

rekon

CASE STUDY

# MONITORIZAÇÃO DE TEMPERATURA

## PROCESSO DE CONGELAÇÃO E ARMAZENAMENTO DE CODORNIZES

Aplicação da solução Registador Metrológico de Temperatura para monitorizar a temperatura do processo de congelação e armazenamento de codornizes processadas para consumo humano.





## OBJETIVO

Monitorização de temperaturas em equipamentos de refrigeração e congelação nos processos de congelação e armazenamento dos produtos resultantes do abate e processamento de codornizes. Com esta aplicação pretende-se reunir todos os registos num único terminal para facilitar a consulta de dados e monitorização da aplicação.

Implementar um sistema de monitorização com alertas e notificações que incidam sobre as variáveis mais determinantes de todo o processo.



## SOLUÇÃO



### SENSORIZAÇÃO

A leitura das temperaturas é realizada pelos transmissores que fazem parte da solução Registador Metroológico de Temperatura. O sensor principal está na extremidade de uma sonda que está agregada ao transmissor e no interior do dispositivo está uma segunda sonda que simula a temperatura do produto. Apesar de a monitorização incidir em processos de refrigeração e congelação, os transmissores asseguram a monitorização das temperaturas de forma eficiente em intervalos de temperatura que podem variar entre os  $-30^{\circ}\text{C}$  e os  $30^{\circ}\text{C}$ .



