



# ARESPI

ASSOCIAÇÃO REGIONAL DOS ENGENHEIROS DE ITAPEVA  
FUNDADA EM 25/05/1984

VALORIZANDO A ENGENHARIA. PROTEGENDO A SOCIEDADE.  
Declarada de utilidade pública pela Lei 405 de 20/02/1990

## INFORMATIVO

INFORMATIVO DA ASSOCIAÇÃO REGIONAL DOS ENGENHEIROS DE ITAPEVA,  
ITAPEVA/SP - AGOSTO 2022 - ANO 15 - EDIÇÃO 65

### DEGRADAÇÃO DAS INFRAESTRUTURAS DE CONCRETO:

Conheça os principais motivos

PÁG 04

### LORAWAN

Saiba mais sobre essa tecnologia  
de comunicação

PÁG 07

### DIRETORES E ASSOCIADOS DA ARESPI REALIZAM VISITA TÉCNICA À SEDE DO HUB MVT EM MOGI MIRIM



PÁG 06

### REPRESENTANTES DA ARESPI PARTICI- PAM DA 18ª REUNIÃO DA UNASP EM CERQUILHO (SP)



PÁG 06

### ARESPI SEDIA 1º WORKSHOP SOBRE CRÉDITO HABITACIONAL PARA PROFISSIONAIS DA CADEIA PRODUTIVA



PÁG 05

### EM PARCERIA COM O SENAI, ARESPI PROMOVE CURSO COM O TEMA: FERRAMENTAS DA QUALIDADE



PÁG 05

### ARESPI E MÚTUA PROMOVEM OFICINA COM O TEMA "GERENCIAMENTO DE PROJETOS ATRAVÉS DA METODOLOGIA SCRUM PARA ENGENHEIROS"



PÁG 08

“

A formação continuada e o aprimoramento técnico são questões primordiais para a atualização profissional. Tendo isso como princípio norteador da atividade da Associação proporcionamos nos últimos dois meses, um cronograma intenso de capacitação e treinamento a associados e profissionais convidados. Além disso, firmamos parcerias importantes para o enriquecimento dos nossos eventos, como o Workshop realizado juntamente à Caixa Econômica Federal sobre crédito habitacional e a oficina prática sobre gerenciamento de projetos, em parceria com a Mútua. Seguimos trabalhando e atuando em conjunto com o Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de São Paulo (CREA-SP), a fim de que a valorização profissional permaneça como pilar da nossa atuação, colaborando, a cada dia, com o fortalecimento das engenharias, refletindo nas melhorias da nossa sociedade.

”

PALAVRA DO

PRESIDENTE

JOSÉ O. P. DA SILVA  
ENGENHEIRO CIVIL

## DIRETORIA ARESPI

ENGENHEIRO CIVIL E DE SEG. DO TRABALHO JOSÉ ORLANDO PINTO DA SILVA	PRESIDENTE
ENGENHEIRO CIVIL ADILSON T. MOURA DO NASCIMENTO	VICE PRESIDENTE
ENGENHEIRO AGRÔNOMO JOÃO LUIZ DE OLIVEIRA RAVAGLIA	DIRETOR ADMINISTRATIVO
ENGENHEIRA CIVIL MARIANA JAROCHINSKI S. G. L.	DIRETORA ADM. ADJUNTA
ENGENHEIRO CIVIL EDIRALDO DA CUNHA CASTILHO	DIRETOR FINANCEIRO
ENGENHEIRO CIVIL DIEGO DE LA RUA	DIRETOR FINANCEIRO ADJUNTO
ENGENHEIRO CIVIL NIXON RENAN DE OLIVEIRA	DIRETOR DE RELAÇÕES SOCIAIS
ENGENHEIRA CIVIL ANA PAULA DE ALMEIDA JONHSON	DIRETORA DA ARESPI JOVEM

## CONSELHO FISCAL

ENGENHEIRO QUÍMICO IVO HUPPES	TITULAR
GEÓLOGO RUBENS DE CARVALHO RINALDI JR	SUPLENTE
ENGENHEIRO CIVIL FABIO HENRIQUE BATAGIM	TITULAR
ENGENHEIRO CIVIL TIAGO JOSÉ COMINELI DE MELO	SUPLENTE
ENGENHEIRO CIVIL DIEGO OLIVEIRA CARVALHO	TITULAR
ENGENHEIRO INDUSTRIAL MADEIRA RAFAEL TRENTINI DE FREITAS	SUPLENTE

O **INFORMATIVO ARESPI** é uma publicação independente da Associação Regional dos Engenheiros de Itapeva, de cunho informativo e prestação de serviços. Os artigos e matérias deste jornal, expressam a opinião única de seus autores. Seu conteúdo poderá ser reproduzido, desde que citada a fonte.

