



# I FÓRUM MARANHÃO

IDEIAS PARA MODERNIZAÇÃO  
E INOVAÇÃO

---

28 e 29 de maio

Local: Espaço Renascença



# P R O G R A M A Ç Ã O

## DIA 28

**9h**

Abertura:

**UNIVERSIDADE CEUMA e  
GOVERNO DO MARANHÃO**

**10h às 11h30**

**DEBATE 1: SISTEMA PORTUÁRIO**

- **EMAP** - Diretor Administrativo Financeiro - **Artur Thiago Leda Alves Costa**
- **ALUMAR** - Superintendente Do Porto Consórcio Alumínio Do Maranhão - **Domingos Reis**
- **Porto São Luís** - Diretor De Negócios Do Tup Porto São Luís - **José Clementino e Daniel Perez**
- **VALE**

**MODERADOR: PROF. LUIZ RAIMUNDO CARNEIRO  
DE AZEVEDO**

**14h30 às 16h**

**DEBATE 2: ENERGIAS**

- **ENEVA** - Gerente Geral De Poços Da Bacia Do Parnaíba - **George De Freitas Fernandes**
- **ENERGIA SOLAR/ FOTOVOLTAICA**- Universidade Ceuma - **Prof. Dr. Fabrício Brito Silva**
- **EQUATORIAL** - Diretor De Operações Técnicas e Comerciais Da Cemar - **Sérgio Souto Maia Malbouisson De Melo**
- **GASMAR GÁS NATURAL**

**MODERADOR: PROF. MARCO RAMOS**

Gerente de Operações e Manutenção - Gabriel Nascimento

## DIA 29

**8h30 às 10h**

**DEBATE 3: SAÚDE PÚBLICA E SANEAMENTO**

- **Secretaria Estadual de Articulação de Políticas Públicas** - Secretaria De Estado De Políticas Públicas - **Prof. Dr. Marcos Antonio Barbosa Pacheco**
- **CAEMA** - Diretor de Engenharia e Meio Ambiente - **José Ribamar Rodrigues Fernandes**
- **Y. SANSO SOLUÇÕES INTEGRADAS** - Executivo De Operações, Gestão e Novos Negócios - **Guilherme Dias**

**MODERADOR: PROF. JOSÉ MÁRCIO SILVEIRA LEITE**

**10h30 às 12h**

**DEBATE 4: LOGÍSTICA E TRANSPORTE**

- **VLI** - Gerente De Fomento De Produção e Novos Negócios - **Eduardo Calleia Junguer**
- **Secretaria Estadual de Infraestrutura** - **Presidente Jorge Kusab**
- **DNIT** - Superintendente Regional Do Departamento Nacional De Infraestrutura De Transporte - **Gerardo Fernandes e Wallace Blós Lopes**
- **ANTT** - Consultor Na Área De Logística e Mobilidade Da Agência Nacional De Transportes Terrestres - **Bernardo Figueiredo**

**MODERADORA: PROF. BARBARA ELIS**



# SUMÁRIO

**5** • Palavra do Reitor da Universidade Ceuma  
• Inovação – Fortalecendo a Universidade –  
Beyond Graduation

• Um Relato – I Fórum Maranhão  
• Módulo - Portuário

**10**

**39** • Módulo - Energias

• Módulo - Saúde Pública e Saneamento

**76**

**100** • Módulo - Logística e Transporte

**UNIVERSIDADE CEUMA**  
**PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO PESQUISA E EXTENSÃO**  
**MESTRADO EM MEIO AMBIENTE**

**REITOR**

Saulo Henrique Brito Matos Martins

**PRÓ-REITOR DE PÓS-GRADUAÇÃO, PESQUISA E EXTENSÃO**

Sergio Fernando Saraiva da Silva

**COORDENADOR DO MESTRADO EM MEIO AMBIENTE**

Fabricio Brito Silva

**COORDENADOR DO I FÓRUM MARANHÃO**

Luiz Raimundo Carneiro de Azevedo

**ORGANIZADORES**

Sergio Fernando Saraiva da Silva

Luiz Raimundo Carneiro de Azevedo

Helena Ribeiro Sousa

Fabrcio Brito Silva

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (UNICEUMA) Universidade Ceuma**  
**Processamento técnico Catalogação na fonte elaborada pela equipe de Bibliotecárias:**

Alice Santos – CRB 13/639  
Gleice Melo da Silva – CRB 13/650  
Michele Alves da Silva – CRB 13/601  
Verônica de Sousa Santos Alves – CRB 13/621

U58f

Universidade Ceuma.

I Fórum Maranhão: ideias para modernização e inovação. / Luiz Raimundo Carneiro de Azevedo, Fabricio Silva Brito, Helena Ribeiro Sousa. - São Luís: UNICEUMA, 2019.

147f. ISBN 978-85-7262-067-3 online

ISBN 978-85-7262-068-0 Impresso

Anais (I Fórum Maranhão: ideias para modernização e inovação). UNIVERSIDADE CEUMA, 2019.

1. Sistema portuário. 2. Energia. 3. Saúde pública e saneamento. 4. Logística e transporte. I. Sergio Fernando Saraiva da Silva. II. Luiz Raimundo Carneiro de Azevedo. III. Fabricio Silva Brito. IV. Helena Ribeiro Sousa. V.Título.

CDU 614.2(812.1)

## PALAVRA DO REITOR DA UNIVERSIDADE

### Saulo Henrique Brito Matos Martins



Graduado em Ciência da Computação pela UFMA, com Pós-Graduação em Logística Industrial pela Universidade Federal de Juiz de Fora (MG). Concluiu a Especialização MBA em Gestão e o Mestrado em Administração, ambos pela PUC/MG, na Fundação Dom Cabral. Em 1998, iniciou a carreira como analista de sistemas no então Centro de Ensino Unificado do Maranhão (Uniceuma). Dez anos depois, assumiu a Coordenadoria de Pós-Graduação e, em seguida, a Pró-Reitoria de Graduação da Universidade Ceuma, da qual é Reitor desde abril de 2015.

Nos dias 28 e 29 de maio deste ano, a Universidade CEUMA, mais uma vez, honrou seu compromisso com a qualidade na formação de profissionais aptos para o mercado de trabalho. No I Fórum Maranhão, com o tema Ideias para a modernização e inovação, promovido por nossa IES, dentro do VII Congresso de Inovação, Tecnologia e Sustentabilidade, vivenciamos momentos de profícuo debate sobre sistema portuário, energias, tecnologias, saúde pública e saneamento, assim como novas perspectivas para o Centro de Lançamento de Alcântara, ou seja, demandas emergentes no cenário econômico não só de nosso Estado, mas de âmbito nacional. Desse modo, atentos às competências que os nossos alunos precisam desenvolver sobre estes projetos que estão por vir, diálogos e parcerias foram firmados entre organizações governamentais e não governamentais, setor industrial e outras instituições de ensino, com o intuito de contribuir para o desenvolvimento de pesquisas, discussão de problemas e alcance de soluções que possam se converter em desenvolvimento para o Maranhão e o Brasil. Como reitor da UNICEUMA, sinto-me honrado por ter investido na participação de nossa Universidade como agente integrador desses setores, visto sermos conscientes de nosso papel fundamental para o desenvolvimento de pessoas detentoras das competências necessárias para esses novos nichos de atuação profissional que emergem exponencialmente

## INOVAÇÃO - FORTALECENDO A UNIVERSIDADE

### Sergio Fernando Saraiva da Silva

Pró-reitor de Pós-graduação, Pesquisa e Extensão



Professor Sergio Fernando Saraiva da Silva, Doutor em Educação pela Universidade Lusófona (Lisboa-PT) com o Título: A ACÚSTICA COMO UM DOS PRINCIPAIS MECANISMOS NA FORMAÇÃO DO CIDADÃO: UM PROCESSO PRESENTE NOS ESPAÇOS DE ENSINO. Possui Graduação em Ciências com habilitação em Física pela Universidade Estadual do Maranhão (UEMA), Especialização em Ensino de Física (UEMA), graduado também no bacharelado em Engenharia Ambiental pela Universidade CEUMA. Desenvolve estudos na UNI-CAMP e USP sobre a influência do som no comportamento humano e é Membro da SOBRAC desde 2001, membro da diretoria da SOBRAC-Ne. Atualmente na função de Pró-Reitor de Pós Graduação, Pesquisa e Extensão da Universidade CEUMA. Desenvolve trabalhos de Ensino, Pesquisa e Extensão no que tange ao conteúdo Energia e Acústica, auxiliando inclusive o Poder Público no combate à Poluição Sonora.

## PROJETO BEYOND GRADUATION

### Beyond Graduation, a inovação na formação acadêmica. Introdução

Um seguimento proposto no início do ano de 2019 com a prerrogativa de otimizar as atividades demandadas para o setor de Pós-Graduação, Pesquisa e Extensão da Universidade CEUMA aprimorando ainda mais as metodologias para garantir uma formação mais eficaz e alinhada com o mercado de trabalho.

Atualmente a Universidade CEUMA conta com formações acadêmicas em Graduação, Pós-

-Graduação *Lato Sensu* e Pós-graduação *Stricto Sensu* contemplando os eixos básicos da educação com ensino, pesquisa e extensão.

Considerando que o termo “BEYOND GRADUATION” ainda é novo para a compreensão do público em geral, a ideia é manter temporariamente o termo “PÓS” para, gradativamente, evoluir permitindo uma adaptação à linguagem universal e gerar o amadurecimento deste conceito que acompanha o fluxo das melhores e mais modernas correntes acadêmicas.

Para simplificar a visualização da proposta do seguimento “BEYOND GRADUATION”, foi criada uma ordem em eixos obedecendo à ordem lógica de qualificação no processo de formação sendo: *Stricto Sensu*, *Lato Sensu* e Extensão.



Figura 1. Logotipo institucional do Beyond Graduation.

## METODOLOGIA

O “BEYOND GRADUATION” foi elaborado com o objetivo de permitir mais eficiência no desenvolvimento das atividades e melhorar a qualidade de formação de todos os envolvidos, obedecendo a uma ordem de impacto com a seguinte ordem decrescente: Doutorado, Mestrado, Especialização, Bootcamp e Workshop. Vale ressaltar que todas as modalidades seguem ao padrão institucional de qualidade.



Figura 2. Design da formatação das pílulas acadêmicas.

Podem participar desse seguimento todos os interessados em aperfeiçoar o conhecimento através da consolidada instituição de ensino que é a Universidade CEUMA. Seguindo atentamente com as demandas viáveis da sociedade assim como acompanhadas das legislações vigentes e documentos institucionais.

Foi criada também uma árvore acadêmica para estruturar a base organizacional do Projeto “BEYOND GRADUATION” que inicia com um projeto de pesquisa orientado por um Professor Doutor que ramifica gradativamente para seu(s) orientando(s) dos programas de *Stricto Sensu*, que orienta(m) aluno(s) dos programas *Lato Sensu*, que orienta(m) aluno(s) dos cursos de Graduação, que orienta(m) aluno(s) das escolas de Ensino Básico além da sociedade em geral.

# BEYOND GRADUATION

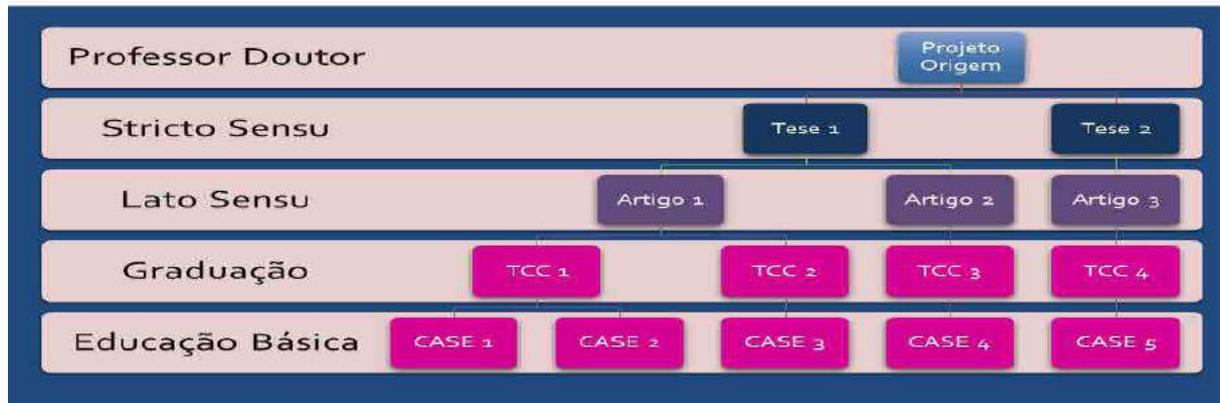


Figura 3. Árvore acadêmica.

Portanto o Projeto “BEYOND GRADUATION” é uma inovação institucional que segue a linha das melhores referências acadêmicas do cenário mundial como a Victoria University (Austrália) e o Tratado de Bolonha da Comunidade Europeia que visa reorganizar o processo formativo em torno de novos valores.

A organização do Projeto do “BEYON GRADUATION” segue basicamente o mesmo padrão da estrutura tradicional onde evolui normativamente com as cargas horárias de cada estrutura formativa que vai desde os pequenos eventos até a formação final do Doutorado.

A estrutura inicia com o elemento mais simples em duração, que é o Workshop que deve ter uma duração mínima de 1 hora ao máximo de 4 horas onde podem participar todas as pessoas interessadas sobre aquele assunto específico definindo qualquer restrição através de projeto pedagógico previamente definido, que deverá obedecer impreterivelmente um limite de 60 dias até a realização do evento.

O segundo elemento acadêmico é o Bootcamp, cursos de imersão, que tem como objetivo principal permitir o aperfeiçoamento em conteúdos específicos através de ferramentas tecnológicas e envolvimento de profissionais e parceiros experientes nas áreas de trabalho que utilizam uma plataforma da Microsoft, parceira da Universidade CEUMA, como instrumento facilitador do desenvolvimento acadêmico trabalhado em padrão referencial de 30 h de sistema híbrido de acordo com o planejamento de cada conteúdo.

O terceiro elemento acadêmico é o programa de Pós-Graduação Lato Sensu que obedece aos padrões das resoluções normativas do Ministério de Educação (MEC) onde define um mínimo de carga horária de 360 horas e um quadro docente de 50% qualificados com Stricto Sensu. Estas Especializações podem ser formadas por um conjunto de conteúdos compatíveis ao projeto pedagógico de cada modalidade enquadrada em macro áreas de Humanas, Saúde e Tecnologias. A customização deste seguimento é também um importante diferencial considerando o suporte de toda a qualidade acadêmica da Universidade e suas diversas potencialidades em ensino, pesquisa e extensão além de excelente infraestrutura.

	ÁREAS			CH
	SAÚDE	HUMANAS	TECNOLOGIAS	
JULHO/JANEIRO		EMPREENDEDORISMO		30
AGOSTO/FEVEREIRO		SUSTENTABILIDADE		30
SETEMBRO/MARÇO		CRIATIVIDADE		30
OUTUBRO/ABRIL		SOCIOLOGIA FUNCIONALISTA		30
NOVEMBRO/MAIO		LEGISLAÇÃO BÁSICA		30
DEZEMBRO/JUNHO		GESTÃO INTEGRADA		30
JANEIRO/JULHO		ESPECÍFICA 1		30
FEVEREIRO/AGOSTO		ESPECÍFICA 2		30
MARÇO/SETEMBRO		ESPECÍFICA 3		30
ABRIL/OUTUBRO		ESPECÍFICA 4		30
MAIO/NOVEMBRO		ESPECÍFICA 5		30
JUNHO/DEZEMBRO		ESPECÍFICA 6		30
<b>ESPECIALIZAÇÃO</b>	BEM-ESTAR	EDUCAÇÃO 4.0	ENGENHARIA DE CRIATIVIDADE	

Figura 4. Proposta de cronograma básico das Especializações.

Para facilitar o processo logístico deste novo seguimento foram criadas 3 modalidades para cada elemento proporcional aos atrativos permitindo o nivelamento de toda relação entre despesas e receitas. Inicia-se no pacote bronze que estabelece a base de um produto de qualidade encontrada na estrutura institucional, depois o pacote prata sendo um conjunto intermediário que permite algumas melhorias de acordo com as ferramentas exigidas assim como aquisição de elementos externos ainda não absorvidos na instituição e, por fim, o pacote ouro como um produto do mais alto nível que incorpora as melhores possibilidades de envolvimento de profissionais específicos das áreas de estudo assim como uma infraestrutura diferenciada ressonando com os padrões internacionais.

O quarto elemento acadêmico é o programa de Mestrado que soma com os importantes indicadores da responsabilidade de ser a melhor Universidade Particular do Norte, Nordeste e Centro-oeste. Atualmente, a Universidade CEUMA possui 4 programas de mestrado sendo 3 na modalidade acadêmica: Biologia Microbiana; Meio Ambiente e Odontologia; e 1 na modalidade profissional: Gestão de Programa e Serviços de Saúde além de uma recente submissão do curso do Mestrado Profissional de Direito à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). Esses Mestrados possuem uma excelente infraestrutura de laboratórios que geram diversos resultados em pesquisas a níveis internacionais além de promover uma melhoria expressiva nas atividades de extensão permitindo uma expressiva colaboração social.

O quinto elemento acadêmico demonstra o mais alto nível institucional que reflete a evidente qualidade da Universidade CEUMA conquistada ao longo de praticamente 3 décadas. Existe um forte trabalho de toda a instituição para manter este importante status desde 2012 como a única Universidade particular do Estado do Maranhão. Atualmente existem 3 programas de Doutorados sendo os 2 programas em rede: os Doutorados em Biodiversidade e Biotecnologia da Rede BIONORTE e Doutorado em Educação em Ciências e Matemática da Rede REAMAC; e o programa em parceria com a Universidade Federal de Uberlândia, o Doutorado em Odontologia.

O principal diferencial do novo seguimento da Universidade CEUMA, “BEYOND GRADUATION”, é a possibilidade de customização dos conteúdos e otimização do tempo onde cada um consegue formatar seu portfólio de aperfeiçoamento.

Portanto, é notório o real valor acadêmico que a Universidade CEUMA possui para mais uma vez inovar dentro do cenário maranhense, quiçá em impacto internacional, visando colaborar com a melhoria da qualidade de vida da região.

Iniciou-se no dia 28 de maio de 2019 um trabalhado com campanha de informação ao público em geral sobre este novo seguimento acadêmico da Universidade CEUMA, que é o BEYOND GRADUATION, necessitando de todo material possível de esclarecimento dos conteúdos presentes nas ofertas iniciais assim como um acompanhamento de todo processo evolutivo.

No dia 26 de maio de 2019 ocorreu uma campanha direta com o público no Shopping da Ilha onde houve apresentação do projeto BEYOND GRADUATION da Universidade CEUMA onde o Professor Doutor Sergio Silva, autor do projeto, esclareceu ao público como funciona cada etapa deste novo seguimento acadêmico.

No dia 28 de maio de 2019 houve o I Fórum Maranhão que permitiu mais aproximação da Academia com o mercado de trabalho, onde o projeto BEYOND GRADUATION da Universidade CEUMA fez parte da programação de apresentações. Paralelamente ocorreu a programação do VII CITS, pois os temas abordados no Workshop tiveram afinidade temática com as propostas do fórum. O evento contou com a organização da equipe da Pós-Graduação, Pesquisa e Extensão capitaneada pelo NEP, Núcleo de Planejamento Estratégico.

No dia 30 de maio de 2019 aconteceu o Workshop de CRIATIVIDADE com a presença de ilustres convidados, o paulista João Calligari e o carioca Fábio Rautemberg, ambos designers com vasta experiência internacional que iniciaram a cerca de 30 anos quando compuseram a formação inicial do Laboratório Brasileiro de Design Industrial (LBDI), instituição catarinense que fez história nos anos 90 por seu pioneirismo numa área até então pouco explorada. O evento permitiu uma vasta discussão sobre BEYOND GRADUATION da Universidade CEUMA e suas etapas metodológicas culminando em diversas oficinas que permitiram todos os envolvidos compreender melhor o projeto.

No dia 5 de junho de 2019 foi comemorado o Dia Mundial do Meio Ambiente com um workshop capitaneado pelos coordenadores dos cursos de graduação, Professor Mestre Osman Gerude, e da pós-graduação *stricto sensu*, Professor Doutor Fabrício Brito. Nesta data também foi possível prestigiar a oratória de um ilustre representante, Rodrigo Araújo, que está responsável pela implantação do novo pter de um dos importantes parceiros da academia que é a Empresa Suzano com a perspectiva de uma das mais expressivas movimentações financeiras para o mercado do Estado do Maranhão.

No dia 8 de junho de 2019 ocorreram dois workshops distintos, mas que convergiram na mesma proposta da essência do projeto, priorizar o momento de formação acadêmica. No Campus Renascença da Universidade CEUMA aconteceu o Workshop de Bem-Estar que fez parte da programação do tradicional SLZ Fitness, encontro acadêmico orquestrado pelo curso de Educação Física. Já o Campus Anil foi iluminado pelas estrelas que regem a baliza do projeto que reuniram para compor o Workshop de Educação 4.0 para tratar sobre a feliz realidade institucional em trabalhar com este imprescindível seguimento permitindo o amadurecimento acadêmico a todos os presentes.

Uma área muito expressiva na Universidade CEUMA é o que tange ao tema Direito considerando a conjectura do Estado do Maranhão assim como a realidade brasileira e o BEYOND GRADUATION da Universidade CEUMA. Contemplou-se esta expertise com uma bela agenda. No dia 13 de junho de 2019 aconteceu o Workshop de Criminologia abrilhantado pela Professora Doutora Vera Regina Pereira de Andrade que emocionou todos os presentes com sua trilha teórica extremamente esclarecedora. No dia 14 de junho de 2019 a Universidade CEUMA recebeu a visita do ilustre Professor Doutor Otávio Luiz Rodrigues Junior.

Com o intuito de consolidar o projeto BEYOND GRADUATION da Universidade CEUMA estão sendo implantadas novidades na infraestrutura que terá a inauguração com a presença de uma das maiores autoridades na área da higiene ocupacional, Professores Mestres Marcos Domingos da Silva que realizará um Workshop sobre Higiene Ocupacional no dia 01 de julho de 2019 e conseqüentemente acontecerá o Bootcamp até o dia 5 de julho deste ano permitindo uma imersão neste conteúdo que transversaliza com diversas áreas da academia e é uma demanda constante do mercado de trabalho.

O BEYOND GRADUATION da Universidade CEUMA é uma iniciativa que desponta no cenário nacional para inovar a formação acadêmica permitindo a melhoria do desempenho profissional e a agenda continua com uma vasta programação seguindo as prerrogativas de qualidade. Segue uma prévia da continuidade da programação:

Workshop de Propriedade Intelectual (4h) seguido de um Bootcamp de Propriedade Intelectual (Patentes, marcas e sensibilização) (30h) com INPI do Rio de Janeiro, Alexandre Guimarães e Pernambuco, Eduardo Andrade Bemfica e Flávio Aureliano da Costa, nos dias 27, 28 e 29 de agosto de 2019.

Workshop de Biotecnologia (4h) seguido de um Bootcamp de Biotecnologia (30h) com UFCE, Claudia do Ó Pessoa, Maria da Conceição Ferreira e Luiz Soares Junior, nos dias 14, 15 e 16 de agosto de 2019.

Aguardem próximas novidades e estamos à disposição. Att. Prof. Dr. Sergio Silva.



Prof. Luiz Raimundo Carneiro de Azevedo – Engenheiro Civil, consultor do Grupo da Universidade Ceuma das Engenharias. Professor Titular aposentado pela Universidade Estadual do Maranhão – Escola de Engenharia do Maranhão. Professor Comunitário na Creche Conviver – Contador de estórias

O primeiro FORUM MARANHÃO teve sua sessão inaugural presidida pelo Reitor da Universidade CEUMA, Prof. Saulo Martins. A mesa foi constituída com a presença dos representantes do Governo do Estado do Maranhão, o Secretário de Políticas Públicas de Saúde Marcos Pacheco, a representante do Prefeito de São Luís, Secretária Tati Lima, o representante da FIEMA Marco Antônio Moura e os Pró-Reitores de graduação e Pós-graduação Aline Mendonça e Sergio Silva.

O mote incentivador do primeiro Fórum Maranhão, promovido pela Universidade CEUMA, no Espaço Renascença em São Luís, foi: “IDEIAS PARA MODERNIZAÇÃO COM INOVAÇÃO” sendo realizado nos dias 28 e 29 de maio de 2019.

Compareceram ao chamamento da Universidade CEUMA quinze palestrantes, líderes da iniciativa privada e do setor público que se manifestaram em quatro módulos, a saber: Sistema Portuário; Energias; Saúde Pública e Saneamento e Logística e Transportes. Estiveram presentes em cada um desses módulos, como moderadores dos debates e encaminhadores de perguntas, Profa. Bárbara Elis, Prof. José Marcio Soares Leite, Prof. Marcos Ramos e o Consultor Luiz Raimundo Azevedo. Houve também uma apresentação aos participantes do Beyond Graduation, pelo Prof. Sérgio Silva (Pró-Reitor de pós-graduação CEUMA).

No dia 28 de maio foram ministradas as palestras sobre o Sistema Portuário e Energia. No Sistema Portuário, quatro visões sobre o mote do FORUM MARANHÃO. Na primeira apresentação, Arthur Thiago Leda Alves da Costa (EMAP) situou a plateia quanto aos projetos inovadores já implementados, drone; monitoração e mapeamento da qualidade do ar, ruído e tráfego (QART BOX); centro digital para acesso às instalações portuárias; data center; backup; rede Mash; App para controle de patrimônio, e desafios para inovar e como a EMAP pretende encará-los em inovação inclusiva, legislação, Mindset, timing de acesso às novas tecnologias e a sua atual infraestrutura tecnológica; expôs que a EMAP possui as certificações ISO 9001:2015 e ISO 14001:2015. Discorreu também sobre o plano de tecnologia da informação e enfatizou os goals em modernização de processos encetados pela EMAP.

A ALUMAR teve como palestrante Domingos Reis. Este apresentou a estrutura administrativa da multinacional e seus principais sócios, Rio Tinto, South 32 e ALCOA; assim como suas participações acionárias no empreendimento do Maranhão.

Enfatizou que a ALCOA foi reconhecida como a melhor empresa para se trabalhar no ramo da Siderurgia, no Brasil, em 2018. Situou o terminal da ALUMAR no complexo portuário do Itaqui e seu layout de operação, mostrando suas características operacionais. Os recordes em movimentação dos principais produtos importados e exportados – carvão, bauxita, óleo combustível, soda caustica e alumina (exportação) - desde Juriti, Oriximiná até São Luís e daqui para os principais clientes da alumina produzida. Destacou que os investimentos previstos ascendem a 450 milhões de dólares nos próximos três anos, o que poderá gerar oportunidades de serviço e emprego e renda. Por último, fez referência especial ao compromisso com o meio ambiente, mostrando na operação portuária o cerco preventivo com barreiras de contenção em todos os navios que demandam ao terminal da ALUMAR.

A VALE – TUP Ponta da Madeira foi representada pelos palestrantes José Clementino e Daniel Peres, que expuseram as possibilidades de parcerias com universidades e inovações.

Destacou a agenda a ser cumprida nos níveis:

1. Institucional
2. Inovação e Transformação digital no corredor Norte

Relembrou que dos 7300 empregados na empresa, a maior parte é de maranhenses (81%). Mostrou os cinco berços de atracação do terminal da Ponta da Madeira e as ações que tornam este terminal um dos mais modernos do Brasil.

Na agenda Parcerias com Universidade, destacou os 40 anos de sucesso com a USP e as mais recentes: com as Universidades Federal e Estadual, além do IFMA. Incentivou a Universidade CEUMA a procurar uma agenda de interesse com a VALE.

No capítulo das transformações digitais, a VALE já vem executando 61 projetos, dos quais 13 serão desenvolvidos a curto prazo, com parcerias com universidades. Foi mostrado também o que vem sendo feito no sentido de obter autonomia crescente nos pátios de estocagem e na otimização do uso das máquinas da operação, visando o aumento da produtividade e estabilidade do fluxo, com sensível redução dos custos operacionais.

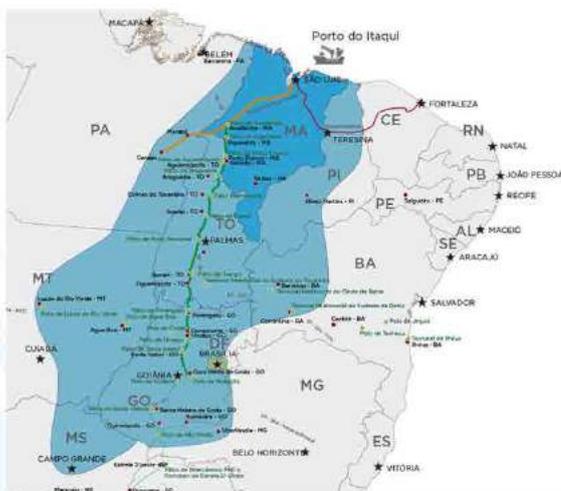
VANT são usados na inspeção de equipamentos para evitar bloqueios operacionais. Por último, mostrou o cockpit de manutenção, que, informando em tempo real, traz benefícios com a redução de horas de manutenção corretiva e aumento de disponibilidade dos ativos do site.

# EMAP - EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRAÇÃO PORTUÁRIA

Artur Thiago Costa – Diretor Administrativo Financeiro



## Área de Influência



**MAIOR COMPLEXO PORTUÁRIO DO BRASIL\***  
Porto do Itaqui (22,4 mtons) + VALE (198 mtons)  
+ ALUMAR (14,7 mtons)

### ACESSO

Ferrovias Transnordestina, Carajás e Norte-Sul  
Mais de 2 mil km ligando o Porto do Itaqui ao  
Centro-Oeste do País

### PROFUNDIDADE

Berços com profundidade variando entre 12m a  
19m

### MATOPIBA

Porto do Itaqui é a opção logística para a nova (e  
última) fronteira agrícola do mundo, escoando  
grãos e distribuindo fertilizantes

### HUB PORT PARA COMBUSTÍVEIS

Papel importante no abastecimento da região com  
gasolina, diesel e gás de cozinha (GLP)

\*Em relação a movimentação de carga em 2018



Certificações  
ISO 9001:2015  
ISO 14001:2015

## Planejamento estratégico EMAP

### VISÃO

Ser, até 2022, a empresa referência em gestão portuária no Brasil.

### MISSÃO

Consolidar o Itaqui como o principal porto do Corredor Centro-Norte do país garantindo excelência logística, competitividade, sustentabilidade e **inovação**, gerando valor para o Maranhão e toda a sociedade.