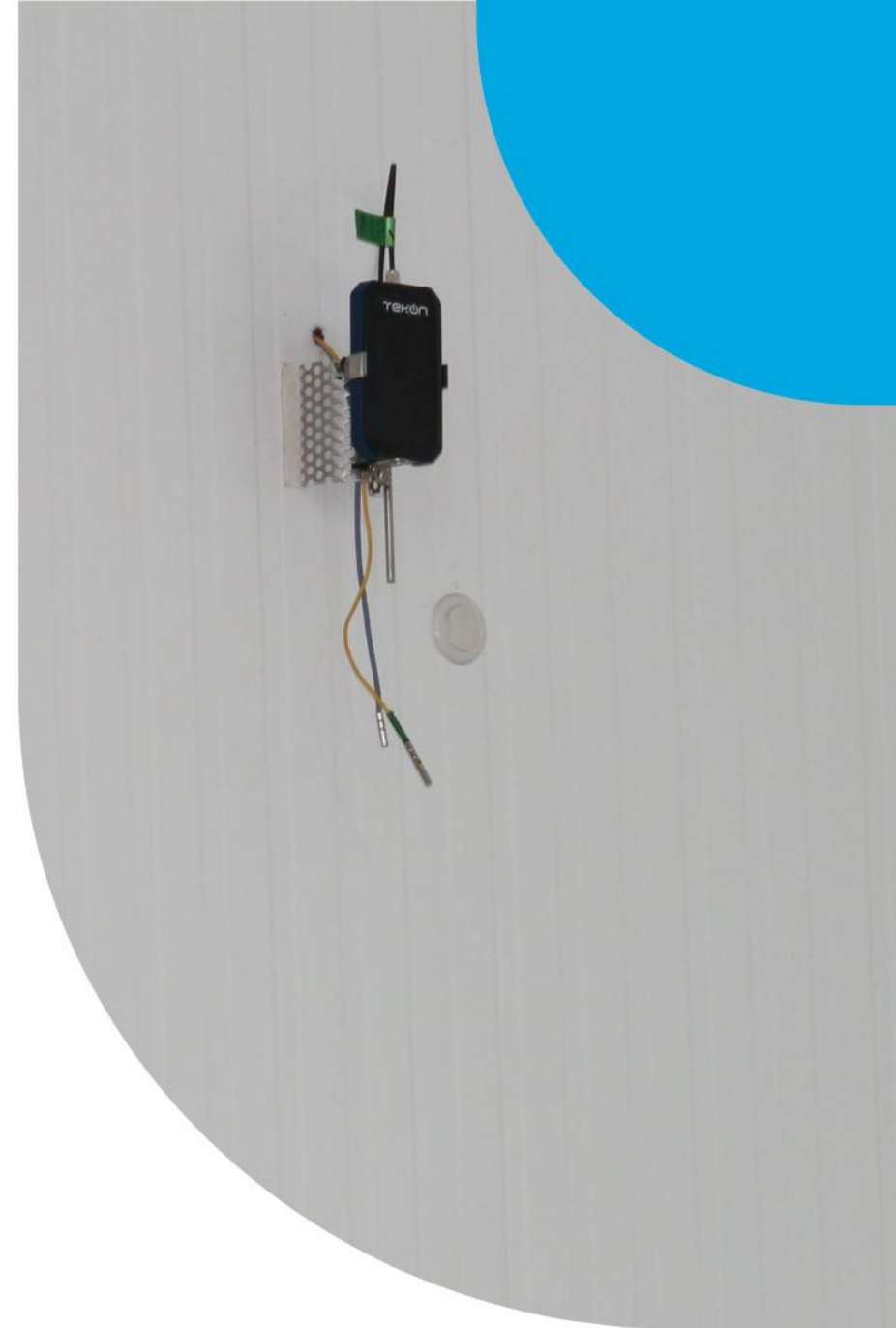
### REPETIDOR

O repetidor DUOS foi incluído na solução para reforçar o alcance e redundância das comunicações entre os transmissores e o gateway. É um equipamento indispensável para a fiabilidade da rede em aplicações mais exigentes.



### GATEWAY

O gateway da solução Registador Metroológico de Temperatura permite instalar até 55 transmissores na mesma rede. Este dispositivo é assegura um mapeamento automático da rede e estabelece comunicação através do canal com melhores condições de ligação para a transmissão dos pacotes de dados.



## SOLUÇÃO



### SOFTWARE

O software integrante na solução Registador Metrológico de Temperatura *PlugThings* permite visualizar e analisar os dados recolhidos. Nesta ferramenta, o utilizador configura os alarmes e todos os métodos de notificação disponíveis. Cada alerta, pode ser arquivado com um comentário associado a fim de justificar o acontecimento. A exportação individual dos dados e alertas de cada sensor para um ficheiro detalhado está disponível para, a qualquer momento, responder às exigências legais impostas pelas autoridades competentes.



## DETALHES TÉCNICOS

Os tipos de produto final produzidos têm métodos de conservação específicos. Esta pluralidade faz com que seja necessário ter equipamentos de frio distintos para refrigeração e congelamento dos produtos.

A monitorização incidu em 4 pontos distintos:

- Túnel de congelação;
- Câmara de refrigerados;
- Câmara de congelação;
- Contentor de congelação;

### Túnel de congelação

A exigência deste equipamento para com o transmissor é de grau mais elevado comparativamente com os restantes pontos de medição. As temperaturas normais de funcionamento deste equipamento, utilizado para a ultracongelação dos produtos, estão próximas dos  $-30^{\circ}\text{C}$ , o que se revela um teste à capacidade de medição do transmissor e performance das baterias.





## DETALHES TÉCNICOS

Este equipamento é utilizado para realizar o primeiro processo de congelação nos produtos que se enquadram nesta categoria. Após a estadia no túnel de congelação, os produtos seguem para a câmara de congelação. O transmissor foi instalado numa das laterais do túnel, na zona de sucção dos evaporadores, por ser um ponto mais estratégico tanto a nível da temperatura como para facilitar os procedimentos de manutenção e verificação.

### Câmara de refrigerados

A câmara de refrigeração é utilizada para armazenar os produtos que apenas necessitam de estar num ambiente refrigerado. Os produtos são colocados neste espaço desde o momento em que a sua transformação está completa até ao momento em que são devidamente identificados e seguem para expedição. As temperaturas de operação registadas nesta operação rondam os 0°C, podendo-se verificar oscilações na ordem dos 2 ou 3 graus causadas pela abertura da porta, para entrada e saída de produto.

O local de fixação do transmissor escolhido coincidiu com um local anteriormente utilizado pelas sondas de temperatura associadas ao controlo que fazia o registo das temperaturas, mas que obrigava a recolha de valores de temperatura, para cumprimento dos requisitos legais, fosse efetuada de forma natural.



## DETALHES TÉCNICOS

### Câmara de congelação

A câmara de congelação é um dos pontos de armazenamento estático para os produtos que necessitam de estar congelados para garantir a sua qualidade. Os produtos passam pelo túnel de congelação para depois serem armazenados neste espaço. A diferença de temperaturas entre o túnel de refrigeração e a câmara de congelação em condições normais de funcionamento são 10°C (em absoluto). O transmissor de temperatura foi colocado numa das paredes, junto à zona de sucção dos motores de frio. A escolha deste posicionamento pretende minimizar o registo de leituras enganadoras causadas pela emissão de frio diretamente na sonda do transmissor, registando assim de forma mais correta a temperatura do ar dentro da câmara.