Edição e diagramação; Barbara Akemi e Anderson Lima

SEDE  
ARESPI

AV. ORESTES GONZAGA, 440 - JARDIM FERRARI  
CEP 18.406-131 - ITAPEVA - SP  
TEL.: 15 3522.0057 / 15 99182.0750  
CONTATO@ARESPI.ORG.BR



ARESPIENGENHEIROS



ARESPIENGENHEIROS



ARESPIITAPEVA



ARESPI

## INSPETORES CAF - ITAPEVA - 2021 A 2023



**CREA-SP**  
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia  
do Estado de São Paulo

## INSPETORES MODALIDADE

INSPETOR CHEFE  
INSPETOR ENGENHARIA ELÉTRICA  
INSPETOR ENGENHARIA DE SEGURANÇA DO TRABALHO  
INSPETOR ENGENHARIA MECÂNICA E METALURGIA  
INSPETOR CIVIL  
INSPETOR GEOLOGIA E ENG. DE MINAS  
INSPETOR AGRONOMIA  
CONSELHEIRO TITULAR  
CONSELHEIRO SUPLENTE  
GERENTE GRE-II  
CHEFE UGI DE SOROCABA

## NOME

ENG. QUÍMICO IVO HUPPES  
ENG. ELETRICISTA KAREN DA SILVA OLIVEIRA  
ENG. CIVIL E SEC. TRAB. JOSÉ ORLANDO PINTO DA SILVA  
ENG. MEC. E MET. PAULO HENRIQUE NUNES MONIS  
ENG. CIVIL EDIRALDO DA CUNHA CASTILHO  
GEÓLOGO ALCÍDIO PINHEIRO RIBEIRO  
ENG. AGRÔNOMO RENATO MUZEL LOPES MORIMOTO  
ENG. CIVIL LUIZ WALDEMAR MATTOS GEHRING  
ENG. CIVIL ADILSON TADEU MOURA DO NASCIMENTO  
ENG. ELETRICISTA RAFAEL ARRUDA JANEIRO  
ENG. DE COMP. E DE SEC. DO TRAB. ANDRÉ MARTINELLI AGUNZI



# LEI N. 6.496, DE 7 DE DEZEMBRO DE 1977

*Institui a "Anotação de Responsabilidade Técnica" na prestação de serviços de engenharia, de arquitetura e agronomia; autoriza a criação, pelo Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia - CONFEA, de uma Mútua de Assistência Profissional; e dá outras providências.*

**O PRESIDENTE DA REPÚBLICA**, faço saber que o CONGRESSO NACIONAL decreta e eu sanciono a seguinte Lei:

Art 1º - Todo contrato, escrito ou verbal, para a execução de obras ou prestação de quaisquer serviços profissionais referentes à Engenharia, à Arquitetura e à Agronomia fica sujeito à "Anotação de Responsabilidade Técnica" (ART).

Art 2º - A ART define para os efeitos legais os responsáveis técnicos pelo empreendimento de engenharia, arquitetura e agronomia.

§ 1º - A ART será efetuada pelo profissional ou pela empresa no Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia (CREA), de acordo com Resolução própria do Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia (CONFEA).

§ 2º - O CONFEA fixará os critérios e os valores das taxas da ART ad referendum do Ministro do Trabalho.

Art 3º - A falta da ART sujeitará o profissional ou a empresa à multa prevista na alínea "a" do art. 73 da Lei nº 5.194, de 24 de dezembro de 1966, e demais cominações legais.

Art 4º - O CONFEA fica autorizado a criar, nas condições estabelecidas nesta Lei, uma Mútua de Assistência dos Profissionais da Engenharia, Arquitetura e Agronomia, sob sua fiscalização, registrados nos CREAs.

§ 1º - A Mútua, vinculada diretamente ao CONFEA, terá personalidade jurídica e patrimônio próprios, sede em Brasília e representações junto aos CREAs.

§ 2º - O Regimento da Mútua será submetido à aprovação do Ministro do Trabalho, pelo CONFEA.

