

INSTRUMENTAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE UM APLICATIVO EM LABVIEW PARA O MONITORAMENTO DE TEMPERATURA E PRESSÃO EM UM SISTEMA DE REFRIGERAÇÃO EM USO DIDÁTICO

TALITA SILVA NASCIMENTO^{1*}, ROMULO GAIA FERNANDES²,

¹ Engenheira Mecânica, UFPA, Tucuruí-PA. Fone: (94) 981460239, talita_aninem@hotmail.com

² Engenheiro Mecânico, UFPA, Tucuruí-PA. Fone: (94) 981548194, romulofernandes86@hotmail.com

Apresentado no
Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC' 2015
15 a 18 de setembro de 2015 - Fortaleza-CE, Brasil

RESUMO: Este trabalho teve como objetivo a instrumentação e desenvolvimento de um aplicativo em *LabVIEW* para o monitoramento de temperatura e pressão em uma Self - Contained de 5 Toneladas de Refrigeração (TR), visando o ensino prático dos estudantes das disciplinas de refrigeração e climatização e automação do curso de engenharia mecânica. Isso foi possível com a instalação de sensores de monitoramento de pressão e temperatura no equipamento, os parâmetros termodinâmicos eram captados pelos sensores e analisados através da visualização do aplicativo desenvolvido no software *LabVIEW*, o mesmo além de possibilitar sua visualização trabalha também em sua segurança, isso com a utilização de comandos de liga e desliga para quedas ou picos de pressão. Os resultados mostraram que a utilização de todo o sistema para o ensino didático elevou a percepção dos alunos quanto à matéria, demonstrando um aumento nos conceitos dos alunos que participaram dos experimentos.

PALAVRAS-CHAVE: Refrigeração, Self - Contained, Ensino didático, *LabVIEW*.

INSTRUMENTATION AND DESENVOLVIMENTO OF AN APPLICATION IN LABVIEW FOR TEMPERATURE MONITORING AND PRESSURE IN A COOLING SYSTEM IN TEACHING USE

ABSTRACT: This study aimed to instrumentation and development of an application in *LabVIEW* to monitor temperature and pressure in a Self - Contained of 5 Tons of Refrigeration (TR), to the practical teaching of students of refrigeration and air conditioning and disciplines automation of the mechanical engineering course. This was made possible with installation of pressure and temperature monitoring sensors in equipment, the thermodynamic parameters were captured by sensors and analyzed by the application view developed in *LabVIEW* software, so in addition to allowing their visualization also works for your safety this with The use of alloy commands and off for pressure drops or peaks. The results showed that the use of the entire system for didactic teaching raised the awareness of students about the matter, showing an increase in the concepts of the students who participated in the experiments.

KEYWORDS: Refrigeration, Self - Contained, didactic teaching, *LabVIEW*.

INTRODUÇÃO

A implementação de aulas práticas nas universidades é de extrema importância para a formação de profissionais qualificados ao mercado de trabalho, principalmente quando nos referimos a estudantes da área das ciências e tecnologias, as aulas práticas proporcionam a esses estudantes a oportunidade de desenvolver senso crítico e criatividade para solucionar situações imprevisíveis que possam ocorrer no local do exercício da função, já que situações adversas costumam ocorrer com frequência no ambiente de trabalho.

Tendo em vista esta necessidade, foi desenvolvido o aplicativo para monitoramento de pressão e temperatura, de um sistema de refrigeração, a partir da instrumentação de uma bancada didática.

O seu desenvolvimento foi realizado no laboratório de refrigeração, da universidade federal do Pará (UFPA), e procuraram abordar de uma forma prática conteúdos ligados a refrigeração e a automação industrial, focadas principalmente no aprendizado dos estudantes do curso de engenharia mecânica, dando a esses profissionais um melhor embasamento prático sobre o assunto abordado em sala de aula, já que atualmente a uma necessidade crescente do uso de novas tecnologias no mercado de trabalho em que esses profissionais irão atuar.