## Planejamento estratégico EMAP

### Objetivos estratégicos

1. Excelência em Gestão Portuária	2. Foco em Resultados	3. Infraestrutura Eficiente	4. Interação Porto-Cidade
1.1 - Pessoas 1.2 - Tecnologia da Informação 1.3 - Fornecedores 1.4 - Segurança Portuária 1.5 - Conformidades Legais 1.6 - Produtividade 1.7 - Foco no Cliente 1.8 - Saúde, Segurança e Meio Ambiente 1.9 - Riscos <b>1.10 - Inovação</b> 1.11 - Marca Porto do Itaqui	2.1 - Gestão Financeira e de Investimentos 2.2 - Geração de Caixa 2.3 - Rentabilidade 2.4 - Fomento de Negócios	3.1 - Modernização 3.2 - Adequação e Manutenção 3.3 - Expansão Marítima, Portuária e Terrestre	4.1 - Desenvolvimento Sustentável (Econômico, Social e Ambiental) 4.2 - Interação do Porto & Cidade – conceito "Port-Center" do Complexo Portuário do Itaqui.



## Inovação portuária no mundo: processos

Integração da comunidade portuária através do Port Community System, acompanhando o exemplo dos principais portos

- PRONTO – Rotterdam *Port Community System*
- Valencia PCS
- Port of Antwerp Community System



## Inovação portuária no mundo: tecnologias

Uso de Drones para diferentes atividades, ganhando agilidade, segurança e riqueza de dados

- Inspeção e Vigilância (AquaSmartXL – Rotterdam)
- Batimetria (echodrone – Antwerp)
- Limpeza (Waste Sharks – Rotterdam)



Certificações  
ISO 9001 : 2015  
ISO 14001:2015

## De onde partimos

- Controle manual das operações
- Ausência de dados em tempo real
- Rádios analógicos
- Retrabalhos
- Baixa acuracidade de informações
- Segurança deficitária

 A photograph of a large, multi-column table filled with handwritten data, likely a port log or inventory list.


Certificações  
ISO 9001 : 2015  
ISO 14001:2015

## PDTI - Plano de desenvolvimento de TI EMAP

### OBJETIVOS DO PLANO DE DESENVOLVIMENTO DE TI

- Modernização do Data center
- Automação, via sistema especializado, das atividades de gerenciamento e controle da operação portuária, com compartilhamento de informações
- Aumentar a área de cobertura da infraestrutura de comunicação (dados, vídeo, rádio, telefonia, celular, cinturão digital)
- Modernizar recursos tecnológicos e procedimentos de TI



Certificações  
ISO 9001 : 2015  
ISO 14001:2015

## Onde estamos

### PROJETOS IMPLEMENTADOS

- TOS – Terminal Operation System
- CCO – Centro de Controle de Operações
- Coletores de dados
- Rádios digitais
- Automatização de pesagem de cargas
- Estudo de condicionantes hidrodinâmicas



Certificações  
ISO 9001 : 2015  
ISO 14001:2015

## Onde estamos

### PROJETOS IMPLEMENTADOS

- Drone
- Monitorização e mapeamento urbano da qualidade do ar, ruído e tráfego (QART BOX)
- Controle digital para acesso às instalações portuária
- Datacenter backup
- Rede mesh
- App para controle de patrimônio



Certificações  
ISO 9001 : 2015  
ISO 14001:2015

## Desafios para inovar

- › Inovação inclusiva
- › Legislação
- › Mindset
- › Timing
- › Acesso às tecnologias
- › Infraestrutura tecnológica



Certificações  
ISO 9001 : 2015  
ISO 14001:2015



Empresa Maranhense de Administração Portuária - EMAP  
Av. dos Portugueses s/nº, CEP 65.085-370, Porto do Itaqui  
São Luís, Maranhão, Brasil. +55 98 3214-6000 | Fax: 3222-4907  
comunicacao@emap.ma.gov.br | emap.ma.gov.br



## Parcerias com Universidades e Inovações na VALE

I Fórum Maranhão – Ideias para Modernização e Inovação  
Universidade CEUMA, São Luis, 28 de maio 2019

## Agenda

1. Institucional
2. Parcerias VALE e Universidades
3. Inovação e transformação digital

## Institucional



## Somos a Vale

- Mineradora global com sede no Brasil
- Líder mundial na produção de minério de ferro e pelotas e o segundo maior produtor de níquel
- Também produzimos manganês, ferroligas, carvão, cobre, cobalto, fertilizantes e metais do grupo platina
- Investimos igualmente em logística e energia



## Missão

Transformar recursos naturais em prosperidade e desenvolvimento sustentável

## Visão

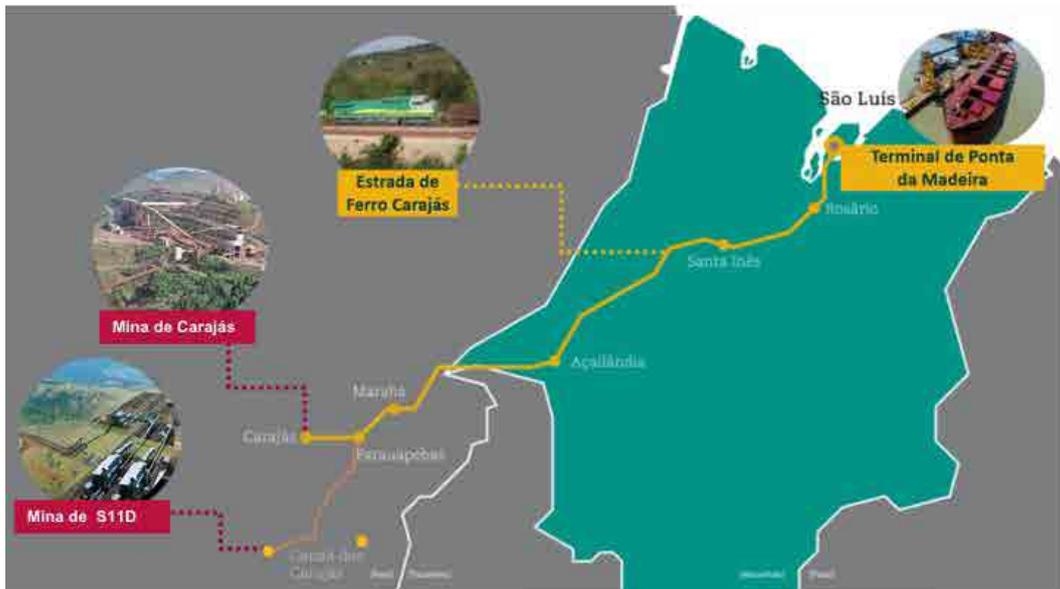
Ser a empresa de recursos naturais global número um em criação de valor de longo prazo, com excelência, paixão pelas pessoas e pelo planeta

## Valores

- A vida em primeiro lugar;
- Valorizar quem faz a nossa empresa;
- Cuidar do nosso planeta;
- Agir de forma correta;
- Crescer e evoluir juntos;
- Fazer acontecer



## Corredor Norte





## Operações no Maranhão

**7.276** empregados

**81%** maranhenses

**33 anos** de operações



## Terminal Marítimo de Ponta da Madeira

- 1.827 hectares de área privada
- 8 viradores de vagão
- 15 pátios de estocagem
- 20 máquinas de pátio (incluindo da pelotização)
- 145 km de correias transportadoras
- 8 carregadores de navios
- 5 berços de atracação
- Mais de 1.700 empregados diretos



# Exemplos de Parcerias VALE e Universidades

## Parceria com a USP

40 anos de sucesso entre empresa e universidade



Modelo reduzido do terminal desenvolvido pela Fundação Centro Tecnológico de Hidráulica (FCTH) da USP, onde são estudadas as manobras e os sistemas de amarração, visando maior produtividade e segurança das operações dos navios.



## Parcerias com universidades locais

Entre 2016 à 2017

Lançamento do livro **Avaliação Ambiental** no Complexo Portuário do Itaqui da profa. Zafira Almeida da UEMA



**Semana de Profissões** no Instituto Estadual de Educação, Ciência e Tecnologia - Porta de Entrada para estudantes.



Reunião com a UEMA para ampliação da **horta comunitária**



## Parcerias com universidades locais

Entre 2016 à 2017

Reunião com a reitora da UFMA, Nair Portela, para anúncio de parceria do Parque Botânico da Vale com o curso de Ciências Biológicas para **cultivo de orquídeas *in vitro***



Visita técnica ao **Laboratório de Oceanografia** da UFMA, implantado com recursos da Vale.



Apresentação do **Programa de Inovação da Vale** aos estudantes da UEMA



## Parcerias com universidades locais

Entre 2016 à 2018



IX Semana de Engenharia da UFMA



Curso de Automação Industrial para a UEMA no CEL



Semana de Ciências Biológicas/UEMA



Visita da UEMA à área operacional



## Vale e Universidades

Soluções e redução de custo em 2016



Análise de corpo de prova de concreto das obras da Vale (Engenharia Civil/UEMA)



Recuperação de peça de empilhadeira e recuperadora (IFMA e UFMA)



## Parcerias com o IEMA



Prédio doado pela Vale à Sec.de Estado da Ciência, Tecnologia e Inovação para implantação do IEMA Itaquí-Bacanga.



Implantação do Curso de Vulcanização



Doação de 4 Laboratórios Maker de Robótica



## Mas afinal, o que é Indústria 4.0?

Conhecida também como a 4ª Revolução Industrial, é uma **mudança em relação à maneira como as empresas operam** nos dias de hoje.

É um movimento onde as empresas passam a **conectar máquinas, sistemas e ativos** com o objetivo de criarem redes inteligentes ao longo de toda a cadeia de produção.

Isso gera um **aumento na capacidade e na autonomia** para agendar manutenções, prever falhas nos processos e se adaptar aos requisitos e mudanças não planejadas na produção.

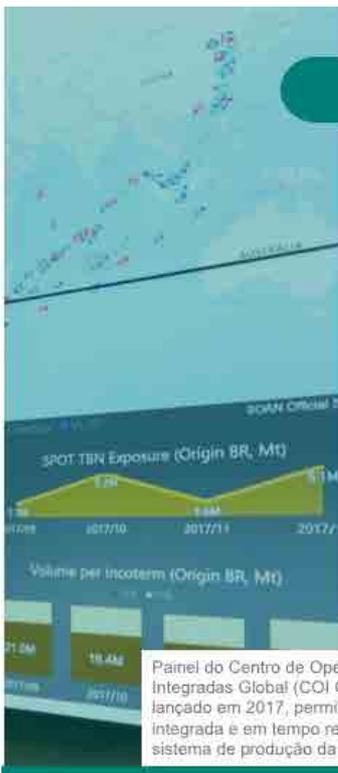


## E transformação digital?

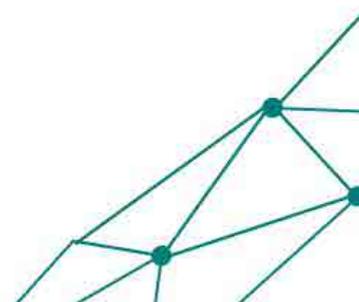
É o **processo de adaptação** das empresas frente à Indústria 4.0.

Esta adaptação é **progressiva e precisa de investimento e adequação** da força de trabalho para acontecer.

Na Vale, esta transformação começou a acontecer em 2017.



Painel do Centro de Operações Integradas Global (COI Global), lançado em 2017, permite uma visão integrada e em tempo real do sistema de produção da Vale.





## Como a transformação digital está acontecendo na Vale?

Os resultados serão alcançados através da integração de um conjunto variado de tecnologias...

Analytics

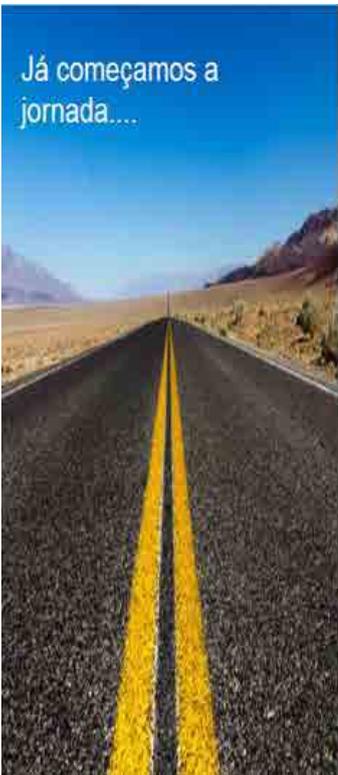
Sistemas e Cadeia Integrados

Robotização

Equipamentos autônomos

Fonte das Imagens: Accenture

...que vai mudar a forma como a empresa vai trabalhar: é fundamental considerar os processos e as pessoas nesse trabalho



Já começamos a jornada....

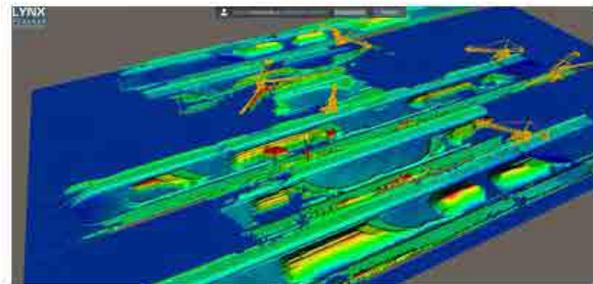
Transformação Digital - O que estamos fazendo

- 61 projetos já iniciados, previstos para finalizarem até 2023
- 3 projetos já entregues e +10 projetos a finalizar nos próximos meses
- +13 projetos com revisão de processos em andamento
- +US\$28M em benefícios potenciais
- Parcerias com instituições de Ensino (IFMA, SENAI, UFPA, UFMA)
- +150 pessoas diretamente envolvidas

O que vem por aí...

- Em 2019 Execução de +US\$60MM
- Visão Futura - Aspiração Digital
- Expansão Portfólio (Onda 2, S11D, Metais Básicos)
- Fazer Diferente (+ Go Digital, + Hubs)
- Mais Integração (Programa, entre corredores, Negócio)
- Maior Visibilidade (+ Apoio; + Cobrança; + Benefícios)

## Pátios Autônomos





Operação 2X1

**Objetivo:**

- Mapeamento em 3D dos pátios de estocagem;
- posicionamento automático e recuperação otimizada das máquinas;
- Recuperação modo automático com otimização da Taxa Efetiva.

**Benefícios:**

- Aumento da produtividade e padronização operacional, maior estabilidade do fluxo evitando sobrecarga no equipamento e redução do custo operacional.

# Inspeção de equipamentos com Drones

Tradicional



Térmica +  
Proc. de Sinais



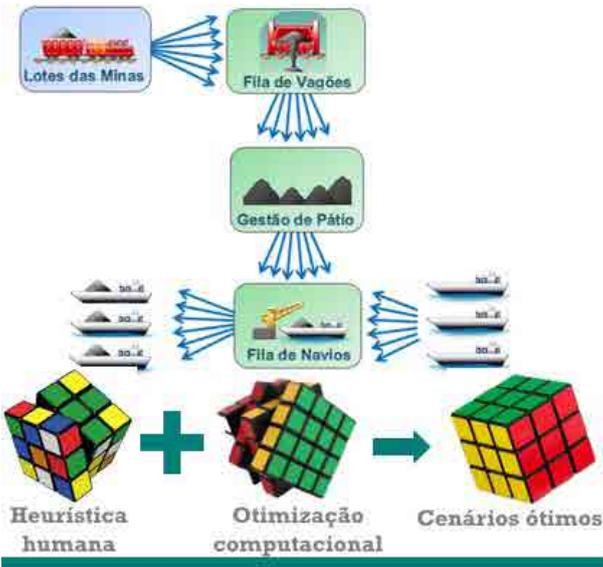
**Objetivo:**

- Inspeccionar de maneira eficiente os rolos dos transportadores;
- Aumentar a acurácia das inspeção de rolos, hoje realizada de forma sensitiva.

**Benefícios:**

- Aumento da produtividade na inspeção de rolos;
- Segurança para os empregados;
- Gerar base de dados para análises de confiabilidade.

# Sistema Integrado Operações Portuárias



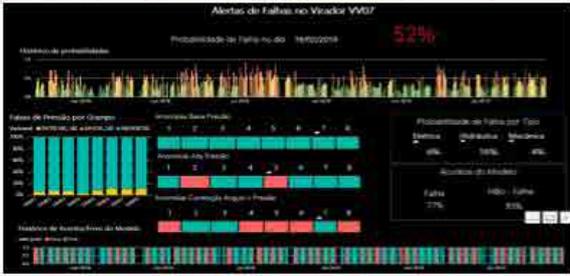
**Objetivo:**

- Otimização da utilização de ativos nas operações relacionadas a Fila de Vagões, Empilhamento/Recuperação e Fila de Navios

**Benefícios:**

- Aumento da produtividade devido a otimização dos recursos;
- Simulação da qualidade e alocação de pilhas;
- Minimizar custos demurrages;
- Minimizar bloqueios operacionais;

# Analytics de falhas em grampos VVs



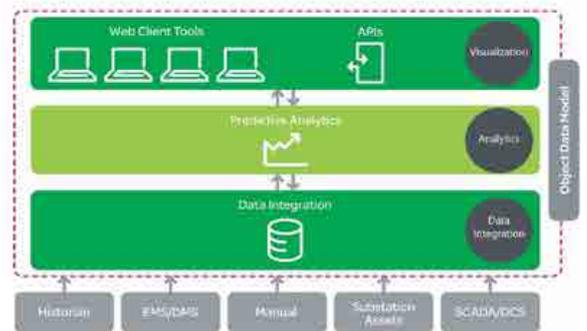
### Objetivo:

- Desenvolver uma ferramenta para análise avançada para diagnóstico e predição em falhas de:
  1. Grampo (diagnóstico de causa de falha);
  2. Unidade Hidráulica (detecção de situação anormal).

### Benefícios:

- Reduzir falhas através da intervenção assertiva;
- Aumento de disponibilidade do equipamento.

# Cockpit de Manutenção

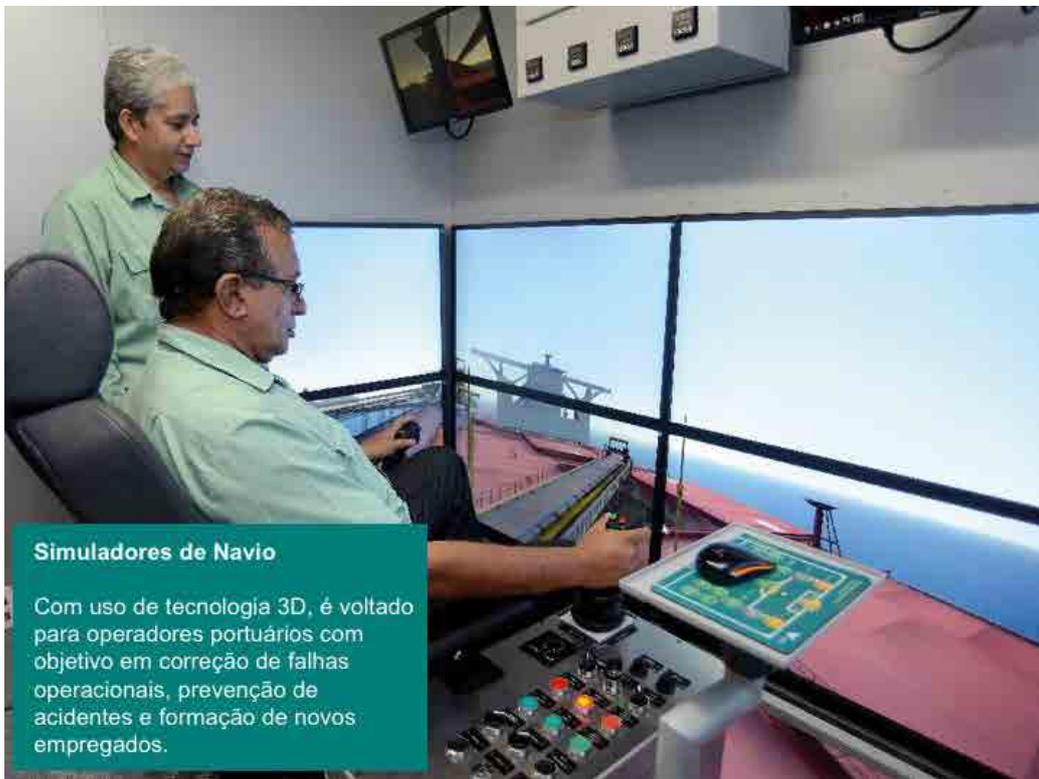


### Objetivo:

- Integrar informações em tempo real que auxilie a manutenção na tomada de decisão de parada para manutenção do ativo através de um cockpit.

### Benefícios:

- Redução de horas de manutenção corretiva;
- Aumento de disponibilidade dos ativos do site.



### Simuladores de Navio

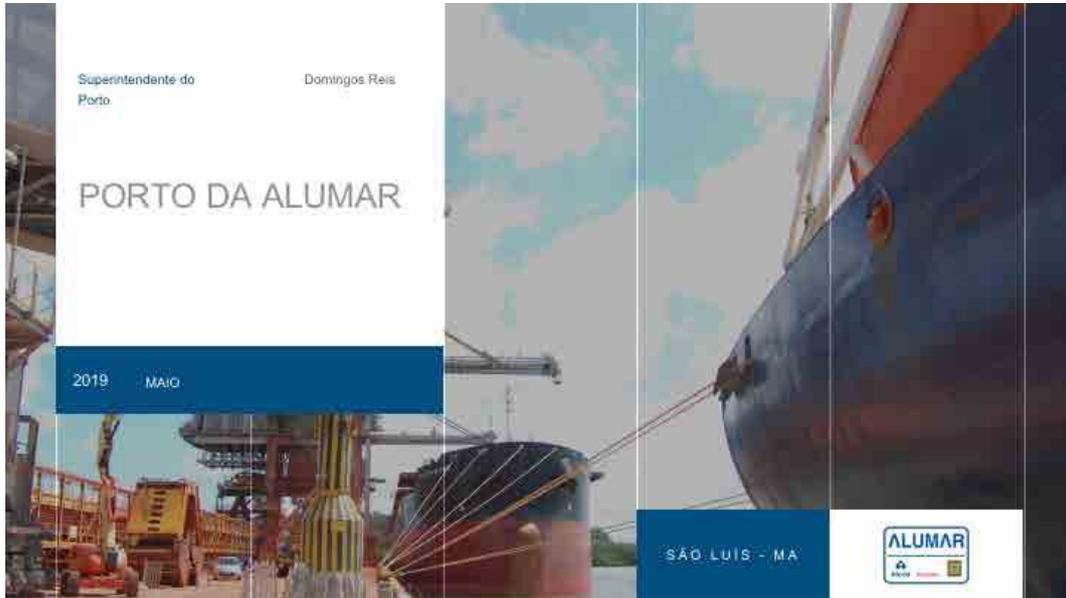
Com uso de tecnologia 3D, é voltado para operadores portuários com objetivo em correção de falhas operacionais, prevenção de acidentes e formação de novos empregados.

[www.vale.com](http://www.vale.com) | Nome: **José Clementino**  
[facebook.com/valenobrasil](https://facebook.com/valenobrasil) | E-mail: [jose.clementino@vale.com](mailto:jose.clementino@vale.com)  
[twitter.com/valenobrasil](https://twitter.com/valenobrasil) | Nome: **Daniel Perez**  
[youtube.com/vale](https://youtube.com/vale) | E-mail: [daniel.perez@vale.com](mailto:daniel.perez@vale.com)



# ALUMAR

## Domingos Reis - Superintendente de Porto Consórcio Alumínio do Maranhão



## Chegamos no Maranhão pelo Porto

Nossa trajetória através dos anos

- 1983** Construção do porto Alumar
- 1984** Alumar entra em operações
- 1996** Inauguração do parque ambiental
- 2005** Porto Alumar certifica-se no ISPS CODE
- 2009** Entra em operações o projeto de expansão do porto e refinaria.
- 2014** Porto alcança a marca de 5.000 navios
- 2017** Porto alcança a marca de 6.000 navios
- 2018** A Alcoa, pelo segundo ano consecutivo, é reconhecida como melhor empresa no ramo de siderurgia para se trabalhar no Brasil.

## Localização Terminal da Alumar

Map showing the location of the Alumar Terminal in Maranhão, Brazil, near São Luís. Key locations marked include Alcântara, Raposa, São José do Ribamar, and various municipalities along the coast. The terminal is located on the banks of the São João do Maranhão river.

## Conheça o Porto

Diagram illustrating the layout of the Alumar port facility. Key components labeled include:

- TANQUES DE SODA CÁUSTICA
- SILOS DE ALUMINA
- GALPÃO DE COQUE
- PÁTIO DE CARVÃO
- PÁTIO DE BAUXITA
- TANQUE DE ÓLEO DE COMBUSTÍVEL
- DESCARREGADOR II
- DESCARREGADOR I
- CARREGADOR DE ALUMINA
- GALPÃO DE PICHE

DESCARGA DE SODA CÁUSTICA E ÓLEO COMBUSTÍVEL

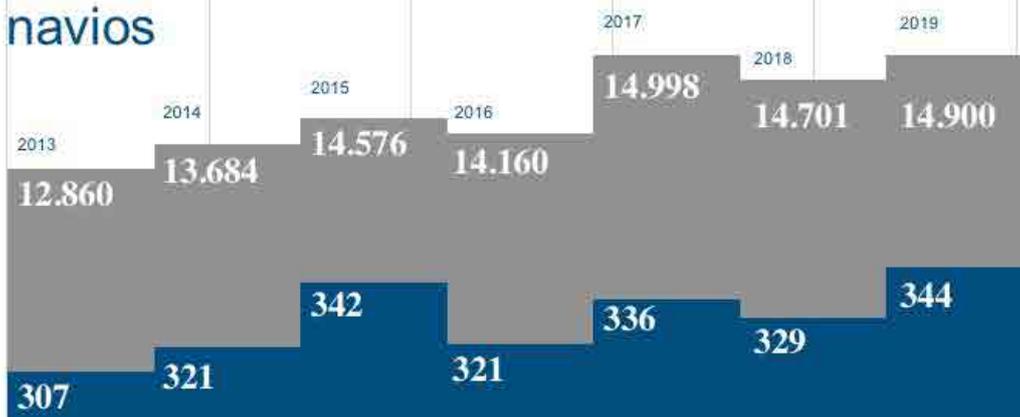
## Características Operacionais



DIMENSÕES DO BERÇO	COMPRIMENTO (m)	PROFUNDIDADE (m) - (Maré Baixa)	CALADO (m)	CARGAS PRIORITÁRIAS
BERÇO I	294	13	11,5	Alumina, Óleo BPF e Soda Cáustica
BERÇO II	221	13	11,5	Bauxita, Carvão, Coque e Piche
DIMENSÕES DO CANAL	EXTENSÃO (km)	LARGURA (m) - (Mínima)	PROFUNDIDADE (M) - (Maré Baixa)	DIÂMETRO (m)
CANAL DE ACESSO	5,5	120	8	---
BACIA DE EVOLUÇÃO	---	---	8	400
AUXÍLIO À NAVEGAÇÃO: 23 bóias e Lanternas com sinais sincronizados and 2 faróis de alinhamento				
TIPOS DE NAVIOS	PESO MORTO (ton)	COMPRIMENTO (m)	LARGURA (m)	CALADO (m)
HANDYMAX	42.000 – 47.000	200 – 217	32,30	11,5
PANAMAX	65.000 – 76.000	225	32,30	11,5
KAMSARMAX	83.000	229	32,30	11,5

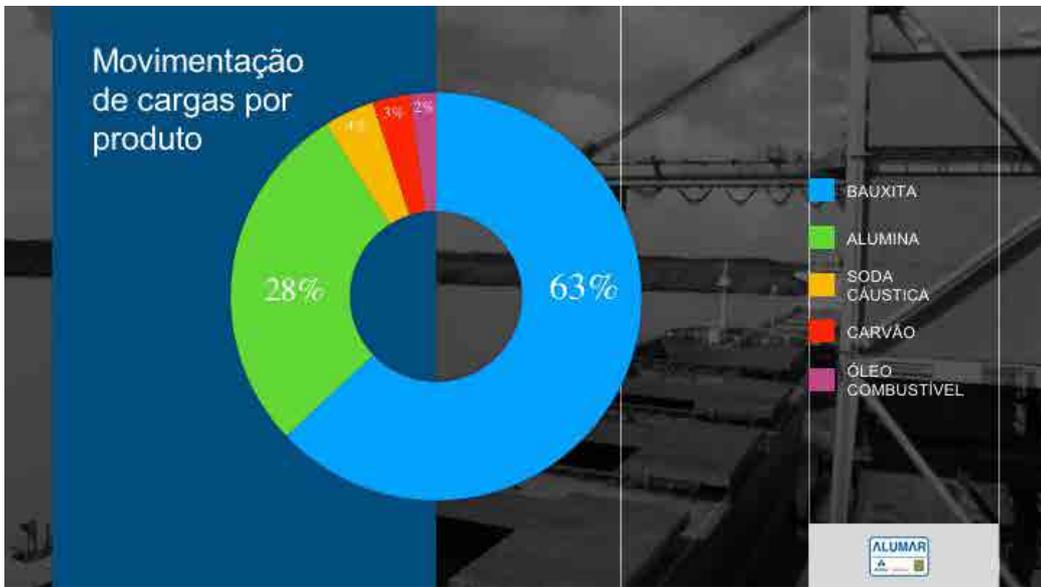


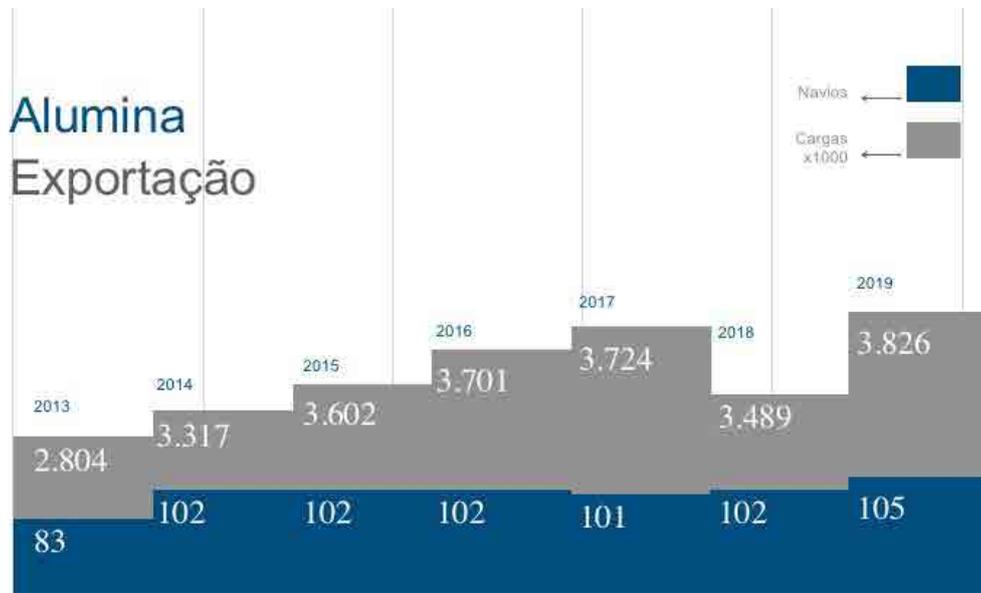
## Movimentação de cargas e navios



## Principais produtos movimentados pelo Porto







### Desenvolvimento

Investimentos de **US\$ 405M** previstos para os próximos três anos, em projetos de sustentação e crescimento de produção da Refinaria

Visando maior produção de alumina e otimização dos equipamentos do Porto

A Alumar destaca-se dentre as maiores Refinarias de alumina do mundo.



