



JORNADA DE
RESTAURAÇÃO ECOLÓGICA
LAGO BATATA



Resultados

APÓS 35 ANOS DE TRABALHOS
REALIZADOS NO LAGO BATATA

99 publicações científicas, sendo 78 artigos e 21 capítulos de livros, abordam o trabalho de restauração do Lago Batata.

120 hectares de mata de igapó vegetalizados, o equivalente a 111 campos de futebol.

150 espécies de peixes registradas no esforço de pesca realizado com auxílio de comunitários.

Mais de **800** mil mudas de espécies de igapó plantadas.

8,53 NTU (unidades de turbidez nefelométrica) foi a média dos índices de turbidez da água na área impactada do Lago Batata em 2023 - bem abaixo do limite de 100 NTU definido pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente e próximo das condições naturais do lago.



Mensagem da Diretoria

A história da MRN com o Lago Batata começou de uma forma que não nos orgulha. Numa época em que as preocupações da sociedade com a preservação ambiental eram muito menores do que seria necessário e em anuência da legislação daqueles tempos, a empresa depositou parte de seus rejeitos no lago.

Apesar de o material ser tão somente argila retirada da região sem qualquer alteração que não fosse a menor presença de bauxita, os impactos no Batata foram visíveis, não só do ponto de vista ambiental mas também social. De alguma forma, a existência de fauna, flora e humana foram alteradas, em maior ou menor grau, por uma ação da nossa empresa.

Felizmente, os valores que praticamos e orientam nossas ações – sustentabilidade, integridade e respeito às pessoas – não permitiram apenas nos conformarmos com a situação. Nortearam decisões que estão ajudando a reparar esses impactos e cujos bons resultados, acreditamos, devem ser compartilhados.

Este material apresenta, de forma transparente, tudo o que tem sido feito pela MRN no Lago Batata desde 1989, os efeitos desses esforços e a visão de especialistas externos. É também uma oportunidade de esclarecermos dúvidas e ajudarmos a distinguir o que é mito e o que é verdade sobre o tema.

Com o tempo e com os esforços da MRN e de muitas partes interessadas, o Lago Batata vai se recuperando. Não podemos mudar o passado, mas estamos construindo o futuro gerando desenvolvimento econômico com respeito às pessoas e ao meio ambiente. É esse legado que queremos deixar para as comunidades e para a Amazônia.

“

Com os esforços da MRN e de muitas partes, o Lago Batata vai se recuperando. Estamos construindo o futuro gerando desenvolvimento econômico com respeito às pessoas e ao meio ambiente

”

Guido Germani | CEO da MRN

Índice

- Visão de Especialistas **10**
- Marcos da Restauração **12**
- Caminhos Percorridos **20**
- Monitoramento Participativo **32**
- Visão da Comunidade **36**
- Mitos e Verdades **40**



Visão de Especialistas



Prof. Doutor Francisco de Assis Esteves, biólogo, doutor em Limnologia, pesquisador e professor da UFRJ

O Lago Batata se tornou uma usina de conhecimentos em áreas da ciência ainda pouco conhecidas, não só no Brasil, mas também no exterior. Hoje o Lago Batata é um modelo de gestão ambiental bem-sucedido. Este sucesso se deve a muitas pesquisas ecológicas que vêm sendo desenvolvidas há décadas. O imenso banco de informações vem dando suporte para tomadas de decisão e aplicação de tecnologias baseadas na natureza, visando a restauração ambiental.



Reinaldo Bozelli, doutor em Ecologia e prof. titular da UFRJ

O Lago Batata é um caso emblemático na Amazônia, com seu bem-sucedido e longo processo de restauração. Uma realização de humanos, da ciência ecológica, de gestores e empreendedores que entendem o valor de um ambiente saudável para seu negócio. Sobretudo, é resultado do trabalho incansável de itaubaranas, periquiteiras, jenipaporanas, peixes, formigas, fungos e bactérias – milhares de seres que, com a luz do sol e com a força das águas, restauram e curam o Lago Batata.



Prof. Doutor Fábio Rubio Scarano, engenheiro florestal, doutor em Ecologia e professor da UFRJ

A regeneração natural e o plantio, em conjunto, foram responsáveis pelo retorno da riqueza e diversidade às áreas impactadas; esta vegetação estabelecida produz sombra, serrapilheira, matéria orgânica e, assim, cria novos habitats e substratos orgânicos para outras espécies se estabelecerem naturalmente.



