

SISTEMA AUTOMÁTICO DE ALARME E MONITORAMENTO PARA OXIGÊNIO HOSPITALAR

Nadson Ferreira dos Santos¹.

Universidade Católica do Salvador (UCSal), Salvador, Bahia.

<http://lattes.cnpq.br/4115130913360195>

RESUMO: A presente pesquisa apresenta uma solução moderna, acessível e eficaz para o controle e monitoramento do oxigênio medicinal utilizado em unidades assistenciais de saúde. A utilização do oxigênio hospitalar visa proporcionar suporte à vida dos pacientes que necessitam de maiores concentrações de oxigênio para manter as suas funções vitais. Os sistemas de distribuição de oxigênio são projetados de acordo com normas rigorosas de segurança e regulamentações locais e internacionais. Isso inclui medidas para prevenir vazamentos, monitoramento de pressão e fluxo, e sistemas de alarme para detectar quaisquer falhas no sistema. Para atender os pré-requisitos estabelecidos pelas normas vigentes e melhorar a qualidade no atendimento hospitalar, foi desenvolvido um sistema automático de alarme para oxigênio hospitalar capaz de monitorar os níveis de pressão, detecção de vazamento e alertar os setores responsáveis pelas atividades hospitalares sobre quaisquer alterações de fluxo do oxigênio através de um aplicativo de celular, sinais visuais e alertas sonoros.

PALAVRAS-CHAVE: Alarme de oxigênio. Gases medicinais. Monitoramento de oxigênio.

AUTOMATIC ALARM AND MONITORING SYSTEM FOR HOSPITAL OXYGEN

ABSTRACT: This research presents a modern, accessible and effective solution for controlling and monitoring medical oxygen used in healthcare units. The use of hospital oxygen aims to provide life support for patients who require higher concentrations of oxygen to maintain their vital functions. Oxygen distribution systems are designed in accordance with strict safety standards and local and international regulations. This includes measures to prevent leaks, pressure and flow monitoring, and alarm systems to detect any faults in the system. To meet the prerequisites established by current standards and improve the quality of hospital care, an automatic hospital oxygen alarm system was developed capable of monitoring pressure levels, leak detection and alerting the sectors responsible for hospital activities about any changes. oxygen flow through a cell phone application, visual signals and audible alerts.

KEY-WORDS: Alarme de oxigênio. Gases medicinais. Monitoramento de oxigênio.

INTRODUÇÃO

O oxigênio é amplamente utilizado na área medicinal desempenhando um papel crucial no tratamento de pacientes. O ar oxigenado é aplicado nas incubadoras, de modo a aumentar a probabilidade de recuperação de recém-nascidos, devido a sua alta pureza é indicado para uso terapêutico em tratamentos intensivos, cirurgias, nebulizações, bem como na movimentação pneumática de aparelhos de anestesia, respiradores de UTIs e secagem de instrumentos cirúrgicos (LEITE, 2006).

O oxigênio é um gás presente em grande quantidade no ar atmosférico. No entanto, o homem na sua evolução precisa cada vez mais do oxigênio puro, ou seja, de uma mistura onde a quase totalidade de sua concentração seja de oxigênio. No entanto, este gás não possui um custo baixo. Encontrar uma solução para essas elevadas despesas é o grande objetivo na medicina, já que os hospitais apresentam despesas elevadas com a aquisição deste gás e do ar medicinal, devido ao alto consumo (LEITE, 2006).

No Brasil o mercado de gases medicinais é regulado por leis e normas que estabelecem parâmetros para a realização de projetos de instalação de sistemas de gases medicinais em unidades de saúde. Dentre elas destacam-se a Resolução RDC Nº 50, de 21 de fevereiro de 2002 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) que determina instruções gerais para projetos de unidades hospitalares, incluindo parâmetros para a instalação de estações de gases medicinais e a norma NBR 12188 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) que regula os sistemas centralizados de oxigênio, ar, óxido nitroso e vácuo para uso medicinal em estabelecimentos assistenciais de saúde.

