

# CREA-RN

REVISTA DO CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE

Ano 04 - nº 04 - Setembro/2017

## ENERGIA EÓLICA SEGUE CONQUISTANDO NOVOS ARES

Só no ano de 2016 foram instalados no Brasil o equivalente à capacidade de energia de quatro hidrelétricas de Itaipu. RN é líder com maior quantidade de parques eólicos





## **SINDICATO DOS ENGENHEIROS DO RIO GRANDE DO NORTE - Benefícios aos associados:**

**ASSISTÊNCIA JURÍDICA** – Na área de Direito do Trabalho e Direito Previdenciário. Várias ações podem ser ajuizadas. Agende atendimento para as quartas-feiras à tarde, através do escritório Advogados Duarte & Palhano S/S.

**PLANO DE SAÚDE MÉDICO** – Convênio firmado com a UNIMED, oferecendo inúmeras vantagens em relação aos planos similares disponíveis no mercado. Confira no site [www.sengern.org.br](http://www.sengern.org.br).

**HOMOLOGAÇÃO DE RESCISÕES** – O SENGE homologa gratuitamente rescisões de contratos de trabalho, prezando pelos direitos trabalhistas e verbas rescisórias.

**UNIODONTO** – Convênio firmado com a UNIODONTO, oferece consultas e procedimentos simples como restauração, extração, raio x, limpeza e canal.

**Rua Antídio de Azevedo, 1935 – Lagoa Nova Tel: 84 3206-3105**

**[www.sengern.org.br](http://www.sengern.org.br) / [senge@sengern.org.br](mailto:senge@sengern.org.br)**

PROJETO COMPLETO  
**GARANTE**  
UMA BOA OBRA

**CONTRATE**  
**ENGENHEIROS**





**Modesto dos Santos Filho**  
PRESIDENTE DO CREA-RN

Chegamos a esta segunda edição de 2017 com assuntos bem variados que contribuem para o desenvolvimento socioeconômico do País, muitos deles estão diretamente ligados ao meio ambiente. As energias renováveis são um exemplo, um setor cada vez mais ampliado dentro da engenharia elétrica. O Nordeste é a região de maior relevância quando se trata da produção energética eólica, devido à sua amplitude natural de ventos. A energia solar é um outro tipo que só cresce, graças à diminuição do preço dos equipamentos e ao aumento da consciência ambiental.

No campo estudantil, alunos da Uni/RN dos cursos de Nutrição, Engenharia Civil e Arquitetura e Urbanismo, se uniram em um importante projeto de contribuição para o meio ambiente. Estão desenvolvendo adubos a partir de lixo orgânico, com o objetivo do produto final ser utilizado em hortas e plantações em geral. Além da contribuição social, o estudo trabalha a educação ambiental entre os jovens sobre práticas viáveis de sustentabilidade.

Muita gente não sabe, mas a sujeira e a falta de manutenção nos dutos condicionadores de ar podem causar sérios danos à saúde. Para evitar estes problemas, desde 1998 existe uma Portaria do Governo Federal, que obriga a limpeza periódica das instalações de ar condicionados em ambientes climatizados de uso coletivo, como repartições públicas e empresas de todo o Brasil. Engenheiros civis e profissionais da vigilância sanitária de Natal, estão sendo capacitados para iniciarem uma fiscalização nas empresas públicas e privadas.

O saneamento é outro assunto de extrema importância e que precisa ser levado a sério pelos governantes. Natal será a primeira capital do Brasil a ser 100% saneada, é o que o Governo do Estado acredita e tem trabalhado para isso. Mais de 1.500 quilômetros de tubos subterrâneos estão sendo instalados em toda a cidade para atender a demanda de esgotamento sanitário da população potiguar. Aqui, você leitor, poderá entender um pouco mais sobre este projeto, os benefícios e custos.

Boa Leitura.

## 05 GEOLOGIA E MINAS

---

GEOPARQUE SERIDÓ  
ALAVANCA TURISMO NA REGIÃO

---

## 09 ENGENHARIA CIVIL

---

RESPONSABILIDADES DO ENGENHEIRO CIVIL  
VÃO ALÉM DA CONSTRUÇÃO

---

NOVA ROTA DE ACESSO AO AEROPORTO  
ESTÁ QUASE PRONTA

---

## 13 ENGENHARIA QUÍMICA

---

TIJOLOS E COMBUSTÍVEIS  
SÃO PRODUTOS FISCALIZADOS PERIODICAMENTE

---

## 17 AGRONOMIA

---

PANORÂMICA DA CADEIA  
DO LEITE NO RIO GRANDE DO NORTE

---

## 23 PROJETOS ESPECIAIS

---

OBRAS DE SANEAMENTO  
EM NATAL SERÃO CONCLUÍDAS EM 2019

---

UFRN PRODUZ BIOCOMBUSTÍVEL  
A PARTIR DO COCO

---

COMPOSTAGEM E HORTA ORGÂNICA  
SÃO DESENVOLVIDOS NA FACULDADE

---

## 30 PESQUISA

---

ESTUDANTES DESENVOLVEM NOVAS  
TECNOLOGIAS E FERRAMENTAS PARA EMPRESAS

---

## 32 ENGENHARIA ELÉTRICA

---

RN LIDERA RANKING DE MAIOR  
CAPACIDADE INSTALADA DE EÓLICA

---

## 42 SEGURANÇA DO TRABALHO

---

NORMAS DETERMINAM MEDIÇÃO DA  
VIBRAÇÃO OCUPACIONAL

---

## 45 ENGENHARIA MECÂNICA

---

AR-CONDICIONADO DE EMPRESAS  
DEVEM SER LIMPOS OBRIGATORIAMENTE

---

## 52 AGENDA

---

## 56 ANUIDADE 2017

---

### Presidente:

Modesto Ferreira dos Santos Filho

### Vice-presidente:

Manoel de Oliveira Cavalcanti Neto

### Diretor administrativo:

Roberto Nóbrega de Melo

### Diretor financeiro:

João Luciano Dantas de Faria

### Diretor institucional:

Julio Cesar de Pontes

### Diretor de marketing:

Alexandre Magno Martins do Amaral

### Superintendente de Administração Financeira:

Claudionaldo Soares da Câmara

### Superintendência de Integração do Sistema:

Carlos Roberto Noronha e Souza

### Ouvidor: Eunélio Silva

### Coordenador da Câmara de Agronomia:

Manoel Pereira Neto

### Coordenador da Câmara de Engenharia Civil:

Jorge Luiz Fernandes Oliveira Lira

### Coordenador da Câmara de Engenharia Elétrica:

Augusto César Fialho Wanderley

### Coordenadora da Câmara de Geologia, Minas e Agrimensura:

Marcela Marques Vieira

### Coordenador da Câmara de Eng. Mecânica e Metalúrgica:

Fabício José Nóbrega Cavalcante

### Coordenador da Câmara de Eng. e Segurança do Trabalho:

Abias Vale de Melo

### Coordenadora da Câmara de Engenharia Química:

Sara Amélia Oliveira Galvão

### Crea-RN

#### Produção e Edição

Letra A Comunicação

#### Editora Responsável

Jornalista Ana Cristina França – DRT 01035/RN

#### Redação

Ana Cristina França, Erta Souza e Nicole Biggi

#### Projeto Gráfico/Diagramação

Faça! Comunicação e Design

#### Fotos

Rayane Mainara e Zilene Costa

#### Impressão

Impressão Gráfica

#### Tiragem

2.000 exemplares

#### Endereço:

Av. Salgado Filho 1840 – Lagoa Nova - Natal (RN) - CEP  
59.056-000

ascom@cre-rn.org.br

crearn.com.br

\*Todas as opiniões emitidas em artigos e matérias aqui publicados são de total responsabilidade de seus autores.



# GEOPARQUE SERIDÓ

## ALAVANCA TURISMO NA REGIÃO

Estrutura permite a conservação dos sítios geológicos, além de preservar a fauna e flora

A geologia de um lugar conta muitas histórias sobre sua formação e o que ali se desenvolveu ao longo dos anos. Com o intuito de manter os recursos geológicos, estimular a educação, a preservação e o desenvolvimento sustentável, a Unesco em apoio à Rede Global de Geo-

parques (RGG), criou o conceito de Geoparque – “território de limites bem definidos com área suficientemente grande para servir de apoio ao desenvolvimento socioeconômico local”. Um geoparque além de integrar locais de interesse geológico e com valor científico, estimula o

potencial educativo e turístico por meio dos geossítios. A presença de aspectos ecológico, histórico e cultural também é importante por permitir a realização de projetos educacionais e turísticos.

No mundo existem 120 geoparques reconhecidos pela Unesco



**Mina Brejuí, a maior mina de Scheelita da América do Sul localizada em Currais Novos (RN)**



sendo que a América Latina abriga três deles: no Uruguai, *Grutas del Palacio Geopark*, no Brasil, Geoparque Araripe, localizado no Ceará e o Geoparque Seridó, criado em 2016, no Rio Grande do Norte. Este é formado pelos limites municipais de Cerro Corá, Lagoa Nova, Currais Novos, Acari, Carnaúba dos Dantas e Parelhas.

De acordo com o professor de geologia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Marcos Nascimento, o território do Seridó conta com um completo patrimônio geológico e paisagens exuberantes que tornam o lugar ideal para a instalação do parque. “São serras, picos, cânions e platôs formados por diferentes rochas, tendo a mineração como grande potencial geoturístico (destaque

para a Mina Brejuí). Sem esquecer dos sítios paleontológicos e sua megafauna de tatus e preguiças gigantes”. O Seridó possui uma riqueza cultural regional diferenciada, com registros do homem pré-histórico e sua arte rupestre, além de inúmeros artesanatos em minerais e rochas. “Boa parte dessa estrutura é decorrente de inúmeros processos naturais a que esta região foi submetida ao longo do tempo geológico”, explica o professor.

O projeto trabalha em parceria com a UFRN junto aos alunos de

graduação dos cursos de geologia que focam na questão do inventário e quantificação do patrimônio geológico, bem como da produção de material para a popularização do conhecimento. Os estudantes de geografia centram os trabalhos na questão da regionalização, nos estudos ecossistêmicos, já os de turismo fazem análises do valor turístico e gestão do território. “O projeto é integrador, com o passar do tempo e de sua estruturação, será possível acrescentar novas áreas como ecologia, biologia, arqueologia, ar-

quitetura e urbanismo para desenvolver estudos”, comenta Marcos Nascimento. O Geoparque também estabelece aliança com o Governo do Estado do Rio Grande do Norte, por meio da Secretaria de Turismo para gerar um incremento na economia da região e nas ações diretamente ligadas aos 16 geossítios.

Até o momento, os investimentos não são feitos diretamente ao Geoparque Seridó porque o local ainda não é uma entidade jurídica. Contudo, várias ações realizadas nos municípios que integram



**Em Acarí (RN), o açude Gargalheiras é um dos principais pontos turísticos do Seridó**



### **Geossítio Serra Verde está situado a 11 km do centro de Cerro Corá (RN)**

o território do projeto favorecem de forma direta ou indireta o geoparque. São iniciativas de infraestrutura como sinalização turística, estratégias de geoconservação em alguns sítios geológicos, divulgação do patrimônio através de folders e camisetas, e cursos de capacitação

do trade turístico. O professor ressalta, no entanto, que ainda é complicado manter o projeto. “Hoje a maior dificuldade é integrar os diferentes atores (sejam eles municipal, estadual, iniciativa privada e terceiro setor), e fazê-los entender que cada um tem sua parcela

de responsabilidade. É de suma importância um comprometimento com o território do Geoparque Seridó. Além disso, atualmente estamos concentrados nos esforços para escolher o melhor modelo jurídico para o lugar e selecionando a equipe de gestão”, detalha.

## **Rede Global de Geoparques Nacionais (RGG)**

Criada em 2014, na sede da Unesco, em Paris, por membros do Conselho Científico do Programa Internacional de Geociências (*International Geoscience Programme – IGCP*), representantes da União Geográfica Internacional (*Inter-*

*national Geographical Union – IGU*) e da União Internacional das Ciências Geológicas (*International Union of Geological Sciences – IUGS*), a RGG é uma instituição não governamental, internacional, voluntária e sem fins lucrativos com o objetivo

de estimular a cooperação entre os geoparques. É formada por órgãos governamentais, organizações não governamentais, cientistas e comunidades de todos os países, opera conforme as determinações da UNESCO.



*A engenharia civil abrange diversas áreas do conhecimento*

## RESPONSABILIDADES DO ENGENHEIRO CIVIL VÃO ALÉM DA CONSTRUÇÃO

O profissional habilitado e com capacidade para execução da obra é essencial



*O engenheiro civil é responsável pela segurança da obra*

Toda obra exige certas especificações próprias que devem ser seguidas e orientadas por um engenheiro civil responsável. Os engenheiros unem a técnica com a prática e aplicam fórmulas e cálculos para obter uma construção sólida e segura tanto para aqueles que a constroem quanto para os que utilizarão o espaço. “Por isso é tão importante a contratação de um profissional qualificado que assuma a responsabilidade da execução da obra”, afirma o engenheiro civil e de segurança do trabalho, Eunélio Silva

A Lei nº 6.496/77, Anotação da Responsabilidade Técnica (ART), define as diretrizes dos responsáveis pelo empre-

endimento em cada área. O documento, emitido pelo próprio engenheiro, visa formalizar a responsabilidade técnica do profissional na construção. A ART é um instrumento de segurança para a sociedade, assegura a capacidade do especialista para a execução do serviço e garante ambientação jurídica para o contratante, e também, valoriza o profissional que está habilitado a exercer sua função.