## Compromisso com o Meio Ambiente

Cerco preventivo com barreiras de contenção em todos os navios que demandam ao Terminal da Alumar.



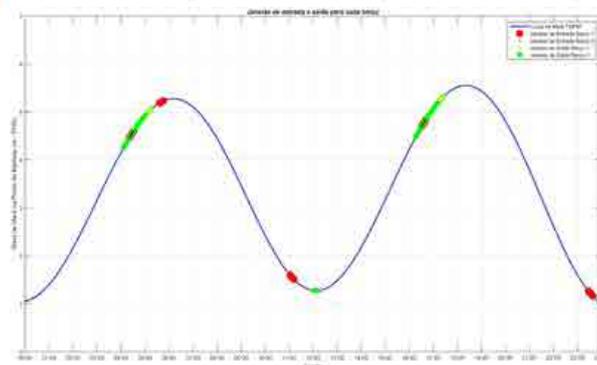
## Utilização de Alpinismo Industrial para Reparos Estruturais

Maior eficiência, segurança e produtividade nas atividades de manutenção.



## Investimento em Sistema de Monitoramento de Corrente de Maré

Previsão de maior flexibilidade com as manobras de atracação/desatracção na Alumar.



# Estudos de Navegação

Simulações visando entender os limites operacionais do Porto.



Superintendente do Porto

Domingos Reis

MUITO OBRIGADO!

2019 MAIO

SÃO LUÍS - MA



## ENTREVISTA - ANTONINO GOMES – PORTO SÃO LUÍS

1 Como o senhor avalia as oportunidades de emprego e negócios advindas da implantação de do Porto Privado de São Luís?

\*É uma avaliação positiva, principalmente por ser um empreendimento novo. Do ponto de vista do emprego, a gestão de um porto necessita de um grupo de trabalho multidisciplinar e especializado, mesmo para funções mais simples. Um dos desafios é ter profissionais qualificados, com formação na área portuária, administrativa, engenharia, etc., o que gera uma enorme gama de oportunidades. Sob a óptica do negócio é uma importante porta de entrada e saída de produtos para o mundo. Outros impactos positivos são a cadeia de fornecedores que se formará em função do Porto, e a melhoria da infraestrutura logística do país de forma geral. \*

2 São recorrentes as indagações sobre a concorrência que será estabelecida com o Porto público, administrado pela EMAP uma vez que os dois portos praticamente operarão com as mesmos tipos de carga. Como o Porto São Luís avalia essa concorrência?

\*Vivemos um momento de transformações no Brasil. A concorrência, quando ética, só trará benefícios como melhoria de eficiência e redução de custos. Mas dois aspectos importantes devem ser considerados: a produção do agronegócio é promissora e somos carentes em infraestrutura. Certamente haverá espaço no mercado para ambos. Entendemos que o Porto São Luís é complementar à logística nacional, o que irá conferir ao Estado do Maranhão o maior eixo para exportação do agronegócio do Brasil.\*

3 Como o Sr avalia uma possível interação Porto São Luís - Universidade Ceuma?

\*Como falei acima, a Universidade CEUMA é uma entidade formadora e de capacitação de profissionais para o mercado. Novas oportunidades podem inclusive surgir com cursos de especialização. O complexo portuário do Maranhão é altamente competitivo. A integração entre o Porto São Luís e a Universidade Ceuma pode ser muito vantajosa, com reflexos diretos sobre formação profissional básica da população e também sobre a perspectiva do desenvolvimento de novas tecnologias através da pesquisa em pós-graduação. \*

4 O senhor poderia comentar as principais modernizações e inovações na operação portuária a serem praticadas pelo Porto São Luís?

\*Por ser um Porto Novo, nasce de premissas que irão permitir sua modernização e ampliação ao longo de sua vida útil. Outro aspecto importante, considerado no projeto, é o uso de tecnologias que trazem eficiência operacional e a redução de tempos ociosos, com o emprego de dispositivos de automação de equipamentos. Uma pera ferroviária com vias permanentes integradas e dedicada a vários tipos de carga irão permitir a movimentação de produtos em tempos reduzidos. Tudo isso amplamente amparado por fatores de segurança baseados em normas internacionais e requisitos e dispositivos atuais de proteção e monitoramento ambiental. \*

No módulo energia a ENEVA foi representada por George Fernandes. Este destacou a estrutura acionária e a governança da ENEVA, oferecendo uma visão geral da companhia e de seus projetos, que representam 11% da capacidade térmica de gás no Brasil; revelando os projetos no Maranhão, quais sejam: Térmica do Itaqui, com 360 MW e os da Bacia do Parnaíba. Mostrou aspectos do modelo/reservoir to wire (R2W), que produz gás para abastecer as térmicas da ENEVA. Fez a projeção e para onde deve caminhar o setor de gás, diante da menor participação hídrica, do avanço das renováveis que ensejam maior complementação térmica em termos de frequência, volume e duração.

Estatísticas e números do setor produtor de gás natural foram mostradas, bem como quanto a busca da otimização de custo como o principal mitigador do risco de exploração. Fez um breve relato e expôs que diante da infraestrutura brasileira de gasodutos e linhas de transmissão, a melhor configuração seria esse modelo de Reservoir to Wire. Por último, destacou ser no Estado do Maranhão, o R2W um caso de sucesso, inclusive por propiciar um valor adicionado bruto de serviços e salários nos municípios da região, com relevantes impactos econômico e sociais no Maranhão, sob a forma de royalties e pagamentos a proprietários de glebas.

A Universidade CEUMA teve como palestrante neste módulo-energia o Prof. Fabrício Brito abordando o tema Riscos Climáticos e Energias Alternativas. Mostrou os riscos em projetos de energias alternativas, a atuação do laboratório CEUMA de Geotecnologias e os produtos gerados e publicados. Enfatizou que os riscos climáticos podem comprometer a viabilidade de projetos de energia solar, citando a alta quantidade de nuvens, a elevada pluviosidade (sete meses de chuva), variações de temperatura e o efeito das mudanças climáticas como fatores de risco.

Distinguiu, na sua apresentação, os riscos potenciais nas duas zonas homogêneas - da Pré Amazônia e Cerrado Maranhense - quanto à radiação solar. Enumerou os fatores que afetam a produção da energia solar, radiação solar incidente, temperatura ambiente e velocidade do vento quanto ao desempenho das células fotovoltaicas; dizendo não serem, de forma geral, as condições climáticas de São Luís favoráveis aos projetos de energia solar.

Alertou quanto à eficiência da placa fornecida pelos fabricantes *vis a vis* o dimensionamento da quantidade efetiva de placas nos projetos.

A CEMAR/EQUATORIAL debateu por intermédio de Sérgio Souto Maia Malbouisson de Melo sobre a modernização e inovações em prática na empresa. O palestrante citou os presentes quanto a holding Equatorial Energia e sua atuação no setor elétrico brasileiro. Mostrou a linha do tempo da empresa e destacou a presença do DNA da CEMAR, desde a sua aquisição em 2004, na modelagem de todos os empreendimentos da holding.

Os números principais da Equatorial foram mostrados para a CEMAR; CELPA; CEPISA e Equatorial Alagoas nos setores de distribuição, geração (GERAMAR) e transmissão está nos estados de PA, BA, PI e MG.

Atende a CEMAR 99% do território maranhense e foram expostos as goals da empresa quanto à melhoria de operação, principalmente no item de interrupções por unidade consumidora. Definiu a importância do georreferenciamento do sistema elétrico, a integração do controle com equipamentos automatizados e as metas previstas de automação de todas as subestações no território maranhense. Quanto ao item Meios de Comunicação; destacou serem estes importantes, já vez que não há automação sem comunicação, ou por rádio, ou por satélite ou por fibra ótica. Como inovação, destacou em P&D a aplicação do Machine Learning para inspeção de redes nas suas não conformidades

O sistema LoRa Wan para medidores foi mencionado. Destacou que a CEMAR. Isto foi está entrando para a nova era digital, hoje 67% da jornada do cliente é digital. A Clara, robot da CEMAR, e o sistema de Whats App em caso de interrupção de energia foram mostrados como exemplo.

Está nas pessoas grande parte do sucesso empresarial da CEMAR foi enfatizado, lembrando que a CEMAR há sete anos figura entre as 150 melhores do setor elétrico.

A GASMAR foi representada por Gabriel Nascimento (Gerente de Operações e Manutenção). A sua palestra versou sobre “GASMAR – Gás Natural como alternativa ao setor elétrico”

Após mostrar as instalações da térmica a gás no Estado do Maranhão, o palestrante ofereceu à plateia os conceitos de inovação, destacando a necessidade desta para a sobrevivência das empre-

sas e como a GASMAR se situa nesse contexto de inovações.

Teceu comentários sobre a capacidade instalada no setor elétrico brasileiro nos diversos tipos de geração; desde a solar e outras até as térmicas por gás natural. Enfatizou que, na geração eólica, – caso Maranhão – a palavra-chave a ser considerada seria a variabilidade dos ventos, e mostrou gráficos dessa variabilidade desde janeiro de 2017 até novembro de 2018, números e fatos que devem ser levados em consideração quanto ao estudo de viabilidade e riscos dos projetos de geração eólica. Por último, apresentou os geradores a gás natural como uma boa alternativa para a diminuição de custos.

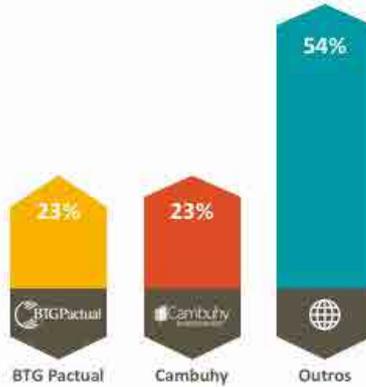
# ENEVA – Energia Térmica

George de Freitas Fernandes – Gerente Geral de Poços  
da Bacia do Parnaíba



## Estrutura Acionária e Governança Corporativa

Sólida estrutura de governança



Fonte: [1] Estrutura Acionária após a oferta pública de ações – 20/10/2017

## Visão Geral da Companhia

Projetos da Eneva representam 11% da capacidade térmica a gás do Brasil



**2,5 GW**  
de capacidade instalada em 2018

**R\$ 2,3 bi/ano<sup>2</sup>**  
Receita fixa garantida - Contratos de longo prazo indexados à inflação

**R\$ 1,5 bi<sup>3</sup>**  
EBITDA ajustado em 2018

**Benefícios fiscais**  
Todos os ativos operativos estão submetidos ao regime de BIDE

**Azulão:**

- 1 campo
- 6,7 bcm - gas-in-place<sup>4</sup>
- Plano de desenvolvimento aprovado pela ANP

- Parnaíba I - 676MW**  
• Receita Fixa: R\$ 575MM
- Parnaíba II - 519MW**  
• Receita fixa: R\$ 485MM
- Parnaíba III - 178MW**  
• Receita Fixa: R\$ 128MM
- Parnaíba IV - 56MW**  
• Mercado Livre
- Parnaíba V - 986MW**  
• Receita fixa: R\$ 272,4MM  
• Início CCEAR em 2024  
• COD estimado 2022

Única geradora no setor privado no Brasil com expertise em E&P e acesso a gás *onshore*

- Pecém II - 365MW**  
• Receita Fixa: R\$368MM  
• Operando desde 2013
- Itaquí - 560MW**  
• Receita fixa: R\$410MM  
• Operando desde 2013

**Bacia do Parnaíba**

- 8 campos
- 201 km de gasodutos
- Instalações de coleta e tratamento de gás natural
- 21,4 bcm de reservas certificadas remanescentes (Dez/18)
- Capacidade de produção: 8,4 mm m<sup>3</sup>/dia



Fonte: Eneva S.A.  
[1] Receita fixa ajustada - taxa anual acumulada de 2017  
[2] EBITDA ajustado considerando o efeito do Parnaíba V  
[3] Plano de Desenvolvimento da Parnaíba V aprovado pela ANP

## Nosso modelo de negócios

Eneva é a única empresa integrada de Reservoir-to-Wire que produz gás natural para abastecer suas térmicas



## Como estamos posicionados

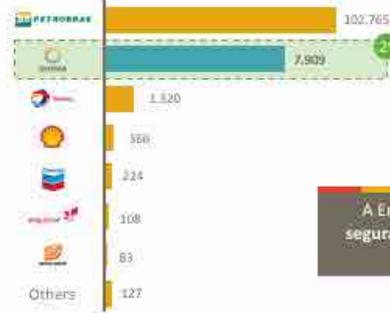
Empresa integrada de energia com posição de liderança no mercado brasileiro

Maiores geradoras em capacidade térmica (GW)<sup>1</sup>



Fonte: Dados de 2016.

Maiores operadores de gás natural (mm<sup>3</sup>/d)<sup>2</sup>



Fonte: Dados de 2018, Agência Nacional do Petróleo (ANP)

A Eneva contribui para a segurança da matriz elétrica nacional

## Para onde deve caminhar o setor

Visão geral do mercado de energia elétrica para os próximos anos

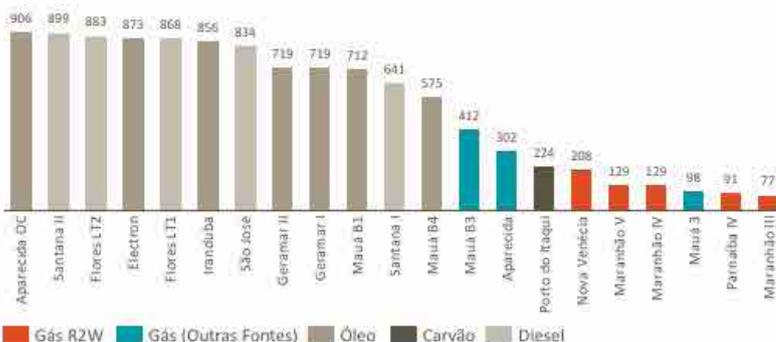


A maior variabilidade da oferta e o novo papel dos reservatórios hídricos apontam para novo contexto para geração termelétrica no Brasil, exigindo-se maior complementação térmica em termos de frequência, volume e duração.

## Complexo Parnaíba

Aumenta a confiabilidade do sistema e a segurança do abastecimento energético no subsistema Norte

CVU das termelétricas do Subsistema Norte por tipo de combustível (R\$/MWh)



Impacto operacional

**40%** Nossas usinas no interior do Maranhão são metade da potência instalada do subsistema Norte

**11%** Da capacidade térmica a gás natural de todo país

**62%** Foi o despacho médio de nossas usinas em 2017

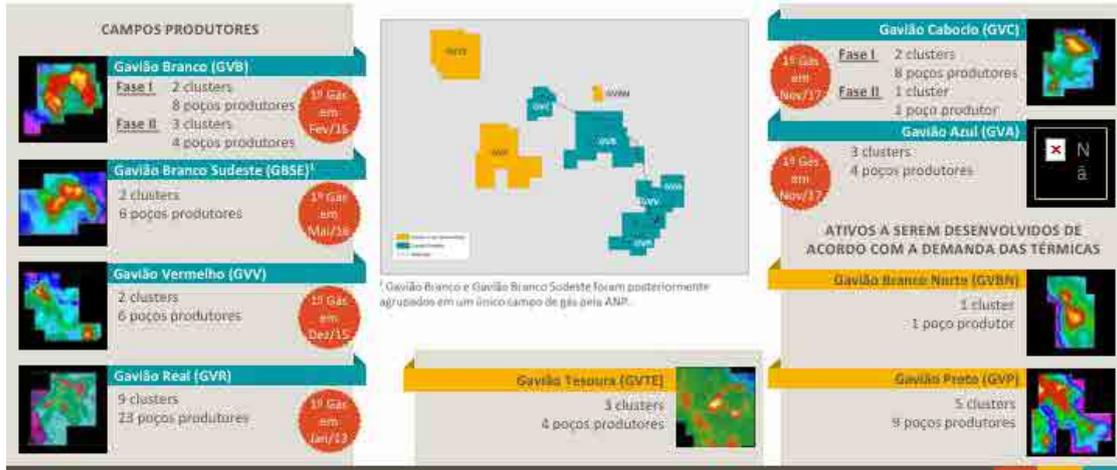
**133** É o total de poços perfurados pela Eneva

Fonte: Programa Mensal de Operação - DNS Semina 25/08 a 31/08

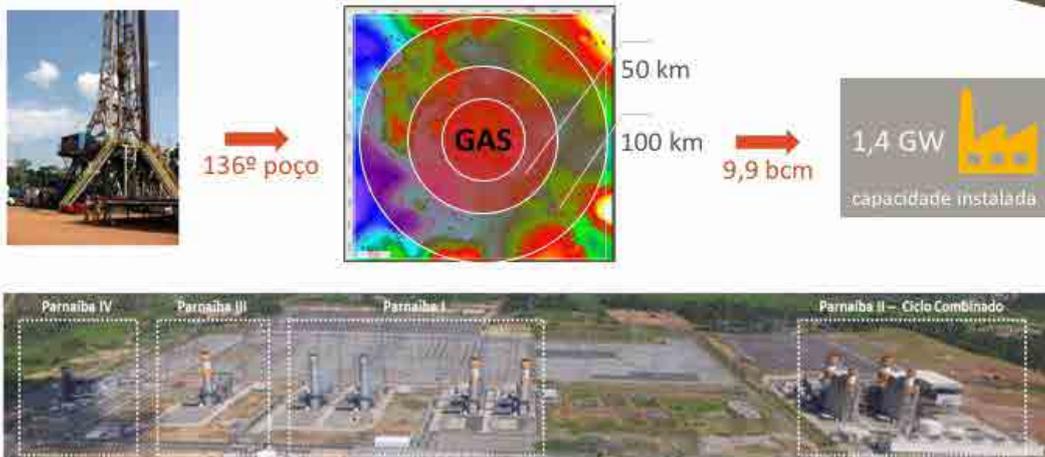
# Sistema Produtor de Gás Natural



Parque dos Gaviões: 21,4 bcm de reservas descobertas e 9,9 bcm produzidos



## R2W – Reservatório às Linhas



## Construção de Poços



Eficiência de Custo Mitiga Risco de Exploração



- ✓ Dados Históricos:
  - 18.000 km de aquisição sísmica
  - 71 poços exploratórios perfurados
- ✓ A custos correntes, o esforço de exploração de Parnaíba teria custado **45% a menos**. A economia seria equivalente a **100 poços adicionais**



**R\$ 100 milhões /ano**

# MARANHÃO



Mapa do Brasil

## Infraestrutura de transmissão de Gás e linhas de transmissão

A infraestrutura brasileira é ideal para o modelo R2W



Infraestrutura de gasodutos

~9,400 km em gasodutos



Infraestrutura de linhas de transmissão

~120,000 km em linhas de transmissão



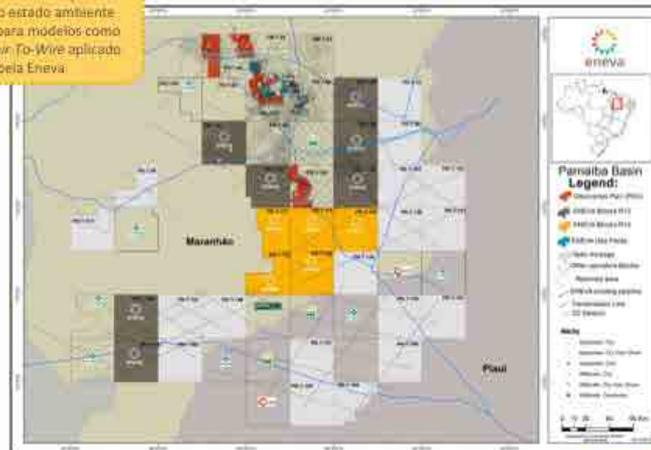
Fonte: Linhas de transmissão – DNS; Transmissão de Gás - CFE

Mapa do Brasil

## Maranhão: oportunidades onshore



A ausência de gasodutos e o alto frete de transporte fazem do estado ambiente perfeito para modelos como o Reservoir To-Wire aplicado pela Eneva



## Maranhão: oportunidades onshore



**2700 km<sup>2</sup>** em oferta permanente

### Maranhão

Fonte: Eneva S.A.

Apesar da Bacia do Parnaíba, no Maranhão ser responsável por 7% da produção de gás do país, a ausência de gasodutos de transporte inviabilizam o desenvolvimento pleno das atividades na região, que conta com indústrias grandes consumidoras de gás (como a de cimento, a de cerâmica ou a siderúrgica). Essas características, no entanto, fazem do estado ambiente perfeito para modelos como o *Reservoir-to-wire* aplicado pela Eneva, que superou barreiras regulatórias e de infraestrutura para se tornar uma das maiores operadoras de gás no país. Desde que a empresa chegou ao solo maranhense (já foram...)

**R\$ 453,9 milhões** pagos em participações governamentais desde 2012.

**R\$ 8 bilhões** de investimento privado

**3800x mais gás**, com produção indo de 381 em 2012 para 1.410.914 mil m<sup>3</sup> em 2018



### Maranhão e o *Reservoir-to-Wire*: um case de sucesso



Fonte: ANP - Sistema Nacional de Produção, conforme o Decreto nº 7.785/08



### Maranhão e o *Reservoir-to-Wire*: um case de sucesso

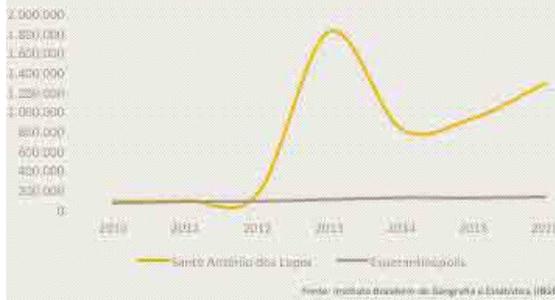




### Maranhão e o Reservoir-to-Wire: um case de sucesso

Entre 2010 e 2016, o número de empresas do município saltou de 82 para 140

PIB a preços correntes / Unidade: R\$ x1000



Composição do PIB por atividade econômica / Unidade: R\$ x1000

	Esperantinópolis (2010)	Santo Antônio dos Lopes (2016)	Santo Antônio dos Lopes (2010)
Agronegócio	20,76%	1,70%	25,44%
Indústria	5,52%	88,57%	5,80%
Serviços	32,77%	4,95%	30,20%
Ad. Pública	40,93%	4,78%	38,53%
Total	100%	100%	100%

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)

**308 contratos**  
já assinados com proprietários de terra no Maranhão



### Maranhão e o Reservoir-to-Wire: um case de sucesso

O salário médio mensal no município quadruplicou entre 2010 e 2014. Em 2016, o salário médio mensal na cidade de Santo Antônio dos Lopes superou importantes capitais brasileiras e foi maior que o observado na capital do estado, São Luís

Salário Médio Mensal / Série revisada (Unidade: Salário Mínimo)



Cidade	Número de Salários Mínimos (2016)
Urbano Santos (MA)	4,2
São Paulo (SP)	4,2
Rio de Janeiro (RJ)	4,1
Santo Antônio dos Lopes (MA)	3,7
Belo Horizonte (MG)	3,5
Salvador (BA)	3,4
São Luís (MA)	3,1
Recife (PE)	3,1
Natal (RN)	3

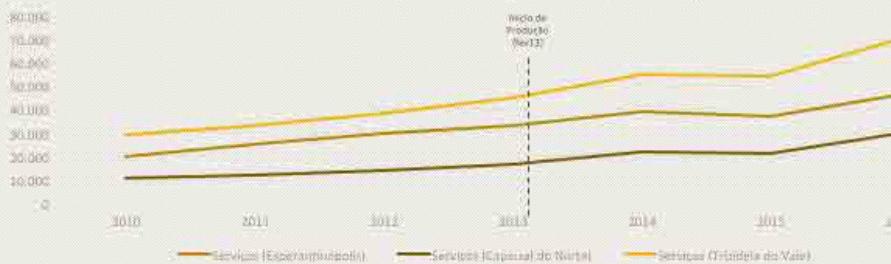
Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)



### Maranhão e o Reservoir-to-Wire: um case de sucesso

Valor Adicionado Bruto de Serviços dos municípios vizinhos (2010-2015) / Unidade: R\$ MM



Existem indícios de que a atividade na região tenha intensificado a demanda por serviços em municípios vizinhos

IBGE Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística



### Maranhão e o *Reservoir-to-Wire*: um case de sucesso

A produção *onshore* cria a capacidade de atender, localmente, às demandas por gás natural

A produção *onshore* contribui para a transição para uma matriz renovável, suportada por um "colchão térmico"

Benefícios do gás *onshore*

A produção de gás natural em terra promove a interiorização da produção, levando desenvolvimento e renda para economias regionais

#### IMPACTO ECONÔMICO SOCIAL NO MARANHÃO

Dados até março 2019

**R\$ 371,8 MM**

Foi o total de royalties pagos pela produção de gás em terra no Maranhão

**R\$ 8 BI**

Foi o total investido pela Eneva no Maranhão

**R\$ 37,1 MM**

Foi o total pago a proprietários de terra do interior do Maranhão

**308 CONTRATOS**  
Com proprietários de terra



# RISCOS CLIMÁTICOS E ENERGIAS ALTERNATIVAS

**Dr. Fabrício Brito  
Silva**

Doutor em Sensoriamento Remoto/INPE  
Coord. do Laboratório de Geotecnologias  
Coord. do Mestrado em Meio Ambiente  
Professor do Curso de Engenharia Ambiental

## NOSSO FOCO

**Quais são os riscos em projetos de energias alternativas?**



# DESDE QUANDO ATUAMOS E PRODUTOS GERADOS

Laboratório de Geotecnologias



3

# DESDE QUANDO ATUAMOS E PRODUTOS GERADOS

Trabalhos produzidos:

- Sensoriamento remoto no planejamento de projetos de energia fotovoltaica no Estado do Maranhão. VI CONGRESSO BRASILEIRO DE ENERGIA SOLAR. **2016**.
- Evidências de Mudanças Climáticas na Região de Transição Amazônia-Cerrado no Estado do Maranhão. REVISTA BRASILEIRA DE METEOROLOGIA. **2016**.
- Influência das Mudanças de Tempo e Variabilidade Climática sobre a Produção de Energia Fotovoltaica no Estado do Maranhão. REVISTA BRASILEIRA DE GEOGRAFIA FÍSICA. **2017**.



# DESDE QUANDO ATUAMOS E PRODUTOS GERADOS

Trabalhos produzidos:

- Spatiotemporal Rainfall Trends in the Brazilian Legal Amazon between the Years 1998 and 2015. WATER. **2018**.
- Caracterização espaço-temporal dos componentes do balanço de radiação e calor na região de transição Amazônia-Cerrado. REVISTA BRASILEIRA DE CLIMATOLOGIA. **2019**.
- Influências meteorológicas na produção de energia solar em uma região costeira da Amazônia. REVISTA CIÊNCIA E



REVISTA BRASILEIRA DE CLIMATOLOGIA



CIÊNCIA E NATURA

## DESDE QUANDO ATUAMOS PRODUTOS GERADOS

Hoje temos uma grande quantidade de dados que nos permite caracterizar o clima da região Amazônia-Cerrado e caminhamos para oferecer ao mercado subsídios para um PLANEJAMENTO DE PROJETOS de energia solar e eólica com MELHOR PRECISÃO.



6

## RISCOS CLIMÁTICOS PODEM COMPROMETER A RENTABILIDADE DE PROJETOS DE ENERGIA SOLAR?



7

## RISCO CLIMÁTICO

 **Revista Brasileira de Geografia Física**  
Homepage: [www.abgp.org.br/abgp/](http://www.abgp.org.br/abgp/)

**Influência das Mudanças de Tempo e Variabilidade Climática sobre a Produção de Energia Fotovoltaica no Estado do Maranhão**

São Luís - Amazônia



Alta quantidade de nuvens



# RISCO CLIMÁTICO

## São Luís - Amazônia



Nosso período chuvoso dura, normalmente, 7 meses.



Instituto Nacional de Meteorologia

# RISCO CLIMÁTICO

## São Luís - Amazônia



Nosso período chuvoso dura, normalmente, 7 meses.



Instituto Nacional de Meteorologia

# RISCO CLIMÁTICO

## São Luís - Amazônia



Nosso período chuvoso dura, normalmente, 7 meses.

E o nosso clima está mudando?

Qual a perspectiva para os próximos anos?

# RISCO CLIMÁTICO

## São Luís - Amazônia



Nosso período chuvoso dura, normalmente, 7 meses.

BRASILIA  
REVISTA BRASILEIRA DE METEOROLOGIA  
DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/0102-778631320150149>

Artigo

Evidências de Mudanças Climáticas na Região de Transição Amazônia-Cerrado no Estado do Maranhão

Os dados de 12 estações meteorológicas do Estado, no período de 30 anos apontam que:

1. O regime de chuvas só está alterado e com tendência de aumento, em duas localidades: Bacabal e Carolina;
2. As temperaturas estão em aumento acentuado e dramático em todo o Estado.

# RISCO CLIMÁTICO

## São Luís - Amazônia



Nosso período chuvoso dura, normalmente, 7 meses.

BRASILIA  
REVISTA BRASILEIRA DE METEOROLOGIA  
DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/0102-778631320150149>

Artigo

Evidências de Mudanças Climáticas na Região de Transição Amazônia-Cerrado no Estado do Maranhão

São Luís:

1986: nenhum dia a temperatura máxima diária excedeu 33°C.

2016: 132 dias do ano excederam 33°C.

Será que esse cenário tem implicações para a produção de energia

# RISCO CLIMÁTICO

## São Luís - Amazônia



Av. Litorânea São Luís



BRASILIA  
REVISTA BRASILEIRA DE METEOROLOGIA  
DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/0102-778631320150149>

Artigo

Evidências de Mudanças Climáticas na Região de Transição Amazônia-Cerrado no Estado do Maranhão

# RISCO CLIMÁTICO

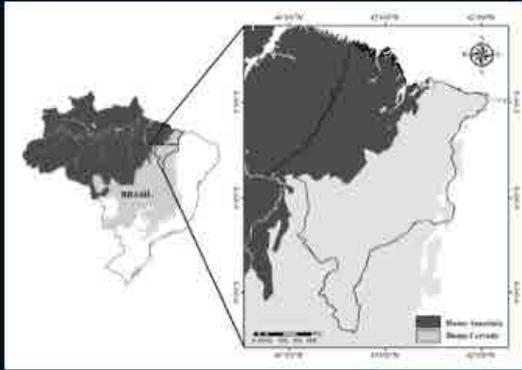


Revista Brasileira de Geografia Física

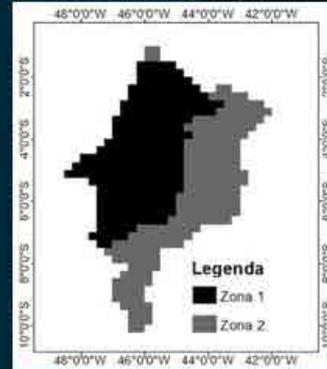
Homepage: [www.ufrpe.br/rbfg](http://www.ufrpe.br/rbfg)

Influência das Mudanças de Tempo e Variabilidade Climática sobre a Produção de Energia Fotovoltaica no Estado do Maranhão

## São Luís - Amazônia



Zonas homogêneas quanto a radiação solar incidente.



