ALESSANDRO DOS SANTOS

josimar dos santos lima

nilson alves da silva

tecnologia da informação em prototipo DE bomba de infusão seringa

GUARUJÁ

2018

ALESSANDRO DOS SANTOS

josimar dos santos lima

nilson alves da silva

Resumo

tecnologia da informação implementada em prototipo: bomba de infusão seringa

A tecnologia da informação que tem cada dia mais ajudado a medicina a mudar os paradigmas da saúde. com o passar o tempo a melhoria na capacidade de

processamento de dados tem aumentado exponencialmente e mais rápido até do que a previsão de Moore que diz que o poder de "processamento dos computadores

dobraria a cada 18 meses (Achar uma fonte)". Consequentemente a medicina que tem se aproveitado das melhorias na área da computação percebe essas mudanças e usufrui delas para melhoras nos seus processos. As bombas de fusao inteligentes tem ajudado no tratamento de paciêntes, automatizando o processo de aplicação

de medicamentos, abrindo novas janelas de tempo para que sejam ocupadas com outras tarefas; sem dúvidas tempo é algo exenssial e o disperdicio dele nao

pode ser o diferencial para uma vida ou um tratamento.

**Descritores:** Bomba de infusão, Bluetooth, Smartfone, Android, Arduino, aplicativo

Abstract

tecnologia da informação em prototipo DE bomba de infusão seringa

Information technology has increasingly helped medicine change the paradigms of health. with the passage of time the improvement in the capacity of  
data processing has increased exponentially and even faster than Moore's prediction that says the power of "processing computers  
would double every 18 months (Find a source). "Consequently medicine that has taken advantage of improvements in the area of computing perceives these changes and enjoys to improve their processes. Smart fusion pumps have aided in the treatment of patients by automating the application process  
of medicines, opening new windows of time for them to be occupied with other tasks; without doubt time is something exenssial and his disperdicio not  
can be the differential for a lifetime or a treatment.

**Key words:** Bomba de infusão, Bluetooth, Smartfone, Android, Arduino, app

## **INTRODUÇÃO**

Segundo analises feiras em uma Unidade de terapia intensiva pediátrica (UTIP) feita por BOHOMOLA, foi identificado erro na velocidade da infusão tanto humano quanto do dispositivo entre outros. para reduzir os incidentes foram tomadas medidas para

mitigação dos erros. Uma das medidas tomadas doi o desenvolvimento de um aplicativo mobile para monitoramento e controle da bomba de infusão

A adição desse aplicativo a bomba de infusão trouxe melhoria é precição ao dispositivo além de diminuir os erros mencionados

**OBJETIVOS**

Analizar os efeitos que a incrementação de dispositivos informáticos e TIC (tecnologia da informação e comunicação) e seus efeitos em uam protótipo de infusão de seringa. Verificar quais são os pontos em que a TI ajuda a área da medicina no tratamento usando este dispositivo e se realmente é viável em tratamentos, a aquisição e comercialização dele.

O prototipo proposJosé Izaac leite de amorim no seu trabalho de conclusão de curso (TCC) no curso de: ciência da computação da univerdade estadual de paraíba UEPB tem por objetivo:

“Desenvolver um sistema integrado composto de hardware e software que permita ao profissional de saúde um acionamento manual ou semiautomático; possibilitando um controle da programação do medicamento conforme a prescrição médica; um monitoramento e administração do tratamento da infusão, no qual as informações dos pacientes são acessíveis aos autorizados, através de um sistema de consulta online ou geração de relatórios técnicos. O sistema prioriza sempre a segurança do paciente, minimizando a taxa de erros armazenando as informações no banco de dados.” (AMORIM, 2014, p.16)

**Dispositivos de infusão**

Bombas de infusao tem por objetivo a aplicação de medicamento no paciênte. Nem sempre a força para uso deste equipamento vem de motores eletricos, alguns utilizam a gravidade.

A aplicação da do medicamento quando é feita de forma controlada através de um dispositivo inteligente alem de reduzir a chance de erros também reduz o tempo necessário para um tratamento devido o controle da aplicação da medicação de forma continua.

