



CENTRO PAULA SOUSA

ESCOLA TÉCNICA ESTADUAL DE TABOÃO DA SERRA
CURSO TÉCNICO EM DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS

ADRIELLY BRICKS
DANIEL TENIZ CARDOZO
EDUARDO ROCHA NOGUEIR
ELIAS DE ALMEIDA FERNANDES
GABRIEL AUGUSTO PEREIRA
GUSTAVO SILVA LIMA

SENSOR DE RAIOS UV E QUALIDADE DO AR

TABOÃO DA SERRA – SP

2024

ADRIELLY BRICKS
DANIEL TENIZ CARDOZO
EDUARDO ROCHA NOGUEIR
ELIAS DE ALMEIDA FERNANDES
GABRIEL AUGUSTO PEREIRA
GUSTAVO SILVA LIMA

SENSOR DE RAIOS UV E QUALIDADE DO AR

Projeto de Pesquisa desenvolvido na disciplina Estudos Avançados em Ciências da Natureza e suas Tecnologias e Estudos Avançados em Matemática e suas Tecnologias, do Curso Técnico em Desenvolvimento de Sistemas (3º ano) da Escola Técnica Estadual de Taboão da Serra.

Professor(a): Julia Naelly Machado Silva e Thiago Cunha.

TABOÃO DA SERRA-SP
2024

RESUMO

Os Raios UV pode causar diversos tipos de doenças, além disso a qualidade do ar quando está em níveis baixos pode causar a agravamento de doenças, visando evitar o agravamento desses problemas, será desenvolvido um sensor de Raios UV e qualidade do ar. O objetivo central é realizar uma conscientização populacional, com a criação de uma cartilha, e um sensor capaz de alertar o usuário. A criação do sensor seta por meio de um sistema Arduino, com sensor de Raios UV (GUVA-S12SD UV) e de temperatura e umidade (DHT11) para medir e exibir dados ambientais críticos, usando a linguagem C# para programar os sensores e sua exibição.

Espaçamento simples, justificado.

Palavras-chave: Sensor de raios UV, Qualidade do ar, Arduino, Saúde humana, Radiação UV.

SUMÁRIO

1	TEMA	4
2	PROBLEMA DE PESQUISA	4
3	HIPÓTESES	4
4	OBJETIVOS	4
4. 1	Objetivo geral	5
4. 2	Objetivos específicos	5
5	REFERENCIAL TEÓRICO	5
6	CRONOGRAMA	8
7	CONCLUSÃO.....	8
	REFERÊNCIAS	9

1 TEMA

A exposição à radiação e às variações de temperaturas causadas pela deterioração da camada de ozônio, impactam diretamente a saúde humana, provocando doenças respiratórias, dermatológicas e oculares. Além disso, ainda ocorre a intensificação de incêndios florestais, destacando como o aumento das temperaturas e incidências de raios ultravioleta contribuem para esse cenário. Dessa forma, alternativas precisam ser criadas, de modo a otimizar a visualização desses parâmetros e também atuar como ferramenta informativa. Assim, propõe-se o desenvolvimento de um sistema de monitoramento através de sensores de detecção da incidência da radiação ultravioleta e da qualidade do ar, como também, uma cartilha informativa sobre a criação desse sistema.

2 PROBLEMA DE PESQUISA

- a) Como um sistema integrado ao Arduino poderia contribuir para a determinação da qualidade do ar?
- b) Como a detecção da qualidade do ar poderia contribuir para a diminuir dos riscos à saúde humana?

3 HIPÓTESES

- a) O sistema integrado ao Arduino pode contribuir, por meio de sensores que calculem a temperatura, umidade e raios UV, para determinarem a qualidade do ar e a quantidade de radiação ultravioleta.
- b) Com a detecção da qualidade do ar o indivíduo poderia se precaver dependendo da citação, como por exemplo se a umidade estiver muito baixa, são frequentes sintomas, como tosse, desconforto para respirar, crises de asma, coriza, irritação no nariz, garganta seca e sensível, sangramento nasal e obstrução das vias respiratórias. Logo, para impedir os agravamentos desses sintomas, é importante que o indivíduo, tome precauções.