### Contentor de congelação

Anexo ao edifício onde estão instaladas as arcas, existe um contentor de congelação movível em constante funcionamento. Este equipamento é usado para armazenar produtos congelados a aguardar a sua expedição, evitando que a câmara de congelação fique constantemente sobrelotada. O transmissor da solução foi colocado na extremidade oposta à porta. Neste caso a influência de entrada e saída de stock pela porta tem um impacto menor nos valores registados. Devido à distância entre o transmissor e o gateway e os bloqueios de sinal criados pelo meio físico, foi instalado um repetidor no interior do edifício, com linha de visão para o contentor.



## DETALHES TÉCNICOS

O repetidor atua como um dispositivo intermediário que melhora a fiabilidade de rede, acrescentado mais um ponto de passagem que agiliza a transmissão de dados entre os vários elementos da rede.

### Hardware + Software

Na parte de hardware da solução, o gateway é o ponto de chegada dos dados transmitidos pelos transmissores através da rede sem fios. O gateway está ligado fisicamente ao computador terminal através da porta USB, que vai permitir que o software PlugThings faça a leitura dos dados através do protocolo de comunicação Modbus RTU.

Tendo em conta o protocolo de comunicação, cada transmissor tem um endereço Modbus RTU dedicado que é estipulado no momento da configuração e que é usado para se relacionar com os dados recebidos no gateway.





## DETALHES TÉCNICOS

### Alertas

Os alertas são essenciais para que informar o utilizador sempre que alguma das variáveis monitorizadas saia da sua normalidade e influencie o processo. Uma vez que a vertente do negócio está englobada no sector alimentar, existem normas e diretrizes que definem quais os requisitos legais referentes à temperatura no armazenamento de géneros alimentícios. Os valores de referência para o processo do cliente exigem que os produtos sejam armazenados a temperaturas iguais ou inferiores a  $-18^{\circ}\text{C}$ .

Foram estabelecidos alarmes que salvaguardam estas indicações e alertam o utilizador para quando se registam desvios dos valores de referência.

Além das temperaturas do processo, foram criados alarmes para a tensão das baterias dos transmissores. Com a exposição a baixas temperaturas, as baterias têm tendência a baixar de tensão ao longo do tempo, colocando em causa o processo de monitorização das temperaturas. O software também permite adicionar alarmes que incidem sobre o sinal de rede para que o utilizador seja alertado quando o sinal está acima ou abaixo dos valores definidos.

#### CÂMARA DE REFRIGERADOS: CÂMARA DE REFRIGERADOS

Sonda1 - Limite Superior (Alerta)	<input type="text" value="4"/>	Início: <input type="text" value="00:00:00"/>	Fim: <input type="text" value="23:59:59"/>	Periodo: <input type="text"/>	IS <input type="checkbox"/>	II <input type="checkbox"/>	IB <input type="checkbox"/>	NS <input type="checkbox"/>	NI <input type="checkbox"/>	NB <input type="checkbox"/>	
Sonda1 - Limite Superior (Perigo)	<input type="text" value="7"/>	Início: <input type="text" value="00:00:00"/>	Fim: <input type="text" value="23:59:59"/>	Periodo: <input type="text"/>	IS <input type="checkbox"/>	II <input type="checkbox"/>	IB <input type="checkbox"/>	NS <input type="checkbox"/>	NI <input type="checkbox"/>	NB <input type="checkbox"/>	
BatteryVoltage - Limite Inferior (Perigo)	<input type="text" value="8"/>	Início: <input type="text" value="00:00:00"/>	Fim: <input type="text" value="23:59:59"/>	Periodo: <input type="text"/>	IS <input type="checkbox"/>	II <input type="checkbox"/>	IB <input type="checkbox"/>	NS <input type="checkbox"/>	NI <input type="checkbox"/>	NB <input type="checkbox"/>	

