

DATA-LOGGER APLICADO EM CÂMARAS FRIGORÍFICO

Rodrigo Augusto Lippi
rodrigoalippi@dlg.com.br
DLG Automação LTDA

Abstract

DATA-LOGGER APPLIED TO COLD STORAGE

Proposed a low-cost solution for a data acquisition system applied to cold storages, to meet the need for temperature monitoring of these environments that directly influence the quality of products stocked.

Resumo

Proposto uma solução de baixo custo para um sistema de aquisição de dados aplicado a câmaras frigoríficas, visando atender a necessidade de monitoração da temperatura destes ambientes que influenciam diretamente na qualidade dos produtos estocados.

Palavras chaves: Data-Logger, mestre Modbus/RTU, redes industriais, câmara fria, frigorífico.

• INTRODUÇÃO

O processo de refrigeração é bastante antigo: conta a história que os chineses foram os primeiros a utilizar gelo para resfriar bebidas e que os egípcios colocavam jarros cheios de água fora de suas casas durante a noite, para que o vento seco do deserto a resfriasse pela evaporação da umidade.

Dizem que os livros de culinárias dos antigos romanos tinham referencia no emprego da neve em alguns de seus pratos com o propósito de conserva-los.

Em 1863 foi descoberto o microscópio e com ele os cientistas encontraram a bactéria, nesta época descobriram que quando se reduzia a temperatura dos alimentos à decomposição dos alimentos pelo crescimento da população de bactérias eram retardadas.

Em 1890, tivemos um inverno bastante suave, em consequência disto no verão seguinte houve uma falta de gelo proveniente do inverno (trazido naturalmente por geleiras), este gelo abastecia na época alguns privilegiados que podiam por algum tempo manter frescos seus alimentos de consumo.

Com a escassez do gelo nesta época criou-se a procura do Frio. Desta forma começamos a enxergar o nascimento do mercado do frio ou a industrialização para este fim.

Somente em 1913, tivemos algo mais concreto com a aparição dos primeiros refrigeradores manuais e em 1918 os elétricos. A partir de 1926 tivemos a concepção do compressor hermético. A grande preocupação desta época e ainda atual na nossa seria diminuir as funções vitais das bactérias responsáveis pelas alterações dos alimentos.

As câmaras frigoríficas são compartimentos refrigerados, fechados, isolados termicamente, no interior dos quais são mantidas as condições termohigrométricas, isto é, de temperatura e de umidade, mais adequados para a conservação dos gêneros alimentícios. A manutenção das condições termohigrométricas requeridas é provida por uma unidade de refrigeração, eventualmente integrada por sistemas de aquecimento e umidificação. Cada câmara frigorífica deve ser projetada para um determinado fim, cuja carga térmica a ser retirada pelo equipamento frigorífico e o período de tempo necessário do processo são calculados criteriosamente.

As câmaras frigoríficas, de temperatura ao redor de 0°C e umidade relativa elevada, são utilizadas para a conservação de gêneros alimentícios frescos por breves períodos de tempo. As câmaras de baixa temperatura, caracterizadas por um elevado isolamento térmico, mantêm no seu interior as baixas temperaturas necessárias

para a conservação à longo prazo dos produtos congelados. As câmaras de atmosfera controlada, a temperatura média - alta, são caracterizadas pela absoluta estanqueidade e têm equipamentos aptos a produzir no seu interior atmosferas artificiais tais para prolongar a duração da conservação de alguns produtos hortifrutigranjeiros. As câmaras para o controle do amadurecimento dos produtos hortifrutigranjeiros são câmaras de refrigeração a temperatura alta – média, de estrutura parecida àquela das câmaras de atmosfera controlada, no interior das quais tenham as condições termohigrométricas que variam na atmosfera em função de ciclos preestabelecidos.

Neste artigo será dado foco a monitoração da temperatura, através de um sistema de aquisição de dados, a câmaras frigoríficas de temperatura ao redor de 0°C e umidade relativa elevada utilizada na estocagem de carnes, laticínios e outros.