Erica P. Caramaschi, bióloga, doutora em Ecologia e Recursos Naturais e profa. da UFRJ

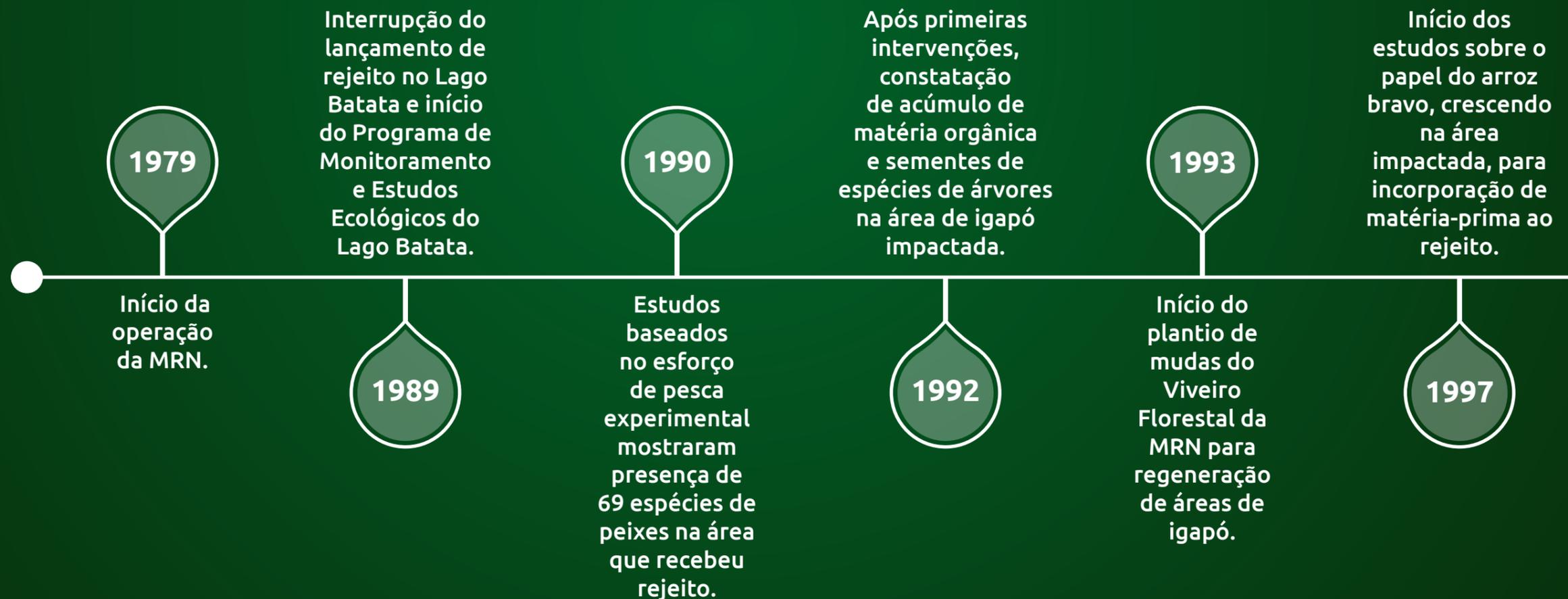
O monitoramento dos peixes do Batata mostrou que a área assoreada gradativamente adquiriu, com a regeneração natural e com o plantio, arquitetura subaquática favorável à colonização. Os diversos recursos alimentares permitem que espécies de diferentes hábitos alimentares o utilizem ou ali se instalem. Conseqüentemente, peixes como aracus, branquinhas, tucunarés e maparás estão disponíveis para a pesca.

