



RELATÓRIO

**Comitê Técnico de
Desenvolvimento da
Transformação Mineral
CTM**

SGM/MME

2021

RELATÓRIO ANUAL DO COMITÊ TÉCNICO DE DESENVOLVIMENTO DA TRANSFORMAÇÃO MINERAL CTM

2021

Brasília – DF

MME

2022



Ministério e Minas e Energia
Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação Mineral Departamento de
Tecnologia e Transformação Mineral

MINISTRO DE ESTADO
BENTO ALBUQUERQUE

SECRETÁRIA EXECUTIVA
MARISETE FÁTIMA DADALD PEREIRA

SECRETÁRIO DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO E
TRANSFORMAÇÃO MINERAL
PEDRO PAULO DIAS MESQUITA

SECRETÁRIA DE PETRÓLEO, GÁS
NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS
JOSÉ MAURO FERREIRA COELHO

SECRETÁRIO DE PLANEJAMENTO E
DESENVOLVIMENTO ENERGÉTICO
PAULO CÉSAR MAGALHÃES DOMINGUES

SECRETÁRIO DE
ENERGIA
ELÉTRICA
RODRIGO LIMP NASCIMENTO

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA-MME
ESPLANADA DOS MINISTÉRIOS
BLOCO U- 5º ANDAR
70065-900-BRASÍLIA-DF
TEL.: (55 61) 2032-5936

WWW.MME.GOV.BR

ELABORAÇÃO

DEPARTAMENTO DE TRANSFORMAÇÃO MINERAL E TECNOLOGIA MINERAL
ENIR SEBASTIÃO MENDES

COORDENADOR GERAL:

Daniel Alves Lima
Miguel Crisóstomo Brito Leite

EQUIPE TÉCNICA:

Adriana de Souza Oliveira
Aline Pimenta Caixeta
Luciano da Silva Texeira
Mário Bierknes
Robson Reis

Catálogo na Fonte

Brasil, Ministério de Minas e Energia, Secretaria de Geologia, Mineração e
Transformação Mineral

Relatório Comitê Técnico de Desenvolvimento da Transformação mineral.- CTM. Ano
2021. Ministério de Minas e Energia. Departamento de Transformação e Tecnologia
Mineral. Brasília: MME/SGM/DTTM,2021.

MME, Relatório Comitê Técnico de Desenvolvimento da Transformação mineral –
CTM. Ano 2021. Brasília, 2021.

LISTA DE SIGLAS

ABM- Associação Brasileira de Mineração Metalurgia e Materiais
ABPM- Associação Brasileira das Empresas de Pesquisa Mineral e Mineração
ANM – Agência Nacional de Mineração CPRM - Serviço Geológico do Brasil CETEM
BNDES- Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
CETEM- Centro de Tecnologia Mineral
CNI- Confederação Nacional das Indústrias
CTM- Comitê Técnico de Desenvolvimento da Transformação Mineral
DDSM- Departamento de Desenvolvimento Sustentável da Mineração
DTTM- Departamento de Transformação e Tecnologia Mineral
EMBRAPA- Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
EMBRAPII- Empresa Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial
FINEP- Financiadora de Estudos e Projetos
GN- Gás natural
IBRAM- Instituto Brasília Ambiental
ICSG- Grupos Internacionais de Estudos sobre o Cobre e o Chumbo
INSG - Grupos Internacionais de Estudos sobre o Níquel
ILZSG- Grupos Internacionais de Estudos sobre o Zinco
IPEA- Instituto de Pesquisas Econômicas e Aplicadas
MCTI- Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações
ME- Ministério da Economia
MINFRA- Ministério de Infraestrutura
MME - Ministério de Minas de Energia
OCDE- Organização de Cooperação e de Desenvolvimento Econômico
SGM - Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação Mineral
VALEC- Engenharia Construções e Ferrovias

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1 – INTRODUÇÃO	9
1.1 APRESENTAÇÃO.....	9
1.2 OBJETIVO	9
CAPÍTULO 2 – INSTITUIÇÃO DO CTM.....	10
CAPÍTULO 2- HISTÓRICO DO CTM	11
CAPÍTULO 3 – REUNIÕES CTM.....	16
1ª REUNIÃO ORDINÁRIA	16
1ª REUNIÃO TEMÁTICA- INSTRUMENTOS DE FINANCIAMENTO DA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA NO SETOR MINERAL.....	18
2ª REUNIÃO TEMÁTICA- INSTRUMENTOS DE FINANCIAMENTO DA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA NO SETOR MINERAL.....	20
1ª REUNIÃO TEMÁTICA- INFRAESTRUTURA FERROVIÁRIA	24
CONCLUSÕES E PROPOSTAS PARA 2022	28
ANEXO I- APRESENTAÇÕES.....	28



CAPÍTULO 1

CAPÍTULO 1 – INTRODUÇÃO

1.1 APRESENTAÇÃO

O relatório anual do Comitê Técnico de Desenvolvimento da Transformação mineral - CTM 2021 apresenta informações sobre a formação do CTM, seus membros e convidados, realização das reuniões ordinárias e temáticas bem como os resultados das discussões realizadas no âmbito do Comitê.

1.2 OBJETIVO

A elaboração deste Relatório tem como principal objetivo apresentar as atividades realizadas pelo Comitê ao longo do ano de 2021.



CAPÍTULO 2

CAPÍTULO 2- HISTÓRICO DO CTM

A Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação Mineral do Ministério de Minas e Energia (SGM/MME) percebeu a necessidade de criar um ambiente em que pudesse ser promovida discussões e proposições sobre o setor de transformação mineral com agentes atuantes da área. Dessa forma, o Departamento de Transformação e Tecnologia Mineral (DTTM) elaborou a Nota Técnica Nº 24/2020/DTTM/SGM com uma exposição de motivos que justificasse a edição de Portaria para a criação do Comitê Técnico de Desenvolvimento da Transformação Mineral (CTM) em conformidade com o Decreto nº 9.759/2019, que estabelece diretrizes, regras e limitações para colegiados da administração pública federal.

Por ocasião do início do processo de avaliação da compatibilidade da legislação brasileira com o acervo e padrões da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), considerando uma possível acessão do Brasil àquela Organização, a SGM/MME estava contribuindo neste processo, elaborando manifestações sobre a pertinência do endosso de documentos elaborados pela Organização, os quais podem afetar todos os segmentos do setor de transformação mineral existentes no País. Este processo foi conduzido pelo Conselho Brasil – OCDE, fundamentado pelo Decreto nº 9.920/2019, o qual instituiu o Conselho para a Preparação e o Acompanhamento do Processo de Acessão da República Federativa do Brasil à OCDE.

Além disso, ressalta-se que o Brasil, pelo Decreto Legislativo nº 33/1998, já se encontra na condição de Membro Associado do Comitê do Aço da OCDE (OECD Steel Committee), que conta com a participação de governos que unem esforços para enfrentar os desafios que afetam a indústria siderúrgica.

Observa-se que o Brasil vem perdendo espaço no mercado mundial de aço. Em 2017, o Brasil representou 2% da produção mundial. Em 2018, o Brasil respondia apenas por 1,9% da produção mundial de aço, ocupando a 8ª posição no ranking dos países produtores, contra 51% da China, 6% do Japão, 6% da Índia, 5% dos EUA e 9% da União Europeia.

A produção interna está decrescendo, segundo a Associação Brasileira de Metalurgia, Materiais e Mineração (ABM, 2020), a produção foi de 32,2 milhões de toneladas em

2019, o que representa uma queda de 9,0% frente ao apurado em 2018. A produção de laminados no mesmo período foi de 22,2 milhões de toneladas, queda de 6,3% em relação ao registrado no ano anterior. A produção de semiacabados para vendas totalizou 8,8 milhões de toneladas em 2019, uma retração de 10,9% frente ao registrado em 2018.

Em recentes iniciativas da SGM/MME voltadas para a promoção do desenvolvimento da indústria siderúrgica nacional, foram realizados os seminários “Liderança Brasileira na Cadeia Produtiva do Nióbio” e “Aplicação do nióbio no aço e o futuro da infraestrutura no Brasil”, organizados em parceria com o Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações (MCTI), Centro de Tecnologia Mineral (Cetem) e Instituto Brasileiro de Mineração (Ibram). Destes seminários emergiram demandas de atuação desta Secretaria no sentido de conduzir novas políticas voltadas para o desenvolvimento do setor de transformação mineral brasileiro, em linha com as políticas para o desenvolvimento da infraestrutura nacional.

Outros importantes foros intergovernamentais, nos quais o Brasil tem participação, referem-se aos Grupos Internacionais de Estudos sobre o Níquel (INSG), o Cobre (ICSG), o Chumbo e o Zinco (ILZSG), dedicados à elaboração de projeção de demanda e de oferta do mercado dessas substâncias minerais e à análise das fronteiras tecnológicas que envolvem sua participação. São fontes de informação sobre a projeção de tendências do mercado utilizadas na formulação de políticas públicas, fundamentais para diversificar e agregar valor na mineração e transformação mineral nacional.

Soma-se ao quadro anteriormente apresentado, a necessidade de se promover discussões sobre novas ações governamentais que estimulem o desenvolvimento dos diversos segmentos da Indústria de Transformação. Considera-se, nessa perspectiva, a expansão da oferta nacional de gás natural (GN), no contexto da política do “Novo Mercado de Gás Natural” conduzida pelo MME.

Diante destas demandas, observou-se uma oportunidade de a Secretaria articular melhor suas ações para a criação de um ambiente de atuação conjunta entre os diferentes atores envolvidos no desenvolvimento das cadeias produtivas minerais do País, o que contribuirá para o aumento da sinergia e da celeridade na obtenção dos resultados planejados.

Assim, surgiu o CTM instituído pela Portaria Nº 320/GM, de 25 de agosto de 2020 do

Ministério de Minas e Energia assinada pelo Ministro Bento Albuquerque.

O CTM promove o debate das políticas, diretrizes e medidas em prol do desenvolvimento do setor de transformação mineral e articula ações de interesse convergente no contexto do processo de acesso do Brasil à Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico - OCDE.

O CTM é integrado pelos representantes, titular e suplente, das seguintes Unidades da Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação Mineral:

I - Departamento de Transformação e Tecnologia Mineral - DTTM, que o presidirá;

II - Departamento de Desenvolvimento Sustentável da Mineração - DDSM; e

III - Assessoria do Gabinete da Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação Mineral.

Serão convidados a participarem de reuniões específicas do CTM, sem direito a voto, representantes, titulares e suplentes, dos seguintes Órgãos e Entidades:

I - Instituto Aço Brasil;

II - Associação Brasileira de Mineração Metalurgia e Materiais - ABM;

III - Confederação Nacional das Indústrias - CNI;

IV - Instituto de Pesquisas Econômicas e Aplicadas - IPEA;

V - Ministério da Economia;

VI - Ministério de Infraestrutura; e

VII - Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações.

Por fim, o CTM possui as seguintes competências:

I - representar o País em Foros Internacionais de Governos, relativos às atividades de mineração e transformação mineral, de forma a colher subsídios e defender os interesses destes setores;

II - adotar políticas de agregação de valor aos produtos minerais com atração de

investimentos e transferência de tecnologia para a ampliação do setor de transformação mineral;

III - propor realização de seminários, estudos e análises das fronteiras tecnológicas e perspectivas de mercado para os bens minerais de inovação tecnológica;

IV - propor ações que estimulem o uso de novas fontes energéticas e ações de eficiência do setor de transformação mineral; e

V - propor realização de estudos para agregar valor aos produtos metalúrgicos de alta qualidade como a produção de trilhos para expansão da infraestrutura ferroviária nacional.



CAPÍTULO 3

CAPÍTULO 3 – REUNIÕES CTM

1ª REUNIÃO ORDINÁRIA

Além dos membros integrantes citados na Portaria Nº 320/2020, também foram convidados a participar do CTM, instituições do setor como:

- Instituto Brasileiro de Mineração (IBRAM)
- Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP)
- Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES)
- Engenharia, Construções e Ferrovias S.A. (VALEC)

No dia 16 de março de 2021 aconteceu a 1ª Reunião Ordinária do CTM. Nesta reunião foi proposto um cronograma para as reuniões temáticas do Comitê, conforme Tabela abaixo:

Assunto	Objetivo	Participantes		Plano de Trabalho	Observações
Estruturas Metálicas	Proposição de ações para o estímulo ao uso de estruturas metálicas.	SGM Aço Brasil/C BCA	CNI	Produtos: A definir;	1ª Reunião: (sugerir melhor data)
Infraestrutura Ferroviária	Proposição de ações para o estímulo à produção de produtos metalúrgicos para a infraestrutura ferroviária.	SGM VALEC	MINFRA CNI	Produtos: A definir;	1ª Reunião: (sugerir melhor data)
Atração de Investimentos e Transferência de Tecnologia	Proposição de ações para a divulgação e o estímulo do uso das fontes de	SGM FINEP BNDES	MCTIC ME CNI	Produtos: A definir;	1ª Reunião: (sugerir melhor data)

	financiamento disponíveis na FINEP e BNDES.				
Seminários, Estudos e Análises	Proposição de ações para a divulgação de informações do setor de transformação mineral.	SGM ANM CPRM	CNI	Produtos: A definir;	1ª Reunião: (sugerir melhor data)

Tabela 1-Proposta de reuniões temáticas.

Foi proposto também a participação do DTTM em reuniões internacionais como:

- OCDE – Comitê do Aço
- G-20 – Global Forum on Steel Excess Capacity (GFSEC)
- ONU – Grupo do Cobre: Decreto Nº 8.348, de 13 de novembro de 2014. Promulga o texto dos Termos de Referência e Regras de Procedimento do Grupo Internacional de Estudos sobre o Cobre - GIEC.
- ONU – Grupo do Níquel: Decreto Nº 5.930, de 13 de outubro de 2006. Promulga os Termos de Referência e Regras de Procedimento do Grupo Internacional de Estudos sobre o Níquel - GIEN, adotados em Genebra, em 2 de maio de 1986.
- ONU – Grupo do Zinco e Chumbo: Decreto Nº 6.624, de 29 de outubro de 2008. Promulga os Termos de Referência e Normas de Procedimento do Grupo Internacional de Estudos do Chumbo e do Zinco (GIECZ).

O grupo do Comitê definiu duas reuniões anuais com todos os integrantes além de reuniões temáticas de acordo com os assuntos que serão discutidos no Comitê como materiais para uso em estruturas metálicas, participação em seminários, estudos e análises voltadas para o setor mineral, além de proposição de ações que estimulem o uso eficiente de fontes energéticas e ações de eficiência do setor de transformação mineral.

1ª REUNIÃO TEMÁTICA- INSTRUMENTOS DE FINANCIAMENTO DA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA NO SETOR MINERAL

A 1ª Reunião temática do CTM com o tema **Instrumentos de Financiamento da Inovação Tecnológica no Setor Mineral** aconteceu no dia 08 de junho de 2021 de forma virtual e contou com a participação das instituições:

- DTTM/MME
- BNDES
- FINEP
- ABM
- CETEM
- EMBRAPII
- IBRAM
- MCTI
- IPEA
- CNI
- MINFRA

A pauta da reunião foi:

1. Abertura – DTTM/SGM;
2. Instrumentos de Financiamento da Inovação Tecnológica no Setor Mineral – Embrapii e FINEP;
3. Demandas do Setor Mineral;
4. Encaminhamentos e encerramento.

Ocorreram as seguintes discussões:

FINEP:

- Fez uma apresentação sobre a FINEP estruturada em três parte:
 - 1ª na primeira parte abordou-se sobre o histórico geral da Finep;
 - 2ª na segunda parte foi abordado sobre os projetos recentes para mineração e;
 - 3ª na terceira parte, sobre as ações do setor para um futuro próximo.
- Comentou sobre os eventos de divulgação feito pelo Finep;
- colocou-se à disposição para criar novas parceiras para divulgação dos projetos e programas que são lançados ao longo dos anos;

- comentou sobre o programa de inovação chegar as grandes e pequenas empresas; e
- comentou sobre o edital múltiplos de matérias avançados no qual consta uma parte dos recursos exclusivos para pequenas e medias empresas, com o intuito de contemplar a questão da necessidade e chegar tecnologia e inovação nas pequenas e medias empresas que necessitam.

EMBRAPII

- Fez uma apresentação sobre a EMBRAPII;
- comentou o modelo de caracterização da EMBRAPII atualmente;
- explicou sobre o desenvolvimento das empresas nos projetos, sendo este desenvolvidos internacionalmente e no Brasil;
- mostrou interesse em trabalhar juntos com o intuito de aumentar a divulgação dos projetos; e
- comentou sobre a organização do IMBRAPII DAY que identificam as possíveis demandas e os conjuntos de unidades que poderão se apresentar.

CETEM

- Perguntou sobre o programa mineração e desenvolvimento;
- levantou a questão sobre o novo programa indústria mineral apresentado pela FINEP;
- perguntou sobre a previsão do lançamento do programa mineração e desenvolvimento; e
- abordou sobre os recursos disponível para cada fundo.

DTTM/MME

- Abordou sobre as parcerias internacionais e os projetos que são desenvolvidos no Brasil e em outros países;
- comentou sobre a falta de informações e oportunidades para pequenas e medias empresas;
- sugeriu fazer um trabalho em conjunto para trazer as pequenas e medias empresas; e
- comentou sobre o encaminhamento de formulário apresentado pelo BNDES.

ABM

- Comentou sobre as grandes empresas que já fazem parte do programa apresentado;
- abordou sobre uma possível ajuda de divulgação do programa para pequenas e médias empresas; e
- sugeriu trazer outras instituições que agregam as pequenas e médias empresas de mineração e transformação mineral.

BNDES

- Comentou sobre a importância do encaminhamento do formulário do BNDES.

Encaminhamentos:

Envio das apresentações pelos palestrantes e encaminhamento do formulário do BNDES para os participantes.

2ª REUNIÃO TEMÁTICA- INSTRUMENTOS DE FINANCIAMENTO DA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA NO SETOR MINERAL

A 2ª Reunião temática do CTM com o tema **Instrumentos de Financiamento da Inovação Tecnológica no Setor Mineral** aconteceu no dia 12 de agosto de 2021 de forma virtual e contou com a participação das instituições:

- DTTM/MME
- BNDES
- FINEP
- ABM
- ABPM
- CETEM
- EMBRAPII
- IBRAM
- MCTI
- CNI
- MINFRA
- EMBRAPA

A reunião teve a seguinte pauta:

1. Abertura – DTTM/SGM;
2. resultados para a cadeia de valor e focos de atuação (BNDES);
3. cadeia do Lítio no Vale do Jequitinhonha (Maria José Gazzi Salum);
4. programa de agrominerais regionais para aplicação na agricultura do Centro Oeste (EMBRAPA)
5. encaminhamentos e encerramento.

Ocorreram as seguintes discussões:

BNDES

- Apresentou os resultados da pesquisa, do Fundo de desenvolvimento técnico-científico (BNDES/FUNTEC), Focos de atuação para o biênio 2021/2022 na economia circular e materiais avançados enviados através de formulários para informar as tecnologias, cadeias, desafios e aplicações, ICTS e empresas que possam se relacionar. Materiais Avançados: Materiais metálicos, grafeno, materiais químicos e compósitos, materiais de fontes renováveis, outros: carvão mineral.

Economia Circular: Tecnologia de separação de materiais, remanufacturing Technologies, concentração de elementos minerais, beneficiamento e purificação de resíduos, aproveitamento de resíduos da mineração como fonte de agrominerais, outros.

DTTM/MME

- Mencionou dúvidas sobre regulamentação de coprodutos;
- explicou que é necessário ter políticas e um diagnóstico para saber do potencial e indagou quais as políticas que poderão estimular o setor;
- levantou dúvidas sobre dois problemas: aditamento e propriedade do rejeito; e
- perguntou como viabilizar esses projetos/programas do lítio e agrominerais e remineralizadores.

BNDES

- Teceu explicações sobre as informações contidas nos formulários.

IBRAM

- Informou que no IBRAM existe um grupo discutindo a questão de resíduos e

rejeitos e sugere que é preciso criar os códigos indicadores de produtos;

- falou que o desafio é regulatório;
- informou que ainda não tem inventário dos possíveis rejeitos e estéreos; e
- Informou que disponibilizou a audiência pública sobre o hidróxido de lítio voltado exclusivamente para a norma de exportação.

EMBRAPII

- Informou que com base nas pesquisas já está repassando para as unidades, banco de dados de empresas.

Convidada – Maria José

- Teceu comentários sobre descontos na CFEM dos bens minerais destinados à outras aplicações minerais; e
- realizou apresentação sobre a cadeia do lítio com foco na tecnologia e agregação de valor na produção no Vale do Jequitinhonha.

MCTIC

- Informou que já existe no país agregação de valor na produção do lítio.

EMBRAPA

- Realizou a apresentação do Programa Agrominerais Regionais (Novos insumos derivados da mineração para a agricultura do Centro Oeste).

Encaminhamentos

Sugestões sugeridas pelos participantes:

- Para os remineralizadores, a proposta do Brasil para este assunto está boa;
- quanto ao lítio, são conjuntos de oportunidades: a questão do aproveitamento de rejeitos para indústria cerâmica e vidreira e se há a oportunidades para se caminhar na cadeia produtiva do lítio, se não chegar na bateria, pelo menos para obter produtos intermediários;
- o custo é um impeditivo, então é necessário saber se existiria mais do que apenas o Vale do Jequitinhonha;

- necessidade de estratégias e políticas diferenciadas para tais soluções;
- em relação ao aproveitamento de rejeitos, sugeriu ter um programa de pesquisa sobre a qualidade do material, algo que fomente a utilização de rejeitos na produção de lítio;
- MCTI falou da importância das agências de fomento colocarem nas suas prioridades os projetos de pesquisa e projetos cooperativos entre os ICTS e Empresas para entender os mecanismos que os remineralizadores atuam de forma eficiente, além de investimentos laboratoriais pra capacitação das instituições. Principalmente sobre a interação entre o mineral e a parte biológica do solo, além de infraestrutura laboratoriais para ensaios da IN05. Necessário também retomar a rede de pesquisa de remineralizadores;
- o CETEM endossou as falas do MCTI e da Maria José. A geração de remineralizadores deve ser regional. O custo da transformação alfa-beta é de fato um impeditivo;
- a ABPM sugeriu acrescentar quanto à resposta sobre o BNDES – a agregação de valor referente à Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais (CFEM) é somente feita pela última etapa do beneficiamento (valor da pelota considerado), ou seja, a Sigma recolherá e distribuirá como CFEM, não como Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI);
- Maria José informou que há uma questão do grau bateria, sobre o processo, que são as dificuldades da obtenção da maior pureza possível a se chegar do minério. A Companhia Brasileira de Lítio (CBL) tem mercado cativo interno e relevante para a região (30 anos). É necessária visão ampla da mineração, dos segmentos aos quais a empresa pode contribuir para o país. Relatou ainda que há um trabalho de 2003, feito por um grande consultor da área de cerâmica, que pode ser compartilhado com o grupo, sobre as exigências do material para a indústria, e também no mercado de vidro (que contém lítio).

1ª REUNIÃO TEMÁTICA- INFRAESTRUTURA FERROVIÁRIA

A 1ª Reunião temática do CTM com o tema **Infraestrutura Ferroviária** aconteceu no dia 31 de agosto de 2021 de forma virtual e contou com a participação das instituições:

DTTM/MME

ABPM

BNDES

ABM

CETEM

EMBRAPII

ME

IBRAM

MCTI

CNI

MINFRA

VALEC

ABM

A reunião teve a seguinte pauta:

1. Abertura – DTTM/SGM;
2. apresentação sobre infraestrutura ferroviária no Brasil;
3. apresentação sobre materiais metálicos na infraestrutura ferroviária;
4. apresentação sobre trilhos;
5. encaminhamentos e encerramento.

Ocorreram as seguintes discussões:

- Apresentação da Valec: Foi proposta os seguintes levantamentos de demanda de trilhos:
 - alinhamento com o Minfra;
 - atualizar dos dados do levantamento realizado pelo Minfra em 2019; e
 - proposta de levantamento dos dados sobre:
 - novas concessões;

- ampliação da malha existente;
- revitalização dos trechos abandonados;
- manutenção das novas concessões;
- manutenção da Malha existente;
- manutenção da ampliação; e
- manutenção da revitalização.

DTTM/MME

- Como seria a construção das ferrovias a partir dessa medida provisória? Se nada for feito, como será o desenvolvimento das ferrovias?
- Previsão de médio e longo prazo?
- Quantas empresas atenderão a projetos de mineração?

VALEC

- As empresas estão precisando de apoio nas licenças preliminares. Com a MP, vê-se uma previsão mais otimista. A dificuldade das empresas é no apoio dentro do país;
- variação de 5 a 10 anos poderá ter uma sustentabilidade na demanda de mercado. Materiais intermediários que darão sustentabilidade ;
- a maior perspectiva é para agronegócios. Outro setor interessado é o mercado de frigoríferos; e
- em Anápolis está sendo criando um grande centro de PD&I, está em fase de implantação.

IBRAM

- Relatou a importância dos dados e informações, pois estes utilizam principalmente no monitoramento de novos projetos e expansões na mineração. Inclusive na viabilização do escoamento de materiais oriundos do aproveitamento de rejeitos e estéreis.

Encaminhamentos

- Chamar as empresas para uma conversa iniciar e levantar as necessidades;
- propor um plano de trabalho a partir dos levantamentos apresentados na reunião;

e

- Valec sugere uma nova data para trazer dados de estudos a fim de apresentá-los aos participantes. Após a apresentação desses dados, irão agendar uma reunião com a participação de empresas interessadas.



CAPÍTULO 4

CONCLUSÕES E PROPOSTAS PARA 2022

Com a instituição do CTM pela Portaria Nº 320/GM, de 25 de agosto de 2020 do Ministério de Minas e Energia, o Comitê iniciou suas atividades em 2021 e realizou ao todo quatro reuniões, com a primeira reunião ordinária do Comitê, duas reuniões temáticas com o tema Instrumentos de Financiamento da Inovação Tecnológica do Setor Mineral e mais uma reunião temática com o tema Infraestrutura Ferroviária.

Nestas reuniões, foram apresentadas sugestões, discussões e considerações sobre os temas propostos, trazendo assim um enriquecimento para o setor de transformação mineral e instituições participantes. Durante as reuniões realizadas houveram mais de quinze instituições participantes.

Em uma pesquisa feita na internet, foi observado a produção de sete notícias referentes ao CTM conforme mostrado abaixo:

- <https://www.gov.br/mme/pt-br/assuntos/noticias/mme-cria-comite-tecnico-para-desenvolvimento-do-setor-de-transformacao-mineral>
- <https://www.gov.br/mme/pt-br/assuntos/noticias/comite-de-transformacao-mineral-debate-a-agregacao-de-valor-aos-minerais>
- <https://www.noticiasdeminerao.com/legisla%C3%A7%C3%A3o/news/1394690/mme-cria-comit%C3%AA-tecnico-para-desenvolvimento-do-setor-de-transforma%C3%A7%C3%A3o-mineral>
- <https://www.agenciainfra.com/blog/comite-vai-estudar-a-producao-de-trilhos-ferroviarios-no-brasil/>
- <https://petronoticias.com.br/bento-albuquerque-faz-balanco-de-2021-e-mostra-inumeras-oportunidades-de-negocios-em-sua-pasta-para-2022/>
- http://www.abpm.net.br/comunicacao/noticia/abpm_participa_de_reuniao_do_comite_tecnico_de_desenvolvimento_da_transformacao_mineral
- https://anmlegis.datalegis.inf.br/action/TematicaAction.php?acao=abrirVinculos&cotematica=12861992&cod_menu=6783&cod_modulo=351

Isso demonstra que o setor vem conhecendo as atividades do CTM e divulgando seus resultados conforme as reuniões foram acontecendo. As próximas etapas do Comitê consistem retomar suas atividades em 2022 e dar continuidade às propostas e sugestões de encaminhamentos recebidas pelos participantes durante o ano de 2021.

ANEXO I- APRESENTAÇÕES

ANÁLISE DO FORMULÁRIO FOCO BNDES FUNTEC

APRESENTAÇÃO EMBRAPPII

PROGRAMA AGROMINERAIS REGIONAIS

APRESENTAÇÃO VALEC



*O banco nacional
do desenvolvimento*

APOIO À INOVAÇÃO

Setor Mineral

Comitê de Transformação Mineral - Agosto 2021

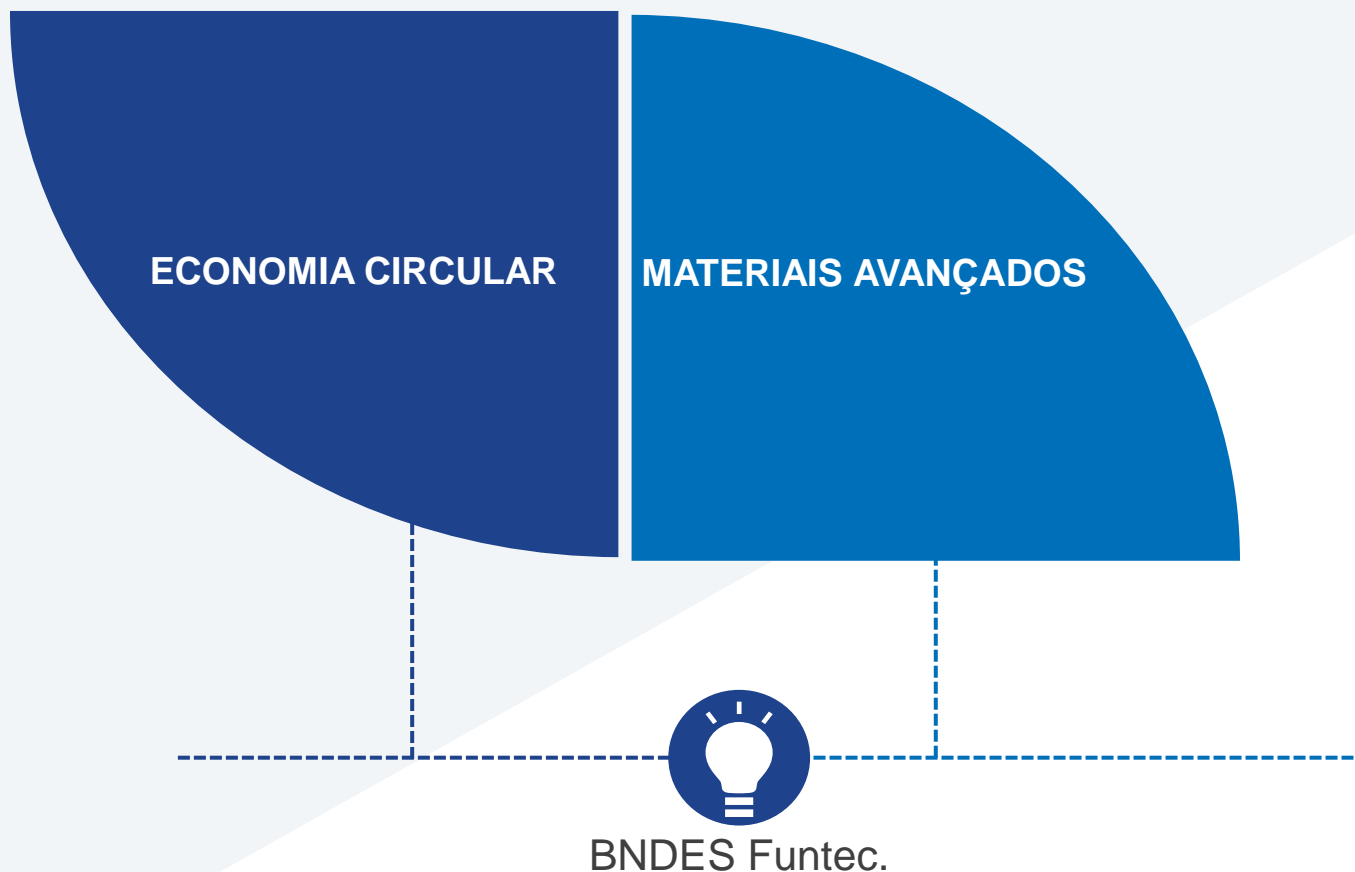
CLASSIFICAÇÃO: Documento ostensivo

UNIDADE GESTORA: AI/DEBASE



> Consulta CTM

O Comitê de Transformação Mineral elaborou um formulário para mapear indicações de cadeias de valor e focos de atuação para direcionar a aplicação do BNDES Funtec.



Os focos de atuação do BNDES Funtec para o biênio 2021/2022 que mais se relacionam com a mineração são os de Economia Circular e Materiais Avançados.

> Consulta CTM – Formulário

O Formulário foi enviado para as Instituições vinculadas ao CTM para que pudessem indicar possíveis Tecnologias relacionadas com os focos abordados. Para cada tecnologia pediu-se a indicação de aplicação e possíveis Instituições e Empresas com interesse em desenvolver o projeto.

