



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

BERNARD RAMOS SILVA
BIANCA SANTOS BARBOZA
BRUNA SANTOS DA SILVA
ENRYCO KALEB DA SILVA SANTANA
GABRIELLE SOUZA DAMAZIO

INTERLEX: AGREGANDO FUNCIONALIDADES AO DISPOSITIVO ALEXA COM
A UTILIZAÇÃO DA PLATAFORMA ESP32

TABOÃO DA SERRA – SP
2024

BERNARD RAMOS SILVA
BIANCA SANTOS BARBOZA
BRUNA SANTOS DA SILVA
ENRYCO KALEB DA SILVA SANTANA
GABRIELLE SOUZA DAMAZIO

INTERLEX: AGREGANDO FUNCIONALIDADES AO DISPOSITIVO ALEXA COM
A UTILIZAÇÃO DA PLATAFORMA ARDUINO ESP32

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.

Professora: Ma. Júlia Naelly Machado Silva.
Professor: Me. Drauzio de Castro

TABOÃO DA SERRA-SP
2024

RESUMO

Esse artigo abordará a integração entre a assistente virtual Alexa da Amazon e o Arduino para criar um sistema que monitore o consumo de energia em tempo real e ofereça interações por comando de voz. O projeto busca ajudar pessoas de baixa renda com o consumo de energia, ajudando-as a economizar em suas residências. A hipótese central é de um sistema baseado em Arduino, medindo uma corrente elétrica e calculando o consumo de energia do usuário, tanto em amperes quanto em custo em reais. O objetivo geral do artigo é aumentar a visibilidade do Arduino no meio acadêmico, destacando seu potencial para complementar a inteligência artificial da Alexa. Além disso, busca-se explorar funcionalidades inovadoras para a assistente virtual. Assim, espera-se a melhora da experiência de interação dos usuários através do uso do Arduino com o projeto físico desenvolvido e o site virtual.

Palavras-chave: Integração; assistente; virtual; arduino; consumo de energia.

Sumário

1	TEMA	5
2	PROBLEMA DE PESQUISA	5
3	HIPÓTESES.....	5
4	OBJETIVOS	5
4.1	Objetivo geral	5
4.2	Objetivos específicos	6
5	REFERENCIAL TEÓRICO.....	6
5.1	Surgimento e Evolução da Internet das Coisas	6
5.2	Aplicações da IoT na Química	9
5.3	Internet das Coisas (IoT) integrada ao sistema Alexa	11
5.4	Arduino e seus componentes	12
5.5	Dados sobre a Alexa no Brasil.....	12
5.6	Sistema de Monitoramento de Energia Residencial	13
5.7	Consumo de Energia	13
6	PROTÓTIPO NO MERCADO	14
7	METODOLOGIA	17
7.1	Desenvolvimento de protótipo no Tinkercad	17
7.2	Desenvolvimento do webbsite informativo	18
8	RESULTADOS E DISCUSSÕES	19
	CONCLUSÃO.....	36
	CRONOGRAMA.....	36
	REFERÊNCIAS.....	37

1 TEMA

A Alexa é uma assistente virtual desenvolvida pela Amazon, lançada em novembro de 2014. Ela foi projetada para auxiliar na execução de tarefas do dia a dia, como definir alarmes, pesquisar na internet e até mesmo controlar a sua casa conectada. Com isso, o projeto irá oferecer uma maneira eficiente de monitorar o consumo de energia em tempo real e interagir com ele usando a assistente de voz Alexa, proporcionando conveniência e eficiência energética. A integração de um sistema de monitoramento de energia com a Alexa permite aos usuários não apenas visualizar dados de consumo, mas também obter insights acionáveis através de comandos de voz simples.

2 PROBLEMA DE PESQUISA

Douglas Adams, escritor inglês, afirmou: “Nós estamos presos à tecnologia quando o que mais queremos é algo que apenas funcione”. Considerando essa perspectiva, uma tecnologia avançada como a Alexa poderia ser aprimorada com a integração de um Arduino?

3 HIPÓTESES

Levando-se em consideração o problema de pesquisa mencionado, destaca-se a hipótese do desenvolvimento de um sistema baseado em Arduino, integrado com a Alexa, capaz de medir a corrente elétrica e calcular o consumo de energia do usuário em amperes e em reais.

4 OBJETIVOS

4.1 Objetivo geral

Objetiva-se ampliar a visibilidade da ferramenta Arduino no meio acadêmico, destacando seu potencial para proporcionar novos recursos à Inteligência Artificial (IA) Alexa. Além disso, busca-se explorar funcionalidades inovadoras para a Alexa, atendendo às necessidades e desejos dos próprios usuários, assim, aumentando a experiência de interação da assistente virtual com os usuários por meio do uso do

Arduino.

4. 2 Objetivos específicos

- a)** Desenvolver um Sistema de Monitoramento de Energia Residencial: O protótipo apresentado utiliza um Arduino UNO conectado a um sensor SCT-013 para medir o consumo de corrente. Este sensor, ligado à protoboard com os componentes necessários, permite ao sistema monitorar continuamente o consumo de energia elétrica, alinhando-se diretamente ao objetivo de criar um sistema de monitoramento de energia.
- b)** Integrar o Sistema com a Alexa para Facilitar o Controle pelo Usuário: O Arduino, além de medir o consumo de energia, pode ser programado para enviar dados a uma interface que se comunica com a Alexa. A Alexa pode então fornecer feedback aos usuários, como alertas sobre consumo excessivo de energia ou dicas para economizar energia, atingindo o objetivo de integração.
- c)** Promover a Eficiência Energética nas Residências: Com a implementação do sensor SCT-013 no protótipo, o sistema é capaz de fornecer dados precisos sobre o consumo de energia, permitindo que os usuários identifiquem áreas de desperdício e tomem medidas para melhorar a eficiência energética de suas residências.
- d)** Propósito do Site: O site irá ser criado para fornecer uma interface amigável e visualmente atraente que explica o projeto de monitoramento de energia residencial utilizando Arduino, descrito no documento anterior.

