

# ENVIRONMENT REPORT

UMA PUBLICAÇÃO DA MINERAÇÃO RIO DO NORTE S.A. - EDIÇÃO Nº 01 - JUNHO 1999



mineração  
rio do norte s.a.

## REVEGETAÇÃO DOS TANQUES DE REJEITO TAILING PONDS REVEGETATION

O verde começa a dominar a paisagem  
no primeiro tanque, hidrossemeado no final de 1998

The green color starts to predominate the  
landscape of the first tailing pond, revegetated  
by hydroseeding at the end of 1998

# ÍNDICE / INDEX

I - ATIVIDADES EM ANDAMENTO.....	03
Apresentação.....	04
1 - Recuperação das áreas mineradas.....	05
1.1 - Preparação das mudas para o reflorestamento.....	06
1.2 - Monitoramento das áreas reflorestadas.....	07
2 - Controle de emissão de partículas sólidas.....	08
2.1 - Monitoramento da qualidade do ar.....	09
3 - Revegetação dos tanques de rejeito.....	11
3.1 - Desafios na revegetação dos tanques de rejeito.....	12
3.2 - Três tempos da revegetação dos reservatórios.....	14
4 - Recuperação do lago Batata.....	15
4.1 - Estudos na revegetação do lago Batata.....	16
II - BALANÇO EM HECTARES.....	18
Desmatamento/Reflorestamento.....	19
I - ONGOING ACTIVITIES.....	20
Presentation.....	21
1 - Restoration of the mined-out areas.....	22
1.1 - Seedlings preparation.....	23
1.2 - Monitoring of the reforested areas.....	24
2 - Control of solid particles emission.....	25
3 - Revegetation of the tailing ponds.....	26
3.1 - Challenges in the revegetation of the tailing ponds.....	27
4. Rehabilitation of the Batata lake.....	28
4.1 - Studies arising from the Batata lake rehabilitation.....	29
II - BALANCE IN HECTARES.....	31
Deforestation/Reforestation.....	32



## I - ATIVIDADES EM ANDAMENTO



**N**esta edição do *Environment Report* atualizam-se informações e aprofundam-se conhecimentos sobre quatro temas dos mais significativos para a Mineração Rio do Norte (MRN), tratados na edição de dezembro de 1998:

- recuperação de áreas mineradas;
- controle de emissão de partículas sólidas na atmosfera;
- revegetação dos tanques de rejeito;
- recuperação do lago Batata.

A revegetação dos tanques de rejeito merece destaque especial. Trata-se do estágio avançado do projeto que começou há 13 anos e culminou, no final de 1998, com o início da revegetação do primeiro tanque de rejeito, de 25ha, através do processo de hidrossemeadura. Hoje as primeiras plantas já se desenvolvem, consolidando o compromisso da MRN quanto à manutenção das condições ambientais originais.

## RECUPERAÇÃO DAS ÁREAS MINERADAS

**N**este primeiro semestre de 1999, a MRN acelerou o ritmo do reflorestamento das áreas mineradas. Houve sensível aumento da produção e coleta de sementes, automatização do enchimento de sacos com substratos e melhorias técnicas no beneficiamento de sementes – em especial no processo de quebra de dormência (aceleração da germinação da semente).

Essas melhorias foram possíveis graças a pesquisas internas, que vão aprimorando cada vez mais a atividade, da coleta das sementes ao plantio propriamente dito.

Até junho de 1999 a MRN já soma 170,4 hectares reflorestados – um número quase quatro vezes maior do que o reflorestado em 1998.

## 1.1 – Preparação das mudas para o reflorestamento

Para o reflorestamento de 1999 a MRN já produziu 450 mil mudas de espécies nativas, utilizando a capacidade máxima do viveiro existente em Porto Trombetas.

O trabalho de recuperação das áreas mineradas começa na floresta, com a coleta de sementes pela equipe da área de meio ambiente. Hoje há também a compra de sementes encomendadas às comunidades ribeirinhas, o que aumentou a oferta e a diversidade de espécies.

Após a coleta, as sementes são beneficiadas, separadas e colocadas na sementeira. As melhores mudas oriundas das sementeiras são selecionadas, sendo replantadas em um saco com substrato composto por terra, argila, esterco e adubos químicos.

A muda recebe tratamentos culturais, tais como irrigação, poda, capina, adubação e combate a pragas e doenças. Após esse período existe o trabalho de aclimação. Esta é a fase na qual a muda sai da sombra, ao mesmo tempo em que se reduz a irrigação, o que faz com que ela sofra o menor estresse possível quando for para o campo.