# RISCO CLIMÁTICO

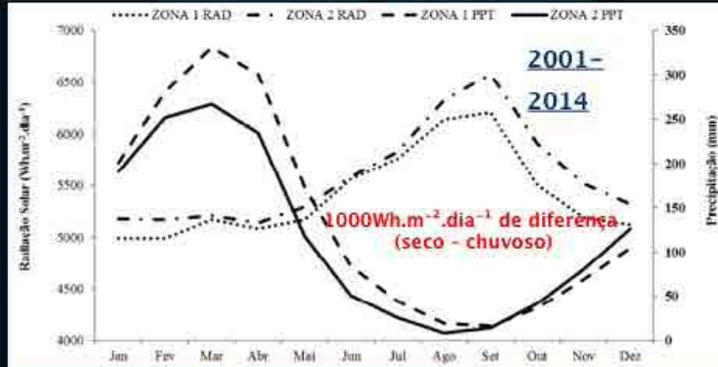
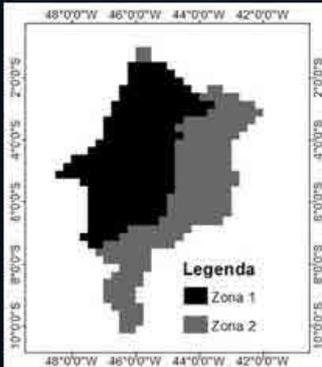


Revista Brasileira de Geografia Física

Homepage: [www.ufrpe.br/rbfg](http://www.ufrpe.br/rbfg)

Influência das Mudanças de Tempo e Variabilidade Climática sobre a Produção de Energia Fotovoltaica no Estado do Maranhão

## São Luís - Amazônia



# RISCO CLIMÁTICO

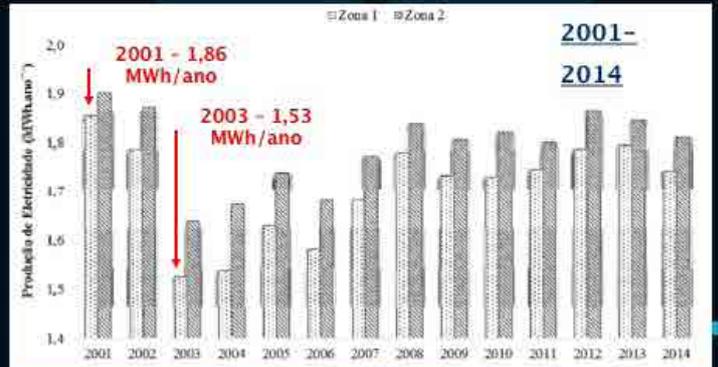
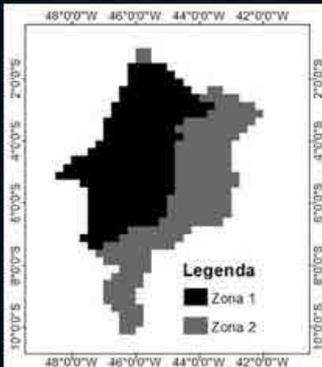


Revista Brasileira de Geografia Física

Homepage: [www.ufrpe.br/rbfg](http://www.ufrpe.br/rbfg)

Influência das Mudanças de Tempo e Variabilidade Climática sobre a Produção de Energia Fotovoltaica no Estado do Maranhão

## São Luís - Amazônia





## FATORES QUE AFETAM A PRODUÇÃO DE ENERGIA SOLAR

**Produção de Energia Solar**

- ↑ Radiação Solar Incidente
- ↓ Temperatura
- ↑ Velocidade do Vento



Temperatura



Radiação Solar

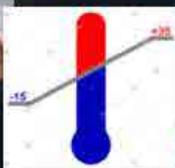


Velocidade do Vento

19

## FATORES QUE AFETAM A PRODUÇÃO DE ENERGIA SOLAR

Desempenho elétrico das células solares diminui com o aumento da temperatura.



A temperatura de operação diminui com a latitude por causa da temperatura, no entanto, em regiões com elevadas altitudes têm taxas de desempenho mais altas devido à baixa temperatura.

(Swapnil Dubey, Jatin Narotam, Bharath Seshadri,)

# FATORES QUE AFETAM A PRODUÇÃO DE ENERGIA SOLAR

Em que condições climáticas são testadas e produzidas as especificações de produção de energia, dos painéis solares?

STC (Standart Test Conditions)

Irradiação: 1000 W/m<sup>2</sup>  
Temperatura do módulo: 25°C  
Massa de Ar: 1,5

NOCT (Nominal Operating Cell Temperature)

Irradiação: 800 W/m<sup>2</sup>  
Temperatura ambiente: 20°C  
Massa de Ar: 1,5  
Velocidade do vento: 1 m/s

# FATORES QUE AFETAM A PRODUÇÃO DE ENERGIA SOLAR

Comparação da STC e NOCT com as condições reais (2018)

STC (Standart Test Conditions)

Irradiação: 1000 W/m<sup>2</sup>  
Temperatura do módulo: 25°C  
Massa de Ar: 1,5

NOCT (Nominal Operating Cell Temperature)

Irradiação: 800 W/m<sup>2</sup>  
Temperatura ambiente: 20°C  
Massa de Ar: 1,5  
Velocidade do vento: 1 m/s



Em 2018, em média horária diária, a radiação alcançou o pico em pouco mais de 800 W/m<sup>2</sup>.

# FATORES QUE AFETAM A PRODUÇÃO DE ENERGIA SOLAR

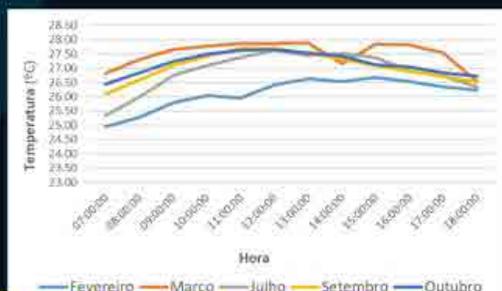
Comparação da STC e NOCT com as condições reais (2018)

STC (Standart Test Conditions)

Irradiação: 1000 W/m<sup>2</sup>  
Temperatura do módulo: 25°C  
Massa de Ar: 1,5

NOCT (Nominal Operating Cell Temperature)

Irradiação: 800 W/m<sup>2</sup>  
Temperatura ambiente: 20°C  
Massa de Ar: 1,5  
Velocidade do vento: 1 m/s



Em 2018, em condições de sol pleno (9h-15h), a temperatura média do ambiente esteve sempre acima de 25°C<sup>0</sup>.

# FATORES QUE AFETAM A PRODUÇÃO DE ENERGIA SOLAR

Comparação da STC e NOCT com as condições reais (2018)

## STC (Standart Test Conditions)

Irradiação: 1000 W/m<sup>2</sup>  
 Temperatura do módulo: 25°C  
 Massa de Ar: 1,5

## NOCT (Nominal Operating Cell Temperature)

Irradiação: 800 W/m<sup>2</sup>  
 Temperatura ambiente: 20°C  
 Massa de Ar: 1,5  
 Velocidade do vento: 1 m/s



Em 2018, em condições de sol pleno (9h-15h), a temperatura média da placa (operação) esteve sempre acima de 25°C<sup>o</sup>.

# FATORES QUE AFETAM A PRODUÇÃO DE ENERGIA SOLAR

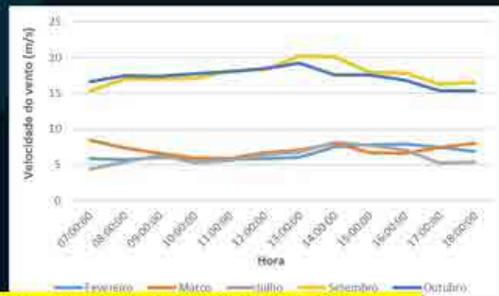
Comparação da STC e NOCT com as condições reais (2018)

## STC (Standart Test Conditions)

Irradiação: 1000 W/m<sup>2</sup>  
 Temperatura do módulo: 25°C  
 Massa de Ar: 1,5

## NOCT (Nominal Operating Cell Temperature)

Irradiação: 800 W/m<sup>2</sup>  
 Temperatura ambiente: 20°C  
 Massa de Ar: 1,5  
 Velocidade do vento: 1 m/s



Em 2018, a velocidade média do vento alcançou 5m/s nos meses chuvosos e 17m/s nos meses secos.

# FATORES QUE AFETAM A PRODUÇÃO DE ENERGIA SOLAR

Comparação da STC e NOCT com as condições reais (2018)

## STC (Standart Test Conditions)

Irradiação: 1000 W/m<sup>2</sup>  
 Temperatura do módulo: 25°C  
 Massa de Ar: 1,5

## NOCT (Nominal Operating Cell Temperature)

Irradiação: 800 W/m<sup>2</sup>  
 Temperatura ambiente: 20°C  
 Massa de Ar: 1,5  
 Velocidade do vento: 1 m/s

De forma geral, as condições climáticas em São Luís, não são favoráveis o quanto acredita o senso comum.

## FATORES QUE AFETAM A PRODUÇÃO DE ENERGIA SOLAR

E a eficiência informada pelo fabricante, procede?

Qual a eficiência da placa fornecida pelo seu fabricante?



## FATORES QUE AFETAM A PRODUÇÃO DE ENERGIA SOLAR

E a eficiência informada pelo fabricante, procede?

Como você dimensiona a quantidade placas em seus projetos de energia solar?



HELIOSCOPE



## FATORES QUE AFETAM A PRODUÇÃO DE ENERGIA SOLAR

E a eficiência informada pelo fabricante, procede?

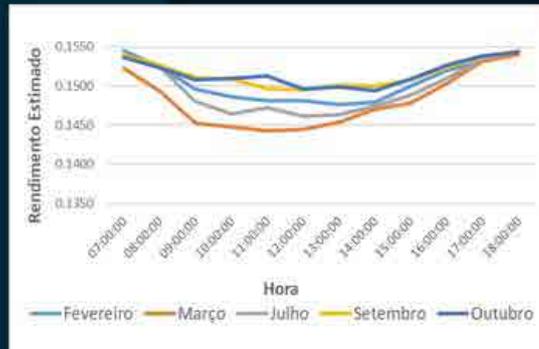
Em condições reais, monitoramos um sistema com eficiência do fabricante definida em 15,54% e 250Wp.



## FATORES QUE AFETAM A PRODUÇÃO DE ENERGIA SOLAR

E a eficiência informada pelo fabricante, procede?

Em nossas condições climáticas, a eficiência simulada demonstrou que, em média, a eficiência não alcançou a descrita pelo fabricante.



## FATORES QUE AFETAM A PRODUÇÃO DE ENERGIA SOLAR

E a eficiência informada pelo fabricante, procede?

Em nossas condições climáticas, a eficiência simulada demonstrou que, em média, a eficiência não alcançou a descrita pelo fabricante.



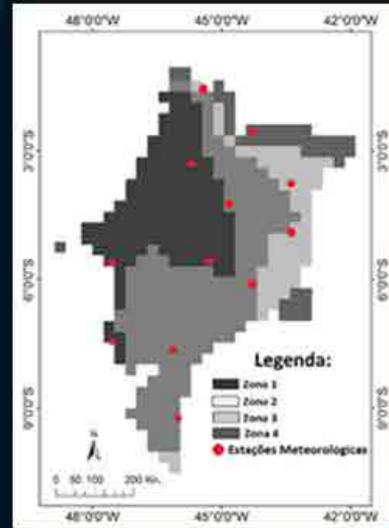
Em nossas condições:

- Alta nebulosidade
- Radiação abaixo do esperado
- Alta temperatura

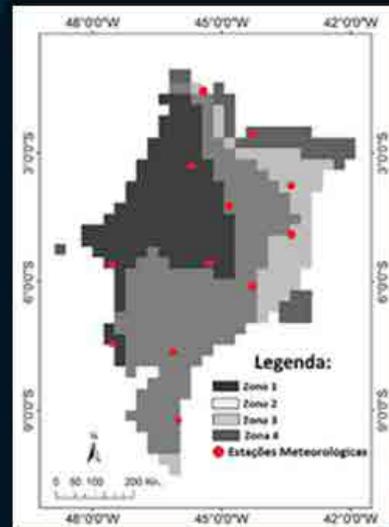
## RISCOS CLIMÁTICOS PODEM COMPROMETER A RENTABILIDADE DE PROJETOS DE ENERGIA EÓLICA?



# ZONEAMENTO DA VELOCIDADE DO VENTO



# ZONEAMENTO DA VELOCIDADE DO VENTO



# MUITO OBRIGADO!

**Dr. Fabrício B. Silva**

Telefone  
(98) 992253101

Email  
fabricio.brito@ceuma.br



Quem somos



*A Equatorial Energia é uma holding com atuação no setor elétrico brasileiro, nos segmentos...*



# Equatorial Energia

Linha do tempo



3

# Equatorial Energia

Corporation



4

# Equatorial em números

Perfil

22%

TERRITÓRIO NACIONAL

09%

NÚMERO DE CLIENTES

05%

MERCADO DE ENERGIA

**Legenda:**

- Em operação
- Em operação
- Sendo

DISTRIBUIÇÃO	CEMAR	CELPA	CEPISA	EQUATORIAL ALAGOAS	TOTAL
Área de atuação	Maranhão	Piauí	Piauí	Alagoas	-
Número de Clientes	2,4 Milhões	2,0 Milhões	1,3 Milhões	1,2 Milhões	7,5 Milhões
População atendida	8,8 Milhões	8,1 Milhões	3,1 Milhões	3,3 Milhões	21,4 Milhões
Energia ofertada	6.194 GWh	8.767 GWh	3.591 GWh	3.498 GWh	22.049 GWh

GERAÇÃO	GERAMAR
Capacidade Instalada	388 MW
Energia Assegurada	640 MW

TRANSMISSÃO	IMPLANTAÇÃO*	OPERAÇÕES	TOTAL
Área de atuação	PA, BA, PI e MG	TO e GO	-
KM de Linhas	2.886 Km	695 Km	3.581 Km
Subestações	7	5	12

\* Previsto para 2022, passível de antecipação

5

# Equatorial em números

Crescimento da empresa

	2017	2018	%
Municípios	361	687	1,9 x
Consumidores [mil]	4.800	7.500	53%
Mercado [GWh]	14.902	22.048	48%
Extensão de rede [mil km]	276	416	50%
# colaboradores	5.948	9.578	61%
Km LT	-	3.281	-
ROL [R\$ MM]	9.071	11.252	24%
EBITDA [R\$ MM]	1.740	2.498	17%
Lucro Líquido [R\$ MM]	712	1.161	44%
Preço Ação [EQTL3; R\$]	54,7	79,9	46%



6

## CEMAR

### ANTES DA EQUATORIAL

A CEMAR ERA CONSIDERADA UMA DAS PIORES EMPRESAS DO SETOR ELÉTRICO NO BRASIL



7

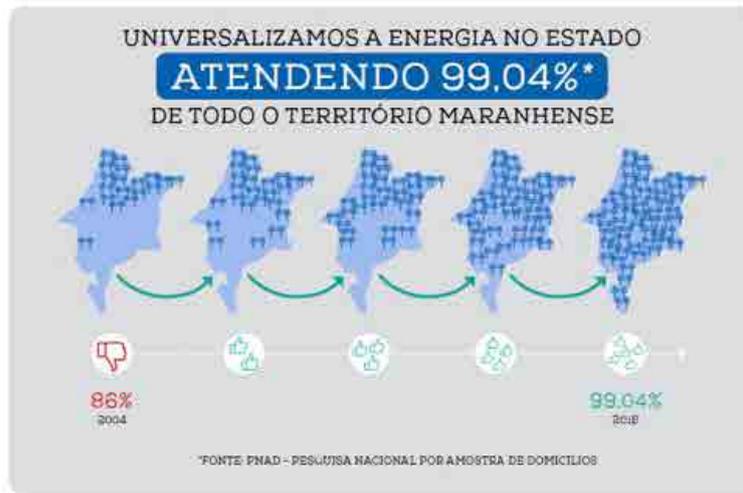
## CEMAR

### 2004. SURGE UMA NOVA ERA NA CEMAR COM A CHEGADA DA EQUATORIAL ENERGIA

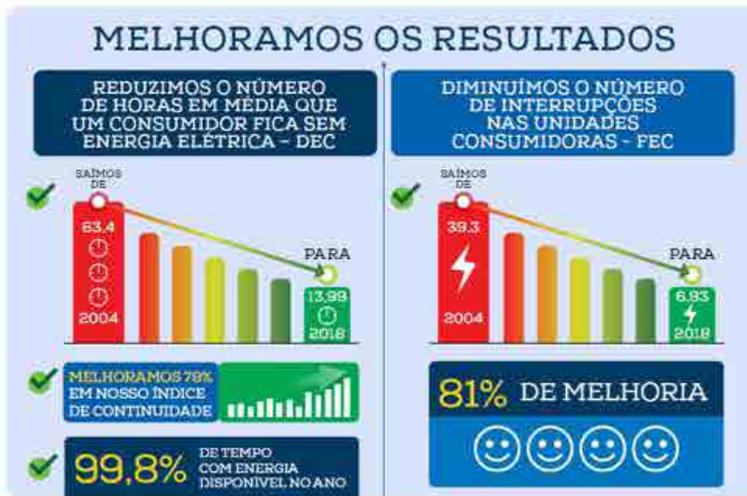
EM 15 ANOS A EQUATORIAL FEZ DA CEMAR DESTAQUE PARA DISTRIBUIDORAS DE TODO O PAÍS



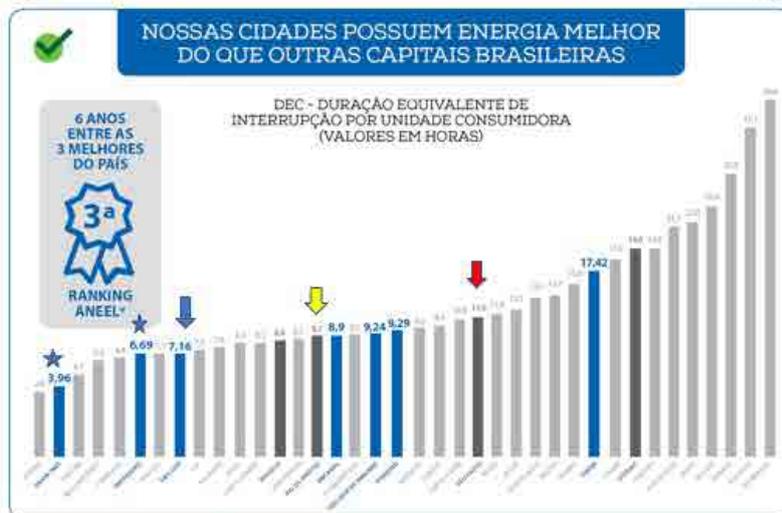
8



9



10



11

## Georreferenciamento do Sistema Elétrico

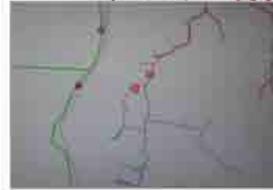
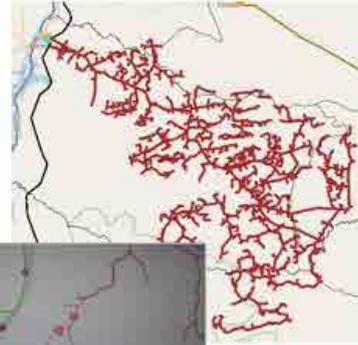
Implantação do Sistema de Informação Geográfica (GIS)

2005 a 2008 – Levantamento das Informações de Campo



Integração Sistemas

- GIS
- Operacional
- Comercial



12

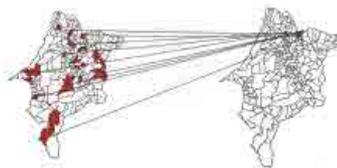
## Integração do Controle do Sistema Elétrico

CENTRO DE OPERAÇÕES INTEGRADAS - COI



24 CODs

COI



Acompanhamento em tempo real do mapa meteorológico

Evolução dos indicadores técnicos e comerciais em tempo real



Monitoramento do sistema supervisorio da alta tensão

2008 – Integração dos Centros de Operações

Gestão integrada das equipes de atendimento emergencial, comerciais, equipamentos automatizados e controle do sistema elétrico de alta tensão

13

## Automação CEMAR

Linha do tempo



14

## Meios de Comunicação

Sem Comunicação Não Há Automação



- **Rádio:** Aplicada em regiões próximas aos centros urbanos. Baixo custo, porém alta interferência.



- **Satélite:** Aplicada em regiões isoladas. Muito utilizada na CEMAR. Custo médio, mas está sujeita a variações da atmosfera.



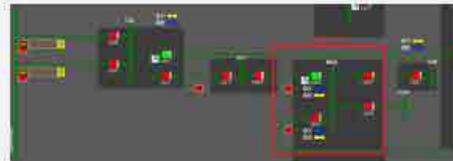
- **Fibra-óptica:** Utilizada nos grandes centros urbanos da CEMAR. Meio físico, imune a interferências eletromagnéticas. Alta confiabilidade, porém alto custo de implantação

15

## Automação do Sistema Elétrico

LOOP AUTOMATION – Solução para Confiabilidade

Realiza de forma autônoma a **mudança da fonte de energia ao perceber ausência de tensão na linha principal**, evitando a falta de suprimento de energia ao cliente



Atualmente: AT - **4** esquemas em 69 kV

MT - **63** esquemas em 13.8 e 34.5 kV

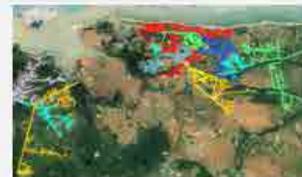
**MAIS DE 1 MILHÃO DE INTERRUPÇÕES EVITADAS!**

16

## Automação do Sistema Elétrico

SELF HEALING – Solução para Redução de Danos

Ao perceber uma falta permanente na rede o sistema **analisa todas as possibilidades de manobra para isolar somente o trecho com defeito** e assim ter o menor impacto nos indicadores de continuidade.



Tecnologia implantada, em um total de 186 equipamentos:

**São Luis, Santa Inês, Timon e Imperatriz.**

17



18

## P&D: Projeto Internet of Grids

Sistema de Medidores Conectados

Uso do sistema LoRaWAN para **comunicação sem fio de longo alcance e baixa potência** em medidores de energia

1.000 medidores produzidos

**Cobertura Atual:**

Maranhão:  
46,4% da área de São Luís

Pará:  
Cidades de Ananindeua, Benevides e Marituba

- **Leitura** de Consumo
- Acionamento para **Corte e Religa** de múltiplos medidores;
- **Balanco de energético** de transformadores;
- **Alarmes** de clientes com falta de energia;

19

## CEMAR

CALL CENTER INTEGRADO EM IMPERATRIZ MAIS DE **1000 EMPREGOS DIRETOS**

ATENDE TRÊS EMPRESAS DO GRUPO EQUATORIAL

MILHARES DE EMPREGOS DIRETOS E INDIRETOS GERADOS NO MARANHÃO.

MAIS DE **18 MIL EMPREGOS**

20



<https://kapost.com/pt/qa-with-siriusdecisions-the-right-content-right-customer-right-time-challenge/>

**FALTA DE ENERGIA VIA WHATSAPP**

- MAIS DE 1000 SERVIÇOS ATENDIDOS
- REDUÇÃO DE IMPRODUTIVAS: DE 5% PARA 2.2%
- MAIS DE 2000 CLIENTES JÁ CONVERSARAM COM A CLARA.
- PRÓXIMO SERVIÇO: SEGUNDA VIA

**GENTE FAZ PARTE DO NOSSO DNA**

- O RECONHECIMENTO TAMBÉM FAZ PARTE DOS NOSSOS **15 ANOS DE MARANHÃO**
- 21ª DO BRASIL E 17ª DA AMÉRICA LATINA**
- 2018 melhores empresas para trabalhar** (Entre as 150 melhores)
- MELHOR DO SETOR ELÉTRICO**



# GASMAR - Companhia Maranhense de Gás

Gabriel Nascimento - Gerente de Operação e Manutenção





Operações  
SDGNT



**NETFLIX**

Google



napster.



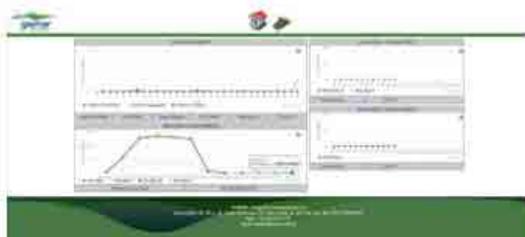
O que é  
inovação?



Todas as **empresas** precisam de inovação?

Todas as **pessoas** precisam ser inovadoras?

Inovação  
CASMAR



**FLOW**  
INTERESTS POLICY AND MEASUREMENT SYSTEMS WITH ULTRASONIC MEASUREMENT

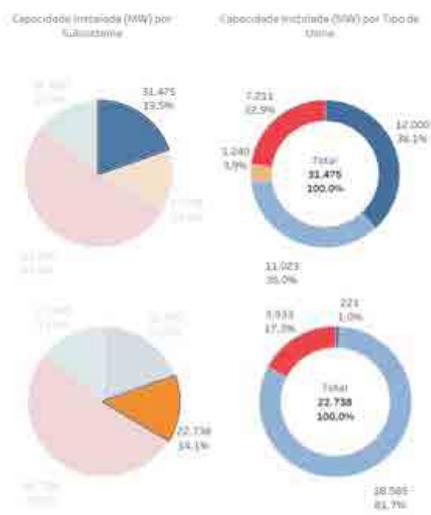
**ABSTRACT**

Although there are no direct economic incentives (except for the cost of electricity) to invest in smart meters of natural gas, an energy meter is not defined by technology, but by the nature of the measurement. These data, in addition to being the primary of the measurement, can be used in management decisions in residential and public applications.

The paper applied the methodology of the GRI (2002), regarding the measurement, available in the scientific process, in the analysis of smart meters (parameters that are currently available only in the literature) for the citizens and private customers, even when the data is not available for the gas and for biomass, biomass or municipal waste, and other alternative resources. In order to be able to measure, measurement is necessary, and this is the main focus of the research. The data for smart meters (parameters that are currently available in the literature) are used to analyze the measurement that can be used for the measurement of energy consumption.

In 2002, the author applied a methodology to analyze the measurement of smart meters (parameters that are currently available in the literature) for the citizens and private customers, even when the data is not available for the gas and for biomass, biomass or municipal waste, and other alternative resources. In order to be able to measure, measurement is necessary, and this is the main focus of the research. The data for smart meters (parameters that are currently available in the literature) are used to analyze the measurement that can be used for the measurement of energy consumption.

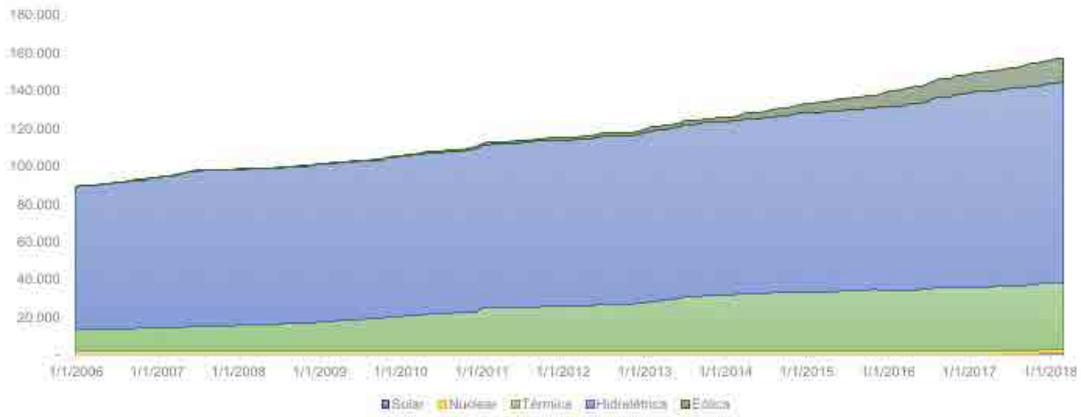
Setor Elétrico  
Capacidade Instalada



Fonte: ONS

Setor Elétrico

Capacidade Instalada

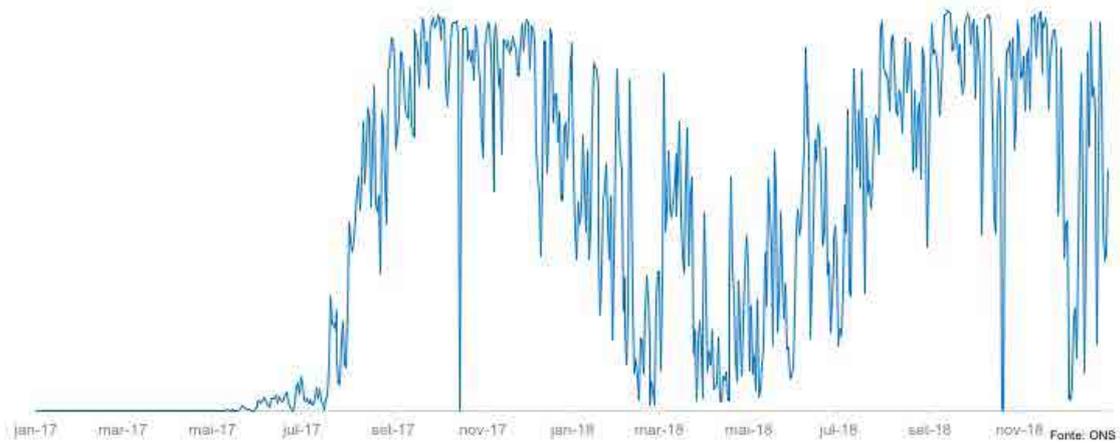
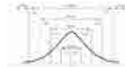


Fonte: ONS

Setor Elétrico

Geração Elétrica - MA

Palavra-chave: Variabilidade!



Fonte: ONS

Setor Elétrico

Soluções?



Gerador a GN

Setor Elétrico

Soluções?



Gabriel Nascimento

Gerente de Operação e Manutenção na GASMAR -  
Companhia Maranhense de Gás

São Luís e Região - Brasil

[gabriel.nascimento@gasmar.com.br](mailto:gabriel.nascimento@gasmar.com.br)

(98) 9 9123 6092

Muito Obrigado



## ENTREVISTA – CEMAR - SÉRGIO SOUTO MAIA MALBOUISSON DE MELLO

1 Com a diminuição da demanda de energia nos últimos anos em função da crise econômica, como o Sr. vê os cenários atual e futuro de energia, em particular no Maranhão?

De fato, nos últimos anos, com a crise econômica, a demanda de energia no país manteve-se estagnada. Tenho uma boa expectativa de que, depois que alguns ajustes que precisam ser feitos, entre eles a Reforma da Previdência e a Reforma fiscal, forem realizados, o país voltará a crescer. No Nordeste e de forma específica no Maranhão, a inércia para uma recuperação da demanda é maior, ou seja: demoramos um pouco mais que o resto do Brasil para sentir os efeitos da crise e o retorno ao crescimento também deverá ser mais lento. A demanda de energia elétrica, no Maranhão, que é um Estado pouco industrializado, ainda é pequena quando comparamos com outros Estados do país. Mas eu acredito muito no potencial do Estado. Setores como o Turismo e a Agroindústria devem desenvolver-se muito quando a economia voltar a crescer e, com isso, voltaremos a ter bons indicadores de crescimento da demanda por energia.