4 OBJETIVOS

4.1 Objetivo geral

Objetiva-se desenvolver um sistema de monitoramento que determine a incidência de raios UV, temperatura e umidade do ar.

4.2 Objetivos específicos

- a) Arquitetar o protótipo do sistema de monitoramento no *Canva*.
- b) Desenvolver o sistema físico de monitoramento, utilizando-se o Arduino UNO e sensores de radiação UV (GUVA-S12SD UV) e temperatura e umidade de ar (DHT11).
- c) Realizar testes para verificação do funcionamento do sistema físico.
- d) Elaborar uma cartilha informativa com informações sobre a radiação solar e a qualidade do ar.

5 REFERENCIAL TEÓRICO

5.1 Internet das Coisas (IoT)

A Internet das Coisas (IoT) é um conceito que se refere à interconexão digital de objetos cotidianos com a internet, conectando dispositivos físicos do dia a dia à rede mundial de computadores. Esses dispositivos, equipados com sensores e outras tecnologias, podem receber e transmitir dados sem fio, permitindo a troca de informações entre objetos e sistemas. O conceito de Internet das Coisas (IoT) foi desenvolvido por Kevin Ashton, cofundador do Auto-ID Center no MIT (Massachusetts Institute of Technology), introduziu o termo "Internet das Coisas" em uma apresentação em 1999. Ele propôs a ideia de conectar objetos físicos à internet usando identificação por radiofrequência (RFID) e outros sensores (FINEP, 2015).

Ashton acreditava que a internet dependia em grande parte da informação gerada por pessoas usando teclados e mouses. Ele viu a possibilidade de os objetos coletarem muito mais dados sobre o mundo físico usando sensores (FINEP, 2015).

5.2 Problemáticas relacionadas à qualidade do ar

A poluição do ar é uma questão crítica que afeta a saúde de bilhões de pessoas e o meio ambiente globalmente. No Brasil, a situação é particularmente preocupante. De acordo com o Relatório Anual de Acompanhamento da Qualidade do Ar de 2023 (RAAQA, 2023), apenas 11 das 27

unidades federativas monitoram a qualidade do ar e somente cinco divulgam as informações em tempo real.

A poluição do ar é causada por uma variedade de fontes, incluindo atividades industriais, veículos que utilizam gasolina e diesel, e queimas de biomassa. Essas atividades resultam na emissão de uma série de poluentes prejudiciais, como material particulado fino, dióxido de nitrogênio, óxidos de nitrogênio, monóxido de carbono, ozônio, dióxido de carbono, metano e amônia. Esses poluentes podem causar uma série de problemas de saúde, incluindo problemas respiratórios e cardiovasculares, irritação nos olhos, nariz e garganta, e até mesmo acidentes vasculares cerebrais (AVC).

No Brasil, a poluição do ar mata mais de 50 mil pessoas por ano, tem impacto bilionário entre perda de produtividade e custos do sistema público de saúde e altera o regime de chuvas. Além disso, o Brasil é o quarto maior emissor de gases poluentes desde 1850, com a maior parte das emissões vindo da derrubada de florestas e uso do solo para pecuária e agricultura (TVSENADO, 2023).

A exposição a poluentes atmosféricos está associada a problemas respiratórios, como asma, bronquite, enfisema e infecções respiratórias. Pode aumentar o risco de doenças cardiovasculares, como ataques cardíacos e derrames. Além disso, a poluição do ar pode levar a um aumento da mortalidade geral, bem como um maior número de hospitalizações por doenças respiratórias crônicas como asma, doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC); têm chances ainda de aumentar o risco de câncer de pulmão, afetar pessoas com doenças cardiovasculares e fazer crescer o número de visitas hospitalares de emergência.

5.3 Problemáticas relacionadas à radiação UV

A radiação ultravioleta (UV) é uma forma de radiação eletromagnética que se origina do sol e tem a capacidade de penetrar profundamente na pele humana, embora a radiação UV seja necessária para a produção de vitamina D no corpo, a exposição excessiva pode levar a uma série de problemas de saúde. Portanto, é importante tomar precauções adequadas ao se expor ao sol, como usar protetor solar e óculos de sol que bloqueiam a radiação UV. A radiação UV é categorizada em três tipos: UVA, UVB e UVC.