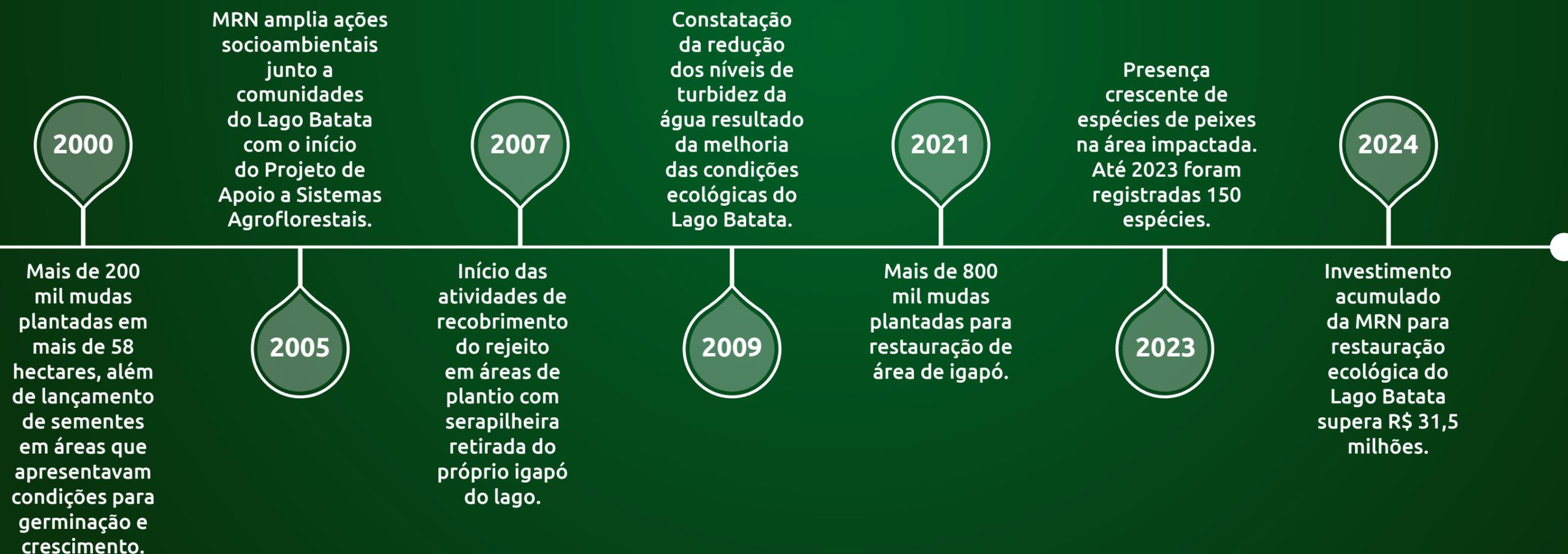


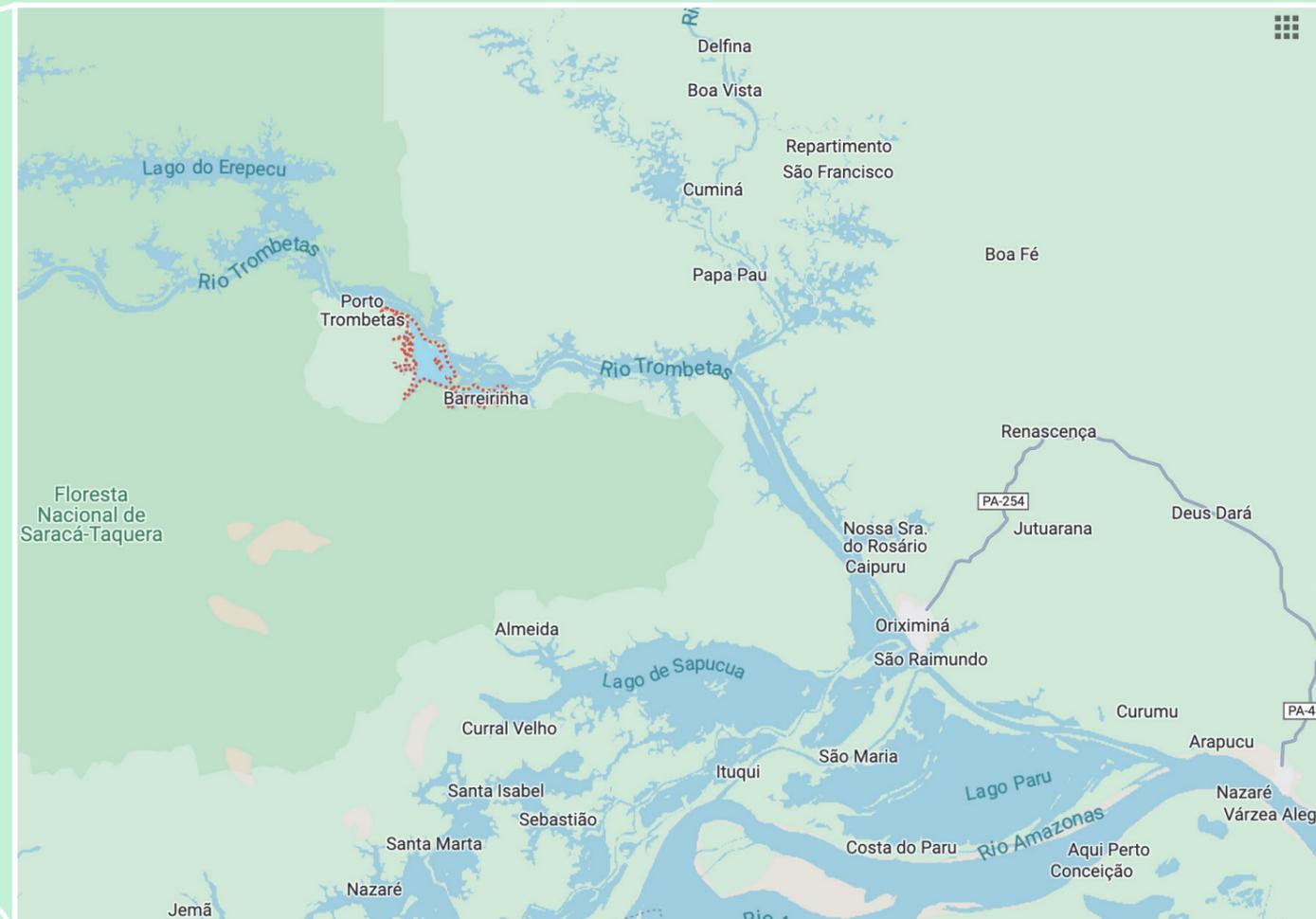
Prof. Doutor Fábio Roland, biólogo, doutor em Ecologia e Recursos Naturais e professor da UFJF

Conhecer o funcionamento do lago Batata baseado em um monitoramento robusto e de longa duração forneceu subsídios para manejar áreas onde a regeneração natural não ocorreu. A ciência permitiu realizar um manejo de espécies do solo de igapó, o que facilitou o crescimento de árvores; a ciência aprendeu com a natureza como recuperar um lago de inundação.