A norma NBR 12188 determina que centrais de suprimento de oxigênio com cilindros, centrais de ou de ar com compressores, centrais de suprimento com tanques estacionários ou móveis devem estar munidas de alarme de emergência: Alarme que indica a necessidade de intervenção da equipe de saúde e alarme operacional: Alarme que indica a necessidade de intervenção da equipe técnica (NBR 12188).

Mediante o exposto a pesquisa busca, através das análises bibliográfica e experimental, a criação um sistema de alarme de oxigênio tecnológico eficiente e de baixo custo que atenda os padrões estabelecidos pelas normas leis e disposições vigentes.

OBJETIVO

Desenvolver um sistema alarme automático para o controle, monitoramento e gerenciamento do oxigênio hospitalar, que resulte na melhoria do bem-estar dos pacientes, equipe médica e de manutenção e prioritariamente no racionamento dos custos suprimentos de oxigênio hospitalar.

METODOLOGIA

Foi abordada a metodologia quantitativa para avaliar o procedimento experimental de natureza básica que viabilizou a construção de um protótipo de um sistema alarme automático para o controle, monitoramento e gerenciamento do oxigênio hospitalar.

Projeto

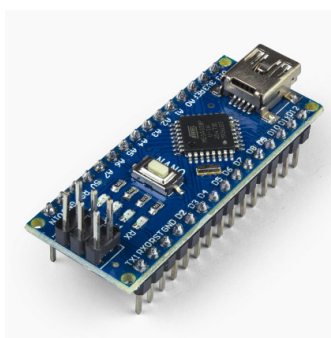
Para alcançar os objetivos foi realizada a prototipagem do projeto do alarme, utilizando componentes eletrônicos de baixo custo e técnicas de programação simples. O sistema foi projetado para monitorar continuamente os níveis de oxigênio nos reservatórios de armazenamento, utilizando sensores adequados para captar e transmitir os dados para uma unidade de controle central e para o aplicativo de celular.

Materiais utilizados

Os componentes utilizados foram:

1. Um microcontrolador Arduino nano que é uma plataforma de prototipagem eletrônica a qual possui um microprocessador, pinos I/O e memória interna. O hardware e software livres permitem que o Arduino seja utilizado para diversas finalidades. Para a escolha foram consideradas questões como: maiores possibilidades de automação e adequação às normas e às necessidades do projeto, fácil instalação, manutenção e acessibilidade para compra dos componentes. A plataforma do Arduino possibilita a criação do aplicativo que irá comunicar os sinais de alerta, informar os níveis de oxigênio do sistema e outras funcionalidades pertinentes as atividades da equipe médica e equipe de manutenção.

Figura 1: Arduino nano.



Fonte: Autoria própria.

2. O sensor transdutor de pressão é um sensor robusto amplamente usado na indústria e fornece medições de forma precisa e com alto grau de confiabilidade.

Figura 2: Sensor de pressão transdutor.



Fonte: Autoria própria.

Para fazer a utilização do sensor transdutor junto com o Arduino foi necessário adicionar um divisor de tensão, pois o range de leitura de tensão do sinal do Arduino é de 3.3V à 5V e a tensão de sinal emitida pelo sensor transdutor é de 0V a 10V.

Foi determinada a Tensão máxima desejada de 5V que é a tensão máxima do Arduino, logo após foi descontado 10% da tensão desejada para as entradas analógicas do Arduino não sejam danificadas com tensões maiores do que a sua capacidade máxima $5V - 10\% = 5 \cdot 0,9 = 4.5V$. Para calcular o resistor baseado na tensão máxima desejada corrigida e na corrente máxima fornecida pelo sensor utilizando a lei de Ohm.

Figura 3: Lei de Ohm.