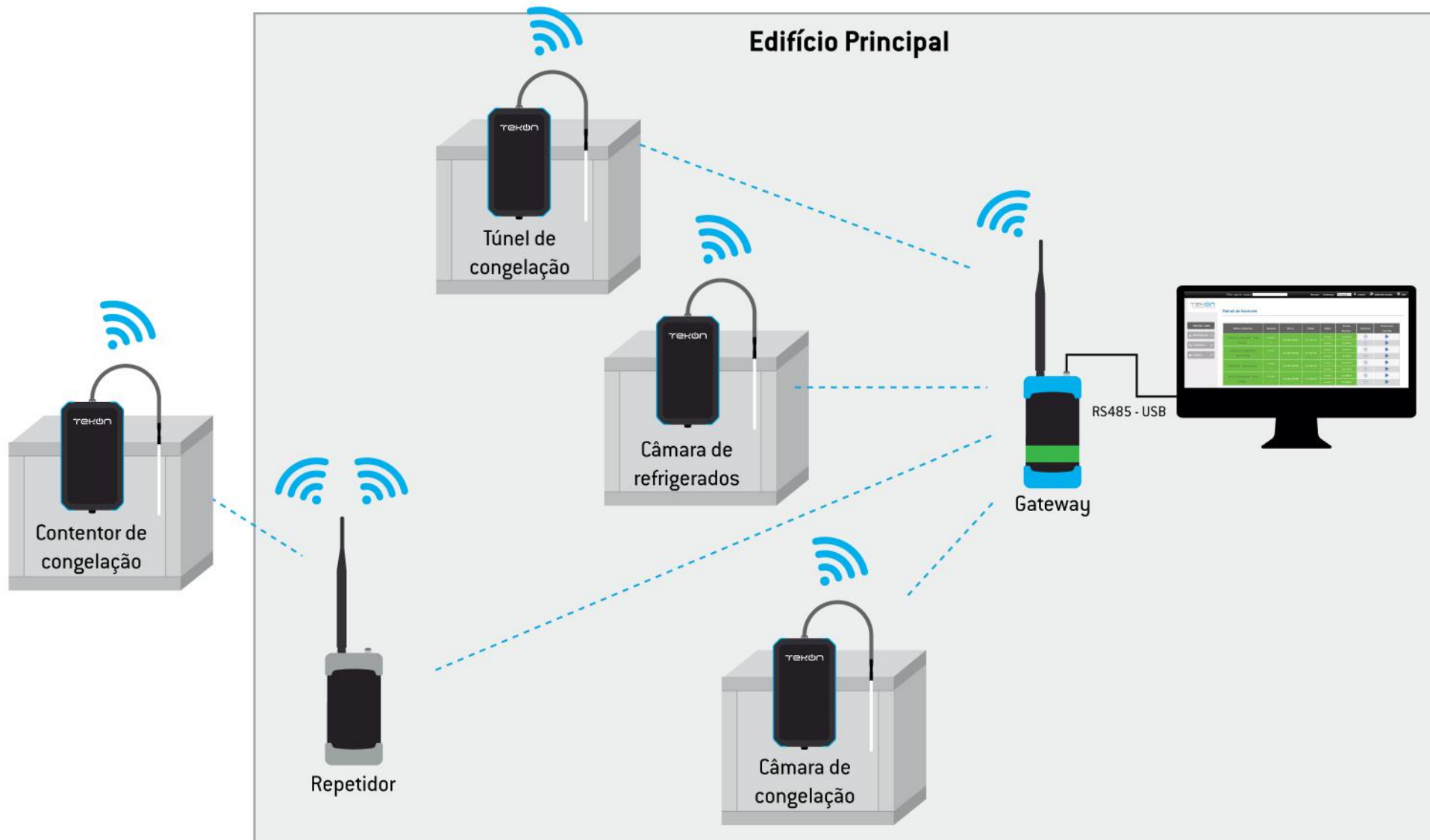
Alertas Ativos

Adicionar parâmetro Sensor

#### CÂMARA DE CONGELAÇÃO: CÂMARA DE CONGELAÇÃO

Sonda1 - Limite Superior (Alerta)	<input type="text" value="-17.9"/>	Início: <input type="text" value="00:00:00"/>	Fim: <input type="text" value="23:59:59"/>	Periodo: <input type="text"/>	IS <input type="checkbox"/>	II <input type="checkbox"/>	IB <input type="checkbox"/>	NS <input type="checkbox"/>	NI <input type="checkbox"/>	NB <input type="checkbox"/>	
Sonda1 - Limite Superior (Perigo)	<input type="text" value="-15"/>	Início: <input type="text" value="00:00:00"/>	Fim: <input type="text" value="23:59:59"/>	Periodo: <input type="text"/>	IS <input type="checkbox"/>	II <input type="checkbox"/>	IB <input type="checkbox"/>	NS <input type="checkbox"/>	NI <input type="checkbox"/>	NB <input type="checkbox"/>	
BatteryVoltage - Limite Inferior (Perigo)	<input type="text" value="8"/>	Início: <input type="text" value="00:00:00"/>	Fim: <input type="text" value="23:59:59"/>	Periodo: <input type="text"/>	IS <input type="checkbox"/>	II <input type="checkbox"/>	IB <input type="checkbox"/>	NS <input type="checkbox"/>	NI <input type="checkbox"/>	NB <input type="checkbox"/>	

## DIAGRAMA DA APLICAÇÃO



## CONCLUSÃO

O isolamento proporcionado pelo meio físico foi uma das principais dificuldades equacionadas no bom funcionamento de toda a solução. No entanto, os valores de sinal registados estão dentro dos considerados satisfatórios, atendendo à exigência de toda a aplicação. A diferente escala de temperaturas de cada equipamento permitiu observar, localmente, as variações de sinal e tensão das baterias dos transmissores e observar os comportamentos que os sensores até a solução estar estável e em normal funcionamento.

O processo de verificação periódica dos transmissores, realizado pela mesma entidade que certifica a solução, passa a ser uma tarefa mais expedita, fiável e confortável, pelo que os transmissores são facilmente amovíveis e levados para os banhos de verificação. Esta portabilidade evita que haja a necessidade de remover sondas de temperatura cabladas ou ter que transportar os recipientes dos banhos para dentro dos equipamentos de frio, que tornaria a tarefa mais demorada e dispendiosa para o cliente.