Marcos da Restauração Lago Batata







Localização do Lago Batata

O Lago Batata é um típico lago de várzea com área aproximada de 2.100 hectares, o equivalente a 1.944 campos de futebol. Está localizado no distrito de Porto Trombetas, município de Oriximiná (PA), na margem direita do rio Trombetas, afluente da margem esquerda do rio Amazonas.



O que aconteceu?

No início da exploração das reservas de bauxita no oeste do Pará, em 1979, o rejeito da lavagem do minério foi lançado diretamente no Lago Batata, em conformidade com as metodologias e a legislação da época. Por dia, eram lançados 50 mil m³ de rejeito, que consistia em lama aquosa, composta por água e diferentes tipos de argila.

Como resultado, 639 hectares do lago, ou 30% da área, foram impactados com o acúmulo de rejeito na água que, sedimentado, provocou assoreamento e a morte de áreas de igapó. Também transformou áreas antes permanentemente alagadas em áreas alagáveis devido à acumulação de rejeito que, em algumas partes, chegou a 16 metros. A presença de argilas mais finas, menos densas, fez com que a coluna d'água passasse a ter uma cor avermelhada, acentuando a turbidez.



Você sabia?

O rejeito de bauxita é composto por água e diferentes tipos de argila e não contém produtos químicos que causem danos à saúde. O alumínio, presente em alta concentração na bauxita, também não é liberado no meio ambiente nas etapas de extração e lavagem do minério.



Caminhos percorridos

Primeiras medidas adotadas pela MRN



1. SISTEMA DE RESERVATÓRIO DE REJEITO

Em 1989, a MRN interrompeu o lançamento do rejeito no Lago Batata, substituindo-o pelo sistema de reservatórios de rejeito, que são construídos em áreas onde a bauxita já foi extraída. Ao final da vida útil, os reservatórios de rejeito são reflorestados pela empresa com plantas nativas da Amazônia.

2. PROGRAMA DE MONITORAMENTO E ESTUDOS ECOLÓGICOS DO LAGO BATATA

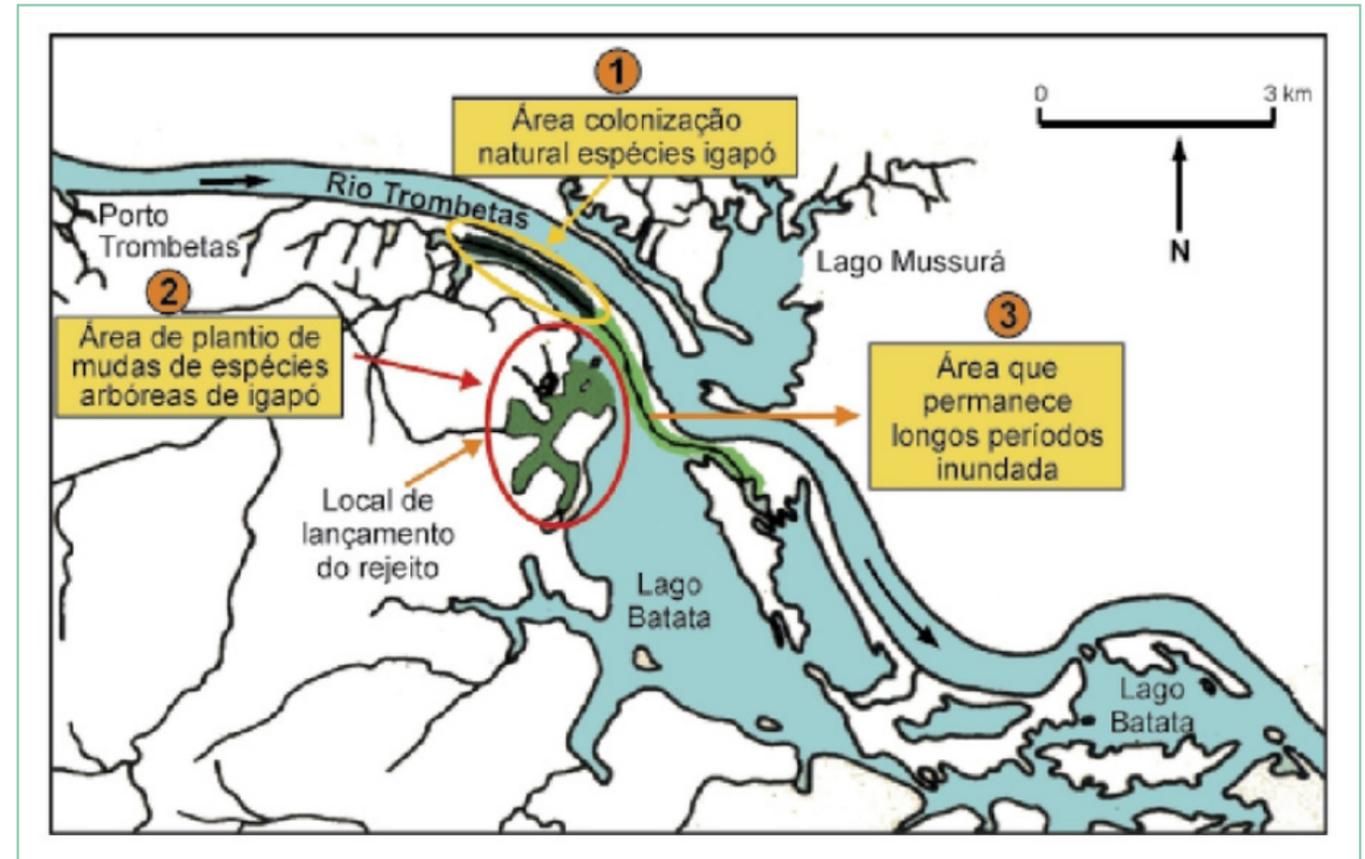
Também em 1989, a MRN firmou convênio com a Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) para iniciar a jornada de restauração através do Programa de Monitoramento e Estudos Ecológicos do Lago Batata.