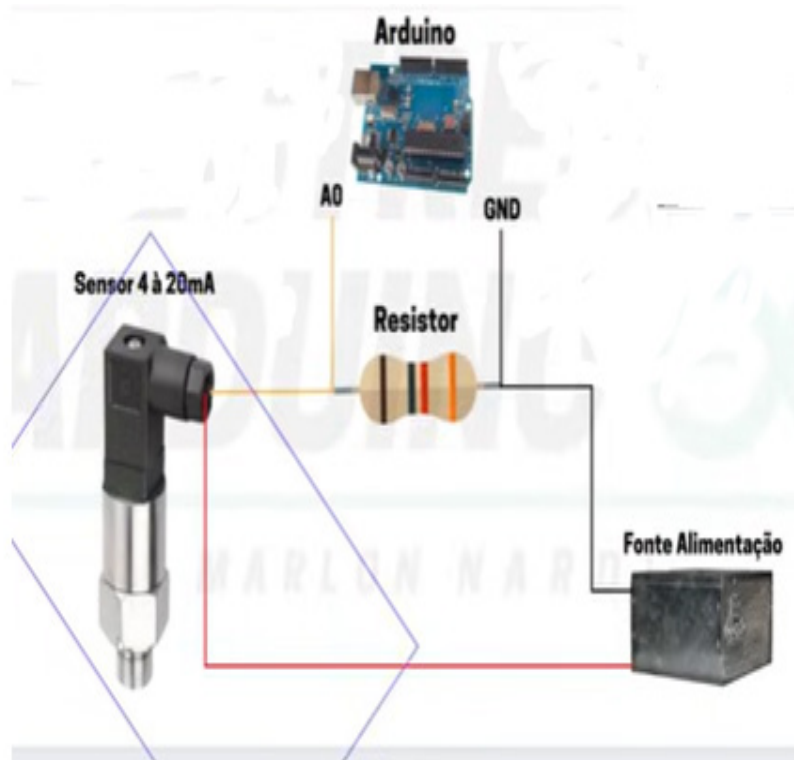
$$U = r \cdot i$$

$$i = \frac{U}{r}$$

Fonte: Autoria Própria.

Onde U é a tensão ou potencial elétrico (V) r é a resistência elétrica i é a corrente elétrica desse modo temos $R = V / I = R = 4.5V / 0,02^a$ ou $20 \text{ mA} = 225\Omega$. O Resistor utilizado vai ser o de 220Ω .

Figura 4: Esquema de ligação elétrica do sensor com resistor.



Fonte: Nardi (2022).

3. Para a visualização das informações foi implementado um sistema um display LED de 2”.

Figura 5: Arduino nano.

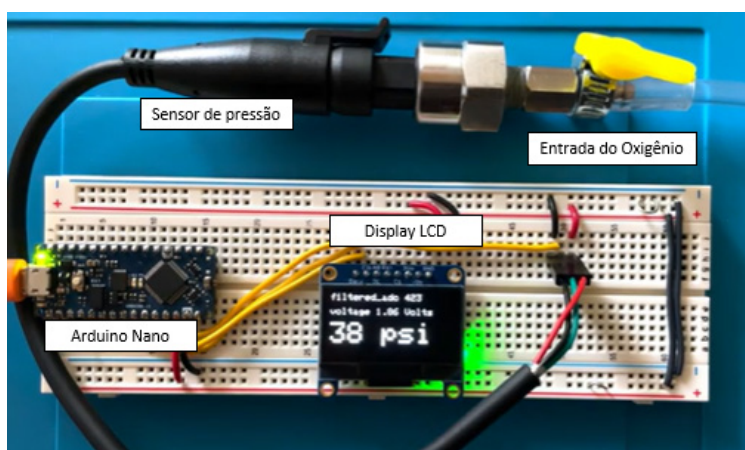


Fonte: Autoria própria.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a realização dos testes os componentes foram integrados na plataforma de testes a placa de Arduino foi carregada com o a biblioteca desenvolvida para o sensor de pressão transdutor. Foi utilizado um cilindro pressurizado com ar comprimido foi colocado também uma conexão roscada uma válvula reguladora de pressão com um manômetro. Foi conectada a uma mangueira que fez a ligação do cilindro até entrada do sensor transdutor de pressão para que fosse realizada a medição.

Figura 6: Montagem do protótipo e teste de pressão.



Fonte: Autoria própria.

Figura 6: Cilindro de gás com válvula reguladora de pressão.



Fonte: Autoria própria.

Para verificar se a medição da pressão do oxigênio medida pelo sensor estava coerente, foi utilizada a medida de pressão do manômetro. Foi verificado que a pressão indicada no display do sistema estava de acordo com a pressão do manômetro.