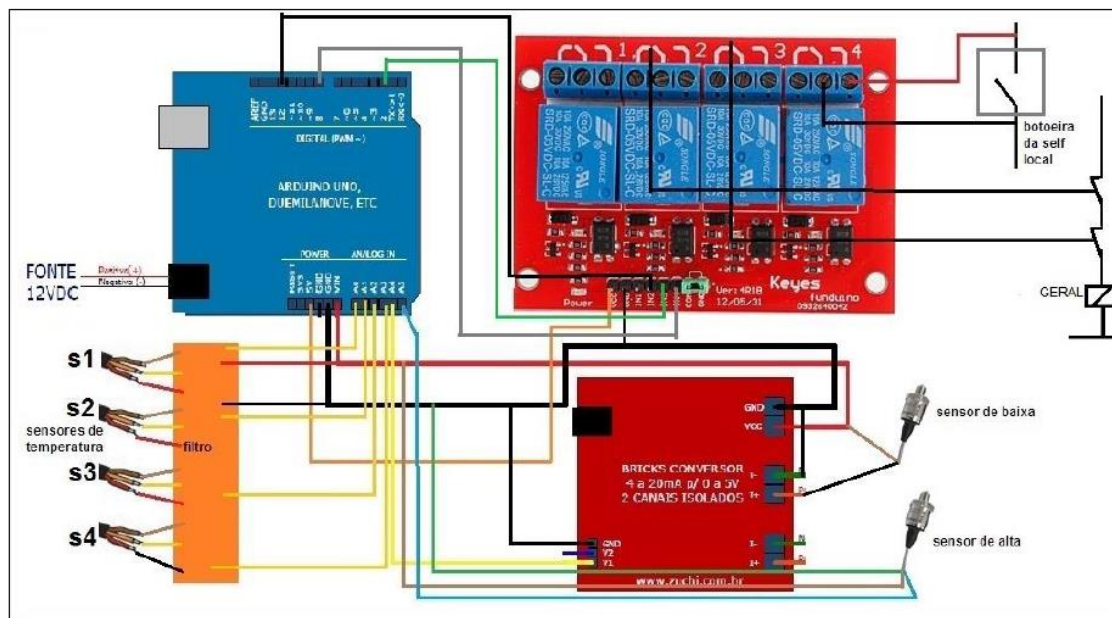
MATERIAL E MÉTODOS

Todo o projeto foi desenvolvido usando como base uma (self-contained), onde foi confeccionado um sistema de aquisição de dados e controle para a interligação entre os transdutores (sensores) de pressão e temperatura e controle do equipamento remotamente através de um PC computador pessoal, onde foi feito o desenvolvimento de um aplicativo em LabVIEW.

O sistema de alimentação do equipamento é 220V trifásico, possuindo uma potência de 5TR, o gás refrigerante utilizado é o R22 (monocloro difluor metano) Pressão de trabalho é 65 a 70 Psi no lado de baixa pressão e 215 a 225 Psi lado de alta pressão onde o seu ciclo de refrigeração é por compressão a vapor. A Self - Contained é constituída de um compressor scroll, válvula de expansão, evaporador, condensador, compondo o ciclo de refrigeração, dois exaustores radiais em paralelo no condensador e um exaustor radial no evaporador com motores de indução trifásicos, pressostatos de alta e baixa, filtro e sistema de força e controle.

Para instalar os instrumentos de medição de pressão e temperatura foi criado um sistema de aquisição de dados e controle composto por: Arduino UNO, placa de relés, para ligar e desligar o sistema, bem como proteção do mesmo, conversor de corrente (4-20mA) em tensão (0-5Vcc) e uma placa de filtros tipo “passa baixa” do sinal; para eliminar as frequências indesejada dos sinais (ruído). Foi utilizado um conversor de corrente em tensão, isso se fez necessário devido o Arduino ler os parâmetros somente em tensão contínua de 0 a 5Vcc. As ligações elétricas do sistema de aquisição de dados e controle elaborados pra utilização na bancada podem ser visualizadas na figura a baixo.

Figura 1. Esquema de ligação do sistema de aquisição de dados e controle.



Fonte: Autor.

Com a instalação do sistema de aquisição de dados e controle, foram instalados os sensores de temperatura e pressão nas tubulações de alta e baixa do sistema de refrigeração da bancada, para que assim as variáveis pudessem ser transferidas a ele e ao aplicativo desenvolvido no software LabVIEW, interligando-se assim, os sensores à placa de aquisição de dados e o aplicativo. Foi utilizado o software LabVIEW versão 2012 pelo fato do painel frontal apresentar uma interface gráfica bastante semelhante a instrumentos reais, facilitando a visualização e compreensão do aplicativo.

Para que o desenvolvimento do sistema de proteção que detecta e desliga o compressor automaticamente fosse analisado, foi estipulado que a pressão do gás não poderá apresentar valor superior a 300 Psi e inferior 40 Psi, os mesmos foram baseados em parâmetros para uma boa eficiência da bancada. Para esse experimento foi utilizado um inverso de frequência.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