Art 5º - A Mútua será administrada por uma Diretoria Executiva, composta de 5 (cinco) membros, sendo 3 (três) indicados pelo CONFEA e 2 (dois) pelos CREAs, na forma a ser fixada no Regimento.

Art 6º - O Regimento determinará as modalidades da indicação e as funções de cada membro da Diretoria Executiva, bem como o modo de substituição, em seus impedimentos e faltas, cabendo ao CONFEA a indicação do Diretor-Presidente e, aos outros Diretores a escolha, entre si, dos ocupantes das demais funções.

Art 7º - Os mandatos da Diretoria Executiva terão duração de 3 (três) anos, sendo gratuito o exercício das funções correspondentes.

Art 8º - Os membros da Diretoria Executiva somente poderão ser destituídos por decisão do CONFEA, tomada em reunião secreta, especialmente convocada para esse fim, e por maioria de 2/3 (dois terços) dos membros do Plenário.

Art 9º - Os membros da Diretoria tomarão posse perante o CONFEA.

Art 10 - O patrimônio da Mútua será aplicado em títulos dos Governos Federal e Estaduais ou por eles garantidos, Carteiras de Poupança, garantidas pelo Banco Nacional da Habitação (BNH), Obrigações do Tesouro Nacional, imóveis e outras aplicações facultadas por lei, para órgãos da mesma natureza.

Parágrafo único - Para aquisição e alienação de imóveis, haverá prévia autorização do Ministro do Trabalho.

Art 11 - Constituirão rendas da Mútua:

I - 1/5 (um quinto) da taxa de ART;

II - uma contribuição dos associados, cobrada anual ou parceladamente e recolhida, simultaneamente, com a devida aos CREAs;

III - doações, legados e quaisquer valores adventícios, bem como outras fontes de renda eventualmente instituídas em lei;

IV - outros rendimentos patrimoniais.

§ 1º - A inscrição do profissional na Mútua dar-se-á com o pagamento da primeira contribuição, quando será preenchida pelo profissional sua ficha de Cadastro Geral, e atualizada nos pagamentos subseqüentes, nos moldes a serem estabelecidos por Resolução do CONFEA.

§ 2º - A inscrição na Mútua é pessoal e independente de inscrição profissional e os benefícios só poderão ser pagos após decorrido 1 (um) ano do pagamento da primeira contribuição.

Art 12 - A Mútua, na forma do Regimento, e de acordo com suas disponibilidades, assegurará os seguintes benefícios e prestações:

I - auxílios pecuniários, temporários e reembolsáveis, aos associados comprovadamente necessitados, por falta eventual de trabalho ou invalidez ocasional;

II - pecúlio aos cônjuges supérstites e filhos menores dos associados;

III - bolsas de estudo aos filhos de associados carentes de recursos ou a candidatos a escolas de Engenharia, de Arquitetura ou de Agronomia, nas mesmas condições de carência;

IV - assistência médica, hospitalar e dentária, aos associados e seus

dependentes, sem caráter obrigatório, desde que reembolsável, ainda que parcialmente;

V - facilidades na aquisição, por parte dos inscritos, de equipamentos e livros úteis ou necessários ao desempenho de suas atividades profissionais;

VI - auxílio funeral.

§ 1º - A Mútua poderá financiar, exclusivamente para seus associados, planos de férias no país e/ou de seguros de vida, acidentes ou outros, mediante contratação.

§ 2º - Visando à satisfação do mercado de trabalho e à racionalização dos benefícios contidos no item I deste artigo, a Mútua poderá manter serviços de colocação de mão-de-obra de profissionais, seus associados.

§ 3º - O valor pecuniário das prestações assistenciais variará até o limite máximo constante da tabela a ser aprovada pelo CONFEA, nunca superior à do Instituto Nacional de Previdência Social (INPS).

§ 4º - O auxílio mensal será concedido, em dinheiro, por períodos não superiores a 12 (doze) meses, desde que comprovada a evidente necessidade para a sobrevivência do associado ou de sua família.

§ 5º - As bolsas serão sempre reembolsáveis ao fim do curso, com juros e correção monetária, fixados pelo CONFEA.

§ 6º - A ajuda farmacêutica, sempre reembolsável, ainda que parcialmente, poderá ser concedida, em caráter excepcional, desde que comprovada a impossibilidade momentânea de o associado arcar com o ônus decorrente.

§ 7º - Os benefícios serão concedidos proporcionalmente às necessidades do assistido e, os pecúlios, em razão das contribuições do associado.

