



OTIMIZAÇÃO NA CONTAGEM DE BOTIJÕES E APONTAMENTO DE DEFEITOS



GESTÃO
(CATEGORIA)

AUTORES

ESTAMPARIA INDUSTRIAL ARATELL

Diretoria: José Luis Aragon, , comercial@aratell.com.br, +55 11 97414-8898

Diretoria: José Gabriel Rossi Aragon, jg.aragon@aratell.com.br, +55 11 99100-7457

Departamento de TI: Vitor Correa, vitor.correa@aratell.com.br, +55 11 2603-3363

Engenharia: Guilherme Sanches Rodrigues, projetos1@aratell.com.br, +55 11 96669-7019

KS Automação

Daniel Kubiak, danielkubiak@uol.com.br, +55 11 99905-3474



SUMÁRIO

Histórico da Empresa.....	3
2.Objetivo	4
3.Linha de produção:	5
4-Topologia e Funcionamento.....	6
4.1 – Funcionamento:	6
4.1.1 Principais Defeitos Encontrados nos botijões:.....	7
4.2- Funcionamento do Sistema.....	11
4.3 – Estrutura dos dados armazenados:	12
4.4 – CPU Receptora e CPU do sistema:	13
5.Resultados.	14
6.Conclusões.	14
7.Próximas Etapas.	14



Histórico da Empresa

Somos uma empresa localizada em um bairro central de São Paulo atuando em 4 diferentes segmentos de negócios:

- Aratell Cilindros: fabricação de Cilindros de Baixa Pressão;
- Aratell Metalúrgica: fabricação de peças de aço usinadas estampadas e repuxadas;
- Aratell Áudio: fabricação de alto falantes e seus componentes;
- CBAG: Galpões para armazenamento em geral;

As empresas foram se consolidando ao longo do tempo pelo espírito empreendedor e perfil visionário de seu fundador Sr. Jose Luis que desde os 16 anos de idade trabalhava com seu pai Don José no comércio de retalhos de chapas de aço.

Em 1962 foi inaugurada a primeira fábrica da Aratell tendo como principal produto Flanges para recipientes de Gás Liquefeito de Petróleo (GLP).

De origem espanhola, com a crise da década de 1960 Don Pepe retornou ao seu país natal deixando o filho para encerrar as atividades da empresa. Apesar da conturbada crise econômica, 4 pedidos colocados por clientes sinalizaram um horizonte de esperança que estimulou o Sr. José Luis a agir de forma contrária ao que estava programado investindo e persistindo com perseverança.

Assim ao longo de algumas décadas, transformou a então empresa de estampados de pequeno porte no atual conglomerado, sempre utilizando a matéria prima de origem o Aço.

Este grupo conta hoje com mais de 300 colaboradores e está em sua 2ª geração de gestores que continua a crescer e se desenvolver conforme o lema de seu fundador "Empenho, Determinação, Garra e Trabalho".

2.Objetivo

O objetivo principal deste projeto é a construção e implementação de um contador automático de botijões na inspeção final da linha de montagem e também um sistema de apontamento de defeitos dos mesmos, utilizando-se de uma lista de defeitos existentes encontrados no posto final de inspeção da qualidade na fabricação. O andamento da produção ou os resultados parciais poderão ser visualizados mesmo a distância e será utilizado uma tecnologia sem fio de comunicação via rádio LORA que será detalhada abaixo.

Outra parte importante deste projeto é a possibilidade do apontamento de defeitos sobre os botijões de uma forma bem estruturada e que poderão ser acessados de forma simples e rápida para estudos, facilitando estudos para redução da ocorrência destes defeitos.

A contagem e o apontamento de botijões na linha de produção são de extrema importância, não somente para o conhecimento da quantidade produzida, mas também para a verificação do sistema de qualidade da empresa.

Com base nas análises e informações observadas com a otimização, será possível o estudo dos principais problemas evitando retrabalho desnecessário.

Abaixo serão mostrados os detalhes desse contador que facilitará a operação no final da linha de produção e permitirá que as áreas de diretoria e gerência da empresa acompanhe os resultados da produção a cada minuto para tomada de decisões.