Fica sob a responsabilidade do Conselho Regional de Engenharia

e Agronomia (Crea) a fiscalização das obras no que concerne à ART. Caso não haja o documento, o Crea pode entender como um exercício ilegal da profissão, gerando prejuízos tanto ao profissional quanto ao andamento da edificação.

“É atribuição do engenheiro civil se encarregar da obra ou serviço e executar conforme o que está especificado”, ressalta Eunélio Silva. Em obras muito amplas é natural que exista o engenhei-

ro responsável por cada parte da estrutura tendo engenheiro electricista, engenheiro hidráulico e outros, cada um em sua área de conhecimento. Nesse caso, o engenheiro civil terá a função apenas de fiscalizar o andamento dos setores. “Costumo dizer que o civil é o mais abrangente, ele entende de tudo um pouco, então em obras menores terá o encargo de garantir que todos os departamentos funcionem bem”, completa.

## OBRIGAÇÕES DO ENGENHEIRO

**Responsabilidade contratual** - quando se firma um acordo com o contratante do trabalho determina-se as obrigações e direitos das partes envolvidas;

**Responsabilidade pela segurança e solidez da obra** - o engenheiro tem o compromisso de responder pela construção por até cinco anos após concluída, tempo estabelecido no Código Civil Brasileiro;

**Responsabilidade pela escolha do material** – o profissional formula o “Memorial Descritivo” que deve conter todos os itens utilizados e suas especificações técnicas;

**Responsabilidade por danos a terceiros** – é obrigação dele, preservar a segurança, saúde e sossego dos vizinhos à obra.





*Acesso Sul vai retirar parte do tráfego que engarrafa as pontes da Redinha e do Igapó na Zona Norte*

# NOVA ROTA DE ACESSO AO AEROPORTO ESTÁ QUASE PRONTA

A população será a principal beneficiária da obra parada por tempo indeterminado

Faltam apenas 5% para a conclusão do novo acesso ao Aeroporto Internacional Governador Aluízio Alves, porém, a obra está parada. “Estamos com 95% do trecho pronto, temos a concluir: a laje da ponte do Rio Potengi, os 100 metros do acesso inicial e o final da via, que fica no encontro com a Reta Tabajara e terá um retorno definitivo sinalizado com semáforo”, explica o diretor geral do Departamento de Estradas e Rodagens (DER/Natal), Jorge Fraxe.

Mesmo com esse cenário aparentemente otimista do pouco que ainda falta para facilitar a

vida de quem quer chegar ao aeroporto pelo lado sul da cidade de Natal, o diretor informa que as obras estão sem previsão de término. “Hoje a construção do novo acesso está esperando a liberação da Certidão de Regularidade do Instituto de Previdência dos Servidores Estaduais (IPERN). A obra é custeada por um empréstimo do Governo do Estado junto à Caixa Econômica Federal e ainda estamos no aguardo de diversos documentos para a liberação do dinheiro, entre eles essa certidão”. Fraxe acrescenta que todas as dificuldades para a continuidade do

projeto são relativas à questões financeiras. “Os recursos vêm dos cofres do Governo, então é sempre um problema porque o Estado nunca tem capital”.

O trecho sul terá 12 Km de extensão ligando a BR-304 ao aeroporto. Serão duas faixas em cada um dos dois sentidos, com cerca de 3,6 m de largura em cada, 2,5 metros de acostamento e 1 metro de canteiro central. Para acelerar as obras, o DER precisou simplificar e reavaliar diversos pontos, como por exemplo, o viaduto existente a 1 km do Posto da Polícia Rodoviária Federal, na BR-304. A

estrutura como um todo (Norte e Sul) foi orçada em R\$ 76 milhões, contudo, após o andamento do projeto, houve um reajuste de R\$ 18 milhões em função de atrasos no empreendimento. “A obra totalizada deve ter um orçamento final de cerca de R\$ 90 milhões, a Caixa só vai financiar as medições contratadas, a diferença do valor deve ser custeada pelo Governo do Estado”, completa Fraxe.



**Via em pista dupla terá 12km de extensão**

## Histórico

Iniciadas no ano de 2013, durante o mandato da ex-governadora Rosalba Ciarlini, as obras dos acessos Sul e Norte deveriam ficar prontas antes da Copa do Mundo de 2014. Mas a falta de recursos suficientes fez com que em 2015 apenas o acesso Norte fosse entregue. Uma parceria com a iniciativa privada permitiu o andamento da segunda etapa da obra, o acesso Sul. No início desse ano, foi cogitado colocar no edital de licitação que a empresa vencedora teria a concessão durante 30 anos, podendo aplicar pedágio no trecho. Porém, Jorge Fraxe informou que o Governo do RN se comprometeu a

não permitir qualquer tipo de taxa para o tráfego na área.

## Benefícios

Jorge Fraxe afirma que a população será a grande beneficiada com essa nova rota de acesso ao Aeroporto Internacional. “Com essa estrutura, as pontes Igapó e Redinha ficarão mais livres sem o tráfego intenso da refinaria da Petrobras, das cerâmicas, dos setores de sal, fruticultura e mineral provenientes das regiões norte, noroeste e centro do Estado”. Estima-se que 20 mil veículos passarão por dia no novo acesso. Além disso, essa via facilitará a ida daqueles que moram na parte sul da

cidade para o novo aeroporto.

Com a finalização do acesso Sul, o Estado garante mais um atrativo para a possível instalação de um Hub - centro de conexão de voos, cargas e descargas -, das companhias aéreas. O Grupo Latam despertou interesse e, desde 2015, vem negociando esta possibilidade com as cidades de Natal, Recife e Fortaleza para analisar qual dessas oferece melhores condições e incentivos para a empresa. A decisão tem sido adiada, mas caso Natal se torne cidade-Hub da Latam no Nordeste, haverá um incremento na economia local e a abertura de diversas vagas de empregos diretos e indiretos.



**DER precisou reavaliar certos pontos da obra para acelerar o processo**

INÍCIO DAS OBRAS:

**2013**

PREVISÃO DE ENTREGA INICIAL:

**2014**

ANDAMENTO:

**95% concluída**

TRECHO SUL:

**12 km**

ORÇAMENTO PREVISTO AO FINAL DA OBRA:

**R\$ 92 milhões**



# TIJOLOS E COMBUSTÍVEIS

## SÃO PRODUTOS FISCALIZADOS PERIODICAMENTE

Ipem realiza campanhas para incentivar empresários a se adequarem aos padrões prescritos na lei

O crescimento das cidades, o avanço das tecnologias e a facilidade de acesso às diversas formas de produção tornou necessária a fiscalização maior sobre produtos e serviços que a população utiliza cada vez mais. Nesse sentido, é preciso que o consumidor saiba a qual órgão recorrer em caso de sentir-se lesado e, qual o órgão responsável por estabelecer se o que é produzido por empresas e indústrias está de acordo com os padrões determinados em lei.

A ouvidora do Instituto de Pesos e Medidas (Ipem/RN), Socorro

Freitas, explica que muitas pessoas recorrem erroneamente à entidade com o objetivo de denunciar irregularidades ou reclamações. “É preciso deixar claro a distinção do órgão de Proteção ao Consumidor (Procon) e do Ipem. Quando o consumidor se sente enganado de alguma forma, ele deve procurar o Procon que vai orientá-lo de como agir nessa situação. Já o Ipem é um fiscalizador das normas de fabricação do produto”, esclarece a ouvidora.

Diversas ações e campanhas são lançadas todos os anos pelo

Ipem com o objetivo não apenas de monitorar se as empresas estão cumprindo as normas, como também de educar a população e os empresários sobre as determinações técnicas dos produtos. O diretor do Ipem/RN, Cyrus Benavides, lembra a importância da padronização exigida pela regulamentação de cada bem ou serviço. “É uma questão de segurança para o público que consome e para o empresário que tem a certificação do artigo, o que gera confiança e por consequência, mais vendas”, esclarece o diretor.



### ***A fiscalização nas cerâmicas incentiva a adequação das empresas à conformidade do material***

## **Campanha "Tijolo Legal"**

Com a intenção de garantir construções eficientes e dentro dos padrões da lei, o Ipem/RN desenvolve a ação "Tijolo Legal". O órgão tem a competência de vistoriar e fiscalizar fábricas de cerâmica e o comércio desses produtos. A iniciativa é para evitar que o consumidor adquira tijolos com qualidade inferior que é exigido pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), bem como cumpra a portaria do Inmetro nº 558/2013 para blocos cerâmicos (tijolos). "A fiscalização nas cerâmicas também quer incentivar a adequação das empresas à

conformidade do material e, dessa forma, não apenas entregar um produto de qualidade certificada, mas também inibir a concorrência desleal daqueles que não seguem as normas e praticam um preço inferior que não inclui esse custo", explica o diretor Cyrus Benavides.

De acordo com dados apresentados pela Associação Nacional da Indústria de Cerâmica, a utilização de um material adequado nas normas técnicas pode reduzir em até 14% os gastos de uma obra. "Isso acontece porque mesmo que você pague mais caro, terá menos perda de material. Um tijolo fraco, sem resistência, por ter uma estru-

tura mais frágil, vai ser quebrado ao longo da construção", complementa Cyrus.

Em 2016, o Ipem e o Sindicar/RN realizaram uma ação de conscientização com a finalidade de orientar as cerâmicas potiguares a realizarem ensaios técnicos com os seus artigos fabricados, para que os revendedores e distribuidores tenham a garantia de que estão vendendo tijolos certificados. A primeira fase da campanha objetivava visitar 40 estabelecimentos e, durante a operação, foi possível fiscalizar 28 comércios e nove cerâmicas, sendo autuados 22 lojas e cinco cerâmicas, na Grande Natal.

## **A regulamentação**

Blocos, tijolos maciços e perfurados, entre outros itens cerâmicos devem seguir a Portaria nº 558/2013 que obriga a gravação de informações técnicas em uma das faces externas do material, de forma visível, em baixo relevo ou com uma reentrância. Devem constar a identificação do fabricante (CNPJ e nome fantasia ou razão social), dimensões nominais, em centímetros,

na seguinte sequência: largura, altura, comprimento; lote ou data de fabricação, telefone do Serviço de Atendimento ao Cliente ou correio eletrônico ou endereço do fabricante, importador ou revendedor/distribuidor.

Nos locais que não seguem a portaria é feita a instauração do auto de constatação, em seguida um processo administrativo, o empreendimento pode ainda pagar

multa e ter o material apreendido. "Se o Ipem recebe uma denúncia de material irregular, temos que tomar medidas para que aquilo não aconteça novamente e nem estimule outras empresas a agirem da mesma forma, então podemos atuar tanto os produtores de cerâmica quanto os revendedores, mesmo que eles aleguem não saber sobre as especificações", alerta Cyrus Benavides.



**Metrologistas inspecionam uma série de itens para certificar se estão de acordo com as normas**

## Fiscalização em Postos de Combustível

A equipe do Ipem também é responsável pelo controle e fiscalização dos postos de combustíveis, no entanto alterações na gasolina não são de responsabilidade do Ipem. “É muito comum recebermos reclamações de postos com gasolina adulterada, contudo, a entidade que verifica a qualidade da gasolina é Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP)”, detalha Socorro Freitas e completa: “Nossa equipe de metrologistas monitora as bombas de combustível com uma série de itens que devem ser inspecionados como, lubrificantes, desodorantes, fluidos, entre outros. Nós recolhemos esses produtos e verificamos no laboratório do Instituto”.

No ano passado, foram visitados 83 postos nas cidades de Natal, Parnamirim, Ceará-Mirim, Extremoz, São José de Mipibú, Goianinha, Mossoró, Baraúna e Areia Branca. Desse montante, 22 foram autuados por irregularidades. A equipe metrológica inspecionou estoques de combustíveis, vazão e medição de bombas, no intuito de antever problemas ou irregularidades nos equipamentos.

Cyrus Benavides garante que o índice de irregularidade é baixo e não há necessidade de preocupação por parte da população. “Posso afirmar com toda segurança que os postos do Estado estão nos conformes da lei e que aqueles que não estão em nossas inspeções regulares serão notificados e autuados de acordo com o que é previsto na Norma”, declara.

### DE OLHOS ABERTOS

Ao chegar ao posto de gasolina, certifique-se de que a bomba de combustível onde será realizado o abastecimento do seu carro esteja marcando “zero” no visor relativo aos litros e valor a pagar;

Observe se o valor total a pagar está compatível com a relação valor por litro x litros abastecidos;

Fique atento ao lacre verificado na bomba. Ele é a certeza de que o posto está com aparelhos aptos a fornecer combustível ao consumidor com precisão e segurança.