Radiação UVA: Também conhecida como onda longa ou luz negra, a radiação UVA tem um comprimento de onda entre 320 e 400 nanômetros. É a menos energética das radiações UV, mas é a que mais atinge a Terra, pois quase não é bloqueada pela camada de ozônio. Apesar de ser menos prejudicial entre as radiações UV, a exposição prolongada à radiação UVA pode causar sérios problemas, como alterações na visão central e degeneração da mácula. Além disso, a radiação UVA penetra profundamente na pele, danificando o colágeno e a elastina, o que pode levar ao envelhecimento precoce da pele e à formação de radicais livres.

Radiação UVB: As ondas UVB têm comprimento de onda entre 280 e 315 nanômetros. Elas podem danificar a córnea e o cristalino, que são as regiões dos olhos que absorvem esse tipo de radiação. A exposição excessiva à radiação UVB pode causar queimaduras solares e danos ao DNA das células da pele, o que pode levar ao desenvolvimento de câncer de pele. Em 2020, a OMS registrou 1,5 milhão de diagnósticos de câncer de pele, incluindo 325 mil casos de melanoma, com aumento expressivo ao longo de três décadas, conforme indicam pesquisas (OMS, 2020). No Brasil, o INCA aponta o câncer de pele como o mais prevalente, correspondendo a cerca de 30% de todos os tumores malignos, com uma média anual de 180 mil novos casos de câncer de pele não melanoma e mais de 8 mil casos de melanoma. (INCA, 2020)

Radiação UVC: A radiação UVC tem comprimento de onda entre 100 e 280 nanômetros. Essa radiação é completamente absorvida pela camada de ozônio e, portanto, não atinge a superfície da Terra. No entanto, a radiação UVC produzida artificialmente é usada em dispositivos de esterilização por seu forte efeito germicida. A exposição aguda à radiação UVC pode causar vermelhidão ou ulceração da pele e, em altos níveis de exposição, pode causar queimaduras graves.