Desenvolvimento do sistema de alerta e monitoramento

Em seguida foi desenvolvido o sistema de alerta e monitoramento através da lógica de programação feita na plataforma do Arduino uno. Que pode ser operado remotamente e presencialmente por aplicativo de celular ou por um computador

Figura 7: Sistema de alerta e monitoramento.



Fonte: Autoria própria.

Os resultados demonstraram que o sistema desenvolvido é capaz de monitorar com precisão os níveis de oxigênio, alertando automaticamente os operadores ou responsáveis quando os níveis se aproximam de valores críticos. A implementação bem-sucedida deste sistema pode melhorar significativamente a gestão de oxigênio nos hospitais, reduzindo o risco de interrupções no fornecimento e melhorando a resposta a emergências médicas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A criação de um sistema automático de baixo custo para monitoramento de oxigênio representa um avanço significativo para a gestão hospitalar, proporcionando maior segurança aos pacientes e otimizando os recursos disponíveis. Este estudo destaca a viabilidade e a importância de soluções tecnológicas acessíveis para melhorar a qualidade do cuidado médico em ambientes hospitalares

REFERÊNCIAS

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 1401-1. **Sistemas centralizados de oxigênio, ar, óxido nitroso e vácuo para uso medicinal em estabelecimentos assistenciais de saúde.** Rio de Janeiro, 2002.

ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução nº 50: Regulamento Técnico para planejamento, programação, elaboração e avaliação de projetos físicos de estabelecimentos assistenciais de saúde.** Farias, 2003.

LEITE, V. O. Produção local de oxigênio hospitalar. São Paulo, 2006.

ARBOVIROSES: PREVALÊNCIA E DIAGNÓSTICO

Nicole Anita Brito Madurro¹.

Universidade Federal de Uberlândia (UFU), Uberlândia, MG.

<http://lattes.cnpq.br/3958847254720891>

RESUMO: As arboviroses (dengue, zika e Chikungunya) são um problema de saúde pública, sendo que, são endêmicas nas américas e sazonais. Atualmente há um aumento alarmante e crescente da dengue. A região das Américas é a mais afetada com um número crescente dessas arboviroses, sendo que as três doenças são causadas pelo mesmo vetor, o mosquito *Aedes*. A grande preocupação dessas infecções virais por parte dos profissionais da saúde são os problemas neurológicos e alto potencial para sequelas, podendo até mesmo ser letal. Condições precárias de saneamento, aumento da temperatura, umidade, dentre outras, favorecem a proliferação dos arbovírus. O diagnóstico convencional baseia-se na RT-PCR, feito por biologia molecular e que detecta a presença do material genético do vírus (RNA). Também os testes sorológicos são utilizados para a detecção em fase mais tardia, esses testes apresentam desvantagens porque pode ocorrer reatividade cruzada entre os tipos específicos de soros e outros anticorpos flavivírus. Esta revisão aborda a atualização da epidemiologia, manifestações neurológicas e outras doenças associadas à infecção pelos vírus da dengue, zika e Chikungunya, regiões de maior risco e os diagnósticos utilizados e perspectivas futuras de um diagnóstico mais sensível, de fácil uso e mais próximo ao paciente e profissionais de saúde.

PALAVRAS-CHAVE: Doenças virais. Epidemiologia. Diagnóstico.

ARBOVIROSES: PREVALENCE AND DIAGNOSIS

ABSTRACT: Arboviruses (dengue, Zika and Chikungunya) are a public health problem, being endemic in the Americas and seasonal. There is currently an alarming and growing increase in dengue fever. The Americas region is the most affected with an increasing number of these arboviruses, with all three diseases being caused by the same vector, the *Aedes* mosquito. The major concern of these viral infections for health professionals is the neurological problems and high potential for sequelae, which can even be lethal. Precarious sanitation conditions, increased temperature, humidity, among others, favor the proliferation of arboviruses. Conventional diagnosis is based on RT-PCR, carried out using molecular biology and which detects the presence of the virus's genetic material (RNA). Serological