

1. Introdução

O envelhecimento da população é um fenômeno global que vem gerando desafios em várias áreas, especialmente na saúde. No Brasil, o aumento da população idosa tem colocado pressão sobre o sistema de saúde, exigindo soluções inovadoras para melhorar a qualidade de vida dessa faixa etária. Nesse cenário, a Internet das Coisas (IoT) aparece como uma tecnologia promissora para transformar os cuidados com os idosos, oferecendo soluções que podem facilitar a gestão da saúde e prevenir complicações.

As "cidades inteligentes", que utilizam tecnologias para melhorar a gestão dos serviços urbanos, incluem a aplicação de IoT para monitorar a saúde da população. Com dispositivos conectados, como os voltados para o cuidado dos idosos, é possível coletar dados em tempo real e identificar riscos, além de facilitar o acompanhamento remoto e alertas automáticos em caso de emergências. Esses avanços ajudam a minimizar riscos, especialmente para os idosos que vivem sozinhos ou lidam com doenças crônicas como diabetes e hipertensão.

Este trabalho tem como objetivo desenvolver um "Dispositivo Inteligente para Gestão da Saúde do Idoso", um relógio conectado que monitora glicemia, frequência cardíaca e oferece lembretes de medicamentos. Além disso, ele permite que os dados sejam compartilhados em tempo real com profissionais de saúde, familiares e serviços de emergência, o que garante uma resposta rápida e eficaz. O dispositivo se insere no conceito de cidades inteligentes, onde a tecnologia facilita a gestão dos serviços urbanos e melhora a qualidade de vida da população.

O uso dessa tecnologia pode, assim, transformar os cuidados com os idosos, oferecendo soluções mais eficientes e acessíveis para um grupo cada vez maior e mais vulnerável. Com o dispositivo proposto, espera-se não só melhorar a qualidade de vida dos idosos, mas também reduzir hospitalizações e otimizar os recursos da saúde pública, uma necessidade crescente com o envelhecimento da população.

2. SOLUÇÕES IOT PARA CIDADES INTELIGENTES

Desde os primórdios da humanidade a tecnologia sempre foi um ponto focal para o desenvolvimento daquilo que entendemos como sociedade. Vale a pena mencionar que tecnologia não é apenas o smartphone do ano ou um computador de

última geração. Podemos defini-la como tudo aquilo que é criado ou descoberto que, de alguma forma, facilita a interação do ser humano com seu meio.

Sendo assim, as pessoas tendem cada vez mais a buscar a tecnologia e seus benefícios. Um grande exemplo disso foi a migração do campo para cidade iniciada no século XX, quando, buscando pela busca por oportunidade melhores, a população da época começou a habitar os grandes centros industrializados, como São Paulo e Rio de Janeiro. (SILVA; PASCHOAL, 2022)

Como consequência a superlotação dos grandes centros, surgiu-se vários problemas, como questões ambientais, sociais e de segurança pública, entre outros. Visando lidar com tais situações, surge a ideia de “cidades digitais”. (SILVA; PASCHOAL, 2022)

Ao contrário do que muitos pensam, esse termo não é nada recente, sendo que tal proposta foi idealizada na década de 90. (SILVA; PASCHOAL, 2022). Logo, pode-se entender que, a tecnologia está cada vez mais presente em nosso meio, ajudando-nos a lidar com os problemas existentes tanto na esfera social (algo mais abrangente que ajuda a sociedade como um todo, como na esfera pessoal (a exemplo, os softwares que simulam assistentes pessoais como a Siri, da Apple).