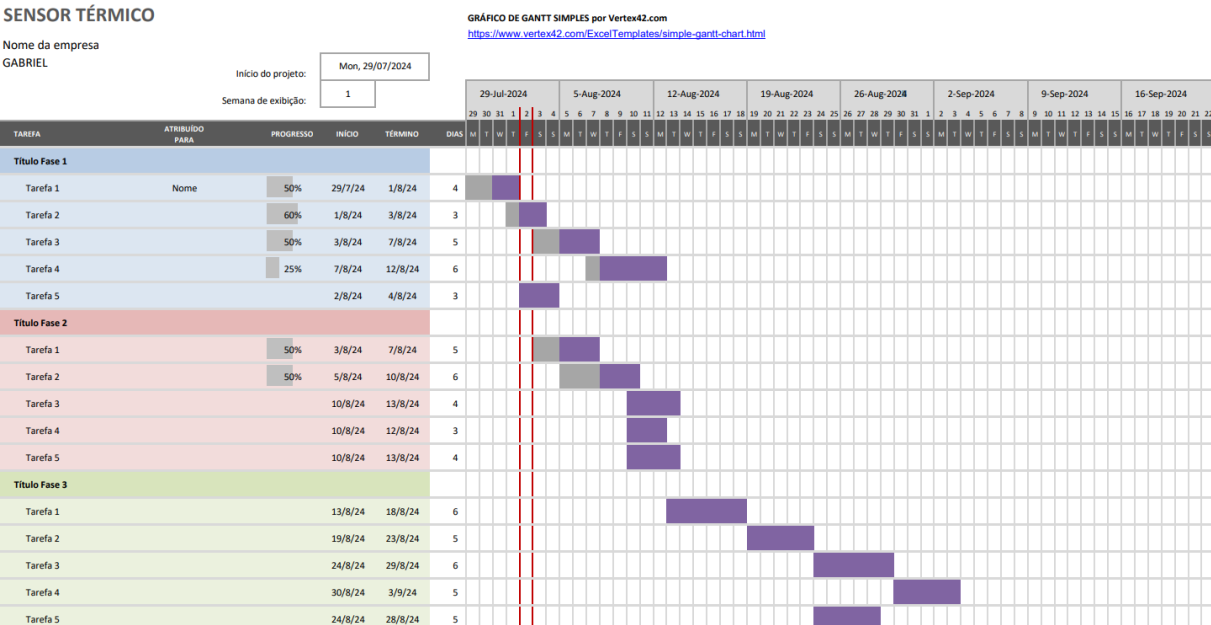
5.3 Arduíno

- **Placa Uno R3+ Cabo Usb Arduino:** O Arduino UNO é a placa mais utilizada e documentada de todas as outras, fazendo com que esta tenha uma grande compatibilidade com os Shields Arduino, módulos e sensores. As placas Arduino em geral têm a função de administrar sensores eletrônicos e até mesmo módulos de alta complexidade.
- **Protoboard:** A Protoboard é, basicamente, uma placa de ensaio utilizada como protótipo para um aparelho eletrônico, com furos e conexões internas que permitem realizar

circuitos de teste sem a necessidade de solda, o que garante a segurança, rapidez e facilidade em variadas atividades.

- **Kit de Jumpers Macho-Fêmea e Macho-Macho:** Os Jumpers são fios elétricos com pontas preparadas usadas na Protoboard para fazer conexões entre os componentes e montar o circuito de seu projeto.
- **Sensor de temperatura e umidade do ar DHT11:** O sensor DHT11 é um componente utilizado para medir a temperatura e umidade do ar. Suas leituras são: Temperatura entre 0 e 50° C, Umidade entre 20% e 90%.
- **Resistor de 10k ohm:** Um resistor é um componente eletrônico que tem a função de limitar a corrente elétrica. Neste caso usaremos um resistor de 10k ohms para o sensor DHT11.
- **Sensor de Raios UV GUV A-S12SD:** O sensor UV é utilizado para detectar a quantidade de radiação ultravioleta em determinado local.
- **Display LCD:** O display LCD é o local onde será exibido as informações que buscamos, como a umidade, temperatura e qualidade do ar e o índice de raios UV.

6 CRONOGRAMA



7 CONCLUSÃO

A pesquisa abordou problemática da exposição à radiação UV e às variações de temperatura, destacando os impactos diretos na saúde humana e no meio ambiente. Propondo um desenvolvimento de um sistema de detecção integrado ao Arduino, levantando a

possibilidade de diminuir esses impactos por meio de um monitoramento e alertas. A análise dos problemas relacionados à qualidade do ar, incluindo a poluição atmosférica e os efeitos da radiação UV, ressaltou a necessidade de soluções inovadoras e acessíveis. A utilização de ferramentas de IoT, como o Arduino, como uma abordagem viável para o desenvolvimento de dispositivos de detecção e alerta. Os componentes principais do sistema proposto, como sensores de temperatura, umidade e radiação UV, foram detalhadamente discutidos, destacando seu papel na coleta de dados relevantes. Esse estudo mostrou que esse projeto não é somente relevante para a precaução contra essas doenças, mas sim para uma conscientização da importância do meio ambiente e os impactos que sua degradação pode causar.

8 REFERÊNCIAS

BAIXA umidade do ar: descubra o impacto na saúde. [S. l.], 13 set. 2022. Disponível em: <https://med.estrategia.com/portal/atualidades/baixa-umidade-do-ar/#:~:text=Com%20a%20baixa%20umidade%20relativa,e%20obstru%C3%A7%C3%A3o%20das%20vias%20respirat%C3%B3rias>. Acesso em: 5 jun. 2024.

SAP. What is IoT? Disponível em: <https://www.sap.com/brazil/products/artificial-intelligence/what-is-iot.html>. Acesso em: 5 jun. 2024.

REDHAT. IoT (Internet das Coisas). [S. l.], 5 fev. 2024. Disponível em: <https://www.redhat.com/pt-br/topics/internet-of-things/what-is-iot>. Acesso em: 5 jun. 2024.