Área das sementeiras no viveiro de mudas da MRN, e detalhe das sementes brotando: daqui saem mudas selecionadas para o reflorestamento

*MRN's seedling nursery and detail of seeds germination: the seedlings are selected here and transplanted to the field for reforestation*

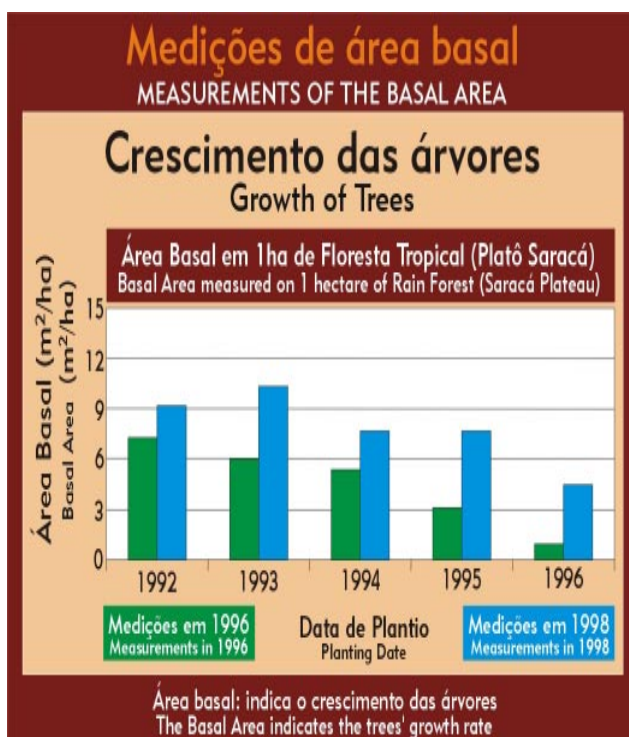


## 1.2 – Monitoramento das áreas reflorestadas

O monitoramento das áreas mineradas reflorestadas começou em 1995, através de convênio entre a Mineração Rio do Norte, o Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia – INPA e o Museu Paraense Emílio Goeldi – MPEG.

Os principais parâmetros considerados no monitoramento são:

- Diversidade arbórea: número de espécies presentes numa determinada área;
- Abundância arbórea: número de indivíduos de uma determinada espécie presentes numa área determinada;
- Mortalidade: número de plantas que morrem;
- Crescimento diamétrico: medida do diâmetro da árvore, tirada a 1,30m de altura;
- Área basal: área ocupada pelas bases das espécies;
- Riqueza das espécies: indica espécies que surgem com a sucessão vegetal e a colonização, feitas pelo vento, aves, morcegos e outros animais.



Monitoramento de área reflorestada em 1983: MRN, INPA e Museu Paraense Emílio Goeldi verificam os parâmetros que demonstram o sucesso na recuperação da floresta

*Monitoring the area reforested in 1983: MRN, INPA and Museu Paraense Emílio Goeldi check the parameters which indicate how successful the forest restoration has been*



## CONTROLE DE EMISSÃO DE PARTÍCULAS SÓLIDAS

**A** MRN possui quatro estações de amostragem de aerossóis, localizadas em pontos estratégicos. O objetivo é realizar o monitoramento do material particulado em suspensão e inalável na área de influência do complexo industrial de Porto Trombetas e na Mina Saracá.

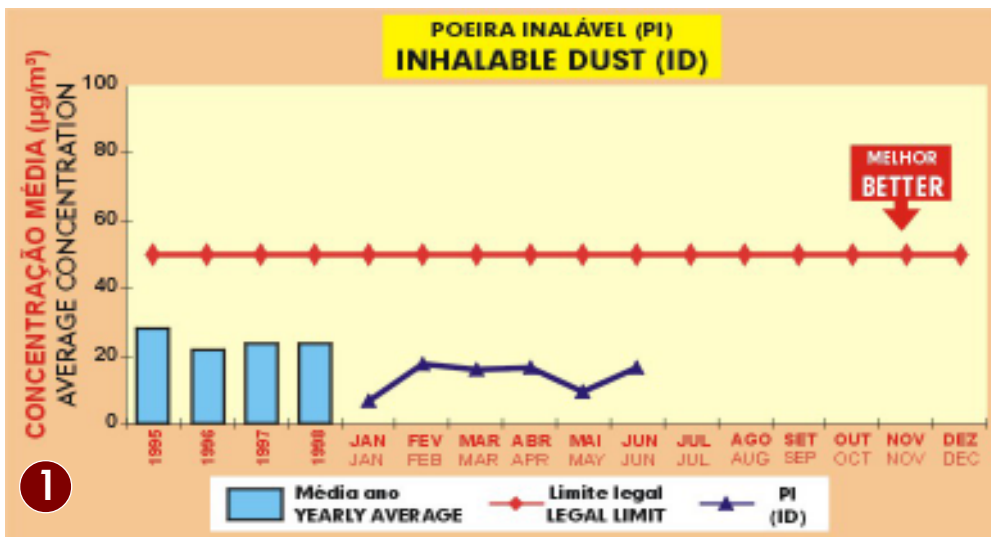
Nessas estações, o ar é succionado para o interior de um abrigo, onde passa por filtros que irão reter as partículas em suspensão. Semanalmente, os filtros são trocados e recolhidos para análise.