**CLUBE DE ENGENHARIA DO RIO GRANDE DO NORTE  
81 ANOS DE TRADIÇÃO**

**RUA ANTÍDIO DE AZEVEDO, Nº 106 - LAGOA NOVA  
CEP 59056-190 NATAL(RN)**



**Sindicato dos Engenheiros Agrônomos no Estado do Rio Grande do Norte**

**Parabeniza a todos os  
profissionais da Agronomia**

**12 de Outubro  
Dia do Engenheiro Agrônomo**

**Avenida Santos Dumont, 479 - Conjunto Mirassol, Capim Macio  
Rio Grande do Norte - CEP: 59078-200  
[www.searn.org.br](http://www.searn.org.br) | [contato@searn.org.br](mailto:contato@searn.org.br)**

Por **Manoel Pereira Neto** e **Sergio Paganini Martins** Engenheiros Agrônomos e **Francisco Canindé da Costa** Administrador



# PANORÂMICA DA CADEIA DO LEITE NO RIO GRANDE DO NORTE

A exploração leiteira no Rio Grande do Norte está consolidada. Presente em todas as regiões, principalmente no semiárido que representa mais de 90% do território potiguar, a cadeia do leite mostra que é uma atividade econômica importante. Mesmo as mais severas secas não conseguiram anular a produção do produto, pois é uma das poucas atividades agropecuárias que tem

conseguindo resistir e segurar o homem no campo. A cadeia do leite, composta por vários elos, vem ao longo dos anos apresentando um comportamento peculiar no RN, diferindo em alguns aspectos dos demais estados brasileiros com tradição nessa produção.

Neste estudo levantou-se dados secundários e de pesquisa de campo, que tentam mostrar com números, como se encontra a ca-

deia atualmente e para isso, foi analisada uma realidade dos últimos dez anos. A pesquisa não tem a pretensão de responder todas as questões inerentes ao setor leiteiro, mas sim, disponibilizar dados para os que fazem parte dessa cadeia poderem nortear decisões e propor intervenções, políticas ou não, no sentido de fortalecer essa tão importante atividade agropecuária para a sociedade potiguar.

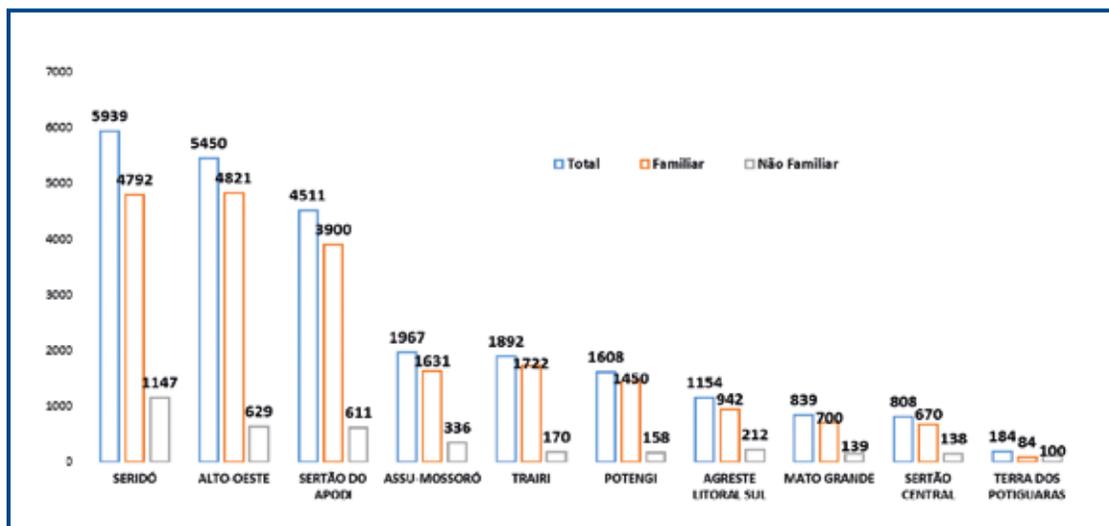
## Estabelecimentos Agropecuários e a Produção de Leite no Rio Grande do Norte

O Censo Agropecuário de 2006 apontou 83.053 estabelecimentos agropecuários no Rio Grande do Norte, dos quais em 24.352 havia produção de leite, o que corresponde a 29,32% de todas as empresas

agropecuárias à época. Desses produtores de leite no Estado, 20.712 eram da agricultura familiar e 3.640 da agricultura não familiar. O território com maior número de fornecedores leiteiros era o Seridó e o

local em menor número deste tipo de estabelecimento era o Terra dos Potiguaras, único onde havia maior produção em sistema de agricultura não familiar que familiar, como pode ser observado na figura 1.

**FIGURA 1. Número de estabelecimentos agropecuários com produção de leite, total, da agricultura não familiar e da agricultura familiar por território.**



Fonte: IBGE – Censo Agropecuário, 2006

Quando se trata da produção de leite no período de 2006, se verifica que 55,15% tinha origem em estabelecimentos agropecuários da agricultura familiar e 44,85% em estabelecimentos da agricultura não familiar.

**TABELA 1. Produção de leite por território, e por estabelecimentos agropecuários da agricultura familiar e agricultura não familiar.**

Estado / Territórios	Produção (mil litros)			Participação (%)		
	Familiar	Não Familiar	Total	RN	Familiar	Não Familiar
Rio Grande do Norte	<b>105.738</b>	<b>85.981</b>	<b>191.719</b>	<b>100,00%</b>	<b>55,15%</b>	<b>44,85%</b>
Seridó	36.040	37.214	73.254	38,21%	49,20%	50,80%
Sertão do Apodi	17.812	10.481	28.293	14,76%	62,96%	37,04%
Alto-Oeste	16.354	6.518	22.872	11,93%	71,50%	28,50%
Potengi	13.916	4.388	18.304	9,55%	76,03%	23,97%
Assu-Mossoró	8.755	6.662	15.417	8,04%	56,79%	43,21%
Agreste Litoral Sul	3.282	6.132	9.414	4,91%	34,86%	65,14%
Trairi	4.567	4.412	8.979	4,68%	50,86%	49,14%
Sertão Central Cabugi e Litoral Norte	2.842	2.949	5.791	3,02%	49,08%	50,92%
Mato Grande	1.581	3.907	5.488	2,86%	28,81%	71,19%
Terra dos Potiguaras	589	3.318	3.907	2,04%	15,08%	84,92%

Fonte: IBGE – Pesquisa Pecuária Municipal

## A produção de Leite no Ano de 2015

No ano de 2015 o Brasil ultrapassou a marca de 35 bilhões de litros de leite produzidos, sendo no Rio Grande do Norte mais de 245 milhões, o que reflete uma produção diária de 671,3 mil litros. O volume de leite no Estado equivale a 0,70% da produção animal e 5,9% do Nordeste.

**TABELA 2. Produção de leite do ano de 2015, no Brasil e estados da região Nordeste.**

	Produção (mil litros)	Participação na Produção (%)	
		Brasil	Nordeste
<b>Brasil</b>	35.000.227	100,00%	
<b>Nordeste</b>	4.143.039	11,84%	100,0%
<b>Maranhão</b>	393.341	1,12%	9,5%
<b>Piauí</b>	75.198	0,21%	1,8%
<b>Ceará</b>	489.257	1,40%	11,8%
<b>Rio Grande do Norte</b>	<b>245.027</b>	<b>0,70%</b>	<b>5,9%</b>
<b>Paraíba</b>	181.767	0,52%	4,4%
<b>Pernambuco</b>	855.102	2,44%	20,6%
<b>Alagoas</b>	352.454	1,01%	8,5%
<b>Sergipe</b>	379.940	1,09%	9,2%
<b>Bahia</b>	1.170.953	3,35%	28,3%

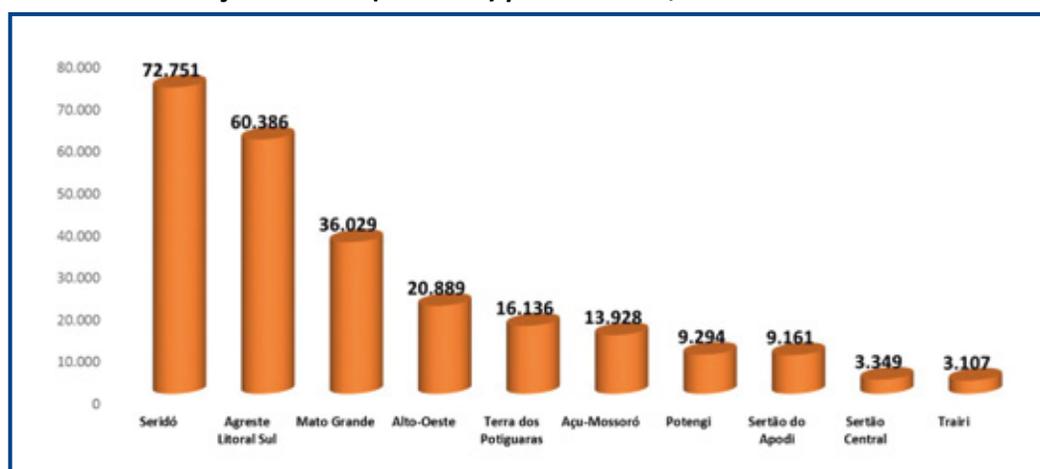
Fonte: IBGE – Censo Agropecuário 2006.

A produção de leite no Rio Grande do Norte em 2015 ocorreu em todos os territórios, com destaque para o Seri-

dó que produziu mais de 72.751 mil litros de leite, seguido do Agreste Litoral Sul com 60.386 mil litros de leite. Os territó-

rios que apresentaram menor quantidade foram: Sertão Central e Trairi, com 3.349 e 3.107 mil litros respectivamente.

**FIGURA 2. Produção de leite (mil litros) por território, no ano de 2015.**



Fonte: IBGE – Pesquisa Pecuária Municipal

## Relação entre o rebanho efetivo bovino e o número de vacas ordenhadas no ano de 2015

A importância da atividade leiteira para a pecuária do RN, pode ser verificado quando se relaciona o número de vacas ordenhadas com o rebanho efetivo. No Brasil a partici-

pação das vacas ordenhadas em relação ao rebanho efetivo é 10,11%, no caso específico do Rio Grande do Norte a relação é de 29,07%, a maior entre os estados produtores

de leite do País. A relação entre vacas ordenhadas e o rebanho efetivo no Brasil, na Região Nordeste e nos estados com a maior relação é apresentado na tabela 3.

**TABELA 3. Relação entre o número de vacas ordenhadas e o rebanho efetivo no Brasil, na Região Nordeste e nos estados.**

Brasil / Nordeste / Estados	Rebanho Efetivo	Vacas Ordenhadas	Relação
Brasil	215.199.488	21.751.073	10,11%
Nordeste	29.093.184	4.770.707	16,40%
Rio Grande do Norte	<b>918.952</b>	<b>267.127</b>	<b>29,07%</b>
Santa Catarina	4.382.299	1.110.700	25,35%
Pernambuco	1.948.357	491.188	25,21%
Minas Gerais	23.768.959	5.423.676	22,82%
Ceará	2.516.197	548.158	21,79%
Paraíba	1.170.803	226.649	19,36%

Fonte: IBGE – Pesquisa Pecuária Municipal – adaptado pelo o autor

Verificando a relação entre o número de vacas ordenhadas e o rebanho efetivo nos territórios, se observa que o Seridó é o território com maior número de vacas ordenhadas com mais de 79 mil vacas ordenhadas, seguido do Agreste Litoral Sul, com mais de 54 mil vacas

ordenhadas no ano de 2015. Os territórios Terra dos Potiguaras, tem o menor rebanho efetivo, contudo é o que tem o maior percentual de vacas ordenhadas em relação ao rebanho efetivo com 44,75%, destacando-se também os territórios Agreste Litoral Sul, Mato Grande e

Seridó, com 38,9%, 38,64% e 32,41% respectivamente. Sendo o Território Seridó o que possui o maior rebanho efetivo, bem como, o maior número de vacas ordenhadas. A tabela 4 apresenta a relação entre vacas ordenhadas e o rebanho efetivo nos territórios do estado.