§ 8º - A Mútua poderá estabelecer convênios com entidades previdenciárias, assistenciais, de seguros e outros facultados por lei, para atendimento do disposto neste artigo.

Art 13 - Ao CONFEA incumbirá, na forma do Regimento:

I - a supervisão do funcionamento da Mútua;

II - a fiscalização e aprovação do Balanço, Balancete, Orçamento e da prestação de contas da Diretoria Executiva da Mútua;

III - a elaboração e aprovação do Regimento da Mútua;

IV - a indicação de 3 (três) membros da Diretoria Executiva;

V - a fixação da remuneração do pessoal empregado pela Mútua;

VI - a indicação do Diretor-Presidente da Mútua;

VII - a fixação, no Regimento, da contribuição prevista no item II do art. 11;

VIII - a solução dos casos omissos ou das divergências na aplicação desta Lei.

Art 14 - Aos CREAs, e na forma do que for estabelecido no Regimento, incumbirá:

I - recolher à Tesouraria da Mútua, mensalmente, a arrecadação da taxa e contribuição previstas nos itens I e II do art. 11 da presente Lei;

II - indicar os dois membros da Diretoria Executiva, na forma a ser fixada pelo Regimento.

Art 15 - Qualquer irregularidade na arrecadação, na concessão de benefícios ou no funcionamento da Mútua, ensejará a intervenção do CONFEA, para restabelecer a normalidade, ou do Ministro do Trabalho, quando se fizer necessária.

Art 16 - No caso de dissolução da Mútua, seus bens, valores e obrigações serão assimilados pelo CONFEA, ressalvados os direitos dos associados. Parágrafo único - O CONFEA e os CREAs responderão, solidariamente, pelo déficit ou dívida da Mútua, na hipótese de sua insolvência.

Art 17 - De qualquer ato da Diretoria Executiva da Mútua caberá recurso, com efeito suspensivo, ao CONFEA.

Art 18 - De toda e qualquer decisão do CONFEA referente à organização, administração e fiscalização da Mútua caberá recurso, com efeito suspensivo, ao Ministro do Trabalho.

Art 19 - Os empregados do CONFEA, dos CREAs e da própria Mútua poderão nela se inscrever, mediante condições estabelecidas no Regimento, para obtenção dos benefícios previstos nesta Lei.

Art 20 - Esta Lei entrará em vigor na data de sua publicação, revogadas as disposições em contrário.

Brasília, em 7 de dezembro de 1977; 156º da Independência e 89º da República.

ERNESTO GEISEL  
Arnaldo Prieto

# DEGRADAÇÃO DAS INFRAESTRUTURAS DE CONCRETO



A infraestrutura civil é fundamental para a sociedade, conectando negócios, comunidades e pessoas das nações; dirigindo a economia global e melhorando a qualidade de vida dos seres humanos. Normalmente, a infraestrutura de concreto é projetada com uma vida útil de 50 a 75 anos. Esta chamada “vida útil” depende do padrão de projeto vigente, do tipo de estrutura (por exemplo, uma barragem, sistema de esgoto, pavimento, ponte estrutura ou túnel), seu ambiente (clima e/ou exposição) e a forma como a estrutura é mantida.

É amplamente conhecido que algumas estruturas críticas construídas no 1960 a 1980 no Canadá e em todo o mundo estão agora atingindo o fim de suas vidas úteis; portanto, é necessária uma ação para garantir desempenho adequado ao longo dos anos restantes de serviço – ou até mesmo para estender a vida útil dessas estruturas além de sua vida útil do projeto. Além disso, muitas dessas estruturas já apresentam sinais claros de degradação devido a danos graves causados por vários mecanismos de degeneração das estruturas de concreto. Em muitos casos, essa degradação pode diminuir o desempenho da estrutura para limites inaceitáveis. Neste contexto, a reação alcali-agregado (RAA) é uma dos mecanismos de dano mais importantes que afetam o desempenho da infraestrutura de concreto em todo o mundo.

Dois mecanismos RAA distintos são atualmente reconhecidos:

A reação alcali-silica (RAS) é uma reação química entre fases minerais de sílica instáveis dos agregados usados em concreto e os

íons alcalinos encontrados no poro do concreto solução. É de longe o mecanismo de reação mais comum encontrado em concreto em todo o mundo. Reação de carbonato alcalino (RCA) é uma reação química que acontece no concreto na presença de calcário e/ou agregados de dolomita.