• SISTEMA DE AQUISIÇÃO DE DADOS

O sistema de aquisição de dados utilizado é uma solução fornecida pela DLG Automação Industrial. O sistema de aquisição de dados é constituído por três produtos. O primeiro produto é uma XM-210 (Remota Universal Modbus), o segundo produto é um DL-200 (Data-Logger) e o terceiro produto é o software DLGTools.

A Remota Universal Modbus, XM-210, possui 16 canais que podem ser configurados de forma independente para medir as seguintes grandezas corrente (mA), tensão (V e mV), frequência (Hz), sensores termopares (°C) e sensor PT100 (°C). Foram utilizados os cinco primeiros canais configurados para sensores PT100.

Os sensores PT100 foram distribuídos em pontos estratégicos dentro da câmara frigorífico para monitorar se a temperatura permanece homogênea dentro da câmara.

A Remota Universal Modbus também possui duas portas independentes de comunicação que usa o protocolo Modbus/RTU escravo aplicada a redes de comunicação cujo meio físico é o RS-485.

O Data-Logger, DL-200, tem como principal característica ser um mestre Modbus/RTU. O DL-200 possui uma porta de comunicação para redes RS-485 e uma porta Ethernet (Modbus/TCP) que é utilizada para a configuração do equipamento, monitoração e download dos dados.

Os dados adquiridos são registros Modbus/RTU característicos dos escravos Modbus/RTU conectados na rede RS-485. Os dados são armazenados em um cartão de memória do tipo MicroSD com capacidade até 2GB.

O software, DLGTools, é uma ferramenta gratuita, responsável pela configuração de todos os produtos Modbus/RTU e Modbus/TCP da empresa DLG Automação. O software pode ser baixado diretamente do site da empresa.

A Figura 1 ilustra a topologia da rede no sistema de aquisição dados.