**TABELA 4. Relação entre o número de vacas ordenhadas e o rebanho efetivo nos territórios do estado.**

Estado / Territórios	Rebanho Efetivo	Vacas Ordenhadas	Relação
Rio Grande do Norte	<b>918.952</b>	<b>267.127</b>	<b>29,07%</b>
Seridó	244.073	79.114	32,41%
Alto-Oeste	99.425	29.511	29,68%
Agreste Litoral Sul	140.337	54.591	38,90%
Mato Grande	87.173	33.684	38,64%
Terra dos Potiguaras	28.776	12.877	44,75%
Potengi	48.170	12.386	25,71%
Assú-Mossoró	85.348	15.718	18,42%
Trairi	37.743	6.503	17,23%
Sertão do Apodi	113.169	17.725	15,66%
Sertão Central Cabugi e Litoral Norte	34.738	5.018	14,45%

Fonte: IBGE – Pesquisa Pecuária Municipal – adaptado pelo o autor

## Produtividade no ano de 2015

Apesar de grande produtor de leite, o Brasil se caracteriza por apresentar baixas produtivi-

dades (litros/vaca/ano). No caso da Região Nordeste e do estado do Rio Grande do Norte, não é

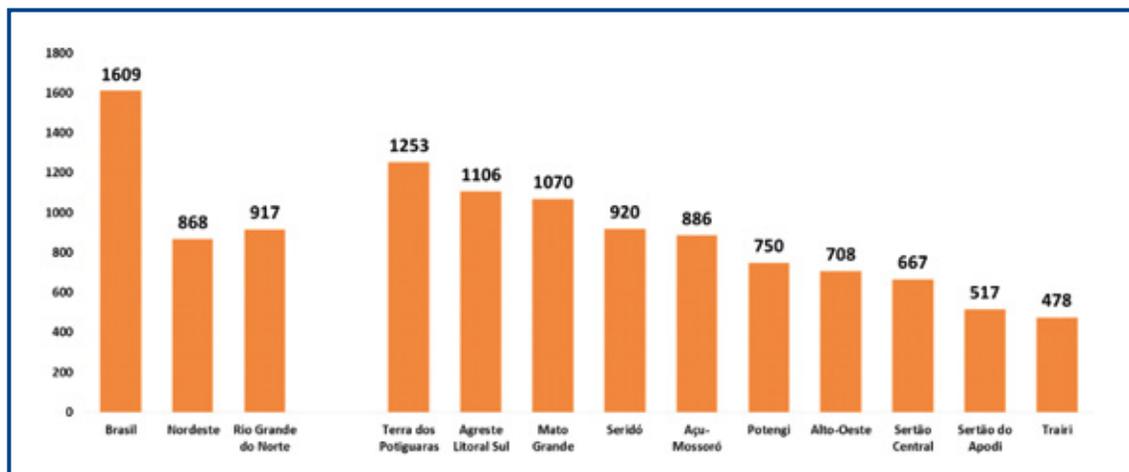
diferente. Como pode ser observado na figura 3, a produtividade do Brasil é de 1.609 litros/vaca/

ano, o que reflete uma média diária de 4,4 litros/vaca/dia, sendo a produtividade do Rio Grande

do Norte de 917 litros/vaca/ano ou 2,51 litros/vaca/dia. A figura 3 apresenta a produtividade do

ano de 2015 no Brasil, na Região Nordeste no Rio Grande do Norte e nos territórios.

**FIGURA 3. Produtividade (litros/vaca/ano) no ano de 2015.**



Fonte: IBGE – Pesquisa Pecuária Municipal.

Os territórios próximos ao litoral, ou seja, os que estão localizados mais perto das fontes de água e onde estão as

maiores precipitações foram os que apresentaram a maior produtividade de suas vacas, sendo eles Terra dos Potiguaras,

Agreste Litoral Sul e Mato Grande com produtividade/vaca/ano de 1.253, 1.106 e 1.070 respectivamente.

## Industrialização de Leite no ano de 2015

As indústrias com inspeção no ano de 2015 industrializaram 68,7% do leite produzido no país, de um total de 35 bilhões de litros de leite produzidos nesse ano, 24

bilhões foram adquiridos por indústrias com inspeção, no caso da Região Nordeste esse percentual ficou em 30,1% e especificamente no Rio Grande do Norte foi de

18,9%. A tabela 5 apresenta o volume de leite produzido, o volume adquirido por indústrias com inspeção, bem como, o percentual adquirido pela indústria.

**TABELA 5. Produção de leite, Leite adquirido por indústrias com inspeção e % de industrialização no ano de 2015.**

Brasil / Nordeste / Estados	Produção (mil litros)	Leite adquirido (mil litros)	Industrialização(%)
Brasil	35.000.227	24.062.308	68,7%
Nordeste	4.143.039	1.246.355	30,1%
Maranhão	393.341	64.618	16,4%
Piauí	75.198	17.523	23,3%
Ceará	489.257	257.311	52,6%
Rio Grande do Norte	<b>245.027</b>	<b>46.190</b>	<b>18,9%</b>
Paraíba	181.767	51.624	28,4%

<b>Pernambuco</b>	855.102	241.454	28,2%
<b>Alagoas</b>	352.454	70.036	19,9%
<b>Sergipe</b>	379.940	165.150	43,5%
<b>Bahia</b>	1.170.953	332.449	28,4%

**Fonte:** IBGE – Pesquisa Pecuária Municipal e Pesquisa Trimestral do Leite. Adaptado pelo autor

## Mercado potencial e a oferta de lácteos no Rio Grande do Norte

Segundo a Organização Mundial da Saúde – OMS, o consumo diário de leite, na forma fluída ou de derivados de lácteos varia de acordo com a idade das pessoas, considerando a necessidade de um consumo diário per capita de 600 ml, tem-se uma demanda anual de 219 litros por pessoa. Com a estimativa da população do estado, que segundo o IBGE no ano de 2015

era de 3,44 milhões habitantes, e levando-se em conta a recomendação de consumo de leite recomendada pela OMS, gera-se uma necessidade de um volume anual de leite de 754,4 milhões de litros, que é uma quantidade 2,24 vezes maior do que a produção estadual.

Considerando o volume de leite adquirido pelas unidades de beneficiamento de leite pesqui-

sadas, e dividindo-se pela população estimada do estado em 2015, segundo o IBGE, chega-se a uma projeção do consumo per capita de leite no estado de 110 ml/habitante, considerando apenas as unidades de beneficiamento de leite com registro sanitário, se teria um consumo per capita de 76 ml/habitante, valores inferiores ao que recomenda a OMS.

**TABELA 6. Projeção do consumo per capita de leite do estado, com base na produção local e na estimativa da população de 2015.**

População estimada (IBGE, 2015)	Leite adquirido por unidades de beneficiamento do estado (kg)			Consumo per capita do estado (ml/hab)		
	Com registro sanitário	Sem registro sanitário	Total	Com registro sanitário	Sem registro sanitário	Total
3.442.175	261.590	115.350	376.940	76	34	110

**Fonte:** IBGE; Pesquisa de campo, 2014.

## BIBLIOGRAFIA

- ADESE/GTZ. **Diagnóstico do uso da lenha nas atividades agroindustriais do território Seridó/RN**. Caicó, 2008.  
 IBGE. **Censo agropecuário, 2006**;  
 IBGE. **Pesquisa pecuária municipal**;  
 IBGE. **Pesquisa trimestral do leite**;  
 IDIARN. **Estabelecimentos Registrados SEIPOA**;



Obras de saneamento do RN foram iniciadas em 2015

# OBRAS DE SANEAMENTO EM NATAL SERÃO CONCLUÍDAS EM 2019

Os benefícios para a população e o meio ambiente serão significativos

No Rio Grande do Norte cerca de 82% da população vive em áreas urbanas, com uma concentração significativa de pessoas residentes na capital, Natal. Este volume tem gerado um aumento na demanda de serviços públicos, entre eles as condições sanitárias e de saúde. Para melhorar a qualidade de vida da população potiguar, em maio de 2015 foram iniciadas as obras de saneamento em 18 municípios do Estado com recursos da ordem de R\$ 1,4 bilhão, provenientes do Programa de Aceleração ao Crescimento 2 (PAC2). Além do saneamento das cidades, será realizada a implantação de 1,6 mil km de rede coletora de esgoto.

Em Natal, são R\$ 504 milhões de investimento para a colocação

de 900 km de tubos subterrâneos, cerca de 74% das obras da Zona Norte estão concluídas e 48% na Zona Sul. A ação, denominada de Sanear RN, é dividida em duas etapas, a primeira é a colocação da tubulação. A segunda, cuida das estações de tratamento e elevatórias de esgoto que bombeiam a água e os resíduos das manilhas mais profundas. “Implantamos mais de 580 km das tubulações previstas e algumas áreas da Zona Sul que podiam ser ligadas à Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) do Baldo foram concluídas, tais como parte da Candelária e de Morro Branco”, explica o responsável do Grupo de Acompanhamento de Obras da Caern, Paulo Vieira Cunha.

Com a construção do sistema sanitário, a população fica mais

protegida, com menor propensão de adquirir doenças como cólera e amebíase. “Além disso, o Governo reduz os gastos com tratamento de água e poderá investir em outros setores. E por fim, o meio ambiente se beneficia com a preservação dos recursos hídricos”, complementa Cunha.

## Passado

A questão hídrica no Brasil sempre foi uma preocupação em debate pelos governos. Com o aumento populacional e progresso material nas cidades, o processo de saneamento básico não conseguiu acompanhar a rápida transição e o aumento populacional. Medidas paliativas foram sendo tomadas a cada década, principalmente do século XIX, nas principais cidades do País com o objeti-



### ***Os ramais e as estações elevatórias devem estar prontos até junho de 2018***

vo de tentar dar destino correto à grande produção de dejetos. Para isso, leis foram criadas para fiscalizar os portos e evitar a entrada de navios com pessoas doentes. Na então capital do Brasil, na época o Rio De Janeiro, foi desenvolvido um sistema de coleta para esgotamento das águas das chuvas, contudo, a instalação só atendia aos aristocratas. Aos poucos, as principais cidades começaram a operar o saneamento por meio de empresas inglesas.

Na cidade do Natal o percurso não foi muito diferente. De acordo com o livro “Uma Cidade Sã e Bela: A trajetória do saneamento de Natal

– 1850 a 1969”, escrito em 2008 pelos autores e professores potiguares Ângela Lúcia Ferreira; Anna Rachel Baracho Eduardo; Ana Caroline Dantas Dias e George Alexandre Ferreira Dantas, a capital potiguar tinha condições de higiene e saúde bastante precárias no século XIX. Naquele tempo, foram criadas leis que regulamentavam a situação de higiene da cidade. Todas elas eram respaldadas por diagnósticos médicos que atestavam a necessidade de um projeto de urbanização amplo que atenderia a população crescente. Em 1924, foi criada a Comissão de Saneamento de Natal, chefiada pelo engenheiro sanitário Henrique Novaes. Esse grupo

elaborou projetos eficazes para o abastecimento de água e implantação da rede de esgoto em Natal, naquele momento.

O livro retrata em seu 6º capítulo “O Plano Geral de Obras (1935-1939): o saneamento, a arquitetura e o urbanismo modernizando Natal”, o marco para a cidade com a contratação do escritório de Engenharia Civil e Sanitária F. Saturnino Rodrigues de Brito, que elaborava obras hídricas para implantação da rede de coleta de esgoto e água de diversas cidades brasileiras. No final da década de 1960 é fundada a Companhia de Águas e Esgotos do Rio Grande do Norte, CAERN, estatal

que mantém até os dias atuais a administração do setor de saneamento da cidade. Desde então, iniciativas e medidas governamentais vêm mediando o debate quando se trata de

saneamento básico. Também foram criados programas nacionais e regionais que visam incentivar o tratamento de esgoto nos municípios, como por exemplo, o PROSANEAR,

programa de saneamento para população de baixa renda. O projeto Sanear iniciado em 2013 tem como objetivo deixar a cidade do Natal totalmente saneada.

## Futuro

Apesar dos entraves encontrados ao longo do processo de efetivação das obras, como a dificuldade em liberação de recursos e a obtenção das licenças ambientais, as obras atuais de saneamento básico, realizadas pelo Governo do Estado, seguem um ritmo po-

sitivo e a previsão de conclusão é em 2019. Paulo Vieira Cunha acredita que toda a rede, os ramais e as estações elevatórias devem estar prontos até junho de 2018. As estações de tratamento estão previstas para serem concluídas também nos próximos dois anos.

“A CAERN trabalha para colocar em funcionamento até o final do próximo ano, pelo menos um módulo em cada estação de tratamento, dessa forma, será possível tratar mais 420 litros por segundo, de esgotos na cidade do Natal”, acredita ele.





# UFRN PRODUZ BIOCOMBUSTÍVEL A PARTIR DO COCO

Alunos de engenharia química estudam processo de transformação de resíduos e aplicam em laboratório

O departamento de Engenharia Química da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) desenvolve o projeto “Biomassa: etanol de segunda geração”. O Grupo de Pesquisa de Engenharia Bioquímica (Bioprocessos) estuda o aproveitamento de resíduos agroindustriais ou lignocelulósicos (materiais fibrosos) como matéria-prima para a produção do Etanol de Segunda Geração ou Etanol Celulósico, popularmente conhecido como Etanol 2G.

O projeto nasceu a partir do

edital do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) em 2007 e é composto por um grupo de pesquisadores do Rio Grande do Norte, Paraíba e Ceará. Cada estado trabalha com um tipo de resíduo diferente na produção da biomassa. “O RN responde com a coordenação geral do projeto em si e o nosso grupo estuda o coco, a palma e um resíduo de carnaúba. Já o Ceará estuda o pedúnculo e os pesquisadores pernambucanos exploram o bagaço da cana-de-

-açúcar”, explica Everaldo Santos - professor de engenharia química e coordenador do projeto.