Atualmente, não há consenso na comunidade técnica sobre os reais mecanismos que causam expansão e dano induzidos por RCA. Ainda a desdolomitização da dolomita parece ser uma das causas potenciais. Os profissionais da indústria contam com protocolos padrão para realizar avaliações de condição de concreto crítico infra-estrutura para determinar a causa e extensão dos danos (ou seja, para diagnosticar o dano da estrutura), avaliar a estrutura, consequências, e acessar a probabilidade de mais deterioração (ou seja, para formular um prognóstico); e para iniciar ações de gestão oportunas e eficientes. A avaliação é baseada principalmente em ferramentas que avaliam propriedades mecânicas, integridade e durabilidade dos materiais deteriorados e componentes estruturais.

Para evitarmos todo esse transtorno que gera milhões em prejuízo em todo mundo, um estudo de formulação adequada na produção do concreto é de suma importância para mitigar esse processo de degradação.



Eng. Marcelo Terra  
MT Laboratório de Concreto



## ARESPI SEDIA 1º WORKSHOP SOBRE CRÉDITO HABITACIONAL PARA PROFISSIONAIS DA CADEIA PRODUTIVA

A Associação Regional dos Engenheiros de Itapeva (ARESPI) foi sede, no dia 12 de julho, do 1º Workshop sobre Crédito Habitacional para profissionais da cadeia produtiva, promovido pela Caixa Econômica Federal em parceria com a Prefeitura de Itapeva (SP) e ARESPI. Com mais de 60 participantes, o evento reuniu profissionais da Engenharia, imobiliárias e demais colaboradores da instituição financeira.

Com a apresentação sobre as crescentes contratações de crédito habitacional, o encontro teve como objetivo apresentar a cadeia

produtiva, tanto pessoa física quanto pessoa jurídica, bem como as oportunidades de crédito disponíveis.

O vice-presidente da ARESPI, engenheiro civil Adilson Moura, destaca a importância de sediar eventos como esse. “É de suma relevância conhecer e proporcionar a oportunidade para que os profissionais da área também conheçam os trâmites da cadeia produtiva, ampliando as possibilidades de atuação e negociação no ramo da construção civil”, enfatiza.



## EM PARCERIA COM O SENAI, ARESPI PROMOVE CURSO COM O TEMA: FERRAMENTAS DA QUALIDADE

A Associação Regional dos Engenheiros de Itapeva (ARESPI) junto ao SENAI-SP, em parceria com o Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de São Paulo (CREA-SP) e Sebrae-SP, realizaram, nos dias 15 e 16 de julho, o curso: Ferramentas de Qualidade, ministrado pelo especialista em Tecnologia, Daniel da Cruz.

O curso teve o objetivo de promover o desenvolvimento de competências relativas à qualidade e seus conceitos, de acordo com as normas técnicas da qualidade, ampliando os conhecimentos técnicos e práticos dos participantes.

Dentre os assuntos abordados nos encontros, o instrutor apresentou a origem, os conceitos e as definições das ferramentas da qualidade, além dos conhecimentos sobre BrainStorming, fluxograma, PDCA (Planejar, Executar, Checar e Agir), lista de Verificação e lista de Estratificação. Além disso, foram discutidas as questões relacionadas ao Gráfico de Pareto, histograma, diagrama de Causa e Efeito, diagrama de Dispersão, identificação do problema, levantamento de Dados Estatísticos e escolha da Ferramenta Adequada. Por fim, para concluir os ensinamentos, o curso também abordou a análise de Causa Raiz, a solução do Problema, a aplicação da Metodologia, escolha adequada da Ferramenta e a correta utilização da Ferramenta da Qualidade de acordo com o Problema e repetição do ciclo PDCA (Planejar, Executar, Verificar e Agir).





## DIRETORES E ASSOCIADOS DA ARESPI REALIZAM VISITA TÉCNICA À SEDE HUB MVT EM MOGI MIRIM

Em busca da constante atualização técnica e tecnológica, diretores e associados da ARESPI realizaram no dia 20 de julho, uma visita técnica ao HUB MVT, o primeiro hub de inovação da baixada mogiana.

Participaram da visita o vice-presidente da ARESPI, engenheiro Adilson Moura, o diretor financeiro, engenheiro Ediraldo Castilho e os associados, engenheiro Dário Tristão e engenheiro Felipe Latapiat. Participou também do encontro o presidente da Associação de Mogi Mirim (SP), Tiago Raimundo.