### Painel de Controlo

NOME (GRUPOS)	SENSOR	DATA	HORA	SÉRIE	VALOR ACTUAL	GRÁFICO	ATUAL LEITURA
Câmara Congelação (Aves Suzana)	Sonda 4	13/02/2020	17:34:14	Sonda1	-17,25°C		
	Sonda2			-15,94°C			
Câmara Refrigerados (Aves Suzana)	Sonda 1	13/02/2020	17:36:43	Sonda1	-0,25°C		
	Sonda2			-0,19°C			



## CONCLUSÃO

O histórico de dados e de alertas, devidamente anotados permitem efetuar uma análise detalhada, informada e conhecedora do processo em monitorização e das características intrínsecas do local da aplicação. A elevada relevância da correta anotação, no momento do arquivamento, dos alertas, tem permitido corrigir e prevenir eventos relacionados com perdas de eficiência energética e/ou de produto armazenado.

A solução Registador Metrológico de Temperatura traz vantagens imediatas ao cliente que otimiza todo o processo de registo de temperaturas e que acaba por impactar o seu próprio processo produtivo:

- Redução dos recursos alocados ao registo de temperaturas;
- Otimização da verificação periódica;
- Fácil alteração do layout da instalação;
- Prevenção de perdas de produto;
- Garantia de qualidade dos produtos;





## NOTA DE AGRADECIMENTO

A Tekon Electronics expressa o seu agradecimento à empresa Aves Suzana, pela aquisição das nossas soluções para melhorar e monitorizar todo o seu processo produtivo, e ao nosso parceiro de negócios Livrecold, que tem sido incansável na evolução desta parceria. Para a Tekon Electronics, revelou-se um oportunidade de valor acrescentado e que nos permitiu evoluir enquanto profissionais.

Gostaríamos de destacar o cuidado e interesse dos profissionais no processo de aprendizagem que envolve toda a solução. Desejamos a toda a organização, o maior sucesso profissional para o futuro.





**TEKON ELECTRONICS**

uma marca Bresimar Automação S.A.

Quinta do Simão  
EN 109 - Esgueira  
3800-230 Aveiro - Portugal

T. +351 234 303 320  
M. +351 933 033 250

[sales@tekonelectronics.com](mailto:sales@tekonelectronics.com)  
[www.tekonelectronics.com](http://www.tekonelectronics.com)