TECHTUDO. Internet das Coisas: o que é, como funciona e exemplos de uso. [S. l.], 19 out. 2022. Disponível em: <https://www.techtudo.com.br/noticias/2022/10/o-que-e-internet-das-coisas-veja-como-funciona-a-iot-e-exemplos-de-uso.ghtml>. Acesso em: 5 jun. 2024.

AMAZON WEB SERVICE. O que é IoT (Internet das Coisas)?. [S. l.], 2021. Disponível em: <https://aws.amazon.com/pt/what-is/iot/>. Acesso em: 7 jun. 2024.

ALECRIM, Emerson. O que é Internet das Coisas (IoT)?. [S. l.], 7 mar. 2016. Disponível em: <https://www.infowester.com/iot.php>. Acesso em: 5 jun. 2024.

FINEP. Kevin Ashton – entrevista exclusiva com o criador do termo “Internet das Coisas” Kevin Ashton – entrevista exclusiva com o criador do termo “Internet das Coisas”. [S. l.], 13

jan. 2015. Disponível em: <http://finep.gov.br/noticias/todas-noticias/4446-kevin-ashton-entrevista-exclusiva-com-o-criador-do-termo-internet-das-coisas>. Acesso em: 3 jun. 2024.

CNN. Internet das Coisas: o que é, como funciona e exemplos de uso: Entenda o que é Internet das Coisas, como ela funciona, qual é a sua importância e alguns exemplos de uso no cotidiano de pessoas e empresas. [S. l.], 29 ago. 2023. Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/tecnologia/internet-das-coisas>. Acesso em: 5 jun. 2024.

INTERNET das Coisas: o que é, como funciona e como é utilizada. [S. l.], 18 set. 2022. Disponível em: <https://www.meioemensagem.com.br/proxima/internet-das-coisas>. Acesso em: 5 jun. 2024.

ORACLE. O que é IoT?. Disponível em: <https://www.oracle.com/br/internet-of-things/what-is-iot/>. Acesso em: 5 jun. 2024.

CASSELLA, Vinícius. Senado aprova criação de Política Nacional de Qualidade do Ar. [S. l.], 26 mar. 2024. Disponível em: <https://g1.globo.com/politica/noticia/2024/03/26/senado-aprova-criacao-de-politica-nacional-de-qualidade-do-ar.ghtml>. Acesso em: 7 jun. 2024.

GEOGRAPHIC BRASIL, Redação National. Como o ar poluído afeta a saúde humana: Este tipo de contaminação é um dos maiores riscos ambientais que existe para a saúde. De que maneira impacta respirar ar poluído? [S. l.], 24 jan. 2023. Disponível em: <https://www.nationalgeographicbrasil.com/meio-ambiente/2023/01/como-o-ar-poluído-afeta-a-saude-humana>. Acesso em: 7 jun. 2024.

DA SAÚDE, Organização Pan-americana. Novos dados da OMS revelam que bilhões de pessoas ainda respiram ar insalubre. [S. l.], 4 abr. 2022. Disponível em: <https://www.nationalgeographicbrasil.com/meio-ambiente/2023/01/como-o-ar-poluído-afeta-a-saude-humana>. Acesso em: 7 jun. 2024.

OMS reduz limites para poluição do ar; Brasil não cumpre nem os padrões anteriores. [S. l.]: Jornal Nacional, 27 set. 2021. Disponível em: <https://g1.globo.com/jornal-nacional/noticia/2021/09/27/oms-reduz-limites-para-poluicao-do-ar-brasil-nao-cumpre-nem-os-padroes-anteriores.ghtml>. Acesso em: 7 jun. 2024.

SANTO; DE LIMA; MARTINS; OLIVEIRA; ALMEIDA; CANCELA, Marcell de Oliveira. Estimativa de Incidência de Câncer no Brasil, 2023-2025. Estimativa de Incidência de Câncer no Brasil, 2023-2025, [S. l.], p. 1-1, 6 fev. 2023. DOI <https://doi.org/10.32635/2176-9745.RBC.2023v69n1.3700>. Disponível em: <https://rbc.inca.gov.br/index.php/revista/article/view/3700>. Acesso em: 7 jun. 2024.