3.Linha de produção:



Figura 3.1. – Botijões na linha de produção.

4-Topologia e Funcionamento

Ao implementar o sistema de contagem de botijões na linha de produção da Aratell, verificamos que no local da linha destinado a instalação dos sensores de contagem, não seria possível utilizar-se de cabos para comunicação, sendo um ponto de difícil acesso.

Tendo em vista este problema, optou-se pela topologia de comunicação via rádio, com sistema de comunicação LORA “-Range“, que em português significa longo alcance.

Essa é uma tecnologia de comunicação sem fio e funciona através de rádio frequência, basicamente, é uma técnica de modulação de espectro de espalhamento.

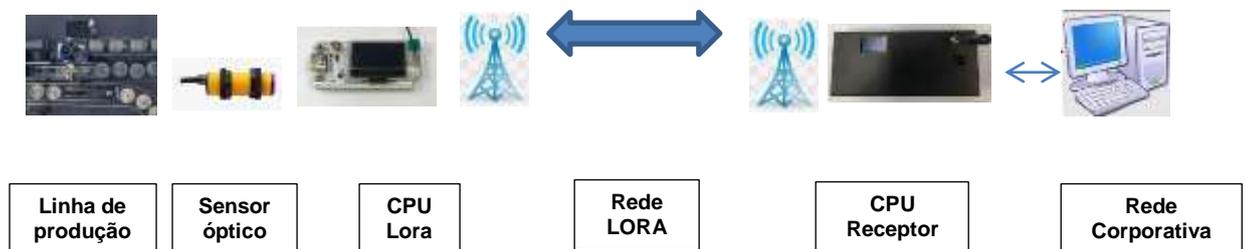


Figura 4.1. – Topologia da rede LORA conectada a rede corporativa.

4.1 – Funcionamento:

A contagem dos botijões na linha de montagem é feita através de dois sensores ópticos, sendo que o primeiro sensor conta os botijões produzidos e o segundo sensor conta os botijões rejeitados.

Os dados de contagem são recebidos por uma CPU ESP32, com dois núcleos e um clock de 80 a 240MHz ajustável, conectada a um rádio LORA, através e sua porta SPI “Serial Peripheral Interface” ou SPI é um protocolo que permite a comunicação do microcontrolador com diversos outros componentes, formando uma rede. É uma especificação de interface de comunicação série síncrona usada para comunicação de curta distância, principalmente em sistemas embarcados.

Então os dados de contagem são transmitidos até um receptor via rede LORA.

O Receptor recebe os dados de contagem dos sensores ópticos, normaliza estes dados, e os transforma em dados em protocolo TCP/IP e os serve para a rede corporativa.

Detalhe do transmissor LORA:



Figura 4.1.1 – Transmissor CPU ESP-32 com rádio LORA embarcado.

Está CPU contadora de botijões utiliza sensores de contagem ópticos, para contagem dos botijões produzidos e dos rejeitados, possuindo também um sistema interligado a um painel digital, no qual o operador da linha, informa qual defeito encontrado nos rejeitados, pressionando botoeiras listadas com os defeitos específicos.

4.1.1 Principais Defeitos Encontrados nos botijões:

- Botijão amassado.
- Alça amassada.
- Sem tara.
- Alça trocada

- Pintura trocada.
- Defeito conserto.
- Plug
- Defeito na solda da base.
- Defeito na solda do flange.
- Defeito na pintura.
- Defeito na solda da alça.
- Defeito na circunferencial.
- Marcas na chapa.
- Outros.

A figura abaixo mostra o receptor de rádio LORA, que recebe os dados de contagem dos botijões e os transforma em TCPIP e os serve para a rede corporativa.



Figura 4.1.2. – Receptor ESP-32 utilizando rádio LORA.

Abaixo podemos ter informações sobre a rede LORA, mostrada em um display OLED, na CPU rádio receptora.



Figura 4.1.3. – Painel indicador do receptor ESP-32 com rádio LORA.