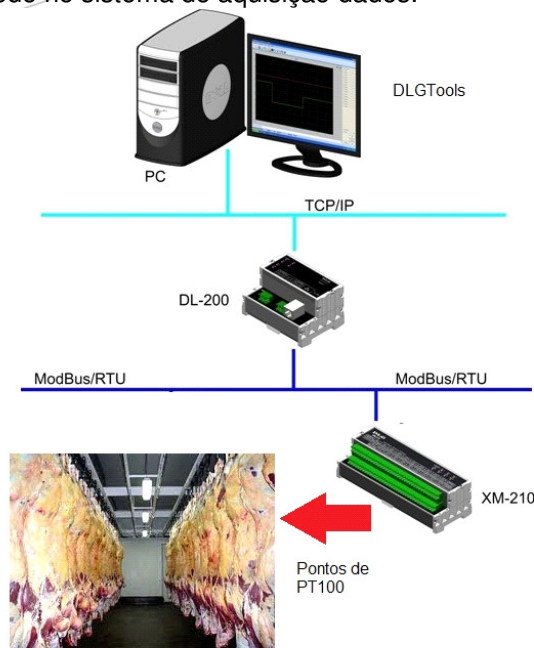


Figura 1 – Topologia de rede

A Figura 2 ilustra uma pequena parte do arquivo gerado pelo DL-200, em formato texto. Foi adquirido um registro Modbus da XM-210 correspondente ao primeiro canal analógico com sensor PT100. A temperatura fica em torno de 0°C com variação máxima e mínima de 1°C e resolução de 0,1°C.

```

ARQUIV1_000 - Bloco de notas
Arquivo  Editar  Formatar  Exibir  Ajuda
Format: N
IP: 192.168. 1.186.
Rule: 1.
Id: 1.
Function: 3.
Max. and Min.:Y.
Statistic: Sample.
Address Low: 400001.
Address High: 400001.
Time Interval: 1 seg.
Start Time: 11:34: 3, Date = 17/10/2012.
End Configuration Time: 2: 1:00, Date = 1/ 2/2021.

Index_____ Date_____ Hour_____ Error 400001 400001 400001 CRC_Line
Value. Max... Min...
0000000000 17/10/2012 11:34:03 None_ 000000 000000 000000 000036
0000000001 17/10/2012 11:34:05 None_ 000000 000000 000000 007743
0000000002 17/10/2012 11:34:07 None_ 000000 000000 000000 011725
0000000003 17/10/2012 11:34:09 None_ 000000 000000 000000 053932
0000000004 17/10/2012 11:34:11 None_ 000000 000000 000000 033481
0000000005 17/10/2012 11:34:13 None_ 000000 000000 000000 023948
0000000006 17/10/2012 11:34:14 None_ 000000 000000 000000 013449
0000000007 17/10/2012 11:34:16 None_ 000000 000000 000000 057485
0000000008 17/10/2012 11:34:18 None_ 000000 000000 000000 005325
0000000009 17/10/2012 11:34:20 None_ 000000 000000 000000 012270
0000000010 17/10/2012 11:34:22 None_ 000000 000000 000000 033183
0000000011 17/10/2012 11:34:24 None_ 000000 000000 000000 003471
0000000012 17/10/2012 11:34:26 None_ 000003 000003 000000 007628
0000000013 17/10/2012 11:34:28 None_ 000006 000006 000000 048972
0000000014 17/10/2012 11:34:30 None_ 000010 000010 000000 032696
0000000015 17/10/2012 11:34:32 None_ 000010 000010 000000 015645
0000000016 17/10/2012 11:34:34 None_ 000010 000010 000000 033132
0000000017 17/10/2012 11:34:36 None_ 000010 000010 000000 051918
0000000018 17/10/2012 11:34:38 None_ 000010 000010 000000 033769
0000000019 17/10/2012 11:34:39 None_ 000010 000010 000000 026893
0000000020 17/10/2012 11:34:41 None_ 000010 000010 000000 024665
0000000021 17/10/2012 11:34:43 None_ 000010 000010 000000 050364
0000000022 17/10/2012 11:34:45 None_ 000010 000010 000000 008703
0000000023 17/10/2012 11:34:47 None_ 000010 000010 000000 060924
0000000024 17/10/2012 11:34:49 None_ 000010 000010 000000 001784
0000000025 17/10/2012 11:34:51 None_ 000006 000010 000000 010541
0000000026 17/10/2012 11:34:53 None_ 000003 000010 000000 028796
0000000027 17/10/2012 11:34:55 None_ 000000 000010 000000 021309
0000000028 17/10/2012 11:34:57 None_ 000000 000010 000000 038703
0000000029 17/10/2012 11:34:59 None_ 000000 000010 000000 043516
0000000030 17/10/2012 11:35:01 None_ 000000 000010 000000 048972
0000000031 17/10/2012 11:35:03 None_ 000000 000010 000000 032696
0000000032 17/10/2012 11:35:05 None_ 000000 000010 000000 015645
0000000033 17/10/2012 11:35:07 None_ 000000 000010 000000 033132
0000000034 17/10/2012 11:35:09 None_ 000000 000010 000000 051918
0000000035 17/10/2012 11:35:10 None_ 000000 000010 000000 033769
0000000036 17/10/2012 11:35:12 None_ 000000 000010 000000 026893
0000000037 17/10/2012 11:35:14 None_ 000000 000010 000000 024665
0000000038 17/10/2012 11:35:16 None_ 000000 000010 000000 050364
0000000039 17/10/2012 11:35:18 None_ 000000 000010 000000 008703
0000000040 17/10/2012 11:35:20 None_ 000000 000010 000000 060924
0000000041 17/10/2012 11:35:22 None_ 000000 000010 000000 001784
0000000042 17/10/2012 11:35:24 None_ 000000 000010 000000 010541

```

Figura 2 – Relatório gerado pelo Data-Logger DL200

A Figura 3 ilustra um Trend de dados apresentado pelo DLGTools do mesmo registro Modbus referente a leitura do sensor PT100.