A análise das amostragens vêm, ao longo do tempo, apresentando resultados bastante satisfatórios. Mesmo assim a MRN vem desenvolvendo projetos no sentido de minimizar ainda mais a ocorrência de emissão de partículas sólidas.

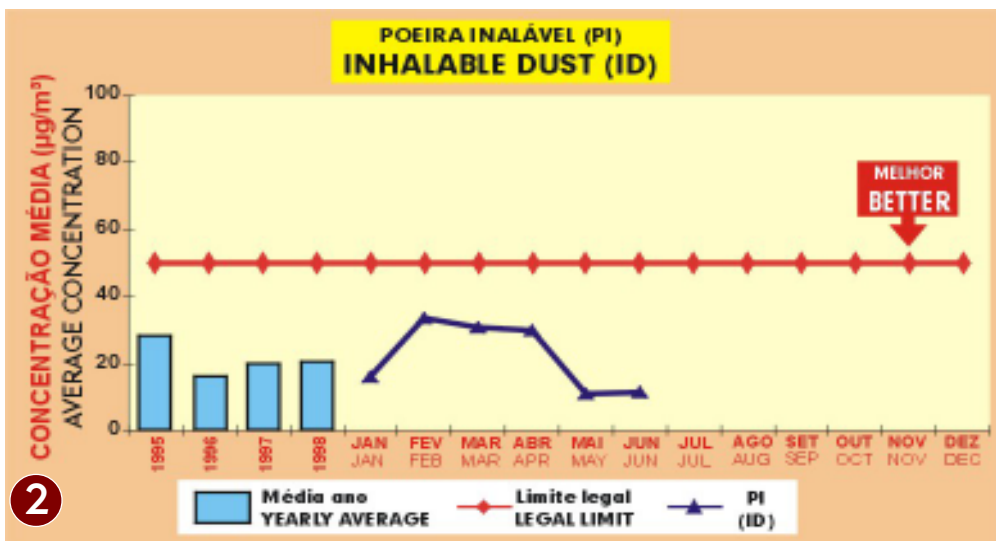
## 2.1 – Monitoramento da qualidade do ar Monitoring of the air quality

A seguir, gráficos demonstrando o resultado do monitoramento atualizado do total de poeira inalável em cada uma das quatro estações de amostragem de aerossóis (AR):

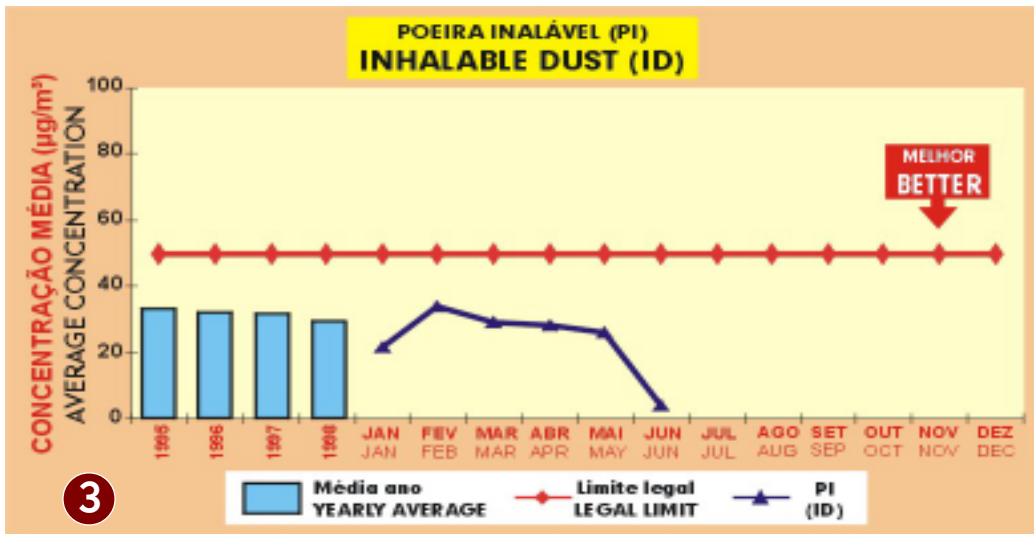
*The graphs below show the updated monitoring results of the total breathable dust in each of the four air monitoring station (AR):*