Esta CPU contadora envia os dados de contagem e rejeito para uma segunda CPU semelhante, que contém um segundo rádio LORA, instalada em um local com conexão via rede cabeada TCPIP, que ao receber estes dados, transforma o protocolo do rádio para um protocolo proprietário TCPIP.

Esta segunda CPU recebe estes dados e os envia via rede TCPIP para um computador que roda um aplicativo, e este aplicativo armazena estes dados de medição em um banco de dados que pode ser acessado de uma forma bastante simples e segura.



Figura 4.1.4. – Pagina WEB que pode ser acessada por qualquer computador da rede corporativa.



Figura 4.1.5. – A CPU fornece informações sobre o usuário ou operador que está acessando o site pela WEB.



Figura 4.1.6. – Pagina WEB contendo informações e totalizações dos botijões produzidos, rejeitados e defeitos encontrados.

4.2- Funcionamento do Sistema

Na linha fabril, os botijões produzidos passam suspensos em uma esteira transportadora, e são inspecionados por um operador qualificado, que realiza a uma inspeção visual nos mesmos.

No momento que o operador encontra um dos problemas de fabricação mencionados anteriormente, em um dos botijões que está passando, este operador retira da linha de produção este botijão com problema, coloca o mesmo em uma segunda esteira transportadora, que retorna este botijão para retrabalho. E reporta no sistema, o problema encontrado.

O sistema conta automaticamente a quantidade de botijões produzidos e a quantidade de botijões com problemas ou defeitos encontrados, executando a subtração automaticamente dos mesmos da contagem total.

4.3 – Estrutura dos dados armazenados:

O sistema cria automaticamente uma pasta raiz e sua hierarquia de pastas, que contém informações necessárias ao seu funcionamento,

Estrutura das pastas do sistema:

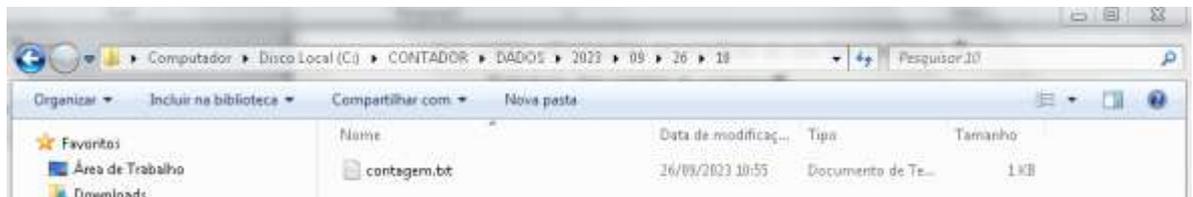


Figura 4.3.1 – Estrutura das pastas.

A pasta raiz é criada automaticamente e após isto, é criada a hierarquia de pastas e subpastas para os dados a serem utilizados.

Na pasta raiz “CONTADOR”, que também é criada automaticamente pelo sistema, e na pasta “DADOS”, temos armazenados os dados de sistema e os dados coletados para o banco de dados que segue a seguinte estrutura:

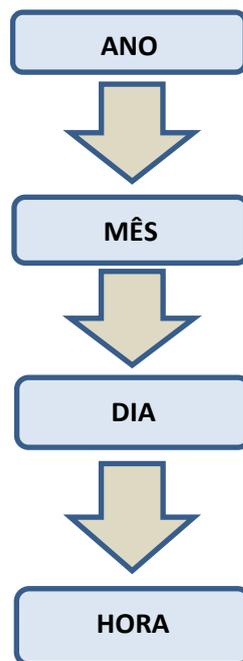


Figura 4.3.2 – Estrutura do banco de dados.

A estrutura do banco de dados é baseada em pastas e suas respectivas subpastas, sendo: Ano, Mês, Dia e Hora de aquisição, com a gravação de um arquivo em forma de planilha.