2 Como o Sr. considera os investimentos recentes feitos em energias alternativas no Maranhão, uma vez que a capacidade instalada de energia elétrica produzida por hidrelétricas é atualmente suficiente para suprir a demanda?

O crescimento da geração por fontes alternativas de energia, entre elas a energia solar e a energia eólica, é uma realidade e esta tendência é irreversível. E o país precisa disso para garantir o suprimento de toda a demanda independente das condições de chuva para manter os reservatórios cheios. O Brasil, hoje, diferente de 20 anos atrás, quando tivemos um racionamento de energia que foi péssimo para a economia do país, possui um sistema de transmissão interligado, condição que viabiliza que eventuais excessos de capacidade de geração de algumas regiões possam suprir o déficit de outras. Além, disso para a economia do Maranhão, é importante que novas empresas de geração de energia se instalem no Estado pois viabilizará novos empregos e mais renda para a população.

3 Qual a sua visão de futuro para o mercado de energia elétrica e como se enquadram nesse futuro as novas modalidades de geração de energia tais como eólica, fotovoltaica e PCHs (Pequena Central Hidrelétrica)? Qual o futuro da geração de energia através de hidrelétricas?

A geração por fontes hidráulicas ainda será a preponderante no mix de geração do país por muitos anos. Mas, com as restrições ambientais que temos hoje para construção de grandes reservatórios de água e com o próprio esgotamento do potencial de novas bacias hidráulicas em grande parte do país, a solução para continuar atendendo a uma demanda, que voltará a crescer assim que a economia deslançar, necessariamente passa pela construção de PCHs e pelo uso cada vez mais intenso das fontes alternativas de energia, entre elas a solar e a eólica. E nesse ponto, os Estados do Nordeste, e de forma particular o Maranhão, estão situados entre aqueles com os maiores potenciais de geração, fato que pode ser um fator positivo para alavancar o crescimento econômico da região.

4 Como o Sr. vê possíveis parcerias entre o Grupo Equatorial/CEMAR e a Universidade CEUMA? Que tipo de iniciativas podem ser tomadas para aproximar mais a sua empresa da comunidade acadêmica?

O Grupo Equatorial nasceu no Maranhão e nos últimos anos tem crescido muito com a aquisição de novas distribuidoras. Atualmente, além da Cemar, empresa de distribuição de energia no Maranhão, somos responsáveis pela distribuição de energia dos estados do Pará, Piauí e Alagoas. Entramos forte também no segmento de Transmissão, quando vencemos alguns leilões para construir grandes linhas de transmissão em vários estados brasileiros e também atuamos nos segmentos de geração e comercialização de energia. Para continuar crescendo precisamos fazer boas parcerias com vários segmentos, entre eles com as boas Universidades e o CEUMA é uma Universidade de referência.

Acho importante, para que essas parcerias sejam viabilizadas, que as Universidades percebam quais são as demandas que as empresas necessitam, para que não precisemos buscar soluções fora do Estado. Dessa, forma bons cursos de Engenharia, com ênfase em automação e controle e nas novas tecnologias que estão surgindo, são fundamentais para viabilizar essa aproximação entre a Universidade e a empresa. Além das Engenharias, demandamos produtos e serviços de uma série de outras áreas que são fundamentais para a empresa. Iniciativas como o Fórum Maranhão são importantes para viabilizar essa aproximação e futuras parcerias, pois nos dá a oportunidade de mostrar para a comunidade acadêmica quem somos, o que fazemos e quais as nossas demandas.

No dia 29 de maio, mais dois módulos foram objeto de apresentações e debates. O primeiro: Saúde Pública e Saneamento, com a exposição de Prof. Dr. Marcos Pacheco, Secretário de Políticas Públicas para a Saúde, que aduziu informações sobre a saúde pública no Brasil e no Estado do Maranhão; dando ênfase aos desafios e inovações e quais as prioridades do sistema único de saúde (SUS). Insistiu ser a inovação e a transversalidade o padrão de soluções para os problemas complexos do setor saúde os quais devem gerar soluções também complexas. Enfatizou ainda que soluções simplistas, quando acionadas, podem piorar o quadro; chamando a atenção para a grave limitação de recursos humanos e materiais.

As diretrizes do bem funcionar apresentadas no evento foram: regionalização com regulação de fluxos e rateio consorciado; hierarquização com estratificação de riscos e o gerenciamento de danos e agravos.

Na CAEMA, o palestrante José Ribamar Fernandes expôs as ações desenvolvidas em Saneamento Básico, Drenagem Urbana e Resíduos Sólidos, focando em água e esgoto. Explicitou o quadro geral do que acontece nos Programas de Saneamento no Brasil e no Maranhão e as metas e investimentos previstos até o ano 2033.

O programa de redução, controle de perdas e eficiência energética foram expostos à luz das medidas estruturais e estruturantes estas com melhoria na gestão e na prestação de serviços ao público.

A YSANSO – Soluções Integradas de Saneamento-, empresa privada teve como palestrante o Dr. Guilherme Dias, executivo de operações, gestão e novos negócios. O apresentador fez uma reflexão inicial sobre a situação brasileira quanto as epidemias de febre amarela, dengue e cólera; dizendo serem as cidades verdadeiros viveiros de pernilongos e outros vetores de doenças. Mostrou o histórico do saneamento, desde os anos 30 do século passado até fins dos anos 90 e os debates e estratégias para a privatização. Mostrou que seriam necessários cerca de 20 bilhões de reais por ano em investimento para atingir as metas do PLAN SAB. De sua exposição sobre as companhias públicas ou privadas, destacou que ambas são semelhantes em seus objetivos, e o que pode fazer a diferença seria o planejamento a longo prazo, gestão mais eficiente de custos e enfatizando ser necessário uma mudança de percepção da população brasileira quanto aos seus direitos e deveres para o sucesso do Plano Nacional de Saneamento Básico.

DESAFIOS E INOVAÇÕES NA SAÚDE: quais as prioridades do SUS?



### O SUS FORMAL E O SUS REAL

- Momento e tendências econômicas, sociais e políticas na saúde;
- Modelos de gestão nas organizações de saúde: público X privado, qual o mais efetivo?
- Crise e criatividade no Sistema Único de Saúde (SUS).
- A inovação e transversalidade como padrão de solução.



## CENÁRIO ATUAL DO SUS E A MAGNITUDE DO PROBLEMA

- ▀ Temos um modelo de gestão excessivamente normativo e burocratizado, obstáculos para um sistema assistencial que deveria ser mais ágil e estratégico;
- ▀ Financiamento desproporcional às necessidades dos serviços assistenciais na maior crise já vivenciada pelo país;
- ▀ O Brasil tem uma das menores “per capita” na saúde, entre os países de maior economia. Em torno de U\$ 850,00 por ano, contra U\$ 1.200,00 da Argentina e U\$ 2.300,00 da Inglaterra;
- ▀ Sistemas de saúde são problemas complexos. Hoje, uma das principais pautas nos Estados Unidos. Isso no país que já tem uma “per capita” com mais de U\$ 5.800,00.

## AINDA... De uma maneira geral

- ▀ Muita pressão da demanda e a pouca gestão da oferta;
- ▀ Longo tempo de espera e ansiedade;
- ▀ Fragmentação do cuidado, com foco na doença e não no doente;
- ▀ Limitação grave de recursos humanos e materiais;
- ▀ Incorporação tecnológica com banalização da dor



## QUADRO COMPARATIVO DE “PER CAPITA” ENTRE OS ESTADOS.

Estados	População Milhões de hab.	Per capita R\$ MAC	Defasagem da média nacional
Rio Grande do Sul	11,0	244,0	+ 19,0%
Tocantins	1,7	232,0	+ 14,7%
Pernambuco	9,2	225,0	+ 12,2%
BRASIL	207,0	198,0	—
Piauí	3,5	166,0	- 20,0%
MARANHÃO	7,0	160,0	- 30,0%
Pará	8,0	158,0	- 36,0%

Fonte: SISMAC/MS, 2016

## ALGUMAS QUESTÕES RELEVANTES

- Qual a raiz do problema? Onde estão os nós críticos?
- Qual a melhor forma de reduzir a demanda por leitos? aumentar o número de leitos ou ampliar os serviços de prevenção dos agravos?
- Como fazer economia de escala e gestão por resultados na saúde pública?
- Como qualificar serviços e incorporar alta tecnologia com baixo custo?
- Qual a “causa-raiz” da mortalidade infantil, a falta de UTI neonatal ou a baixa cobertura de pré-natal?

## DIANTE DO CENÁRIO...



COMO FAZER? COM QUEM FAZER?

## DIRETRIZES A PARTIR DOS PRINCÍPIOS DO SUS

- Regionalização resolutive com regulação de fluxos;
- Hierarquização assistencial com estratificação de riscos;
- Parametrização e georreferenciamento de danos e agravos.



Regionalização da cobertura assistencial e rateio consorciado.

Qual o custo da saúde?



### HOSPITAIS REGIONAIS DE PINHEIRO E CAXIAS



### HOSPITAIS REGIONAIS DE IMPERATRIZ, SANTA INÊS, BACABAL E CHAPADINHA



Só vai funcionar bem com regulação de fluxo, estratificação de risco e APS georreferenciada.

SUS SOLIDÁRIO: nosso plano, nosso programa,  
nossa política de saúde

➤ SOMOS TODOS RESPONSÁVEIS!!



UNIVERSIDADE CEUMA - UniCEUMA  
I FÓRUM MARANHÃO  
Ideias para a modernização e Inovação

## AÇÕES EM ÁGUA E ESGOTOS

São Luis  
2019



## SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO



## CENÁRIO ATUAL DO SANEAMENTO

### CONHECIMENTO AINDA É PRIVILÉGIO DE POUCOS

31% da população desconhece o que é saneamento, somente 3% o relacionam a saúde e 41% não pagaria para ter seu domicílio ligado a rede coletora de esgotos. (ITB/IBOPE)

caema



## CONCEITO DE DÉFICIT EM SANEAMENTO BÁSICO



Fonte: Brasil (2011)

caema



## CENÁRIOS DO SANEAMENTO

- Processo de urbanização — carência de serviços essenciais (saúde, saneamento, educação...);
- Transformações nas cidades — repercussão na qualidade de vida.

### PANORAMA DO SANEAMENTO NO BRASIL E NO MARANHÃO:

#### BRASIL:

- 83,5% da população total é atendida por rede de abastecimento de água e a urbana 93 %;
- 52,4 % da população total por rede de esgoto sanitário e 74 % urbana;
- Dos esgotos coletados 46 % são tratados.

#### MARANHÃO:

- 52,7% da população total é atendida por rede de abastecimento de água, e a urbana 74 %;
- 12% da população total é atendida por rede de esgoto sanitário, 42,6 % da população urbana;
- Dos esgotos coletados total 9,81 % são tratados, da urbana 32,42%.

Inúmeros fatores contribuem para este quadro, principalmente, problemas de gestão, tanto de caráter político quanto operacional.

caema



## CENÁRIOS DO SANEAMENTO

- O abastecimento de água potável e o esgotamento sanitário são direitos humanos e é obrigação do estado prover esses serviços;
- O Maranhão possui 217 municípios e, destes, 138 sedes municipais e 48 povoados são atendidos com serviços de abastecimento de água, e três sedes municipais com esgotamento sanitário pela Companhia de Saneamento Ambiental do Maranhão (CAEMA, 2019);
- Os outros municípios são atendidos por outras formas de gestão de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

caema



## CENÁRIOS DO SANEAMENTO



- No Brasil foi previsto que até o ano de 2033 será necessário investir R\$ 324 bilhões;
- No Nordeste foi previsto até 2033 um investimento de R\$ 81.491 bilhões;
- Enquanto no Estado do Maranhão, foi previsto até o ano de 2033 investir R\$ 12 bilhões.

caema



## DADOS SOBRE SÃO LUÍS

População Total (estimativa 2018 IBGE)	1.094.667 hab
População urbana total (estimativa 2018 IBGE)	1.028.987 hab
Consumo de água "per capita" (SNIS)	293 l/hab/dia
Demanda necessária para atender a população urbana total	301.493 m <sup>3</sup> /dia
Produção de água	4,30 m <sup>3</sup> /s
Produção diária de água	371.520 m <sup>3</sup> /dia
Quantidade de ligações existentes	263.000

caema



# SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE SÃO LUÍS

PRODUÇÃO DE ÁGUA

**SISTEMA  
ITALUÍS**  
2.200 l/s

**SISTEMA  
PACIÊNCIA**  
300 l/s

**SISTEMA  
SACAVÉM**  
445 l/s

**POÇOS**  
1.355 l/s

**TOTAL: 4.300 l/s**

Fonte: CAEMA

caema



## ESQUEMA DO SISTEMA PRODUTOR ITALUÍS



caema



## SISTEMA ITALUÍS PONTO DE CAPTAÇÃO DE ÁGUA BRUTA RIO ITAPECURU



- Vazão Média = 35,00 m<sup>3</sup>/s
- Vazão Máxima do ITALUIS = 2,60 m<sup>3</sup>/s
- Nível do rio:
  - Período Chuvoso = 6m
  - Período Seco = 1m

caema



## SISTEMA ITALUÍS TRECHO DA NOVA ADUTORA EM AÇO CAMPO DE PERIZES



caema



## SISTEMA ITALUÍS PONTE DE SUSTENTAÇÃO PARA TRAVESSA DA NOVA ADUTORA ESTREITO DOS MOSQUITOS



caema



## SISTEMA ITALUÍS INCREMENTO DE VAZÃO E DADOS DO NOVO TRECHO DA ADUTORA DO ITALUÍS



caema



## INVESTIMENTOS EM SÃO LUÍS SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

### Sistema Produtor

ITALUIS Remanejamento da Adutora	R\$ 160.000.000,00
ITALUIS Instalações Elétricas e Hidráulicas	7.000.000,00
Sistema Paciência	27.000.000,00
Sistema Sacavém	20.000.000,00
<b>TOTAL DO INVESTIMENTO</b>	<b>214.000.000,00</b>

Fonte: CAEMA

caema



## SISTEMA PACIÊNCIA

- Produção através de duas baterias de poços, atende a COHAB e COHATRAC:



### ✓ Produção Bateria de Poços I:

- Atual = 0,210 m<sup>3</sup>/s;
- Potencial = 0,333m<sup>3</sup>/s.

### ✓ Produção Bateria de Poços II:

- Atual = 0,090m<sup>3</sup>/s;
- Potencial = 0,244m<sup>3</sup>/s.

caema



## SISTEMA SACA VÉM



- Abastece os bairro da área central da cidade, a partir do bairro do Outeiro da Cruz até o bairro do centro;

### ✓ Produção TOTAL do Sistema:

- Atual = 0,192m<sup>3</sup>/s;
- Potencial = 0,626m<sup>3</sup>/s.

### ✓ Produção da ETA:

- Atual = 0,056m<sup>3</sup>/s;
- Potencial = 0,212m<sup>3</sup>/s.

### ✓ Produção Bateria de Poços:

- Atual = 0,136m<sup>3</sup>/s
- Potencial = 0,414m<sup>3</sup>/s

caema



## PROGRAMA DE EFICIÊNCIA OPERACIONAL

- ✓ Redução e controle de Perdas;
- ✓ Eficiência Energética.

caema



## REDUÇÃO DE CONTROLE DE PERDAS AÇÕES

- Atualização e modernização de cadastro;
- Substituição de 150 Km de rede de cimento amianto;
- Macro e micro setorização da distribuição de água e implantação do distrito de medição e controle (DMC);
- Implantação de método de análise e soluções de problemas de controle de perdas;
- Melhoria do controle de operação e manutenção do sistema;
- Programa de eficiência energética.

caema



## SISTEMA PRODUTOR DO ITAPECURU CAPTAÇÃO PROJETADA : 8.500 l/s



caema



## SISTEMA PRODUTOR DO ITAPECURU

CAPTAÇÃO PROJETADA : 8.500 l/s



caema



## OBRAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO MAIS SANEAMENTO – SÃO LUÍS

caema



### ETAPA I



caema



## ETAPA I

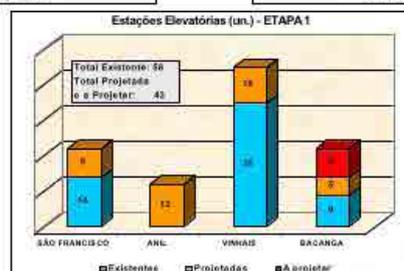
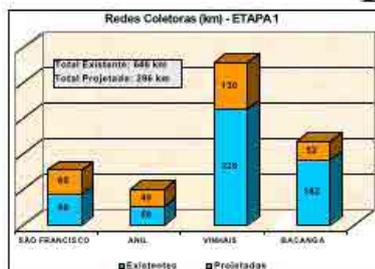
### POPULAÇÕES ESTIMADAS A SEREM BENEFICIADAS

SISTEMA SÃO FRANCISCO:	145.237 HAB.
SISTEMA BACANGA:	142.745 HAB.
SUB-BACIA CANAÃ:	58.250 HAB.
SISTEMA VINHAIS:	362.474 HAB.
SUB-BACIA RIO CLARO E PIMENTA:	73.200 HAB.
SISTEMA ANIL:	53.415 HAB.
TOTAL:	835.325 HAB.

caema



## ETAPA I



caema



## ETE VINHAIS



Trata os esgotos dos bairros do sistema do vinhais:

- ✓ Capacidade de tratamento
  - Atual = 0,220m<sup>3</sup>/s;
  - Potencial= 0,700m<sup>3</sup>/s.

caema



## ACOMPANHAMENTO FINANCEIRO DE OBRAS DOS SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

ÍTEM	DISCRIMINAÇÃO	VALOR DO CONTRATO	SALDO DO CONTRATO	PERCENTUAL DE REAJUSTE	VALOR REAJUSTADO
1	SISTEMA ANIL	30.343.099,20	6.914.224,90	40,00%	9.679.914,88
2	SISTEMA VINHAIS	75.089.344,18	8.920.611,04	60,00%	14.272.977,66
3	SISTEMA SÃO FRANCISCO	9.292.609,16	9.292.609,16	20,00%	11.151.130,99
4	SÃO FRANCISCO - SUB-BACIA DO RIO CANAÁ	8.687.969,18	1.735.066,02	20,00%	2.082.079,22
5	SISTEMA ANIL	38.048.085,49	30.022.969,47	20,00%	36.027.563,36
6	SISTEMA SÃO FRANCISCO	28.526.621,45	17.252.150,03	20,00%	20.702.580,04
7	SISTEMA VINHAIS	69.104.115,29	34.117.844,31	20,00%	40.941.413,17
8	SISTEMA BACANGA	62.157.025,03	24.470.951,33	20,00%	29.365.141,60
9	SISTEMA VINHAIS - SUB-BACIAS DOS RIOS PIMENTA E CLARO	16.211.019,99	2.114.784,81	40,00%	2.960.698,73
<b>TOTAL</b>		<b>337.459.888,97</b>	<b>134.841.211,07</b>		<b>167.183.499,64</b>

Fonte: CAEMA.

caema



## PROJETO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO



caema



## CONCLUSÕES

- O Estado do Maranhão possui um índice de atendimento razoável de abastecimento de água a sua população urbana;
- Quase metade das economias ativas no Maranhão sofrem com intermitência, no nordeste essa intermitência é muito alta e no Brasil ela é um pouco menos que a metade;
- Isso poderia ser resolvido com um maior investimento em medidas estruturantes, que seriam medidas de melhoria da gestão da infraestrutura e aperfeiçoamento da prestação dos serviços.

caema



## CONCLUSÕES

**Medidas estruturais:** correspondem aos tradicionais investimentos em obras (necessárias para suprir o déficit de cobertura pelos serviços);

**Medidas estruturantes:** são aquelas que fornecem suporte político e gerencial para a sustentabilidade da prestação dos serviços. Encontram-se tanto na esfera do aperfeiçoamento da gestão quanto na da melhoria rotineira da infraestrutura física.

*Os investimentos em medidas estruturantes visam a melhoria da gestão e da prestação pública dos serviços, e consistem em medidas de assistência técnica e capacitação e ações de desenvolvimento científico e tecnológico em saneamento.*

Fonte: adaptado de PLANSAB, 2010

caema



*O fortalecimento das ações em medidas estruturantes assegurará crescente eficiência, efetividade e sustentação aos investimentos em medidas estruturais (benefícios duradouros às medidas estruturais, assegurando a sustentação dos investimentos realizados).*

caema



## COMO UNIVERSALIZAR O SANEAMENTO BÁSICO PARA TODO O PAÍS?

### PRINCIPAIS ASPECTOS

SENSIBILIZAÇÃO E MOBILIZAÇÃO DA  
SOCIEDADE



AMPLIAÇÃO DOS INVESTIMENTOS E  
DOS RECURSOS DO PODER PÚBLICO



FORTALECIMENTO INSTITUCIONAL

caema



**OBRIGADO**

**Carlos Rogério Santos Araújo**  
**[presidencia@caema.ma.gov.br](mailto:presidencia@caema.ma.gov.br)**

**(98) 99107.7553**



# Saúde e Saneamento

I FÓRUM MARANHÃO – IDÉIAS PARA MODERNIZAÇÃO E INOVAÇÃO

29 DE MAIO DE 2019

## REFLEXÃO:

"A SITUAÇÃO SANITÁRIA DO RIO DE JANEIRO SE TORNA CADA VEZ MAIS PRECÁRIA, HOVE NADA MENOS QUE 33 EPIDEMIAS NA CIDADE, PRINCIPALMENTE DE FEBRE AMARELA"

"O BRASIL É CONHECIDO NO EXTERIOR POR SER UM LOCAL ONDE PROLIFERAM EPIDEMIAS DE FEBRE AMARELA, DENGUE E CÓLERA"

"AS CIDADES CONSTITUEM VERDADEIROS VIVEIROS DE PERNILONGOS E OUTROS VETORES DE DOENÇA"

# HISTÓRICO DO SANEAMENTO BÁSICO NO BRASIL



SANEAMENTO É SAÚDE

## POPULAÇÃO ATENDIDA

dados em milhões de água e esgoto - Meta PLANASA (milhões de habitantes)



Fonte: IBGE, 2017. Projeção feita com base na evolução da população mundial entre 2016 e 2033.  
População a ser atendida em 2033: 482,9 milhões de habitantes (população total esperada 2033)

Para atingir a meta: **R\$20 Bilhões/ano;**

ONDE ESTAMOS

**CUSTOS E BENEFÍCIOS DA EXPANSÃO DO SANEAMENTO NO BRASIL 2016 A 2036**

Custos e benefícios	em R\$ Bilhões	
	por ano	2016-2036
Redução dos custos com a sede	0,297	5,949
Aumento da produtividade do trabalho	9,519	190,374
Renda da valorização imobiliária	22,373	447,457
Renda do turismo	2,143	42,840
<b>Subtotal externalidades (A)</b>	<b>34,332</b>	<b>686,641</b>
Renda gerada pelo investimento	15,097	307,531
Renda gerada pelo aumento da operação	24,498	489,920
Impostos ligados à produção**	2,381	47,825
<b>Subtotal da renda (B)</b>	<b>42,074</b>	<b>834,676</b>
<b>Total de benefícios (C=A+B)</b>	<b>76,406</b>	<b>1.521.318</b>
Custo do investimento	-12,063	-241.260
Despesa das famílias	-7,716	-154.334
<b>Despesas (D)</b>	<b>-19,779</b>	<b>-395.594</b>
<b>Balanco (E=C-D)</b>	<b>56,287</b>	<b>1.125.737</b>

ONDE  
PODEMOS  
CHEGAR



COMPANHIA  
PÚBLICA OU  
PRIVADA?

- Investimento (financiamento)
- Tomada de decisão/mudanças de rota
- Planejamento de Longo Prazo
- Gestão mais eficaz de custos
- Mudança de percepção da população

O que nos  
diferencia?

*"Desenvolvimento é a universalização do acesso aos serviços e bens fundamentais, proporcionando existência digna a todos os seres humanos"*

*João Paulo Pellegrini Saker*



**Guilherme Dias**

(11) 9 6707.7707

[gdfdias@outlook.com.br](mailto:gdfdias@outlook.com.br)

[www.linkedin.com/in/diasguilherme](http://www.linkedin.com/in/diasguilherme)

**Muito  
Obrigado!!!**

## ENTREVISTA – MARCOS ANTONIO BARBOSA PACHECO

1 O Sistema Único de Saúde - SUS, que em outubro/2019, completará 31 anos, obteve muitos resultados positivos na atenção primária à saúde, inclusive com a redução da mortalidade infantil e aumento da cobertura vacinal. Todavia, ele não ocorreu com a atenção secundária e terciária em saúde, onde são realizados os procedimentos de média e alta complexidade tecnológica, pois uma pesquisa realizada pela Confederação Nacional da Indústria - CNI em 2018, mostrou que a atenção à saúde prestada aos brasileiros pelo SUS, piorou nos últimos 7 anos, pois em 2011, 61% dos brasileiros consideravam o SUS ruim ou péssimo. Esse percentual aumentou para 75%. O que está sendo feito para superar esse gap, esse entrave em se garantir uma resolubilidade integral aos usuários do SUS, por meio do acesso a todos os níveis do Sistema dos pacientes referenciados pela atenção primária e que precisam de um exame de apoio diagnóstico ou de uma consulta com um médico especialista ou de uma internação para tratamento de uma patologia grave?

De fato, ainda temos no SUS uma lacuna muito grande quando o foco é a denominada atenção especializada. Não temos uma distribuição de serviços especializados bem regionalizada, ficando restritas a ambientes hospitalares, quando poderiam estar em ambientes ambulatoriais. Em geral, quando temos uma atenção básica bem resolutiva, consegue-se resolver até 80% das demandas. São exatamente esses 20% que vão precisar de uma assistência mais especializada. Mas, não necessariamente em ambiente hospitalar. Isso pode ser ofertada perfeitamente em ambiente ambulatorial, como é o exemplo das chamadas Policlínicas, experiência boa em andamento no Ceará e na Bahia. Então, precisamos ampliar esses serviços, pois são de alto impacto e baixo custo quando comparados com serviços hospitalares. Portanto, precisamos focar no que é essencial, respeitar a nosológica prevalente e ressaltar a importância da estratificação de risco, qualificando o atendimento resolutivo e humanizado.

## ENTREVISTA - DR. JOSÉ RIBAMAR RODRIGUES FERNANDES

1 Uma pesquisa do IBGE, divulgada em 19/09/2018, mostrou um panorama importante do saneamento básico no Brasil. Segundo os resultados do estudo, realizado em 2017, mais da metade dos municípios brasileiros (62 %) ainda não conta com uma política de saneamento básico. São mais de 3 mil municípios que não possuem nenhum tipo de planejamento para atender as dimensões mais fundamentais do saneamento básico, como abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana, manejo de águas pluviais urbanas e manejo de resíduos sólidos.

Segundo pesquisa realizada pelo Instituto Trata Brasil em 2018, 35 milhões de brasileiros não têm acesso à rede de água e 100 milhões não têm acesso à coleta de esgoto, 4,6 milhões de pessoas se internaram no período de 2008 a 2018, por doenças de veiculação hídrica. Porque o Brasil ainda não conseguiu resolver problemas tão básicos como os relacionados ao saneamento?

Diversos fatores contribuíram para que este quadro do saneamento não avançasse, notadamente os relacionados a gestão, tanto de caráter político como o operacional.

O Banco Nacional da Habitação – BNH instituiu, em 1971, o Plano Nacional de Saneamento (PLANASA), para aumentar o acesso da população urbana brasileira aos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário destinando recursos do FGTS para viabilização desse plano. O PLANASA fortaleceu as companhias estaduais de saneamento as quais foram um marco na expansão do atendimento dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

Com a extinção do BNH em 1986 e conseqüentemente o PLANASA, o setor de saneamento não teve a devida prioridade nos programas de políticas públicas do Governo Federal e o investimento no setor foi bastante escasso. Esse período prolongou-se até a aprovação da Lei nº 11.445/2007, a Lei do Saneamento. Em 2007 o Governo Federal lançou o PAC – Programa de Aceleração do Crescimento destinando ao setor de saneamento fortes aportes financeiros para expansão de sistemas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário.

Apesar de ter havido esse aumento de repasse de recursos financeiros para o setor de saneamento, contudo, se formos comparar esses repasses com a necessidade de investimentos para a universalização dos serviços de água e esgoto, iremos perceber que eles ficaram muito abaixo do que seria necessário. Eis a razão por que, a expansão da cobertura dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário não cresceu significativamente.

O Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB), previsto na Lei do Saneamento instituído em 2013, estabeleceu diretrizes e metas visando alcançar a universalização dos serviços de saneamento básico de modo que em 2033, 100 % da população urbana seja abastecida com água potável, e 92 % da população urbana tenha acesso ao serviço de esgotamento sanitário (coleta e tratamento de esgotos). Para isso seria necessário investir cerca de R\$ 324 bilhões. Todavia, já se admite que essa meta não será atingida em 2033. Projeções indicam para talvez daqui a mais vinte anos com investimentos da ordem de R\$ 420 bilhões

É preciso elevar os investimentos para que possamos alcançar a meta da universalização dos serviços de saneamento. Porém, somente o aumento de recursos financeiros não será suficiente para avançarmos no aumento da cobertura desses serviços, é necessário melhorar a gestão. Destacam-se os elevados índices de perdas físicas e financeiras, prazos de execução e entrega de obras demasiadamente longos, pela falta de planejamento e articulação na maioria de nossas cidades das políticas de saneamento, habitação, desenvolvimento urbano e meio ambiente que culminam em elevar o déficit de serviços essenciais de infraestrutura, notadamente o de saneamento básico com reflexo direto na saúde da população;

2 No que pertine a privatização das estatais de saneamento. Você é contra ou a favor e por quê?

A privatização das estatais de saneamento não é a solução. Isto pode ser resolvido através do fortalecimento institucional com maior investimento em medidas estruturantes, que seriam medidas de melhoria da gestão e aperfeiçoamento da prestação dos serviços.

Pela Lei nº 11.445/07 os serviços de saneamento são considerados serviços públicos essenciais, e pela Resolução CONAMA nº 369/06 de interesse social e utilidade pública. O abastecimento de água e o esgotamento sanitário são direitos humanos e é obrigação do estado prover esses serviços.

O Governo Federal editou a medida provisória nº 868/2018 que perdeu a validade, e agora o senado aprovou o projeto de lei nº 3.261/2019 que seguirá para tramitação na câmara, por meio do qual cria um novo conjunto de regras para o saneamento básico ao arripio da Lei nº 445/2007 e abre caminho para decretar o fim das empresas públicas de saneamento. O modelo de privatização tem demonstrado que as empresas privadas só querem investir em grandes centros urbanos onde há mais rentabilidade deixando de atender as periferias e cidades de pequeno porte.