5 REFERENCIAL TEÓRICO

5.1 Surgimento e Evolução da Internet das Coisas

A Internet das Coisas (IoT) refere-se à interconexão de objetos físicos que são equipados com sensores, software e outras tecnologias, permitindo a troca de dados e a comunicação com outros dispositivos e sistemas pela internet. O conceito foi introduzido em 1999 por Kevin Ashton durante uma palestra na Procter & Gamble (P&G). Ashton visualizou uma rede onde dispositivos poderiam coletar dados e se comunicar entre si sem intervenção humana, possibilitando a otimização de diversas atividades do dia a dia. A evolução da IoT foi impulsionada por avanços em processadores, redes sem fio e baterias de longa duração, permitindo sua integração nas nossas vidas cotidianas, conforme observa-se na linha do tempo a

seguir:

Linha do Tempo:

- 1844: Samuel Morse envia a primeira mensagem telegráfica de Washington D.C. para Baltimore.
- 1969: A ARPANET implementa os protocolos TCP/IP, dando origem à Internet.
- 1989: Tim Berners Lee cria a World Wide Web.
- 1990: John Romkey inventa a Internet Toaster, o primeiro dispositivo IoT conhecido.
- 1998: O Projeto Intouch é iniciado pelo MIT, explorando novas formas de comunicação interpessoal.
- 1999: Desenvolvimento do Radio Frequency Identification (RFID), uma tecnologia wireless para detecção de objetos.
- 2004: A IoT começa a se manifestar em várias plataformas.
- 2005: A ONU publica o primeiro relatório centrado na IoT.
- 2008: Reconhecimento oficial da IoT pela União Europeia, com a realização da primeira conferência europeia sobre o tema.

5.1.1 Importância da IoT

Embora o conceito de IoT tenha sido concebido há muito tempo, uma série de avanços recentes em diversas tecnologias tornaram-no uma realidade prática, sendo eles:

- a) Avanços em Tecnologia de Sensores:** O acesso a sensores de baixo custo e baixo consumo de energia tem possibilitado que mais fabricantes incorporem tecnologia IoT em seus produtos, tornando-a mais acessível e confiável.
- b) Conectividade:** O desenvolvimento de protocolos de rede para a Internet facilitou a conexão de sensores à nuvem e a outros dispositivos, permitindo uma transferência eficiente de dados.
- c) Plataformas de Computação em Nuvem:** A crescente disponibilidade de plataformas de computação em nuvem permite que empresas e consumidores acessem a infraestrutura necessária para expandir suas operações sem a necessidade de gerenciar toda a infraestrutura.
- d) Avanços em Machine Learning e Análise de Dados:** Com os progressos em

machine learning e análise avançada, juntamente com o acesso a grandes volumes de dados armazenados na nuvem, as empresas podem obter insights de forma mais rápida e fácil. Essas tecnologias têm ultrapassado os limites da IoT, e os dados gerados pela IoT alimentam continuamente essas tecnologias.

e) Inteligência Artificial Conversacional: O avanço das redes neurais possibilitou a incorporação de processamento de linguagem natural (NLP) em dispositivos IoT, como assistentes pessoais digitais Alexa, Cortana e Siri, tornando-os atrativos, acessíveis e viáveis para uso doméstico.

5.1.2. Aplicações da Internet das Coisas

As aplicações de IoT fazem uso de algoritmos de machine learning para analisar grandes volumes de dados provenientes de sensores conectados à nuvem. Através de painéis e alertas em tempo real da IoT, é possível obter uma visão dos principais indicadores de desempenho, estatísticas do tempo médio entre falhas e outras informações relevantes. Além disso, os algoritmos de machine learning têm a capacidade de detectar anomalias nos equipamentos, enviando alertas aos usuários e até mesmo acionando correções automatizadas ou medidas proativas. Empresas podem otimizar processos em áreas como cadeia de suprimentos, atendimento ao cliente, recursos humanos e serviços financeiros.

5.1.3 Vantagens e Desvantagens

Apesar de suas inúmeras inovações, a Internet das Coisas não é unanimemente aceita, sendo uma tecnologia em constante evolução. Vamos analisar algumas de suas vantagens e desvantagens:

As vantagens estão relacionadas a questões de conectividade empresarial e oportunidades de negócios. A IoT possibilita que as empresas interliguem seus dispositivos e sistemas, facilitando o monitoramento e a análise de dados para aprimorar a eficiência operacional. Além de abrir caminho para o surgimento de novas oportunidades de negócios, especialmente na oferta de novos serviços baseados em dados, expandindo os horizontes comerciais.

Já as desvantagens estão relacionadas à segurança da informação, em que dispositivos IoT estão mais suscetíveis a ataques por hackers e violações de dados

por estarem conectados. Além da sobrecarga de dados, relacionada ao aumento do número de dispositivos conectados, havendo sobrecarga de dados e eventual diminuição de desempenho de até mesmo falhas nos sistemas, impactando negativamente a operação e confiabilidade de navegação.

5.2 Aplicações da IoT na Química

A IoT está transformando diversos setores, e a química não é exceção. Sensores químicos conectados à IoT estão sendo utilizados em uma variedade de aplicações, desde monitoramento ambiental até controle de processos industriais e diagnósticos médicos. No monitoramento ambiental, sensores químicos IoT são utilizados para detectar e monitorar poluentes no ar, na água e no solo, fornecendo dados em tempo real sobre a qualidade do ambiente. E, no controle de processos industriais pode otimizar processos através do monitoramento contínuo de reações químicas e condições operacionais. Sensores IoT podem medir parâmetros como pH, temperatura, pressão e concentração de reagentes, garantindo que as reações ocorram nas condições ideais. Já em diagnósticos médicos, sensores químicos IoT são utilizados em diagnósticos médicos, como o monitoramento contínuo de glicose em pacientes diabéticos, melhorando a gestão de saúde.

5.2.1 Elétrons

Uma lâmpada incandescente, um dos tipos mais antigos de iluminação, opera com base no princípio da emissão de luz pelo calor. Seu funcionamento envolve uma interação complexa entre elétrons, material do filamento e energia elétrica. O filamento é uma fina hélice feita geralmente de tungstênio, um metal com alta resistência e ponto de fusão elevado. Quando a corrente elétrica passa pelo filamento, ele aquece consideravelmente, atingindo temperaturas superiores a 2000 °C. Esse calor intenso faz com que os elétrons ganhem energia suficiente para escapar dos átomos do tungstênio, em um processo chamado emissão termiônica.