José Izaac Leite de Amorim (*2014, p.9*)” É composto principalmente de reservatório, tubo, sendores, atuadores, motor elétrico e placa controladora de sinais.” Além destes componentes existem alarmes que emitem sons de segurança para avisar estados e erros, fim da infusão etc...

**Tipos de dispositivos de infusão**

Para sanar alguns problemas de aplicacação, ou para baixar custos, existem diversos tipos de Bombas; O controlador de infusao manual é um dispositivo de baixo

custo e pouca precisão de infusão; controlador semiautomatico, funciona por maio da força da gravidade, a vazão é controlada através de sensores de gotejamento;

e as bombas de infusão

**Uso de bombas de infusão**

O uso das bombas de infusão é mais necessário em áreas da saúde mais delicadas que há a necessidade precisão mais alta como em UTI, processos de

quimioterapia, durante e pós cirurgias e outras terapias com controladas.

"Bomba de infusão é um equipamento eletromagnético muito utilizado nos estabelecimentos nos estabelecimentos assistenciais de saúde (EAS) um equipamento destinado a regular o fluxo de líquidos administrados ao paciênte sob pressão positiva gerada a bomba" (JUNIOR, 2004)

**Rotinas de testes de calibração**

Para atender as expectativas de qualidade e as normativas vigentes, ao fabricar os dispositivos de infusão ele passam por testes rigorosos de qualidade e alem destes, para garantia de que ele atende as espectativas, está dentro dos parâmetros de qualidade e precisão tambem são feitas comparações com outros dispositivos de infusão certificados antes de estarem disponpiveis para comercializaçã. A falta de certificação acarreta riscos na utilização destes equipamentos, a saúde dos paciÊntes e tecnicos ou pode levar á incidentes fatais.

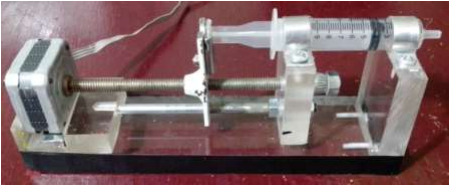
**Infusões**

**//A COMPLETAR**

**Estatisticas tratamento de infusão**

**//a completar**

**Dispositivo de infusão seringa**



Arduino Mega 2560

Fonte: (AMORIM, 2014, p.19)

**Microcontrolador (Arduino MEGA 2560)**

O microcontrolador é um chip composto de memorias, processador, portas de entrada e saida e interface serial de dados. Este microcontrolador é integrado numa placa de circuitos com outros componentes eletronicos como capacitores SMD, chaves, resistores, reguladores de tensão, diodos e pinos para a conexão da alimentação, das entradas/saídas e comunicação serial. Ele controla tudo que acontece no interior do dispositivo, desde os dados de entrada, o processamento, feito pelo algoritmo armazenado na memoria, e a saida dos dados. As entradas lêem vários níveis de tensão, possibilitando conexão com sensores de temperatura, pressão, fluxo, corrente elétrica, entre outros. Os dados de processamento são programados e armazenados na memória flash, que não apagam os dados na ausência de alimentação elétrica; e durante a execução os dados são armazenados na memória RAM que tem a capacidade pequena embora uma velocidade de transferência dados altos.



Arduino Mega 2560

Fonte: (AMORIM, *2014, p.20*)

**Motor de passo**

Motores de passo são classificados como motores elétricos de alta precisão. O controle da força que é gerada para o funcionamento do motor é feito através da força eletromagnética que gera propubnção movimentando o motor; uma volta é igual a força de 200 passos.

**Sensores e Atuadores**

Interligado ao microcontrolador da plataforma Arduino temos um conjunto de sensores responsáveis pela leitura e interpretação das várias ações que a bomba de infusão desempenha, começando por um dos sensores ópticos que identifica o acoplamento da seringa na bomba de infusão acionando um LED verde, que indica o status. Em sequencia, outros sensores são encarregados de acompanhar todo processo de infusão de forma segura e precisa, monitorando o fluxo e a pressão interna do medicamento de acordo com a prescrição médica, interrompendo o funcionamento do sistema, no caso da detecção de algum erro inesperado.