A UFRN é precursora no estudo do aproveitamento dos resíduos do coco maduro e seco. “A produção de Etanol 2G é feita a partir de resíduo e exige uma etapa prévia de tratamento. Após a hidrólise enzimática, a celulose é convertida em glicose - um açúcar que pode ser transformado em etanol por uma levedura que promove a fermentação -, como por exemplo, a *Saccharomyces cerevi-*

siae”, detalha o professor.

O grupo de pesquisa investigou e concluiu que no Rio Grande do Norte os cocos verdes vazios são um problema para os aterros sanitários, o setor da agroindústria gera cerca de 50 toneladas por dia desses detritos. No verão, as indústrias que vendem o produto engarrafado também desperdiçam grandes quantidades. Ou seja, a produção dessa biomassa apesar de ter um custo elevado, é uma grande aliada do meio ambiente. “Embora desafiador como tema de pesquisa, a produção de Etanol 2G minimiza o impacto ambiental e ainda é obtido a par-

tir de matéria-prima renovável. Outro ponto importante é que a produção desse combustível, principalmente por usar resíduos lignocelulósicos, não compete diretamente com a matriz alimentícia. Os Estados Unidos, por exemplo, produzem etanol a partir do milho, que também serve de alimento”, esclarece.

A linha de pesquisa conta com a colaboração dos estudantes de mestrado, doutorado e iniciação científica do Curso de Engenharia Química da UFRN. Esses alunos também desenvolvem trabalhos científicos sobre o tema como teses, dissertações e artigos para

congressos. O tema oferece conceitos importantes de engenharia, além de estar inserido no contexto da geração de energia, que é de fundamental importância na formação dos futuros profissionais.

A comunidade acadêmica ainda ganha com o avanço dos estudos na área pela possibilidade de formar mão de obra adequada para atuar no setor. Dentre as mais de 400 usinas de energia existentes no Brasil atualmente, pelo menos duas produzem etanol de segunda geração (Etanol 2G) e isso foi possível devido às pesquisas desenvolvidas em universidades.



**Pesquisa com biomassa do coco abrange alunos da graduação, mestrado e doutorado - Acervo UFRN**



*Alunos de engenharia civil aprendem aplicação da sustentabilidade em sua área de atuação*

## COMPOSTAGEM E HORTA ORGÂNICA SÃO DESENVOLVIDOS NA FACULDADE

Alunos têm a oportunidade de produzir resíduos sustentáveis para a horta da instituição, além de desenvolverem uma consciência cada vez mais colaborativa de meio ambiente

Cerca de 52% do lixo produzido no Brasil, segundo a Abrelpe (Associação Brasileira das Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais), é orgânico, ou seja, de origem animal ou vegetal, porém, o descarte correto destes dejetos é ainda bem problemático na grande maioria das cidades do País. Diante deste cenário, os alunos dos cur-

sos de Engenharia Civil, Nutrição e Arquitetura/Urbanismo do UNI-RN se engajaram no projeto “Compostagem e Horta Orgânica”, que tem como proposta desenvolver soluções sustentáveis para o destino final do entulho.

“Através de um amplo processo que reúne teoria e prática, os graduandos estão produzindo um

composto orgânico totalmente natural, sem o uso de fertilizantes sintéticos, rico em substâncias húmicas e nutrientes minerais, que pode ser utilizado como adubo em hortas, jardins e na produção agrícola”, esclarece o professor e coordenador do projeto, Werner Farkatt Tabosa.

O trabalho teve início no ano



### **Compostagem é aproveitada em horta orgânica**

passado, é desenvolvido nas dependências da faculdade dentro do programa UNI-RN Sustentável, que envolve todos os cursos de graduação do Centro Universitário. O programa propõe ainda, a coleta seletiva dos lixos orgânico, reciclável e eletrônico, além do armazenamento e reaproveitamento das águas da chuva e das geradas por ar-condicionado. Nas instituições de ensino do grupo (ED/HC e UNI-RN) essas águas são reutilizadas na irrigação dos jardins e para outros fins.

O objetivo de encontrar caminhos

para o destino correto do lixo orgânico é ampliado, o projeto também tem uma finalidade social. “Busca-se trabalhar a educação ambiental com os alunos do Complexo Educacional, visando difundir e criar uma consciência maior entre os jovens, sobre práticas viáveis de preservação ambiental e sustentabilidade do nosso Planeta”, explica Werner.

A aluna do curso de Engenharia Civil, Karen Beatriz Fernandes, acredita que a iniciativa gerou muitos ganhos em sua vida. “O projeto da compostagem mudou bastante o

meu modo de pensar, cheguei a fazer uma composteira na minha casa e agora os restos de alimentos, têm outro destino”, revela.

Já para o estudante também de Civil, Antônio Guerra, o projeto é uma forma de manutenção do equilíbrio do ambiente. “É muito interessante percebermos como algo que é descartado tem a possibilidade de incentivar a geração de novas vidas, afinal, estamos inseridos neste contexto. Percebemos que é possível fazer construção civil de maneira sustentável”, declara o aluno.

ALEX FERNANDES



## ESTUDANTES DESENVOLVEM NOVAS TECNOLOGIAS E FERRAMENTAS PARA EMPRESAS

Iniciativa já atendeu mais de 190 empresas, aproximando academia, indústrias e comunidade com ações na área de Pesquisa e Desenvolvimento

Alunos da Universidade Potiguar (UnP) têm aproximado academia e comunidade através do desenvolvimento de novas tecnologias, processos, ferramentas e soluções para empresas e sociedade civil. Através do Centro de Excelência em Pesquisa Aplicada – e-Labora, projetos têm proporcionado aos acadêmicos da Escola de Engenharias e TI e da Escola de Arquitetura, Design e Moda novas experiências através de parcerias com o poder público e a iniciativa privada, aliando teoria e prática.

“O e-Labora é uma oportunidade para que alunos dos cursos de graduação e pós-graduação possam participar de projetos práticos e profissionais que gerem resultados expressivos tanto para as empresas atendidas, como para suas próprias formações acadêmicas”, declara o Coordenador Geral do e-Labora, Prof. Felipe Ferrucio. A partir dessa metodologia, os acadêmicos têm construído novas competências e habilidades, a serem somadas àquelas já trabalhadas normalmente em sala de aula contribuindo para ampliação de seu conhecimento e fortalecendo sua formação profissional.

O e-Labora divide hoje sua atuação em quatro grandes áreas: Engenharia Civil; Engenharias Industriais, Energias e Ambiente; Automação e Tecnologia da Informação; e Arqui-

tetura e Design. Cada grande área conta com o núcleo de desenvolvimento de pesquisas e tecnologias.

Exemplo dessas pesquisas, é o Centro de Tecnologia de Concretos e Argamassas (CTC), projeto da área de Engenharia Civil que visa a pesquisa e desenvolvimento de novos traços de concretos especiais, controle tecnológicos dos concretos, até a área de patologia e manifestações patológicas. Já no segmento de Automação e TI, está a software house e-Code que funciona como uma fábrica de programas, sistemas e aplicativos na qual são desenvolvidas soluções de tecnologia. A e-Code conta hoje com mais de 30 alunos de cursos da área de Tecnologia da Informação atuando no desenvolvimento dessas soluções, com acompanhamento de 3 professores da área.

Com a participação de alunos, de cinco Graduações diferentes, a área de Engenharias Industriais, de Energia e Ambientais do e-Labora conta com projetos específicos de apoio as indústrias. Os projetos visam o desenvolvimento do Parque Tecnológico Industrial do Estado, com apoio científico na área de pesquisa e desenvolvimento e soluções para problemas específicos da indústria. Participam acadêmicos dos Cursos de Engenharia Mecânica, Produção, Elétrica, Ambiental e Sanitária, Química.

**“A atuação do Centro é a grande mola motora da aproximação entre o desenvolvimento técnico-científico que ocorre dentro da Universidade, com as empresas, indústrias e órgãos públicos” – Felipe Ferrucio, Coordenador Geral do e-Labora.**

## Parcerias se fortalecem também com o setor público

Um dos objetivos do e-Labora é oferecer para a sociedade a ampliação de suas atividades, através de novas parcerias, na busca de soluções técnicas que possam promover ganhos de produtividade e competitividade. “A atuação do Centro é a grande mola motora da aproximação entre o desenvolvimento técnico-científico que ocorre dentro da Universidade, com as empresas, indústrias e órgãos públicos”, avalia Ferrucio.

Dentro dessa perspectiva, algumas das parcerias que têm se fortalecido e ampliado são as com o poder público. Um dos exemplos é de Tecnologia da Informação que foi iniciado pela e-Code no segundo semestre de 2017: o desenvolvimento do sistema para gestão do Hospital Municipal de Natal, projeto em parceria com a Secretaria Municipal de Saúde (SMS). Através do projeto, a unidade hospitalar receberá um programa que vai informatizar diversos procedimentos e melhorar o atendimento à população.

Outro case de sucesso é o projeto Ceres, desenvolvido em parceria com a Emater-RN. A ação já é uma realidade importante e vital para o desenvolvimento do agronegócio do Rio Grande do Norte, trazendo celeridade, informação e alcance para ações e políticas públicas. Dois produtos resultantes dessa parceria, são o aplicativo Ceres Cidadão, ferramenta de suporte ao homem do campo, além do Portal da Mulher Potiguar.



***RN é responsável por cerca de 30% de toda a capacidade nacional em operação***

# RN LIDERA RANKING DE MAIOR CAPACIDADE INSTALADA DE EÓLICA

Atividade requer profissionais qualificados para atuar no setor energético que mais cresce no mundo

O Brasil produz ao ano, para 240 milhões de habitantes, cerca de 160 Gigawatts (GW) de energia, considerando todas as matrizes solar, eólica, nuclear, termoeletrica e

hidrelétrica. Mas, é na produção de energia eólica, considerada a mais limpa atualmente, que o País tem se destacado e alcançou a nona posição no ranking mundial, produzindo

do 11GW anualmente. As previsões apontam que a tendência é deste número subir cada vez mais devido à grande dinâmica dos ventos em terras brasileiras.

O Nordeste é a região de maior relevância quando se trata da produção energética eólica, por ter posição estratégica onde os ventos são mais abundantes. O Rio Grande do Norte, por sua vez, tem condições climáticas bem favoráveis que oferecem regularidade na movimentação do ar atmosférico e é líder no Brasil com a maior quantidade de parques eólicos, atualmente são 125. Diante deste cenário, possui mais capacidade de geração desse tipo de energia, sendo responsável por 1/3, cerca de 3,4 GW, da capacidade do Brasil.

De acordo com diretor de Engenharia e Infraestrutura Elétrica do Centro de Estratégias em Recursos Naturais e Energias Renováveis (Cerne), Milton Pinto, a estimativa é que o setor no RN tenha recebido nos últimos cinco anos, mais de R\$ 4 bilhões em investimentos. A expectativa é que a capacidade produtiva anual do Estado ultrapasse 5 GW nos próximos quatro anos.

O ritmo de crescimento do setor tem gerado efeitos no Rio Gran-



de do Norte. “Com a instalação de parques eólicos no interior, a realidade econômica dos municípios tem mudado. A região do Mato Grande, por exemplo, que engloba João Câmara, Parazinho, Maxaranguape e Pedra Grande, passou a ter uma movimentação econômica que antes não tinha”, explica Milton. Desde a expansão dessa fonte econômica estima-se que já houve uma geração de 30 mil empregos diretos e indiretos. Durante muito tempo a questão da mão de obra foi um entrave na ascensão da energia eólica porque não existiam pessoas qualificadas no Estado aptas a trabalhar no desenvolvimento da atividade. “Há alguns anos, pro-

fissionais de outras regiões vinham atender a demanda, hoje o cenário é outro, há pessoas habilitadas para atuar na área e acredito que com o tempo poderemos sanar esse problema em definitivo”, acredita ele.

Diversos trabalhadores podem atuar no campo de energia eólica: técnicos em segurança do trabalho, engenheiros civil, mecânico e eletricista. Existe a oferta de cursos para a área como de graduação em energias renováveis no campus do Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN) no polo de João Câmara, e cursos de pós-graduação na Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), em Natal.