A aplicação de uma diferença de potencial elétrico entre os terminais da lâmpada cria um campo elétrico que força os elétrons a se moverem do terminal negativo (cátodo) em direção ao terminal positivo (ânodo), constituindo assim a corrente elétrica. À medida que os elétrons fluem pelo filamento, eles colidem

repetidamente com os átomos do tungstênio, transferindo energia cinética para eles. Essas colisões aumentam a agitação térmica dos átomos do filamento, gerando ainda mais calor.

O tungstênio aquecido até altas temperaturas brilha em um espectro de luz visível. É essa emissão de luz que proporciona a iluminação da lâmpada. Com o tempo, o tungstênio do filamento evapora devido às altas temperaturas, tornando o filamento mais fino. Eventualmente, o filamento pode quebrar, interrompendo o circuito elétrico e tornando a lâmpada inoperante. Os elétrons desempenham um papel crucial no funcionamento de uma lâmpada incandescente, sendo responsáveis pela emissão de luz através do aquecimento do filamento. Entender essa interação entre elétrons, calor e material do filamento nos ajuda apreciar o funcionamento de uma das formas mais tradicionais de iluminação.

5.2. 2 Monitoramento Ambiental

Os sensores químicos IoT são utilizados para detectar e monitorar poluentes no ar, na água e no solo, fornecendo dados em tempo real sobre a qualidade do ambiente. Esses sensores podem medir níveis de substâncias como dióxido de carbono (CO_2), monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrogênio (NO_x), e compostos orgânicos voláteis (VOCs).

Para atividade de monitoramento da poluição atmosférica, podem ser utilizados sensores para detecção de gases específicos como CO_2 , CO, NO_2 . Os sensores coletam dados relacionados à concentração de poluentes e enviam esses dados para uma plataforma de nuvem, a partir disso, os algoritmos de Machine Learning analisam os dados para identificação dos padrões de poluição de previsão de picos de poluentes. Com isso, é possível fornecer dados em tempo real para autoridades e cidadãos, auxiliando na tomada de decisões e implementação de políticas ambientais.

5.2.3 Controle de Processos Industriais

Na indústria química, a IoT pode otimizar processos através do monitoramento contínuo de reações químicas e condições operacionais. Sensores IoT podem medir parâmetros como pH, temperatura, pressão e concentração de reagentes, garantindo que as reações ocorram nas condições ideais.

Exemplo Prático: Controle de Reação Química

- Sensores Utilizados**: Sensores de pH, termopares, sensores de pressão e sensores de concentração.
 - Funcionamento: Os sensores monitoram continuamente os parâmetros da reação e enviam dados para um sistema de controle.
 - Análise de Dados: O sistema ajusta automaticamente as condições da reação (temperatura, pressão etc.) com base nos dados recebidos para otimizar a produção.
- Benefícios: Maior eficiência, redução de desperdícios e melhorias na segurança do processo.

5.3 Internet das Coisas (IoT) integrada ao sistema Alexa

A internet das coisas (IoT) permite o compartilhamento de dados de forma autônoma e é a interconexão entre os dispositivos e sistemas físicos que permitem a coleta e esse compartilhamento. Esses dispositivos podem variar entre sensores e eletrodomésticos. Já a integração entre a IoT e as assistentes virtuais, como a Alexa, a Siri e a OK Google, exemplifica a transformação da expansão da IoT. A conexão entre a inteligência artificial Alexa e a IoT é eficiente, proporcionando um controle e acesso a dados em tempo real.

A Alexa é uma inteligência artificial, que foi projetada com o objetivo de auxiliar nas tarefas do dia a dia. Tendo como seu objetivo oferecer uma forma prática de monitorar as atividades diárias. Sejam elas: definindo alarmes ou ajudando com pesquisas. A Alexa é uma IA que tem uma funcionalidade inovadora e atual, facilitando a exploração dessas funcionalidades e relacionando-as com o Arduino. O objetivo de relacionar a Alexa e o Arduino é trazer um aumento da experiência de interação da assistente virtual com os usuários.

Considerando isso, a partir de pesquisas realizadas no âmbito do presente artigo, os usuários da Alexa mencionam a falta de usabilidade dela para o controle da casa e deram sugestões do que poderia ser feito para melhorar essa inteligência artificial. Dessa forma, sugeriu-se a necessidade de incorporar um sistema Arduino a Alexa, que tenha a capacidade de monitorar o consumo de energia de residências e enviar notificações relacionadas ao consumo de energia.

5.4 Arduino e seus componentes

O Arduino é uma plataforma que possibilita o desenvolvimento de projetos eletrônicos por meio da programação. Através do Arduino será possível criar um Sistema de Monitoramento de Energia Residencial, utilizando sensores para medir o consumo de energia em diferentes áreas da casa. Essa funcionalidade será integrada à Alexa, permitindo com que os usuários a utilizem para obter as informações do consumo de energia da casa, além de receberem dicas viváveis de economizar energia.

Os principais componentes do Arduino são, 14 portas digitais, 6 pinos de entrada analógica e 6 pinos de saída analógica (PWM - Pulse Width Modulation); pinos de alimentação, botão "reset". Alguns componentes elétricos essenciais são, resistores, capacitores, indutores, sensores e antenas. Já os componentes ativos fornecem o direcionam a corrente elétrica, fazendo parte desse grupo, os diodos, transistores, circuitos integrados, dispositivos eletrônicos e fontes de energia.

Os programas Arduino devem incluir as funções "*setup*" e "*loop*". A função "*setup*" é executada apenas uma vez, enquanto a função "*loop*" pode ser executada continuamente. No "*loop*", pode-se escrever o código que controla as ações do seu projeto, como ligar um LED, enviar uma mensagem para um display, entre outras coisas.

5.5 Dados sobre a Alexa no Brasil

Em 2023, a Amazon relatou o aumento constante do uso da Alexa em São Paulo e Rio de Janeiro. Uma análise da Amazon constatou que os brasileiros utilizam dessa tecnologia para escutar música, controlar outros dispositivos eletrônicos da casa, obter informações sobre o jornal e clima. São mais de 60% de pessoas que utilizam dessa inteligência artificial para escutar músicas, mas ela também tem utilidade para fazer compras online, fazer listas de tarefas e muito mais.