O objetivo foi de conhecer e entender o funcionamento do sistema utilizado pelo hub para a futura implantação da ferramenta nas ações da ARESPI, dando continuidade ao processo de modernização dos atendimentos e serviços prestados aos associados e sociedade.



Conforme o vice-presidente da ARESPI, Adilson Moura, a boa comunicação com as demais entidades reflete na relação da Associação com seus associados. “Essa troca de ideias e experiências é valiosa para a interação com as demais associações, mas, é ainda mais importante para conhecer as inovações tecnológicas da área, entender seus funcionamentos e as melhores formas de aplicação, de modo a proporcionar o bom atendimento aos associados”, detalha.

**HUB MVT** – O Hub Mogiana Valley Tech é uma comunidade, idealizada pelo Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de São Paulo (CREA-SP) e Associação de Engenharia, Arquitetura e Agronomia de Mogi Mirim (AEAAMM), a qual busca soluções para estimular a cultura empreendedora através da capacitação e conexão de pessoas a negócios.



## REPRESENTANTES DA ARESPI PARTICIPAM DA 18ª REUNIÃO DA UNASP EM CERQUILHO (SP)

A União das Associações do Sudoeste Paulista (UNASP) reúne-se, periodicamente, para discutir assuntos de interesse das entidades, pautando temas relevantes para a melhoria na atuação e desempenho profissional.

Seguindo o cronograma de encontros, o presidente da Associação Regional dos Engenheiros de Itapeva (ARESPI), engenheiro José Orlando Pinto, e o vice-presidente, engenheiro Adilson Moura participaram no último dia 06 de agosto, da 10ª reunião da

UNASP, realizada em Cerquilha (SP).

Conforme o presidente da ARESPI, José Orlando, os encontros bimestrais contribuem para a solução de demandas em nível regional. “A cada reunião, conhecemos as questões apresentadas pelos representantes de cada Associação, encontramos pontos convergentes em cada uma delas e, assim, buscamos as melhores alternativas para solucionar os problemas da Engenharia em nossa região”, finaliza.

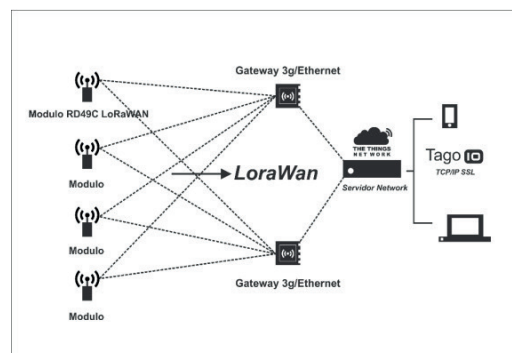




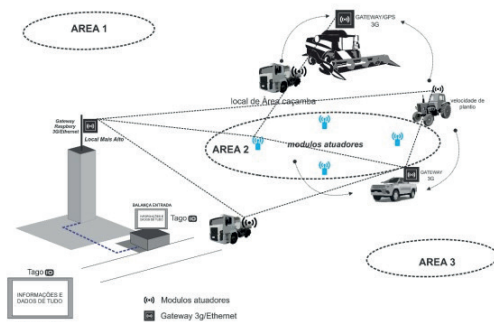
# LORAWAN: PRINCÍPIOS BÁSICOS PARA COMUNICAÇÃO

Em face do cenário atual, LoRaWAN é um protocolo de camada de controle (MAC) desenvolvido com estrutura na modulação LoRa, adequado para uma transmissão de longas distâncias. Com uma faixa de comunicação expressivamente superior em informações sem fio e pelo seu baixíssimo consumo de energia, sendo possível assim que uma única bateria dure até 10 anos, com alcances de distâncias superiores a 10 quilômetros em áreas rurais e podendo ser operado em espectro livre de licença (Raza, 2017). LoRaWAN é umas das tecnologias favoráveis do LPWAN que permite uma comunicação com baixo consumo de energia e com aparatos finais LoRa, Gateways, servidores de rede e aplicativos remotos, e por essa razão é o pretendente mais apropriado para o uso da internet das coisas (IoT) (N. Sornin et al.). Sendo uma categoria que torna presente duas tecnologias: Sigfox e LoRa. Sigfox dona de uma tecnologia de camada física até a malha, que na atualidade fornece sinal para grande parte da Europa e inserindo em países da América do Sul (COLLET, L). Opera pelo meio de um end-point com limite de mensagens de 12 bytes de payload com limite de até 140 dia, sendo necessária a contratação de um plano (NOLAN, K. E). LoRa com uma derivação tecnológica com difusão espectral (CSS - Chirp Spread Spectrum), tendo a Semtech em seu domínio físico. Em vista disso podendo utilizar redes já criadas dentre elas a LoRaWAN que se resalta por seus protocolos abertos tornando-a independente para o uso com vários dispositivos existentes no mercado com uma topologia estrela, podendo conectar os end-points em vários gateways na tipografia LPWAN, atingindo distâncias de até 40km em cenários abertos [PETAJARVI, J. et al].