# Entenda o processo

**Estudo mostra que energia eólica poderia suprir necessidades energéticas do mundo com folga**

## O que é

Turbinas eólicas ou aerogeradores captam a energia do vento e a transformam em eletricidade. São instaladas em locais com ventos constantes

Os ventos se formam principalmente por causa do aquecimento desigual da atmosfera pelo sol

As irregularidades da superfície e a rotação da terra também ajudam



**VENTO**

## Como funciona

**1** A força do vento gira as três pás que propulsionam um rotor. Este se conecta com o eixo principal que move um gerador

AS PÁS DA HÉLICE SÃO FEITAS DE MATERIAIS LEVES COMBINADOS COMO FIBRA DE VIDRO, MADEIRA, AÇO E FERRO

ROTOR

ENGRENAGEM MULTIPLICADORA DE VELOCIDADE

A ENERGIA PRODUZIDA PELAS TURBINAS EÓLICAS É ELEVADA A CENTRAIS, ONDE PODE SER UNIDA A OUTRAS FORMAS DE ENERGIA

**2**

Dentro da turbina há um multiplicador de velocidade que gira o rotor a 1.500 giros por minuto. Isso permite que o gerador produza eletricidade

EIXO DE BAIXA VELOCIDADE

ANAMÔMETRO

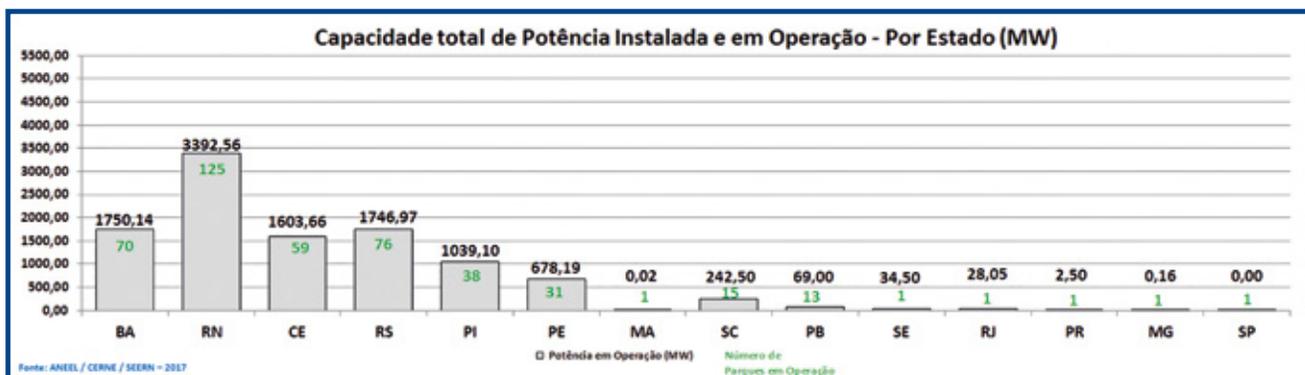
GERADOR ELÉTRICO

**3**

A ELETRICIDADE É ENVIADA POR CABOS QUE DESCEM PELO INTERIOR DA TORRE E SE CONECTAM COM UMA REDE DE ENERGIA

DEPOIS SEGUE PARA OS DOMICÍLIOS PELA REDE ELÉTRICA





## Como funciona

“De forma simplificada a energia eólica nada mais é que a transformação da força dos ventos em energia elétrica. O vento incide nas pás, chamadas de turbinas eólicas, que por sua vez produzem energia mecânica e por meio do gerador acoplado à turbina, se transforma a mecânica em elétrica”, explica Milton.

É importante ressaltar que as linhas de transmissão estão interligadas com outros estados. Isso significa que quando a energia é injetada aqui ela pode ser consumida no Rio Grande do Sul também. O RN gera energia além do necessário para o consumo local, assim, a sobra é vendida pelo mercado regulado, em um acordo com o Governo Federal por um longo período de tempo, ou pelo mercado livre, com negociações entre empresas. “Com o Governo é firmado um contrato de 20 anos, ou seja, é uma segurança para o empresário, mesmo que ele consiga algo melhor no mercado livre, em geral, é aconselhável que mantenha a negociação com a administração pública por ter mais garantias”, explica Milton.

## Vantagens x Desvantagens

Como qualquer atividade econômica, a energia eólica oferece vantagens e desvantagens. Entre as vantagens é uma energia limpa, sustentável e renovável, o que garante um compromisso com o meio ambiente e com o futuro da humanidade. Como também pode ser a solução para a crise hídrica iminente no País. “As hidrelétricas, apesar de gerarem uma energia limpa como a eólica, ainda têm um impacto ambiental e social muito grande na construção. Além disso, dependem da quantidade das chuvas que sofrem variações ao longo do ano e, com o passar do tempo,

percebemos uma escassez desse material”, esclarece Milton.

Em contrapartida, para a construção de um parque eólico é necessária uma grande extensão de terra, em função do tamanho das turbinas e das especificações de distância e métodos de segurança. Portanto, o espaço em que está instalado um parque eólico não pode haver mais atividades. Outro entrave que o setor tem tentando superar, é o alto custo de montagem e manutenção. Porém, é uma realidade que está mudando devido à grande procura por esse tipo de energia.



RAYANE MAINARA

**A força do vento é captada por hélices ligadas a uma turbina que aciona um gerador e transforma em energia elétrica**



***Brasil tem grande capacidade de geração desse tipo de energia devido aos níveis de incidência solar***

# ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA ESTÁ EM PLENA EXPANSÃO NO BRASIL

Gerada a partir da luz do sol, é totalmente renovável e não gera dano ao meio ambiente

O bom desempenho na utilização da energia solar fotovoltaica é motivo de comemoração para o setor, que segue na contramão da crise econômica que o Brasil atravessa. No ano de 2016, o crescimento da capacidade instalada deste tipo de energia foi de 322% e deve subir ainda mais até o final de 2017, graças à diminuição dos preços dos equipamentos, à elevação dos custos da tarifa de energia elétrica e ao aumento da consciência ambiental,

já que a energia solar é renovável e não poluente. Os dados são da Associação Brasileira de Energia Solar Fotovoltaica - ABSOLAR.

Mais de 100 países já adotaram o uso dessa energia. O lugar que mais utiliza a energia solar fotovoltaica no mundo é a China. Alemanha, Japão, Estados Unidos e Itália completam a lista dos cinco países com as maiores capacidades instaladas. O Brasil tem condições privilegiadas, considerando a in-

cidência solar, principalmente na Região Nordeste. O Rio Grande do Norte possui um grande potencial energético e ocupa o sexto lugar no ranking nacional de projetos contratados de usinas de grande porte, com previsão de operação até o final de 2018.

Durante o mês de março, um dos maiores grupos chineses no ramo de energia solar, o CHINT ELECTRICS, visitou o Rio Grande do Norte e firmou parceria com o Governo

do Estado para instalar uma de suas fábricas de produção de placas fotovoltaicas no município de Extremoz, região metropolitana de Natal. O professor do Instituto Federal do Rio Grande do Norte - IFRN, Augusto Fialho, acredita que com a instalação dessa fábrica haverá um incremento

no setor: “O preço dos módulos fotovoltaicos deverá cair e mais pessoas utilizarão essa fonte. Essa indústria precisará contratar mão de obra qualificada e o IFRN deverá atender essa demanda, pois forma técnicos em Eletrotécnica, Mecatrônica, Informática, dentre outros cursos”.



***Residências que possuem energia solar instalada podem gerar a sua própria energia renovável***

## Como é gerada

Energia solar é aquela gerada a partir da luz do Sol, quanto mais incidência solar, maior é quantidade de eletricidade possível de ser produzida. O processo de conversão da energia solar utiliza células fotovoltaicas, em geral feitas de silício ou outro material semicondutor. Quando a luz solar incide sobre uma célula fotovoltaica, os elétrons do material semicondutor são postos em movimento e assim geram eletricidade.

“Existem duas formas de produção desse tipo de energia, a Solar Térmica e a Solar Fotovoltaica. A primeira, usa o calor do sol para aquecer de forma direta outro meio, na maior parte é usada no aquecimento da água”, explica Augusto Fialho. É um sistema muito utilizado em grande escala, como indústria e hotelaria. Já a segunda, converte diretamente os raios solares em energia elétrica por meio dos painéis fotovoltaicos.

## Uso nas residências

O setor tem grande potencialidade de desenvolvimento, principalmente para residências. “Comparado com o de outras formas de energia, o custo da energia solar fotovoltaica vem caindo consideravelmente. O consumidor de energia elétrica que instala uma usina solar fotovoltaica em sua residência, comércio ou indústria, atenderá parcialmente ou totalmente suas necessidades e a energia gerada excedente será injetada no sistema da concessionária, gerando créditos que poderão ser descontados em suas contas futuras. De forma concreta, ele terá uma redução considerável na sua conta de energia elétrica”, afirma o professor. “Os custos de manutenção com o sistema fotovoltaico também são baixos, sendo necessária apenas uma limpeza para retirar possíveis acúmulos de poeira ou resíduos sobre os módulos”, ressalta.

Hoje existem linhas de financiamento por parte dos bancos para custear a instalação da usina solar nas residências, como explica o professor: “Em uma casa, o investimento em um sistema solar fotovoltaico se paga em torno de seis anos. Esse sistema vai gerar energia elétrica por 30 anos, o que significa que por mais de 20 anos o usuário não gastará mais nada com ele, a não ser na manutenção”.

## Meio ambiente

*O uso de energia solar também beneficia o meio ambiente. É uma fonte de energia totalmente renovável, não emite gases que provocam o efeito estufa e utiliza um recurso totalmente disponível, a radiação solar.*

# 74ª SOEA

*Palestra sobre Energia Solar Fotovoltaica apresentou visão geral do setor no Brasil e no mundo*

*O professor e conselheiro do CREA-RN Augusto Fialho ministrou a palestra “Energia Solar Fotovoltaica: Estado da Arte e Crescimento da Capacidade Instalada no Brasil”, na 74ª Semana Oficial da Engenharia e Agronomia - SOEA. Também coordenador da Câmara Especializada de Engenharia Elétrica do CREA-RN, Fialho apresentou dados atuais sobre energia solar fotovoltaica no Brasil e no mundo, incluindo potencial de geração, capacidade instalada, custos de sistemas, legisla-*

*ção, materiais, tecnologias e tipos de sistemas fotovoltaicos. Ao final, ele apresentou as ações desenvolvidas pelo Instituto Federal do Rio Grande do Norte – IFRN na área de energia solar fotovoltaica.*

*O IFRN tem atualmente 14 usinas em operação na Reitoria e em vários campi, totalizando uma potência instalada de 1.371,47 kWp. Está instalando novas usinas e ampliando algumas existentes, o que levará o Instituto a ter uma potência instalada de 2.790,39 kWp até 2018.*



*A SOEA é realizada anualmente pelo Sistema CONFEA/CREA e MÚTUA, sendo um dos maiores eventos das profissões tecnológicas no Brasil. Este ano foi realizada em Belém (PA), no período de 8 a 11 de agosto.*



No Jubileu de Rubi da Mútua, a Caixa de Assistência dos Profissionais do Crea faz questão de lembrar a importância de garantir qualidade de vida a todos os profissionais da área tecnológica.

São 20 benefícios reembolsáveis e sociais exclusivos e extensíveis a dependentes, plano de saúde, previdência complementar com taxas reduzidas e descontos nas melhores marcas nacionais e regionais.

Para ter acesso a tudo isso, basta associar-se como Sócio Contribuinte.

Dica: a anuidade para novos associados é de R\$40 durante todo o ano\*!

-  [www.mutua.com.br](http://www.mutua.com.br)
-  /MutuadeAssistencia
-  @comunicaMutua
-  Mútua



**CONFEDERAÇÃO NACIONAL DE ENGENHARIA** **CREA**  
Associação Profissional de Engenharia e Agrimensura

**MÚTUA-RN**  
CAIXA DE ASSISTÊNCIA DOS PROFISSIONAIS DO CREA



## CURSOS NA ÁREA ENERGÉTICA SÃO POPULARIZADOS PARA ATENDER NECESSIDADES DOS ESTADOS

Empresas estão em busca de profissionais qualificados para o mercado de trabalho

O desenvolvimento do setor de energia no Brasil fez surgir uma demanda crescente de profissionais capacitados para atuar na área. A partir desta necessidade, a empresa Maias Capacitação e Consultoria Empresarial expandiu sua presença em todo o Brasil para qualificar mão de obra voltada ao mercado de concessionárias de energia e empresas inseridas nesse segmento. “Com o

crescente desenvolvimento do setor energético no País, percebemos a dificuldade que se tem para conseguir pessoas aptas a realizar as funções”, explica o professor e especialista em energia, Ary Maia.

O curso “Redes de Distribuição” ministrado durante o mês de maio, teve como finalidade qualificar os alunos em atividades operacionais no setor, como manutenção de rede

de distribuição de média e baixa tensão, instalação e manutenção de medição de energia, iluminação pública e transformador. O conteúdo programático tem disciplinas que incluem eletricidade básica, sistema elétrico de potência, geração de energia, segurança no trabalho, rede de distribuição de energia elétrica, procedimentos comerciais e operacionais, além de assuntos vol-

tados para subestações de energia elétrica e prática de campo.

Uma das alunas que participou do curso, Amanda Cristina, de 22 anos, é técnica em radiologia e como gostou da experiência, pretende mudar de área. “Não pensava em sair da minha atuação profissional mas agora pretendo cursar eletrotécnica e seguir carreira nesse seguimento”. O professor Ary acredita que cursos como este estimulam os jovens a traçarem novos rumos para suas habilidades. “Muitas pessoas com nível superior ou não, estão mudando de profissão, se adaptando ao que carece o mercado e então buscam cursos ou especializações que aten-

dem a essa demanda”, explica o professor. Ele complementa: “Em breve, serão abertas novas turmas não apenas no Rio Grande do Norte mas também em outros estados, como Amapá e Bahia. O objetivo é após a conclusão, os alunos serem direcionados ao mercado de trabalho”.