Materiais Avançados

Tecnologias	Cadeias, desafios e/ou aplicações	ICTs	Empresas
() Materiais metálicos	Especificar cadeias, desafios e/ou desafios a serem priorizados	Indicar ICTs com competência e histórico de atuação	Indicar Empresas com histórico de atuação ou interessadas no desenvolvimento de projetos
() Grafeno	Especificar cadeias, desafios e/ou desafios a serem priorizados	Indicar ICTs com competência e histórico de atuação	Indicar Empresas com histórico de atuação ou interessadas no desenvolvimento de projetos
() Materiais Químicos e Compósitos	Especificar cadeias, desafios e/ou desafios a serem priorizados	Indicar ICTs com competência e histórico de atuação	Indicar Empresas com histórico de atuação ou interessadas no desenvolvimento de projetos
() Materiais de Fontes Renováveis	Especificar cadeias, desafios e/ou desafios a serem priorizados	Indicar ICTs com competência e histórico de atuação	Indicar Empresas com histórico de atuação ou interessadas no desenvolvimento de projetos
() Outras	Especificar cadeias, desafios e/ou desafios a serem priorizados	Indicar ICTs com competência e histórico de atuação	Indicar Empresas com histórico de atuação ou interessadas no desenvolvimento de projetos

Economia Circular

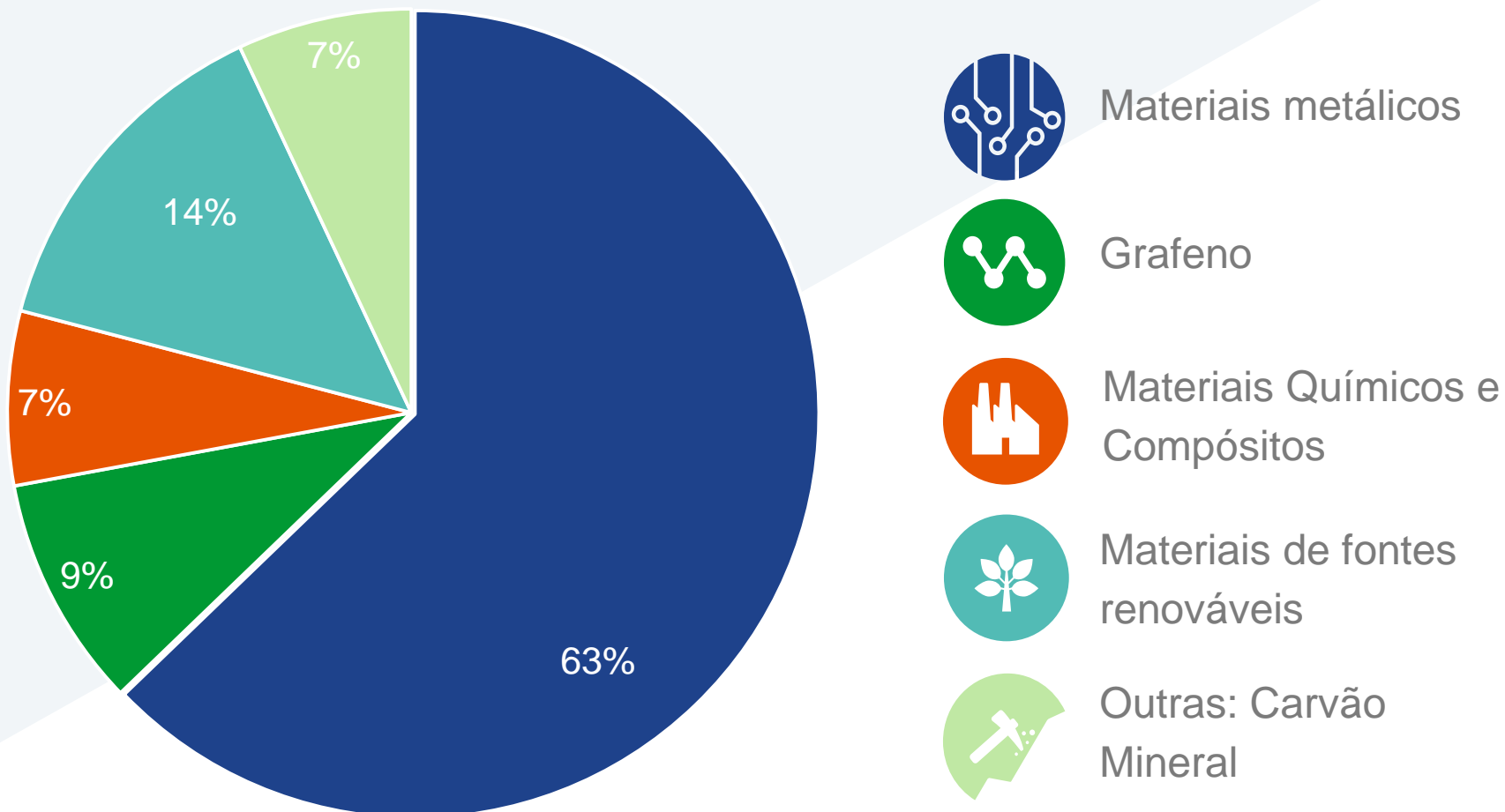
Tecnologias	Cadeias, desafios e/ou aplicações	ICTs	Empresas
() Remanufacturing technologies	Especificar cadeias, desafios e/ou desafios a serem priorizados	Indicar ICTs com competência e histórico de atuação	Indicar Empresas com histórico de atuação ou interessadas no desenvolvimento de projetos
() Tecnologias de separação de materiais	Especificar cadeias, desafios e/ou desafios a serem priorizados	Indicar ICTs com competência e histórico de atuação	Indicar Empresas com histórico de atuação ou interessadas no desenvolvimento de projetos
() Concentração de elementos minerais	Especificar cadeias, desafios e/ou desafios a serem priorizados	Indicar ICTs com competência	Indicar Empresas com histórico de atuação ou interessadas
() Beneficiamento e purificação de resíduos	Especificar cadeias, desafios e/ou desafios a serem priorizados	Indicar ICTs com competência	Indicar Empresas com histórico de atuação ou interessadas
() Aproveitamento de resíduos de mineração como fonte de agrominerais-remineralizadores de solos	Especificar cadeias, desafios e/ou desafios a serem priorizados	Indicar ICTs com competência	Indicar Empresas com histórico de atuação ou interessadas
() Outras	Especificar cadeias, desafios e/ou desafios a serem priorizados	Indicar ICTs com competência	Indicar Empresas com histórico de atuação ou interessadas

> Consulta CTM – Respostas



> Respostas – Materiais Avançados

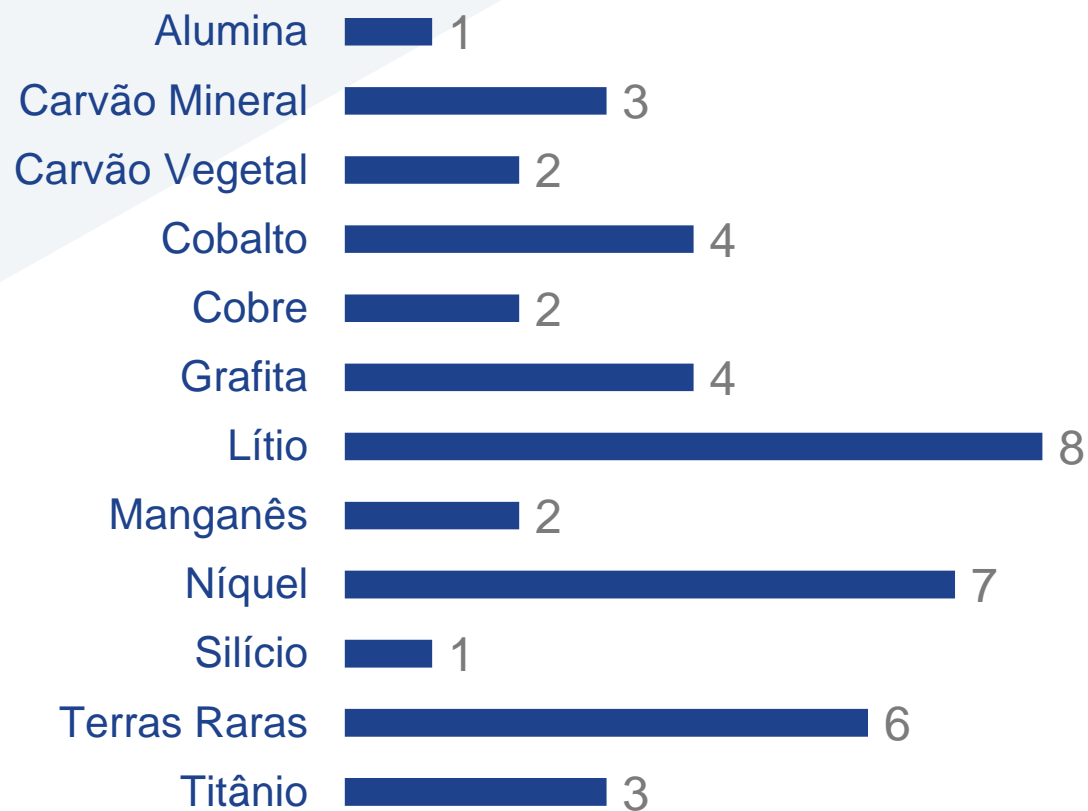
Dentre as 43 indicações de tecnologias para o foco de materiais avançados, 27 se referiam a materiais metálicos, 4 à cadeia do grafeno, 3 a materiais químicos, 6 a materiais de fontes renováveis, e 3 a outros que envolvia o estudo de carvão mineral – mineral cujos projetos não são mais financiados pelo BNDES.



> Respostas – Materiais Avançados

Foi feito o mapeamento dos materiais de interesse relacionado com as tecnologias indicadas e é possível destacar a relevância de Lítio, Níquel e Terras Raras entre os citados.

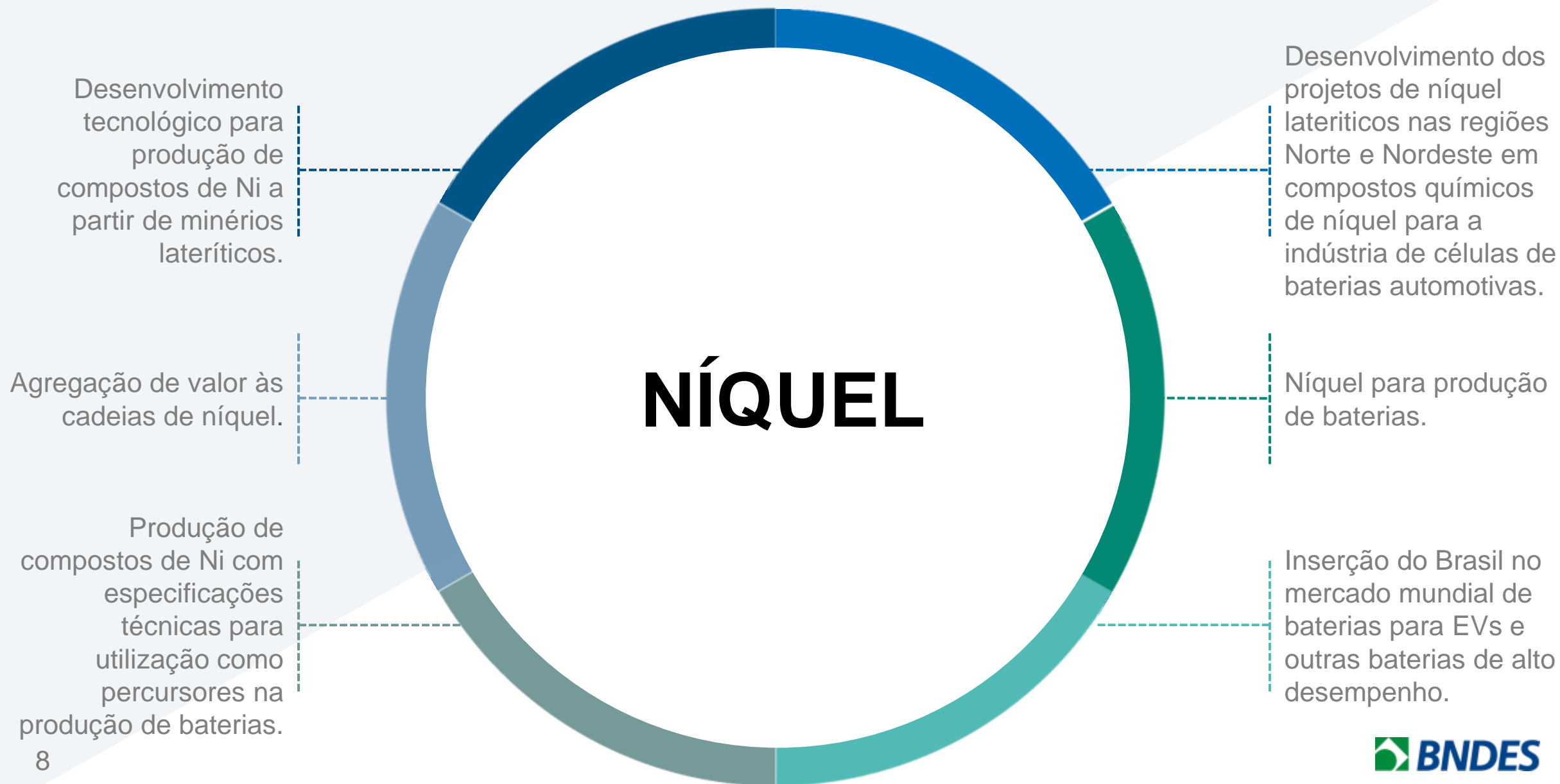
Materiais Avançados - Elementos/Materiais de interesse	Indicações	% total
Alumina	1	2%
Carvão Mineral	3	7%
Carvão Vegetal	2	5%
Cobalto	4	9%
Cobre	2	5%
Grafita	4	9%
Lítio	8	19%
Manganês	2	5%
Níquel	7	16%
Silício	1	2%
Terras Raras	6	14%
Titânio	3	7%



> Materiais avançados – elementos de interesse (exemplos)



> Materiais avançados – elementos de interesse (exemplos)

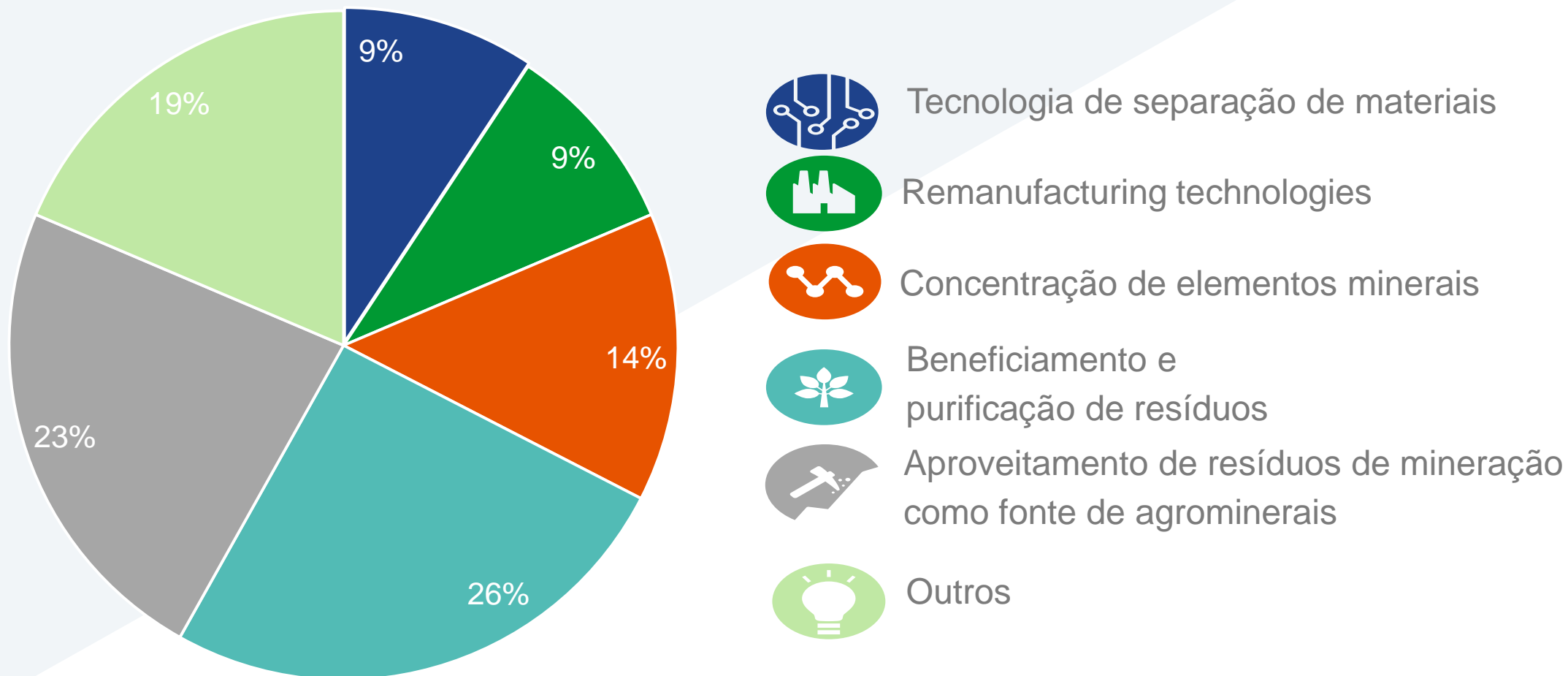


> Materiais avançados – elementos de interesse (exemplos)



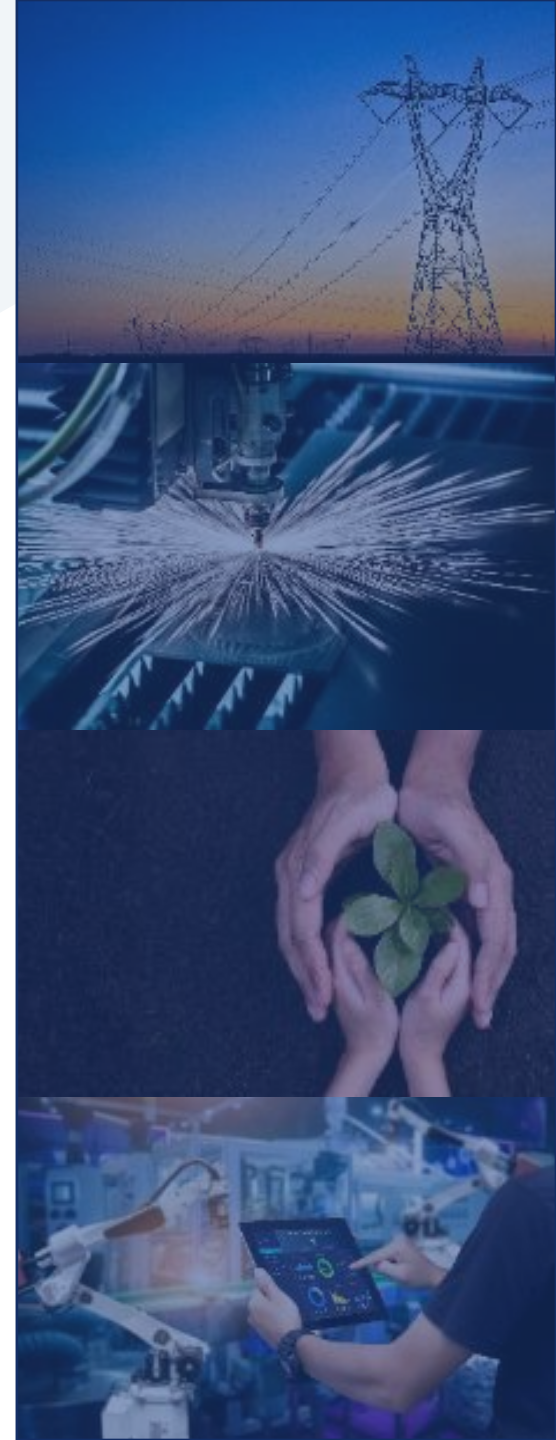
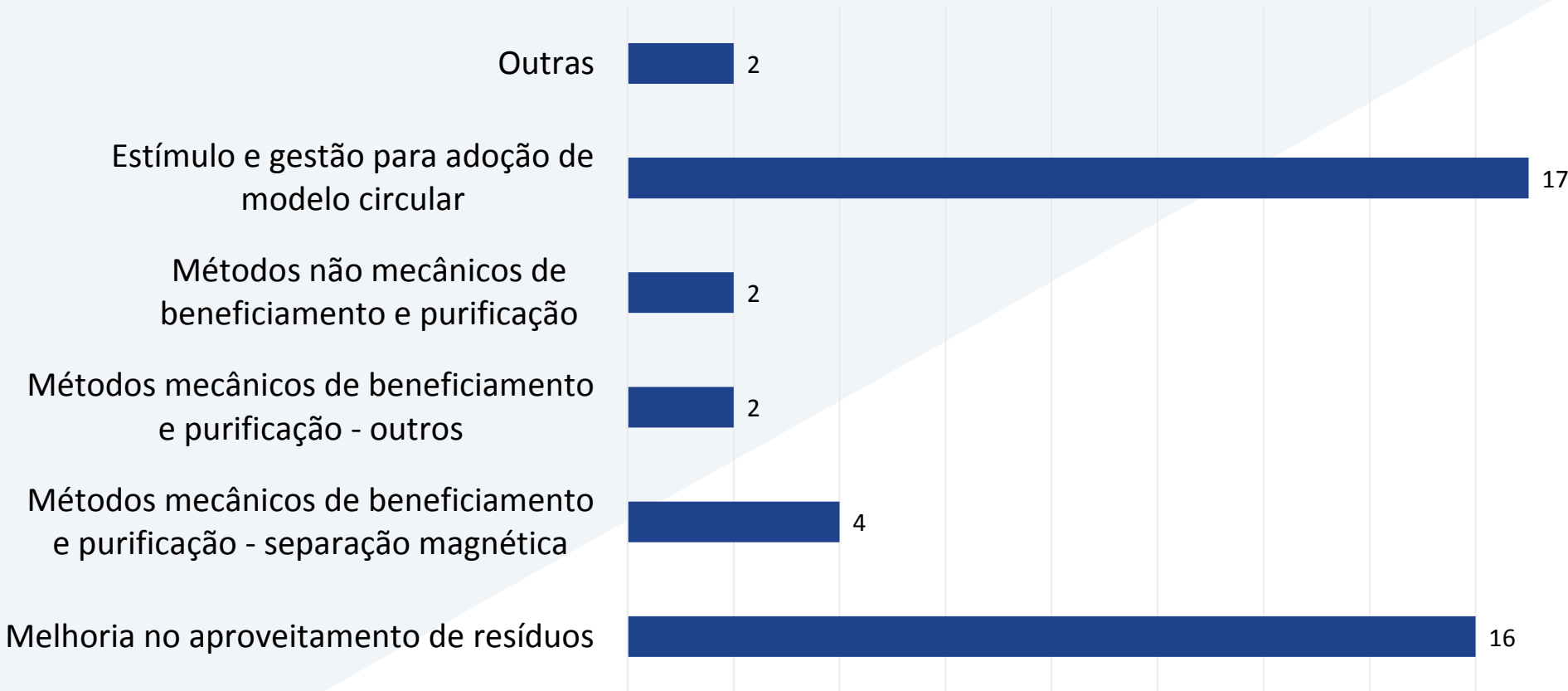
> Respostas – Economia Circular

Dentre as 43 indicações de tecnologias para o foco de economia circular, 4 se referiam a tec. de separação de materiais, 4 a remanufacturing technologies, 6 a conc. de elementos minerais, 11 a beneficiamento e purificação de resíduos, 10 a remineralizadores de solo, e 8 a outras tecnologias.

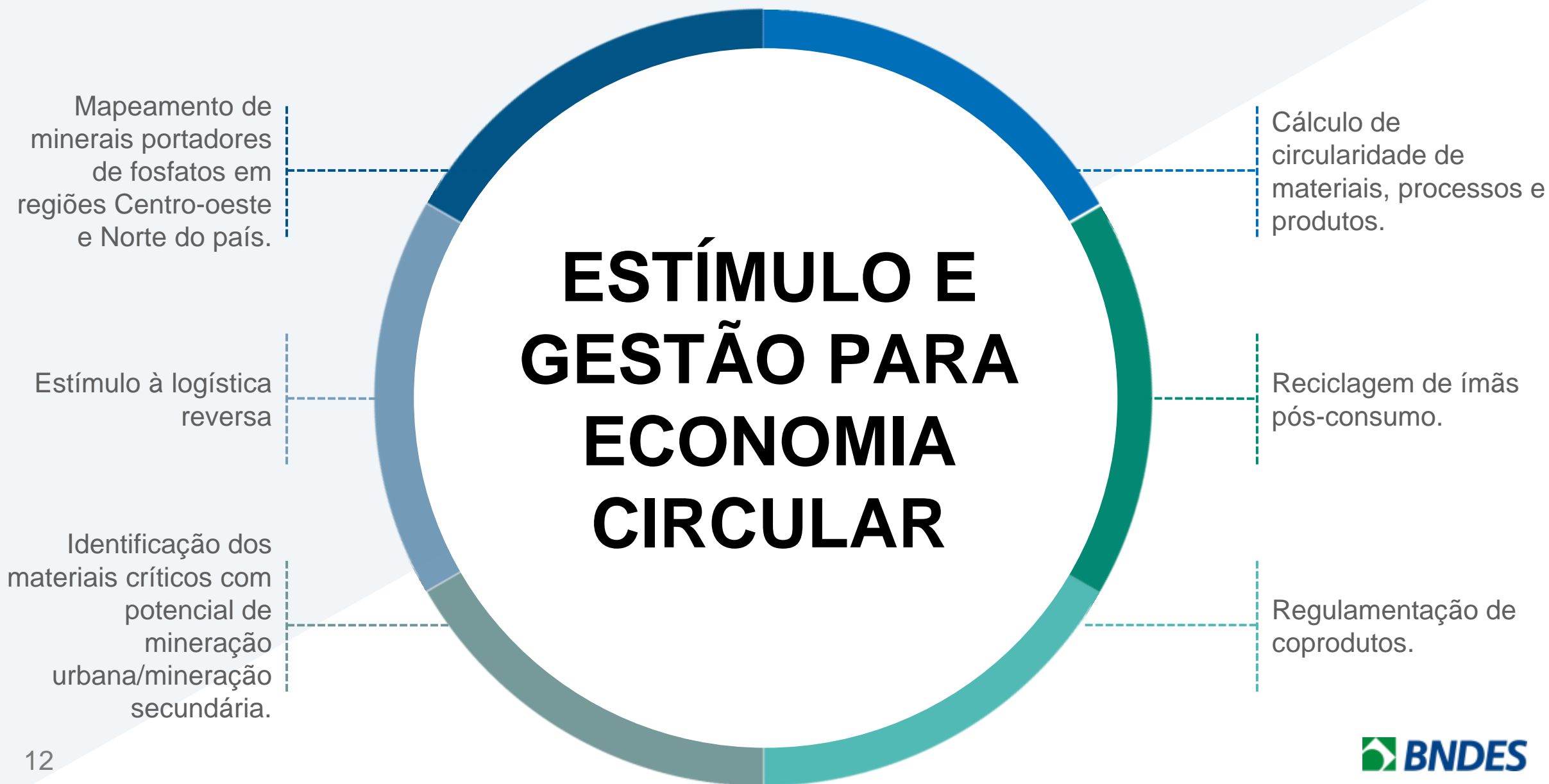


> Economia circular – objetivos

A partir de uma análise de cada tecnologia citada, foram criadas novas categorias relacionando ao objetivo abordado.



> Economia Circular – cadeias/desafios/aplicações (exemplos)



> Economia Circular – cadeias/desafios/aplicações (exemplos)

Agregação de valor no aproveitamento de magnetita obtida como sub-produto das cadeias produtivas de nióbio e fosfatos em MG e GO

Produção de enxofre elementar a partir dos resíduos de carvão

Aproveitamento de subprodutos da mineração como potenciais remineralizadores de solos

Produção de materiais cerâmicos a partir dos pegmatitos da região do Vale do Jequitinhonha

Desenvolvimento de rotas de aproveitamento de rejeitos, especialmente rejeitos de minério de ferro

Produção de produtos cerâmicos para construção civil a partir de resíduos de granito

MELHORIA NO APROVEITAMENTO DE RESÍDUOS

> Respostas – Indicação de Empresas e Instituições

Empresas indicadas		
Aço Verde Brasil	CMOC	OCB
AAC	CMOC Brasil	Pedras Congonhas Extração Arte
Abílio Pedro Ind. e Com. LTDA	CODEMGE	Pedreira Araguaia LTDA
ABIROCHAS	CODEMIG	Pedreira Diabásio LTDA
ACAIC	CPRM	Pedreira ICA LTDA
AMG	CSN	Pedreira Piraju LTDA
AngloAmerican	CSP	POLO/UFSC
AngloAmerican Níquel	Ekosolos Indústria Remineralizadora de Solos LTDA	Rima Industrial
AngloGoldAshanti	Embraer	RL Mineração (MCKGrafeno)
ANICER	Embrapa	SEBRAE
Aperam	EMBRAPA Cerrados	SENAI
Appian	EMBU	Sicredi
ArcelorMittal	Galvani	SIECESC
ASCENO	Gaustec	Sigma
ASPACER	Gerdau	SigmaBrasil
Atlantic Nickel	GMCLOG	SIMOSAL/RN
Baterias Moura	Grafite do Brasil	Sintronics
BK Mineração LTDA	Horizonte Metals	SINDICER
BNB	Horizonte Minerals	SINDIROCHAS-ES
Brasil Níquel	IBGM	SINDUSGESSO
Bravo	Indústrias FOX	Sinobrás
Brazilian Nickel	Metso	SNIEC Carboníferas
BRITAMIL – Brita Concreto e Serviços de Engenharia LTDA	Minas ligas	Steinert
Briteng Britagem e Construções LTDA	Mineração Caraíba	Suall Indústrias Químicas
Buritirama	Mineração Curimbaba LTDA	Ternium
BYD	Mineração Maracá	TOSHIBA
Calcário Diamante	Mineração Serra Verde	UMICORE
CBL	Mineração TOZZI Junqueira	Usiminas
CBMM	Mineração Vale Verde	VALE
CBMMMineração LTDA	Minerpal Comércio de Materiais e Pavimentação LTDA	Vallourec
CDL	MISTEL Mineração Santa Terezinha LTDA	Verde Fertilizantes LTDA
CDL Sigma	Mosaic	VERTAS
Centaurus Metals	Nacional de Grafite	Villares Metals
CETEC/SENAI	NEXA	WEG
Civil Industrial e Comercial LTDA	Norsk Hydro	Yara
CMAG Fertilizantes	Nucleo Ferroligas	

ICTs indicadas	
ABCM	Mackenzie(MackGraphe)
ABNT	NAP.Mineração/USP
CDTN	Núcleo de Tecnologia de Criciúma
CDTN/CNEM	NUTEC-Ceará
CEFET-MG	PCM
CETEC/SENAI-SENAI-DR/MG	POLI USP
CETEM	SATC
CIT SENAI FIEMG	Senai-Cetec
COPPE/UFRJ	SGB/CPRM
COTEC/GO	SGS Geosol
CPqD	UCS
CTI	UFCat
CTIRenatoArcher	UFCEG
Depto Física da UFMG	UFES
EMBRAPA	UFF
Embrapa Solos	UFG
ESALQ/USP	UFMG
Fundação Gorceix	UFMG DEMIN
Fundação CERTI	UFOP
Ibict	UFOP DEMIN
IFES	UFPR
IFG	UFRGS
IFGO	UFRJ
IFNMG	UFRN
IFPB	UFSC
IFPE	UFT
IFRN	UFV
INCT Acqua	UFVJM
INCT Nanocarbono – MCGrafeno	UnB
INMETRO	UNESP
INSA	UNITINS
INSPRO	USP
INT	ITEP
IPEN	Laboratório Fábrica de Ímãs Terras Raras
IPT	

 **177**
indicações
 108 empresas + 69 ICTs

Obrigado.