Nesse contexto são apontados dispositivos LoRa/LoRaWAN usados para estudos de seus principais fundamentos, e com operação na plataforma Web 100% cloud TagoIO. Com intenção de que a mensagem enviada de um dispositivo LoRaWAN vá até a plataforma final, precisa percorrer por algumas posições. Os "Módulos", ou "End Devices", simbolizam os dispositivos LoRaWAN que são responsáveis pelo envio e recebimento de informações dos Gateways, que caracterizam as antenas de união, através da antena de união os dados trocados com os módulos são enviadas remotamente para o Network Server, que tem a função de encaminhar as mensagens corretamente do dispositivo até a execução final, ao final as informações chegam no servidor e depois exibidas na plataforma web TagoIO, conforme a Figura 1



A Figura 2 apresenta o protocolo LoRaWAN sendo aplicado no projeto com módulos LoRa nas áreas de plantio, tratores e caminhões, que trabalham com a função de coletar os dados, onde para cada respectivo módulo foi dada uma função, e assim enviando as informações através de um gateway atribuído na antena principal que fica localizada no setor industrial, colheitadeiras e carros dos coordenadores. Desse modo evitando ao máximo a perda de informações enviadas pelos módulos, que após enviado ao gateway 3g/4g, tem como função de enviar as informações adquiridas dos mesmos para um Network Server e assim chegar até os celulares e computadores, tornando cada vez mais as informações de todo setor de campo pontuais para uma análise completa de tudo que se passa desde o plantio até a colheita.



## LORAWAN E LORA

Um registro de rede elaborado pela LoRa Alliance, LoRaWAN empregado na camada física LoRa e utilizado para ter alcance a exigência estabelecida pela tecnologia LPWAN. Nesse segmento apresentamos os principais pontos da solução LoRa com definição do código LoRaWAN (Raza, et al., 2017). Utilizados para análise módulos hardware e estudos sobre seu funcionamento para aplicação de acordo com a necessidade do setor analisado, sendo assim examinados os módulos presentes no Brasil e liberados pela ANATEL, estudando todas as características e aplicações, sendo possível a aplicação para o artigo, adquirindo uma ampla coleta de informações sobre LoRaWAN em sites e estudos realizados em vários países. 2.2. LORA Pode-se afirmar que LoRa utilizada na banda industrial para nuança com LoRaWAN, trabalhando com padrões de frequência BW de 125- 250- e 500 kHz, possibilita correções de erros na taxa de chaves que variam de 4/5 a 4/8. Um componente essencial LoRa, são os fatores de espalhamento (SF) e seu tipo de transmissão, que em quantidade superior de transmissão o fator de espalhamento se torna maior o sinal podendo ser organizado abaixo da base de distorção (RAZA; KULKARNI; SOORIYABANDARA, 2017). Tendo em lista sete fatores de espalhamento porém somente seis são aplicados por LoRaWAN (SEMTECH, 2015).

• Microcontrolador Com estudos ao RD49C da Radioenge um módulo LoRaWAN End Device com uma tecnologia LoRa de baixo consumo e com faixa de frequência de 915-928 MHz, como uProcessador integrado ARM0+32bits 32MHz (STM32Lo71CZT6), módulo que pode trabalhar com vários tipos de sensores de acordo com cada tipo de necessidade.