A Maias Capacitação é uma instituição de ensino técnico que atua nos Estados da Bahia, Pará, Maranhão, Rio Grande do Norte, Macapá, Amazonas, São Paulo e Rio de Janeiro. Os cursos ofertados são homologados pelo Ministério da Educação (MEC), Confea e Grupo Neoenergia. São oferecidos cursos de formação de técnico em eletrotécnica e de

capacitação em hidrelétricas, electricista de rede de distribuição, NR-10 (básico e complementar), NR-35 (resgate em altura), NR-12 (segurança no trabalho em máquinas e equipamentos), NR-20 (segurança e saúde no trabalho com inflamáveis e combustíveis), NR-33 (segurança e saúde nos trabalhos em espaços confinados).

Os professores que ministram as aulas são engenheiros eletricitas, engenheiros de segurança no trabalho, técnicos em eletrotécnica, técnicos de segurança no trabalho e psicólogos, todos regulamentados e registrados nos seus conselhos de classe.





ACERVO PESSOAL

Raimundo Montenegro realiza  
medição de vibração

# NORMAS DETERMINAM MEDIÇÃO DA VIBRAÇÃO OCUPACIONAL

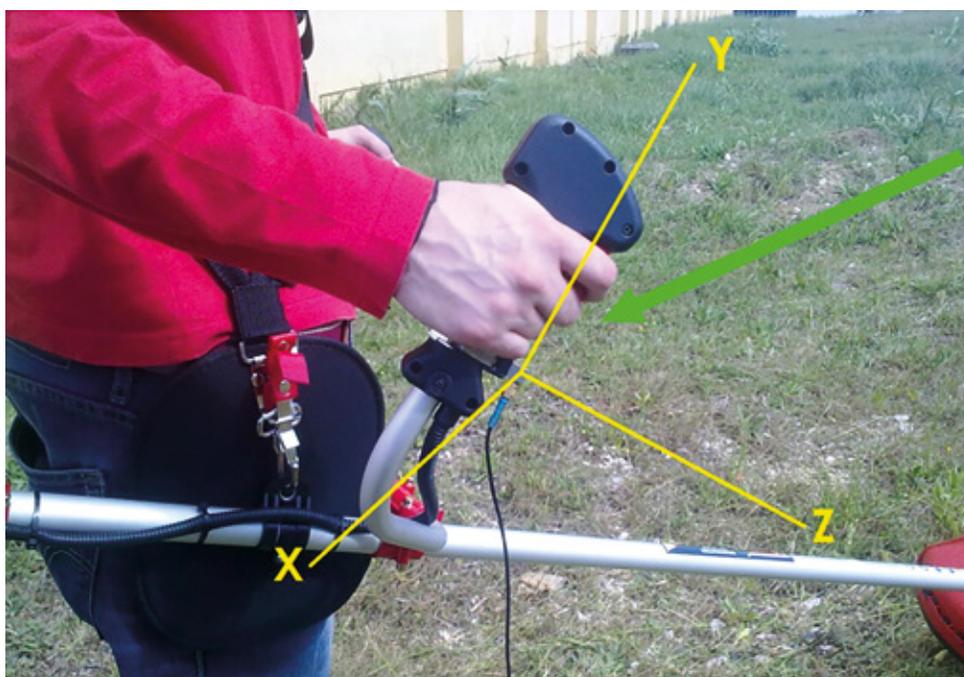
Contato excedente do trabalhador com vibrações causadas por equipamentos e máquinas, pode causar danos à saúde do indivíduo e gerar multas para a empresa

Quando se trata de segurança no trabalho é importante que tanto o empregador quanto o empregado fiquem atentos às normas e condições do ambiente em que atuam. As atividades que envolvem vibrações ocupacionais merecem um cuida-

do extra, pois acontecem de forma obrigatória entre o trabalhador e o instrumento de trabalho.

As vibrações ocupacionais podem ser categorizadas em dois tipos, aquelas que incidem sobre os membros superiores, mãos e braços,

geralmente são provocadas por ferramentas manuais, como britadeira, motosserra ou furadeira. E as que podem afetar todo o corpo do trabalhador quando estão sentados ou em pé, são causadas ao pilotar máquinas agrícolas, navios, aviões ou ônibus.



RAIMUNDO MONTENEGRO

*Medição de vibração de mão e braço nos eixos*

## Danos à saúde

O professor e engenheiro em segurança do trabalho, Raimundo Montenegro, explica que profissionais expostos às vibrações podem sofrer efeitos crônicos no organismo que chegam a ser irreversíveis

com danos vasculares, neurológicos, osteoarticulares e musculares. “É importante o controle da vibração no sentido de evitar possíveis doenças como a síndrome de vibração mão/braço, o

fenômeno de Raynaud (desordem do fluxo sanguíneo nas artérias), doenças do tecido conjuntivo, dos vasos sanguíneos, dos aparelhos circulatório, respiratório e intestinal e lesão tecidual”.



RAYANE MAINARA

**Condução de tratores é uma das atividades que geram vibração de corpo inteiro**

## Legislação

A legislação brasileira sofreu uma alteração no ano de 2014, a fim de ajustar os novos critérios sobre vibração conforme a NR 9, que determina a avaliação contínua para caracterização da insalubridade por vibração. A norma ISO 5349 estabelece detalhes sobre a avaliação da vibração de mãos e braços ou localizada. Já a norma ISO 2631 detalha a avaliação de corpo inteiro. A Fundação Jorge Duprat Figueiredo de Segurança e Medicina do Trabalho (Fundacentro) define que as avaliações devem seguir as descrições da Norma de Higiene Ocupacional (NHO-09).

Por isso, é necessário que a empresa defina planos de prevenção para aqueles que desempenham essas atividades conforme regem as

Normas Regulamentadoras. Como por exemplo, o uso de ferramentas com design ergonômico ou com controle de vibração; equipamentos de proteção específicos; redução da exposição, com períodos de repouso e a medição e análise regular dessas vibrações. “As NR 9 e NR 15 estabelecem o limite para vibração em mãos e braços de aceleração no máximo de  $5\text{m/s}^2$ . E para vibração de corpo inteiro dois parâmetros são considerados, o primeiro, valor da aceleração resultante de exposição normalizada (aren) de  $1,1\text{m/s}^2$  e o outro é o valor da dose de vibração resultante (VDVR) de  $21,0\text{m/s}^2$ ”, detalha o professor Raimundo.

O equipamento para medição é o acelerômetro e em geral, as empresas têm seu próprio instrumento ou buscar aquelas que ofe-

recem este serviço. O engenheiro salienta que é importante ficar atento a esse controle. “A situação da exposição deverá ser analisada por um profissional habilitado e capacitado, que após realizar as avaliações quantitativas, precisa seguir as devidas recomendações e buscar a causa raiz do problema”, complementa.

Em caso de descumprimento da norma, o empregador é multado e caso fique comprovado o vínculo existente entre o dano à saúde do trabalhador e a atividade exercida sem as devidas orientações, a empresa deve custear os danos sofridos. Quando há o manuseio de equipamentos que tragam consequências à saúde do funcionário é obrigatório o pagamento de um adicional de insalubridade de 20% sobre o salário.



## AR-CONDICIONADO DE EMPRESAS DEVEM SER LIMPOS OBRIGATORIAMENTE

Portaria do Governo Federal exige que as repartições públicas e empresas em geral, façam higienização constante dos climatizadores

A limpeza periódica das instalações de ar-condicionado em ambientes de uso coletivo, como repartições públicas e empresas de todo o Brasil, passou a ser obriga-

tória desde 1998, quando foi publicada a Portaria nº 3.523/98. O ato administrativo visa regulamentar, padronizar, verificar correções técnicas a serem executadas nos siste-

mas de refrigeração e, ainda, prevê o Plano de Manutenção, Operação e Controle (PMOC) dos equipamentos. O objetivo desse plano é evitar a proliferação de bactérias que se

alojam nos dutos dos climatizadores de ar e oferecem graves risco à saúde dos cidadãos.

Na portaria também consta o número ideal de ocupantes para cada ambiente refrigerado e a carga térmica adequada do equipamento para o local. Contudo, a aplicação do PMOC nos estados brasileiros ainda é falha. Apenas o Rio de Janeiro possui técnicas de aperfeiço-

amento e treinamento para engenheiros mecânicos e funcionários da Vigilância Sanitária que fazem fiscalizações nas empresas.

Em maio deste ano, a vigilância sanitária de Natal, iniciou um conjunto de ações que propõe cumprir o Ato Administrativo. De acordo com o engenheiro mecânico, Francisco de Assis Medeiros, que está à frente das ações em Na-

tal, os profissionais começaram a ser treinados para a aplicação do PMOC de forma efetiva. “Esse trabalho é pioneiro, fazemos o treinamento com a Vigilância Sanitária de Natal e disponibilizamos os mecanismos necessários para que esse órgão possa desempenhar as suas funções na área, apesar das limitações no seu quadro de fiscais”, explica o instrutor.



***A Covisa será a responsável por cumprir a Legislação e notificar todas as empresas***

A qualificação dos profissionais potiguaros é fracionada em três etapas e está em andamento. “O treinamento foi iniciado com uma palestra na sede do Crea, sobre os benefícios do PMOC para a sociedade. O evento é voltado para os engenheiros mecânicos e técnicos do órgão de controle de higiene. Em um segundo momento, é realizado

um treinamento voltado para estes fiscais que irão ver como aplicar na prática os conceitos do Plano. E por fim, os engenheiros mecânicos farão um curso de aperfeiçoamento, no sentido de receberem os esclarecimentos sobre como executar o Plano, que exige a responsabilidade técnica de um engenheiro”, explica Francisco de Assis.



FOTOS: NICOLE BIGGI





**Aplicação prática no Crea-RN de como executar a verificação dos ar-condicionados**

## Saúde

Sujeira e falta de manutenção nos dutos condicionadores de ar podem causar sérios danos à saúde, com o surgimento ou agravamento de doenças respiratórias. Considerando que a poluição do ar interior se constitui em um problema de saúde pública, a Covisa assumiu o compromisso de fazer cumprir a Legislação e notificar todas as empresas de Natal que se enquadram na Legislação.





**Profissionais da vigilância sanitária e engenheiros mecânicos foram capacitados para aplicação do PMOC em Natal**

## Para as empresas

Os locais que possuem sistema de climatização com capacidade acima de 5 TR (60.000 Btu's/h), deverão ter um responsável técnico - engenheiro mecânico habilitado junto ao Crea - para a aplicação do Plano. Cada construção tem um prazo de verificação a ser cumprido: pequenas e médias empresas ou escritórios, devem manter o PMOC a cada dois meses. Já as grandes empresas precisam fazer a manutenção e correção mensalmente.

As multas em caso de não cumprimento da Legislação podem chegar a R\$ 200 mil. Além disso, possíveis prejuízos à saúde dos trabalhadores geram processos judiciais e despesas médicas. "Haverá um prazo para adequação das empresas, contudo, a partir de agora a supervisão será efetiva nas instalações prediais, vamos notificar aqueles que não seguirem as normas do PMOC", ressalta o engenheiro.



**O engenheiro mecânico, Francisco de Assis Medeiros realiza trabalho pioneiro no RN**



# PREPARATÓRIO DA ENGENHARIA E DA AGRONOMIA PARA O 8º FÓRUM MUNDIAL DA ÁGUA

Para ficar bem preparado,  
vá direto à fonte.

Lideranças profissionais, gestores públicos, pesquisadores, profissionais da área tecnológica e estudantes reunidos em várias cidades brasileiras discutem estratégias de manejo e preservação de recursos hídricos e energéticos. São os eventos preparatórios da Engenharia e da Agronomia para o 8º Fórum Mundial da Água realizados pelo Sistema Confea/Crea e Mútua. Participe você também.