Os brasileiros utilizam dessa IA, mas geralmente com muitas dúvidas por conta da privacidade. A Alexa por ser uma IAI que coleta muitos dados, acaba gerando essa preocupação por parte das pessoas. Outra preocupação dos usuários é a dificuldade do reconhecimento de voz, em razão dos sotaques que são diferentes em cada região

no Brasil.

A Alexa é uma IA que tem sido cada vez mais reconhecida pelo mundo e no Brasil não seria diferente. Com o seu crescimento no mercado, está impulsionando a melhora no reconhecimento de voz, o que está diminuindo o número de reclamações dos brasileiros. A Amazon tem incentivado cada vez mais campanhas educativas para os usuários terem mais conhecimento sobre as outras funcionalidades da Alexa, o que está levando essa IA ter mais reconhecimento e acessibilidade dentro e fora do Brasil.

5.6 Sistema de Monitoramento de Energia Residencial

Utilizando sensores conectados ao Arduino, é possível medir o consumo de energia em tempo real em diferentes áreas da casa. Ao integrar essa funcionalidade com a Alexa, os usuários podem obter informações sobre seu consumo de energia e receber dicas personalizadas sobre como economizar energia, tudo isso por meio de comandos de voz simples. Esta integração não apenas simplifica a interação com dispositivos eletrônicos, mas também proporciona maior acessibilidade e conveniência aos usuários. Além disso, abre caminho para a criação de soluções inovadoras que podem melhorar a eficiência energética, promovendo um estilo de vida mais sustentável.

A integração da Alexa com o Arduino possibilita a abertura de novas ideias para automação residencial e projetos de IoT. Com a criação de um sistema de monitoramento de energia residencial, é possível não só controlar e monitorar o consumo de energia em tempo real, mas também promover um uso mais eficiente e sustentável da energia, tudo isso com a conveniência de comandos de voz. Esta abordagem não apenas simplifica a interação com dispositivos eletrônicos, mas também proporciona maior acessibilidade e conveniência aos usuários, criando um ambiente doméstico mais inteligente e eficiente.

5.7 Consumo de Energia

Segundo um estudo técnico encomendado pela Associação dos Grandes Consumidores Industriais de Energia e de Consumidores Livres (Abrace) junto a uma

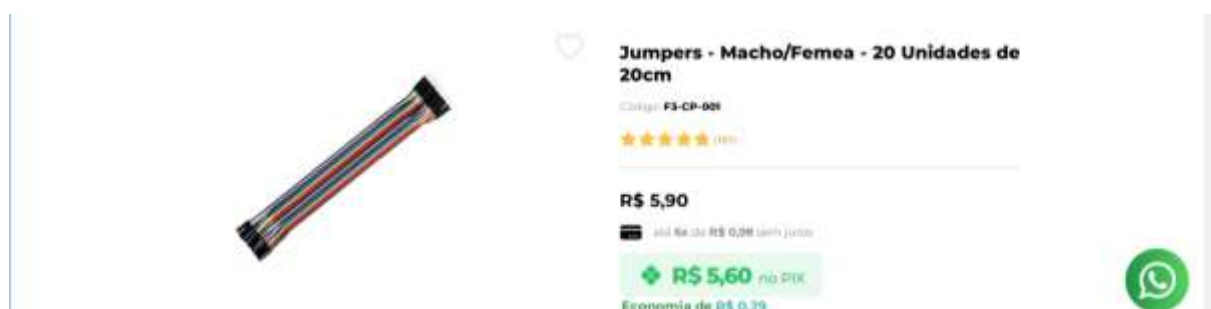
consultoria privada, uma análise do orçamento familiar revela que, para uma família com renda mensal de até R\$ 1.908, o peso da energia chega a 9,1% do orçamento familiar. Já para famílias com renda mensal acima de R\$ 23.850, a proporção é de apenas 3,5% (CORSINI, Iuri; SALLES, Stéfano).

Ou seja, para famílias de baixa renda, o custo da energia é significativamente mais impactante. O protótipo proposto auxiliaria essas famílias ao informar o quanto estão gastando, uma vez que o valor mencionado (R\$ 1.908) ainda é muito alto. Segundo o levantamento da LCA Consultores, baseado na Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (Pnad) Contínua do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), 35,63% da população recebe até 1 salário-mínimo (R\$ 1.212), totalizando 34,766 milhões de pessoas. Portanto, a porcentagem do orçamento destinada ao pagamento da energia é ainda mais agravante para famílias de baixa renda.

6 PROTÓTIPO NO MERCADO

Nessa sessão, estão dispostos os valores dos componentes necessários para a construção do protótipo físico do ESP32. Os itens essenciais foram listados, sendo estes observados nas Figuras 1, 2, 3 e 4.

Figura 1 - Jumpers - Macho/Femea - 20 Unidades de 20cm



Fonte: [Eletrogate](https://www.eletrogate.com.br/produto/jumpers-macho-femea-20-unidades-de-20cm-f3-cp-001)

Figura 2: Sensor De Corrente Ca Não Invasivo Sct-013 30a/1v.



Fonte: [Mercado Livre](#)

Figura 3: Capacitor Eletrolítico 4700uF / 16v.



Fonte: [WJ Componentes](#)

FIGURA 4: Resistor 120R - 1/4W - 5%



Fonte: [Curto Circuito](#)

FIGURA 5 - Sensor de Tensão AC 0 a 250V Voltímetro ZMPT101B



FONTE: [CASADAROBOTICA](https://www.casadarobotica.com.br/produto/sensor-de-tensao-ac-0-a-250v-voltmetro-zmpt101b)

FIGURA 6 – Placa ESP32S NodeMcu ESP-12



FONTE: [MAKER HERO](https://www.makerhero.com.br/produto/placa-esp32s-nodemcu-esp-12)

A partir da análise de mercado descrita anteriormente, verifica-se a viabilidade de construção do modelo proposto, considerando-se o investimento de um total de R\$97,50 em peças, retirando o preço da alexa no produto final.

7 **METODOLOGIA**

7.1 **Desenvolvimento de protótipo no Tinkercad**

Tinkercad é uma plataforma online de design 3D desenvolvida pela Autodesk, conhecida por sua interface intuitiva e fácil de usar. Lançado em 2011, o Tinkercad é amplamente utilizado por iniciantes e educadores no campo da modelagem 3D, impressão 3D e eletrônica. Nesta plataforma é possível desenvolver projetos de modelagem 3D, simulação de circuitos, programação e integração com impressoras 3D, e com isso, abordar dentro dos modelos, temáticas de acessibilidade, educação e comunidade.