3. DELIMITAÇÃO DE ÁREAS DE INTERVENÇÃO PARA RESTAURAÇÃO

Após os primeiros estudos nas áreas impactadas, pesquisadores da UFRJ delimitaram metodologias de intervenção para o trabalho de restauração do lago.

Áreas de restauração do Lago Batata

- 1 Área de igapó impactada onde era possível ocorrer a germinação e desenvolvimento natural de espécies de árvores.
- 2 Área de igapó impactada onde não era possível ocorrer o florestamento natural e havia a necessidade de plantio de espécies de árvores.
- 3 Área de igapó impactada que permanecia alagada por períodos muito longos.



Você sabia?

O trabalho realizado no Lago Batata é considerado como de restauração ecológica que, conforme o Ibama, se caracteriza como uma intervenção humana para desencadear, facilitar ou acelerar o processo natural de sucessão ecológica do ecossistema alterado para que alcance os padrões do ecossistema de referência ou o mais próximo possível dele.



Área de igapó onde era possível o desenvolvimento natural de espécies de árvores



TRABALHO REALIZADO



Após análise de pesquisadores da UFRJ na área impactada, foi observada a presença de pequenas plantas de igapó brotando sobre o rejeito, resultado do processo natural de colonização da área por sementes que vinham do rio Trombetas, no período da enchente, para o lago Batata. Contudo, parte destas sementes voltava do lago para o rio levada pelas correntezas.

Os pesquisadores decidiram, então, implantar barreiras físicas feitas com caules de embaúba para reter as sementes no lago, que cresceram, constituindo uma nova vegetação natural de igapó. Com o tempo, as espécies de árvores passaram a funcionar como barreiras naturais para retenção de sementes, não sendo mais necessária a utilização de novas barreiras físicas.



RESULTADOS

- A vegetação natural de igapó está em estágio avançado de restauração, com espécies já produzindo flores e frutos, com suas funções ecológicas restabelecidas.
- Com o restabelecimento da vegetação, há registro da presença de peixes de diferentes hábitos alimentares nestas áreas.



Você sabia?

O igapó é uma vegetação típica da floresta amazônica e se caracteriza por permanecer alagada a maior parte do ano. Abriga animais que vivem em árvores e na água, possui rica diversidade de espécies de árvores, algumas delas submersas até perto de suas copas por longos períodos.



Área de igapó onde havia a necessidade do plantio de espécies de árvores



TRABALHO REALIZADO

A partir do estudo da área onde houve o florestamento natural de espécies de igapó, os pesquisadores identificaram espécies melhor adaptadas, a partir das quais foram coletadas sementes, que foram levadas ao Viveiro Florestal da MRN para a geração de mudas.

As mudas foram desenvolvidas e plantadas em uma área de 120 hectares, que, após o lançamento do rejeito, deixou de ser permanentemente inundada e se transformou em área inundável. Foi adicionado, ainda, solo superficial rico em matéria orgânica, microrganismos e banco de sementes, contribuindo para aumentar a diversidade de espécies de árvores.