Devido aos poucos investimentos em saneamento e frente à necessidade de aumentarmos a cobertura para atingir a universalização pode –se estudar uma flexibilidade institucional, isto é, associações de alternativas públicas/privadas e uma maior integração entre os entes federados municípios, estados e união. Devemos ter a consciência de que as políticas de saneamento básico somente serão transformadas em realidade com o esforço conjunto de todos os atores;

ML - Uma pesquisa do IBGE sobre saneamento básico nos municípios, realizada em 2017, investigou, junto às prefeituras, a ocorrência de endemias ou epidemias associadas ao saneamento, como verminoses e diarreia, havendo total correlação.

3 A situação da saúde é agravada pelas doenças provocadas por mosquitos, como o Aedes Aegypti, que encontram o mundo ideal em ambientes com água parada. A doença mais citada pelos municípios foi a dengue. Segundo o levantamento, 35 % dos municípios brasileiros enfrentaram algum tipo de epidemia ou endemia, associada ao saneamento básico, como Zika e Chikungunya. Qual a situação dos municípios maranhenses em relação ao Plano Municipal de Saneamento Básico?

O Plano Municipal de Saneamento Básico está previsto na Lei do Saneamento e é o principal instrumento da formulação da política de saneamento do município. O decreto de regulamentação do Plano de Saneamento vincula o acesso de recursos financeiros do Governo Federal pelos municípios a aprovação dos seus planos. Inicialmente foi previsto a aprovação desses planos até dezembro de 2013, mas devido as dificuldades enfrentadas pelos municípios para sua elaboração esse prazo tem sido prorrogado.

O município de São Luís já elaborou o seu plano assim como algumas cidades de porte médio, por meio da FUNASA. Cerca de 119 municípios com população inferior a 50.000 habitantes receberam apoio técnico e financeiro para elaboração de seus planos, acredito que cerca de 70 % dos municípios maranhenses já estejam com seus planos municipais de saneamento elaborados.

No último bloco: logística e Transportes, a VLI se fez representar por de Eduardo Calleia Junger, acompanhado de Fernando Kunsch, gerente de relações institucionais, apresentou um institucional da empresa de logística e de seu diferencial quanto a logística integrada que resultou em relevantes ganhos quanto ao tempo de operação e aumento do volume transportado. Explicitando a missão, visão e valores da VLI, mostrou os principais números do desempenho entre os quais mais de 8000km de ferrovias cobertas e transportes próprios. Destacou também a efetiva presença na Agricultura, Siderúrgica e Logística integrada em produtos industrializados. Num dos mapas projetados sintetizou o sistema logístico integrado da VLI e seus terminais integradores com ênfase aos de Palmeirante (TO), Porto Nacional (TO) e São Luís. Teceu comentários sobre a ferrovia Norte Sul e seu importante papel de linha do dorsal do sistema ferroviário nacional e sobre a recente subconcessão da FNS a ser contratada com a RUMO. Enfatizou a conexão da VLI com as comunidades e as iniciativas de aproximação das pessoas com reconhecimentos premiados.

O presidente pela SINFRA, Dr. Jorge Kusaba, expôs as prioridades logísticas do Maranhão no Plano Nacional de Logística e Transportes. Fez alusão à mudança no cenário da Administração dizendo das novas atribuições da SINFRA quanto a opção rodoviária e outras de obra civil do Governo. Elencou as prioridades logísticas definidas em estudo técnico, hierarquizadas por ordem de prioridade e com foco multimodal. Falou sobre aspectos do corredor de transporte Sul-Norte em obras na MA-006 num total de 687km e sua 1ª etapa Balsas – Alto Parnaíba a ser brevemente contratado.

O Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT), com a palestra inicial do diretor superintendente Dr. Gerardo Fernandes foi seguida pela apresentação sobre o Método Mecanístico de Dimensionamento de Pavimentos. O palestrante, Dr. Gerardo Fernandes iniciou sua fala situando o DNIT/ SER Maranhão e sua estrutura; mostrou a malha rodoviária federal e observou a situação atual e a evolução da manutenção da malha viária, ressaltando as providências nos trechos críticos. A necessidade de complementação de recursos ascende a 284 milhões de reais e a lei de orçamento aprovada para 2019 aporta somente 181,5 milhões de reais. Em sequência, foi apresentado o dimensionamento mecanístico empírico para o projeto estrutural de pavimentos flexíveis e sua aplicação no LOTE 03 da BR 135- MA. Discorreu sobre a AASHO Road Test, e mostrou seus limites de temperatura e pluviometria divergentes do que se verifica no Maranhão.

Da análise da solução adotada para o LOTE 03 BR 135- MA, vendo-se que a estrutura era insuficiente para garantir vida útil de serviço, foi tomada a decisão pela SRE – MA a usar um método mecanístico empírico. Pediu, ao final, que as Universidades fossem parceiras; visando o conhecimento e a utilização crescente desse novo método.

Em seguida, o Consultor Sênior Bernardo Figueiredo discorreu sobre a questão central da logística/ competitividade e sustentabilidade. Mostrou informações atualizadas quanto à projeção da demanda total de cargas no período 2015 a 2035. Discorreu sobre uma metodologia de modelagem e simulações para a oferta e demanda, e suas propostas para a consolidação do portfólio de projetos e alternativas de financiamento. Os resultados, com a utilização dessa metodologia, foram apresentados nos níveis moderado e otimizado/2035, e expectativas de custos nos cenários de baixo investimento e otimizado; principalmente para o Estado do Maranhão nos diversos modais.

# VLI – Logística

Eduardo Calleia Junger – Gerente de Fomento de produção e Novos Negócios

## Apresentação Institucional



## Conheça a VLI

### Integrando logística para criar valor

Criamos valor ao negócio dos nossos clientes e parceiros através das soluções de logística que integram ferrovias, portos e terminais. Esse é o nosso compromisso!

Com a integração garantimos segurança, eficiência e aumento de produtividade aos nossos clientes. Tudo isso através de parcerias que nos ajudam a realizar o nosso grande sonho: Transformar a logística do Brasil.

Grandes capacidades podem ser atingidas através da integração, o core da VLI



## Nosso grande diferencial: o conceito de logística integrada

O Terminal de Araguaí é um dos melhores exemplos de integração a favor da velocidade e da redução de custos.

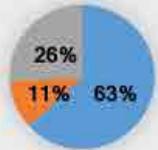


## Missão, visão e valores que nos guiam diariamente



# O que fazemos

Agro = 63%



- Agro
- Siderurgia e Construção
- Industrializados

FONTE: VLI, resultado ROL 2017



## LOGÍSTICA INTEGRADA DE SIDERURGIA

Soluções logísticas customizadas que integram os principais estados produtores de aço e os consumidores de insumos siderúrgicos no Brasil. De forma eficiente e competitiva, trabalhamos tanto no abastecimento de insumos quanto no escoamento de aços planos e longos.



## LOGÍSTICA INTEGRADA DE AGRICULTURA

Transporte via rede integrada de terminais, ferrovias e portos de milhares de toneladas de produtos agrícolas: açúcar e fertilizantes. Além de fluxos logísticos rápidos e seguros, contamos com estrutura completa de armazéns e silos que garantem o melhor atendimento para esse setor.



## LOGÍSTICA INTEGRADA DE INDUSTRIALIZADOS

Opções seguras e competitivas para o abastecimento de derivados do petróleo, combustíveis e indústria sucroalcooleira que integram produção e transmissoras. Também oferecemos soluções para produtos florestais e para os segmentos de mineração e construção civil.

## Sistema logístico integrado da VLI



## Corredor Centro-Norte

Com posição geográfica privilegiada, este corredor contribui para o fomento e o desenvolvimento da nova fronteira agrícola do país. Possibilita o escoamento de soja e gusa por meio do Porto de São Luís e viabiliza o transporte de combustíveis, celulose e minerais.

### É FORMADO POR:

- Terminal Integrador Porto Nacional (TO)
- Terminal Integrador Palmeirante (TO)
- Terminal Portuário São Luís (MA)
- Ferrovia Norte Sul

Estados de abrangência: Pará, Maranhão, Tocantins, Ceará e Goiás.



## Ferrovias Norte Sul

### FNS

Importante rota de exportação de cargas das regiões Centro-Oeste e Nordeste, por sua conexão com a Estrada de Ferro Carajás, da Vale, cujos destinos são o Terminal Marítimo de Ponta da Madeira e o Porto do Itaqui, ambos em São Luis (MA).

### Estrutura:

- 720 quilômetros de extensão de linha férrea entre Porto Nacional (TO) e Açailândia (MA);
- 52 Locomotivas e 2500 vagões;
- 700 empregados;
- Cargas: Soja, Milho, Gusa, Farelo, Manganês, Celulose e Combustível



## Estrada de Ferro Carajás

### EFC (Concessão Vale)

Ferrovias de concessão da Vale, na qual a VLI opera por meio do direito de passagem. Passa pelos estados do Pará (PA) e Maranhão (MA) e; integra-se à Ferrovias Norte Sul, formando o Corredor Centro-Norte da VLI.

### Estrutura:

- 920 quilômetros de extensão



## Terminal Integrador Porto Nacional

### TI Porto Nacional

Principais Produtos: Soja, milho e farelo

### Estrutura:

- Armazém para 60 mil de toneladas
- 3 tombadores
- Atenderá um volume de 2,6 milhões de toneladas de grãos por ano. Estrutura de carregamento ferroviário de grãos e descarga rodoviária de grãos.

## Terminal Integrador Palmeirante

### TI Palmeirante

Principais Produtos: soja e milho

### Estrutura:

- Armazém para 90 mil toneladas
- 4 tombadores
- Atenderá um volume de 3,4 milhões de toneladas de grãos por ano. Estrutura de carregamento ferroviário de grãos e descarga rodoviária de grãos.



## Terminal Portuário São Luís

### TP São Luís

Descarga ferroviária de grãos e ferro gusa e descarga rodoviária de grãos.

Principais Produtos: soja, milho, farelo de soja e ferro gusa.

### Estrutura:

- 1 pier de atracação com 280 metros de comprimento e profundidade de 18 metros
- 7 silos e armazéns de estocagem de grãos com capacidade estática de 240 mil toneladas
- 3 pátios de ferro gusa com capacidade estática de 140 mil toneladas

Para a VLI, é importante estarmos  
**Conectados com as comunidades**



**São inúmeras iniciativas que  
nos aproximam das pessoas**

**E que nos renderam prêmios de reconhecimento**

**PRÊMIO VALOR  
INOVAÇÃO BRASIL**  
177º no Ranking geral  
8º na categoria  
Engenharia e Infraestrutura

**150 MELHORES  
EMPRESAS PARA  
TRABALHAR**  
Nota 73,2/100

**MELHORES E  
MAIORES – EXAME**  
316º no Ranking geral  
10º na categoria  
Transportes

**VALOR 1000**  
157º ranking geral

**ÉPOCA NEGÓCIOS 360º**  
70º no Ranking geral  
2º na categoria Transportes

**PRÊMIO ABERJE  
DE COMUNICAÇÃO  
EMPRESARIAL**  
Cultura VLI - Nosso jeito  
de transformar  
FNS.8 Norte

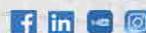
**AS MELHORES DA  
DINHEIRO ISTO  
É DINHEIRO**  
2º na categoria Transportes  
147º no ranking geral

**RANKING DESEMPENHO  
EMPRESARIAL MINAS**  
1º lugar na  
categoria logística

**VLI!**

**Com você,  
Criamos valor**

[www.vli-logistica.com](http://www.vli-logistica.com)



**SINFRA**  
Secretaria de Estado de Infraestrutura



**I FÓRUM MARANHÃO E VII CONGRESSO DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA E SUSTENTABILIDADE - CEUMA**

**PROGRAMA VIVA MARANHÃO**

**PNLT**

**PLANO DE PRIORIDADES LOGÍSTICAS DO MARANHÃO**

Painel: Logística e Transporte (29/05/2019)  
Apresentado por: Jorge Kusaba, Secretário Adjunto de Projetos/SINFRA

### SINFRA: MUDANÇA NO CENÁRIO DA ADMINISTRAÇÃO



→ TRADICIONAMENTE A **SINFRA** CONCENTRAVA SUAS AÇÕES NA ÁREA DE TRANSPORTES, PRINCIPALMENTE EM INFRAESTRUTURA RODOVIÁRIA (ATRAVÉS DA **SEAPROJ**, **SEAOR** E **SEAMOR**), BEM COMO CONSTRUÇÃO E REFORMAS DE EDIFICAÇÕES E LOGRADOUROS PÚBLICOS (ATRAVÉS DA **SEAOC**).

→ ESTE CENÁRIO MUDOU EM FEVEREIRO DE 2016, COM A CRIAÇÃO DA SECRETARIA ADJUNTA DE OBRAS SETORIAIS - **SEAOS**.

→ A **SINFRA**, ATRAVÉS DA **SEAOS**, TEM ATUALMENTE SOB SUA RESPONSABILIDADE A CONDUÇÃO DAS OBRAS LIGADAS ÀS SECRETARIAS DE ESTADO DA SAÚDE, DA EDUCAÇÃO E DA SEGURANÇA PÚBLICA.



I FÓRUM MARANHÃO E VII CONGRESSO DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA E SUSTENTABILIDADE - COUMA

**PROGRAMA VIVA MARANHÃO**

PNLT

**PLANO DE PRIORIDADES LOGÍSTICAS DO MARANHÃO**

Panel: Logística e Transporte (22/05/2019)  
Apresentado por: Jorge Kusaba, Secretário Adjunto de Projetos/SINFRA

## PROGRAMA VIVA MARANHÃO



→ **OBJETIVO DE PROGRAMA: INTEGRAÇÃO RODOVIÁRIA DOS MUNICÍPIOS DO INTERIOR.**

- ESTIMULAR O DESENVOLVIMENTO DE REGIÕES DEPRIMIDAS;
- CONTRIBUIR PARA A ELEVAÇÃO DOS INDICADORES SOCIAIS DESSAS REGIÕES;
- REDUZIR CUSTO E TEMPO DE TRANSPORTE E CONSOLIDAÇÃO DE GRANDES EMPREENDIMENTOS; E
- DINAMIZAÇÃO DE SEUS ARRANJOS PRODUTIVOS.



**BNDES** O banco nacional do desenvolvimento.

→ **PAVIMENTAÇÃO DE 21 RODOVIAS ESTADUAIS (1.117 km), O QUE REPRESENTARA UM AUMENTO DE 34% NA EXTENSÃO TOTAL PAVIMENTADA.**

→ **INVESTIMENTO ESTIMADO EM R\$ 693.000.000,00**

I FÓRUM MARANHÃO E VII CONGRESSO DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA E SUSTENTABILIDADE - COUMA

**PROGRAMA VIVA MARANHÃO**

PNLT

**PLANO DE PRIORIDADES LOGÍSTICAS DO MARANHÃO**

Panel: Logística e Transporte (22/05/2019)  
Apresentado por: Jorge Kusaba, Secretário Adjunto de Projetos/SINFRA

- O PNLТ é o plano de desenvolvimento da implantação da infraestrutura de transportes brasileira, que possuindo uma visão de longo prazo – no que tange à solução dos problemas dos sistemas de transporte e de logística no País – contrapõe-se a uma restrita visão de curto prazo, não apresentando apenas ações incrementais para a melhoria desses sistemas, mas sim, primordialmente, ações de natureza estruturante
  - Fomento à multimodalidade, com aproveitamento maximizado das vantagens de cada modal de transporte, valorizando as estruturas e redes atuais;



- O Plano busca ainda balancear a Matriz de Transportes brasileira, ampliando a participação dos modais ferroviário, aquaviário e portuário.

**SINFRA**  
Secretaria de Estado de Infraestrutura



I FÓRUM MARANHÃO E VII CONGRESSO DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA E SUSTENTABILIDADE - CENIMA



PROGRAMA VIVA MARANHÃO

PNLT

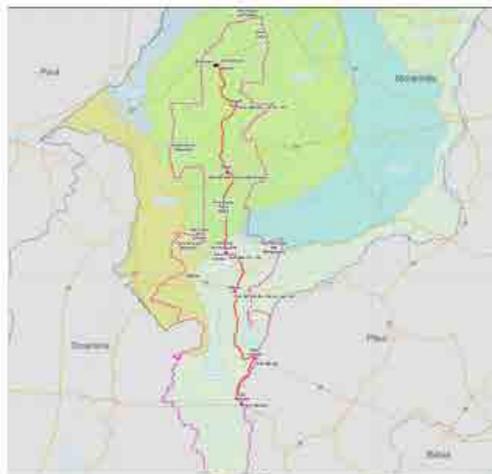
PLANO DE PRIORIDADES LOGÍSTICAS DO MARANHÃO

Painel: Logística e Transporte (22/05/2019)  
Apresentado por: Jorge Kusaba, Secretário Adjunto de Projetos/SINFRA

**PLANO DE PRIORIDADES LOGÍSTICAS DO MARANHÃO**

- Concluído em 2014, este Estudo é um documento orientador de investimentos em transportes visando o desenvolvimento socioeconômico do Estado.
- Elenca uma série de projetos de Infraestrutura de Transportes, hierarquizados por ordem de prioridade e com foco multimodal.

## CORREDOR DE TRANSPORTE E INTEGRAÇÃO SUL/NORTE



Inserido no âmbito do Plano de Prioridades Logísticas do Maranhão, o Projeto prevê obras de reconstrução com melhoramentos da MA-006, no trecho compreendido entre o Entroncamento com a BR-222 (em Buriticupu) e o município de Alto Parnaíba, totalizando 687 km de obras.

PROJETO COMPLETO DO CORREDOR

## PRIMEIRA ETAPA DO PROJETO: BALSAS/ALTO PARNAÍBA.



- A primeira etapa do Projeto será a entre os municípios de Balsas e Alto Parnaíba;
- O Estudo de Viabilidade – EVTEA já foi concluído e obteve resultado positivo.
- O Estado do Maranhão já obteve o aval da Comissão de Financiamento Externo – COFIEX do Governo Federal para a realização do empréstimo junto aos Bancos CAF e NDB;
- A atualização dos Projetos de Engenharia já está em licitação.

## PRINCIPAIS ASPECTOS DO PROJETO, CONFORME ESTUDO DE VIABILIDADE.



Contorno viário de Balsas (traçado sugerido)

- Implantação de Contornos viários em Balsas e em Alto Parnaíba, incluindo uma nova ponte sobre o Rio Parnaíba criando ligação direta com o Piauí;
- Melhorias na travessia urbana de Tasso Fragoso ou implantação de um contorno viário (a ser verificado na fase de Projeto de Engenharia).

**Desafio:** buscar parcerias para a manutenção e operação do trecho, de forma a prevenir que o nível de deterioração atual jamais seja atingido novamente.



## **SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL NO ESTADO DO MARANHÃO**

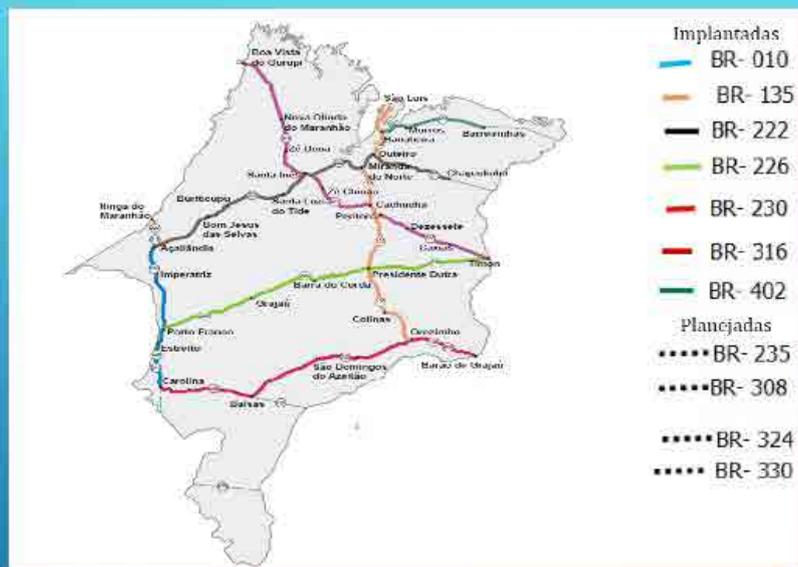
Maio/2019

▶ A Superintendência do DNIT no Estado do Maranhão é responsável por aproximadamente 3.767,10 km de rodovias federais, conforme o relatório SNV 2018, dos quais 3.236,9 km são pavimentados.

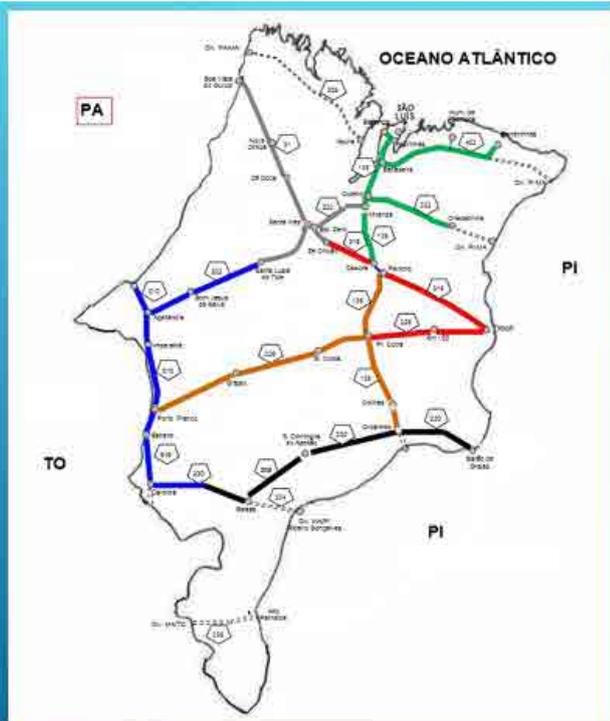
### ▶ UNIDADES OPERACIONAIS

- ▶ Unidade Local de São Luís;
- ▶ Unidade Local de Caxias;
- ▶ Unidade Local de Barão de Grajaú;
- ▶ Unidade Local de Imperatriz;
- ▶ Unidade Local de Santa Inês (em implantação);
- ▶ Unidade Local de Presidente Dutra (em implantação).

## **ESTRUTURA DA SRE-MA**



## DISTRIBUIÇÃO DA MALHA RODOVIÁRIA



### LEGENDA

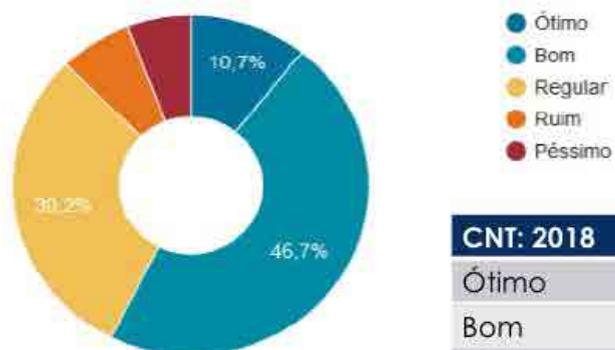
- U.L. - 01 Barão de Grajaú
- U.L. - 02 Caxias
- U.L. - 03 Pedrinhas - SLZ.MA
- U.L. - 04 Imperatriz
- U.L. - 05 Santa Inês
- U.L. - 06 Presidente Dutra

DNIT - SRE-MA - PLANEJAMENTO DAS UND. LOCAIS

## Situação da Manutenção da Malha Viária da SRMA em 2019

Figura 2: Estado da Malha do Maranhão (2018) - CNT

Extensão Federal



CNT: 2018

Ótimo	10,7 %
Bom	46,7 %
Regular	30,2 %
Ruim	6,6 %
Péssimo	5,8 %

Figura 3: ICM DO MARANHÃO / 2018

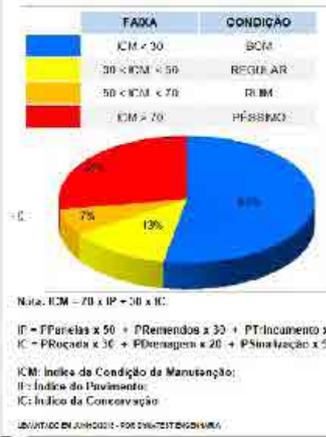
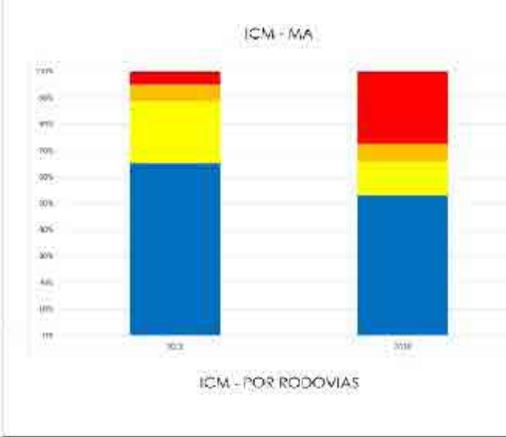


Figura 4: Evolução do Estado das rodovias maranhenses entre 2016 e 2018



**ICM - DNIT 2018**

BOM	53%
REGULAR	13%
RUIM	7%
PÉSSIMO	27%

**Em comparativo com o ano de 2016 observou-se uma sensível piora na condição de pista “péssimo” que pulou de 5% da malha para 28% em 2018,**



**COBERTURA CONTRATUAL**

Contratos ativos (manutenção)	11
Contratos de supervisão em licitação	4
Contratos de Sinalização	5
Contrato de Controle de Peso	2
Trechos descobertos	11

## TRECHOS CRÍTICOS/SRE-MA

BR	SITUAÇÃO	PROVIDÊNCIAS
135	Pavimento deteriorado entre as cidades de Miranda (km 127) e Alto Alegre (km 199)	Aguardando final do período chuvoso para início dos trabalhos do contrato CREMA (398/17)
222	Pavimento deteriorado entre as cidades de Chapadinha (km 74) e Itapecuru (km 226)	Trecho precisa de restauração – AGUARDA ELABORAÇÃO DE PROJETO (CONTRATO DE MANUT.)
222	Pavimento deteriorado entre as cidades de Miranda (km 249,2) a Santa Inês (km 350,5)	Foi realizado serviço de conserva com execução de capa e vários pontos entre janeiro e março/2019 mas o trecho precisa de restauração.
222	Ocorrência de Buracos no segmento do km 525 ao 678. (sem contrato) e erosão no km 402 e 356	sinalização e está sendo declarado emergência para recuperação das Erosões. Fase de licitação de conservação para o segmento do 525 ao 678.
316	O segmento entre Zé Chicão (km 321,3) e Boa Vista do Gurupi (km 0,00)	Intensificamos serviços de conservação e declaração de 2 emergências no segmento.

- ▶ A necessidade de recursos para cumprimento dos contratos ativos e os contratos em licitação é de **R\$ 425.803.101,13**, ante o valor definido em **LOA/2019 de R\$ 141.594.400,00**.
- ▶ Desta forma a necessidade de **complementação de R\$ 284.208.701,13** no orçamento de 2019 da Superintendência do Maranhão para execução das etapas dos contratos de manutenção ativos e aqueles que estão em fase de licitação para esse ano ainda.

## NECESSIDADE DE RECURSOS PARA MANUTENÇÃO RODOVIÁRIA

## TRECHOS EM CONSTRUÇÃO/SRE- MA

BR	TRECHO	SITUAÇÃO
135	LOTE 01 - KM 25 AO 51,1 Estiva a Bacabeira	Contrato rescindido Unilateralmente e decisão judicial condenando o consórcio a corrigir o trecho defeituoso.
135	LOTE 02 - KM 51,1 AO 95 - Bacabeira a Outeiro	Projeto em fase de revisão por determinação do TCU. Questões quilombolas sendo resolvidas
135	LOTE 03 - KM 95 AO 127 - Outeiro a Miranda	Projeto em fase de revisão por determinação do TCU. Questões quilombolas sendo resolvidas
010	Travessia Urbana de imperatriz - 14 km ( km 246,40 ao km 260,80)	Pouca disponibilidade de recursos. Aguardamos a liberação dos recursos previstos na LOA/2019 R\$ 17.803.547,00
226	Pavimentação do km 0,0 ao 100,00 e contorno da cidade de Timon.	Obra foi paralisada para resolução de revisão do projeto e será reiniciada em junho/2019.

**OBRIGADO A TODOS**

## DIMENSIONAMENTO MECANÍSTICO EMPÍRICO PARA PROJETO ESTRUTURAL DE PAVIMENTOS FLEXÍVEIS – LOTE 03 – BR 135

2019

## CLASSIFICAÇÃO DAS ESTRUTURAS DE PAVIMENTOS

- EXISTEM VÁRIOS TIPOS DE CLASSIFICAÇÃO DOS PAVIMENTOS, SENDO QUE APESAR DAS LIMITAÇÕES EM FUNÇÃO DOS DIVERSOS TIPOS DE MATERIAIS QUE SÃO EMPREGADOS, TRADICIONALMENTE NO BRASIL OS PAVIMENTOS SÃO CLASSIFICADOS EM FUNÇÃO DO TIPO DE REVESTIMENTO APLICADO SOBRE AS CAMADAS SUBJACENTES DA ESTRUTURA.
- TIPOS DE ESTRUTURAS USUAIS:
  - PAVIMENTO FLEXÍVEL;
  - PAVIMENTO RÍGIDO;
  - PAVIMENTO SEMI-RÍGIDO;
  - PAVIMENTO FULL DEPTH;
  - PAVIMENTO INVERTIDO;

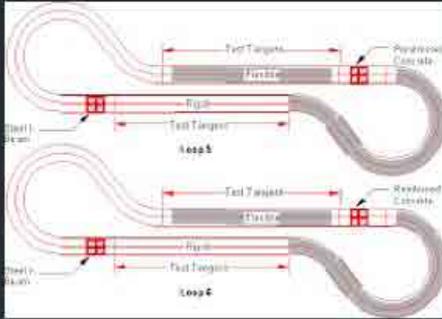
## DIMENSIONAMENTO DE PAVIMENTOS ASFÁLTICOS

- OS MÉTODOS DE PROJETO EXISTENTES FORAM CONCEBIDOS DE DUAS MANEIRAS DISTINTAS, OU SEJA, COM BASE NO DESEMPENHO OBSERVADO AO LONGO DO TEMPO, OBTIDOS PELAS EXPERIÊNCIAS DE CAMPO (MODELOS EMPÍRICOS) OU A PARTIR DA TEORIA ELÁSTICA CONSIDERADA ADEQUADA PARA A INTERPRETAÇÃO DOS FENÔMENOS QUANTIFICADOS EM CAMPO (MODELOS SEMIEMPÍRICOS OU MECANÍSTICOS-EMPÍRICOS). PRINCIPAIS MÉTODOS:
  - A) MÉTODO DO CBR;
  - B) MÉTODO DO DNER (SOUZA, 1981);
  - C) MÉTODO DA AASHTO (1986 e 1993);
  - D) MÉTODO DA AASHTO (2002).