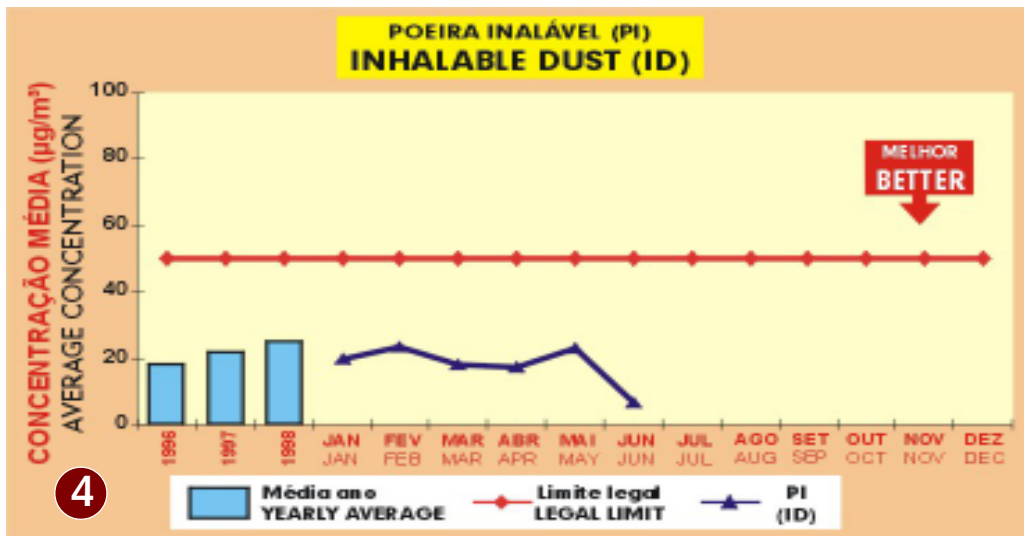
AR 1 – Escritório Central  
Air Monitoring Station 1 - Main Office



AR 2 – Vila Velha  
Air Monitoring Station 2 - Old Village



AR 3 – Escritório da Mina  
Air Monitoring Station 3 - Mine Office



AR 4 – Antigo Alojamento B  
Air Monitoring Station 4 - Old "B" Quarter

## REVEGETAÇÃO DOS TANQUES DE REJEITO

**E**m 1986, a MRN iniciou a implantação de um sistema pioneiro de deposição de argila – rejeito da bauxita. Nele, todo o rejeito produzido retorna para reservatórios especialmente construídos para tal finalidade, localizados nas próprias áreas mineradas, e que depois de cheios são revegetados. Este método descartou qualquer possibilidade de poluição ou assoreamento dos rios, lagos, igapós e igarapés, e permitiu à MRN eliminar, em 1989, o lançamento de rejeitos no lago Batata – que hoje passa por um bem sucedido processo de recuperação.

Para efetivar o projeto, a empresa teve de realizar mudanças significativas em suas operações. Entre elas, a transferência das instalações de beneficiamento da região do Porto para a Mina (mais de 30 km de distância), próximo da construção dos reservatórios. No total, a MRN investiu aproximadamente US\$ 82 milhões para viabilizar a implantação dos tanques e as conseqüentes e necessárias mudanças operacionais e técnicas.

### 3.1 – Desafios na revegetação dos tanques de rejeito

A fase inicial da revegetação do tanque de rejeito utiliza como princípio básico a capacidade de associação entre espécies da família *leguminosae*, bactérias do gênero *rizobium* e fungos micorrízicos. A associação da leguminosa com a bactéria tem como resultado a captação do nitrogênio atmosférico e sua fixação no solo para pronto uso pelas raízes da planta. Por outro lado, a associação com os fungos resulta na ampliação da capacidade e eficiência de captura de micronutrientes do solo, especialmente fósforo e água.

Testes em laboratório e de campo foram conduzidos para identificar espécies leguminosas, bactérias e fungos que produzissem as melhores associações e adaptação às condições de solo das áreas de rejeito, quimicamente pobre e fisicamente agressivo à vida vegetal.

Simultaneamente ao processo de revegetação, testes e ensaios continuam sendo efetuados, no sentido de aprimorar a tecnologia de revegetação no que se refere a:

- identificação de novas espécies mais resistentes;
- otimização da densidade de plantio;
- utilização de adubação química;
- drenagem das áreas;
- processo de deposição de rejeito, dentre outros aspectos operacionais.