RESULTADOS

- Houve a vegetalização de 120 hectares. A nova floresta de igapó já produz flores e frutos e há a presença de insetos, répteis e pássaros em grande escala.
- As condições ecológicas criadas são favoráveis à formação de novas áreas de igapó no lago.
- A adição de solo superficial rico em matéria orgânica e microrganismos melhorou as condições nutricionais do rejeito de bauxita compactado, acelerando o processo de restauração.



Você sabia?

O Viveiro Florestal da MRN tem capacidade para produzir 1 milhão de mudas de mais de 100 espécies nativas, que são utilizadas no reflorestamento de áreas que já foram mineradas. A MRN também resgata espécies antes da lavra para posterior reintrodução, a exemplo de orquídeas, bromélias e aráceas.



Área de igapó impactada que permanecia alagada por períodos longos



TRABALHO REALIZADO

Cultivo do arroz bravo visando acelerar o acúmulo de matéria orgânica para a restauração ecológica de uma área de 16 hectares imprópria para germinação de espécies de igapó por permanecer alagada por períodos de até 10 meses.

O arroz bravo tem ciclo de vida de cinco meses e a biomassa decorrente da espécie passou a se depositar sobre o rejeito compactado no fundo do lago, possibilitando aumento de matéria orgânica e nutrientes.

RESULTADOS

- O acúmulo de nutrientes resultantes da biomassa do arroz bravo, somado aos efeitos da vegetalização das áreas de igapó a partir do plantio de mudas, está transformando o antigo rejeito de bauxita em um complexo de argila com matéria orgânica adicionada.
- Essa matéria orgânica é fundamental para nutrir microrganismos que servem de alimento para peixes carnívoros, como o tambaqui e o tucunaré.
- A formação de matéria orgânica sobre o rejeito minimizou sua ressuspensão no período da enchente. Também melhorou os aspectos estéticos da área no período da vazante, reduzindo a cor vermelha típica do rejeito.

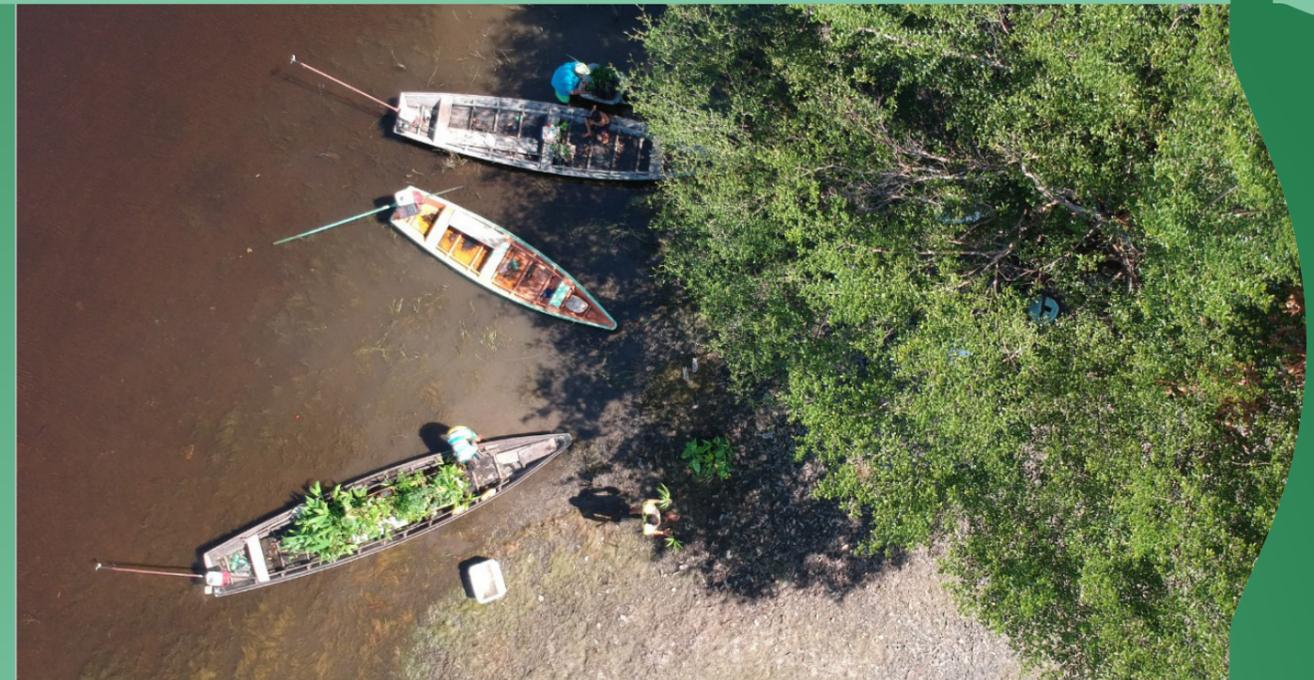


Você sabia?

Até 2023 foram registradas 150 espécies de peixe na área impactada do Lago Batata, entre as quais estão espécies bastante consumidas na região, como tambaqui, tucunaré, mapará e aracu.