“De uma forma geral, pode-se definir “cidades inteligentes” como o uso da tecnologia para tornar os serviços e a infraestrutura das comunidades/cidades mais eficientes e a busca por soluções sustentáveis” (SILVA; PASCHOAL, 2022 p.2)

Para que essa ideia seja aplicada e, de fato, seja possível tornar as cidades mais tecnológica, é preciso entender e aplicar os conceitos de Internet das coisas (IOT em inglês, que significa *Internet of things*). Tal conceito se refere ao uso da tecnologia em itens usados no dia a dia, conectando-os à internet e aplicando recursos para que sejam utilizados em diversas soluções que beneficiem a sociedade (ALCOFORADO, 2024)

A aplicação da Internet das coisas é praticamente infinita. Além de evitar o desperdício de recursos públicos, automatizando processos e coletando dados que antes seriam impossíveis) ela também pode ajudar as pessoas em suas vidas cotidianas e as empresas a administrar melhor seus recursos e evitar gastos desnecessários. (ALCOFORADO, 2024)

Sabendo que as cidades abrigam milhares de pessoas, é extremamente necessário que adotem recursos de IoT. Além disso, os maiores problemas

ambientais têm sua origem nas cidades, algo que, o conceito de cidades inteligentes, poderia ajudar a diminuir.

3. Metodologia do Projeto

3.1. Revisão do Estudo:

Objetivo: Identificar lacunas na pesquisa e avaliar tecnologias existentes em IoT aplicadas ao cuidado de idosos.

Procedimentos: Revisar artigos científicos e publicações em bases de dados como IEEE Xplore, PubMed, Scopus, e Google Scholar.

Focar em estudos sobre cidades inteligentes, dispositivos IoT, e saúde do idoso.

3. 2. Análise Estatística e Perfil dos Idosos

Objetivo: Obter um panorama demográfico e estatístico da população idosa que poderia se beneficiar de dispositivos IoT.

Procedimentos: Coletar dados de instituições como IBGE, OMS, e Ministério da Saúde e analisar percentuais de idosos que vivem sozinhos, que possuem doenças crônicas, e que necessitam de assistência contínua.

3.3 Estudo de Caso e Justificativa

Objetivo: Evidenciar a necessidade de um dispositivo de IoT para monitoramento contínuo da saúde dos idosos.

Procedimentos: Levantar casos onde a falta de monitoramento resultou em emergências de saúde, como hipoglicemias e quedas não assistidas e demonstrar como o monitoramento contínuo poderia ter prevenido ou mitigado tais situações.

3.4 Desenvolvimento e Prototipagem

Objetivo: Desenvolver um protótipo de dispositivo IoT adaptado às necessidades dos idosos.

Procedimentos: Projetar um dispositivo que seja fácil de usar, seguro e eficaz no monitoramento de saúde e realizar testes de usabilidade e eficiência em contextos simulados.

Instrumentos e Ferramentas:

- Simulações e Testes de Usabilidade: Avaliar a funcionalidade e a facilidade de uso dos protótipos.
- Análise de Dados Secundários: Utilizar dados de saúde pública para entender a prevalência de condições crônicas e necessidades de monitoramento.

3.5. Métodos para Mitigação de Problemas

Objetivo: Implementar estratégias para minimizar os problemas de saúde relacionados à falta de monitoramento contínuo.

Procedimentos:

Monitoramento em Tempo Real: Desenvolver algoritmos que permitam a detecção e alerta em tempo real de condições críticas, como quedas ou alterações nos níveis de glicose.

Integração com Serviços de Emergência: Configurar o dispositivo para enviar alertas automáticos para familiares, cuidadores e serviços de emergência em situações críticas.

Educação e Treinamento: Criar módulos de treinamento para idosos e cuidadores sobre o uso do dispositivo e interpretação dos dados coletados.

Acompanhamento Remoto: Estabelecer um sistema para que profissionais de saúde possam monitorar remotamente os dados de saúde dos idosos, permitindo intervenções precoces.

Feedback Contínuo: Implementar mecanismos de feedback para adaptar e melhorar continuamente o dispositivo com base na experiência do usuário e nas análises de dados.

Coleta de Dados Reais

Para o desenvolvimento do dispositivo de IoT em saúde para idosos, é crucial compreender o contexto atual:

1. **Crescimento Populacional:** De 2010 a 2022, a população idosa no Brasil cresceu 57,4%, representando 15,8% da população total.
2. **Doenças Crônicas:** Grande parte dos idosos sofre de doenças crônicas, necessitando monitoramento contínuo para condições como diabetes e hipertensão.
3. **Índice de Envelhecimento:** Em 2022, o índice de envelhecimento chegou a 80 idosos para cada 100 crianças, aumentando a pressão sobre o sistema de saúde.
4. **Desafios Econômicos:** A demanda por recursos de saúde pública pode crescer R\$ 67 bilhões até 2033 devido ao envelhecimento populacional.