## AASHTO ROAD TEST

- EM 1950 NOS ESTADOS UNIDOS, FOI CONCEBIDO UM GRANDE PLANO DE PAVIMENTAÇÃO PARA A LIGAÇÃO ENTRE OS ESTADOS AMERICANOS DE CIDADES DE MÉDIO E GRANDE PORTE, DENOMINADO INTERSTATE SYSTEM, QUE CULMINOU NO PLANEJAMENTO DOS EXPERIMENTOS REALIZADOS PELA AASHTO (ATUAL AASHTO).
- OS ENGENHEIROS DA AASHTO CONCEBERAM UMA PESQUISA SOBRE O DESEMPENHO DE PAVIMENTOS, COMPREENDENDO SEIS PISTAS EXPERIMENTAIS COM DEZENAS DE SEÇÕES DE PAVIMENTOS, EMPREGANDO DIVERSOS TIPOS DE MATERIAIS.

# AASHO ROAD TEST



# AASHO ROAD TEST

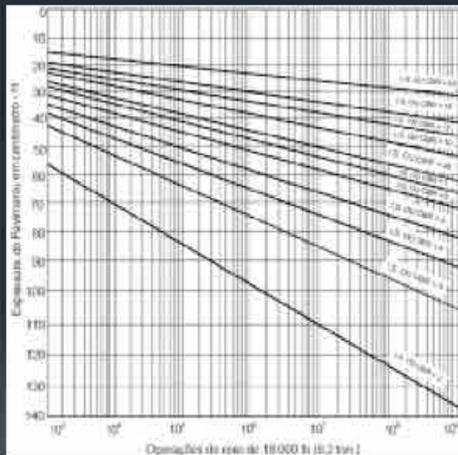


$$\text{Log } W_{18} = Z_r \cdot S_o + 9,36 \cdot \log(SN + 1) - 0,20 + \frac{\log\left(\frac{\Delta PSI}{4,2 - 1,5}\right)}{0,40 + \frac{1094}{(SN + 1)^{5,19}}} + 2,32 \cdot \log Mr - 8,07$$

# AASHO ROAD TEST

- TEMPERATURAS E CLIMA: VARIAÇÃO DE 24,5 a -2,8° C,
- ÍNDICE PLUVIOMÉTRICO ANUAL: 837 mm;
- PROFUNDIDADE MÉDIA DE CONGELAMENTO: 711 mm
- PISTAS: SEIS CIRCUITOS, SENDO QUE O CIRCUITO 01, AVALIADO APENAS PARA ESTUDOS DE EFEITOS DO CLIMA E OS CIRCUITOS 2 a 6 SUBMETIDOS AO TRÁFEGO;
- AVALIAÇÕES: IRREGULARIDADE, SERVENTIA, DEFEITOS, DEFLEXÕES E DEFORMAÇÕES.

# MÉTODO DO DNER (SOUZA, 1981)



N	Espessura Mínima de Revestimento Betuminoso
$N \leq 10^4$	Tratamentos superficiais betuminosos
$10^4 < N \leq 5 \times 10^6$	Revestimentos betuminosos com 5,0 cm de espessura
$5 \times 10^6 < N \leq 10^7$	Concreto betuminoso com 7,5 cm de espessura
$10^7 < N \leq 5 \times 10^8$	Concreto betuminoso com 10,0 cm de espessura
$N > 5 \times 10^8$	Concreto betuminoso com 12,5 cm de espessura

# ANÁLISE REAL

## ESTUDO DE CASO LOTE 03 – BR 135

### $N = 1,14 \times 10^8$

SEÇÃO: ALTERNATIVA 01 : SOLUÇÃO DIMENSIONADA ATRAVÉS DE MÉTODO EMPÍRICO - DNER

1ª SIMULAÇÃO

CUBO - FAIXA "C" - e = 12,5 cm	TSD
BASE DE SOLO ESTABILIZADO GRANULOMETRICAMENTE - e = 15 cm	
SUB-BASE DE SOLO LATERÍTICO - e = 15 cm	
CBR: 20%	
SUBLEITO - CBR: 8,8% (Médio)	

# ANÁLISE MECANÍSTICA

SisPav 2009 (12/09/09) - Dimensionamento Apresentação Lote 03 BR 135.pvt

Projeto Editar Resultados Ferramentas Ajuda

Estrutura Tráfego Clima Modelos Resultados

Eixo	Tipo	Configuração	Rodas	Volume (1º Ano)	Taxa (‰/s)	Carga (kg)	Pressão (MPa)
1	5	Eixo simples de rodê dupla	4	3000000.00	3.0000	10000.00	8.8000
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							

Número IV (DNIT 06):   
 Alinhamento crítico (m):

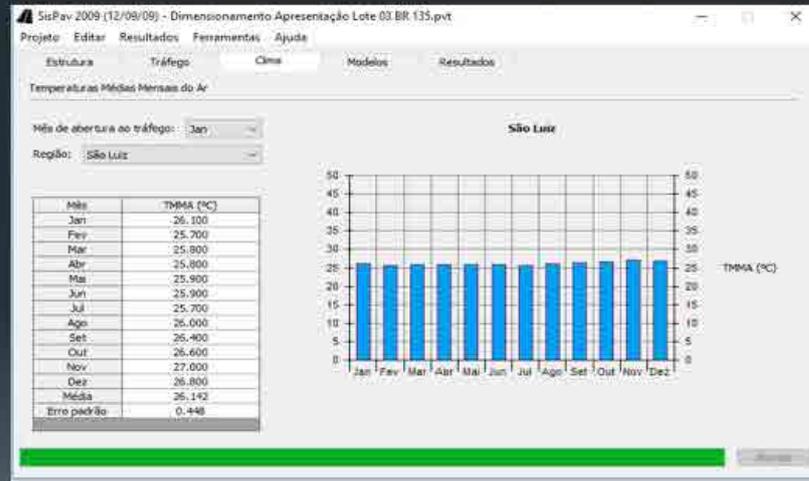
Parâmetros gerais:  
 Vida de projeto (anos):   
 % veículos na faixa de projeto:   
 Variação lateral do tráfego (m):   
 Sx (m):  Sy (m):

Distribuição anual do tráfego (%):

Mês	Tráfego (%)
Total	100.00
Jan	8.333
Fev	8.333
Mar	8.333
Abr	8.333
Mai	8.333

Imprimir

# ANÁLISE MECANÍSTICA



# ANÁLISE MECANÍSTICA

SisPav 2009 (12/09/09) - Dimensionamento Apresentação Lote 03 BR 135.pvt

Projeto Editar Resultados Ferramentas Ajuda

Estrutura Tráfego Clima Modelos **Resultados**

Estrutura do Pavimento:

[Alterar Estrutura >>](#)

Camada	Tipo	Espessura (m)	Coeff. Poisson	Modelo	k1 / Pr / E1 (MPa)	k2 / E2 (MPa)	k3	k4	k5	Aderência
X-1	Mistura asfáltica	0,125	0,300	3	4000,00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,00
2	Material granular	0,150	0,350	3	1000,00	0,5000	0,0000	0,0000	0,0000	0,00
3	Solo laterítico	0,150	0,350	3	130,00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,00
SL	Solos finos, siltosos ou argilosos	0,000	0,250	3	50,00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,00

Dano Crítico no Pavimento: 488,67% com nível de confiabilidade de 90%

Fadiga na base do revestimento asfáltico (eixo Y)

Vida de projeto estimada em 2,0 ano(s)

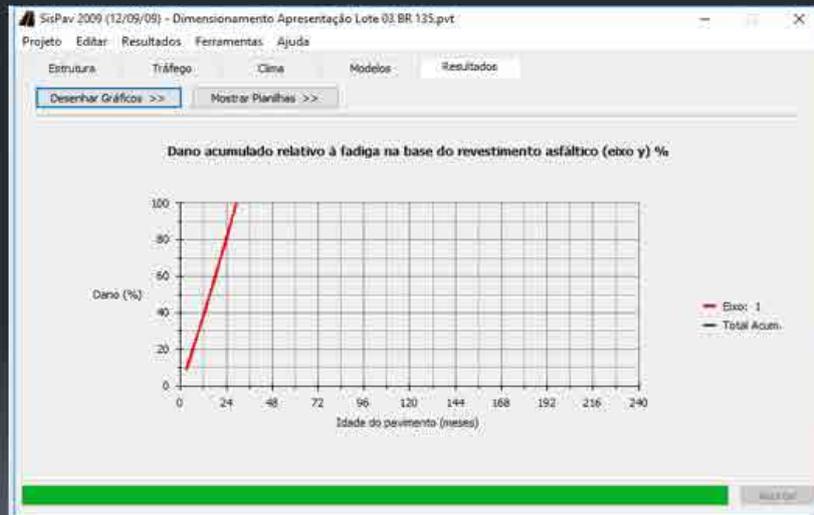
Deformação permanente estimada: 0,961 cm - Abaixo do limite aceitável de 1,25cm

Resumo dos Danos:

Fadiga na base do revestimento asfáltico (eixo X): 87,97%

Fadiga na base do revestimento asfáltico (eixo Y): 488,67%

# ANÁLISE MECANÍSTICA



## ANÁLISE DA SOLUÇÃO ADOTADA PARA O LOTE 03/BR 135

- APÓS A AVALIAÇÃO DA ANÁLISE MECANÍSTICA GERADA PARA O DIMENSIONAMENTO DO PAVIMENTO ATRAVÉS DO MÉTODO DO DNER, SE CONSTATOU QUE A ESTRUTURA ERA INSUFICIENTE, DIANTE DOS CRITÉRIOS MECANÍSTICOS, PARA GARANTIR UMA VIDA DE SERVIÇO ÚTIL, VISTO QUE OS RESULTADOS INDICARAM OS SEGUINTE DADOS:
  - A) VIDA DE SERVIÇO ÚTIL : 2 ANOS
  - B) % FADIGA DO REVESTIMENTO ASFÁLTICO APÓS A VIDA DE SERVIÇO (EIXO X): 87,97%
  - C) % FADIGA DO REVESTIMENTO ASFÁLTICO APÓS A VIDA DE SERVIÇO (EIXO Y): 488,67%

## ANÁLISE DA SOLUÇÃO ADOTADA PARA O LOTE 03/BR 135

- CONSIDERANDO ESTES RESULTADOS PRELIMINARES, FOI REALIZADO UM REDIMENSIONAMENTO DO PAVIMENTO ATRAVÉS DE UM MÉTODO MECANÍSTICO EMPÍRICO, UTILIZANDO OS SEGUINTE DADOS:
- CONCRETO ASFÁLTICO: CBUQ COM ADIÇÃO DE POLÍMERO – MR = 4.000 Mpa ;  $\nu = 0,30$ ;
- TSD: SISTEMA ANTI-REFLEXÃO DE TRINCAS;
- BASE DE SOLO (80%) + AREIA (18%) + CIMENTO (2%) – MR = 2.126 Mpa ;  $\nu = 0,40$ ;
- SUB-BASE/ SOLO ESTAB. GRAN. – MR = 323 Mpa ;  $\nu = 0,40$ ;
- SUBLEITO: MR = 217 Mpa ;  $\nu = 0,45$

## ANÁLISE MECANÍSTICA

SisPav 2009 (12/09/09) - Dimensionamento Ideal Apresentação Lote 03 BR 135.pvt

Projeto Editar Resultados Ferramentas Ajuda

Estrutura Tráfego Clima Modelos Resultados

Estrutura do Pavimento:

[Alterar Estrutura >>](#)

Camada	Tipo	Espessura (m)	Coef Poisson	Modelo	k1 / M / Ei (MPa)	k2 / Ef (MPa)	k3	k4	k5	Aderência
1	Mistura asfáltica	0.110	0.300	3	4000.00	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.00
2	Solo melhorado com cimento	0.150	0.400	3	2126.00	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.00
3	Solo laterítico	0.150	0.400	3	323.00	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.00
Sl.	Solos finos, silteosos ou argilosos	0.000	0.450	3	217.00	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.00

Dano Crítico no Pavimento: 69.34% com nível de confiabilidade de 50%  
 Fadiga na base do revestimento asfáltico (eixo Y)  
 Vida de projeto estimada em 14.4 ano(s)  
 Deformação permanente estimada: 0.506 cm - Abaixo do limite aceitável de 1.25cm

Resumo dos Danos:  
 Fadiga na base do revestimento asfáltico (eixo X): 14.86%  
 Fadiga na base do revestimento asfáltico (eixo Y): 69.34%

## ANÁLISE DE RESULTADOS

- A SIMULAÇÃO DA SEÇÃO REDIMENSIONADA INDICOU OS SEGUINTE RESULTADOS:
- A) VIDA DE PROJETO ESTIMADA EM 14,4 ANOS;
- B) DEFORMAÇÃO PERMANENTE ESTIMADA: 0,506 cm < LIMITE ACEITÁVEL DE 1,25 cm;
- C) FADIGA NA BASE DO REVESTIMENTO ASFÁLTICO (EIXO X): 14,86%
- D) FADIGA NA BASE DO REVESTIMENTO ASFÁLTICO (EIXO Y): 69,34%

## ANÁLISE DE RESULTADOS

- OS RESULTADOS DAS SIMULAÇÕES INDICARAM QUE PARA ATUAL MAGNITUDE DE TRÁFEGO QUE SOLICITA AS RODOVIAS BRASILEIRAS, E EM PARTICULAR A BR 135/MA NO SEGMENTO AVALIADO DO LOTE 03, (COM NÚMERO "N" DA ORDEM DE  $1,14 \times 10^8$ ), A ESTRUTURA DO PAVIMENTO NÃO PODE SER MAIS DIMENSIONADA ATRAVÉS DE MÉTODOS EMPÍRICOS COMO É O CASO DO TRADICIONAL MÉTODO DO DNER;
- CONSIDERANDO O ALTO VALOR DO NÚMERO DE SOLICITAÇÕES DO EIXO PADRÃO RODOVIÁRIO, "N" =  $1,14 \times 10^8$ , O PROJETO QUE GARANTIU UMA VIDA ÚTIL IDEAL DE MAIS DE 10 ANOS, FOI IDEALIZADO COM UMA BASE QUE MISTUROU 80% DE SOLO, 18% DE AREIA E 2% DE CIMENTO

## ANÁLISE DE RESULTADOS

- OS RESULTADOS DOS ENSAIOS INDICARAM QUE UMA ADIÇÃO DE APENAS 2% DE CIMENTO EM UMA MISTURA DE SOLO E AREIA, FOI SUFICIENTE PARA ELEVAR O MÓDULO DE RESILIÊNCIA DA BASE PARA UM VALOR DE 2.126 Mpa, MELHORANDO DE FORMA SIGNIFICATIVA A RESPOSTA DA ESTRUTURA EM RELAÇÃO ÀS DEFORMAÇÕES PERMANENTES E EM RELAÇÃO À FADIGA DO REVESTIMENTO, OU SEJA, NÃO FOI NEM PRECISO O EMPREGO DE UMA BGTC, MAS SIM APENAS UM SOLO MELHORADO COM CIMENTO NA BASE PARA MELHORAR AS CARACTERÍSTICAS MECÂNICAS DA ESTRUTURA;
- CONSIDERANDO AS ALTAS VARIAÇÕES DE TEMPERATURA NA REGIÃO, FOI CONSIDERADO NO PROJETO UM CONCRETO ASFÁLTICO COM ADIÇÃO DE POLÍMERO O QUE MELHOROU AS CARACTERÍSTICAS DO REVESTIMENTO EM RELAÇÃO AO PROCESSO DE FADIGA.

## CONCLUSÃO

- A UTILIZAÇÃO DE SOFTWARES, A ANÁLISE DE TENSÕES E DEFORMAÇÕES, E A DETERMINAÇÃO DOS PARÂMETROS MECÂNICOS DOS MATERIAIS COMO MÓDULOS DE RESILIÊNCIA E COEFICIENTE DE POISSON SÃO ATUALMENTE IMPRESCINDÍVEIS PARA O DIMENSIONAMENTO DAS ESTRUTURAS DOS PAVIMENTOS, EM FUNÇÃO DA ALTA MAGNITUDE DOS EIXOS QUE SOLICITAM AS RODOVIAS BRASILEIRAS;
- AS UNIVERSIDADES, OS CENTROS DE PESQUISA E AS EMPRESAS DEVEM ESTAR EQUIPADAS COM EQUIPAMENTOS ADEQUADOS PARA A DETERMINAÇÃO DOS NOVOS PARÂMETROS UTILIZADOS NOS MÉTODOS MECANÍSTICOS, COMO POR EXEMPLO CÂMARAS TRIAXIAIS PARA DETERMINAÇÃO DE MÓDULO DE RESILIÊNCIA;

## CONCLUSÃO

- A UTILIZAÇÃO DE MODELOS DE PREVISÃO DE DESEMPENHO SÃO FUNDAMENTAIS PARA A AFERIÇÃO DA VIDA ÚTIL DO PAVIMENTO E A UTILIZAÇÃO DE SOFTWARES DINAMIZA O PROCESSO PARA QUE SEJA REALIZADO VÁRIOS ANTEPROJETOS ANTES DE TOMAR UMA DECISÃO AVALIANDO A ANÁLISE ECONÔMICA;
- OS MODELOS DE PREVISÃO DE DESEMPENHO EMPREGADOS EM CONJUNTO COM OS PROGRAMAS DE DIMENSIONAMENTO PERMITEM A IMPLANTAÇÃO DE EFICIENTES SISTEMAS DE GERÊNCIA DE PAVIMENTOS QUE OTIMIZAM O EMPREGO DO DINHEIRO PÚBLICO;
- O SUCESSO DE QUALQUER OBRA DE INFRAESTRUTURA DEPENDE INDEPENDENTEMENTE DA SOLUÇÃO DE PROJETO ADEQUADA DE EMPRESAS SÉRIAS QUE EXECUTEM OS SERVIÇOS COM QUALIDADE E EXCELENTE CONTROLE DE QUALIDADE DOS SERVIÇOS E DOS MATERIAIS

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARNETT, J. – TRANSITION CURVES FOR HIGHWAYS. Public Road Administration, Washington, D.C., 1940;
- BALBO, J.T. – PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA: MATERIAIS, PROJETO E RESTAURAÇÃO. São Paulo, Oficina de Textos, 2012.
- PONTES FILHO, G. – ESTRADAS DE RODAGEM; PROJETO GEOMÉTRICO . São Carlos, 1998;
- Y.SUZUKI, C. ; MARTINS,A.A.; ISSA,K.J.F. – DRENAGEM SUBSUPERFICIAL DE PAVIMENTOS, CONCEITOS E DIMENSIONAMENTO, Oficina de Textos, 2013.

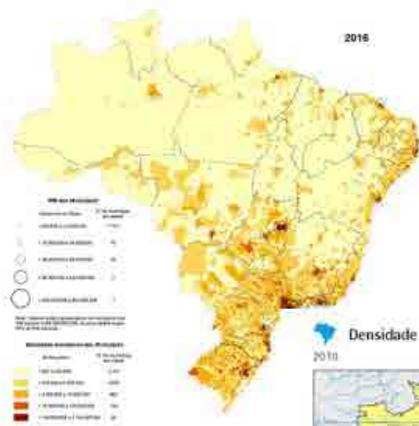
**I FÓRUM MARANHÃO**

**IDEIAS PARA MODERNIZAÇÃO E INOVAÇÃO**

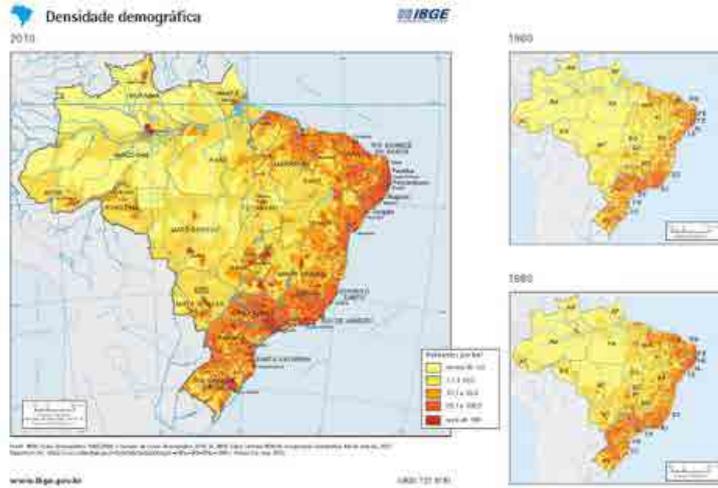
**LOGÍSTICA E TRANSPORTE**

Bernardo Figueiredo  
maio 19

**A QUESTÃO CENTRAL DA LOGÍSTICA  
COMPETITIVIDADE & SUSTENTABILIDADE**



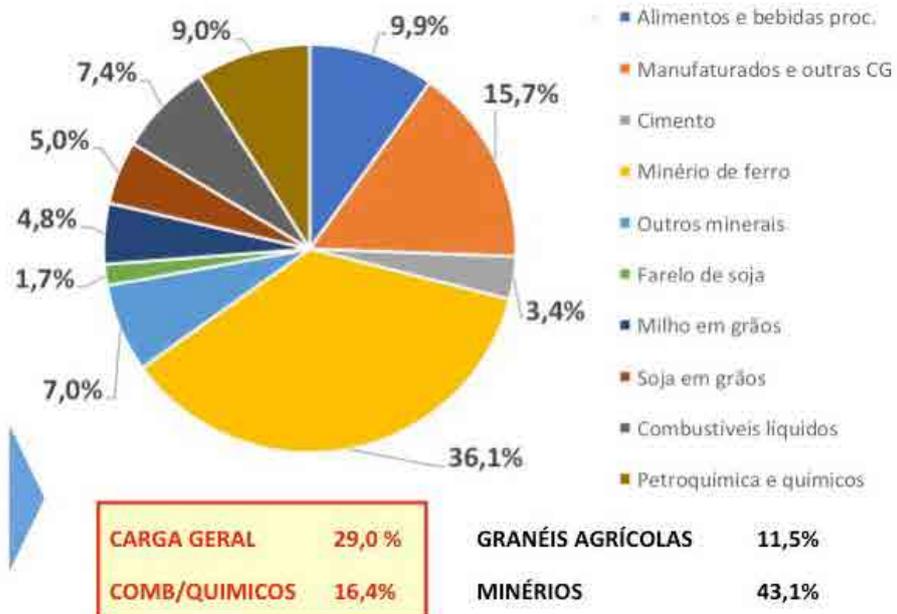
## DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA DA POPULAÇÃO E DO PIB



### Desenvolvimento

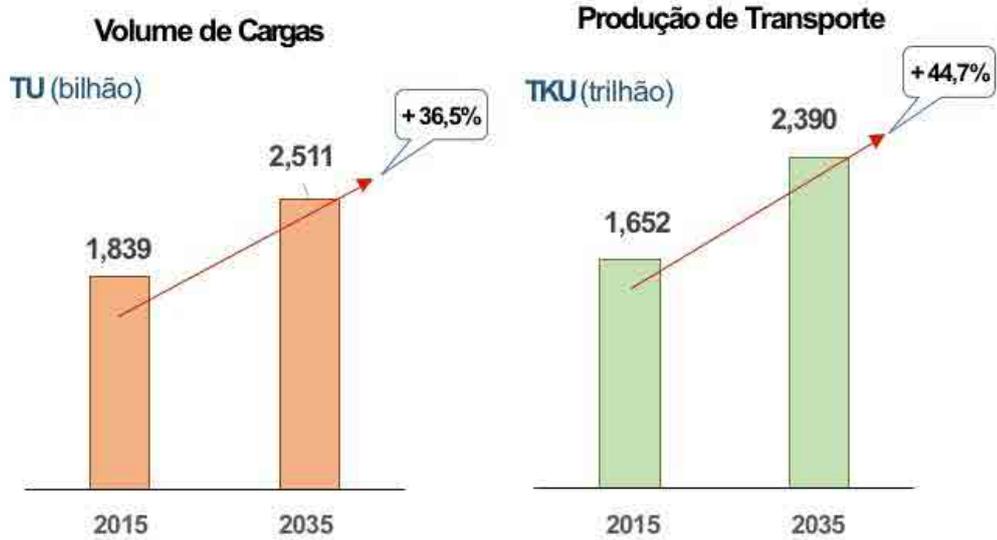
## Demanda de transporte: divisão por tipo de carga

Em 2015:  
**1,84**  
bilhão de  
toneladas  
úteis (TU)



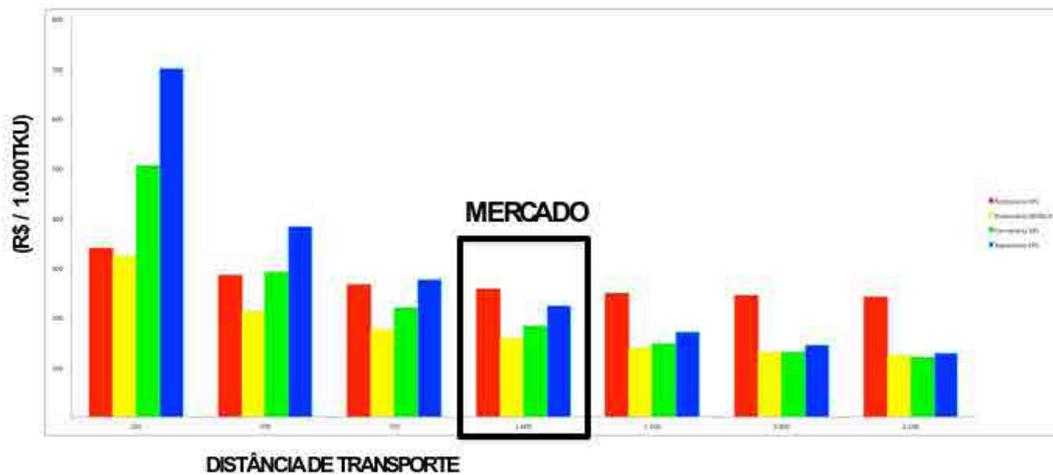
## Resultados

### Projeção da demanda total de transporte de cargas 2015 a 2035 (cenário O8mizado)





### CUSTO DE TRANSPORTE POR MODALIDADE EM FUNÇÃO DA DISTÂNCIA DE TRANSPORTE



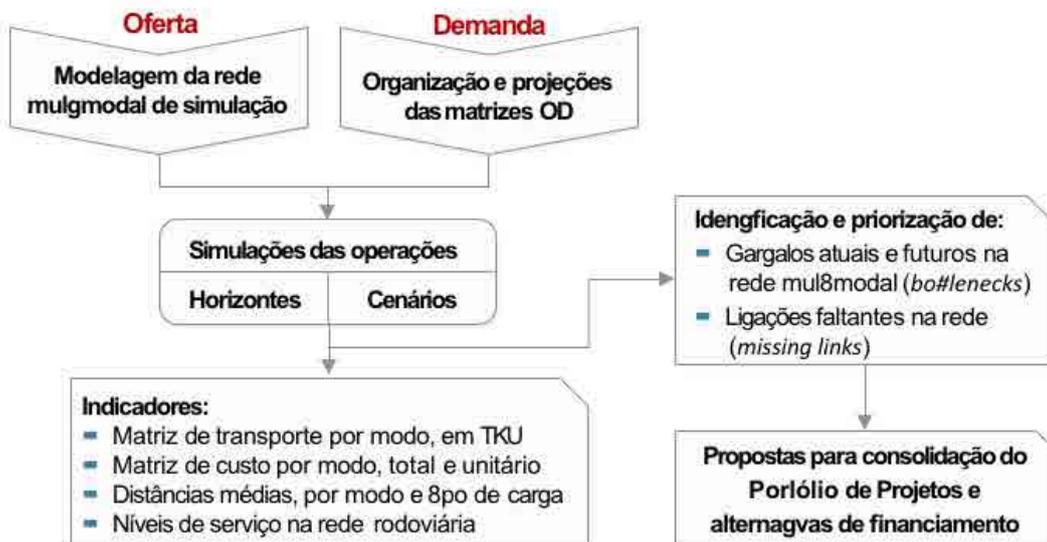
# PLANEJAMENTO DE LONGO PRAZO

## PILT/FDC - CENÁRIO PARA 2035

### Metodologia



### Fluxograma básico



## Rede mulgmodal de simulação, em 2015



Modo	Extensão das redes
RODOV.	195,2 mil km
FERROV.	19,7 mil km
AQUAV.	Hidroviias: 9,3 mil km Cabotagem: 7,4 mil km Total: 16,7 mil km
PORTOS	30 portos
DUTOV.	Oleodutos: 3,9 mil km Minerodutos: 1,3 mil km Total: 5,2 mil km

A plataforma de estudos e simulações da FDC detém o maior banco de dados da infraestrutura de transportes do Brasil, com opções de cruzamento de distintas bases no conceito de **big data analítics** para produzir informação georreferenciada e simulações mulgvariadas com alto nível e consistência.