Redução da turbidez da água do Lago Batata



TRABALHO REALIZADO

Monitoramento realizado pelos pesquisadores da UFRJ identificou que os períodos de enchente e vazante na região contribuem para a redução da turbidez e restauração das condições ecológicas do lago.

O período de vazante favorece o cultivo do arroz bravo, utilizado como estratégia para acelerar a formação de matéria orgânica sobre o rejeito, o que reduz taxas de ressuspensão e a consequente turbidez da água.

RESULTADOS

- Estudos demonstram que as intervenções nas áreas de igapó onde ocorreu a colonização natural, assim como onde houve o plantio de mudas de espécies arbóreas e do arroz bravo, se refletiram na restauração do ecossistema.
- Ao longo dos anos, os valores de turbidez na área permanentemente inundada e impactada do lago Batata se aproximam dos valores de turbidez das áreas não impactadas.



Você sabia?

A turbidez é formada pela presença de partículas suspensas na água, que passa a ter uma aparência turva, sem transparência. As partículas podem ter diferentes origens, como erosão, lançamentos de materiais oriundos de atividades industriais e de esgoto doméstico sem tratamento.



Monitoramento Participativo no Lago Batata

- As atividades de pesquisa e monitoramento no Lago Batata têm a participação das comunidades, que atuam como auxiliares no trabalho de campo.
- O trabalho de monitoramento é feito em 8 estações de amostragem no Lago Batata.
- O monitoramento avalia aspectos químicos, físicos, biológicos e ecológicos do lago, a partir da Limnologia - ciência que utiliza esses parâmetros para medir a qualidade da água e sua relação com o equilíbrio do ecossistema aquático.



Programas Socioambientais para Comunidades do Lago Batata

AÇÕES RELACIONADAS A CONDICIONANTES AMBIENTAIS:

Projeto de Apoio a Sistemas Agroflorestais

Contempla 18 famílias, oferecendo assistência técnica, capacitação, material e equipamentos para incentivar a agricultura familiar e ampliar a geração de renda e a preservação ambiental.

Projeto Microsistemas e Poços Artesianos

Com 5 estruturas prontas até agosto de 2024 no Lago Batata, o projeto visa ampliar a oferta de água potável. Microsistemas são movidos a painéis solares.

Projeto Combate à Malária

Atividades de prevenção junto às comunidades que são realizadas em parceria com a Secretaria Municipal de Saúde, com ações de borrifação e pulverização contra o mosquito transmissor da doença.

Projeto de Educação Ambiental

Ações educativas focadas na conservação ambiental e melhoria da qualidade de vida, com a realização de oficinas e Curso de Formação de Multiplicadores em Educação Ambiental e Meio Ambiente.

Projeto Leme

Realização de oficinas, visitas técnicas e blitz informativa sobre adoção de práticas seguras durante a navegação fluvial, visando um ambiente mais seguro nos rios.



AÇÕES VOLUNTÁRIAS

Jovem Aprendiz

Oportunidade para jovens adquirirem conhecimentos práticos e teóricos em uma área específica, incentivando sua formação, promovendo a futura empregabilidade e inclusão social.

Projeto Portas Abertas

Oferece de vagas de emprego na MRN com capacitação para a função e bolsas para cursos de ensino superior em Administração, Contabilidade e áreas correlatas.

Incentivo à educação

Por meio do Programa de Apoio à Educação Básica (PAEB), proporciona educação integral aos alunos, com material escolar e didático, transporte e alimentação gratuitos.

Cursos de Capacitação Profissional

Oferta de treinamento para desenvolver habilidades e conhecimentos técnicos voltados para uma determinada área ou função profissional.



Você sabia?

Bom Jesus e Boa Esperança são as comunidades que vivem na área em restauração do Lago Batata e são atendidas pelos projetos socioambientais da MRN, reunindo 112 famílias.



A vida pulsa no Lago Batata

A gente vive da pesca e tira nosso alimento do lago Batata, muitas vezes. A gente também usa o lago para ir ao trabalho. As pessoas de Trombetas vão para lá ver a paisagem das praias. Todos os dias é um vai e vem, de rabetá, de barco.

Nerizane Repolho Lopes, moradora da comunidade Boa Esperança, beneficiada com programas de qualificação profissional apoiados pela MRN



O lago tem muitas praias, é um ótimo lugar para lazer com a família. Também é a via de deslocamento que mais usamos e uma das principais fontes de alimentação para os moradores. Esse trabalho de recuperação do Lago Batata, que leva tempo para ter resultado, vai refletir lá na frente, pois cada vez mais o lago volta a ter a sua natureza real, com fartura de peixes e caças na região.

Bianco Gomes da Silva, morador da comunidade Bom Jesus, beneficiado com programas de qualificação apoiados pela MRN



Eu uso o lago para deslocamento, para tomar banho e para pescar. O lago é muito importante para nós. Por morarmos longe do Trombetas, não tem como ficar comprando comida lá, então do lago também sai nossa comida.