Portal BNDES
www.bndes.gov.br



Atendimento Empresarial
0800 702 6337
Chamadas internacionais
+55 21 2172 6337



Ouvidoria
0800 702 6307
www.bndes.gov.br/ouvidoria



Fale Conosco
www.bndes.gov.br/faleconosco



facebook.com/bndes.imprensa



twitter.com/bndes



youtube.com/bndesgovbr



linkedin.com/company/bndes



Instagram.com/bndesgovbr

MINISTÉRIO DA
SAÚDE

MINISTÉRIO DA
EDUCAÇÃO

MINISTÉRIO DA
CIÊNCIA, TECNOLOGIA
E INOVAÇÕES



EMBRAPPI

Empresa Brasileira de Pesquisa
e Inovação Industrial

Carlos Eduardo Pereira

Diretor de Operações

SOBRE A EMBRAPII



ASSOCIAÇÃO PRIVADA QUALIFICADA COMO ORGANIZAÇÃO SOCIAL COM CONTRATO DE GESTÃO COM:

MCTI

2013 | SUPERVISOR

MEC

2013 | INTERVINIENTE

MS

2018 | INTERVINIENTE

RECURSOS PARA ÁREA ESPECÍFICAS

IOT/MANUFATURA 4.0
(Lei de Informática)

**P&D NA CADEIA DE
MOBILIDADE E LOGÍSTICA**
(Rota 2030 - ME)

*Parceria com SEBRAE para fomento
as PMEs; Startups e Indústria-Startups*

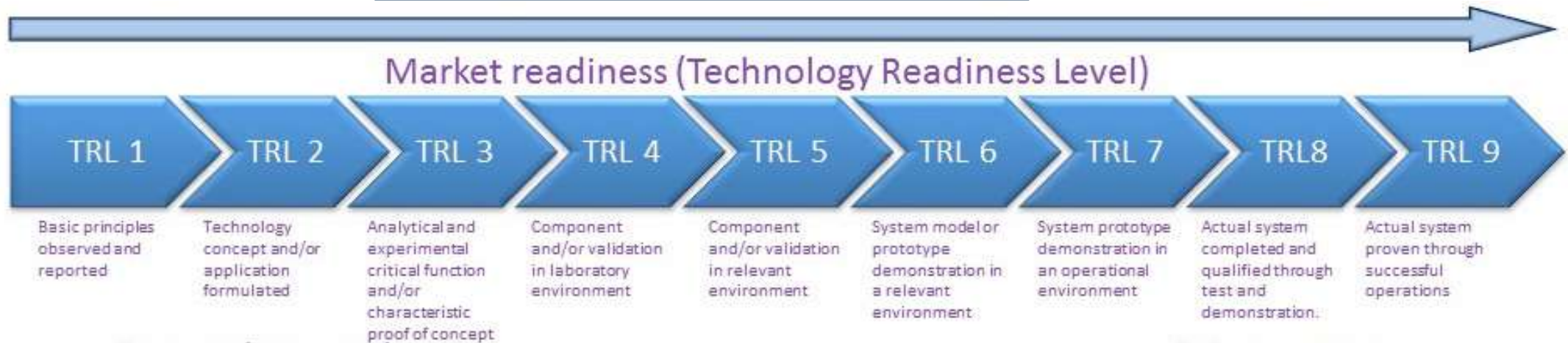


MISSÃO

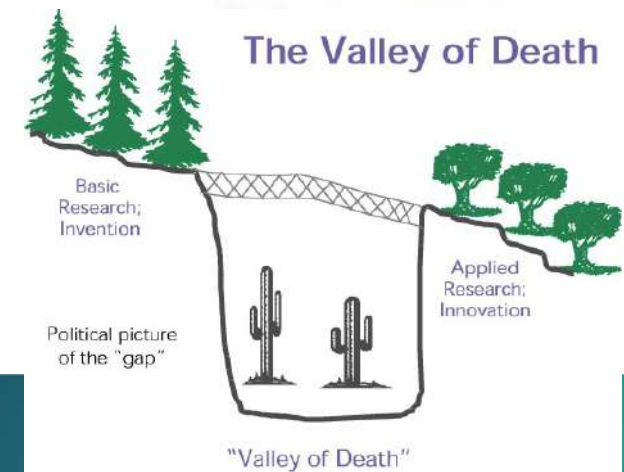
FOMENTAR PROJETOS DE INOVAÇÃO,
A PARTIR DE **DEMANDAS DAS**
EMPRESAS, COM ICTs CREDENCIADAS
(UNIDADES EMBRAPII) PARA **AUMENTO**
DE COMPETITIVIDADE

Projetos EMBRAPPII “tradicionais”
(TRL 3 a 6)

Novo modelo: ciclo 2 de
startups (TRL 7 a 9)



Níveis TRL de Projetos EMBRAPPII





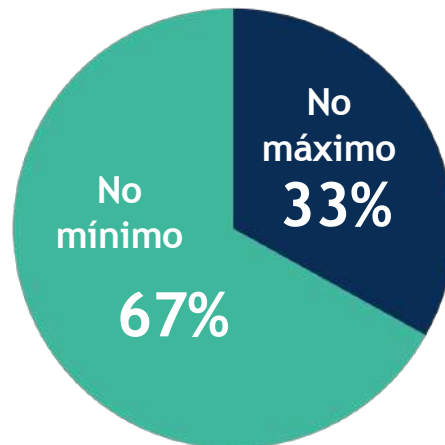
O QUE A EMBRAPII OFERECE:

- RECURSOS NÃO REEMBOLSÁVEIS
- UNIDADES EMBRAPII COM PESQUISADORES QUALIFICADOS E INFRAESTRUTURA DE PONTA
- SEM NECESSIDADE DE EDITAL
- NEGOCIAÇÃO/CONTRATAÇÃO DIRETAMENTE ENTRE UNIDADE EMBRAPII E EMPRESAS INDUSTIAIS

MODELOS DE OPERAÇÃO

Modelo Tradicional

EMBRAPII

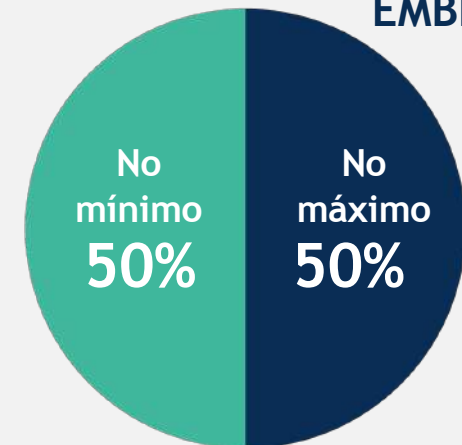


Empresas e Unidades EMBRAPII

EMPRESAS PARTICIPAM FINANCEIRAMENTE COM PELO MENOS 1/3

Projetos Estratégicos

EMBRAPII



Empresas e Unidades EMBRAPII

Projetos cooperativos, com PMEs e startups, áreas prioritárias

PROGRAMA
PRIORITÁRIO
EM IOT
MANUFATURA 4.0

CONTRATAÇÃO E EXECUÇÃO DE PROJETOS: AGILIDADE, FLEXIBILIDADE E BUROCRACIA ZERO



- Projetos negociados diretamente entre Unidades EMBRAP II e empresas industriais
- Fluxo contínuo: sem necessidade de edital

PARCERIAS INTERNACIONAIS

Estratégias Internacionais

Parte brasileira = projeto EMBRAPII
Parte estrangeira = financiada pelo
parceiro internacional



Germany



Federal Ministry
for Economic Affairs
and Energy



Fraunhofer



United Kingdom

Innovate UK



Canada

National Research
Council



Israel



רשות החדשנות
Israel Innovation
Authority



Sweden



Switzerland



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra
Swiss Confederation
Innosuisse – Swiss Innovation Agency



Czech Republic



Technology
Agency
of the Czech Republic



USA



NYU

TANDON SCHOOL
OF ENGINEERING



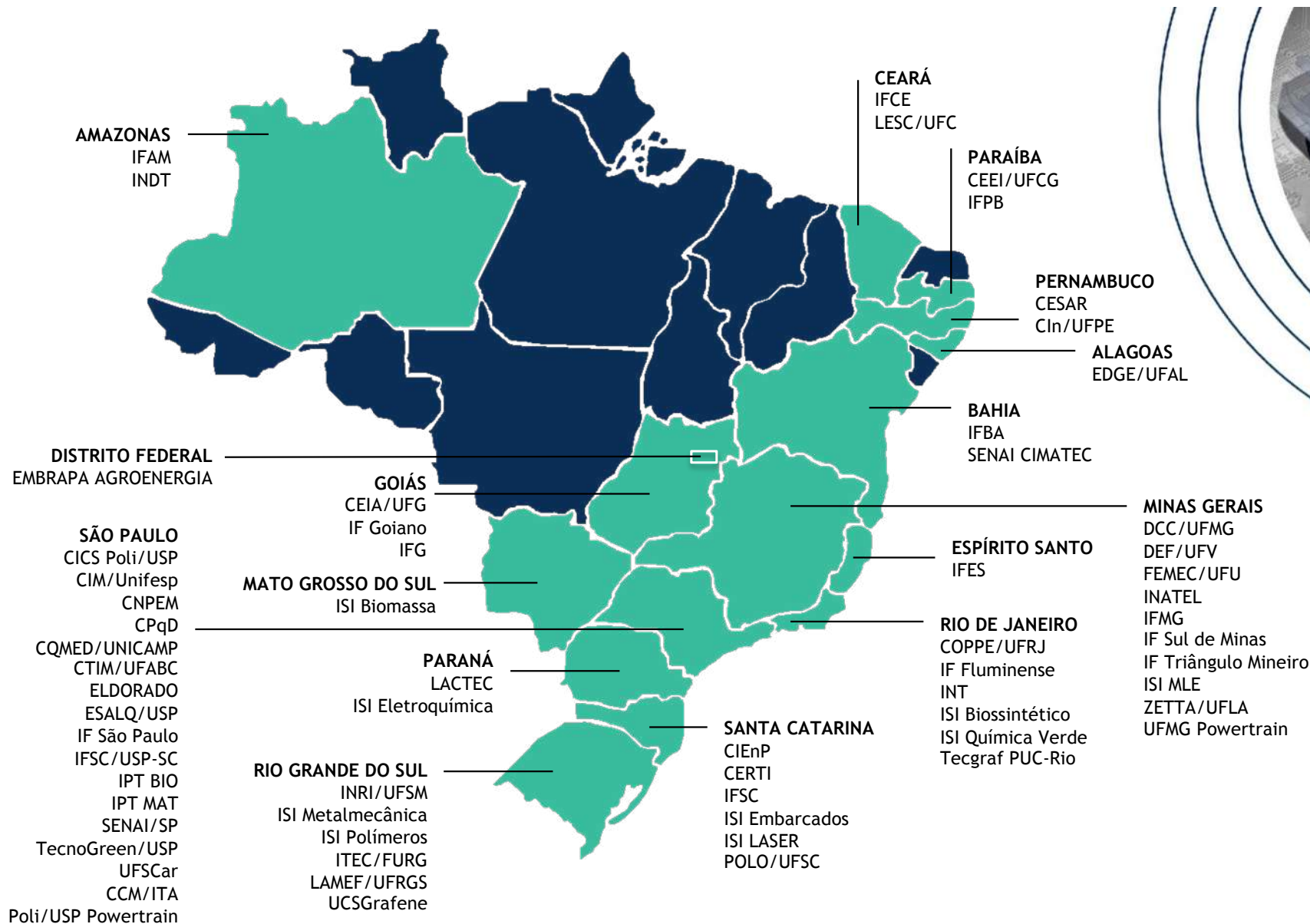
Uruguay



AGENCIA NACIONAL
DE INVESTIGACIÓN
E INNOVACIÓN



EMBRAPII
Empresa Brasileira de Pesquisa
e Inovação Industrial



64
UNIDADES
EMBRAPA

ÁREAS DE COMPETÊNCIA

64 UNIDADES



TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO

Sistemas Inteligentes
CERTI

Software e Automação
CEEI/UFGC

Comunicações Avançadas
CPqD

Eletrônica Embarcada
LACTEC

Biofotônica e Instrumentação
IFSC/USP- São Carlos

Sistemas Robóticos e Automação
ITEC/FURG

Computação Industrial
EDGE/UFAL

Inteligência Artificial
CEIA/UFG

**Equipamentos para Internet e
Computação Móvel**
Eldorado

**Sistemas Embarcados e
Mobilidade Digital**
IFCE/Fortaleza

Produtos Conectados
CESAR

**Software para Sistemas
Ciberfísicos**
DCC/UFGM

**Mobilidade e Sistemas
Inteligentes**
IFMG/Formiga

Sistemas Embarcados
ISI Sistemas Embarcados

Comunicações Digitais
INATEL

**Soluções Computacionais
em Engenharia**
TECGRAF

**Sistemas para Automação da
Manufatura**
INDT/Manaus

**Tecnologias e Sistemas
Veiculares**
Cin/UFPE

**Sistemas Embarcados
Complexos**
LESC/UFC



UNIDADES

MATERIAIS E QUÍMICA

Química Verde
TecnoGreen/USP

Materiais
UFSCar

Construção Ecoeficiente
CICS Poli/USP

Materiais de Alto Desempenho
IPT MAT

Tecnologia de Materiais Sustentáveis
SENAI SP

Metalurgia e Materiais
IFES/Vitória

Tecnologia Química Industrial
INT

Polímeros e Nanomateriais
CIM/UNIFESP

Tecnologia em Química Verde
ISI Química Verde

Polímeros
ISI Engenharia de Polímeros

Materiais Poliméricos e Funcionais
CTIM/UFABC

Materiais poliméricos e nanomateriais
UCSGrafene

Aços e Ligas Especiais
ISI Metalurgia e Ligas Especiais

Eletroquímica Industrial
ISI Eletroquímica

BIOTECNOLOGIA

Biofármacos e Fármacos
CQMED/Unicamp

Processos Biotecnológicos
IPT BIO

Transformação da Biomassa
ISI BIOMASSA

Biotecnologia
CNPEM

Biocontroladores de Pragas Agrícolas
ESALQ/USP

Medicamentos
CIEnP

Bioquímica de Renováveis
Embrapa Agroenergia



UNIDADES

MECÂNICA E MANUFATURA

Manufatura Integrada
SENAI/CIMATEC

Tecnologias Metal- Mecânica
FEMEC/UFU

Sistemas para Manufatura
IFPB

Tecnologias Inovadoras de
Refrigeração
POLO/UFSC

Sistemas de Sensoriamento
ISI METALMECÂNICA

Manufatura a Laser
ISI LASER

Tecnologias para Processos de
Manufatura
IFAM

Transmissão de Potência
CCM/ITA

TECNOLOGIAS APLICADAS

Tecnologia de Dutos
LAMEF/UFRGS

Agroindústria do Café
IFSUL DE MINAS

Inovação em Biossintéticos e
Fibras
ISI Biossintético

Agricultura Digital
ZETTA/UFLA

Soluções Agroalimentares
IF Triângulo Mineiro

Fibras Florestais
DEF/UFV

Recursos Energéticos Distribuídos
INRI/UFSM

Tecnologias Agroindustriais
IFGoiano

Sistemas Inteligentes de Energia
IFSC

Tecnologia e Engenharia de
Alimentos
IFSP

Engenharia de Petróleo e Gás
COPPE/UFRJ

Tecnologias em Saúde
IFBA/Salvador

Tecnologias para Produção mais
Limpa (P+L)
IF Fluminense

Tecnologias Energéticas
Industriais
IFG

Tecnologias associadas a
powertrain
Poli/USP Powertrain

Tecnologias aplicadas a
Powertrain elétrico e híbrido a
biocombustíveis
UFMG Powertrain



UNIDADES

EMBRAPII HOJE *



1.230

Projetos
Apoiados

849

Empresas
Parceiras

+ DE R\$ 1,74 Bilhão

em projetos de
empresas em P&D

Participação EMBRAPII	Participação Empresas	Participação Unidades EMBRAPII
R\$ 570 Milhões	R\$ 854,1 Milhões	R\$ 319,1 Milhões
32,7%	49%	18,3%
diminuindo risco e custo das empresas	alavancando investimento privado	

473 Pedidos de Propriedade Intelectual
(667 projetos concluídos)

* Dados de 07/06/2021.



**SOLUÇÕES E
APLICAÇÕES
EMBRAPII**

**TRANSFORMAÇÃO
MINERAL**

EMBRAPII NA TRANSFORMAÇÃO MINERAL HOJE*

128

Projetos
Apoiados

66

Empresas
Parceiras

+ DE
R\$

309,2 Milhões

em projetos de
empresas em P&D

Participação EMBRAPII	Participação Empresas	Participação Unidades EMBRAPII
R\$ 102,3 Milhões 33,1%	R\$ 145 Milhões 46,9%	R\$ 61,8 Milhões 20%

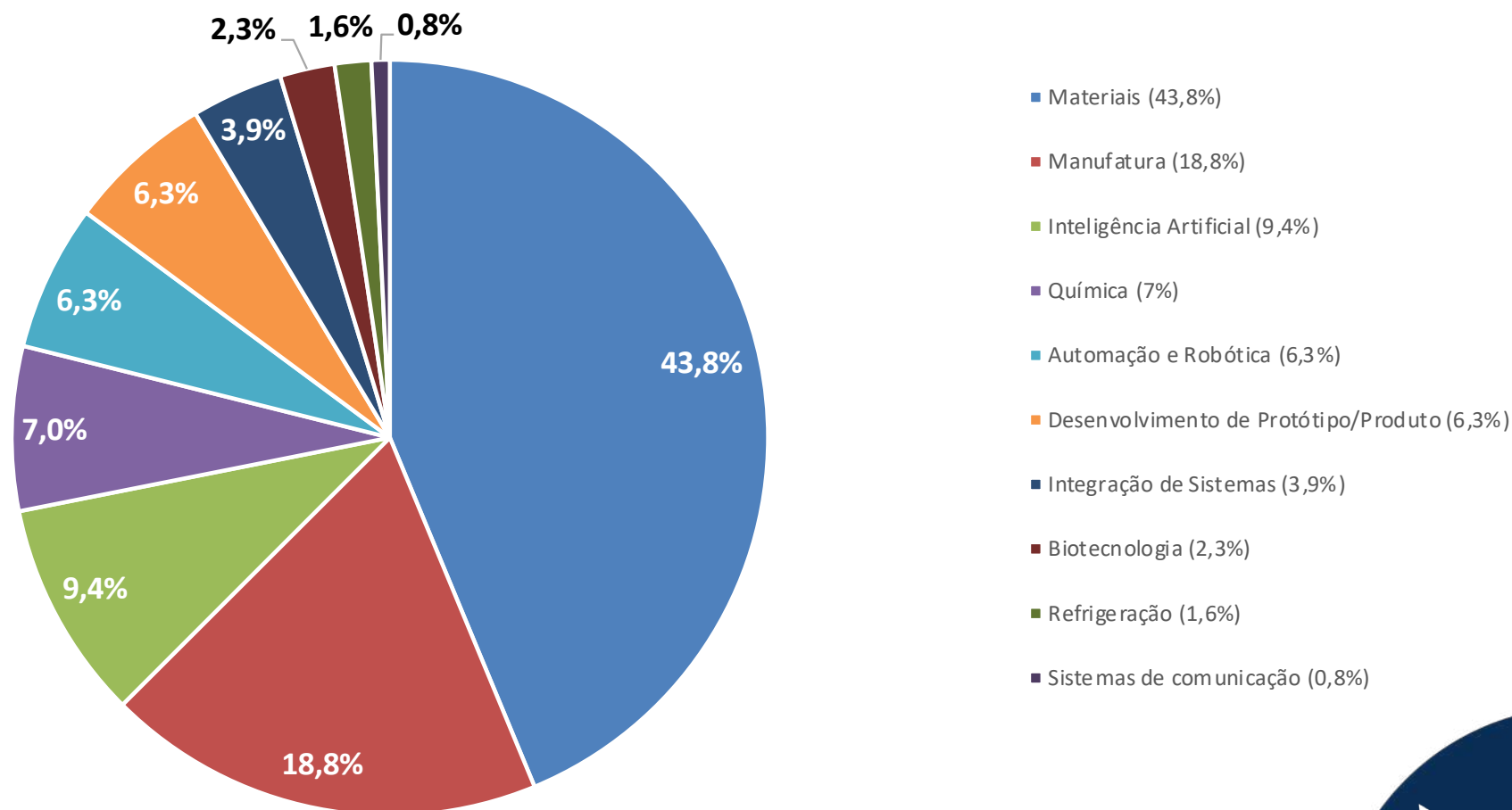
45

Pedidos de Propriedade Intelectual
(66 projetos concluídos)

* Dados de 07/06/2021.

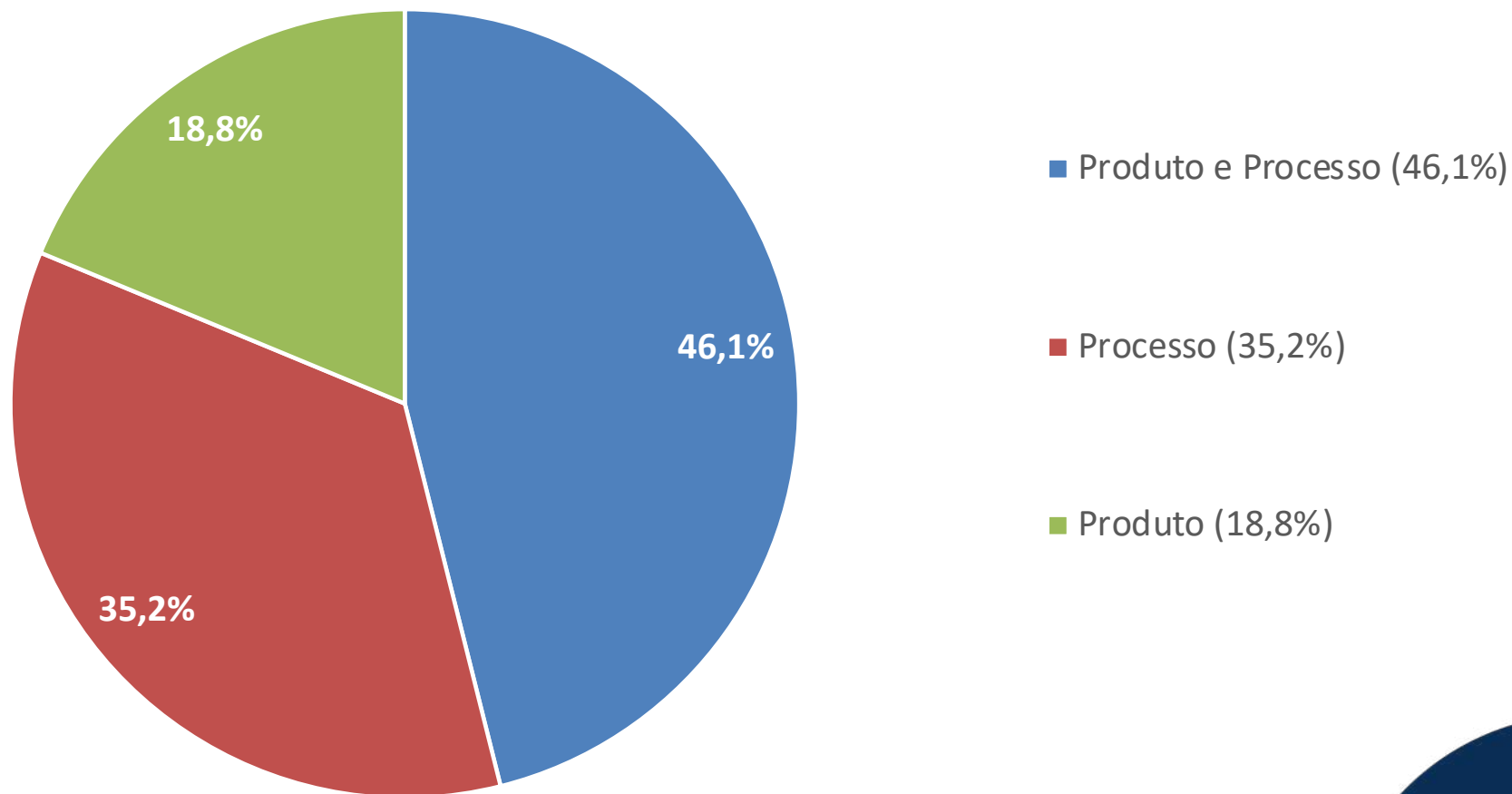


Tecnologias Habilitadoras dos Projetos TRANSFORMAÇÃO MINERAL *



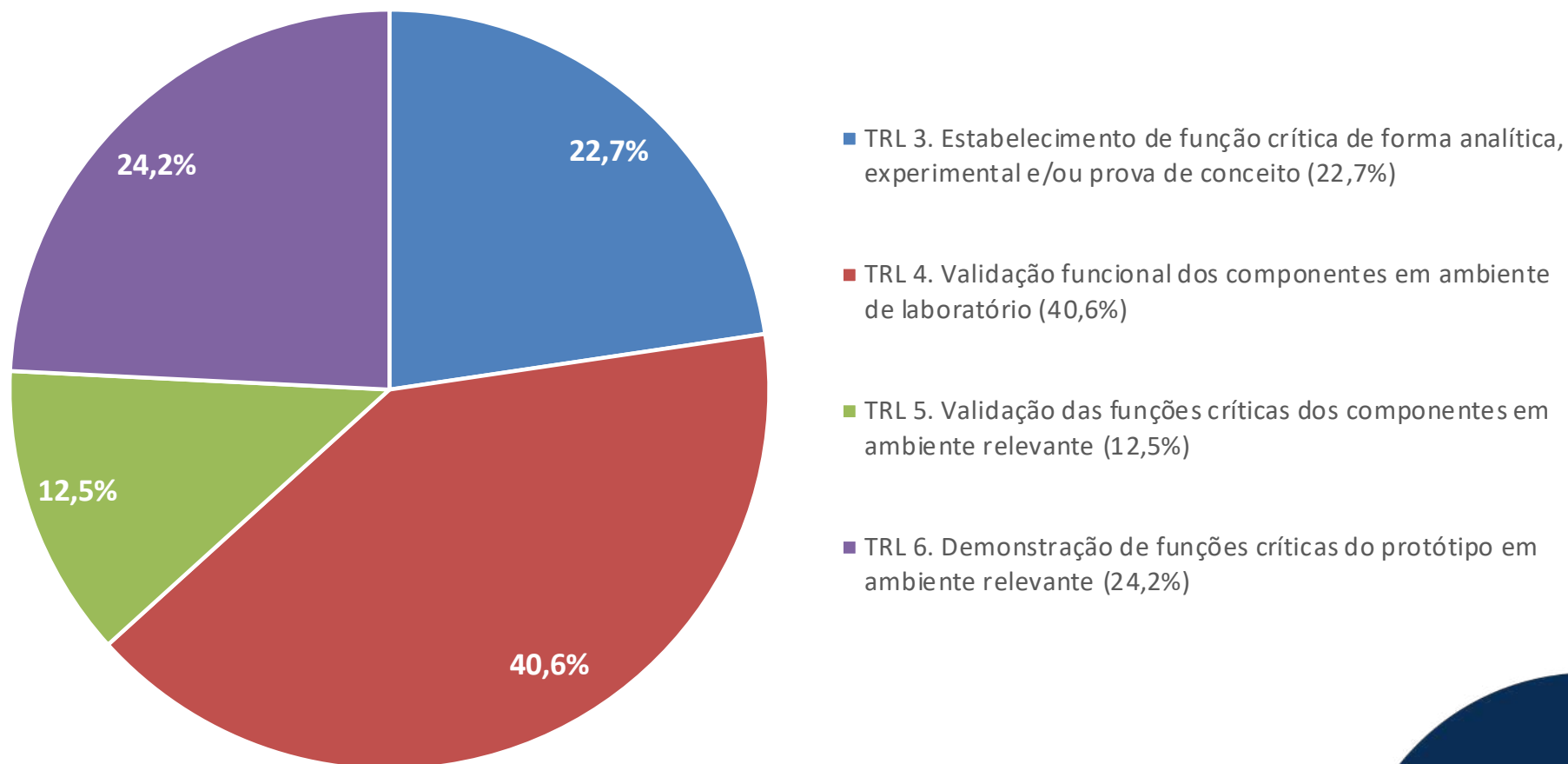
* Dados de 07/06/2021.

Tipo do Desenvolvimento dos Projetos TRANSFORMAÇÃO MINERAL *



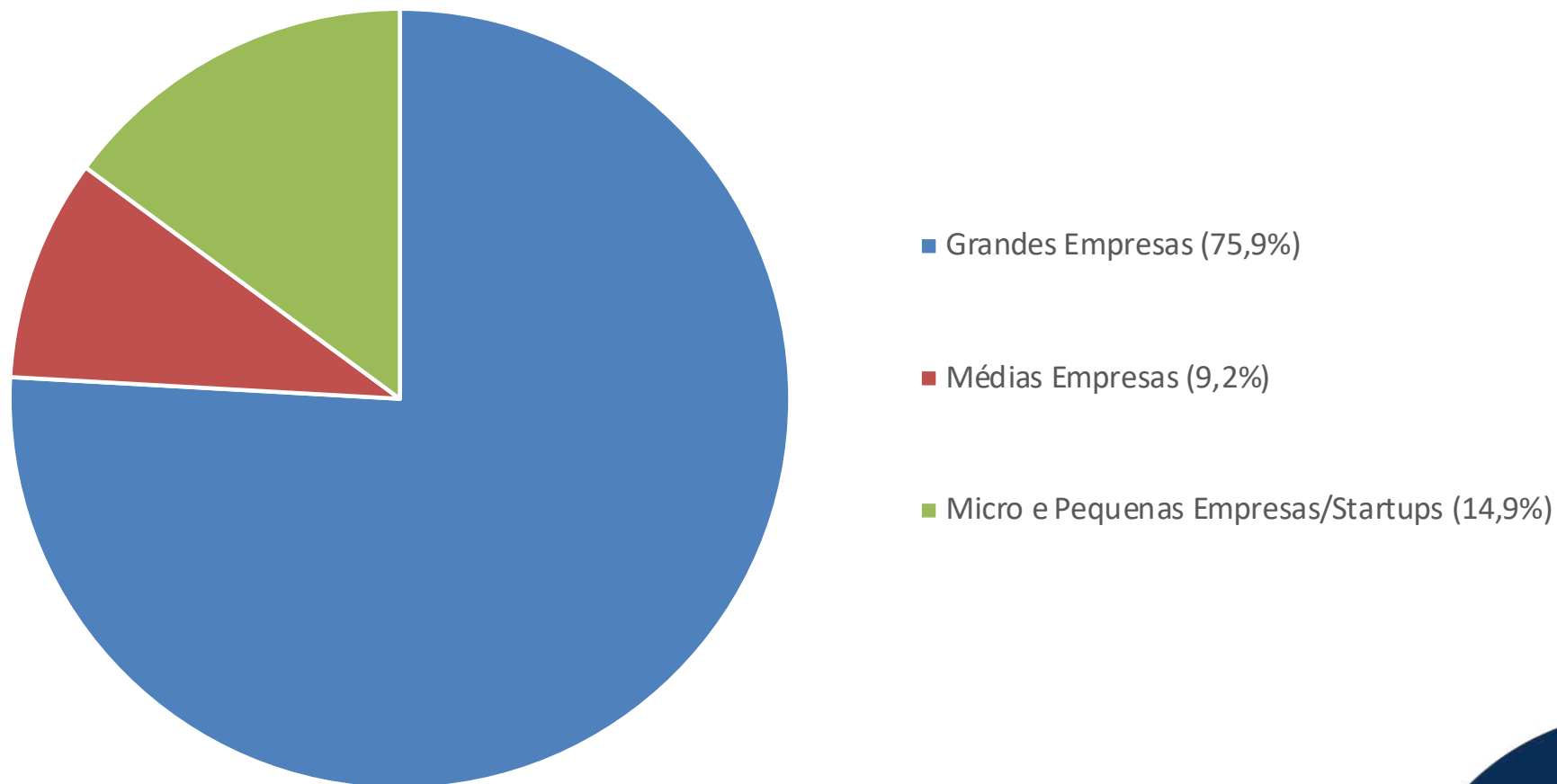
* Dados de 07/06/2021.

Nível de Maturidade dos Projetos TRANSFORMAÇÃO MINERAL *



* Dados de 07/06/2021.

Porte das Empresas Parceiras dos Projetos TRANSFORMAÇÃO MINERAL *



* Dados de 07/06/2021.



**EMPRESAS
PARCEIRAS
EMBRAPPI**

**TRANSFORMAÇÃO
MINERAL**

EXEMPLOS DE EMPRESAS CONTRATANTES



PROJETOS EMBRAPPII



Projetos EMBRAPPII

Transformação Mineral e Mineração

- Materiais avançados
- Tecnologias Limpas
- Economia Circular
- Mineração Verde (Green Mining)
- Mineração Sustentável
- Mineração Urbana
- Mineração 4.0
- Máquinas/Equipamentos/Processos para Transformação Mineral



**EXEMPLOS DE
PROJETOS
EMBRAPII**

**TRANSFORMAÇÃO
MINERAL**

Desenvolvimento de Processo de Redução Carbotérmica de minério de ferro utilizando biomassa como fonte de carbono



Objetivo

**Desenvolvimento de Processo de Redução
Carbotérmica de minério de ferro utilizando
biomassa como fonte de carbono através do
processo de autorredução.**

**Unidade EMBRAP II
TECNOGREEN
Linha de atuação: Química Verde**



Forno TecnoRed

Desenvolvimento de rota tecnológica de recuperação do rejeito do processamento do minério de zinco para a produção de matérias-primas siderúrgicas



Objetivo

Desenvolvimento de rota tecnológica para a recuperação do rejeito do processamento do minério de zinco para a produção de matérias-primas siderúrgicas e/ou sulfato de magnésio.

A tecnologia em desenvolvimento permitirá a eliminação por completo do rejeito gerado, obtendo-se matérias-primas siderúrgicas, cal e sulfato de magnésio que poderão ser utilizados em outros nichos industriais, promovendo a economia circular e a sustentabilidade.



Barragem de Rejeitos



Minério de Ferro



Sulfato de Magnésio

Unidade EMBRAP II
TECNOGREEN
Linha de atuação: Química Verde

Otimização dos processos oxidativos para remediação de solos contaminados



Objetivo

Avaliar o comportamento dos diversos tipos de contaminação de solos em relação às variáveis que impactam os processos de remediação a fim de se obter as melhores condições para a otimização dos processos oxidativos para remediação de solos contaminados.

Unidade
TECNOGREEN
Linha de atuação: Química Verde

EMBRAPII



Remediação de solo contaminado



DESENVOLVIMENTO DE ROTA TECNOLÓGICA DE RECUPERAÇÃO DE NIÓBIO E TÂNTALO CONTIDOS NA ESCÓRIA GERADA NA REDUÇÃO CARBOTÉRMICA DA CASSITERITA

- **Unidade:** TECNOGREEN
- **Empresa:** MINERAÇÃO TABOCA S.A.
- Desenvolvimento de rota tecnológica de recuperação do nióbio e tântalo contidos na escória gerada no processamento do concentrado de cassiterita através do processo carbotérmico de obtenção de estanho metálico, em um período de 30 meses.