Vista geral do tanque SP1: revegetação iniciada no final de 1998  
*General view of SP1 tailing pond: revegetation started in the end of 1998*



Detalhe de área revegetada no tanque SP1: plantas já apresentam bom desenvolvimento  
*Detail of revegetated area of SP1 tailing pond: saplings growth satisfactory*



### 3.2 – Três tempos da revegetação dos reservatórios *Three stages of the tailing ponds revegetation*

Detalhe das sementes hidrossemeadas na superfície do tanque SP1, no final de 1998  
*Detail of the seeds on the SP1 pond surface, in the end of 1998*



As primeiras germinações começam a acontecer algumas semanas depois  
*Germination of the first seeds started within a few weeks after sowing*



Detalhe atual de uma área do tanque revegetado: as sementes germinaram e estão se desenvolvendo. O verde começa a dominar a paisagem, oito meses após o plantio  
*Present status of part of the revegetated pond: the seeds have germinated and are growing. Eight months after plantation, the rusty-colored landscape is turning green*



**E**m 1998 a MRN revegetou 8,5 hectares de áreas de igapó no lago Batata. Foram plantadas 33.229 mudas de 24 espécies nativas diferentes, com baixa mortalidade do total plantado.

Enquanto isso, as medições limnológicas permanecem indicando a contínua melhoria das águas impactadas do lago, com a conseqüente recolonização da área por peixes.

Em outubro de 1999 - época em que as condições ambientais estarão propícias - recomeça o plantio. As mudas para este plantio já estão prontas, e espera-se alcançar outros 8,5ha revegetados ainda neste ano.

Desde o início das atividades, 46 espécies já foram utilizadas na revegetação do lago e 36,5ha já foram revegetados.

## 4.1 – Estudos na revegetação do lago Batata

Os trabalhos realizados pela MRN no lago Batata têm sido também a origem de inúmeras pesquisas e fonte de importantes descobertas.

A MRN, com o apoio da Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ, e a Universidade Federal de Juiz de Fora – UFJF, tem observado espécies que demonstram excelente aptidão para colonização das áreas do lago Batata. Entre elas estão o louro faia, matá-matá, cuiarana, camo-camo, taquari e genipapo, que apresentam ótimo crescimento e reduzida mortalidade.

Desde 1997 vem se observando a frutificação de mudas plantadas na área. A isto associa-se o tamanho dos indivíduos, que já ultrapassam os 4 metros de altura. Estes são indicadores preciosos das francas possibilidades de sucesso para as atividades de plantio na região do lago.

Os parâmetros acompanhados nos plantios no lago Batata são:

- densidade: termo que exprime o número de indivíduos contidos em determinada área. Em plantio, refere-se ao espaçamento entre as plantas.
- dominância: grau em que uma dada espécie predomina em uma comunidade, devido ao seu tamanho, abundância ou cobertura, e afeta a potencialidade das espécies associadas.
- freqüência: é o grau de homogeneidade pelo qual os indivíduos de cada espécie estão distribuídos. Expressa a porcentagem das amostras em que a espécie ocorre, dando idéia do grau de uniformidade de distribuição da vegetação.
- índice de valor de importância: trata-se de uma visão geral da estrutura das espécies, dando idéia do caráter de associação das espécies como base para classificação da vegetação e determinando a importância de cada espécie dentro da comunidade vegetal.
- concentrações de matéria orgânica, fósforo e nitrogênio.

Indivíduos com mais de 4m de altura: excelente indicador do sucesso da revegetação do lago Batata  
*Individuals over 4 meter high: excellent indicator of success in the Batata lake revegetation*



**ÁREA REVEGETADA - Plantio no lago Batata**  
**REVEGETATED AREA - Batata lake planting**

ANO YEAR	ÁREA (ha) AREA (ha)	Nº DE MUDAS NUMBER OF SEEDLINGS	ESPÉCIES SPECIES
1993	1	6.790	10
1994	3	17.660	18
1995	7	21.400	29
1996	10	36.530	28
1997	7	27.956	27
1998	8,5	33.229	24
1999	8,5	31.000	24
<b>TOTAL</b>	<b>45,0</b>	<b>174.565</b>	<b>29</b>