Emilly Sthephanny Almeida de Moraes, moradora da comunidade Bom Jesus, beneficiada com programas de qualificação apoiados pela MRN



Fico feliz pela parceria com a Mineração, por estar resgatando o lago. Quando cheguei aqui, há 15 anos, ele parecia muito mais vermelho e hoje está melhorando. A parte onde morreu o mato foi reflorestada e as beiradas estão recuperando. O lago está farto, está dando bastante peixe, graças a Deus.

Raimundo Andrade Aguiar, liderança da comunidade Bom Jesus, no Lago Batata



Controle e Monitoramento Hídrico

A MRN mantém um programa voltado ao controle da qualidade das águas nas suas áreas de atuação nas etapas de implantação, operação e desativação de minas.

Os monitoramentos são realizados em águas superficiais (mensalmente) e subterrâneas (três vezes ao ano).

A participação de comunidades vizinhas envolve o planejamento e o acompanhamento de coletas.

Laudo de análises, mapas e informações sobre o monitoramento são compartilhados com os comunitários.



Pesquisas e monitoramentos no Lago Batata continuam sendo realizados para enriquecer o referencial científico do processo de restauração ecológica.

ESTUDOS EM ANDAMENTO

- Monitoramento da turbidez.
- Melhoria contínua da qualidade do antigo rejeito.
- Monitoramento aquático, na cheia e vazante, para acompanhar parâmetros de nutrientes e composição química da água, presença de microrganismos que possibilitam processos de fotossíntese e das espécies que colonizam as áreas de igapó.
- Monitoramento da formação da camada de matéria orgânica sobre o rejeito.
- Monitoramento limnológico: nutrientes na água, como nitrogênio e fósforo, e organismos como fitoplâncton, zooplâncton e insetos aquáticos.

COLETAS PARA MONITORAMENTO EM 113 PONTOS DE AMOSTRAGEM

- Araticum – 29
- Jamari – 25
- Moura – 9
- Nhamundá – 3
- Saracá – 33
- Urupuanã – 8
- Água Fria – 3
- Trombetas – 3



Mitos e Verdades

MITO

O LAGO BATATA NUNCA MAIS VOLTARÁ A SER O QUE ERA.



A área do lago impactada teve suas características alteradas pelo grande volume de rejeito depositado, que se mantém no fundo do lago. Porém, o trabalho de restauração transformou esse rejeito em solo com presença de matéria orgânica e microrganismos que alimentam peixes carnívoros.

A vegetalização da mata de igapó tornou as funções ecológicas da área impactada semelhantes às de áreas não impactadas, produzindo flores e frutos com a presença de insetos, répteis e pássaros em larga escala.

MITO

O REJEITO CONTAMINOU A ÁGUA COM SUBSTÂNCIAS TÓXICAS.



Não há uso de produtos químicos na extração e na lavagem da bauxita, portanto, não houve contaminação por substâncias tóxicas. O rejeito lançado no lago era composto por água e diferentes tipos de argila.

MITO

NÃO EXISTE MAIS A POSSIBILIDADE DE PESCA NO LAGO BATATA.



O monitoramento realizado no Lago Batata identificou, até 2023, a presença de 150 espécies de peixes na área impactada. Os dados têm como base a pesca experimental realizada com auxílio dos comunitário.

MITO

MORADORES DO LAGO BATATA CONVIVEM COM COCEIRAS E ALERGIAS POR CAUSA DA ÁGUA CONTAMINADA PELO REJEITO DA LAVRA DE BAUXITA.



Não há contaminação da água decorrente do rejeito de bauxita, que não contém componentes tóxicos.

MITO

O REJEITO CONTINUA SE MOVIMENTANDO PELO LAGO BATATA.



Monitoramentos realizados no lago, inclusive com a participação de comunitários da região, indicam que não há movimentação do rejeito para além da área impactada. No período de águas mais baixas, o fluxo de barcos e rabetas no local provoca a suspensão de uma camada do rejeito mais fino, porém sem movimentação para outras áreas do lago.

MITO

OS PEIXES ESTÃO CONTAMINADOS. NÃO SÃO PRÓPRIOS PARA CONSUMO.



Não houve contaminação de espécies de peixes decorrente do rejeito de bauxita, que é formado por água e diferentes tipos de argila, sem a presença de produtos químicos.

MITO

OS ANIMAIS QUE BEBEM A ÁGUA DO LAGO, MORREM.



Não houve contaminação da água do Lago Batata por produtos tóxicos decorrentes do rejeito de bauxita, que é formado por água e diferentes tipos de argila. Não são usados produtos químicos na extração e lavagem da bauxita.





Mineração Rio do Norte S. A.
Rua Rio Jarís/nº - Porto Trombetas
CEP 68275-000
Oriximiná (PA)