UTILIZAÇÃO DE ESCÓRIA DE ACIARIA TIPO KR COMO MATÉRIA PRIMA PARA INDÚSTRIA DO CIMENTO PORTLAND

- **Unidade:** INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO - VITÓRIA
- **Empresa:** ARCELORMITTAL BRASIL S.A.
- Verificar aplicabilidade da escória de aciaria KR na fabricação do cimento Portland (CP). Sendo o cimento CP-III o tipo mais produzido em nossa região, será verificado se a escória de aciaria KR tem potencial para ser usada na composição do mesmo.





PROJETO SEMEIO

- **Unidade:** IPT-MATERIAIS
- **Empresa:** VALE S.A.
- Desenvolvimento de processos de pelotização de sementes para aplicações em atividade de reflorestamento de áreas minerárias.





INJEÇÃO DE GÁS PRODUZIDO POR GASEIFICAÇÃO DE BIOMASSA EM FORNO DE QUEIMA DE PELOTA DE MINÉRIO DE FERRO

- Unidade: IPT-MATERIAIS
- Empresa: VALE S.A.
- Acoplamento do processo de gaseificação de biomassa com o forno de queima de pelotas para alterar as condições da atmosfera do forno e utilizar um combustível renovável.

Desenvolvimento de rota tecnológica de recuperação do estéril da lavra do minério de vanádio



Objetivo

Desenvolvimento de rota tecnológica de recuperação do estéril gerado durante o processo de lavra do minério de vanádio, através de processos hidrometalúrgicos.

Unidade EMBRAPII
TECNOGREEN
Linha de atuação: Química Verde



Estéril da lavra do minério de Vanádio

**Desenvolvimento de rota tecnológica de recuperação dos metais
contidos nos resíduos gerados no processo de obtenção de
estanho metálico**



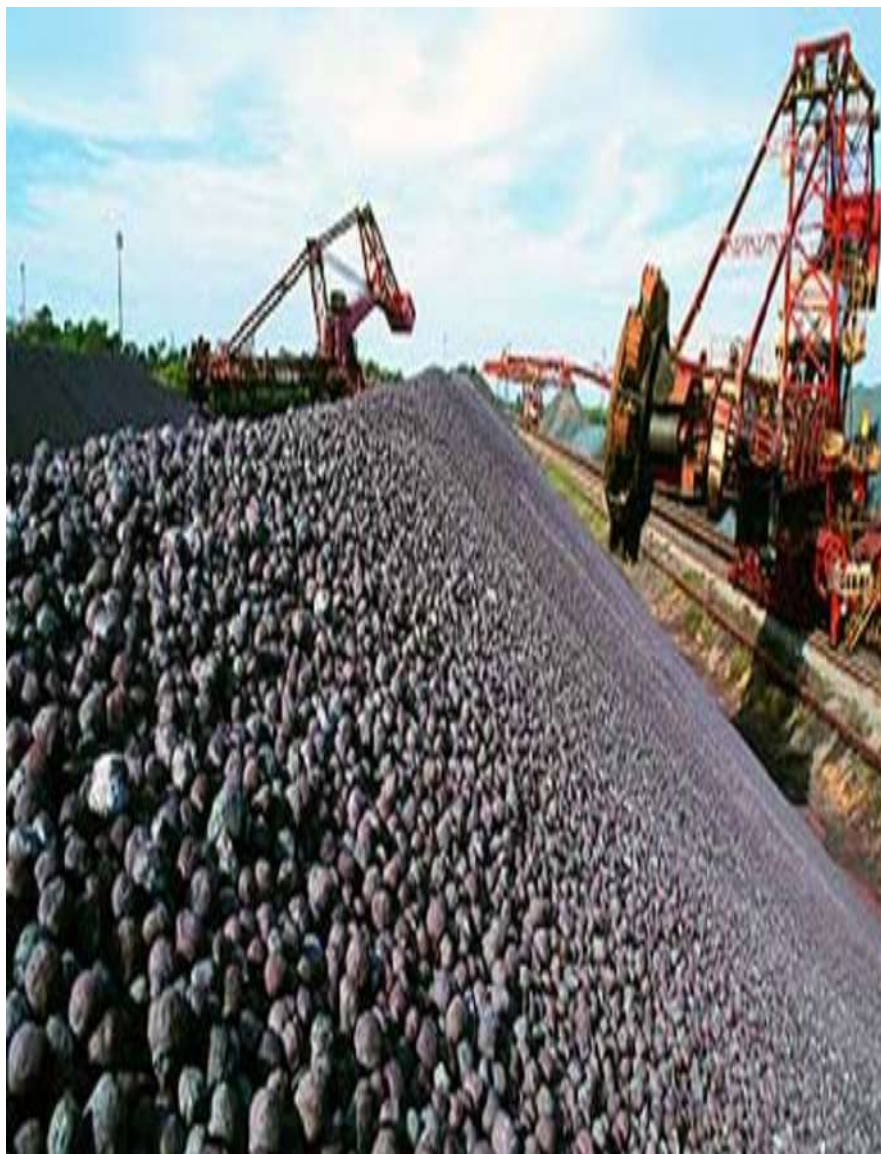
Objetivo

Desenvolvimento de rota tecnológica de recuperação dos metais de interesse contidos nos resíduos gerados no processamento do concentrado de cassiterita para a obtenção de estanho metálico, através de processos de beneficiamento mineral, hidrometalúrgicos e pirometalúrgicos.

**Unidade EMBRAP II
TECNOGREEN
Linha de atuação: Química Verde**



**Geração de escória de estanho
da Mineração Taboca**



DESENVOLVIMENTO DE PROCESSO DE PRODUÇÃO DE PELOTAS DE MINÉRIO DE FERRO OBTIDAS EM TEMPERATURAS REDUZIDAS

- **Unidade:** IPT-MATERIAIS
- **Empresa:** VALE S.A.
- Avaliação de alternativas na formulação das pelotas de minério de ferro a fim de reduzir o consumo energético do processo de pelletização.



DESENVOLVIMENTO DE PROCESSO DE AGLOMERAÇÃO DE MINÉRIO DE FERRO

- **Unidade:** IPT-MATERIAIS
- **Empresa:** VALE S.A.
- Desenvolvimento de processos alternativos com uso de aditivos, aglomerantes e insumos diferentes dos atuais, a fim de reduzir o custo do processo mantendo a qualidade química, metalúrgica e física das pelotas de minério de ferro.



CARACTERIZAÇÃO E PROCESSAMENTO DE RESÍDUOS DE MINERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE APLICAÇÕES EM ARGAMASSAS.

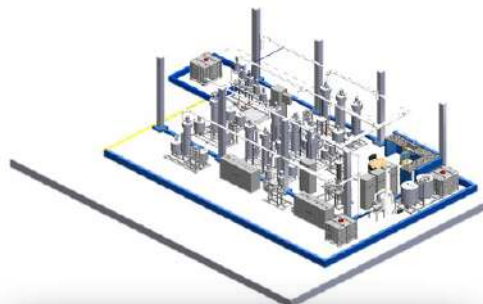
- **Unidade:** POLI-USP



- **Empresa:** NEXA RECURSOS MINERAIS S.A.
- Neste projeto, resíduos a base de minerais de silicato de ferro têm sido avaliados e processados com o intuito de serem incorporados em argamassas cimentícias e como matérias-primas para a produção de propantes cerâmicos comumente utilizados no fraturamento hidráulico de reservatórios de hidrocarbonetos.

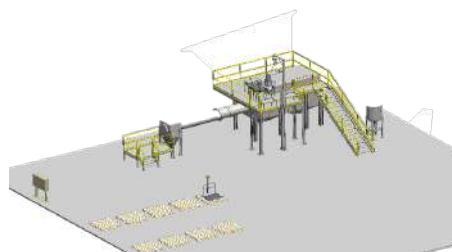
Projeto

Desenvolvimento do processo de manufatura para remoção de cloretos do circuito de zinco em escala piloto



Projeto

Desenvolvimento do processo de manufatura de queima de combustíveis alternativos



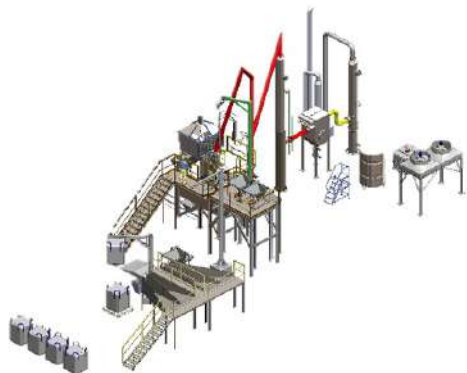
Projeto

Desenvolvimento da manufatura de processos para remoção de fluoretos do circuito de zinco



Projeto

Desenvolvimento do processo de manufatura para recuperar metais valiosos de rejeitos de produção em escala piloto



Projeto

Desenvolvimento de novo sistema de queima "multiflex" para implementação em planta piloto com bico de queima para combustível sólido, líquido e gasoso



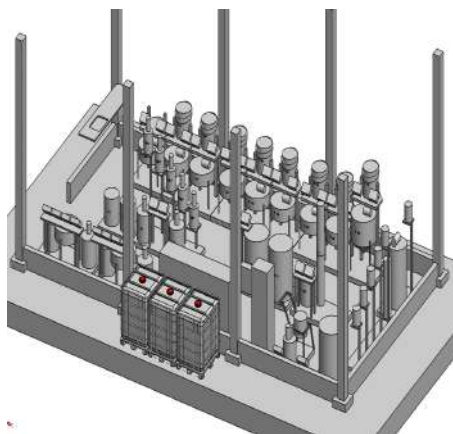
Projeto

Desenvolvimento de processo de mineração para reaproveitamento de rejeitos de produção



Projeto

Desenvolvimento do processo de manufatura para extração seletiva de metais em escala piloto



Projeto

Desenvolvimento do processo de manufatura para aproveitar a lama preta gerada nos lavadores de gás



Projeto

Desenvolvimento de um sistema automático para realizar o encostamento de carga em fornos de redução





DESENVOLVIMENTO DE UM BIORREAGENTE SELETIVO PARA FLOTAÇÃO

- **Unidade:** CNPEM
- **Empresa:** ASSOCIAÇÃO INSTITUTO TECNOLÓGICO VALE - ITV; VALE S.A.
- Desenvolver um biorreagente seletivo que atue como coletor de minérios no processo de flotação reversa.



ROCHAGEM - APLICAÇÃO DE PÓ DE MÁRMORE BEGE BAHIA

Encadeamento Tecnológico

- Unidade: CIMATEC



- Empresa: BEGE BAHIA MÁRMORE LTDA;
INOQUÍMICA INDÚSTRIA E COMERCIO LTDA.
- Desenvolver aplicações e/ou formulações para o pó de mármore Bege Bahia.



REAPROVEITAMENTO DE ESTOQUES REMANESCENTES DE MÁRMORE BEGE

Desenvolvimento Tecnológico

- **Unidade:** CIMATEC





- **Empresa:** ECO-MÁRMORES E GRANITOS IMPORTAÇÃO E EXPORTAÇÃO LTDA.
- Este projeto tem por finalidade o reaproveitamento de resíduos de blocos de pedra de mármore bege a partir do desenvolvimento de protótipos de linhas de peças e / ou artefatos decorativos.



ARGAMASSA AUTO ADENSÁVEL - DESENVOLVER TECNOLOGIA PARA REAPROVEITAR OS RESÍDUOS DE PÓ DE PEDRA MÁRMORE BEGE


Encadeamento Tecnológico

- **Unidade:** CIMATEC  
- **Empresa:** INOQUÍMICA INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA.; MJ BEGE POLIDO MÁRMORE LTDA.
- Desenvolver tecnologia para reaproveitar os resíduos de pó de pedra de mármore bege.



PROJETO ASSOBEGE



Encadeamento Tecnológico

- Unidade: CIMATEC 
- Empresa: INOQUÍMICA INDÚSTRIA E COMERCIO LTDA.; REVESTE BEGE - REVESTIMENTOS EM BEGE BAHIA LTDA.
- Este projeto tem por finalidade o reaproveitamento de resíduos de pó de pedra de mármore bege



DESENVOLVER UM SISTEMA PARA TESTAR TECNOLOGIA SPRAY DRYER

Encadeamento Tecnológico

- Unidade: CIMATEC  
- Empresa: ECOSOLUÇÕES ASSESSORIA E CONSULTORIA EM DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL LTDA.; NEXA RECURSOS MINERAIS S.A.
- Desenvolver um sistema para testar tecnologia spray dryer na extração de contaminantes presentes nos efluentes.

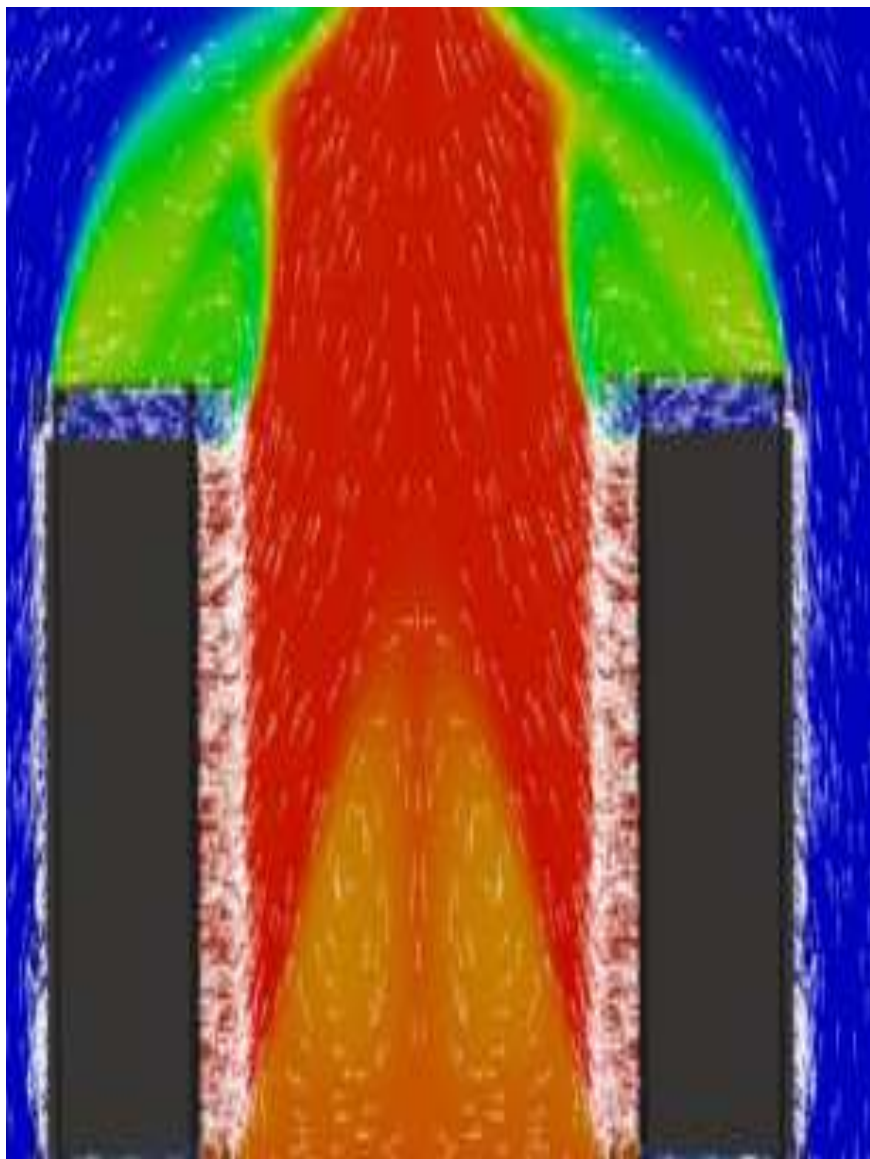


QUEIMA DE PIRITA


- **Unidade:** CIMATEC



- **Empresa:** MINERAÇÃO MARACA INDÚSTRIA E COMÉRCIO S.A.
- Tecnologia para o processo de Queima de Pirita.



DESENVOLVIMENTO DE MODELO CFD PARA SIMULAÇÃO DE PARÂMETROS DE PROCESSO

- Unidade: CIMATEC 
- Empresa: MINERAÇÃO PARAGOMINAS S.A.
- Determinar valores de parâmetros de processo por meio de simulações CFD.



PESQUISA DE PROCESSOS PARA BENEFICIAMENTO MINERAL

- Unidade: CIMATEC



- Empresa: NEXA RECURSOS MINERAIS S.A.

- Desenvolvimento de rotas para beneficiamento mineral em escala piloto.



ESTUDO DE ROTAS DE AGLOMERAÇÃO A FRIO

- **Unidade:** CIMATEC
- **Empresa:** VALE S.A.
- Desenvolvimento de rota tecnológica de fabricação de aglomerados a frio.



DESENVOLVIMENTO DE PROVA DE CONCEITO (PROTÓTIPO) EM AMBIENTE RELEVANTE VISANDO ELEVAR A DISPONIBILIDADE DO DISCO DE PELOTAMENTO 7500-BD-840I-01

- **Unidade:** CIMATEC
- **Empresa:** VALE S.A.
- Desenvolver provas de conceito aplicadas para partes do disco de pelotamento.

Otimização do processo de produção de biodiesel de OGR em escala piloto através de rota inovadora utilizando irradiação ultrassônica para uso em motores de veículos da frota de mineração

ET-Encadeamento tecnológico



- SENAI CIMATEC
- BCHEM BIOCOMBUSTÍVEIS LTDA e VOTORANTIM METAIS ZINCO S.A.

-Otimizar o processo de produção de biodiesel de OGR em escala piloto através de rota inovadora utilizando irradiação ultrassônica para uso em motores de veículos da frota de mineração.

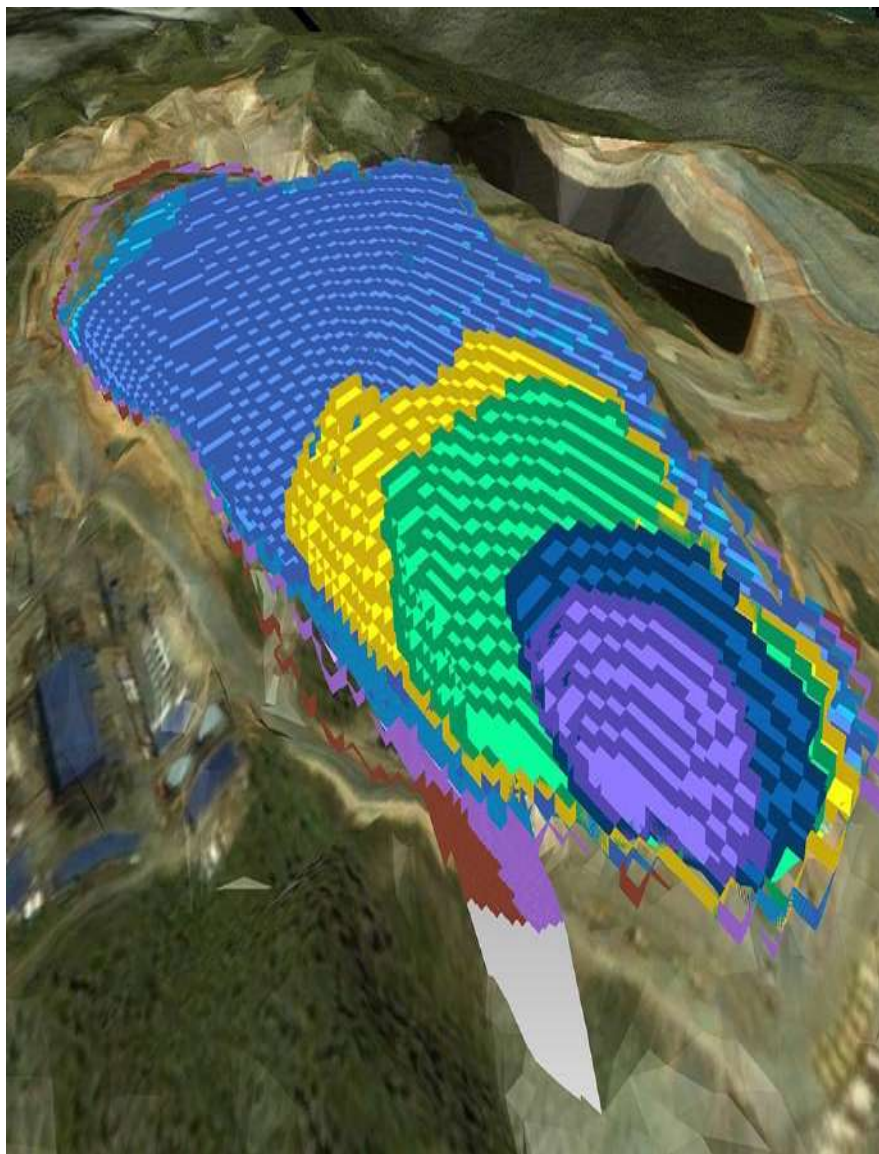


DISPOSITIVO ROBÓTICO PARA QUALIFICAÇÃO MINERAL

- **Unidade:** CIMATEC



- **Empresa:** VALE S.A.
- Desenvolver um sistema capaz de coletar amostras à distância e realizar qualificação mineral.



DISPOSITIVO DE INSPEÇÃO E MONITORAMENTO REMOTO DE CAVIDADES

- Unidade: CIMATEC



- Empresa: VALE S.A.

- Desenvolver dispositivo para inspeção e monitoramento remoto de cavidades.




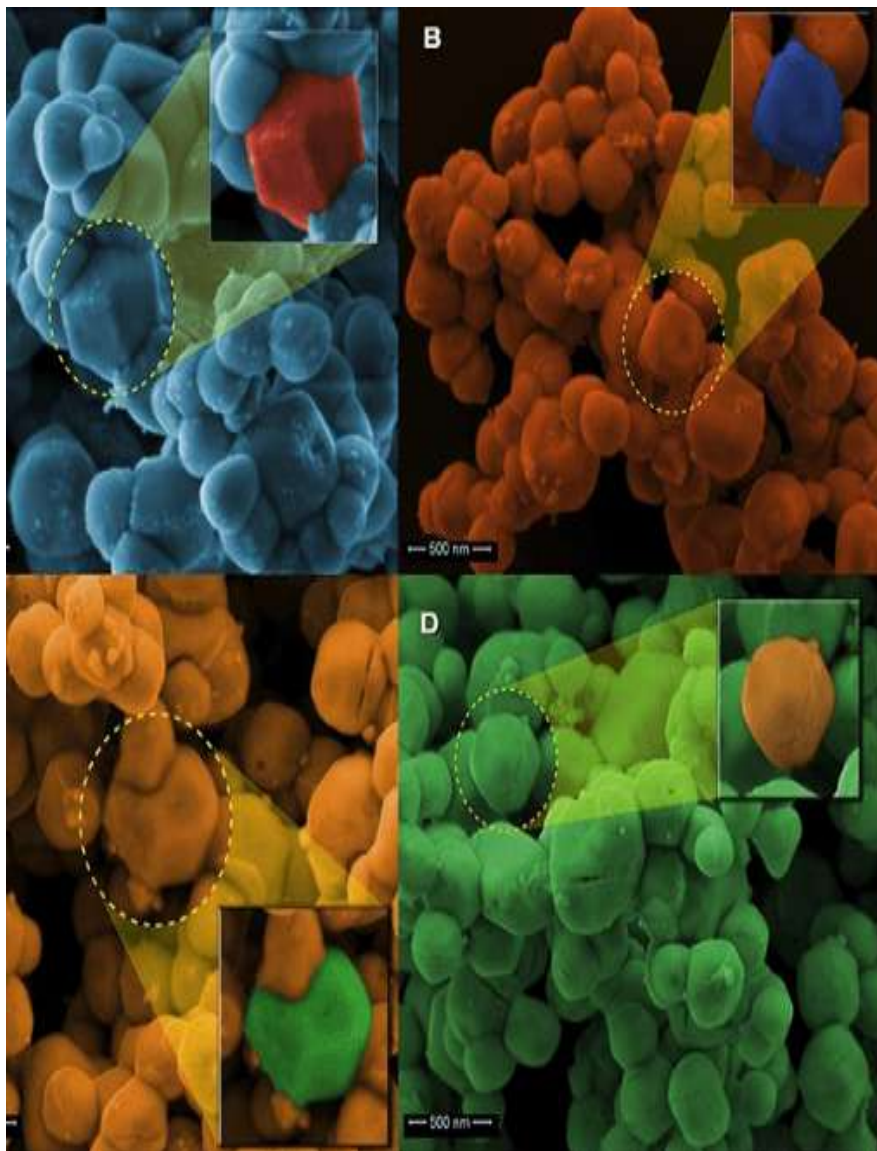
SIMULAÇÃO COMO FERRAMENTA PARA PREVISÃO DA EMISSÃO DIFUSA DE MATERIAL PARTICULADO, DURANTE O MANUSEIO DE MINÉRIO DE FERRO EM INSTALAÇÕES PORTUÁRIAS

- Unidade: COOPE/UFRJ
- Empresa: VALE S.A.
- Estudar o processo de emissão de finos de minério de ferro nos processos de manuseio de materiais e desenvolver uma metodologia validada, para avaliar as implicações em termos de emissões deste material particulado ao ambiente.



OPERAÇÃO REMOTA DE EQUIPAMENTOS DE MINERAÇÃO

- **Unidade:** DCC/UFMG 
- **Empresa:** ASSOCIAÇÃO INSTITUTO TECNOLÓGICO VALE - ITV
- Desenvolvimento de técnicas e dispositivos considerados estado da arte incluindo visão ativa, reconstrução tridimensional, interfaces hápticas, visualização de dados e planejamento, visão computacional avançada e robótica móvel cooperativa para implementação de um arcabouço computacional que possibilite a realização de tarefas de teleoperação de modo mais eficaz, eficiente e seguro.



PROJETO NA@MO

- **Unidade:** DCC/UFMG
- **Empresa:** COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DE MINAS GERAIS - CODEMGE
- Desenvolvimento de equipamento de alta tecnologia para caracterização química e estrutural em escala nanométrica.



PICAMEXPRESS

- **Unidade:** DCC/UFMG



- **Empresa:** NEXA RECURSOS MINERAIS S.A.
- Desenvolvimento de automatização da coleta de dados, execução do modelo matemático de previsão e simulação de Monte Carlo para geração de cenários futuros.



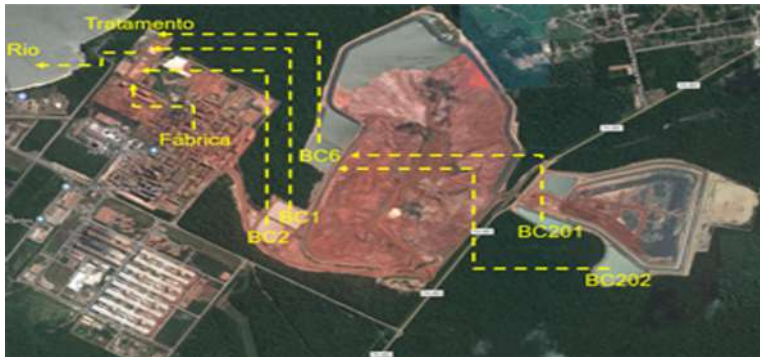
GESTÃO DE STAKEHOLDERS

- **Unidade:** EDGE-UFAL
- **Empresa:** MINERAÇÃO VALE VERDE DO BRASIL
- Desenvolvimento de um sistema de monitoramento e gestão de stakeholders nos estados de Alagoas, Minas Gerias e Bahia.

DCC UFMG- Operação remota de equipamentos de mineração



SENAI ISI SC – Monitoramento de barragens



Exemplos de Projetos EMBRAPPI Terras Raras, Nióbio, Grafeno e Baterias



PROCESSO DE REDUÇÃO DE CONCENTRADO DE NIÓBIO

- **Unidade:** IPT
- **Empresa:** CBMM
- Desenvolvimento em escala laboratorial de processo de otimização da rota de produção de Ferronióbio por meio de etapa de redução controlada.

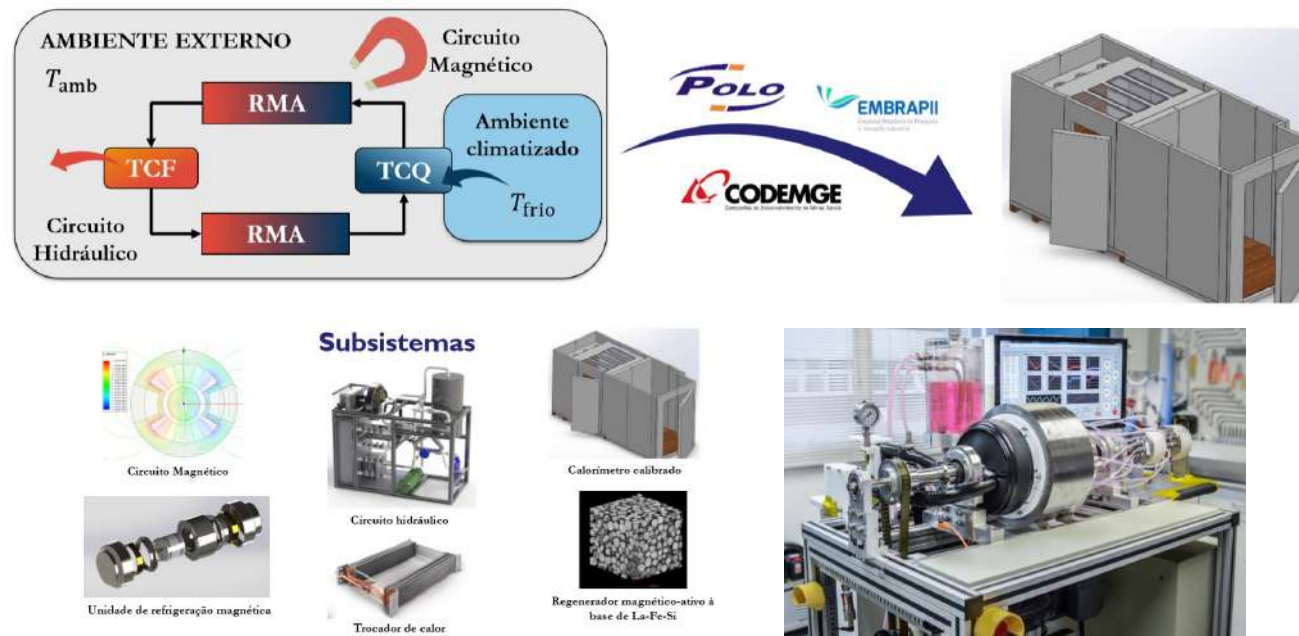


MINERADORA TABULEIRO - TERRAS RARAS

- **Unidade:** CIMATEC
- **Empresa:** MINERADORA TABULEIRO LTDA.
- Desenvolver em escala de laboratório rota para executar metalurgia extrativa de terras raras.

Desenvolvimento de condicionador de ar operado por unidade de refrigeração magnética

Objetivo: Projetar e construir um condicionador de ar (TRL-6) com capacidade de 9000 BTU/h (2,6 kW) operado por um refrigerador magnético de ímãs permanentes e refrigerantes sólidos à base de elementos terra-rara.

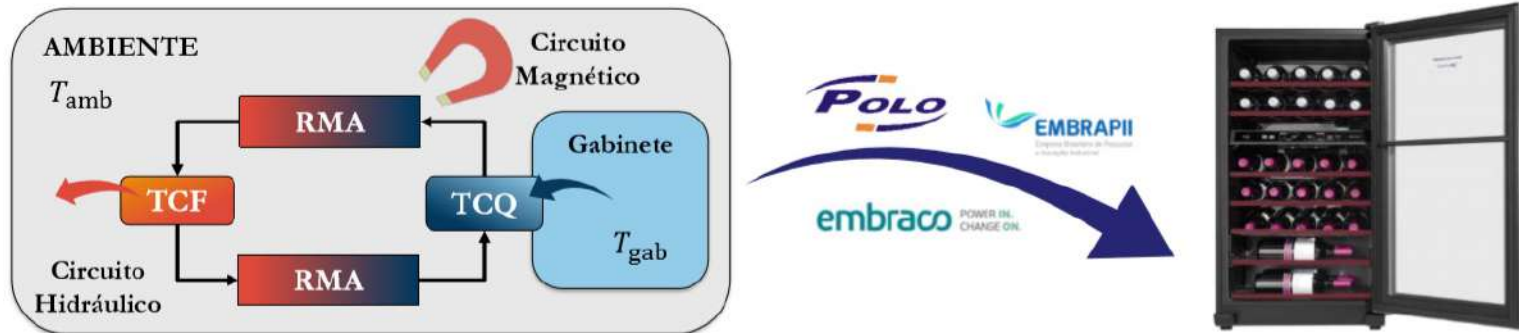


Unidade EMBRAP II POLO UFSC

Desenvolvimento de condicionador de ar operado por unidade de refrigeração magnética

Objetivos: O principal resultado deste projeto será o comissionamento dos sub-sistemas da unidade:

- (i) circuito magnético,
- (ii) regenerador
- (iii) circuito hidráulico.
- (iv) Desenvolvimento do produto magnetic wine cooler propriamente dito.