Para o desenvolvimento do protótipo foram utilizados os componentes listados na Tabela 1 a seguir.

Tabela 1 - Componentes utilizados na construção do protótipo no Tinkercad.

Quantidade	Componentes
1x	Cabo Micro USB
1x	ZMPT101B
1x	SCT-013
1x	ESP32
1x	Placa de Ensaio
1x	Capacitor Polarizado
3x	Resistores (kW)

Fonte: Autoria própria (2024).

O modelo físico irá funcionar com a conexão direta entre a ferramenta desenvolvida com o Arduino e a Alexa, em que haverá a transmissão de informações entre as plataformas. Por meio de algoritmos haverá a conversão de dados obtidos a partir da medição da corrente elétrica dos domicílios, para valores em Real ao cliente.

A conexão vai acontecer com o Arduino ligado diretamente a rede de energia da residência, permitindo a análise da corrente elétrica em watts, com base no consumo dos eletrodomésticos e outras fontes. A partir disso, quando o cliente realizar a requisição de acompanhamento da energia gasta, o Arduino irá enviar para a Alexa as informações ligadas em watts, que irá converter esses dados. Com isso, haverá um melhor controle e gestão da energia, sendo uma alternativa viável para diminuir o

uso excessivo de energia. A implementação de um sistema com uma interação direta com o cliente, aumenta a comunicação e participação da tecnologia com os seres humanos. O sistema de coleta e transmissão de dados ocorrerá da seguinte forma:

- a) Coleta de Dados: O Arduino UNO mede o consumo de energia na rede elétrica, utilizando sensores e componentes como resistores e capacitores.
- b) Transmissão de Dados: Os dados de consumo são enviados ao módulo Wi-Fi conectado ao Arduino.
- c) Integração com Alexa: O módulo Wi-Fi transmite essas informações para a Alexa via uma API ou uma aplicação intermediária.
- d) Processamento e Conversão: A Alexa, com o suporte de uma inteligência artificial, processa os dados recebidos, converte a medição em kWh e calcula o custo em Reais.
- e) Relatório ao Usuário: A Alexa fornece as informações de consumo e custo ao cliente, permitindo que ele monitore e gerencie o uso de energia.

7.2 Desenvolvimento do webbsite informativo

Para a construção do website, foram utilizadas as linguagens de programação HTML, CSS e JavaScript. A Linguagem de Marcação de Hipertexto (HTML) é uma linguagem de computador que compõe a maior parte das páginas da internet e dos aplicativos online. Um hipertexto é um texto usado para fazer referência a outros textos, enquanto uma linguagem de marcação é composta por uma série de marcações que dizem para os servidores da web qual é o estilo e a estrutura de um documento. Com o HTML, os usuários podem criar e estruturar seções, parágrafos e links usando elementos, tags e atributos.

CSS é a sigla para o termo em inglês “*Cascading Style Sheets*” que, traduzido para o português, significa Folha de Estilo em Cascatas. O CSS é fácil de aprender e entender e é facilmente utilizado com as linguagens de marcação HTML ou XHTML. Utilizando o CSS é possível alterar a cor do texto e do fundo, fonte e espaçamento entre parágrafos. Também pode-se criar tabelas, usar variações de layouts, ajustar imagens para suas respectivas telas e assim por diante. CSS foi desenvolvido pelo W3C em 1996, por uma razão bem simples. O HTML não foi projetado para ter tags que ajudariam a formatar a página. O CSS permite que você estilize tudo em um arquivo diferente, criando assim o estilo separadamente. E, mais tarde, faça

integração do arquivo CSS na parte superior da marcação HTML. Isso mantém a marcação HTML limpa e fácil de manter.

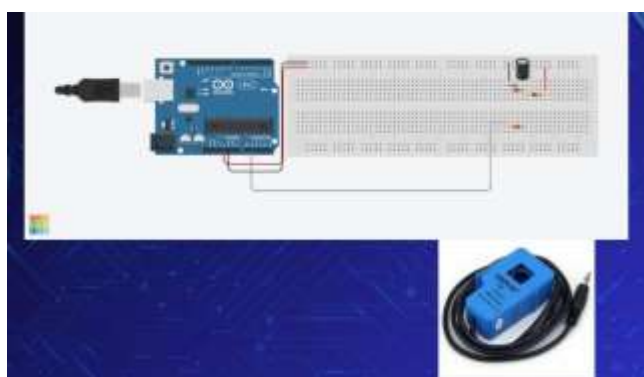
O JavaScript é uma linguagem de programação que permite a você implementar itens complexos em páginas web, toda vez que uma página da web faz mais do que simplesmente mostrar a você informação estática, mostrando conteúdo que se atualiza em um intervalo de tempo, mapas interativos ou gráficos 2D/3D animados, entre outros. O núcleo da linguagem JavaScript consiste em alguns benefícios comuns da programação que permite a você fazer coisas como:

- Armazenar conteúdo útil em variáveis.
- Operações com pedaços de texto (conhecidos como "strings" em programação).
- Executar o código em resposta a determinados eventos que ocorrem em uma página da Web.

8 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nesta etapa, apresentaremos os resultados obtidos do projeto. Na Figura 7, está representado o protótipo do Arduino no Tinkercad, que inclui o Arduino, protoboard, capacitor e resistores. Porém, não foi possível obter o protótipo funcional online, pois a plataforma não disponibiliza todos os componentes necessários. Apesar disso, o projeto demonstra o conceito básico de funcionamento e as conexões principais do circuito.

Figura 7 – Protótipo do Arduino no Tinkercad.



Fonte: Autoria própria (2024).

Para a elaboração do website, desenvolveu-se uma identidade visual, baseada nas cores azul escuro, branco, cinza e preto. O site é denominado “Interlex”, um nome que combina “inter” de integração, com o “lex” de Alexa, remetendo assim, a ideia de integração com a assistente virtual. Abaixo, apresentamos as telas e suas funcionalidades, acompanhadas de explicações detalhadas Figuras (8, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21 e 22).

