, a prática mais usual é o desmatamento e a queimada da vegetação de savana.

Mais recentemente, como parte do processo de colonização e com o avanço da fronteira agrícola, seguiram-se os desmatamentos de floresta aberta e densa, bem como o uso do fogo para a limpeza e redução da abundante biomassa residual das derrubadas, que na maioria das vezes, inclui pilhas de troncos com mais de 50 cm de diâmetro e 10 m de comprimento.

Após a ampliação do sistema viário, e posterior assentamento de colonos em várias regiões de Roraima, as altas taxas de desmatamento se mantêm em um patamar constante, aumentando substancialmente a extensão do desflorestamento.

O clima que ocorre em Roraima apresenta temperatura média mínima de 20°C e máxima de 38°C ao nível do mar. Nas regiões com mais de 1.100 m de altitude, a temperatura mínima é de 6°C e a máxima de 20°C. As precipitações médias mínimas anuais são de



Vista aérea da área atingida pelo incêndio em Roraima, conforme levantamento realizado em maio/98

Taxa Média de Desflorestamento Bruto (km²/ano)

Ano	78/88*	88/89	89/90	90/91	91/92	92/94**	94/95	95/96
km ² /ano	290	630	150	420	281	240	220	214

1.000 mm e as máximas de 2.250 mm. A umidade relativa varia de 65 a 90%. O período das chuvas vai de abril a setembro e o de seca estende-se de dezembro a março. Em 1997, devido ao fenômeno "El Niño", registrou-se a queda pluviométrica muito abaixo da média anual, iniciando-se o período seco praticamente no mês de julho (Nações Unidas, 1998).

Com o início prematuro da seca, os primeiros incêndios começaram em área de vegetação de

Extensão do Desflorestamento Bruto (km²/ano)

Ano	jan/78	abr/88	ago/89	ago/90	ago/91	ago/92	ago/94	ago/95	ago/96
km ² /ano	100	2700	3600	3800	4200	4481	4961	5124	5361

savana, afetando a zona centro-norte do Estado. Estes incêndios estenderam-se, na primeira quinzena de março, às zonas de floresta aberta e, no final do mês, atingiram a floresta densa nas vizinhanças da Reserva Indígena Ianomâmi (Nações Unidas, 1998).

A vegetação do Estado de Roraima é constituída de savanas (cerrado) e florestas. O presente estudo concentrou-se na análise da floresta atingida.

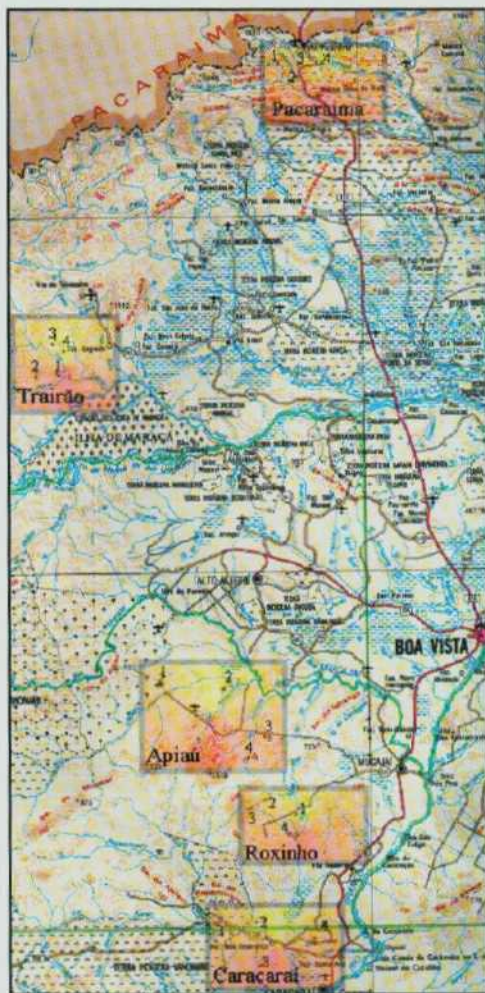
Com base nos diagnósticos efetuados por sensoriamento remoto e por sobrevôos no Estado de Roraima foi reconhecida a área atingida pelo fogo, sendo escolhidas para este estudo 5 regiões consideradas representativas (veja mapa ao lado):

Caracarái
Iracema (Roxinho)
Mucajái (Apiáú)
Trairão e Maracá
Pacaraima

Conclusões

O incêndio florestal em Roraima afetou grandes extensões das diferentes tipologias florestais formando mosaicos de áreas que já sofreram queimadas e outras até então não queimadas, com marcada predominância das primeiras. A intensidade da ação do fogo foi variável nas áreas queimadas, predominando o incêndio de sub-bosque. Incêndios de maior intensidade, atingindo o dossel da floresta, ocorreram pontualmente em áreas como nos limites da floresta com áreas desmatadas, clareiras, áreas de extração seletiva de madeira, baixadas com palmeirais e encostas dos morros e montanhas.

Os componentes da floresta mais afetados foram as árvores do sub-bosque (diâmetro menor que 10 cm), o que inclui o estrato regenerativo (árvores jovens e os bancos de plântulas e sementes), além das plantas típicas do sub-bosque, como palmeiras do gênero *Geonoma*, heliconiáceas, marantáceas, piperáceas e outras. Os cipós formam outro componente severamente afetado pelo fogo. Desta maneira, a composição e estrutura da comunidade vegetal da floresta foram alteradas.



Mapa das regiões estudadas

Como em alguns trechos as queimadas atingiram estratos mais altos da floresta, estas incrementaram o surgimento de clareiras, favorecendo o estabelecimento de espécies pioneiras e oportunistas, particularmente a palmeira inajá (*Attalea maripa*).

Os incêndios promoveram também alterações nas condições microclimáticas das florestas e o acúmulo de material combustível. De maneira geral, estas alterações propiciam a repetição de incêndio de maior intensidade no futuro, o que requer medidas preventivas para os próximos períodos secos.

- *Marco Antonio Souza Salgado*
Estudante de Engenharia Florestal da Universidade de Brasília
- *Geraldo Lucatelli*, Engenheiro Agrônomo, M.Sc., Técnico do programa PREV-FOGO, IBAMA

Apoio técnico de campo:

- *Zanoni Carmo Arouk Ferreira*, Geólogo, Técnico da Superintendência do IBAMA - RR
- *José Arlete Camargos*
Técnico do Laboratório de Produtos Florestais do IBAMA e Mestrando em Engenharia Florestal da Universidade de Brasília.
- *Gutemberg Moreno*
Chefe da Estação Ecológica de Maracá
- *Valdir Ribeiro da Cruz*, Técnico Agrícola, Técnico da Superintendência do IBAMA - RR
- *Dorval Costa Júnior*, Técnico

Agrícola, Técnico da Superintendência do IBAMA - RR

· *Francisco Alfe Mateus*, Técnico Agrícola, Técnico da Superintendência do IBAMA - RR

· *Francisco Wilson de Oliveira Pequeno*, Técnico da Superintendência do IBAMA - RR

· *Lourdes Bloss*, Tecnóloga da Superintendência do IBAMA - RR

· *Dionísio Fernandes Coelho*, Auxiliar Técnico do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia

· *José Lima dos Santos*, Auxiliar técnico do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia

Apoio logístico de campo:

· *Joaquim Ferreira dos Santos*

· *José Rosa de Sousa*

· *José da Cunha Soares*

· *Adolfo, Cleber, Roque, Francisco e Domingos*