Unidade EMBRAPII POLO UFSC

Obtenção de liga Didímio-ferro-boro a partir de óxido de didímio



Objetivo do Projeto:

O objetivo do projeto é a obtenção da liga Didímio-Ferro-Boro a partir e Didímio obtido por redução eletrolítica de óxido de Didímio produzido pela CBMM. Esta liga será obtida por fusão e solidificação rápida por stripcasting para que se obtenha composição química e microestrutura adequadas para a fabricação de ímãs permanentes.

Unidade EMBRAPA IPT Materiais





DESENVOLVIMENTO DE AÇO ESTRUTURAL LIGADO AO NIÓBIO COM RESISTÊNCIA AO FOGO MELHORADA

- **Unidade:** IPT
- **Empresa:** CBMM
- Desenvolvimento de projeto de liga e de processamento termomecânico controlado para obtenção de um novo aço estrutural resistente ao fogo, ligado ao nióbio, de custo mais baixo.

Desenvolvimento de nova bateria de chumbo-ácido VRLA para o setor aeroespacial com tecnologia nacional



Objetivo do Projeto:

Empresas desenvolvedoras de matéria-prima como a Tamarana e a Nacional Grafite, uma empresa fabricante de componentes eletroquímicos e baterias e uma empresa que usará o produto do projeto, neste caso a Embraer, se juntam para desenvolver um produto com tecnologia e matéria-prima nacional.

Unidade EMBRAPII SENAI ISI Eletroquímica





DESENVOLVIMENTO DE BATERIA VRLA PARA O SETOR AEROESPACIAL COM TECNOLOGIA NACIONAL

- **Unidade:** ISI Eletroquímica
- **Empresa:** : ELO, EMBRAER, Nacional de Grafite e TAMARANA
- Desenvolvimento de bateria de chumbo-ácido Regulada por Válvula contendo novas ligas a base de chumbo/NanoGrafite e placas negativas e positivas contendo nano aditivos de carbono na massa ativa. Desenvolver bateria mais leve e com maior capacidade elétrica.



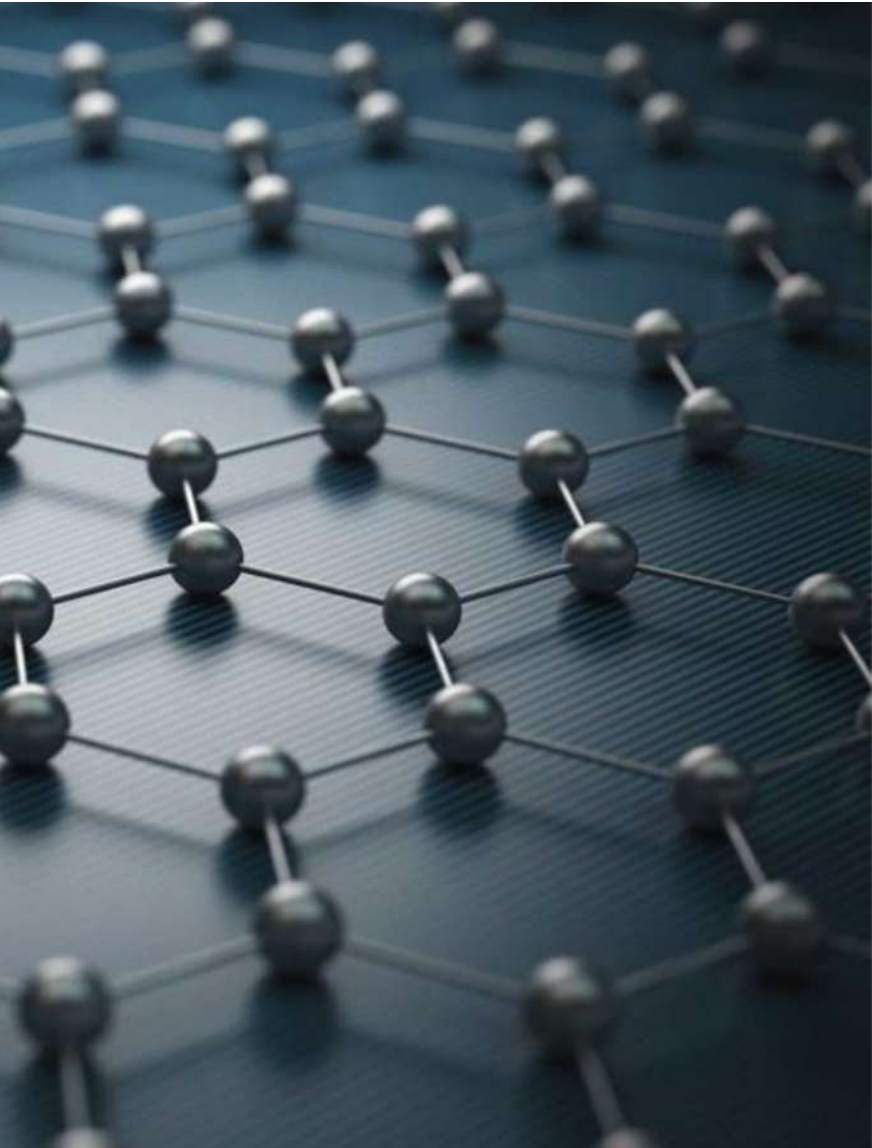
DESENVOLVIMENTO DE BATERIAS DE ESTADO SÓLIDO COM TECNOLOGIA NACIONAL

- **Unidade:** ISI Eletroquímica
- **Empresa:** CBMM
- Desenvolvimento de tecnologia de fabricação de Baterias Toda de Estado Sólido a Base de Lítio de alta eficiência para aplicação como acumuladores de energia para dispositivos portáteis. O projeto contempla a produção de insumos cerâmicos, eletrodos e eletrólitos sólidos a base de Nióbio via processos inovadores e modernos, inéditos no Brasil: Spray Pirólise para síntese do pó e produção de pellets densos pela técnica de SPS - "Spark Plasma Sintering" como processo de sinter.

DESENVOLVIMENTO DE BATERIA DE CHUMBO-ÁCIDO INUNDADA COM NANOTECNOLOGIA PARA O SETOR ESTACIONÁRIO

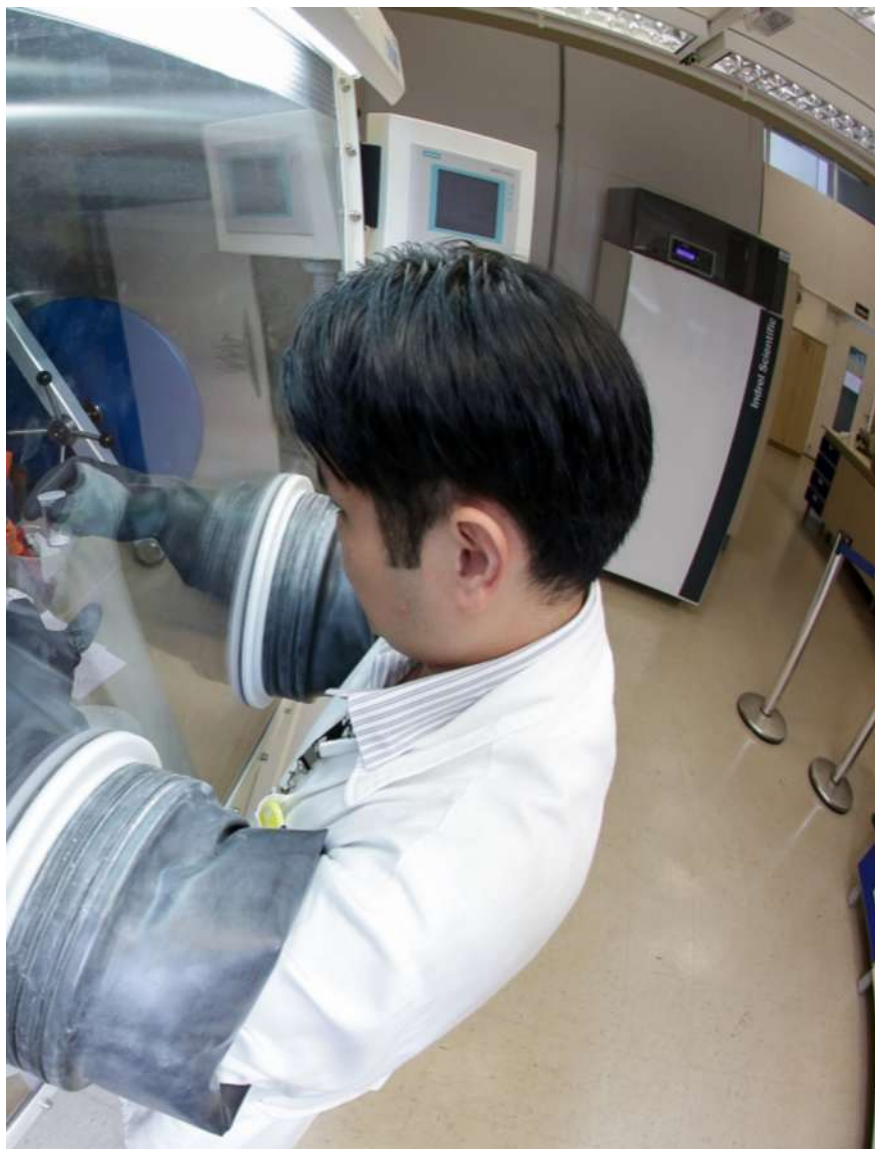


- **Unidade:** ISI Eletroquímica
- **Empresa:** Unirio, Baterias Marte, Maxion, Cargo, Real
- Desenvolvimento de Bateria de Chumbo-Ácido Inundada com nanotecnologia para o setor Estacionário com Tecnologia Nacional Ao final do projeto, os seguintes resultados serão esperados: protótipos de baterias inundada estacionária com novas grades contendo carbono nanoestruturado na composição da liga e como aditivo da massa ativa. Com estas inovações algumas melhoras nas propriedades físico-química e elétricas das grades e das baterias protótipos serão esperadas.



DESENVOLVIMENTO DE PROTÓTIPOS DE BATERIAS CHUMBO-ÁCIDO CONTENDO DIFERENTES ARQUITETURAS DE CARBONOS ATIVADOS E FUNCIONALIZADOS NAS PLACAS ATIVAS

- **Unidade:** ISI Eletroquímica
- **Empresa:** Brasil Carbonos
- Desenvolvimento de protótipos de baterias chumbo-ácido contendo diferentes arquiteturas de carbonos ativados e funcionalizados nas placas ativas. Atualmente as empresas fabricantes de baterias de tecnologia de chumbo ácido para o mercado de reposição de carros e, com espírito inovador, buscam soluções e produtos que contribuam para a sustentabilidade da empresa e o crescimento econômico do país. Hoje a empresa participante do projeto atua prioritariamente no segmento automotivo, no mercado de reposição de baterias SLI.



PROJETO CONSÓRCIO BATERIAS

- **Unidade:** ISI Eletroquímica
- **Empresa:** 11 PMEs
- Desenvolvimento de Baterias Chumbo-Ácido EFB (Enhanced Flooded Battery), como um Projeto Consórcio Nacional liderado pelo Instituto SENAI de Inovação em Eletroquímica (ISI-EQ)

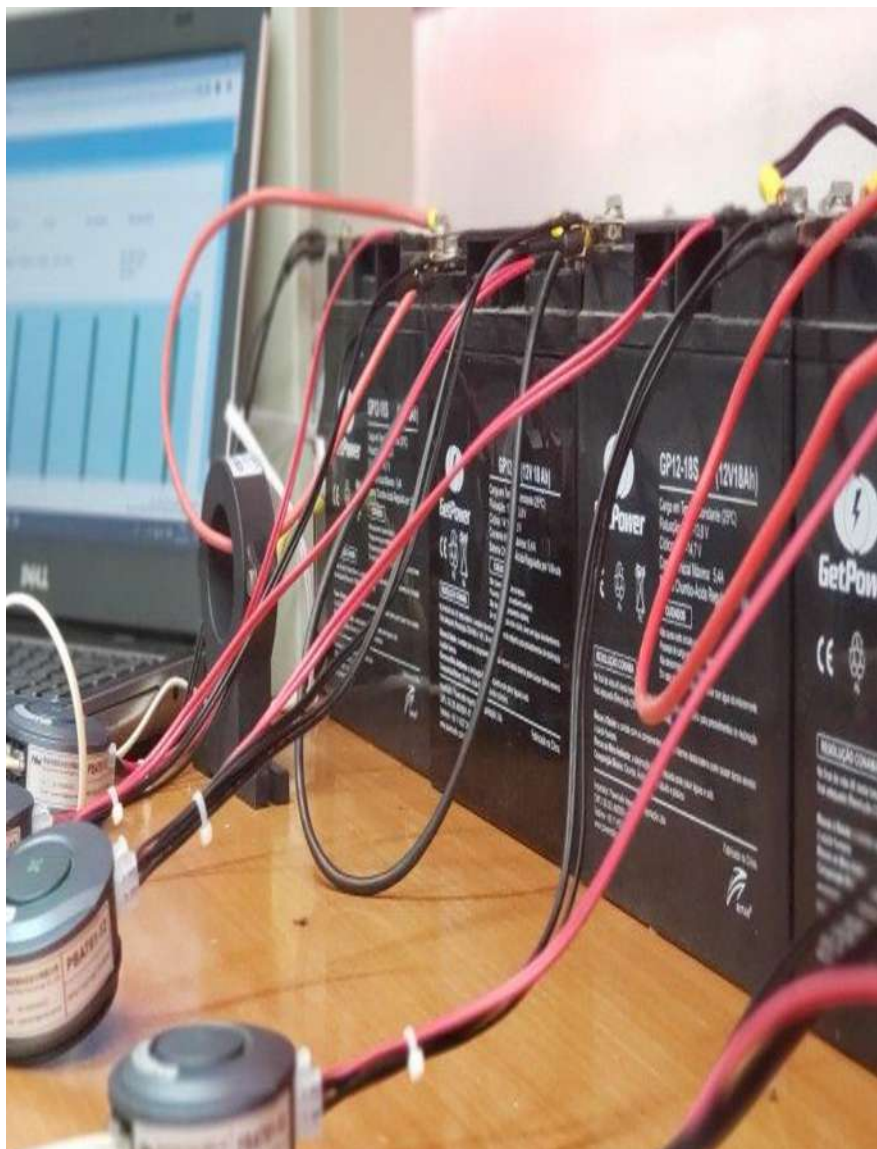


DESENVOLVIMENTO DE CÉLULA TODA EM ESTADO SÓLIDO COM TECNOLOGIA NACIONAL - FASE II

- **Unidade:** ISI Eletroquímica



- **Empresa:** CBMM
- Desenvolvimento de elétrodos e eletrólitos cerâmicos e ensaios de dispositivos para baterias de chumbo-ácido, de íon lítio, metal-ar e Células a Combustível de Óxido Sólido (SOFC), pesquisadores da empresa CBMM produtora de Nióbio participante no projeto atuaram de forma constante, todos trabalhando para um bem comum que é obter a solução tecnológica para desenvolver um protótipo de Baterias de lítio toda de Estado Sólido Com Tecnologia Nacional, com boas propriedades elétricas e assim terem o domínio da tecnologia de baterias toda de Estado Sólido com eletrólito e elétrodo a base de nióbio.



MONITORAMENTO DE BATERIAS

- **Unidade:** ELDORADO
- **Empresa:** Baterias Moura
- Desenvolvimento de uma solução para monitoramento de baterias estacionárias composto por um módulo de coleta de dados com comunicação alternativa à Sigfox. Desenvolvimento de um sistema que permita o controle do parque de baterias monitoradas pelo módulo acima descrito.



DESENVOLVIMENTO DE NOVO CATODO NCM 811 DOPADO COM NIÓBIO PARA BATERIAS DE ÍONS LÍTIO COM TECNOLOGIA NACIONAL

- **Unidade:** ISI Eletroquímica



- **Empresa:** CBMM
- Desenrolamento de eletrodos e eletrólitos na forma de pastilhas nos projetos anteriores em parceria CBMM-SENAI/PR, torna-se necessário estudar métodos de conformações (filmes finos) e o empilhamento representativo de uma bateria comercial. Dado o exposto, propõe-se neste projeto produzir baterias do tipo “Pouch Cell” com eletrodos a base de nióbio na forma de filmes finos, utilizando a planta piloto do Instituto SENAI de Inovação em Eletroquímica.



OBTENÇÃO DE PRÓTESES ORTOPÉDICAS DE LIGAS Nb-Ti E Ti-Nb-Zr POR FUSÃO SELETIVA A LASER

- **Unidade:** IPT
- **Empresa:** AACD e CBMM
- Desenvolvimento de ligas e pós de Ti-Nb-Zr e Nb-Ti que são empregadas para fabricação de próteses ortopédicas por manufatura aditiva pela técnica de fusão seletiva a laser. As próteses serão caracterizadas quanto a resistência mecânica, biocompatibilidade, corrosão e posteriormente a AACD deverá realizar testes clínicos.


ARMAZENAMENTO DE ENERGIA EM BATERIAS DE ÍONS DE LÍTIO



- Unidade: IFSC
- Empresa: LUG
- Desenvolvimento de sistema de Armazenamento de Energia em pacotes modulares de Baterias de Íons de Lítio.



DESENVOLVIMENTO DE PROTÓTIPO DE BATERIA DE CHUMBO ÁCIDO SLI CONTENDO NOVA MASSA ATIVA NEGATIVA A BASE DE NANOGRAFITE PARA MAIOR CICLABILIDADE

- **Unidade:** ISI Eletroquímica 
- **Empresa:** F. A. C. Fábrica de Acumuladores Califórnia;
- Desenvolvimento de protótipos de bateria de chumbo-ácido para aumentar a ciclabilidade da bateria em relação a bateria convencional SLI, utilizando nanografite na massa ativa da placa negativa, para aplicação no setor automotivo do mercado de reposição.

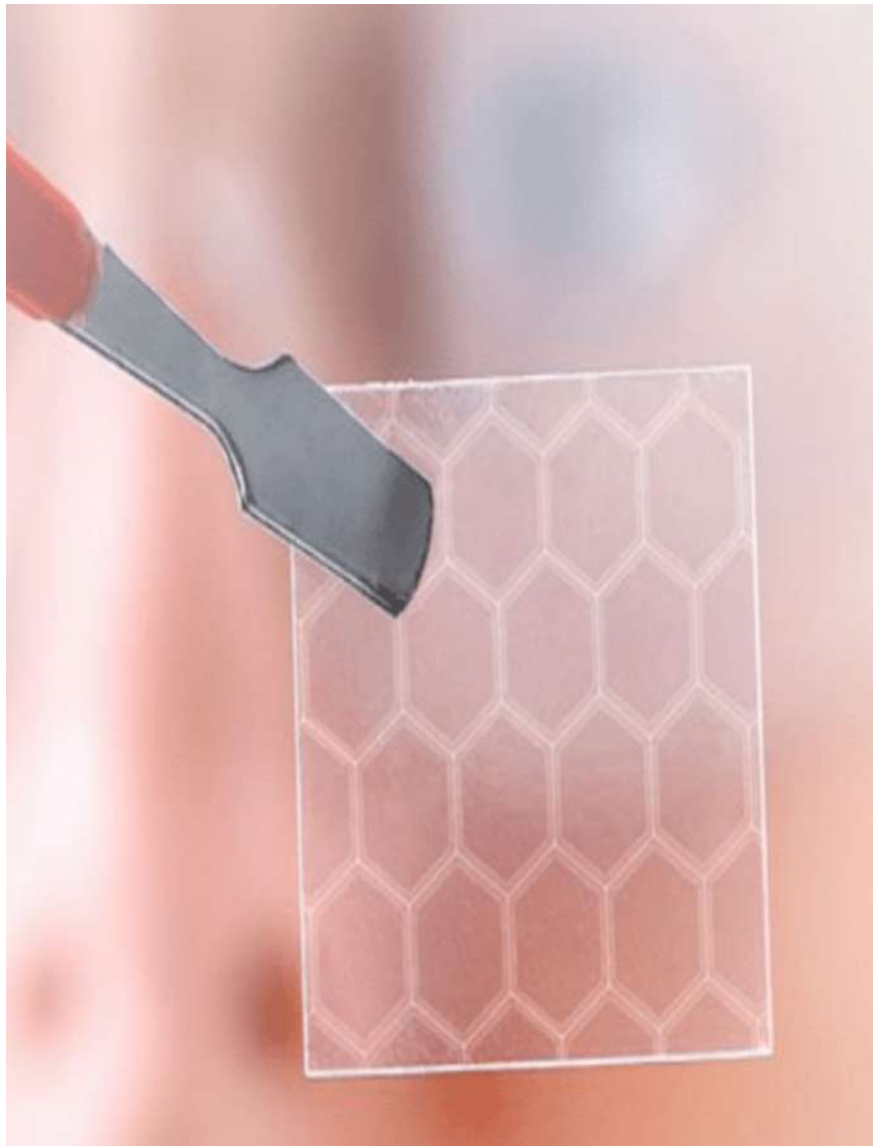


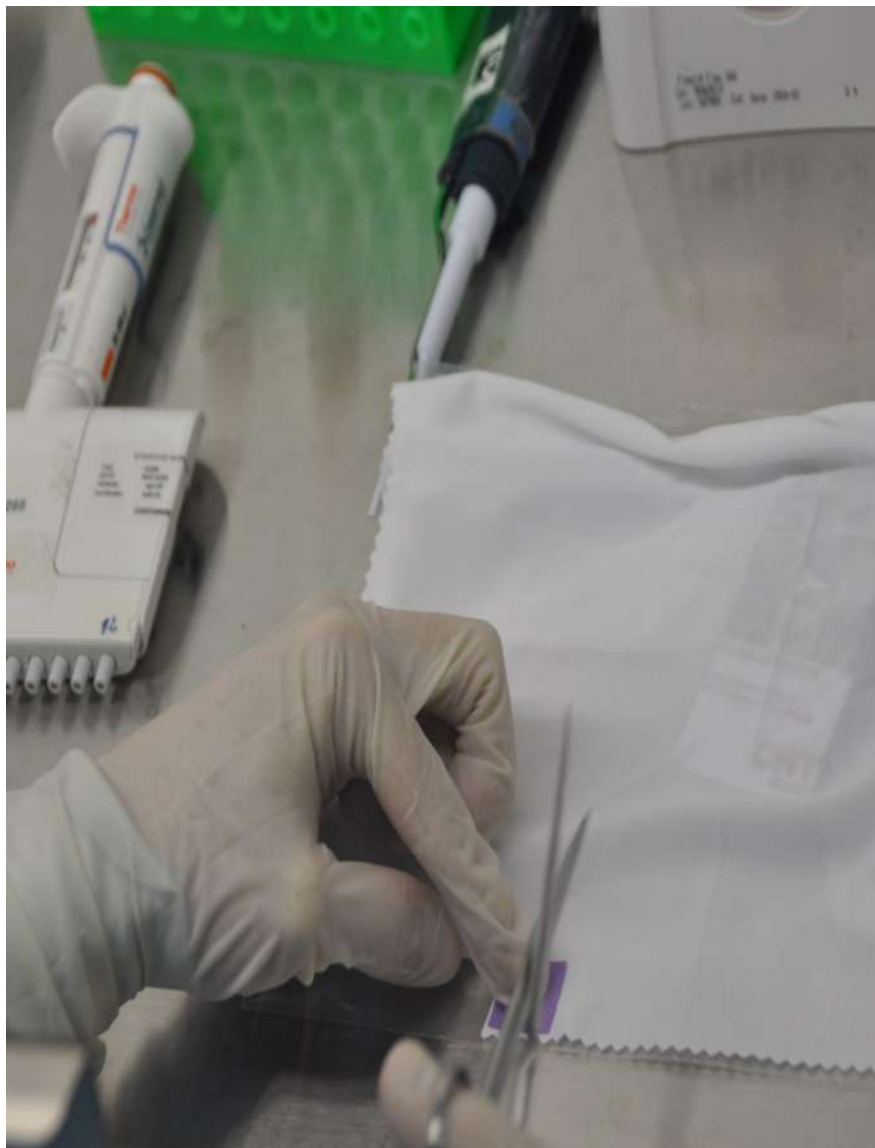
DESENVOLVIMENTO DE AÇO PARA MOLAS RESISTENTE À CORROSÃO

- **Unidade:** IPT
- **Empresa:** CBMM
- Desenvolvimento de projeto de liga e roteiro de processamento de aços destinados à fabricação de molas, de forma a melhorar as propriedades mecânicas e eliminar a etapa de pintura.


GRAFENO PARA PREVENÇÃO DE CORROSÃO DE BARRAS

- **Unidade:** ISI Ligas Especiais
- **Empresa:** AcelorMittal
- Desenvolvimento do aumento da resistência à corrosão de barras trefiladas utilizando derivados de grafeno.





DESENVOLVIMENTO DE FIBRAS FUNCIONALIZADAS - SENAI DN

- **Unidade:** ISI Biossintéticos 
- **Empresa:** BRASKEM
- Desenvolvimento de fibras funcionalizadas para uso hospitalar com propriedade antiviral.

DESENVOLVIMENTO DE BATERIA DE LÍTIO-ÍON ESTACIONÁRIA PARA SISTEMAS DE TELECOMUNICAÇÕES



- **Unidade:** CPqD
- **Empresa:** OPT
- Desenvolvimento de um protótipo industrial que contemple a Bateria de lítio-íon para aplicação estacionária em sistema de backup de energia em sistemas de telecomunicações, contendo células avançadas de lítio-íon com empacotamento térmico e mecânico, além de um adequado sistema eletrônico de monitoramento, controle e gestão da bateria (BMS - Battery Management System).

O QUE VEM POR AÍ ...

- PARCERIA EMBRAPII-BNDES - APOIO AO DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS NAS ÁREAS DE ECONOMIA CIRCULAR, MATERIAIS AVANÇADOS, ...





EMBRAPII

Empresa Brasileira de Pesquisa
e Inovação Industrial

MUITO OBRIGADO!

diretoria@embrapii.org.br

Mais informações:
www.embrapii.org.br

Edifício Armando Monteiro Neto - SBN, quadra 01,
bloco I, 13º e 14º andares, Asa Norte, Brasília, DF
Telefone: (61) 3772-1000

MINISTÉRIO DA
SAÚDE

MINISTÉRIO DA
EDUCAÇÃO

MINISTÉRIO DA
CIÊNCIA, TECNOLOGIA
E INOVAÇÕES





PROGRAMA AGROMINERAIS REGIONAIS: **Novos insumos derivados da mineração para a** **Agricultura do Centro-Oeste**

Eder de Souza Martins

Pesquisador da Embrapa Cerrados, Professor Pós-graduação Universidade de Brasília

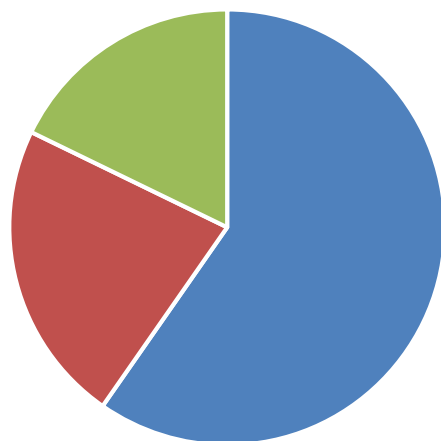
eder.martins@embrapa.br

+55 61 99209-8726

Commodities fertilizantes (NPK)

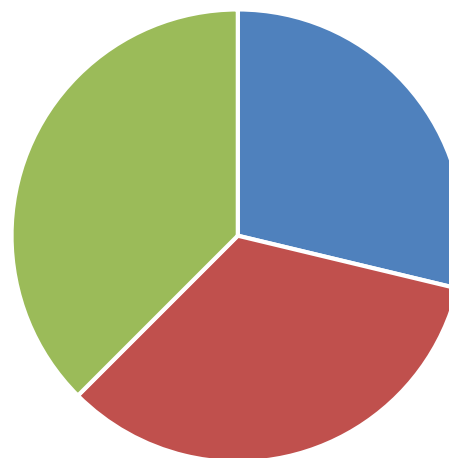
Brasil

2017 (Mundo)



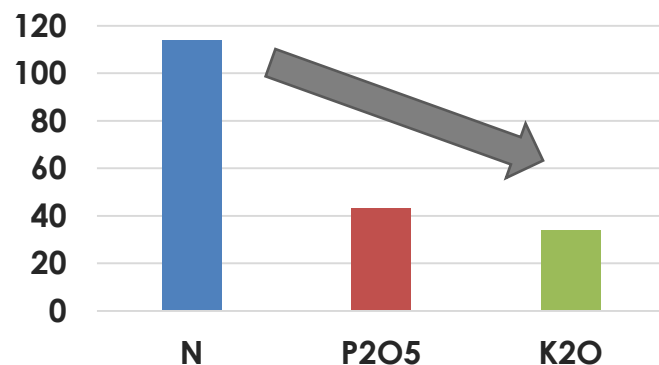
■ N ■ P2O5 ■ K2O

2017 (Brasil)



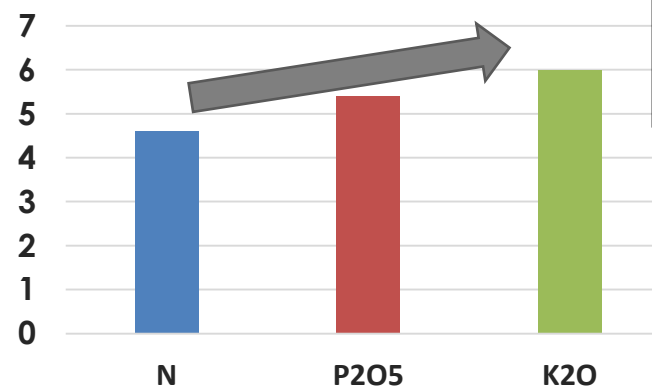
■ N ■ P2O5 ■ K2O

2017 – Mundo (10⁶ ton)



Fonte: <http://www.fao.org/3/a-i6895e.pdf>

2017 – Brasil (10⁶ ton)



Fonte: <http://brasil.ipni.net/article/BRS-3132>

Produz alimentos para
1,5 bilhões de pessoas

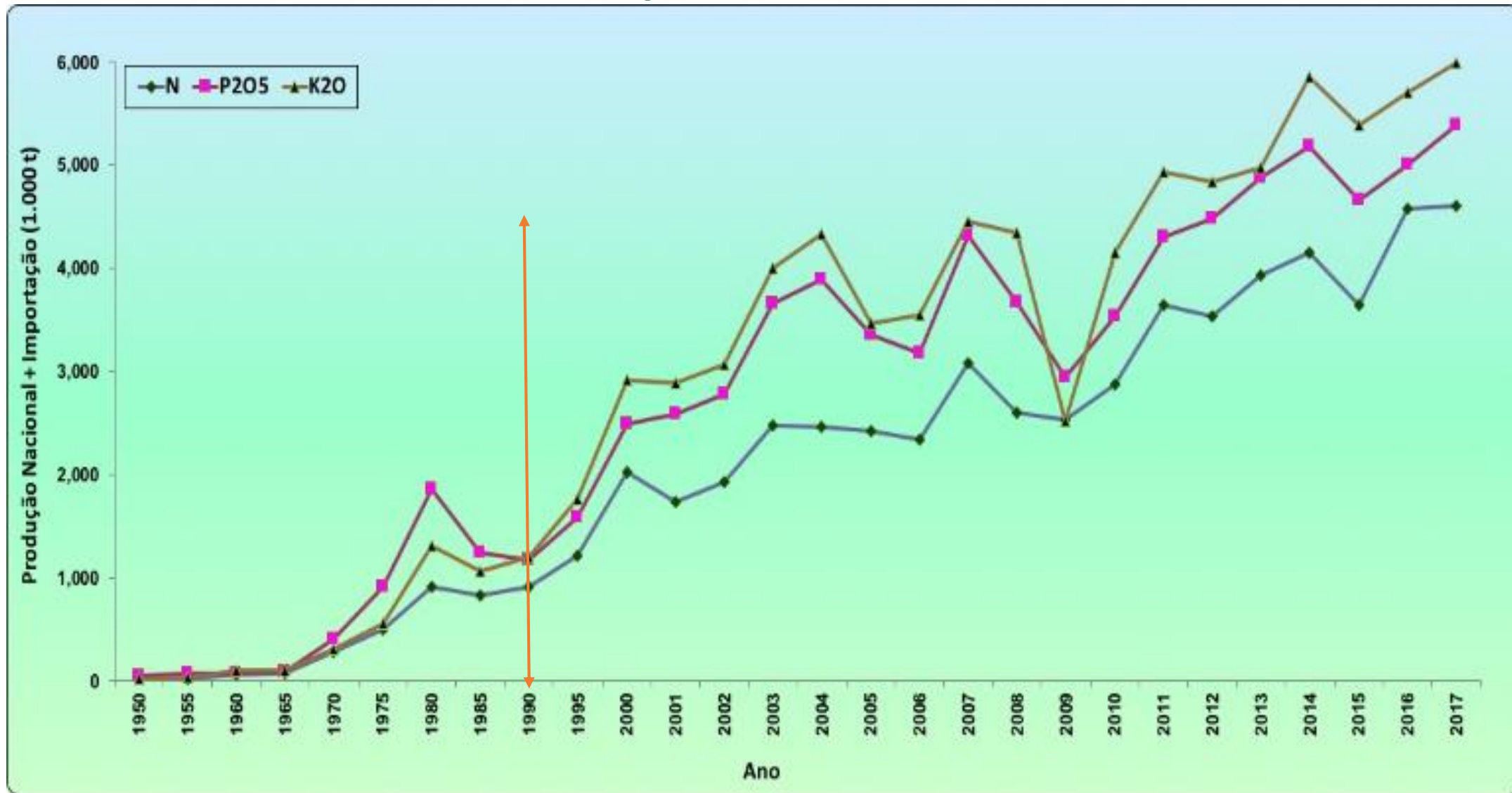
Consumo NPK (2020)
40 milhões de toneladas