O Microcontrolador arduíno é interligado a todos os sensores do dispositivo para que possam funcionar da maneira esperada. O sensor de vazão com a função de acompanhar o fluxo de medicamento infundido e minimizar os erros de quantidade de medicamento infundido na hora do tratamento, a vazão do medicamento está em unidade de ml/h, o sensor de pressão monitora durante todo o processo de infusão a pressão interna do tubo.

Na condição de funcionamento correto, a bomba de infusão integra dois sensores de finalização interligados em paralelo, com o objetivo de indicar que a seringa está vazia, junto aos sensores o sistema também fornece botões para uso manual do sistema responsáveis pelo acionamento do motor de passo no sentido horário, botão frente, e no sentido anti-horário, botão reversão.

**Alarmes**

Alarmes são dispositivos de segurança que informam um estado da maquina, do sistema ou de algum dispositivo. Alarmes são muito utilizados em outros dispositivos para uma ação rápida aonde uma pessoa com entendimento tecnico do dispositivo pode tomar uma decisão. Visualmente a bomba de fusão além dos sons ela apresenta uma luz vermelha no display e no smartfone também é apresentada o status da falha.

**Comunicação bluetooth**

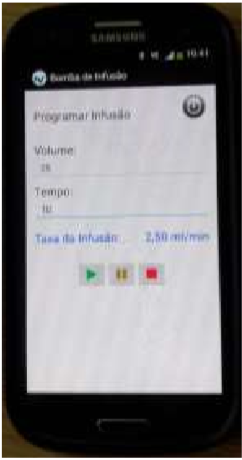
O nome Bluetooth é uma referencia ao rei da dinamarca Harald “Bluetooth” entre 940 a 981. O apelido devia-se a coloração azulada da sua arcada dentária. Em meio ao desenvolvimento de um dispositivo de baixo custo, Baixa potencia (Na maioria dos casos) eficiênte de comunicação remota. O consórcio de empresas (Bluetooth Special Interest Group) desenvolveu esta tecnologia que está possibilitando implementar a comunicação do dispositivo de infusão com um smartphone equipado com esta tecnologia. Possibilitando além do controle remote de mais de uma bomba de infusão, há segurança e controle do tratamento remotamente através do aplicativo.

É a interface entre a placa de circuito integrado e um dispositivo eletrônico com tecnologia bluetooth que pode ser smartphone, notebook, tablete, que possibilitem a transferência de dados sem fio. Ele proporcionando o controle, a supervisão e o gerenciamento dos parâmetros técnicos do dispositivo.

**Aplicativo andoid**

Tendo em vista uma oportunidade de negocio viavel foi criada uma aplicação android para controle do sistema bombas de infusão. Baseado neste problema o aplicativo atende aos requisitos necessários para o controle do dispositivo através de um smartfone, se comunica, interage com ele de forma dinamica e apresenta informações do estado do dispositivo na tela do smartfone. Essa abordagem visa a pratifidade, melhora na qualidade do atendimento e da interação com o dispositivo, de maneira eficaz é possível aplicar um tratamento que foi indicado ao paciênte sem a necessecidade da interação com um terceiro.

O aplicativo pode controlar mais de uma bomba de infusão, sendo necessário somente um smartfone com o aplicativo para controlar os dispositivos de infusão. O controle é feito atravéz de um codigo de segurança da própria bomba de infusão. A aplicação de medicamentos é feita de maneira automática de acordo com as especificações informadas pelo responsável. O aplicativo permite a interrupção do tratamento a qualquer momento, há disponível um botão de pause no menu do aplicativo, após o inicio do tratamento ele pode ser acionado a qualquer momento. Se o tratamento for interrompido por qualquer motivo será necessária uma nova programação do aplicativo



Fonte: AMORIN, José izaac leite de. *DESENVOLVIMENTO DE PROTOTIPO: SISTEMA DE ACIONAMENTO PARA BOMBA DE INFUSÃO SERINGA. 5º REIMPRESSÃO*. Campina Grande- PB: Dissertação (Lisensiatura em computação) Faculdade de Direito, Universidade Estadual da Paraíba*,* 2014.