POLUIÇÃO do ar mata 7 milhões de pessoas por ano, estima OMS. [S. l.]: Revista Galileu, 22 set. 2021. Disponível em: <https://revistagalileu.globo.com/Um-So->

[Planeta/noticia/2021/09/poluicao-do-ar-mata-7-milhoes-de-pessoas-por-ano-estima-oms.html](https://planeta.com.br/noticia/2021/09/poluicao-do-ar-mata-7-milhoes-de-pessoas-por-ano-estima-oms.html). Acesso em: 7 jun. 2024.

INPE alerta que radiação ultravioleta no país fica acima de 11. Brasília: Rádio Nacional, 24 nov. 2021. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/radioagencia-nacional/meio-ambiente/audio/2021-11/inpe-alerta-que-radiacao-ultravioleta-no-pais-fica-acima-de-11>. Acesso em: 7 jun. 2024.

MELO, Pâmela Raphaella. Radiação ultravioleta (UV). [S. l.], 6 fev. 2023. Disponível em: <https://mundoeducacao.uol.com.br/fisica/radiacao-ultravioleta-uv.htm>. Acesso em: 7 jun. 2024.

ENTENDA os efeitos da exposição à radiação para a saúde humana. São Paulo: CNN Brasil, 4 mar. 2022. Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/saude/entenda-os-efeitos-da-exposicao-a-radiacao-para-a-saude-humana/>. Acesso em: 7 jun. 2024.

VISWANATHAN, Giri. Trabalhar sob o sol gera grande risco de câncer de pele, afirmam agências da ONU: Relatório destacou que quase 1 em cada 3 mortes por câncer de pele não melanoma é causada pela radiação ultravioleta do trabalho ao ar livre. [S. l.], 9 nov. 2023. Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/saude/trabalhar-sob-o-sol-gera-grande-risco-de-cancer-de-pele-afirmam-agencias-da-onu/>. Acesso em: 7 jun. 2024.

BRASIL é 4º no mundo em ranking de emissão de gases poluentes desde 1850. Londres: BBC News, 27 out. 2021. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/geral-59065359>. Acesso em: 7 jun. 2024.

GUIMARÃES, Fábio henrique. Em Discussão: poluição do ar, sem lei e sem limites, provoca milhares de mortes no país. [S. l.], 14 dez. 2023. Disponível em: <https://www12.senado.leg.br/tv/programas/noticias-1/2023/12/em-discussao-poluicao-do-ar-sem-lei-e-sem-limites-provoca-milhares-de-mortes-no-pais#:~:text=S%C3%B3%20no%20Brasil%20s%C3%A3o%20mais%20de%2050%20mil%20mortes%20por%20ano>. Acesso em: 7 jun. 2024.

QUAIS são os principais poluentes do ar e como contribuir para reduzi-los?. [S. l.]: National Geographic, 7 set. 2022. Disponível em: <https://www.nationalgeographicbrasil.com/meio-ambiente/2022/09/quais-sao-os-principais-poluentes-do-ar-e-como-contribuir-para-reduzi-los>. Acesso em: 7 jun. 2024.

GROMOWSKI, Marcos Michel. IMPORTÂNCIA DO MÉDICO PATOLOGISTA NO DIAGNÓSTICO DO CÂNCER DE PELE. [S. l.], 27 dez. 2023. Disponível em: <https://laboratoriocelula.com.br/importancia-do-medico-patologista-no-diagnostico-do-cancer-de-pele/#:~:text=Em%202020%2C%20a%20OMS%20registrou,tr%C3%AAs%20d%C3%A9cad as%20conforme%20indicam%20pesquisas>. Acesso em: 7 jun. 2024.

RISCO de câncer de pele aumenta com exposição aos raios ultravioletas. [S. l.]: Correio Braziliense, 10 nov. 2023. Disponível em: <https://www.correiobraziliense.com.br/brasil/2023/11/6651254-cancer-de-pele-pode-aumentar-com-exposicao-aos-raios-ultravioletas.html>. Acesso em: 7 jun. 2024.