Depende de
80% de insumos importados

Crescimento de consumo
6% ao ano



Dependência Externa



K₂O: 95%

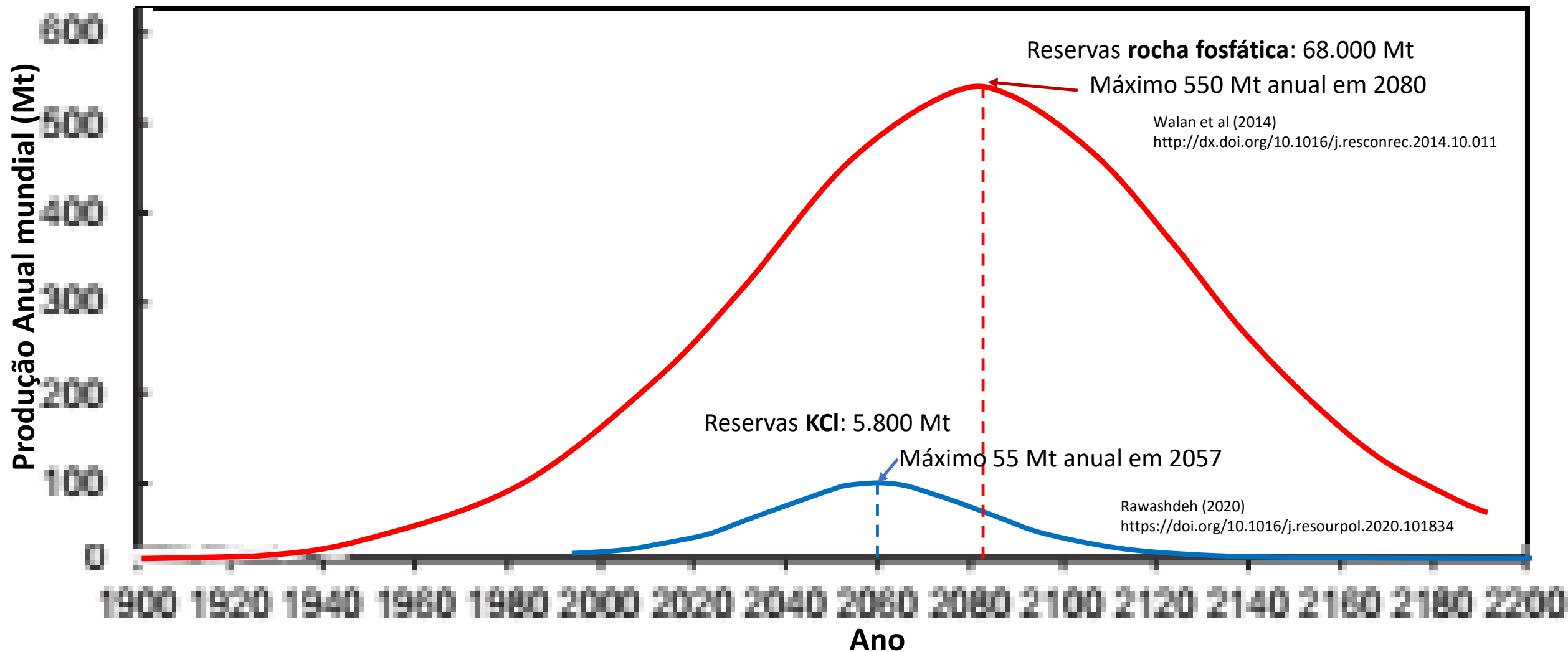
P₂O₅: 64%

N: 88%


Fonte: <http://brasil.ipni.net/article/BRS-3132>



Limitações das commodities fertilizantes para a segunda metade do século XXI



Tipos de agrominerais

Classe de ânion		Tipo de rochas*	Cations principais	Cobertura da crosta (% área) ¹⁰	Solubilidade em água
Cloreto	Cl ⁻¹	Depósitos evaporíticos (sedimentar)	K ⁺	0,0	Muito alta
Sulfato	SO ₄ ²⁻	Depósitos evaporíticos (sedimentar) ⁴	Ca ²⁺ (Mg ²⁺ , K ⁺)	0,0	Muito alta
Carbonato	CO ₃ ²⁻	Calcário (sedimentar) ¹ Carbonatito (ígneo) ² Mármore (metamórfico) ³	Ca ²⁺ , Mg ²⁺	10,0	Baixa
Fosfato	PO ₄ ³⁻	Fosforito (sedimentar) ⁵ Foscorito (ígneo) ⁶	Ca ²⁺	0,0	Baixa
 Silicato	SiO ₄ ⁴⁻	Sedimentar ⁷ Ígneo ⁸ Metamórfico ⁹	Ca ²⁺ , Mg ²⁺ , K ⁺	90,0	Muito baixa

*Exemplos de pesquisa com agrominerais *in natura*: ¹Sousa et al. (1989); ²Andrade et al. (2002); ³Raymundo et al. (2013); ⁴Freire et al. (2014); ⁵Chaves et al. (2013); ⁶Resende et al. (2006); ⁷Lopes (1971); ⁸Mancuso et al. (2014); ⁹Duarte et al. (2012).

¹⁰Scoffin (1987).



Agrominerais regionais para a agricultura

Calcários

- Corretivo de acidez e do alumínio tóxico
- Cálcio e magnésio

Fosfato natural reativo

- Fósforo e cálcio

Sulfatos naturais

- Corretivo de alumínio tóxico
- Enxofre e cálcio; potássio, magnésio

Agrominerais silicáticos (fertilizantes e remineralizadores)

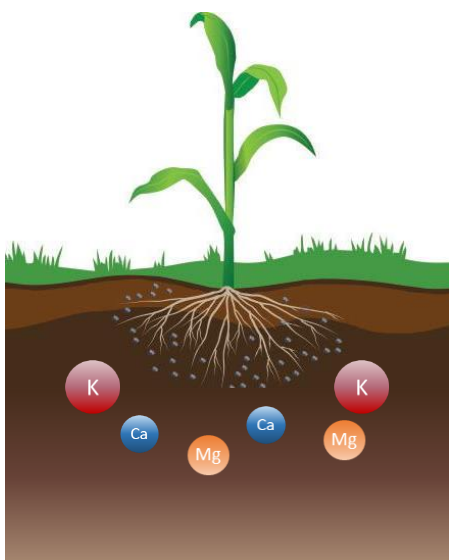
- Superfície específica e CTC, corrige o Al tóxico reação com o Si
- Multinutriente



Agrominerais silicáticos

Materiais derivados de rochas silicáticas para produzir fertilizantes ou remineralizadores do solo para a produção agrícola (Martins et al., 2014).

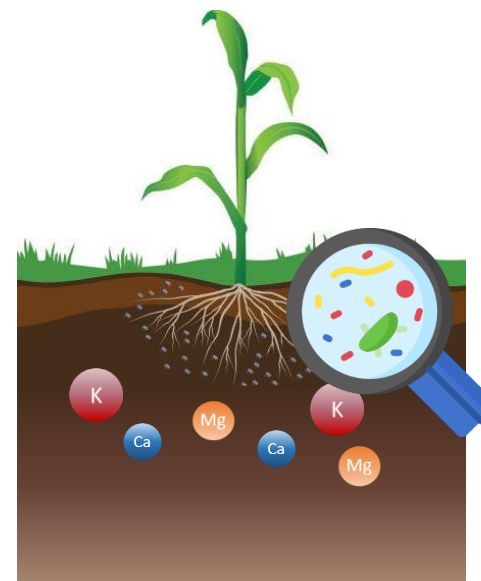
Fertilizantes naturais ou industriais



K, Ca, Mg, Si, Fe, Mn,
B, Zn, Cu, Mo...

Krahl (2020)

Remineralizadores de solos



Aumenta a CTC

Aumenta o pH do solo

Diminui a perda de nutrientes

Estimula a atividade biológica do solo e das raízes

Forma novas fases minerais no solo



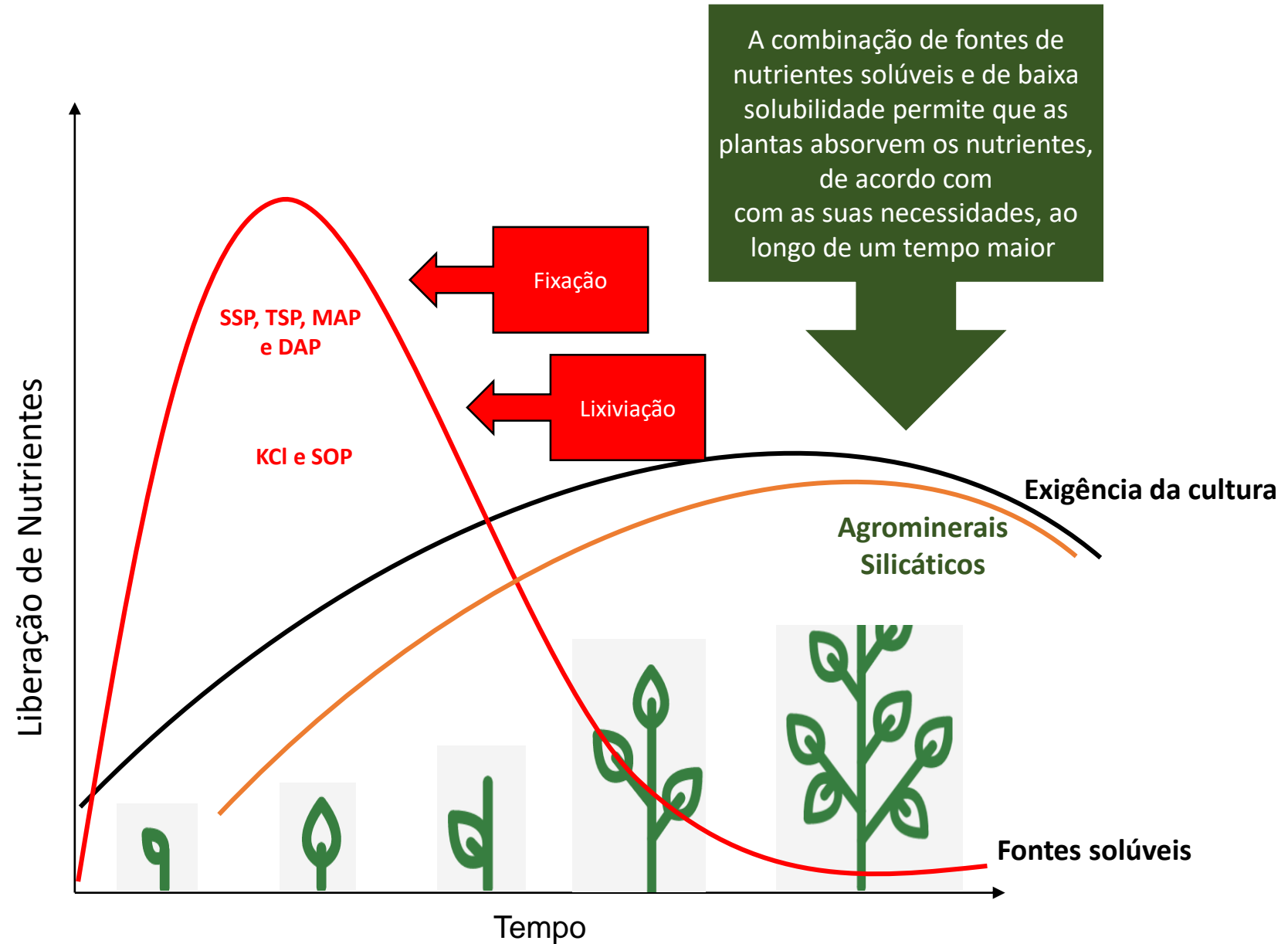
Regulamentação

Lei Nº 12.890/2013 e IN 5/2016 MAPA

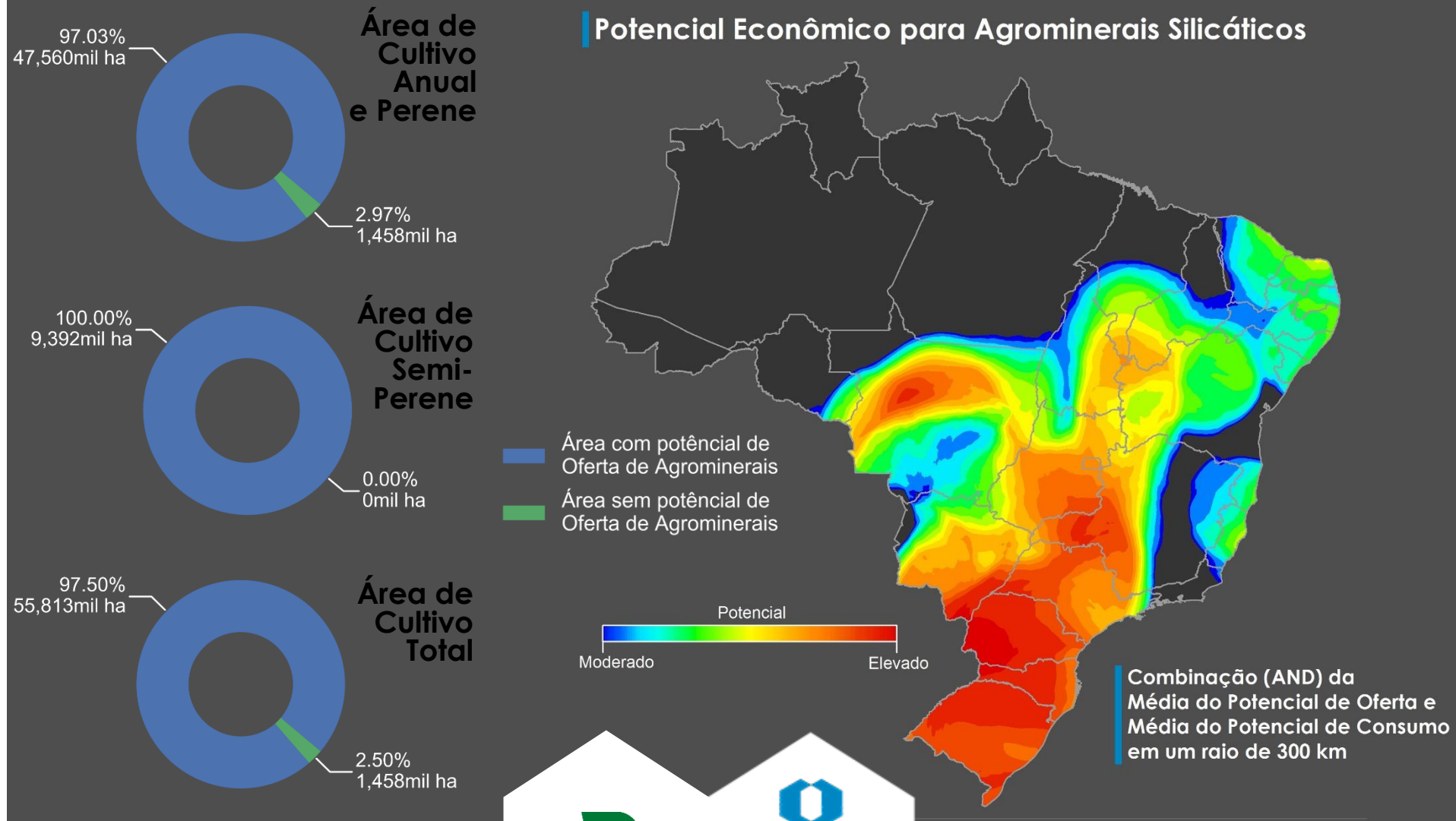
- Lei e normas que regulamentam os remineralizadores adotam:
 - Soma de bases ($K_2O + CaO + MgO$) – mínimo de 9%
 - K_2O – mínimo de 1%
 - Limites máximos (ppm) de ($As < 15$; $Cd < 10$; $Hg < 0,1$; $Pb < 200$)
 - Sílica livre (quartzo) $< 25\%$
 - Comprovação de eficiência agronômica
 - Granulometria farelado, pó ou filler
- Em desenvolvimento normas para pesquisa e quantificação de minério na ANM



Manejo da Fertilidade do Solo

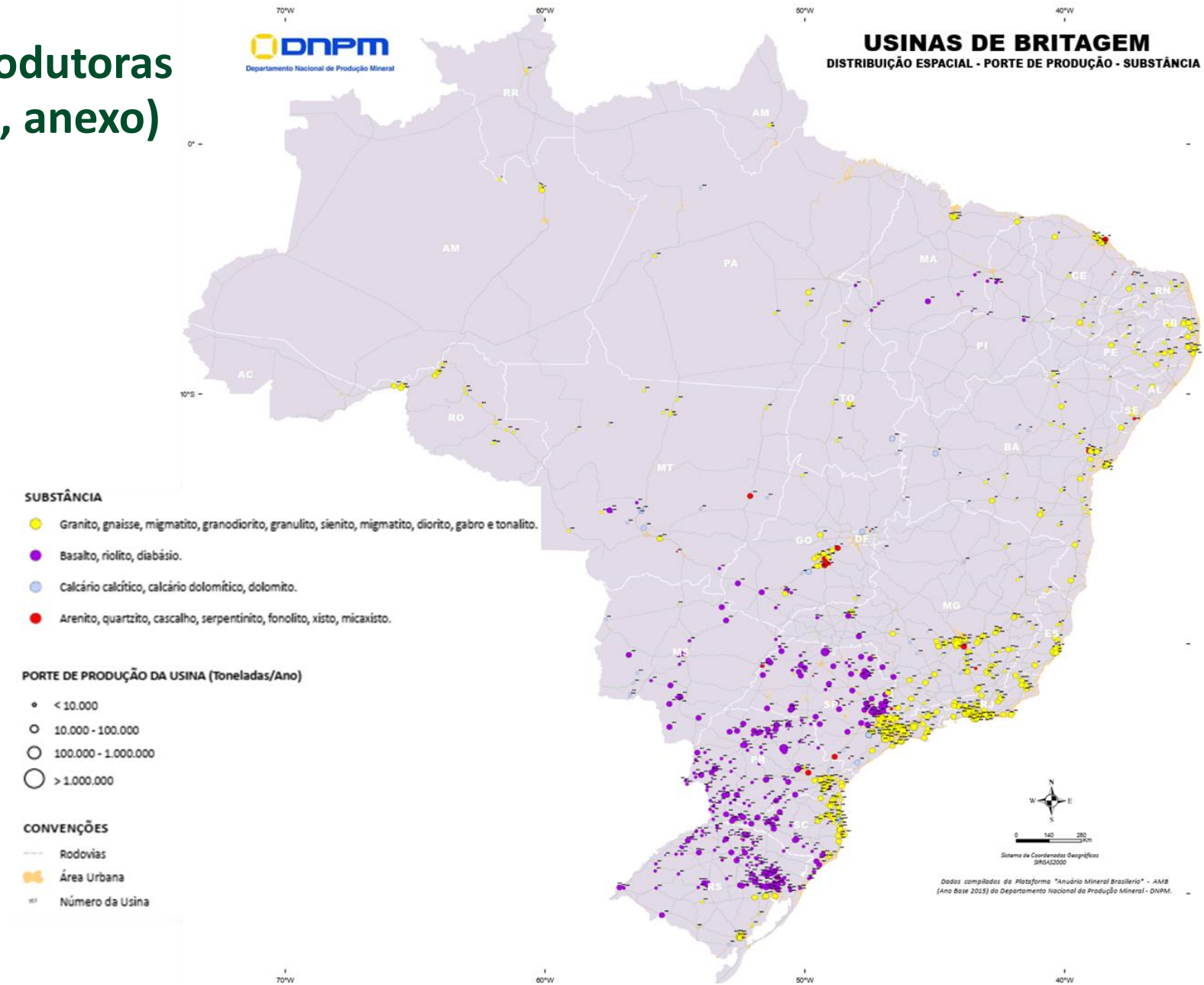


Potencial Econômico para Agrominerais Silicáticos



Distribuição das pedreiras produtoras de brita no país (Brasil, 2018, anexo)

9.500 pedreiras ativas
9.000 com potencial agrícola



Potencial de rochas silicáticas

Magnésio

- Rochas ultramáficas (dunito, piroxenito, serpentinito) - Si, Mg, Fe, Ni...

Cálcio e magnésio

- Rochas básicas (basalto, diabasio, anfibolito, granulito) - Si, Ca, Mg, Fe, Cu, Zn, Mn, (P)...

Cálcio

- Rochas calcissilicáticas (calcixisto) - Si, Ca, Zn, (P)...

Potássio

- Rochas metamórficas, sedimentares, alcalinas (biotita xisto, siltito glauconítico, fonolito, sienito) - Si, K, Zn, Mn...

Cálcio, magnésio e potássio

- Rochas ultramáficas alcalinas (kamafugitos) - Si, Ca, Mg, K, P, Fe, Zn, Ni, Cu, Mn...



Produção de Agrominerais Silicáticos por Estado

Estado	Produção 2019 (toneladas)	Produção 2020 (toneladas)
Bahia	30.000	50.000
Goiás	101.200	253.000
Mato Grosso	1.000	3.000
Mato Grosso do Sul	35.000	54.000
Minas Gerais	241.216	367.000
Paraná	30.000	68.000
Rio Grande do Sul	33.000	41.000
Santa Catarina	10.000	15.000
São Paulo	99.600	169.000
Tocantins	69.000	86.000
TOTAL	650.016	1.106.000

Fonte: coleta de dados diretamente com os produtores de remineralizadores (Embrapa Cerrados e GAAS)



Novo Paradigma REVOLUÇÃO SEMPRE-VERDE

Uso de recursos locais e regionais

Base Mineral

Agrominerais como fontes de liberação controlada,

Geração de CTC permanente

Aumento da eficiência de uso de nutrientes

Manejo

Aumento da atividade biológica (sistema de produção e bioinsumos)



Soluções Regionais

Bioinsumos

Equilíbrio biótico

Plantas de Cobertura

Solo coberto todo o tempo

SUSTENTABILIDADE

Base mineral

Agrominerais Silicáticos



Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento



Ministério de Minas e Energia

Economia circular

Aproveitamento de
resíduos

Baixo impacto ambiental
e elevado retorno social

**PROGRAMA MINERAÇÃO
E DESENVOLVIMENTO**
PLANO DE METAS E AÇÕES 2020/2023

Objetivos ODS

Redução de desigualdades
regionais

Conhecimento de bens
minerais

Zoneamento Agrogeológico

Pesquisa sobre
remineralizadores

<https://www.gov.br/mme/pt-br/assuntos/secretarias/geologia-mineracao-e-transformacao-mineral/publicacoes-1/programa-mineracao-e-desenvolvimento/programa-mineracao-e-desenvolvimento-pmd-2020-2023.pdf/view>



Programa Agrominerais Regionais

✓ Adoção dos remineralizadores

Duplicar consumo até 10 milhões de toneladas ano – 5 a 10 anos

Necessita de 70 milhões de toneladas ano – depende de políticas de investimento

✓ Zoneamento Agrogeológico (coprodutos de mineração)

Conhecimento geológico – Mapeamento da disponibilidade e da demanda regional

Coprodutos de mineração – 9.000 pedreiras ativas (1.000 na região Centro-Oeste)

✓ Processos de beneficiamento de agrominerais com baixa emissão de C

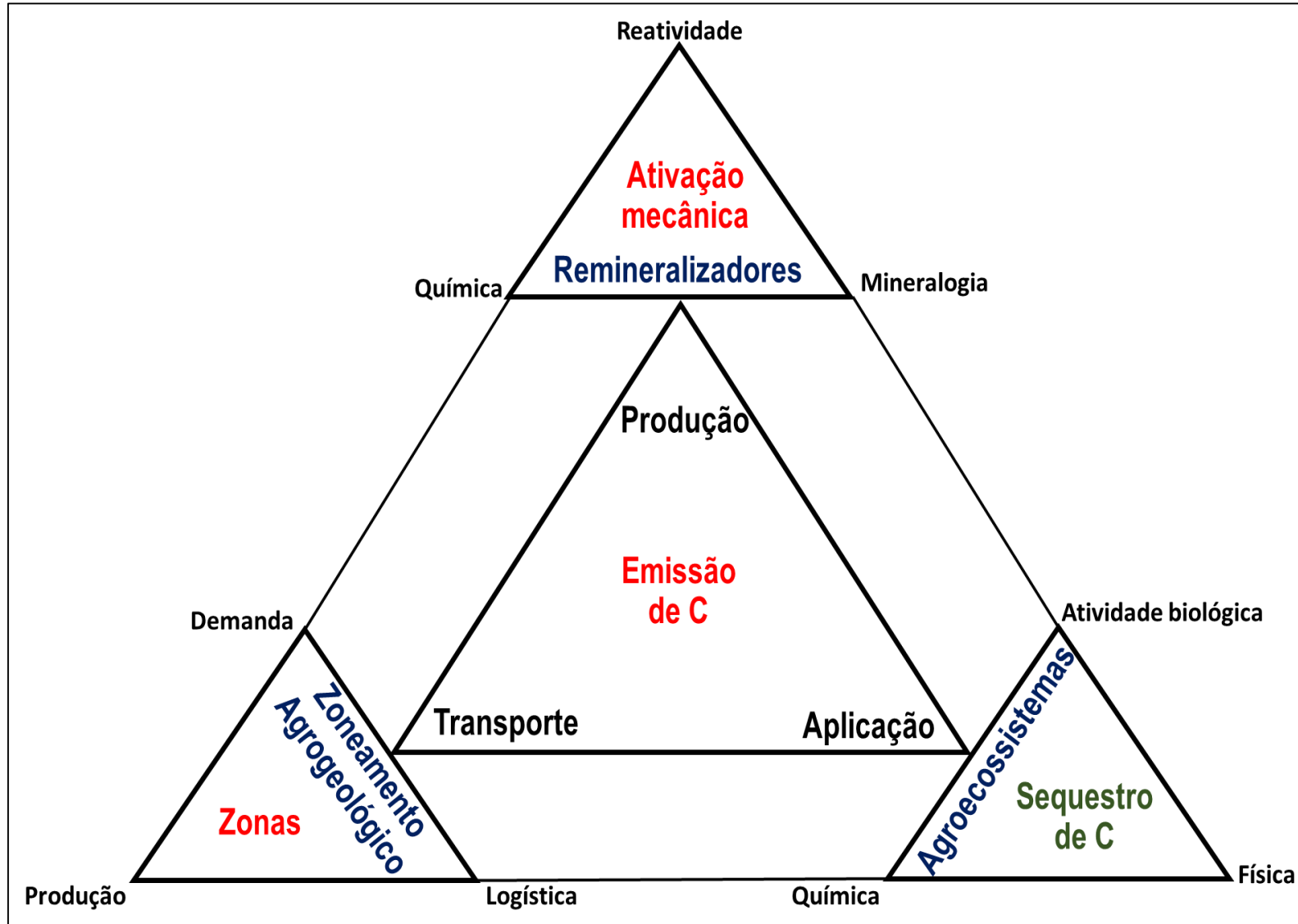
Cominuição; Processos térmicos, hidrotermais, químicos, biológicos

✓ Integração de fontes regionais (rochas e fontes orgânicas) e commodities fertilizantes

Pesquisa agrônômica sistemática – mínimo 10 anos, com análise do ciclo de vida (balanço de C)



Desenvolvimento tecnológico dos Agrominerais Regionais



Article

Potential for large-scale CO₂ removal via enhanced rock weathering with croplands

Environmental science

Atmospheric CO₂ removed by rock weathering

Johannes Lehmann & Angela Possinger

Large-scale removal of carbon dioxide from the atmosphere might be achieved through enhanced rock weathering. It now seems that this approach is as promising as other strategies, in terms of cost and CO₂-removal potential. **See p.242**

R. Lomas¹, Peter Wade¹, Rafael M. Eufrasio²,
rs⁵, Rachael H. James⁵, Christopher R. Pearce⁶,
ip B. Holden¹⁰, Neil R. Edwards^{8,10},
Nick F. Pidgeon¹³, Ivan A. Janssens¹⁴,



Análise de ciclo de vida (ACV) para o sequestro de carbono no solo a partir de agrominerais silicáticos



Mineração



Transporte



Aplicação

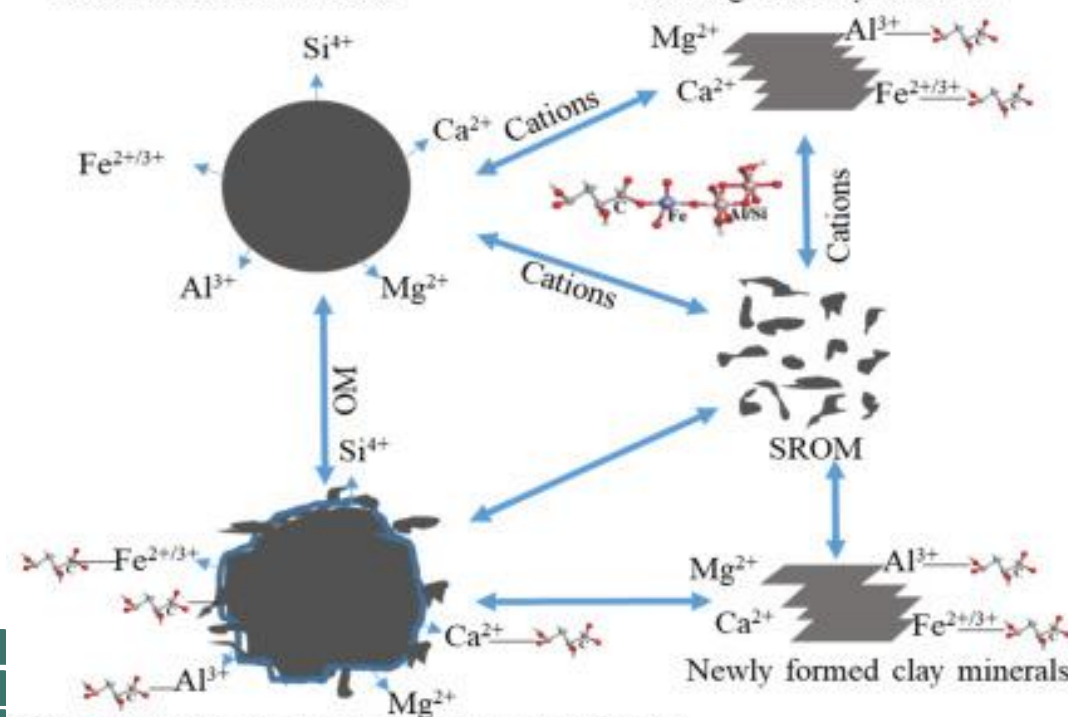


Biointemperismo

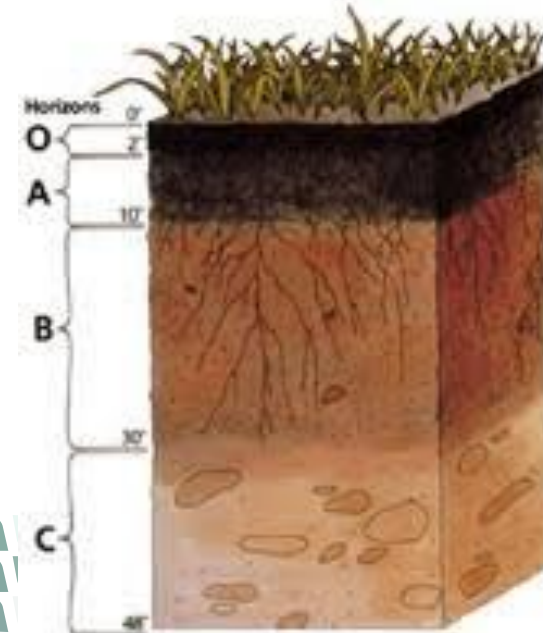


Rock mineral dissolution

Exchange on clay minerals



OM- and SROM- coated grain and cation bridging



da

Sequestro de carbono inorgânico

Potencial de sequestro inorgânico basalto: 150 kg CO₂ equivalente por tonelada

Sequestro inorgânico: 17% a 21% por ano (p80 1280 μm, p80 128 μm)

Received: 10 September 2019

Revised: 9 March 2020

Accepted: 12 March 2020


DOI: 10.1111/gcb.15089

PRIMARY RESEARCH ARTICLE

Global Change Biology

WILEY

Increased yield and CO₂ sequestration potential with the C₄ cereal *Sorghum bicolor* cultivated in basaltic rock dust-amended agricultural soil

Mike E. Kelland¹  | Peter W. Wade¹  | Amy L. Lewis¹  | Lyla L. Taylor¹  |
Binoy Sarkar²  | M. Grace Andrews³ | Mark R. Lomas¹ | T. E. Anne Cotton¹  |
Simon J. Kemp⁴  | Rachael H. James³  | Christopher R. Pearce⁵  | Sue E. Hartley¹  |
Mark E. Hodson⁶  | Jonathan R. Leake¹  | Steven A. Banwart^{7,8}  | David J. Beerling¹ 

Modelagem do sequestro do Carbono

Análise de Ciclo de Vida (ACV)

Emissão (produção, transporte e aplicação)

$$\text{Liqsq}(\text{CO}_2 \text{ equivalente}) = [- \text{Prod} - \text{Trans} - \text{Aplc}] + \text{Seqsolo}$$

Sequestro líquido

As estimativas para basalto variam dependendo de minerais, transporte, granulometria, solos, clima e manejo:
150 – 300 kg CO₂ ton⁻¹

Sequestro (inorgânico, orgânico)

Programa Piloto – Goiás e Mato Grosso

- ✓ Seleção de coprodutos de mineração

Mineração de pequeno porte - **basalto, mica xisto, calcixisto, folhelho**

Mineração de grande porte - **carbonatitos (P, Nb, vermiculita), mica xisto (Cu-Au)**

- ✓ Zoneamento Agrogeológico (coprodutos de mineração)

Mapeamento geológico das fontes potenciais

Mapeamento da demanda de uso

- ✓ Integração de fontes regionais e commodities fertilizantes

Pesquisa agrônômica sistemática – mínimo 10 anos

- ✓ Avaliação do sequestro de carbono no solo agrícola

Análise do ciclo de vida – balanço de C



Programa Piloto – Goiás e Mato Grosso

- ✓ Financiamento de processo de beneficiamento em Mineração de pequeno porte

Editais de financiamento

R\$10 a 20 milhões por unidade produtora

- ✓ Zoneamento Agrogeológico (coprodutos de mineração) – SGB-CPRM

Mapeamento geológico das fontes potenciais

R\$2 milhões por ano

- ✓ Integração de fontes regionais e commodities fertilizantes (demanda de uso, integração de fontes, ACV) – Embrapa

Pesquisa agronômica sistemática – Rede de Pesquisa para recomendação de uso

R\$2 milhões por ano





VALEC

**Engenharia, Construções
e Ferrovias S.A.**

Trilhando o futuro do Brasil.