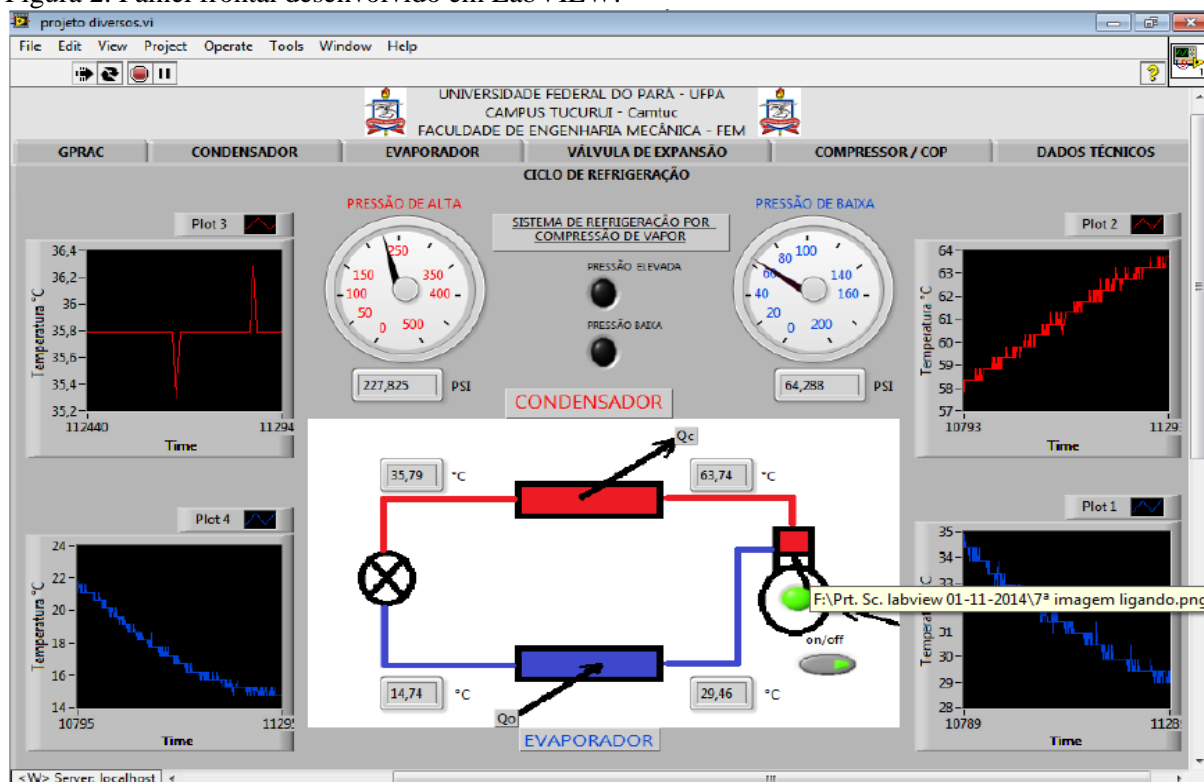
As aulas práticas foram ministradas pelos próprios elaboradores do projeto, aos estudantes dos cursos de engenharia mecânica da Universidade federal do Pará, e obtiveram resultados satisfatórios, foi retirado uma amostra de alunos para que os estudos fossem realizados, aqueles que participaram do projeto tiveram seus conceitos elevados, como mostra a tabela 1. Comprovando assim a importância das ditas aulas práticas.

Tabela 1. Análise das notas obtidas com e sem as aulas práticas.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ			
ALUNOS	MÉDIA DE NOTAS		MÉDIA DE NOTAS
	1º SEMANA DE AULA	2º SEMANA DE AULA	
PARTICIPANTES DAS AULAS PRÁTICAS	6,87	9,13	8,00
NÃO PARTICIPANTES DAS AULAS PRÁTICAS		7,11	6,99