**TOTAL DE ÁREA A SER REVEGETADA: APROXIMADAMENTE 103ha**  
**TOTAL AREA TO BE REVEGETATED: APPROXIMATELY 103ha**



## II - BALANÇO EM HECTARES

Período: Primeiro semestre de  
1999

	<u>Acumulado até</u>		<u>Aumento/ (redução)</u>
	<u>Dez/98</u>	<u>Jun/99</u>	
TOTAL DAS ÁREAS DESMATADAS (ha)	2.437	2.576	
			139
MENOS:			
Áreas de operação permanente:			
• Área do Porto	120	120	
• Rodoferrovia	96	96	-
• Instalações da Mina	159	159	-
• Reservatórios de espessamento	43	40	( - 3)
• Frente de lavra	150	231	
	-----	-----	81
	-	646	-----
	568	-----	78
ÁREAS SUJEITAS A REVEGETAÇÃO	-----	1.930	-----
	-		61
REFLORESTAMENTO EFETUADO	1.869	1.036	
			170
	866		
GAP*		894	
			( 109)
	1.003	=====	=====
			=====
COMPOSIÇÃO DO GAP	=====		
• Área do Areal		16	
• Reservatórios (em fase de enchimento)		326	-
• Mina Papagaio/Saracá e estradas de acesso	16	552	( 385)
	711	-----	276
• Total	276	-----	-----
	-----	894	( 109)
	1.003	=====	=====

\*GAP: corresponde a área a ser reflorestada, ou seja, a diferença entre o desmatamento e o reflorestamento.



## I - ONGOING ACTIVITIES



**T**his edition of the Environment Report updates information and further, goes deeply into the four topics below, which were covered in the December 1998 edition, all of them of the utmost significance for Mineração Rio do Norte (MRN):

- restoration of the mined-out areas;
- control of solid particles emission into the atmosphere;
- revegetation of the tailing ponds;
- rehabilitation of the Batata lake.

Revegetation of the tailing ponds deserves special mention. This project started thirteen years ago and, in the end of 1998, reached a well advanced stage with the revegetation, by hydroseeding, of the first tailing pond, corresponding to an area of 25ha. Presently, the saplings growing there testify that MRN is complying with its commitment to restore the mined-out areas to their original environmental condition.

## RESTORATION OF THE MINED-OUT AREAS

Over the first half of 1999, MRN accelerated the mined-out areas reforestation rhythm. Seeds production and harvesting increased substantially, bag-filling with substratum was automated and seeds beneficiation techniques improved – mainly the process of revival from dormancy (acceleration of seeds germination).

Internal researches have been responsible for such improvements which are further refining the whole process, from seeds gathering to seedlings transplanting for reforestation.

By the end of June 1999, a total of 170.4 hectares had already been reforested – which is four times the total reforested along the whole year 1998.

## 1.1 – Seedlings preparation



Selected seedlings from the nursery are replanted in plastic bags filled with substrata

*Replântio de mudas selecionadas, vindas das sementeiras para sacos plásticos com substratos*

MRN produced 450 thousand seedlings of native species to meet the full 1999 reforestation program, and to reach such a high figure, the Porto Trombetas nursery capacity was used up.

The mined-out areas rehabilitation process starts in the forest, where seeds are gathered by the environment team. Currently, seeds are purchased against order from the riverside population, and this increased both the offer and diversification of species.

After harvesting, the seeds are beneficiated, selected and sowed. The best seedlings growing in the nurseries are then selected and replanted in plastic bags filled with substratum which components are earth, clay, humus and chemical fertilizers.

The planted seedling is irrigated, pruned, cleared of weeds, fertilized, plant pest, bugs and illness prevented and controlled. At this stage, the plant is removed from the shady places and, at the same time, irrigation is reduced, all this just to minimize the young plant stress when transplanted to the open field.

Selection of seedling already transferred to plastic bags for reforestation of the mined-out areas  
*Detalhe do processo de seleção de mudas já replantadas em sacos plásticos para o reflorestamento das áreas mineradas*



## 1.2 – Monitoring of the reforested areas

Monitoring of the reforested areas started in 1985 under the sponsorship of Mineração Rio do Norte, in agreement with the Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia – INPA (Amazon National Institute for Researches) and the Museu Paraense Emílio Goeldi – MPEG.

The main parameters considered in the monitoring program are:

- Diversity of trees: number of species of trees growing in a given area;
- Tree-rich area: number of trees of a certain specie growing in a given area;
- Mortality: number of trees which are lost;
- Diametric growth: diameter of a tree measured 1.30m high;
- Basal area: area occupied by the bottom of each specie;
- Species dispersal: indicates the population growing with the vegetal succession and colonization as a result of dispersal by the wind, birds, bats and other animals.