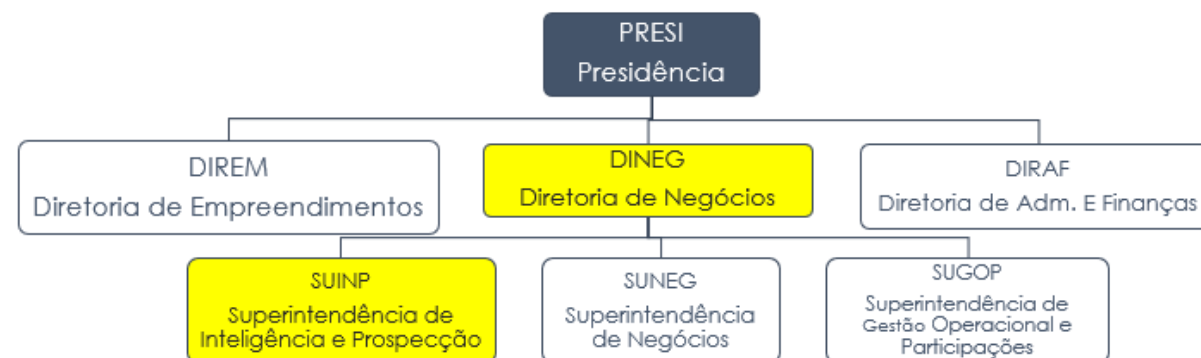
VALEC

Engenharia, Construções e Ferrovias S.A.

- ✓ Empresa pública de capital fechado, prevista na Lei nº 11.772 de 17 de setembro de 2008;
- ✓ Vinculada ao Ministério da Infraestrutura (Minfra);
- ✓ **Função Social:** “Responsável pela CONSTRUÇÃO e EXPLORAÇÃO de infraestrutura ferroviária”;
- ✓ **Missão:** “Contribuir para aprimorar a logística no Brasil de forma sustentável, competitiva e integrada”.



Organograma VALEC



NOSSAS COMPETÊNCIAS

1

PLANEJAMENTO E
ESTUDOS



Planejamento Estratégico Ferroviário - PEF



Estudos de Pré-viabilidade



Estudo de Viabilidade Técnica,
Econômica e Ambiental - EVTEA



Estudo de Impacto Ambiental – EIA
Relatório de Impacto Ambiental –
RIMA

NOSSAS COMPETÊNCIAS

2

PROJETOS, OBRAS
E EXPLORAÇÃO
DE ATIVOS



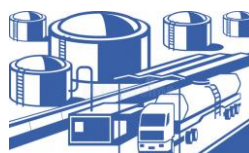
Anteprojeto, Projeto
Básico e Projeto Executivo



Planejamento e
Gerenciamento de Obras



Fiscalização de
Obras e Terminais



Exploração de Pátios e
Terminais

NOSSAS COMPETÊNCIAS

3

CONSULTORIA



Consultoria em
Ferrovias



Estudo de Reativação
de Ferrovias



Monitoramento de
Faixa de Domínio

NOSSOS NÚMEROS

Mais de

11 Mil Km

Estudos de EVTEA

Mais de

6.5 Mil Km

de Desapropriações

850 Km

de Ferrovia em
Construção

Mais de

5 Mil Km

Projetos Básicos
Elaborados

4 Mil Km

Projetos Executivos
Elaborados

Aproximadamente

3000 Km

de Ferrovias Construídas



NOSSAS FERROVIAS

Ferrovias Concessionadas à VALEC nos Termos da Lei 11.772/2008

EF-151 - Ferrovia Norte Sul (FNS)

2.400 km construídos

4.780 km

**EF-334 - Ferrovia de Integração
Oeste-Leste (FIOL)**

537 km construídos

485 km em construção

1.527 km

**EF-354 - Ferrovia
Transcontinental**

383 km em construção (FICO I)

4.400 km

EF-267 - Ferrovia Pantanal

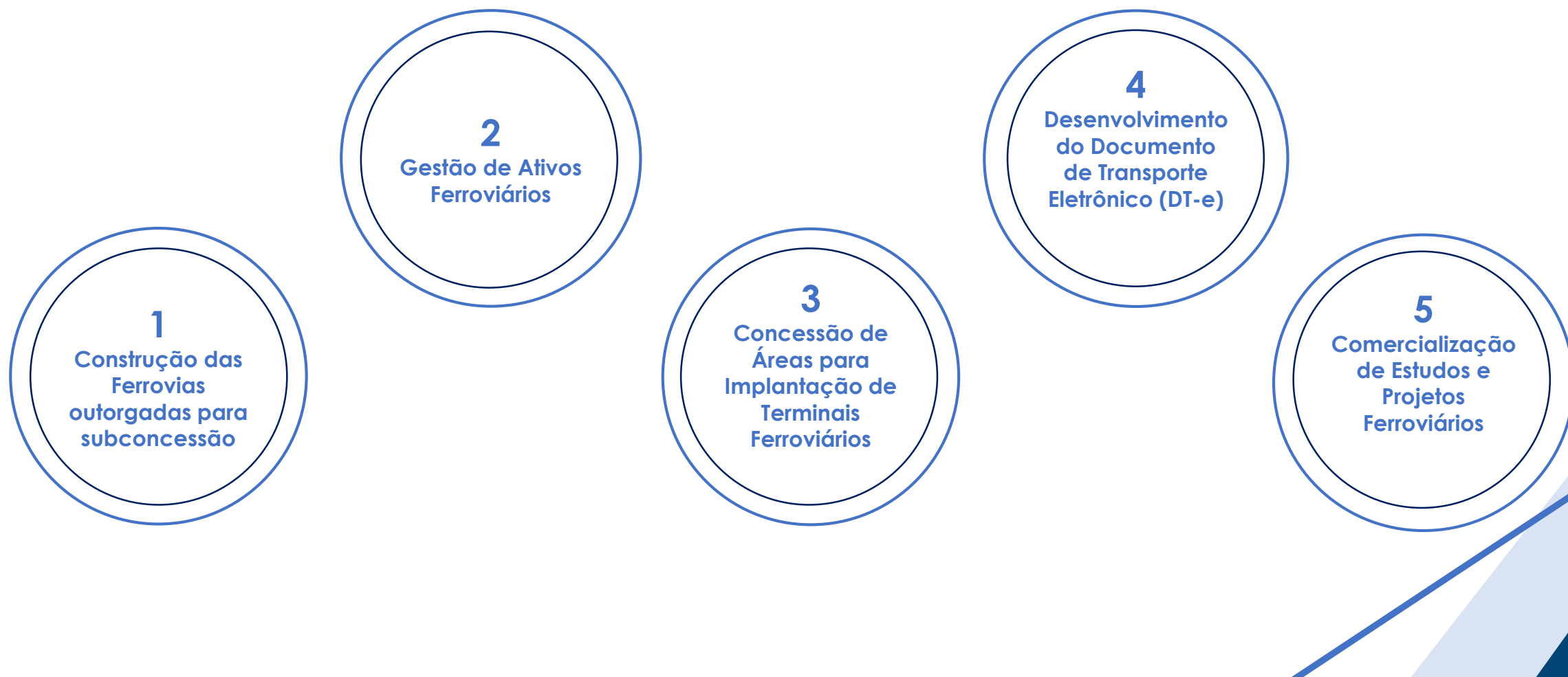
734 km projeto futuro

**Extensão total de
Ferrovias concessionadas
à VALEC:**

11.441 km

FRENTES DE ATUAÇÃO

A VALEC atua nas subconcessões de algumas Ferrovias a ela outorgadas e no uso de lotes para implantação de terminais de cargas!



Ferrovias no Brasil

Contextualização

1. Desenvolvimento das ferrovias (1835 a 1957):

- Interligar as regiões produtoras de produtos primários (predominante o café) => Portos para exportação.

2. Decadência e readequação das ferrovias (1957-1996):

- Criação da RFFSA a partir de dezenas de empresas ferroviárias independentes;
- Período de grande industrialização nacional => distribuição de produtos manufaturados de São Paulo para o restante do Brasil => investiu-se assim na malha rodoviária, em detrimento da malha ferroviária, que atendia o agronegócio.

3. Desestatização e recuperação seletiva das ferrovias (1996-2007):

- Extinção da RFFSA e primeiras concessões ferroviárias à iniciativa privada no país;
- Inserção do país no mercado internacional via exportação de commodities agrícolas e, principalmente minerais;
- Corredores de exportação com fluxo unidirecional;
- Abandono de 2/3 da malha;
- Desativação do transporte de passageiros.

Ferrovias no Brasil

Contextualização

4. Expansão do sistema ferroviário brasileiro (2007-2020):

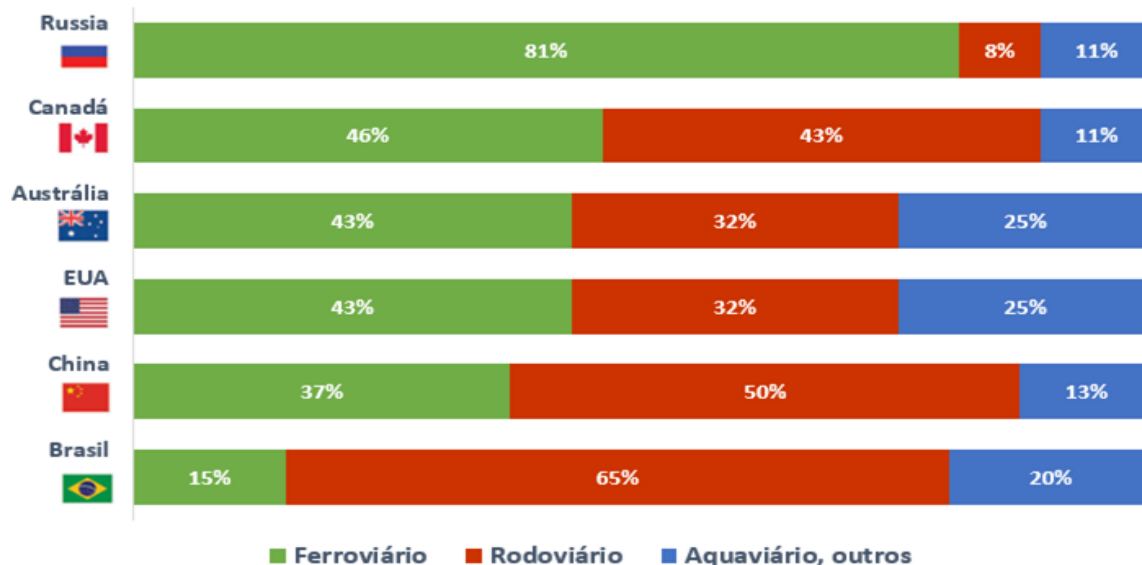
- Atender às demandas do agronegócio exportador, interligando as regiões de commodities agrícolas aos portos exportadores;
- Investimento do Estado na construção da FNS e FIOF.

5. Nova expansão do sistema ferroviário brasileiro (a partir de 2020):

- Novas concessões;
- Renovações antecipadas;
- Investimentos cruzados;
- Regime de autorização ferroviária (em discussão entre o Governo e Congresso Nacional).

DESAFIO MINISTERIAL (MINFRA)

Comparativo entre matrizes de transporte entre os países



Fonte: ANTF, 2017

Objetivo do Minfra nos próximos 15 anos: 15% => 35%.
Com o Regime de Autorização: pode-se chegar até 40%

Como? 4 grandes pilares:

- 1º pilar: Novas concessões;
- 2º pilar: Renovações antecipadas das concessões atuais;
- 3º pilar: Investimentos cruzados nessas renovações;
- 4º pilar: Regime de autorização ferroviária.

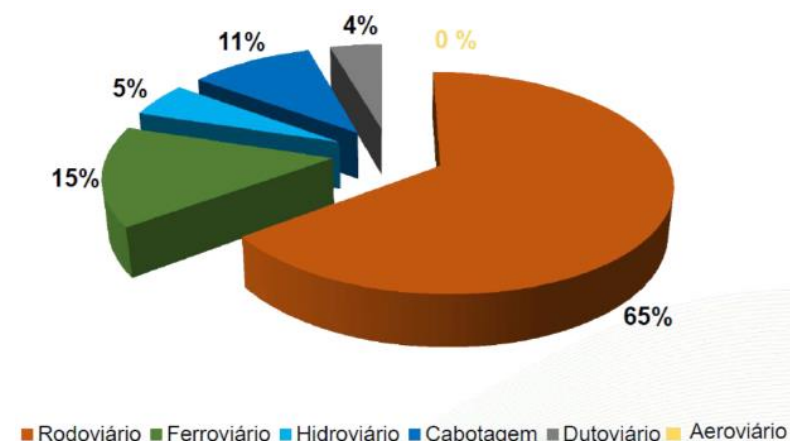
Atualmente, o Brasil possui

29 Mil KM

de Ferrovias

O quantitativo equivale
à aproximadamente,

1,7% da malha
rodoviária



Fonte: EPL, 2015

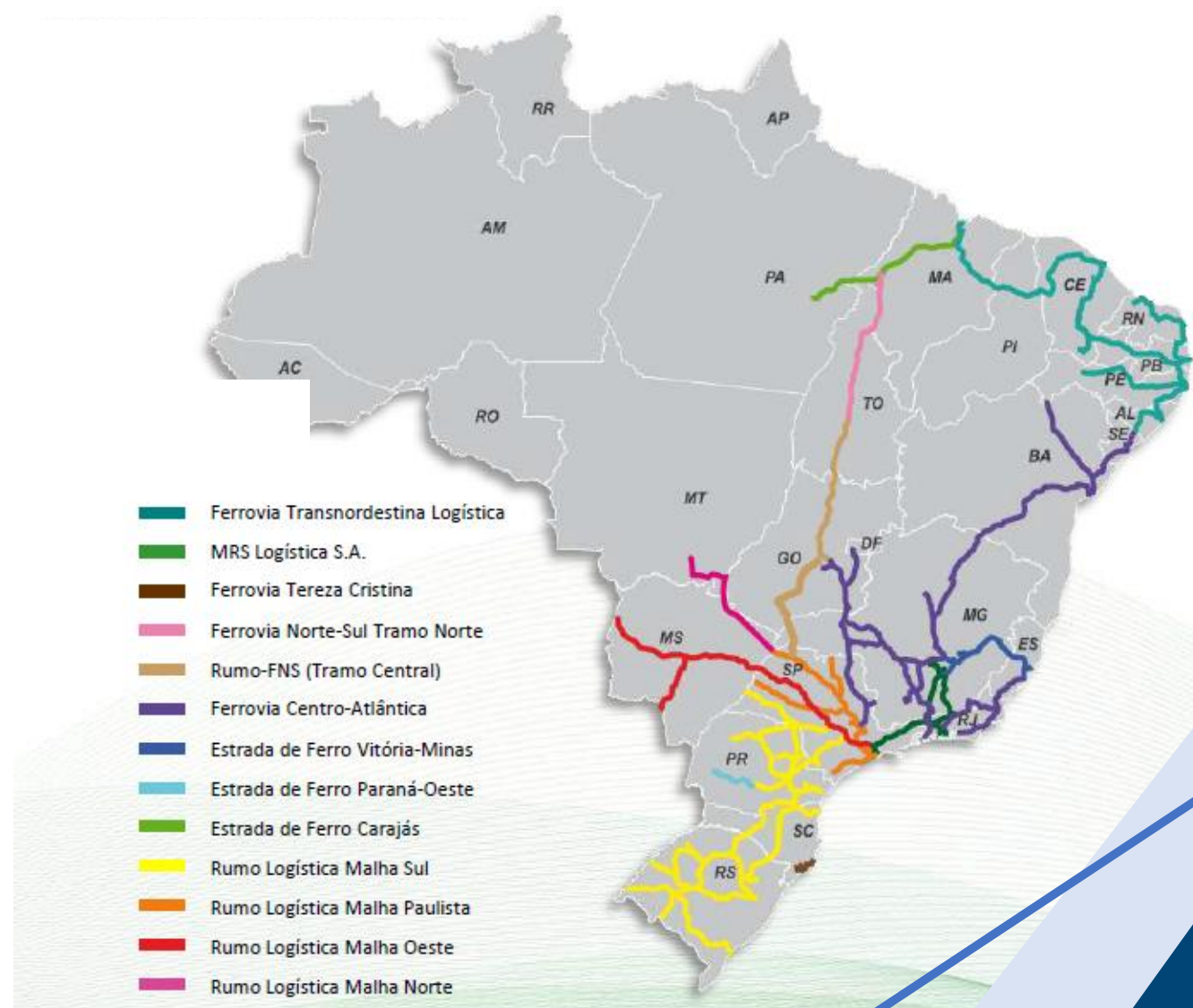
Ferrovias no Brasil

Malha ferroviária brasileira

Extensão da Malha Ferroviária Brasileira - 2019

Estrada de Ferro	Sigla	Bitola (km)			Total (km)
		Larga	Métrica	Mista	
Estrada de Ferro Carajás	EFC	993	-	4	997
Estrada de Ferro Parana Oeste	EFPO	-	249	-	249
Estrada de Ferro Vitória Minas	EFVM		888		888
Ferrovia Centro-Atlântica	FCA		7.727	137	7.864
Ferrovia Norte-Sul - Tramo Norte	FNSTN	745			745
Ferrovia Tereza Cristina	FTC		162		162
Ferrovia Transnordestina Logística	FTL		4.273	20	4.293
MRS Logística	MRS	1.726		96	1.822
Rumo Malha Central	RMC	856			856
Rumo Malha Norte	RMN	735			736
Rumo Malha Oeste	RMO		1.974		1.974
Rumo Malha Paulista	RMP	1.546	305	269	2.120
Rumo Malha Sul	RMS		7.224		7.224
Total		6.600	22.800	526	29.930

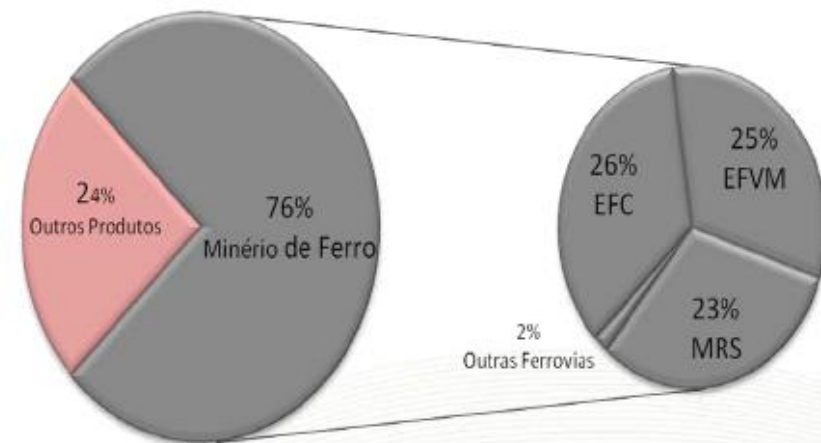
Fonte: MINFRA, 2019



Fonte: MINFRA, 2019

Ferrovias no Brasil

Principais corredores ferroviários



Fonte: MINFRA e SAFF - ANTT, 2019

Ferrovias no Brasil

Novas concessões – Ferrovia de Integração Oeste-Leste FIOL II

Principais cargas: Minério de ferro

Outras cargas previstas: granéis agrícolas, granéis líquidos e carga geral

Escoamento: nos Terminais do Complexo Porto Sul em Ilhéus/BA.

FIOL 1: Leilão realizado.

Vencedora: BAMIN Mineração.

FIOL 2: em construção pela VALEC, nos lotes 5F, 6F e 7F.

Trilhos provenientes da outorga antecipada da EFVM.

Pra o lote 6F, a VALEC abriu a licitação das obras remanescentes (Valor estimado: R\$512.000.000,00 e prazo de 36 meses).

FIOL 3: EVTEA concluído e está em discussão a possibilidade da concessão ser realizada em conjunto com a FICO. Estudos sendo realizados pelo Banco Mundial.



Fonte: VALEC, 2020.

Subtrecho	Extensão (km)	Situação atual
Ilhéus/BA – Caetité/BA	537	Assinatura prevista para setembro de 2021
Caetité/BA – Barreiras/BA	485	35 a 40% de execução física
Barreiras/BA – Figueirópolis/GO	505	EVTEA Concluído
TOTAL	1527	-

Ferrovias no Brasil

Novas concessões – Ferrovia de Integração Centro-Oeste (FICO)

Recursos para construção do trecho, provenientes da prorrogação antecipada da EFVM, assinada em 18/12/2020.

Responsabilidade da VALEC no trecho: Desapropriação e acompanhamento das obras.



Fonte: VALEC, 2020.

- **Principal carga:** grãos (soja e milho).
- **Extensão:** 1641km.
- A FICO representa parte do trecho correspondente a EF. 354 - Ferrovia Transcontinental (4.400km- Litoral Norte Fluminense/RJ até Boqueirão da Esperança/AC)
- **Trecho em execução (FICO I):** Água Boa/MT e Mara Rosa/GO (373km)

Ferrovias no Brasil

Nova concessão prevista (PNL 2025) – Ferrogrão EF-170

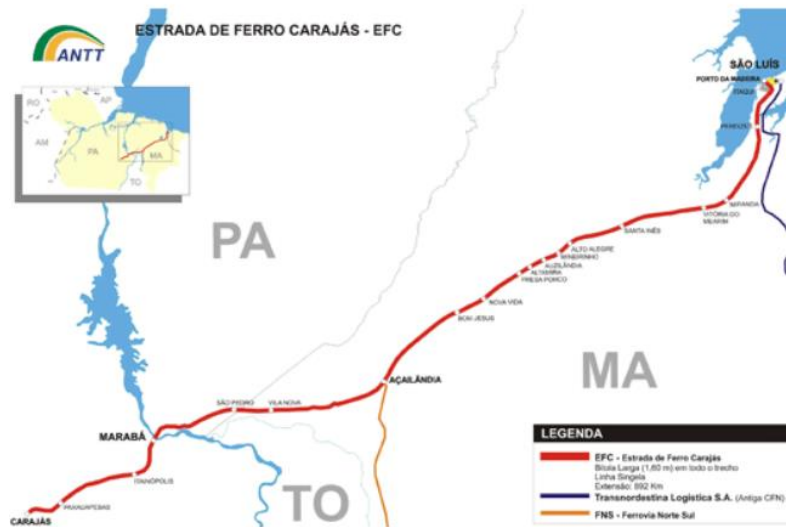


O traçado é entre os municípios de Sinop/MT e Miritituba, distrito do município de Itaituba/PA.

- **Prazo:** 69 anos
- **Extensão:** 933 km
- **Investimento previsto (Capex):** 25,2 bilhões
- **Carga:** grãos

Ferrovias no Brasil

Prorrogações Antecipadas – Concluídas



Fonte: ANTT, 2021.

Renovação antecipada EFC - 892km

- Investimento cruzado: a definir



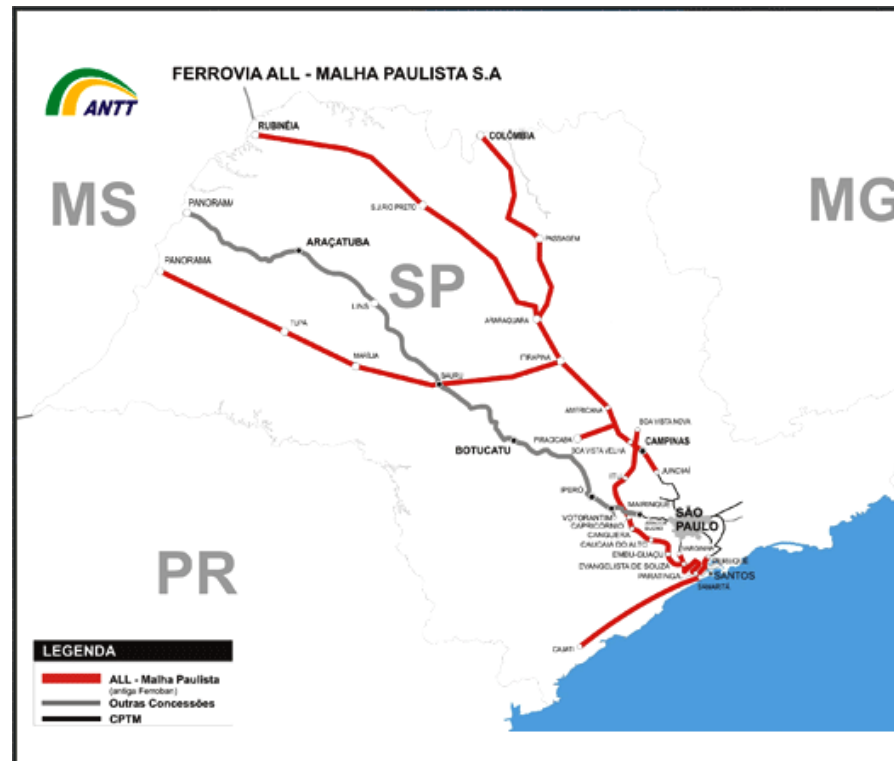
Fonte: ANTT, 2021.

Renovação antecipada EFVM – 905 km

- Investimento cruzado: FICO + trilhos para a FIOL II

Ferrovias no Brasil

Prorrogações Antecipadas – Concluídas



Fonte: ANTT, 2021.

Renovação antecipada Malha Paulista – 1.989 km

- Investimento cruzado: a definir

Ferrovias no Brasil

Prorrogações Antecipadas – Investimentos Cruzados previstos



Fonte: ANTT, 2021.

Renovação antecipada FCA - 7217km

Audiência Pública

- Dos 7.200km, aproximadamente 3.000km de ferrovia serão devolvidos à União;
- Investimento cruzado: a definir



Fonte: ANTT, 2021.

Renovação antecipada da MRS Logística - 1686km

Audiência Pública

- Investimento cruzado: a definir

Ferrovias no Brasil

Prorrogações Antecipadas



Renovação antecipada da Rumo Malha Sul - 7220km

Estudos

- Investimento cruzado: a definir

Relicitação

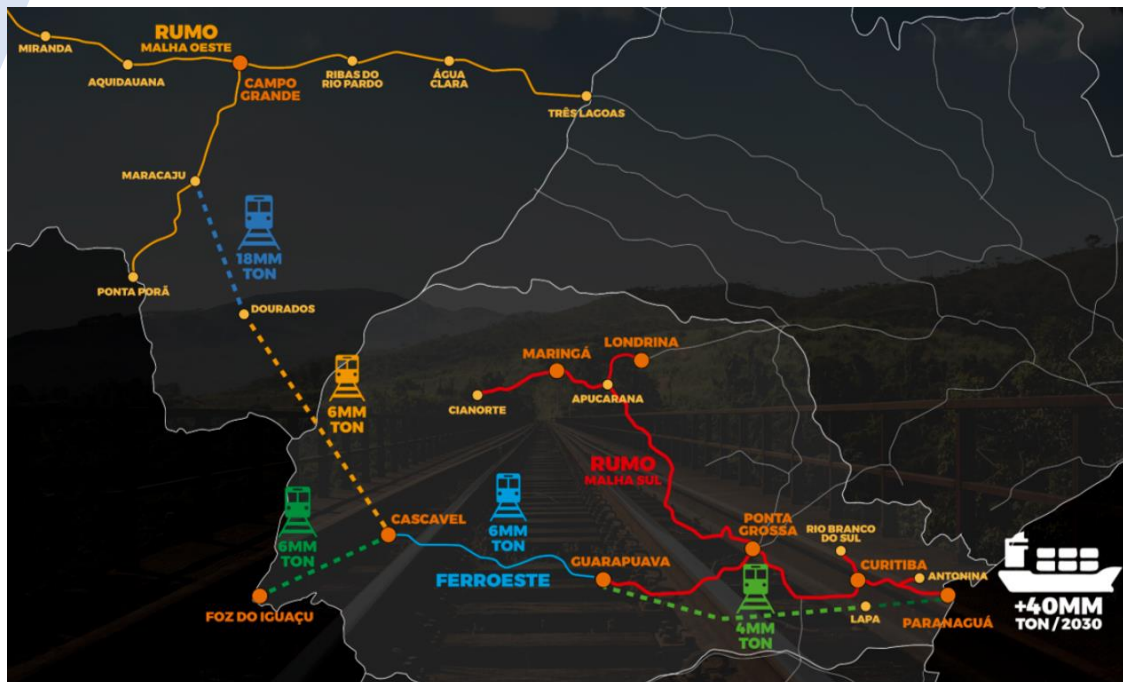


Relicitação da Rumo Malha Oeste- 1973 km

Estudos

Ferrovias no Brasil

Desestatização Estadual



Ferroeste - Estrada de Ferro Paraná Oeste S.A: empresa do Estado do Paraná,

Extensão total: 1370km

Trecho em operação:

Cascavel/PR até Guarapuava/PR => 250 km

Principal carga: Grãos (Soja)

Detalhes do projeto da Nova Ferroeste:

- construir uma nova ferrovia entre e Cascavel – PR e Maracaju – MS;
- revitalizar o atual trecho ferroviário que vai de Cascavel - PR a Guarapuava - PR;
- construir uma nova ferrovia entre Guarapuava - PR e Paranaguá – PR;
- construir um ramal entre Cascavel - PR e Foz do Iguaçu – PR.

Ferrovias no Brasil

Trechos Abandonados



- Aproximadamente **10.000 km** estão abandonados ou subutilizados, que serão devolvidos para a União com a renovação antecipadas das concessões existentes;
- O trecho da Rumo Malha Oeste já se encontra em processo de estudos para nova concessão;
- Os demais trechos ainda requerem estudos referentes à sua destinação.

Ferrovias no Brasil

Regime de Autorização ferroviária

- Regime de exploração de serviço público em que o risco do projeto concentra-se no autorizado;
- Não há pagamento de outorga;
- Potencializa novos investimentos, principalmente em short lines (ferrovias de curta e média distância);
- Estimativas do mercado:
 - 6 novos projetos;
 - Extensão total de 2.700 km;
 - Investimento total: 30 bilhões de reais.