Justificativa: O dispositivo IoT pode melhorar a qualidade de vida dos idosos, reduzir hospitalizações, e otimizar recursos de saúde, evidenciando sua relevância no contexto das cidades inteligentes e da saúde pública.

4. 0 Dispositivo Inteligente para Gestão da Saúde do Idoso

Com o envelhecimento da população brasileira, a necessidade de soluções que promovam a saúde e autonomia dos idosos torna-se cada vez mais indispensável. Além de serem um grupo significativo da população, os idosos representam uma

comunidade vulnerável, que frequentemente necessita de um acompanhamento periódico de saúde para viver com mais independência e qualidade de vida. Para mitigar esse estigma, o projeto “Dispositivo Inteligente para Gestão da Saúde do Idoso” propõe o desenvolvimento de um sistema inteligente que, utilizando tecnologias de Internet das Coisas (IoT), tem o intuito de oferecer acompanhamento contínuo para a gestão da saúde da terceira idade. Esse dispositivo seria conectado diretamente ao Sistema Único de Saúde (SUS), permitindo que profissionais de saúde tenham acesso a dados médicos prévios e atualizados sempre que o usuário for atendido.

Ao proporcionar uma gestão preventiva e eficiente da saúde do idoso, facilitando o atendimento médico por meio de um dispositivo que monitora indicadores vitais e notifica o usuário sobre cuidados essenciais. Ao integrar-se ao SUS, o dispositivo visa agilizar o atendimento, reduzindo o tempo de espera, superlotação na APS (Atenção Primária à Saúde) e possibilitando intervenções rápidas em situações críticas. Além disso, o projeto busca combater o estigma de que idosos são necessariamente dependentes, promovendo sua autonomia e qualidade de vida. O dispositivo inteligente proposto incorpora diversas funcionalidades essenciais para a gestão da saúde do idoso, como o monitoramento contínuo dos batimentos cardíacos, com alertas automáticos em casos de anormalidades, como arritmias, possibilitando intervenções imediatas. Ele também realiza o controle regular dos níveis de glicemia, fornecendo dados importantes para o controle da diabetes e para a identificação precoce de descompensações.

Além disso, o dispositivo emite lembretes de medicação em horários específicos, reduzindo o risco de esquecimentos e promovendo uma maior adesão ao tratamento prescrito.

O aparelho se conecta automaticamente ao banco de dados do SUS, permitindo que, no momento do atendimento, a ficha médica do idoso já esteja previamente preenchida com dados atualizados sobre seu histórico e condição de saúde atual. Isso não só agilizará o atendimento como também oferecerá aos profissionais de saúde informações precisas e em tempo real, otimizando as decisões médicas e melhorando a experiência do paciente. A tecnologia IoT permite que o dispositivo esteja continuamente conectado e sincronizado com uma rede segura de transmissão de dados, possibilitando o envio de informações vitais diretamente para o sistema de saúde e para familiares em caso de emergências.

Neste sentido, o monitoramento em tempo real possibilita uma intervenção antecipada, o que pode reduzir a necessidade de atendimentos emergenciais e diminuir a taxa de hospitalizações evitáveis, contribuindo para uma saúde mais estável e segura. A ficha médica constantemente atualizada e acessível ao SUS também facilita e agiliza o atendimento médico, reduzindo o tempo de espera e aumentando a eficiência dos profissionais de saúde, que poderão oferecer um cuidado mais qualificado e principalmente personalizado.

Referências

SILVA, Maria Helena Barriviera; PASCHOAL, Renata Aparecida de Carvalho. Cidades inteligentes no Brasil. Data de publicação: 17 out. 2022. Disponível em: <https://ric.cps.sp.gov.br/handle/123456789/14389> . Acesso em 02 nov.2024.

ALCOFORADO, Fernando. Como construir cidades inteligentes e sustentáveis. Disponível em <https://encurtador.com.br/Ezj4I>. Acesso em 02 nov. 2024