View of reforested areas respectively in 1996 and 1981: the basal growth and other indicators show that the forest areas planted by MRN are reaching their natural expansion rhythm

*Detalhe de áreas reflorestadas respectivamente em 1996 e 1981: crescimento basal e outros indicadores mostram que a floresta vai adquirindo seu ritmo natural nas áreas plantadas pela MRN*



## CONTROL OF SOLID PARTICLES EMISSION

The company has four air monitoring stations sited on strategic points. Their role is to monitor the suspended particles in the areas of influence of the Porto Trombetas industrial complex and the Saracá Mine liable to be inhaled.

There, the air is sucked into a compartment, where it is filtered, and the suspended particles do not pass the filters. The filters are changed weekly and analyzed.

The results of the sample tests have been quite satisfactory. Even so, projects to further reduce the emission of solid particles have been developed by MRN.

## REVEGETATION OF THE TAILING PONDS

In 1986, MRN initiated implementation of a pioneer system of discharging the clayey waste – the bauxite tailing. Under this system, the beneficiation tailing is returned to reservoirs specially constructed on the mined-out areas, and after filled to capacity, they are revegetated. This method eliminated the possibility of having rivers, lakes, floodlands and creeks polluted, and additionally, permitted MRN to discontinue, as from 1989, tailing disposal into the Bata-ta lake – and currently, this lake is undergoing a successful rehabilitation program.

In order to have this tailing disposal system off the ground, significant changes in the plant layout and operations had to be carried out; among them, the transfer of the beneficiation plant from the Port to the Mine Area (over 30km away), close to the reservoirs' construction site. A total of US\$ 82 million were invested by MRN to have the tailing ponds and required technical and operating changes materialized.

### 3.1 – Challenges in the revegetation of the tailing ponds

The preliminary stage of the tailing ponds revegetation process adopts the association capacity of the *leguminosae* (leguminous) family species with the *rhyzobium* bacteria and *mycorrhiza* fungi as the basic principle. The result of the association between the leguminous and the bacterium is that the plant gets the atmosphere nitrogen and settle it on the soil, in order to be immediately used by the plant roots. On the other hand, the association with fungi expands the soil micro-nutrients absorption capacity and efficiency, specially phosphorus and water.

Laboratory and field tests were conducted to identify the leguminous, bacteria and fungi which might best associate with each other and fit to the tailing soil conditions, chemically poor and physically aggressive to the vegetal life.

Simultaneously with the revegetation process, tests and analysis continue to be conducted to refine the revegetation technology through:

- identification of new and more resistant species;
- optimization of the planting density;
- use of chemical fertilizer;
- drainage of the areas;
- tailing disposal process, among other operational aspects.



On the left, hydroseeding activities in october' 1998, and a view of the area (above) in june' 1999  
 À esquerda, detalhe da atividade de hidrossemeadura, em outubro de 1998, e aspecto da área hidrossemeada, em junho de 1999 (acima)



## REHABILITATION OF THE BATATA LAKE

In 1998, MRN reforested 8.5 hectares of the Batata lake floodland. A number of 33,229 seedlings from 24 diversified native species were planted, with low mortality rate.

Meanwhile, the limnological measurements keep on indicating the continuous improvements to the lake impacted water and fishes recolonization is the logical consequence.

In October 1999, when the environmental conditions will be appropriate, planting is to recommence. The seedlings for this plantation are already prepared and hopefully, another 8.5 hectares will have been revegetated still in the current year.

Since the beginning of the lake rehabilitation program, 46 different species were used to revegetate the 36.5 hectares already completed.

## 4.1 – Studies arising from the Batata lake revegetation

The work carried out by MRN in the Batata lake has also given rise to a number of researches and important findings.

With the assistance of both the Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ (Rio de Janeiro Federal University) and the Universidade Federal de Juiz de Fora – UFJF (Juiz de Fora Federal University), MRN has observed that some species fit nicely to the colonization of the Batata lake areas. For example, the “louro faia”, “mata-mata”, “cuiarana”, “camo-camo”, “taquari” and “genipapo” among others, grow fast and well, and mortality rate is low.