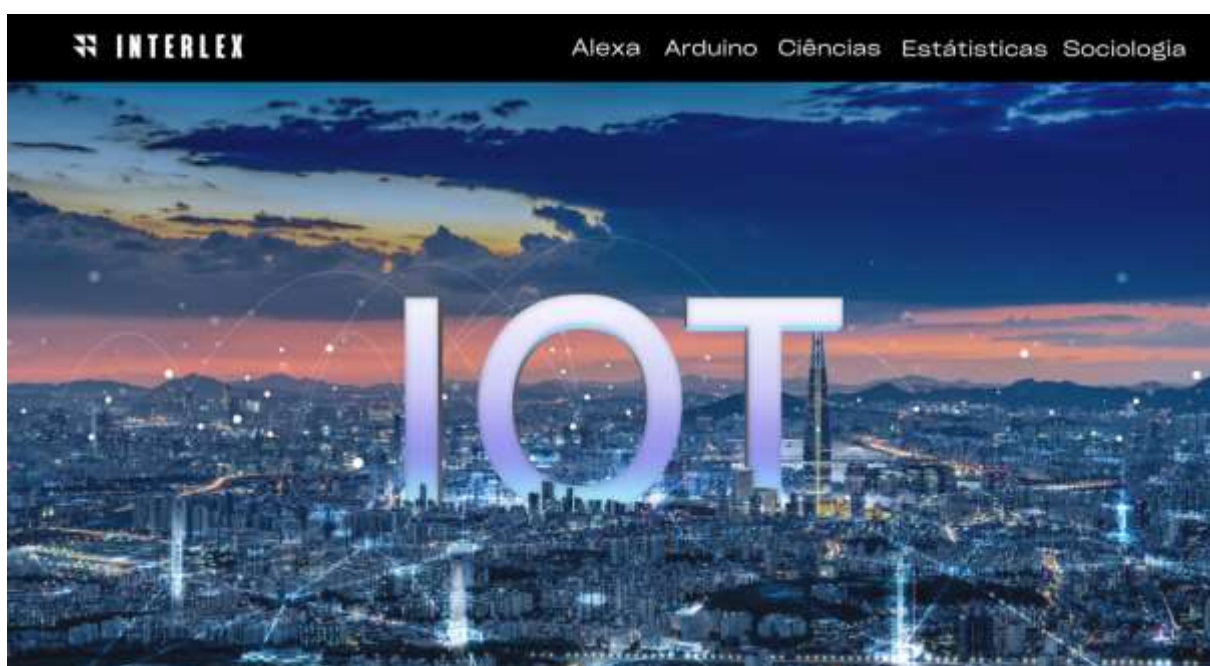
FIGURA 8 – Tela inicial do website.



Fonte: Autoria própria (2024).

Na Figura 8, verifica-se a tela inicial do protótipo do website, que contém o tema principal abordado no projeto, com o título “Internet das Coisas” e “Alexa”. Além de possuir um botão de “saiba mais” e uma imagem remetendo um design a IoT, temos nossa barra de “menu” do lado direito e nossa logo ao lado esquerdo do menu.

FIGURA 9 E 10 – BOTÃO SAIBA MAIS



Fonte: Autoria própria (2024).



INTERNET DAS COISAS

A Internet das Coisas (IoT, do inglês Internet of Things) é uma revolução tecnológica que está mudando de maneira como interagimos com o mundo ao nosso redor. Trata-se de uma rede de dispositivos físicos que estão conectados à internet e são capazes de obter, compartilhar e obter dados. Esses dispositivos vão além dos computadores e smartphones tradicionais, abrangendo uma ampla gama de objetos cotidianos, como aparelhos eletrônicos, veículos, equipamentos industriais, dispositivos vestíveis (wearables), sensores ambientais, entre outros.

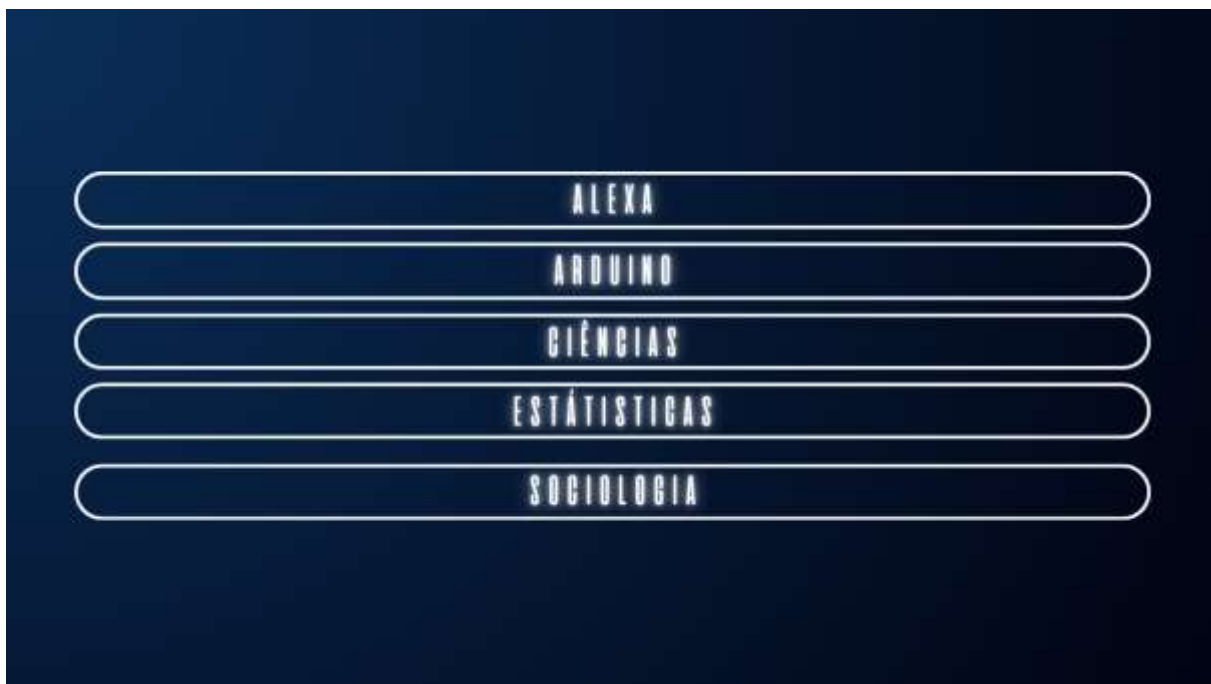
Uma das principais características da IoT é a conectividade. Dispositivos IoT são fornecidos com sensores, software e outras tecnologias que permitem sua conexão e troca de dados pela internet ou por outras redes. Essa capacidade de comunicação é fundamental, pois permite que os dispositivos interajam entre si e com sistemas centralizados, facilitando a automação e o controle remoto. Por exemplo, em uma casa inteligente, termostatos, lâmpadas, câmeras de segurança e aparelhos podem ser controlados via smartphone ou de forma automatizada, com base nas preferências do usuário.