## Desenvolvimento

### Cenários futuros de configuração da rede mulgmodal de transporte





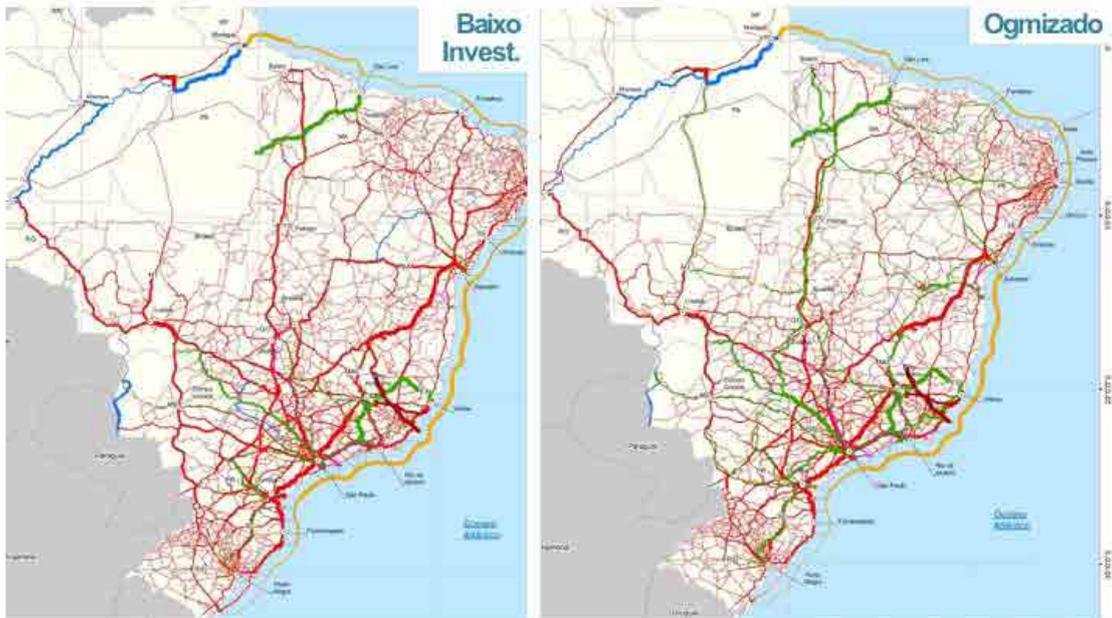
## Resultados

### Carregamento de todas as cargas em todos os modais Cenário-base 2015



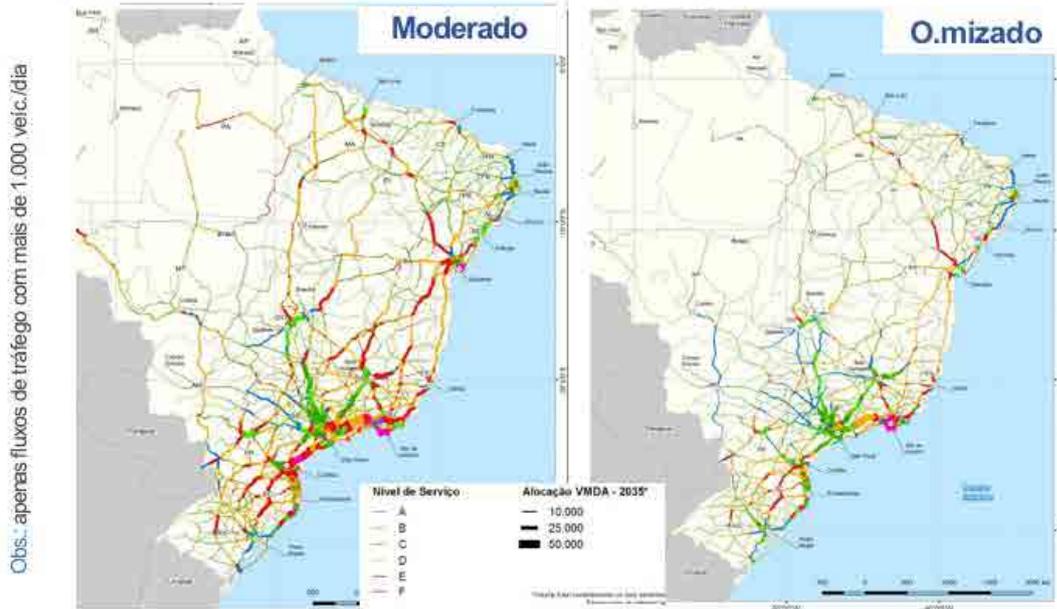
## Resultados

### Carregamento de todas as cargas em todos os modais Cenários 2035: Baixo Investimento e Otimizado



## Resultados

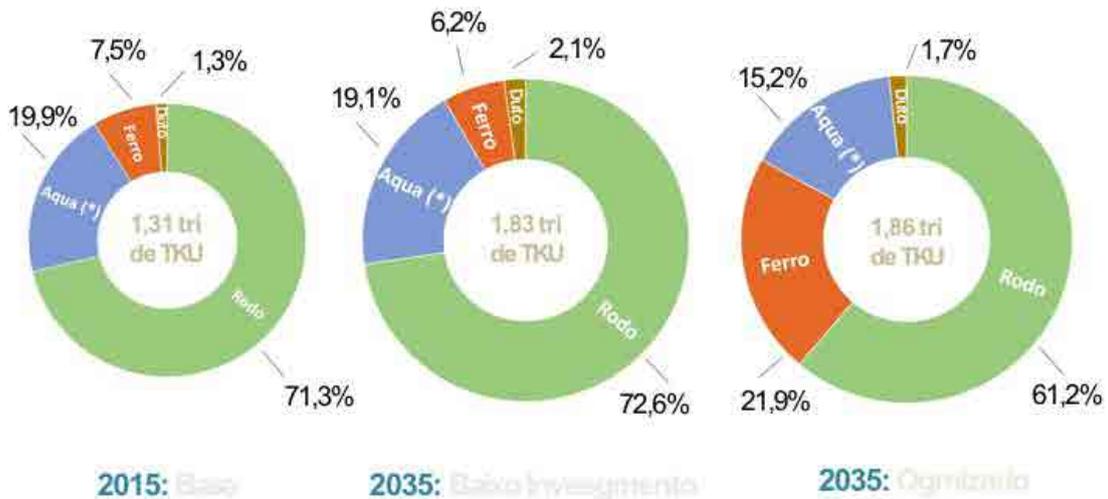
### Nível de Serviço e volume de tráfego diário na rede em 2035 Comparação entre cenários: Moderado e Otimizado



## Resultados



### Divisão modal do transporte de cargas (em % da TKU) 2015 e 2035, por cenário, sem minério de ferro

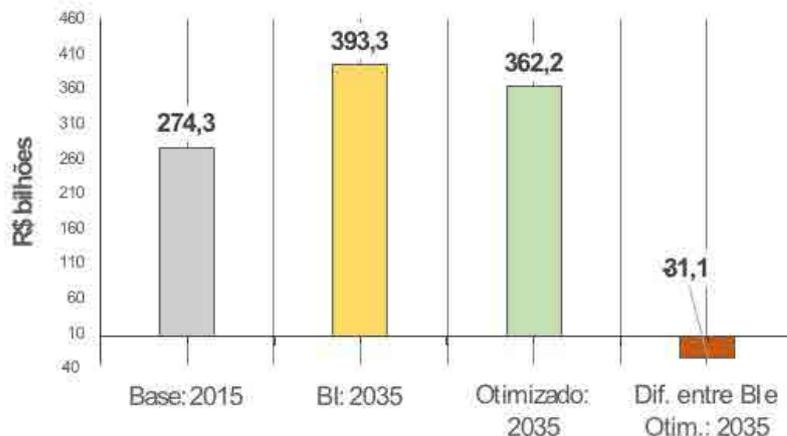


(\*) inclui cabotagem e interior

## Resultados

### Custo total do transporte de cargas (todos os modais)

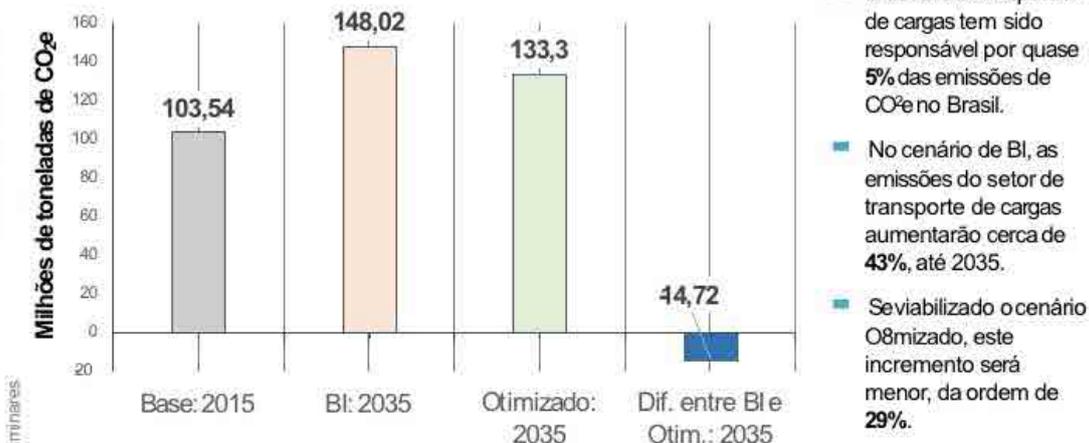
Comparação entre os cenários de BI e Otimizado, em 2035



Em 2035, com o cenário **Otimizado** espera-se uma **redução de 31 bilhões de reais / ano** no **custo total de transporte** (a preços de hoje) na comparação com o cenário de **Baixo Investimento**. Esta economia equivale a **11,3%** do que se gastou com transporte de cargas no ano de **2015**.

## Resultados

### Emissões de dióxido de carbono equivalentes (CO<sub>2</sub>e) pelo transporte de cargas (todos os modais)<sup>[\*]</sup>



[\*]: resultados preliminares

Com o cenário **Otimizado 2035**, espera-se uma **redução de emissões de CO<sub>2</sub>e** da ordem de **15 milhões de toneladas**, na comparação com o cenário de **BI**. Como referência de comparação, a aviação nacional emite hoje cerca de 10 milhões de ton de CO<sub>2</sub>e.

# PLANEJAMENTO DE LONGO PRAZO

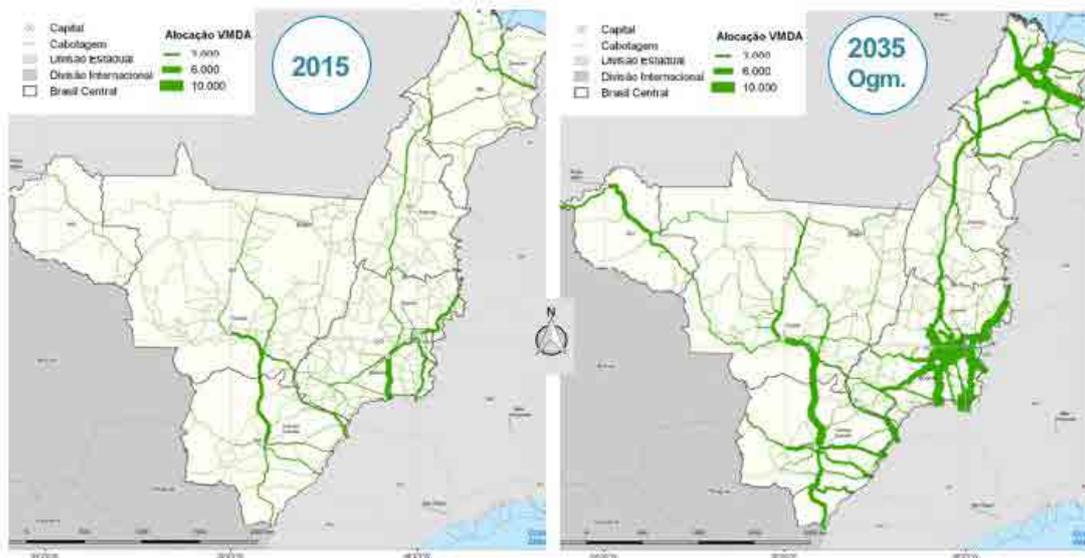
## PILT/FDC -CENÁRIO PARA 2035

### RECORTE REGIONAL

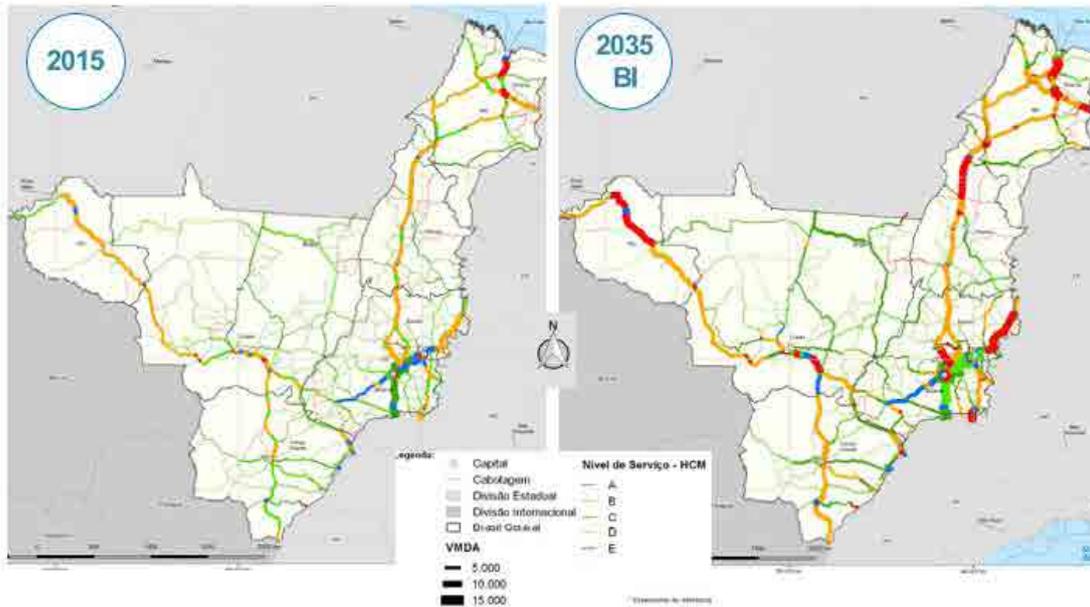
#### Brasil Central



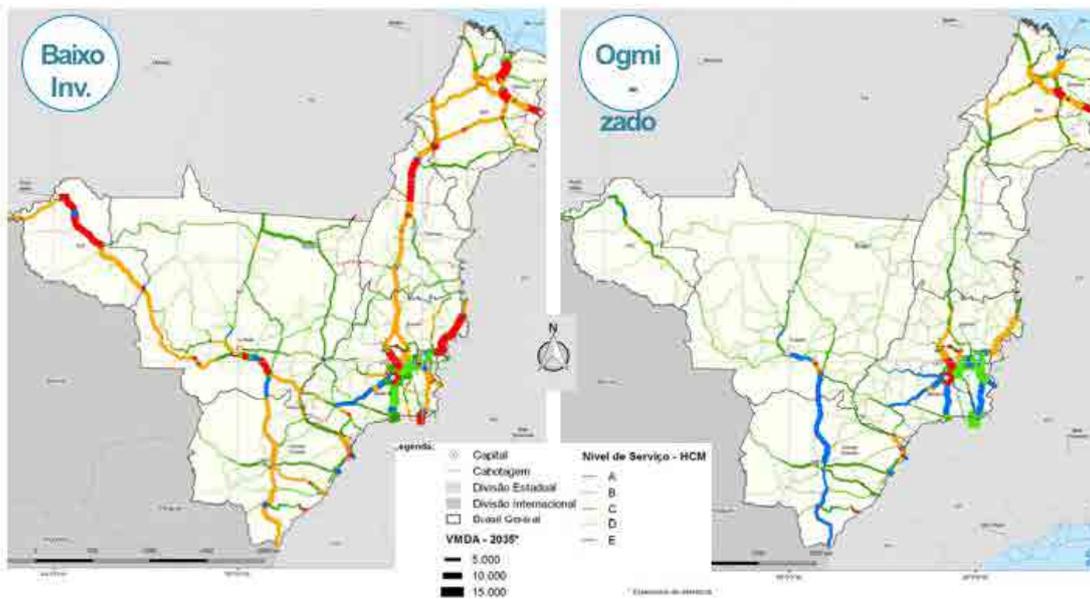
### Volume diário de tráfego de caminhões na rede rodoviária 2015 e 2035 (cenário O8mizado)



### Volume de tráfego rodoviário e nível de congestionamento 2015 e 2035 (cenário de Baixo Investimento)

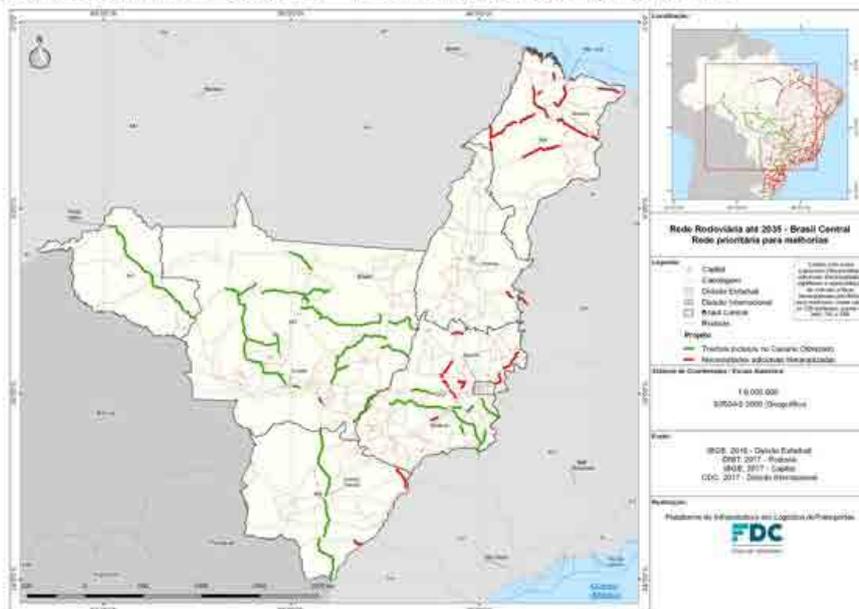


### Volume de tráfego rodoviário e nível de congestionamento 2035 (cenários de Baixo Investimento e Otimizado)

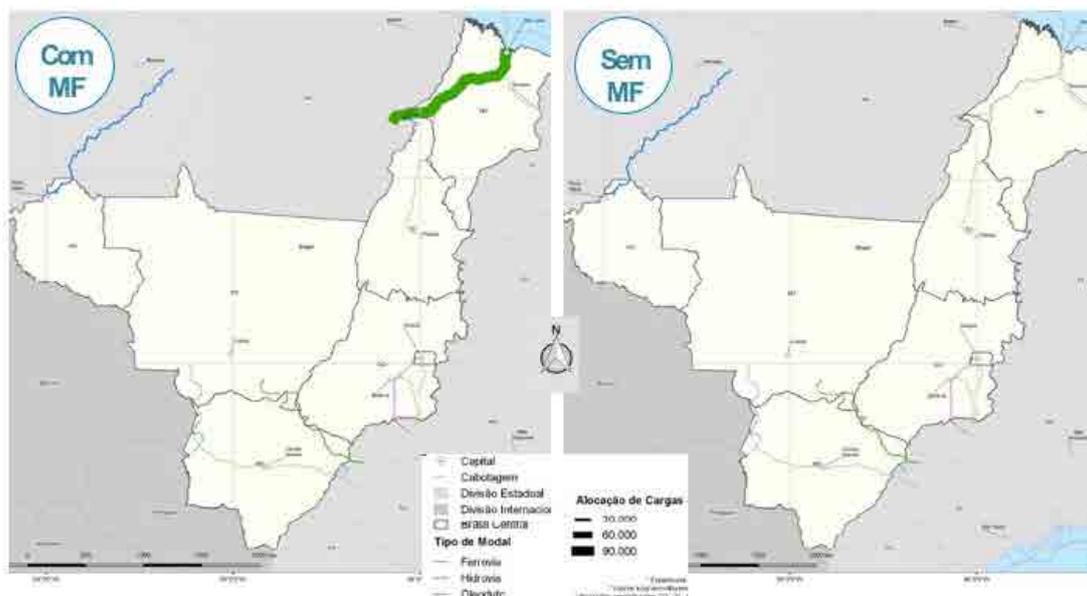


### Indicações de rodovias para porlólío de projetos, até 2035

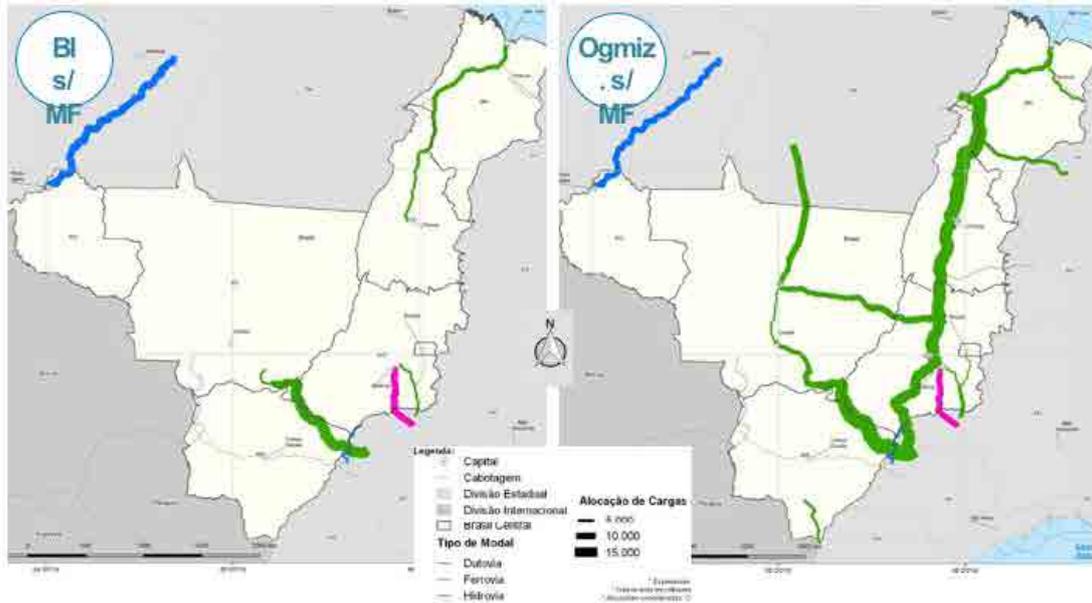
Incluídas no cenário O8mizado + rodovias adicionais priorizadas



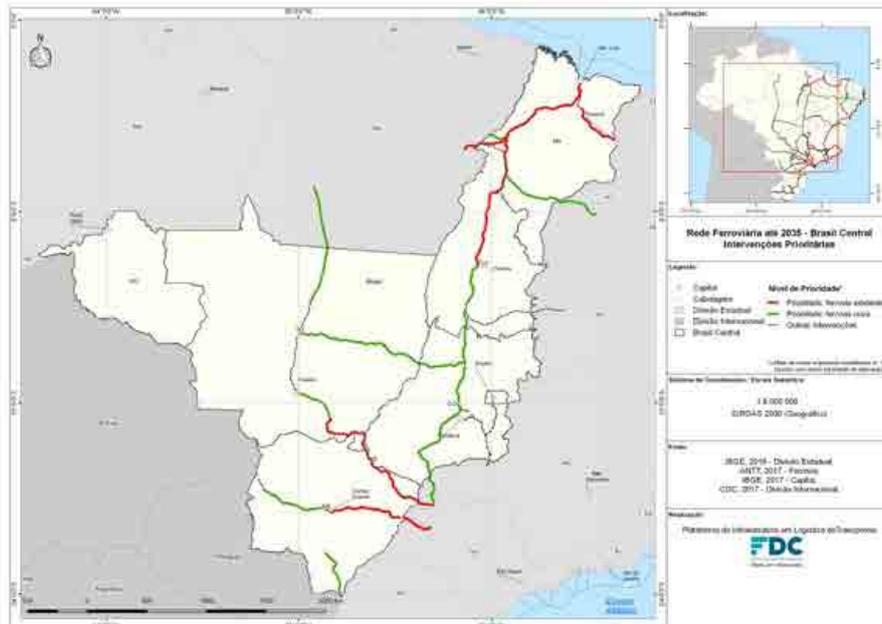
### Alocação das cargas transportadas por ferrovia, hidrovía e dutos 2015



### Alocação das cargas transportadas por ferrovia, hidrovia e dutos 2035 (cenários de Baixo Investimento e Otimizado, sem minério de ferro)



### Indicações de ferrovias para porlólío de projetos, até 2035 Incluídas no cenário Otimizado com prioridade



**OBRIGADO**

## ENTREVISTA – BERNARDO FIGUEIREDO – CONSULTOR EM LOGÍSTICA E TRANSPORTES

1 O equilíbrio da matriz brasileira de transportes de carga é uma necessidade e velha conhecida dos especialistas em transportes do nosso país. Com a recente concessão do trecho sul da Ferrovia Norte-Sul à empresa RUMO espera-se um aumento da movimentação de cargas pelo modal ferroviário e conseqüente aumento na participação deste modal na matriz de transportes. Sabendo que ainda é grande a movimentação de cargas pelo modal rodoviário e as regiões Norte e Nordeste possuem uma parcela importante de transporte de cargas pelo modal aquaviário, pergunta-se: como é visto pelo senhor a possibilidade de criação de um plano de integração multimodal para as regiões Norte e Nordeste?

Esta integração multimodal já está acontecendo, embora ainda incipiente pela acanhada cobertura geográfica de nossas ferrovias.

As hidrovias da Bacia do Amazonas já exercem um papel relevante na logística brasileira, com a intensificação do transporte de granéis agrícolas, que começou com a integração rodoviária com o Rio Madeira em Porto Velho RO e, mais recentemente, com a integração da BR 163 com o Rio Tapajós em Miritituba PA e o Rio Amazonas em Santarém PA.

A entrada em operação do tramo central da Ferrovia Norte Sul, concedida à RUMO, ampliará a área de influência e a competitividade do corredor ferroviário operado pela VLI (Ferrovia Norte Sul) e pela VALE (Estrada de Ferro Carajás) que se integra com a navegação nos portos de São Luís.

O que falta para consolidar a integração multimodal na Região Norte e Nordeste é a implantação e conclusão dos projetos ferroviários, que já fizeram ou fazem parte dos programas de investimento, onde se destacam:

- a) Construção da FERROGRÃO, ligando o Norte de Mato Grosso à Hidrovia do Tapajós/Amazonas (PPI);
- b) Construção da FICO, ligando a Ferrovia Norte Sul à Região Central do Mato Grosso (PPI);
- c) Construção do Tramo Norte da Ferrovia Norte Sul, no trecho Açailândia a Barcarena, complementado pela conexão com o sul do Pará prevista no projeto desenvolvido pelo estado (PPI);
- d) Conclusão da TRANSNORDESTINA que integrará os portos de Pecém e Suape (PAC);
- e) Construção de um corredor ferroviário conectando Porto Velho RO ao Mato Grosso, Valec já fez o Estudo de Viabilidade (PIL).

Para que haja integração multimodal temos que ter modalidades alternativas de transporte.

O transporte ferroviário só será relevante no Brasil quando existirem ferrovias eficientes, interligando os centros de produção e consumo.

Para isto, é necessário complementar a malha ferroviária brasileira, com a construção de novos trechos ferroviários, e recapacitar e modernizar os trechos ferroviários existentes, que se encontram abandonados ou subutilizados, mas integram regiões importantes e podem ser uma alternativa competitiva ao transporte rodoviário, principalmente de carga geral.

2 Sabendo da atual incapacidade\* de manutenção adequada das rodovias destinadas aos portos de Itacoatiara(AM), Santarém (PA) e Miritituba (PA), como fazer para oferecer competitividade de transporte e estimular a movimentação de cargas nestes portos citados depois que o ramal sul da FNS iniciar as operações e, ainda, sabendo que haverá, na região de São Luís(MA), as opções dos portos do Itaqui e do Porto São Luís para exportar grãos?

De acordo com o relatório da CNT(2018), 0,9% das rodovias do Amazonas são consideradas boas ou ótimas; no Pará, esta porcentagem é de 23,5%.

O Governo Federal está investindo na conclusão e adequação da BR 163, que é a via alimentadora dos Portos de Miritituba PA e Santarém PA o que consolidará esta região como alternativa de escoamento de granéis agrícolas do norte do Mato Grosso.

Além disso, o governo incluiu no PPI a concessão da FERROGRÃO que deverá aumentar a competitividade e a capacidade da logística neste corredor.

O Porto de Itacoatiara consolida a carga de granéis agrícolas que escoam pelo Rio Madeira

através da integração com a rodovia em Porto Velho RO.

Esta alternativa é muito competitiva no escoamento da produção agrícola da região sul de Rondônia e oeste de Mato Grosso e poderá se tornar mais competitiva, na medida em que seja implantado o trecho ferroviário Lucas do Rio Verde a Porto Velho, estudado pela VALEC.

Os portos da região de São Luis dificilmente serão competitivos no escoamento de grãos agrícolas das regiões norte e oeste de Mato Grosso, atendidas pelos portos do Pará (Miritituba e Santarém) e Amazonas (Itacoatiara).

A entrada em operação do Tramo Central da Ferrovia Norte Sul amplia a área de influência dos portos do Maranhão para o escoamento de grãos agrícolas originados no centro norte de Goiás e leste de Mato Grosso.

Com a construção integral da FICO, que ligará a Ferrovia Norte Sul a Lucas do Rio Verde MT, esta área de influência poderá incorporar a região centro-norte do Mato Grosso, embora a distância média para o Maranhão seja muito maior que as outras alternativas.

Cada um desses portos tem um nicho de mercado bem definido, onde são mais competitivos em função dos custos logísticos de sua alimentação. Os investimentos nos corredores que os alimentam (construção de corredores ferroviários) produzem um aumento de competitividade e uma ampliação da área de influência dos portos, mas a possibilidade de um porto invadir a área de influência de outro é marginal.

O que poderá significar uma concorrência mais importante para os portos do Maranhão é a construção de acesso ferroviário aos portos da região de Belém PA.

3 Tem-se falado muito sobre Indústria 4.0 e do uso da tecnologia para otimizar e integrar processos. Existe um grande esforço por parte do Governo Federal para popularizar e implantar o BIM em projetos de infraestrutura. Como o senhor observa o uso da Tecnologia e de alguns pilares da indústria 4.0 (conectividade, big data, simulação) nas áreas de planejamento, operação e infraestrutura de transportes no Brasil a curto, médio e longo prazo?

A incorporação de Tecnologia nos processos é condição fundamental para a competitividade e eficiência em qualquer atividade e, muito especialmente, na logística, que está presente em todo o processo de produção e consumo.

Na área de planejamento, a Fundação Dom Cabral tem o melhor exemplo do uso de big data e simulação de rede no trabalho da Plataforma de Infraestrutura em Logística de Transporte PILT. A PILT é um instrumento de aperfeiçoamento contínuo do processo de planejamento de infraestrutura logística e trabalha com a tecnologia de ponta disponível no mercado.

Na operação, existem grandes exemplos de uso da tecnologia no aperfeiçoamento dos processos nos corredores ferroviários e nos portos de alta densidade (Carajás, Vitória Minas e MRS), onde o volume de transporte e a eficiência requerida exigem a busca incessante de ganhos de produtividade e redução de custos.

Quando observamos o padrão tecnológico das operações e da infraestrutura nos segmentos preponderantes do transporte rodoviário e em grande parte dos portos e das ferrovias, e comparamos com os padrões tecnológicos dessas operações e infraestrutura em países que concorrem com o Brasil no mercado internacional, fica muito clara a necessidade urgente de uma profunda modernização da infraestrutura e dos processos que suportam a logística no país.

O transporte rodoviário, preponderante na matriz de transporte e essencial no transporte de bens de consumo, opera com fretes aviltados, o que gerou uma greve dos caminhoneiros. Estes fretes são lastreados em práticas operacionais insustentáveis a médio prazo (Idade média da frota de 20 anos, excesso de tempo de direção e excesso de peso nos veículos).

Enquanto este for o padrão de serviços logísticos no país, dificilmente se viabilizarão investimentos na modernização tecnológica das operações e da infraestrutura de transporte.



# **FOTOS DO EVENTO**



A representante da Prefeitura de São Luís, Sra. Tati Lima; o organizador do Fórum Maranhão, o engenheiro Luís Raimundo Carneiro; a Pró-reitora de Graduação, profa. Ma. Aline Mendonça; o reitor da Universidade Ceuma, prof. Me. Saulo Martins; o pró-reitor de Pós-Graduação, Pesquisa e Extensão, prof. Dr. Sérgio Silva; o representante do Governo do Estado, o secretário Marcos Pacheco; e o diretor regional do Senai, Marco Antônio Moura.



Os representantes da Vale, Daniel Perez e José Clementino; o consultor da Universidade Ceuma, Luiz Raimundo Carneiro; o representante da EMAP, Arthur Thiago; e o representante da Alumar, Domingos Reis.



O consultor da Universidade Ceuma, Luiz Raimundo Carneiro; o representante da Eneva, George de Freitas Fernandes; o coordenador do Mestrado em Meio Ambiente, Fabrício Brito; o representante da Cemar, Sérgio Souto; o representante da Gasmar, Gabriel Nascimento; e o coordenador de Engenharia Elétrica, prof. Me. Marcos Ramos.



O representante da Caema, José Fernandes; o prof. José Márcio Leite; o secretário de estado de Políticas Públicas, Marcos Pacheco; e o representante da Y.Sanso, Guilherme Dias.



O representante da VLI, Eduardo Junguer; o representante da SINFRA, Gerardo Fernandes; o representante da Secretaria de Infra – Estrutura, Jorge Kussaba; o representante da ANTT, Bernardo Figueiredo.