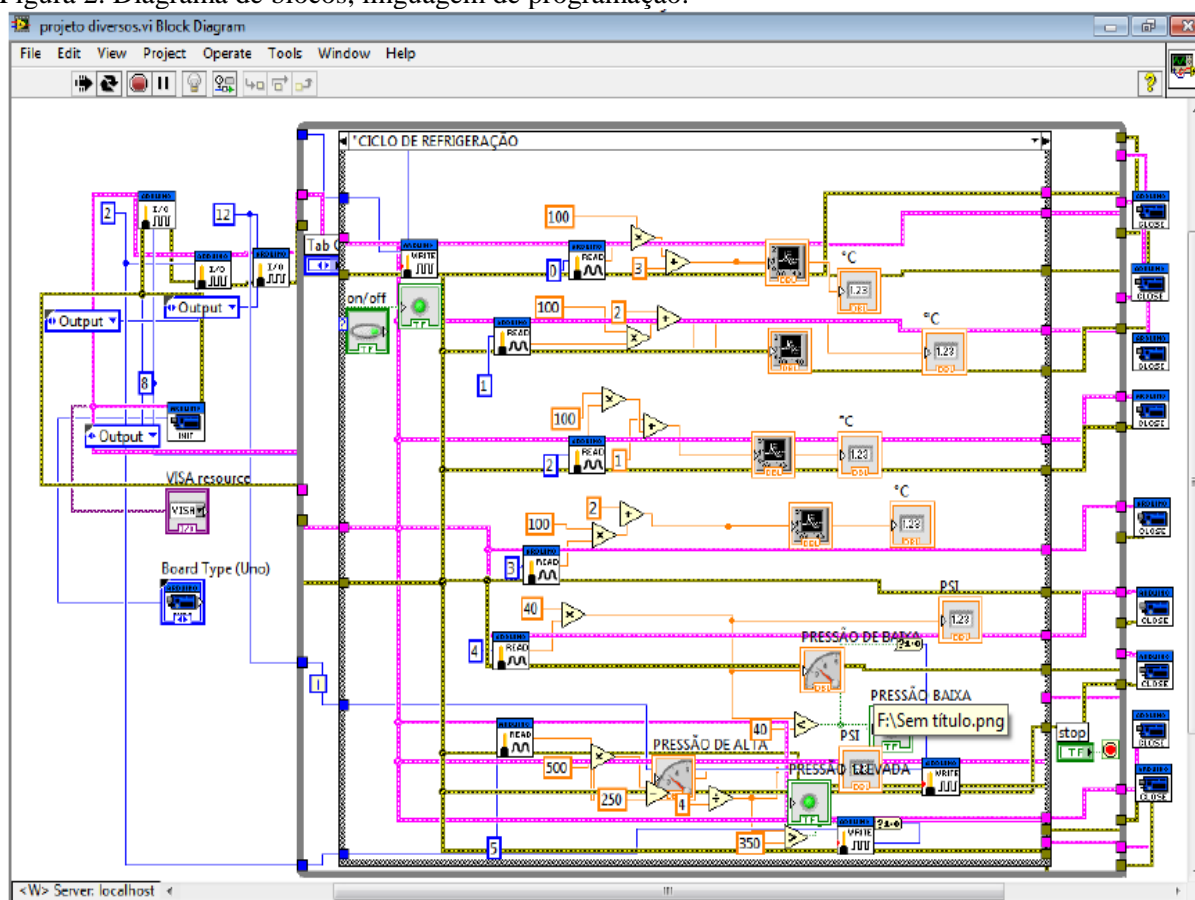
Como se pode observar nas figuras, o Painel de Visualização (Abas), tanto a interface com o usuário quanto sua linguagem de programação tornaram-se didáticos e de fácil interpretação para os alunos que o irão utilizar. Os mesmos podem ser visualizados nas figuras 02 e 03, onde são apresentados o aplicativo criado no software LabVIEW, bem como sua linguagem de programação (diagrama de blocos) e o painel de visualização (painel frontal).

Figura 2. Painel frontal desenvolvido em LabVIEW.



Fonte: LabVIEW 2012.

Figura 2. Diagrama de blocos, linguagem de programação.



Fonte: LabVIEW 2012.

CONCLUSÕES

As simulações realizadas no software LabVIEW através do aplicativo desenvolvido para o sistema de refrigeração da bancada didática (Self – Contained) foi satisfatória para todos os casos propostos, comprovando a eficiência do aplicativo no monitoramento e controle das variáveis do ciclo de refrigeração. Os dados de pressão e temperatura do ciclo mostraram - se muito próximos quando comparados a outros instrumentos já utilizados para os mesmos fins, sua eficácia no desenvolvimento do sistema de proteção do equipamento também obteve resultados satisfatórios. Os alunos que participaram das aulas práticas obtiveram rendimento acima da média em relação aos que não participaram, demonstrando a eficácia do objeto proposto.

REFERÊNCIAS

- ARDUINO UNO. Disponível em: <<http://www.embarcados.com.br/arduino-uno/>>. Acesso em: 16 ago. 2014.
- CAVALCANTE, Oliveira janailson; FILHO, Celso R. Bezerra. Eficiência de uma unidade de refrigeração por compressão de vapor. In XXXIII CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA. 33., 2005. Campina grande **Anais**. Campina Grande: 2005. 12 p. p 4. B
- GASPAR, Pedro Dinis; RIBEIRO, Bruno. Instrumentação e medida. Covinhã, 2005 (Apostila).
- MERCADO LIVRE. Sensor de pressão full gauge sb69-500v. Disponível em< http://produto.mercadolivre.com.br/MLB-580533107-transdutor-de-presso-full-gauge-sb69-500v-_JM>. Acesso em 20 jun. 2014. 61
- NATIONAL INSTRUMENTS. **Manual de treinamento do LabVIEW Básico I. 2000**. National Instruments Corporation, P. 1-2.