Além da conectividade e comunicação, a IoT possibilita a automação de processos. Isso significa que as operações podem ser monitoradas e gerenciadas sem a necessidade de intervenção humana constante. No setor de saúde, por exemplo, dispositivos vestíveis podem monitorar a saúde dos pacientes e enviar dados diretamente para médicos ou sistemas de saúde, permitindo uma resposta mais rápida e precisa a possíveis problemas.

Fonte: Autoria própria (2024).

Como foi visto na tela inicial, nosso site possuirá um botão de “saiba mais” que levará para essas duas telas que explicam o que é e como funciona a internet das coisas.

FIGURA 11 – MENU ABERTO



Fonte: Autoria própria (2024).

Este é o nosso menu aberto, botões que o direcionará para as abas: ALEXA; CIÊNCIAS; ESTÁTISTICAS; SOCIOLOGIA e ARDUINO;

FIGURA 12– TELA INÍCIO ALEXA



Fonte: Autoria própria (2024).

Essa é a tela de início da aba Alexa, para introduzir o que falará a nova página clicada, com uma imagem relacionada com o tema.

FIGURA 13 – TELA INFORMAÇÕES ALEXA



A Alexa é um sistema de inteligência artificial baseado em nuvem que responde a comandos de voz e executa uma variedade de funções. Integrada a dispositivos Echo da Amazon e a outros aparelhos compatíveis, a Alexa pode realizar tarefas simples e complexas, oferecendo uma experiência de usuário interativa e conveniente, como LEDs e motores), permitindo a construção de projetos que reagem a estímulos do ambiente.

A Alexa funciona por meio de um processador de voz e uma nuvem de computação. Quando você faz uma solicitação, o dispositivo Echo captura o comando de voz e o envia para os servidores da Amazon na nuvem. A Alexa processa o comando, determina a resposta apropriada ou executa a ação solicitada e, em seguida, envia a resposta de volta ao dispositivo.

A Alexa não está restrita aos dispositivos da Amazon. Muitos produtos de tecnologia de diferentes fabricantes são compatíveis com a Alexa, permitindo uma integração ampla e flexível com sistemas de casa inteligente e outros serviços. Isso inclui compatibilidade com dispositivos de fabricantes como Philips Hue, Samsung SmartThings e muitos outros.

Fonte: Autoria própria (2024).

Essa tela explicará de maneira aprofundada a nossa principal ferramenta do projeto interdisciplinar, terá informações de como é criada até em como ela funciona em prática.

FIGURA 14 – TELA ARTIGOS ALEXA



Fonte: Autoria própria (2024).

Essa tela conterá botões com links que levarão o usuário a artigos relacionados a alexa.

FIGURA 15 - TELA INÍCIO CIÊNCIAS BIOLÓGICAS



Fonte: Autoria própria (2024).

Essa é a tela de início da aba Química, para introduzir o que falará a nova página clicada, com uma imagem relacionada com o tema.

FIGURAS 16 e 17 - TELAS INFORMAÇÕES CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

ELÉTRONS LÂMPADA

Uma lâmpada incandescente, um dos tipos mais antigos de iluminação, opera com base no princípio da emissão de luz pelo calor. Seu funcionamento envolve uma interação complexa entre elétrons, material do filamento e energia elétrica. O filamento é uma fina hélice feita geralmente de tungstênio, um metal com alta resistência e ponto de fusão elevado. Quando a corrente elétrica passa pelo filamento, ele aquece consideravelmente, atingindo temperaturas superiores a 2000 graus Celsius. Esse calor intenso faz com que os elétrons ganhem energia suficiente para escapar dos átomos do tungstênio, em um processo chamado emissão termiônica.

A aplicação de uma diferença de potencial elétrico entre os terminais da lâmpada cria um campo elétrico que força os elétrons a se moverem do terminal negativo (cátodo) em direção ao terminal positivo (ânodo), constituindo assim a corrente elétrica. À medida que os elétrons fluem pelo filamento, eles colidem repetidamente com os átomos do tungstênio, transferindo energia cinética para eles. Essas colisões aumentam a agitação térmica dos átomos do filamento, gerando ainda mais calor.

O tungstênio aquecido até altas temperaturas brilha em um espectro de luz visível. É essa emissão de luz que proporciona a iluminação da lâmpada. Com o tempo, o tungstênio do filamento evapora devido às altas temperaturas, tornando o filamento mais fino. Eventualmente, o filamento pode quebrar, interrompendo o circuito elétrico e tornando a lâmpada inoperante. Os elétrons desempenham um papel crucial no funcionamento de uma lâmpada incandescente, sendo responsáveis pela emissão de luz através do aquecimento do filamento. Entender essa interação entre elétrons, calor e material do filamento nos ajuda a apreciar o funcionamento de uma das formas mais tradicionais de iluminação.



Fonte: Autoria própria (2024).

APLICAÇÕES DA IOT NA QUÍMICA



A IoT está transformando diversos setores, e a química não é exceção. Sensores químicos conectados à IoT estão sendo utilizados em uma variedade de aplicações, desde monitoramento ambiental até controle de processos industriais e diagnósticos médicos. No monitoramento ambiental: Sensores químicos IoT são utilizados para detectar e monitorar poluentes no ar, na água e no solo, fornecendo dados em tempo real sobre a qualidade do ambiente. E, no controle de Processos Industriais: Pode otimizar processos através do monitoramento contínuo de reações químicas e condições operacionais. Sensores IoT podem medir parâmetros como pH, temperatura, pressão e concentração de reagentes, garantindo que as reações ocorram nas condições ideais. Já no diagnósticos Médicos: Sensores químicos IoT são utilizados em diagnósticos médicos, como o monitoramento contínuo de glicose em pacientes diabéticos, melhorando a gestão de saúde.