## LORAWAN

Uma regulamentação da LoRa Alliance de tipografia estrela podendo se conectar a vários gateways através de um Protocolo de Internet, utilizando o envio de mensagens decodificadas e encaminhando para o servidor de rede assim agendando downlinks escolhendo a união, assim exigindo novos uplinks futuros. Definido em classes A,B, e C de acordo com cada função, tendo hoje como a principal função a classe A pois todos os produtos feitos tem a necessidade de ofertar esse formato, sendo opcionais as demais que trabalham com mais alternativas de downlink, mas utilizando um maior consumo de energia (LORA ALLIANCE, 2018a)

## GATEWAY

•LoRaWAN RD43HAT/RD43HATGPS Permite a comunicação de longo alcance tornando o envio das informações dos módulos até uma plataforma, e assim possibilitando a leitura dos dados adquiridos em campo, sugerida a conexão com o Rasperry Pi e Network Server, com uma conexão internet através de um chip 3g/4G para enviar os dados através de um uplink para o servidor e plataforma web de destino.

Em vista dos argumentos apresentados, tornamos o cenário agro cada vez mais completo de informações, tornando-o sempre mais promissor com equipamentos de baixo custo e alta evolução para todos os cenários presentes, sempre possível manter informações de alta utilidade na palma da mão independente do relevo, distâncias é também aplicável onde não existe comunicação 3g/4g , o protocolo torna presente junto a comunicações em grandes distâncias utilizando gateways para fazer uma conexão da camada física LoRa e um dispositivo para troca de informação, dessa forma com todo o avanço tecnológico se torna cada vez mais viável acrescentar sensores em quais quer cenários que estejam presentes, obtendo todos os tipos de informações com baixo investimento e uma grande grade de informações necessárias desde a preparação do solo, plantio e colheita, tecnologia cada vez mais promissora e em constante desenvolvimento e sempre tornando ideias em realidade.



Felipe Alonso Latapiat Herrera  
Engenheiro eletricista



# ARESPI E MÚTUA PROMOVEM OFICINA COM O TEMA 'GERENCIAMENTO DE PROJETOS ATRAVÉS DA METODOLOGIA SCRUM PARA ENGENHEIROS

A Associação Regional dos Engenheiros de Itapeva (ARESPI), junto à Caixa de Assistência dos Profissionais do CREA (MÚTUA) realizaram no dia 25 de junho, a oficina com o tema: Gerenciamento de Projetos através da Metodologia Scrum para Engenheiros.

O evento, ministrado pelo Gestor de Negócios do SEBRAE-SP, Claudinei dos Santos Fermino, reunindo mais de 20 participantes.

**Metodologia Scrum** – A metodologia Scrum é reconhecida por diversos profissionais de Engenharia e outras áreas, sendo inspirada nas melhores práticas implantadas na indústria japonesa, como por

exemplo, o sistema Toyota de produção.

O método funciona para a gestão de qualquer departamento ou projeto complexo, sendo aplicável a todos os segmentos do mercado. Assim, implantar o Scrum em uma empresa, departamento ou projeto, torna os processos eficientes, atraindo uma série de vantagens.

Dessa forma, a intenção da oficina é contribuir com a agilidade dos processos realizados pelos profissionais da engenharia, buscando utilizar a menor quantidade de recursos e tempo, além de entregas alinhadas com o escopo contratado.



## DIRETOR FINANCEIRO DA ARESPI, EDIRALDO CASTILHO, É ELEITO DELEGADO ESTADUAL PARA O CONGRESSO NACIONAL DE PROFISSIONAIS (CNP)

Com a presença de mais de 300 profissionais das áreas de Engenharia, Agronomia e Geociências, aconteceu, no último sábado, dia 27 de agosto, em Serra Negra (SP), o 11º Congresso Estadual de Profissionais (CEP),

Na ocasião, o engenheiro e diretor financeiro da Associação Regional dos Engenheiros de Itapeva (ARESPI), Ediraldo C. Castilho, representando os profissionais de engenharias da região, onde foi eleito pelo 2º mandato como Delegado Estadual, representando o CREA-SP, com outros 43 Delegados do Estado de São Paulo.

Os 44 Delegados eleitos tem a função de representar e defender melhorias e regulamentação da profissão do CREA-SP no 11º Congresso Nacional de Profissionais (CNP), que acontecerá entre 6 e 8 de outubro em Goiânia (GO), com o tema “Desenvolvimento nacional com implementação de políticas públicas para a Engenharia, a Agronomia e as Geociências”.

“O Congresso é o lugar para nós, profissionais, termos nossas ideias ouvidas e acolhidas junto ao Confea. Quanto mais estivermos unidos em um mesmo objetivo é que conseguiremos melhorar nosso sistema”, comenta Ediraldo.

A participação e representação junto ao Conselho reafirma o compromisso da ARESPI para melhoria, defesa e valorização dos profissionais.