Confira a programação na sua cidade

14, 15 e 16/09

Balneário Camboriú-SC

02, 03 e 04/10

Cuiabá-MT

18, 19 e 20/10

Juazeiro-BA

29, 30/11 e 01/12

São José dos Campos-SP

18, 19 e 20/12

Palmas-TO

Faça a sua inscrição: [mundialagua.confex.org.br](http://mundialagua.confex.org.br)

Sistema  
**CONFEX**  
Conselho Federal de Engenharia  
e Agronomia



**CREA**  
Conselhos Regionais de Engenharia  
e Agronomia



**MÚTUA**  
CADA DE ASSISTÊNCIA DOS PROFISSIONAIS DO CREA

## PETRÓLEO POTIGUAR-MAR

5296 BARRIS DE ÓLEO EQUIVALENTE/DIA\*  
PRODUÇÃO MÉDIA NO 1º SEMESTRE/2017

\*dados disponíveis em: [www.anp.gov.br](http://www.anp.gov.br)

# BACIA POTIGUAR: ESSE PETRÓLEO É NOSSO!



## GEOLOGIA A SERVIÇO DA SOCIEDADE

Rua Alfredo Pegado Cortez, 1821 | Integração shopping - sala 05  
CEP: 59066-080 | Candelária, Natal/RN  
[agern.rn@gmail.com](mailto:agern.rn@gmail.com) | [agern.diretoria@gmail.com](mailto:agern.diretoria@gmail.com)

Filiada à:



**CULTIVANDO**  
a nossa terra com  
**RESPONSABILIDADE**  
**SOCIOAMBIENTAL**  
e **PRÁTICAS INOVADORAS,**  
colhemos o **ALIMENTO**  
**DO FUTURO.**



[www.anearn.org.br](http://www.anearn.org.br) | [anea.rn2010@gmail.com](mailto:anea.rn2010@gmail.com)



## **IPOG**

**(84) 3345-3630 / (84) 98831-7438**

### **CURSO DE ORÇAMENTO E CÁLCULO BDI DE OBRAS CIVIS PÚBLICAS E PRIVADAS**

Data de realização: 29/09/2017 até 01/10/2017

### **MBA PROJETO, EXECUÇÃO E DESEMPENHO DE ESTRUTURAS DE FUNDAÇÕES**

Data de realização: 10/11/2017 até 26/08/2019

### **MBA GERENCIAMENTO DE OBRAS, QUALIDADE E DESEMPENHO DA CONSTRUÇÃO**

Data de realização: 06/10/2017 até 21/06/2019

### **PÓS GRADUAÇÃO AUDITORIA, AVALIAÇÕES E PERÍCIAS DE ENGENHARIA**

Data de realização: 10/10/2017 até 14/06/2019

## **INQCE**

**(84) 3206-2236|9816-7878**

### **CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTE E RODOVIAS**

Data de realização: 10/11/2017 até 22/03/2019

### **CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM SANEAMENTO BÁSICO E AMBIENTAL**

Data de realização: 27/10/2017 até 30/06/2019

## **SINTEC**

**(84) 3222-4383 / 99968-0424 (Paulina) – das 9h às 17h**

**E-mail: sintecrn@terra.com.br**

### **ROTA SOLAR 2017**

#### **1- CURSO TEÓRICO DE DIMENSIONAMENTO E PROJETO – CARGA HORÁRIA 25 H**

Data: 18 a 21 de Setembro (segunda à quinta) das 7h00 às 13h30

#### **2 – CURSO BÁSICO DE TÉCNICA DE VENDAS – CARGA HORÁRIA 16 H**

Data: 18 a 21 de Setembro (segunda à quinta) das 14h30 às 18h30

#### **3 – CURSO BÁSICO DE PRÁTICAS DE INSTALAÇÃO E COMISSIONAMENTO – CARGA HORÁRIA 12 H**

Turma 1: dia 21 (quinta) das 19h00 às 22h30 e dia 22 de Setembro (sexta) das 8h00 às 18h00

#### **4 – CURSO COMPLETO (TURMA 1) – CARGA HORÁRIA 53 H**

Data: 18 a 20 de Setembro (segunda à quarta) das 7h00 às 18h30

21 de Setembro (quinta) das 7h00 às 22:30

#### **5 – CURSO COMPLETO (TURMA 2) – CARGA HORÁRIA 53 HS**

Data: 18 a 20 de Setembro (segunda à quarta) das 7h00 às 18h30

21 de Setembro (quinta) das 7h00 às 22:30

23 de Setembro (sábado) das 8h00 às 18:00

## **INBEC II**

**(84) 2010-5367 | 98824-9936**

### **MBA EM PLATAFORMA BIM**

Data de realização: 15/09/2017 até 19/09/2017

## **CONSUTEC**

**(84) 3222-4383 / 99968-0424 (Paulina) – das 9h às 17h**

**E-mail: sintecrn@terra.com.br**

### **PARQUE DE CONSTRUÇÕES EM PARQUE EÓLICO**

Data de realização: De 15 a 17 de Setembro de 2017

## **SINTEC**

**(84) 3222-4383 / 99968-0424 (Paulina) – das 9h às 17h**

**E-mail: sintecrn@terra.com.br**

### **GESTÃO DE PROJETOS I - ESTRATÉGIA E INOVAÇÃO**

Período intensivo: dias 29 e 30/09/17 e 06 e 07/10/17 – sextas das 18h às 22h – sábados das 08h às 12h e das 13h às 17h.

### **GESTÃO DE PROJETOS II - ESCOPO, TEMPO, CUSTO E QUALIDADE**

Período: 16 a 26/10/2017 – Das 19h às 22h (segunda a quinta)

### **CURSO BÁSICO DE AUTOCAD 2D 2017**

Turma tarde – Período: 11 a 22/09/2017 – 14h às 18h (segunda a sexta)

Turma noite – Período: 11 a 29/09/2017 – 19h às 22h (segunda a quinta)

### **CURSO AVANÇADO DE EXCEL 2013**

Período: 04/09 a 27/09/2017 – das 19h às 22h (segunda, quarta e sexta)



## **ETHOS PERÍCIAS E CONSTRUÇÕES**

**(84) 98821-1313 (Bárbara Elali)**

### **AUTOCAD AVANÇADO 2 D**

09, 10, 11, 16, 17, 18 e 19/Outubro - 19h às 22h

### **AUTOCAD 2 D**

18, 19, 20, 21, 25, 26, 27, 28/ Setembro

19h às 22h

Local: UNINASSAU

## **CIEM**

**(84) 98601-5101 (Paloma)**

### **CURSO DE INTRODUÇÃO AO SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL (DA CONSULTORIA A CERTIFICAÇÃO)**

Turma :25 e 26/11/17 - 08 às 17h (Sábado e Domingo)

Auditório do CREA-RN

### **CURSO DE INTRODUÇÃO AO SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL (DA CONSULTORIA A CERTIFICAÇÃO)**

Turma :04 e 05/11/17 - 08 às 17h (Sábado e Domingo)

Auditório do CREA-RN

### **CURSO DE ÍNDICES URBANÍSTICOS PARA FINS DE LEGALIZAÇÃO DE OBRAS**

Turma :21 e 22/10/17 - 08 às 17h (Sábado e Domingo)

### **OFFICE NEGÓCIOS E SERVIÇOS**

#### **CURSO DE INSPEÇÕES PREDIAIS**

14 e 15/10/17 - 08 às 17h (Sábado e Domingo)

Auditório do CREA-RN

# ANUIDADE 2017



**CREA-RN**  
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia  
do Rio Grande do Norte

## PESSOA FÍSICA

Art. 2º da Resolução nº 1066 de 25/09/2015  
Anexo da Decisão PL – 1056/2017 de 22/09/2017

Professional Nível Superior R\$ 529,95  
Professional Nível Médio R\$ 264,97

Superior	R\$ 450,46	R\$ 476,96	R\$ 529,95
Médio	R\$ 225,23	R\$ 238,47	R\$ 264,97

A partir de 1º de abril ocorreu a incidência de 20% de multa sobre as anuidades, conforme previsto no parágrafo 2º artigo 63 da Lei Federal nº 5.194/66.

É facultado ao profissional/empresa o parcelamento das anuidades, mesmo após o vencimento em 31/03.

## PESSOA JURÍDICA

Art. 13º da Resolução nº 1066 de 25/09/2015  
Anexo da Decisão PL – 1056/2017 de 22/09/2017

Faixa	Classes de Capital Social (em R\$)	(R\$)
01	Até R\$ 50.000,00	R\$ 501,23
02	De R\$ 50.000,01 até R\$ 200.000,00	R\$ 1.002,47
03	De R\$ 200.000,01 até R\$ 500.000,00	R\$ 1.503,71
04	De R\$ 500.000,01 até R\$ 1.000.000,00	R\$ 2.004,93
05	De R\$ 1.000.000,01 até R\$ 2.000.000,00	R\$ 2.506,18
06	De R\$ 2.000.000,01 até R\$ 10.000.000,00	R\$ 3.007,40
07	Acima de R\$ 10.000.000,00	R\$ 4.009,86



# ART-ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA 2017

## TABELA A

Obra ou Serviço - Art. 2º da Resolução nº 1067 de 25/09/2015  
Anexo da Decisão PL – 1096/2017 de 22/09/2017

Faixa	Contrato (R\$)	Valor (R\$)
01	Até 8.000,00	81,53
02	De 8.000,01 até 15.000,00	142,68
03	Acima de 15.000,00	214,82

## TABELA B

Obra ou Serviço de Rotina – Art 2º da Resolução 1067 de 25/09/2015  
Anexo da Decisão PL – 1096/2017 de 22/09/2017

Faixa	Contrato (R\$)	Valor (R\$)
01	Até 200,00	1,58
02	De 200,01 até 300,00	3,21
03	De 300,01 até 500,00	4,79
04	De 500,01 até 1.000,00	8,02
05	De 1.000,01 até 2.000,00	12,90
06	De 2.000,01 até 3.000,00	19,34
07	De 3.000,01 até 4.000,00	25,94
08	Acima de 4.000,00	TABELA A

# TABELA DE SERVIÇOS 2017

ART 16º DA RESOLUÇÃO Nº 1066 DE 25/09/2015  
ANEXO DA DECISÃO PL – 1056/2017 DE 22/09/2017

## Serviço

### I - Pessoa Jurídica Valor (R\$)

a) Registro de Pessoa Jurídica (matriz) ou registro secundário (filial, sucursal, etc)	244,18
b) Visto em Registro	121,73
c) Certidão de Registro e Quitação de Pessoa Jurídica	50,13
d) Certidão de quaisquer outros documentos e anotações	50,13
e) Registro de Direito autoral sobre obra intelectual	305,04

### II - Pessoa Física Valor (R\$)

a) Registro	79,48
b) Visto em Registro (para profissionais não recadastrados) -	50,13
c) Expedição de carteira de identidade profissional	50,13
d) Expedição de 2ª via ou substituição de carteira de identidade profissional	50,13
e) Emissão de Certidão de Registro e Quitação de Pessoa Física	50,13
f) Emissão de certidão até 20 ART's	50,13
g) Emissão de certidão acima de 20 ART's	101,68
h) Emissão de CAT sem registro de atestado até 20 ARTs	50,13
i) Emissão de CAT sem registro de atestado acima de 20 ARTs	101,68
j) Emissão de CAT com registro de atestado	82,34
k) Emissão de certidão de quaisquer outros documentos e anotações	50,13
l) Análise de requerimento de regularização de obra ou serviço ou incorporação de atividade concluída no país ou no exterior ao acervo técnico por contrato	305,04
m) Requerimento de registro de obra intelectual	305,04

### MULTA POR EXERCÍCIO ILEGAL DA PROFISSÃO Art. nº 73 da Lei 5194/1966

ALÍNEA	REFERÊNCIA(*)			R\$
A	0,10	0,30	215,45	646,39
B	0,30	0,60	646,45	1.292,76
C	0,50	1,00	1.077,30	2.154,60
D	0,50	1,00	1.077,30	2.154,60*
E	0,50	3,00	1.0077,30	6.463,79



A mineração é indispensável ao Planeta.

# CURSOS SINTEC

CONVENIADOS COM O CREA-RN

CONFIRA NOSSA  
PROGRAMAÇÃO  
DE CURSOS

[WWW.SINTECRN.COM.BR](http://WWW.SINTECRN.COM.BR)

Cursos

Cursos

CURSO BÁSICO DE

CURSO AVANÇADO DE

CURSO BÁSICO DE

**AUTOCAD 2D**  
BÁSICO E AVANÇADO

**EXCEL**  
BÁSICO E AVANÇADO

**USO DO MS PROJECT**

**AUTOCAD CIVIL 3D**  
APLICADO A RODOVIAS

**DASHBOARD**  
USANDO EXCEL

**EXCEL 2013**  
COM VBA

**BLASTER 2015**

**PROJETOS DE**  
**ENERGIA SOLAR**  
MICRO E MINERAÇÃO

**SOLIDWORKS**

**ARCGIS**

**OFERECEMOS TAMBÉM CURSOS FECHADOS  
EXCLUSIVOS PARA SUA EMPRESA**

**VISITE NOSSO SITE  
E INSCREVA-SE**

**TÉCNICO INDUSTRIAL,  
FILIE-SE AO SINTEC-RN.**

**JUNTOS SOMOS  
MAIS FORTES**

**Você sabia?**

Que a ART - Anotação de Responsabilidade Técnica deve fazer parte do dia a dia dos profissionais vinculados ao CREA-RN e agora é eletrônica! Não esqueça de informar no campo referente a Entidade de Classe, o nome do **SINTEC-RN**



**SINTEC-RN**

SINDICATO DOS TÉCNICOS INDUSTRIAIS DO RIO GRANDE DO NORTE

[sintecrn@terra.com.br](mailto:sintecrn@terra.com.br) | (84) 3222-4383

@sintecrn SintecRN

Rua Antídio de Azevedo, 106, Lagoa Nova,  
Natal/RN, CEP: 59056-190

# CANSADO DE PERDER RENDIMENTO?



Faça seu planejamento  
previdenciário com a Mútua

## Consultoria Previdenciária



Administração profissionalizada: **BB PREVIDÊNCIA**

Elevada rentabilidade: **19,74% em 2016**

Transparência: acompanhamento pela Internet

Segurança nos investimentos

Totalmente sem fins lucrativos

Plano aberto para portabilidades

[previdencia@mutua.com.br](mailto:previdencia@mutua.com.br)  
[www.tecnoprev.com.br](http://www.tecnoprev.com.br)

Mútua-RN:  
Av. Senador Salgado Filho nº 2190, Lagoa Nova  
CEP.: 59.075-000 - Natal-RN - LIGUE (84) 3206-9309