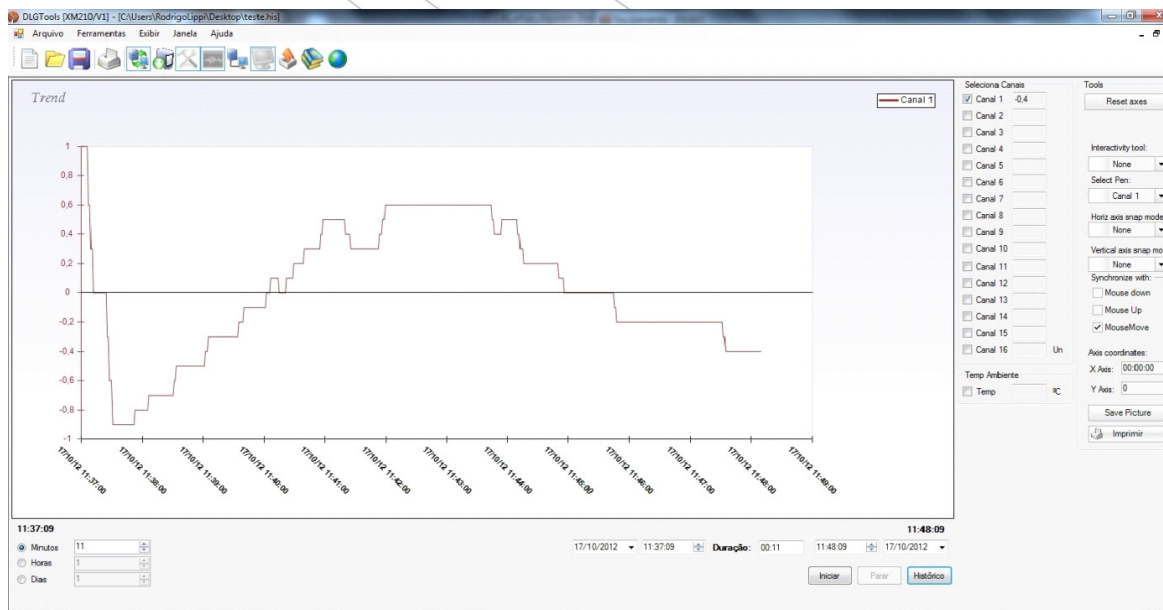


Figura 3 – Trend de dados apresentado pelo DLGTools

• CONCLUSÃO

È evidente a importância, para os consumidores, o controle de qualidade empregado, pelas indústrias alimentícias, nas câmaras frigoríficas de armazenamento.

O controle da temperatura para estes locais é essencial para evitar alterações nos alimentos produzidos por agentes microbianos, químicos e físicos.

Um sistema de aquisição de dados é uma ferramenta poderosa que auxilia na monitoração e análise dos dados.

O sistema de aquisição de dados utilizando, o Data-Logger DL-200, em conjunto com outros instrumentos é uma solução de baixo custo com resultados satisfatórios.

AGRADECIMENTOS

O autor agradece a edição da revista Controle e Instrumentação pela oportunidade de expormos este artigo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] XM210, User Manual. Disponível em: <<http://www.dlg.com.br>>
- [2] DL200, User Manual. Disponível em: <<http://www.dlg.com.br>>
- [3] Ambiente Gelado. Disponível em: <<http://www.ambientegegado.com.br>>

DADOS DO AUTOR

Rodrigo Augusto Lippi
Engenheiro de Pesquisa e Desenvolvimento
DLG Equipamentos LTDA
Rua José Batista Soares, 53 – CEP 14176 – Sertãozinho – SP
Telefone: (16) 3513-7400
Email: rodrigoalippi@dlg.com.br