SUPERESTRUTURA FERROVIÁRIA

ELEMENTOS DA VIA PERMANENTE

Superestrutura:

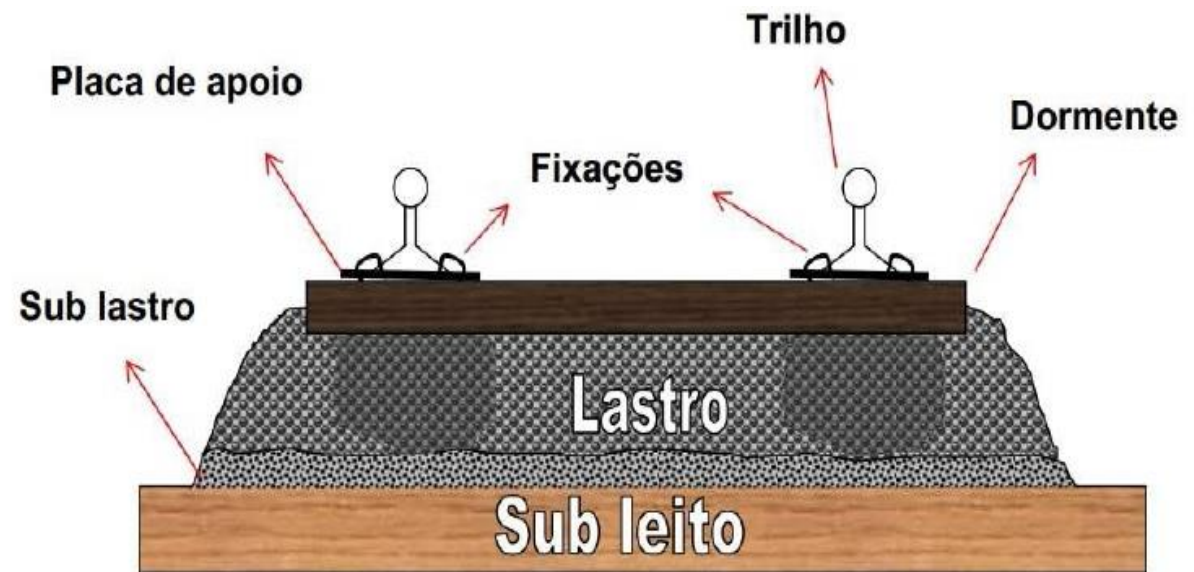
Trilhos

Acessórios de fixação

Dormente

Lastro

Sublastro



SUPERESTRUTURA FERROVIÁRIA

ELEMENTOS DA VIA PERMANENTE

DORMENTE
CONCRETO
MONOBLOCO



AMV



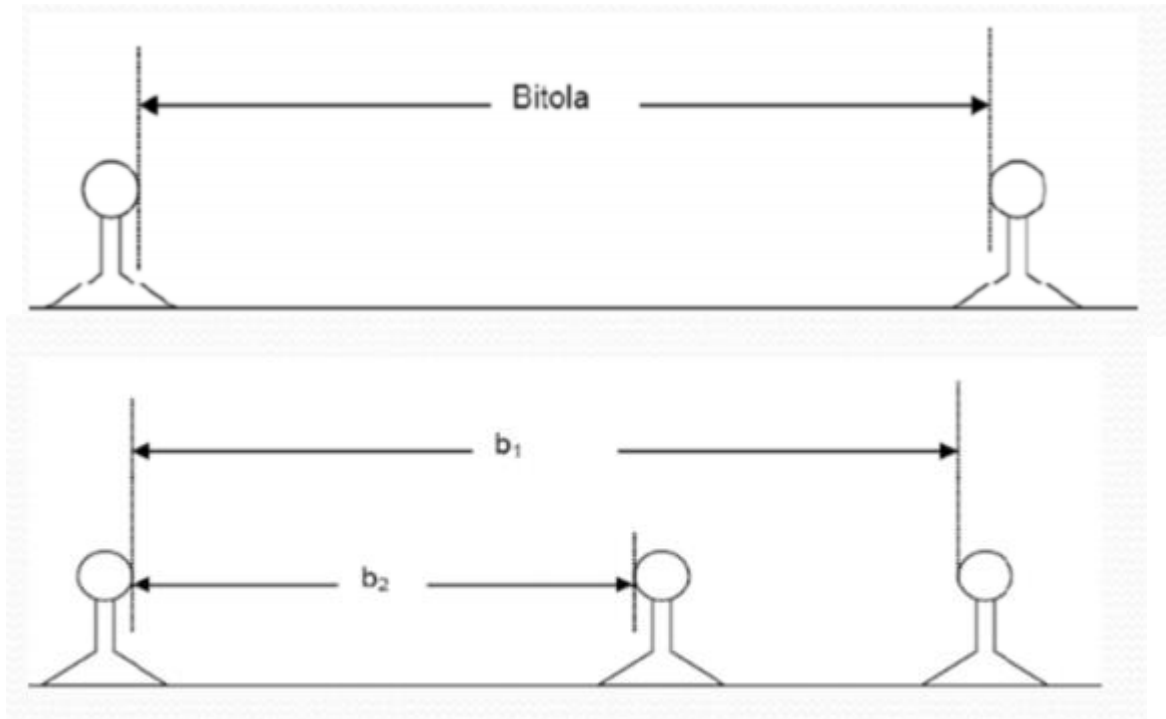
Acessórios
Fixação Elástica



SUPERESTRUTURA FERROVIÁRIA

ELEMENTOS DA VIA PERMANENTE

Bitola mais utilizada atualmente no Brasil: Larga - 1,60m



Estreita $< 1,45$ m

Larga $> 1,45$ m

Padrão ou internacional = 1,45m

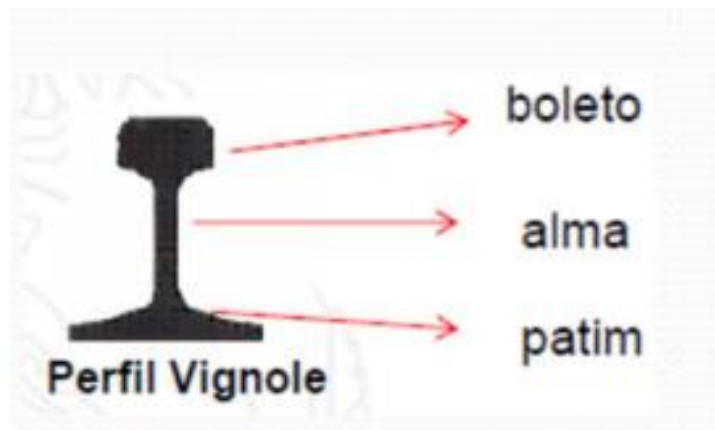
Mista: Mais de um bitola por via, mais com.
Ex.: Bitola métrica (1,00) + larga (1,60m)



TRILHOS

São elementos da via permanente, com perfis em aço laminado, que se prolongam, assentadas e fixadas sobre dormentes, e que suportam e guiam as rodas dos veículos ferroviários, constituindo a superfície de rolamento de uma via férrea.

São designados pela massa nominal por metro linear de trilho, kg/m (TR-37, 45, 50, 57, 68)



Seção Vignole - alta resistência à flexão

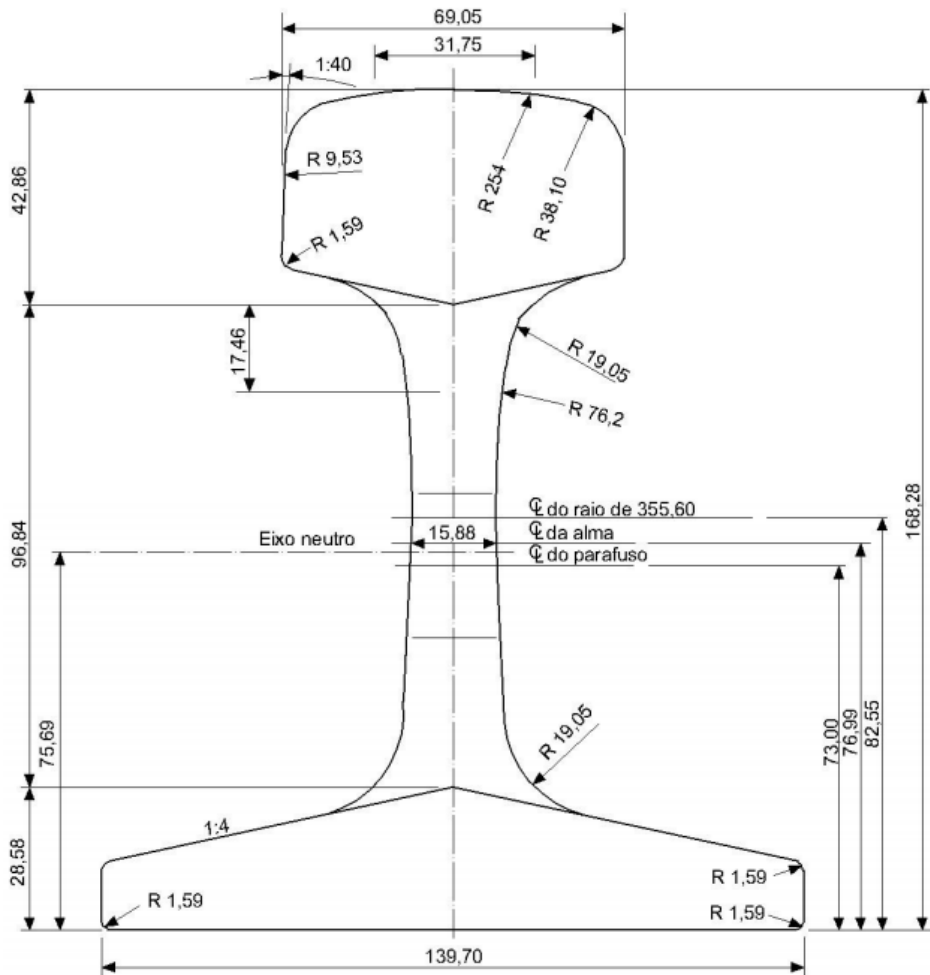
Exemplos:

Ferrovia Norte-Sul (FNS), TR57: 56,7kg/m (fabricantes da China), 2.257km de extensão

Ferrovia de Integração Oeste-Leste, UIC60: 60,34 kg/m, (Fabricantes da China e Espanha), 1022km de extensão.

Capacidade de suporte: TB 32 A TB 36
(tonelada bruta por eixo)

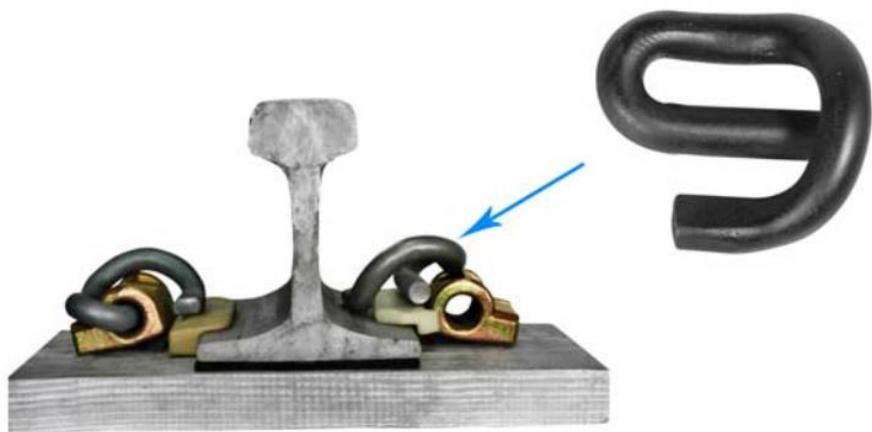
TRILHOS



Funções:

- resistir diretamente às tensões que recebe do trem e transmiti-las aos outros elementos que compõe a estrutura da via (fixações, dormente, lastro e sublasto)
- realizar a orientação das rodas dos veículos ferroviários, em seu movimento;
- servir como condutor da corrente elétrica para a sinalização e à tração nas linhas eletrificadas.

ACESSÓRIOS DE FIXAÇÃO ELÁSTICA



Grampo elástico Pandrol (aço)

Utilizado para fixação dos trilhos em dormentes ao longo de uma ferrovia, sendo montado em pares, um de cada lado do trilho, com equidistância de 60 cm entre pares, 4 grampos por dormente.

Capaz de conter esforços longitudinais e transversais, além de amortecer efeitos dinâmicos da carga

Dimensões do grampo de acordo com as dimensões do trilho que será utilizado.

Ex.: Pandrol TR =57, Pandrol UIC60

Peso aproximado: 0,73kg (aço)

Diâmetro: 20+02 mm

Distância entre grampos: 60 cm

DORMENTES



Funções:

- Suporte para os trilhos, fixando e assegurando a sua posição e gabarito da via, além de manter a estabilidade da via frente às variações de temperatura, esforços estáticos (da própria estrutura) e dinâmicos (ocasionados pelo material rodante)
- Receber esforços transmitidos pelos trilhos e repassá-los uniformemente quando possível às camadas inferiores (lastro ou laje)
- Manter a geometria da via permanente
- Deve resistir aos esforços mecânicos e às intempéries por longo tempo

DORMENTES

Dormente monobloco de concreto protendido

Resistência à compressão: 45MPa,
28 dias de cura

Resistência à tração: 7MPa, 7 dias de cura

1667 por km.

Vida útil: 40 a 50 anos

Simulação Método Elementos Finitos

Abaqus/CAE (sem a armadura)

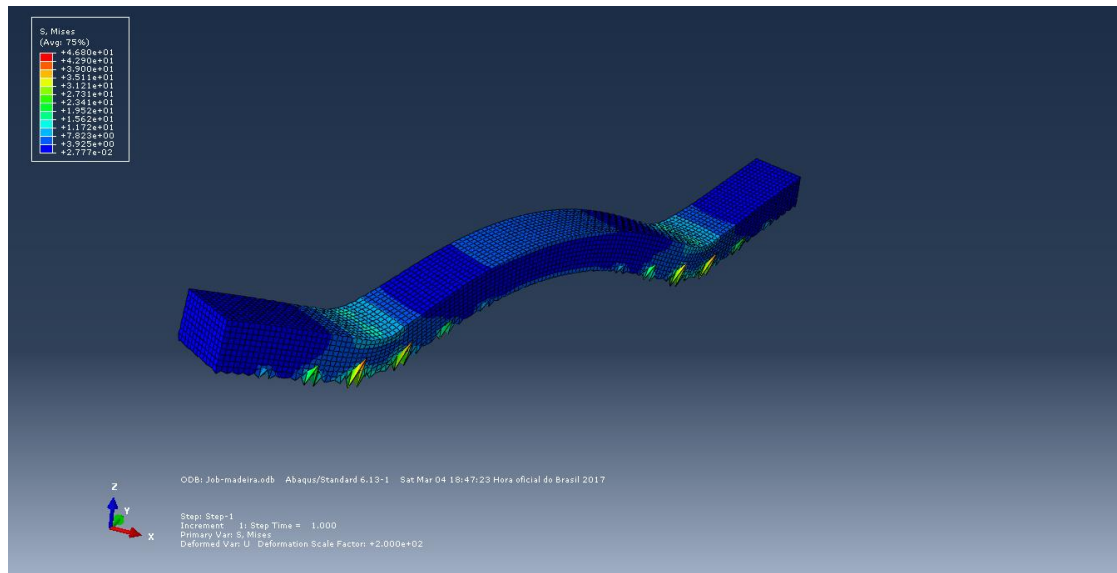
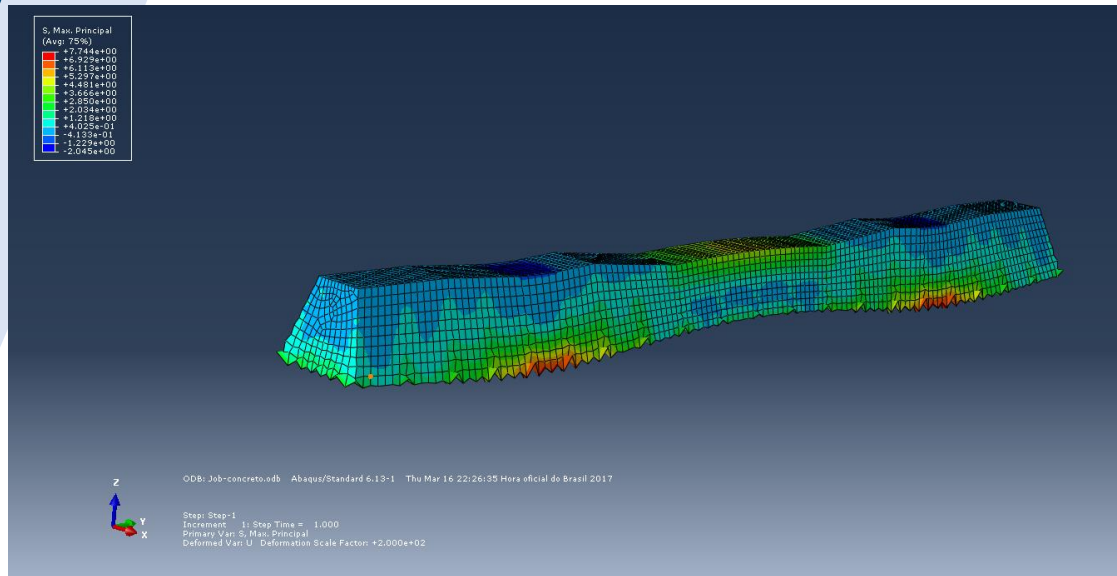
Modelagem 3D, Auto CAD

32 tf por eixo

Resultado:

Deformação aumentada em 200x

Parte superior, esforços de tração:
Armadura de protensão



ESTIMATIVAS PRELIMINARES DE DEMANDAS

Estimativa preliminar de demanda	Demanda futura	2 x Trilho UIC 60 - 60kg/m	Acessórios de fixação Pandrol 0,73kg
Ferrovias	Extensão (km)	Toneladas	Toneladas
FIOL III	505	60600	2458,158
FICO I	383	45960	1864,306
Ferrogrão	933	111960	4541,508
Nova Ferroeste	1340	160800	6522,638
Regime Autorização - 6 projetos	2700	324000	13142,628
Ferrovia Pará	492	59040	2394,879
Total	6353	762360	30924,117

OBS: 10.000km de ferrovias inativas ou abandonadas

SUPERESTRUTURA FERROVIÁRIA

ELEMENTOS DA VIA PERMANENTE

Superestrutura:

Trilhos

Acessórios de fixação

Dormente

Lastro

Sublastro



SUPERESTRUTURA FERROVIÁRIA

ELEMENTOS DA VIA PERMANENTE

DORMENTE
CONCRETO
MONOBLOCO



AMV

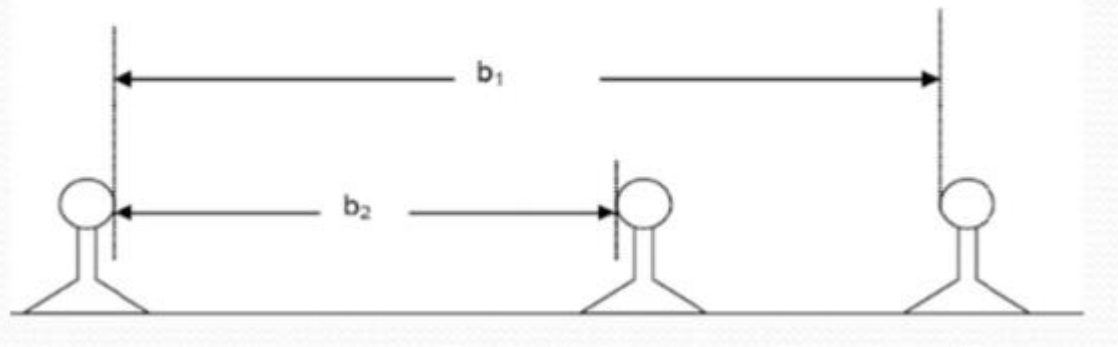
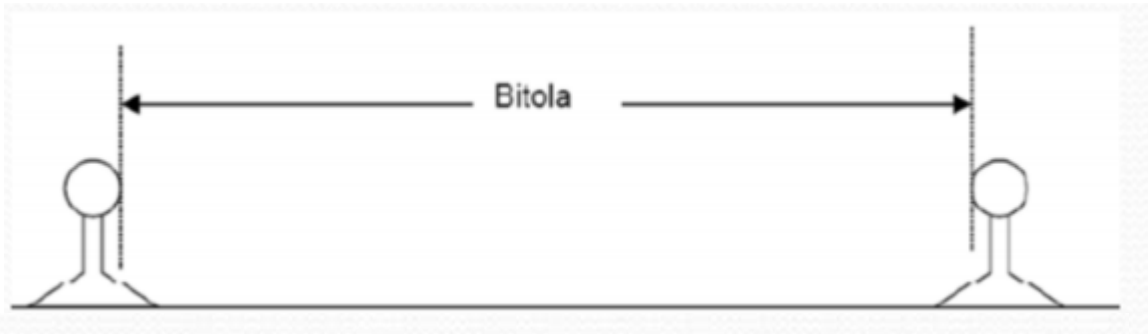


Acessórios
Fixação Elástica

SUPERESTRUTURA FERROVIÁRIA

ELEMENTOS DA VIA PERMANENTE

Bitola mais utilizada atualmente no Brasil: Larga - 1,60m



Estreita $< 1,45$ m

Larga $> 1,45$ m

Padrão ou internacional = 1,45m

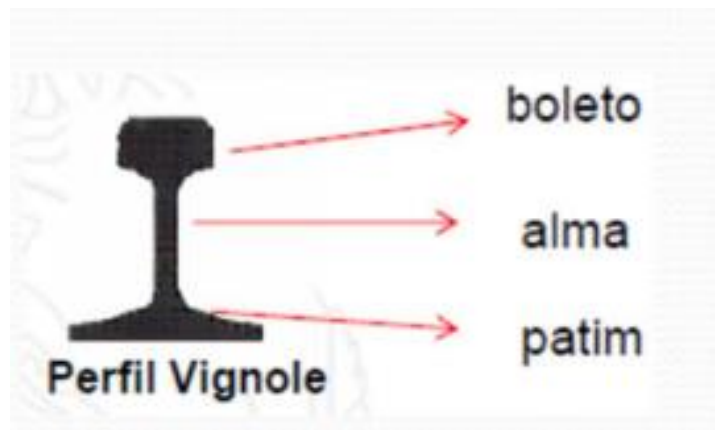
Mista: Mais de um bitola por via, mais com.
Ex.: Bitola métrica (1,00) + larga (1,60m)



TRILHOS

São elementos da via permanente, com perfis em aço laminado, que se prolongam, assentadas e fixadas sobre dormentes, e que suportam e guiam as rodas dos veículos ferroviários, constituindo a superfície de rolamento de uma via férrea.

São designados pela massa nominal por metro linear de trilho, kg/m (TR-37, 45, 50, 57, 68)



Seção Vignole - alta resistência à flexão

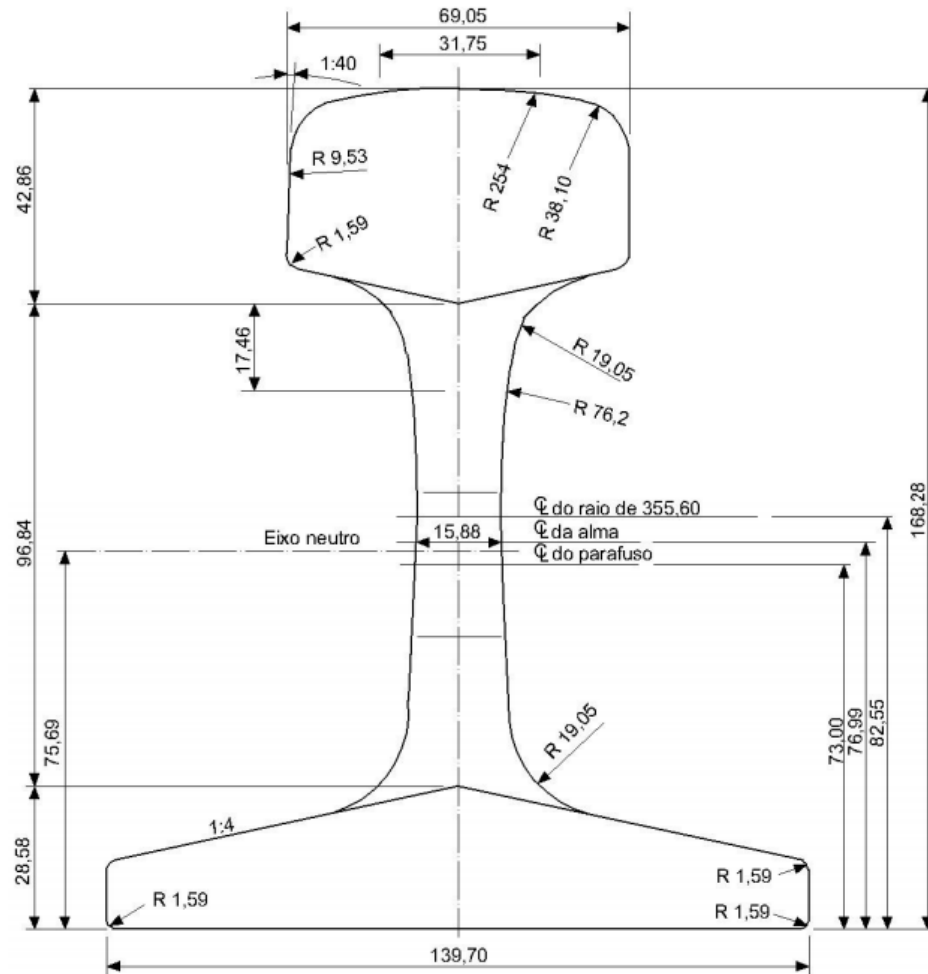
Exemplos:

Ferrovia Norte-Sul (FNS), TR57: 56,7kg/m (fabricantes da China), 2.257km de extensão

Ferrovia de Integração Oeste-Leste, UIC60: 60,34 kg/m, (Fabricantes da China e Espanha), 1022km de extensão.

Capacidade de suporte: TB 32 A TB 36
(tonelada bruta por eixo)

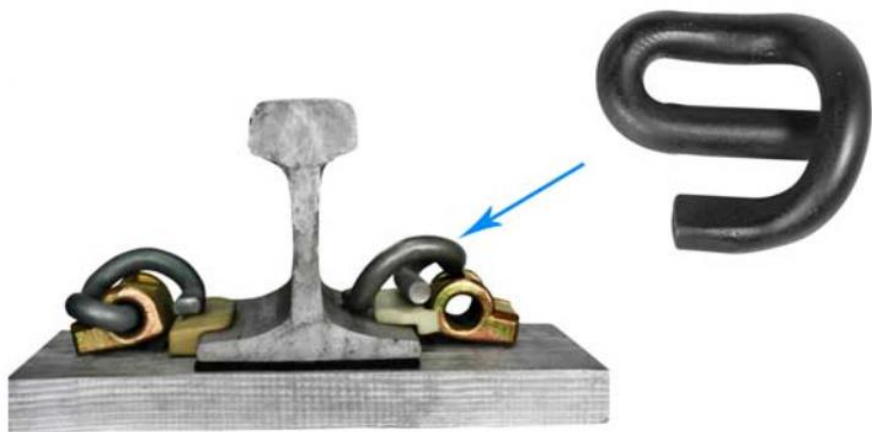
TRILHOS



Funções:

- resistir diretamente às tensões que recebe do trem e transmiti-las aos outros elementos que compõe a estrutura da via (fixações, dormente, lastro e sublasto)
- realizar a orientação das rodas dos veículos ferroviários, em seu movimento;
- servir como condutor da corrente elétrica para a sinalização e à tração nas linhas eletrificadas.

ACESSÓRIOS DE FIXAÇÃO ELÁSTICA



Grampo elástico Pandrol (aço)

Utilizado para fixação dos trilhos em dormentes ao longo de uma ferrovia, sendo montado em pares, um de cada lado do trilho, com equidistância de 60 cm entre pares, 4 grampos por dormente.

Capaz de conter esforços longitudinais e transversais, além de amortecer efeitos dinâmicos da carga

Dimensões do grampo de acordo com as dimensões do trilho que será utilizado.

Ex.: Pandrol TR =57, Pandrol UIC60

Peso aproximado: 0,73kg (aço)

Diâmetro: 20+02 mm

Distância entre grampos: 60 cm

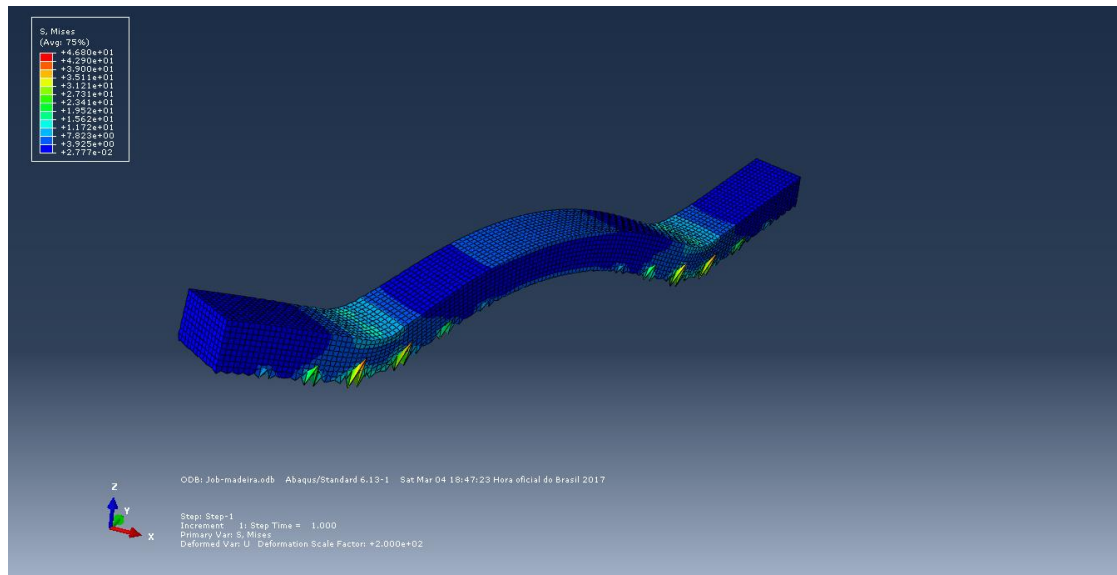
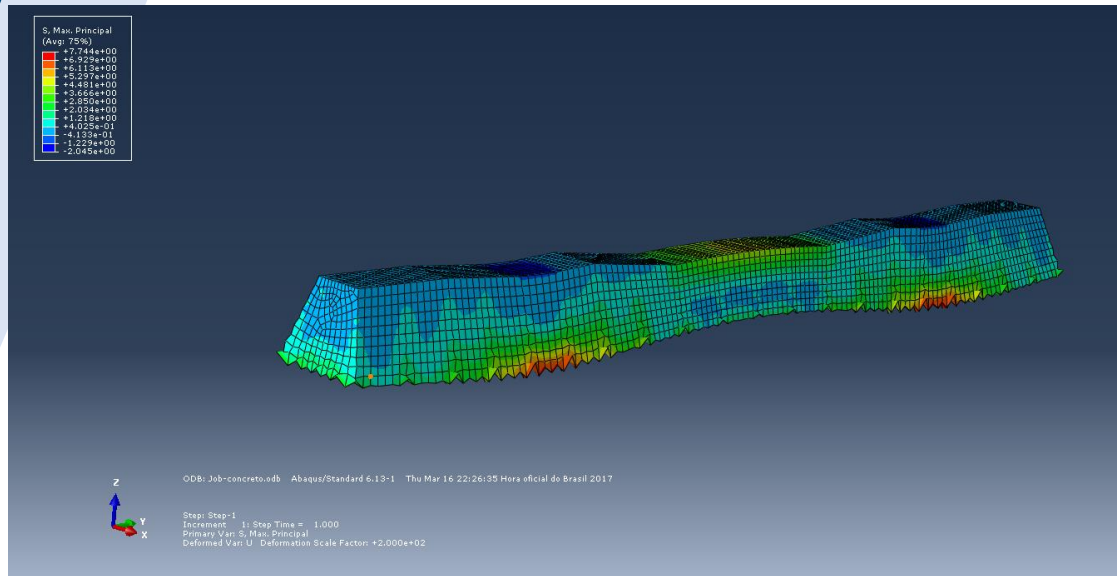
DORMENTES



Funções:

- Suporte para os trilhos, fixando e assegurando a sua posição e gabarito da via, além de manter a estabilidade da via frente às variações de temperatura, esforços estáticos (da própria estrutura) e dinâmicos (ocasionados pelo material rodante)
- Receber esforços transmitidos pelos trilhos e repassá-los uniformemente quando possível às camadas inferiores (lastro ou laje)
- Manter a geometria da via permanente
- Deve resistir aos esforços mecânicos e às intempéries por longo tempo

DORMENTES



Dormente monobloco de concreto protendido

Resistência à compressão: 45MPa,
28 dias de cura

Resistência à tração: 7MPa, 7 dias de cura

1667 por km.

Vida útil: 40 a 50 anos

Simulação Método Elementos Finitos

Abaqus/CAE (sem a armadura)

Modelagem 3D, Auto CAD

32 tf por eixo

Resultado:

Deformação aumentada em 200x

Parte superior, esforços de tração:
Armadura de protensão

ESTIMATIVAS PRELIMINARES DE DEMANDAS

Estimativa preliminar de demanda	Demanda futura	2 x Trilho UIC 60 - 60kg/m	Acessórios de fixação Pandrol 0,73kg
Ferrovias	Extensão (km)	Toneladas	Toneladas
FIOL III	505	60600	2458,158
FICO I	383	45960	1864,306
Ferrogrão	933	111960	4541,508
Nova Ferroeste	1340	160800	6522,638
Regime Autorização - 6 projetos	2700	324000	13142,628
Ferrovia Pará	492	59040	2394,879
Total	6353	762360	30924,117

OBS: 10.000km de ferrovias inativas ou abandonadas

PROPOSTA DE LEVANTAMENTO DE DEMANDA DE TRILHOS

- Alinhamento com o Minfra;
- Atualizar dos dados do levantamento realizado pelo Minfra em 2019;
- Proposta de levantamento dos dados:
 - Novas concessões;
 - Ampliação da malha existente;
 - Revitalização dos trechos abandonados;
 - Manutenção das novas concessões;
 - Manutenção da Malha existente;
 - Manutenção da ampliação;
 - Manutenção da revitalização.

Obrigado!

Paulo Rabelo – Gerente de Inteligência Competitiva
paulo.rabelo@valec.gov.br

Andreza Leódido – Gerente de Prospecção de Negócios e Captação de Recursos
paulo.rabelo@valec.gov.br

Breno Toledo – Analista de Prospecção de Negócios e Captação de Recursos
breno.toledo@valec.gov.br

Website: <http://www.valec.gov.br/>

Instagram: @valec.official

VALEC Engenharia, Construções
e Ferrovias S.A.

MINISTÉRIO DA
INFRAESTRUTURA