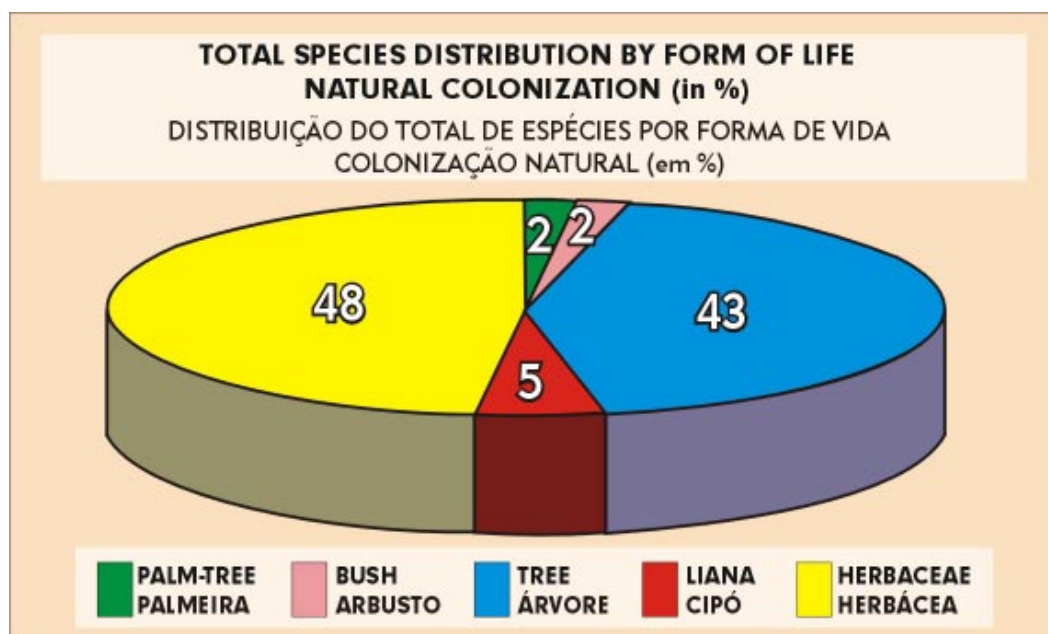
Since 1997, it has been possible to see that planted trees are already bearing fruits. Their height, which already exceeds four meters, is also remarkable. Both of them are precious indicators that plantation on the Batata lake region will possibly be a success.

The parameters checked in the planting activities are:

- density: expresses the number of individuals on a certain area. In planting activities, it refers to spacing among the plants.
- dominance: the predominance degree of a certain specie over others in a growing forest, due to its size, number or coverage, and how it affects the potentialities of the associated species.
- frequency: how homogeneous the individuals of each specie are spread. This expresses the samples rate in which the specie grows, and indicates the distribution uniformity of the vegetation.
- worth and importance rate: this is a broad view of the species structure. It gives indication of the type of association among them, based on which it is possible to classify the vegetation and determine how important each specie is within the vegetal population.
- concentration of organic matter, phosphorus and nitrogen.

Below, a broad view of the Batata lake revegetation program

*Abaixo, dados gerais sobre a revegetação do lago Batata*



**REVEGETATED AREA: NATURAL COLONIZATION NUMBER OF SPECIES**  
COLONIZAÇÃO NATURAL NA ÁREA REVEGETADA - Nº DE ESPÉCIES

PLANTING PLANTIOS	HERBACEAE HERBÁCEA	LIANA CIPÓ	PALM-TREE PALMEIRAS	TREE ÁRVORE	BUSH ARBUSTO	TOTAL NUMBER OF SPECIES TOTAL DE ESPÉCIES
1993	12	01	00	08	01	22
1994	10	00	01	10	02	23
1995	08	00	00	09	01	18
1996	17	03	01	07	01	29
1997	13	01	00	06	01	21
1998	10	00	00	06	01	17

TREES: plants higher than 2m height when adult  
 ÁRVORE: plantas maiores que 2m quando adultas

BUSHES: plants shorter than 2m height when adult  
 ARBUSTO: plantas menores que 2m quando adultas



## II - PRESENT STATUS IN HECTARES

# DEFORESTATION/ REFORESTATION

Period: first semester 1999

	<u>Accumulated up to</u>		<u>Increase/ (decrease)</u>
	<u>Dec/98</u>	<u>Jun/99</u>	
TOTAL OF DEBUSHED AREAS (ha)	2.437	2.576	139
EXCEPT:			
Permanent operating areas:			
• Port area	120	120	-
• Railway	96	96	-
• Mine installations	159	159	-
• Thickening reservoir	43	40	( - 3)
• Mining area	150	231	81
	-----	-----	-----
	-	646	78
AREAS TO BE REVEGETATED	568	-----	-----
	-----	1.930	-----
REFORESTATION COMPLETED	-	-	61
	1.869	1.036	170
GAP*	866	894	( 109)
	1.003	=====	=====
GAP BREAKDOWN	=====		
• Sandy area		16	-
• Reservoirs (to be filled)		326	-
• Papagaio/Saracá Mines and roads of access	16	552	( 385)
	711	-----	276
• Total	276	-----	-----
	-----	894	( 109)
	1.003	=====	=====
	=====		

\*GAP: it refers to the area to be reforested. It means the difference between the deforestation and the reforestation



**mineração**

**rio do norte s.a.**