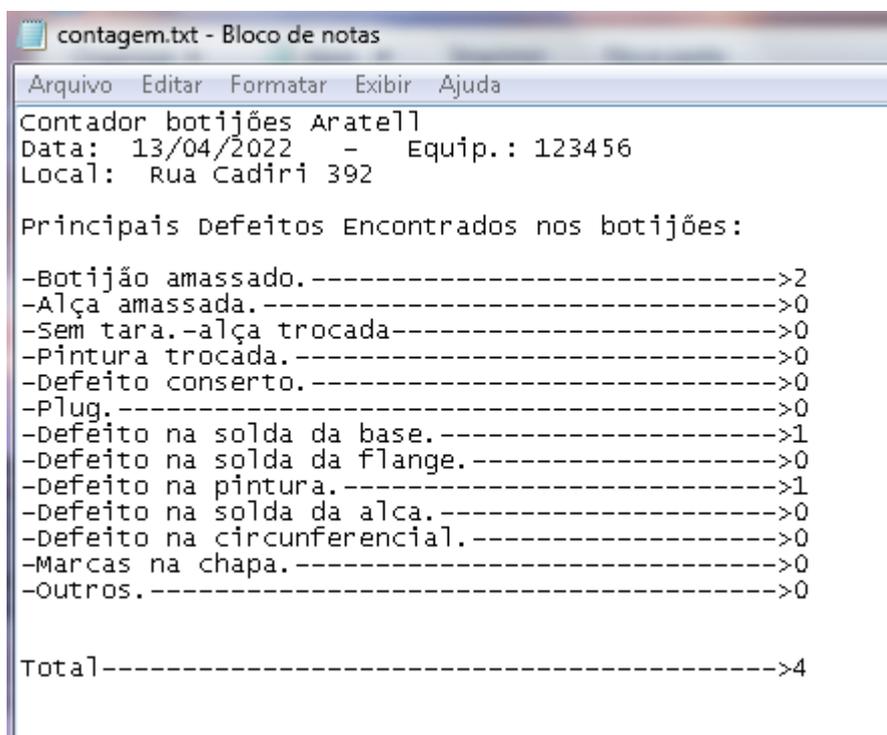


Figura 4.3.3 – Estrutura das pastas e arquivo em forma de planilha.

4.4 – CPU Receptora e CPU do sistema:

O sistema de contagem de botijões, visto do lado do sistema corporativo, utiliza duas CPU's, sendo uma CPU receptora destinada a receber os dados via rede LORA, e uma CPU x86 destinada a arquivar todos os dados de contagem dos botijões produzidos e rejeitados.

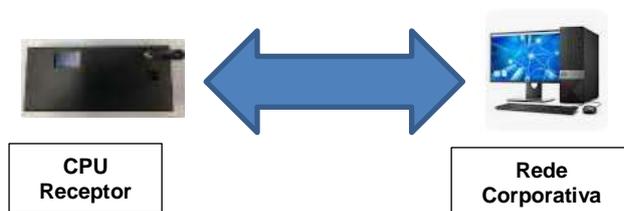


Figura 4.4.1 – Estrutura do sistema, lado corporativo.

5.Resultados.

Os testes de funcionalidade do sistema correram sem problemas, tanto os botijões aprovados, quanto os rejeitados foram contados pela CPU LORA, e enviados através da rede LORA para a CPU receptora, conforme o esperado. Os defeitos detectados também foram enviados assim como as suas totalizações.

O sistema da CPU da rede corporativa recebeu todos os dados que também foram armazenados de forma bastante eficiente, podendo ser acessados facilmente devido a sua simples estrutura d armazenamento.

6.Conclusões.

Todo o sistema composto principalmente pela rede LORA, mostrou-se bastante robusto, não apresentando falhas no envio e recebimento dos dados de contagem e de defeitos verificados pelo sistema.

E também o armazenamento dos dados foi registrado de uma forma bastante eficiente.

E como mencionado anteriormente a posse destes importantes dados sobre os botijões rejeitados, puderam ser armazenados e acessados de forma bastante rápida para a possível melhoria da qualidade dos produtos produzido pela Aratell.

Com isso acreditamos em uma otimização no nosso serviço de priorização ao cliente, que desta maneira poderá ter uma maior qualidade nos nossos produtos.

7.Próximas Etapas.

A próxima etapa será a instalação do sistema e sua integração na rede corporativa, para permitir que os clientes e parceiros tenham uma melhoria nos produtos adquiridos.