Outras aplicações voltadas para conexão de dispositivos bluetooth genericas tambem podem ser utilizadas para mudar o estado da bomba de infusão. Isso pode ser considerado um risco a segurança

**Aplicativo arduino**

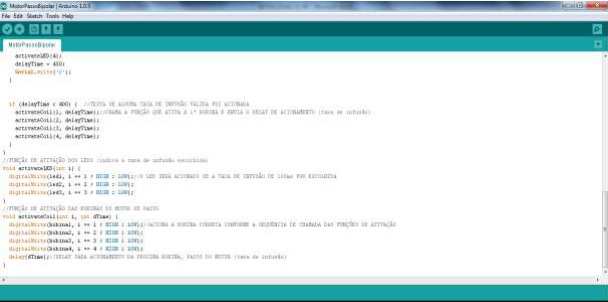
O algoritimo utilizado para controlar todos os dispositivos encontra-se na memoria interna do PIC do arduino mega. A linguagem de programação C é utilizada neste contexto

para controlar todo o sistema e os dispositivos de maneira dinamica e capas operar a bomba de infusão de maneira satisfatória a atender os requisitos necessáros.

Os sensores utilizados para controle do tratamento visam almento da precisão e segurança da bomba de infusão, todos os dados coletados pelo sensor são convertidos em informação digital e enviados para o display do smartphone ou da bomba, possibilitando o monitorar o funcionamento. Sensores de entrada ou saída são utilizados para a iniciaçização de um tratamento, permitem o funcionamento somente quando é detectada a seringa está acoplada ou quando o embolo chega ao final da infusão do medicamento. O estabelecimento da vazão

de medicamentos é feito de maneira controlada pelo arduíno

No trabalho de foi feita uma uma simulação e documentação do microcontrolador de arduíno, mostrando com imagem e as especificações de entradas e saídas do sistema, funcionamento da memória e controle do sistema e comunicação com o smartfone.



Arduino Mega 2560

Fonte: (AMORIM, *2014, p.29*)

**Viabilidade**

**//A CONCLUIR**

Conclusão

O artigo proposto demonstrou um prototipo de bomba de fusão criado com o objetivo de integrar um sistema andoid ao dispositivo. Além de fornecer um dispositio de fácil

interação e remota. O dispositivo aplica o fluxo de medicamentos controlado por microcontrolador de arduíno, aumentando a precisão e a confiabilidade. Vendo pelo lado benéfico do dispositivo temos muito pontos como a economia de tempo, a precisão e ganho de tempo além da flexibilidade no controle de mais de um disposítivo, custos reduzidos para o desenvolvimento são pontos muito fortes, mas existem também contra pontos como o custo ser mais elevado do que os dispositivos mais simples que trabalham por meio da força da gravidade ou elétrica analógica.

Os dispositivos de infusão controlados eletronicamente possuem um custo elevado, porem este prototipo foi criado com custos reduzidos para deixar o acesso a ele mais fácil para hospitais publicos e privados, aumentar os beneficios no tratamento de paciêntes com este dispositivo.

ReferÊncias

AMORIN, José izaac leite de. **DESENVOLVIMENTO DE PROTOTIPO: SISTEMA DE ACIONAMENTO PARA BOMBA DE INFUSÃO SERINGA**. Campina Grande - PB: Dissertação (Lisensiatura em computação) Faculdade de Direito, Universidade Estadual da Paraíba

, 2014.

RUFINO, Nelson Murilo de O. **SEGURANÇA EM REDES SEM FIO**. 4º Ed. Rio de Janeiro: Novatec, 2018.

JUNIOR, Álvaro Martins da Silva. **SISTEMA PARA AVALIAÇÃO DA FUNCIONALIDADE DE BOMBAS DE INFUSÃO**. Florianopolis: 2004.