MONITORAMENTO AMBIENTAL



Os sensores químicos IoT são utilizados para detectar e monitorar poluentes no ar, na água e no solo, fornecendo dados em tempo real sobre a qualidade do ambiente. Esses sensores podem medir níveis de substâncias como dióxido de carbono (CO_2), monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrogênio (NO_x), e compostos orgânicos voláteis (VOCs).

- Sensores Utilizados: Sensores de gases específicos para CO_2 , CO, NO_x , e VOCs.
- Funcionamento: Os sensores coletam dados de concentração de poluentes e enviam esses dados para uma plataforma de nuvem.
- Análise de Dados: Algoritmos de machine learning analisam os dados para identificar padrões de poluição e prever picos de poluição.
- Benefícios: Fornecimento de dados em tempo real para autoridades e cidadãos, auxiliando na tomada de decisões e implementação de políticas ambientais.

Fonte: Autoria própria (2024).

Essas telas serão destinadas às explicações da área de química que contém em nosso projeto, abordará profundamente cada área da química que está relacionado com o trabalho.

FIGURA 18 - TELA ARTIGOS CIÊNCIAS BIOLÓGICAS



Fonte: Autoria própria (2024).

Essa tela conterá botões com links que levarão o usuário a artigos relacionados a parte de química do projeto.

FIGURA 19 - TELA INÍCIO SOCIOLOGIA



Fonte: Autoria própria (2024).

Essa é a tela de início da aba de sociologia, para introduzir o que falará a nova página clicada, com uma imagem relacionada com o tema.

FIGURA 20 e 21 – TELAS INFORMAÇÕES SOCIOLOGIA

Agenda 2023 - ODS



Desenvolver infraestrutura de qualidade, confiável, sustentável e resiliente, incluindo infraestrutura regional e transfronteiriça, para apoiar o desenvolvimento econômico e o bem-estar humano, com foco no acesso equitativo e a preços acessíveis para todos.

Facilitar o desenvolvimento de infraestrutura sustentável e resiliente em países em desenvolvimento, por meio de maior apoio financeiro, tecnológico e técnico aos países africanos, aos países menos desenvolvidos, aos países em desenvolvimento sem litoral e aos pequenos Estados insulares em desenvolvimento



Garantir o acesso de todos à habitação segura, adequada e a preço acessível, e aos serviços básicos e urbanizar as favelas

Proporcionar o acesso a sistemas de transportes seguros, acessíveis, sustentáveis e a preço acessível para todos, melhorando a segurança rodoviária por meio da expansão dos transportes públicos, com especial atenção para as necessidades das pessoas em situação de vulnerabilidade, mulheres, crianças, pessoas com deficiência e idosos

Aumentar a urbanização inclusiva e sustentável, e as capacidades para o planejamento e gestão de assentamentos humanos participativos, integrados e sustentáveis, em todos os países



Focado na promoção de recursos e eficiência energética, infraestrutura sustentável e acesso a serviços básicos e empregos "verdes", esta meta conversa diretamente com a indústria de construção civil. Ela tem um papel importante na prevenção de resíduos por meio da redução, reciclagem e reutilização – princípios de "economia circular", em que os recursos não são desperdiçados.

Implementar o Plano Decenal de Programas sobre Produção e Consumo Sustentáveis, com todos os países tomando medidas, e os países desenvolvidos assumindo a liderança, tendo em conta o desenvolvimento e as capacidades dos países em desenvolvimento.

Fonte: Autoria própria (2024).

OUTRAS SOLUÇÕES ACESSÍVEIS:

A relação da ciências sociais com o projeto é que as pessoas estão pagando valores exorbitantes de energia, vista como um problema social. A Interlex ajudaria nessa problemática, pois pessoas poderiam adquirir o kit no valor de 83,00. No entanto, o ponto a ser estudado ainda seria a integração com a Alexa que tem um valor elevado. Uma alternativa seria um aplicativo com integração ao Google Assistente, proporcionando uma solução mais econômica para a integração.

Fonte: Autoria própria (2024).

Essas são as telas de informações sobre a sociologia, inerida no projeto INTERLEX, todas as relações com a AGENDA 2030 da ONU e outras soluções.

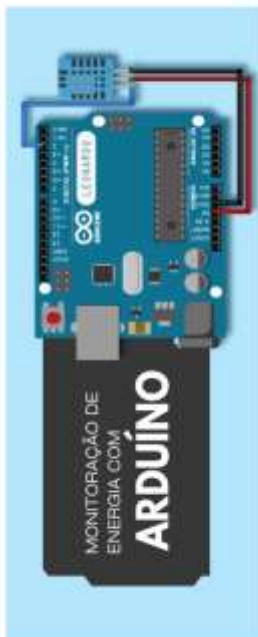
FIGURA 22 - TELA INÍCIO ARDUINO



Fonte: Autoria própria (2024).

Essa é a tela de início da aba Arduino, para introduzir o que falará a nova página clicada, com uma imagem relacionada com o tema.

FIGURA 23, 24, 25 e 26 - TELAS INFORMAÇÕES ARDUINO



O Arduino é uma plataforma de prototipagem eletrônica de código aberto que permite a criação de projetos inovadores com sensores e atuadores. Com uma placa equipada com um microcontrolador e um ambiente de desenvolvimento intuitivo, o Arduino é ideal para entusiastas e profissionais que desejam explorar o mundo da eletrônica e da programação.

A integração do Arduino com a Alexa oferece uma nova dimensão de controle para seus projetos. Imagine acender as luzes, ajustar a temperatura ou ativar um ventilador apenas dizendo "Alexa, acenda as luzes da sala". Com a Alexa, você pode controlar dispositivos conectados ao Arduino com a simplicidade de um comando de voz.

Principais Componentes do Arduino:

- **Placas de Circuito:** O núcleo do Arduino é uma placa com um microcontrolador (como o ATmega328 em uma placa Arduino Uno). Existem vários modelos de placas, cada uma com características e capacidades específicas, como o Arduino Mega, que possui mais entradas e saídas digitais e analógicas, e o Arduino Nano, conhecido por seu tamanho compacto.
- **Ambiente de Desenvolvimento (IDE):** O Arduino IDE é um software de código aberto usado para escrever e carregar código nas placas Arduino. O código é escrito em uma linguagem baseada em C/C++ e pode ser facilmente carregado na placa via USB.
- **Bibliotecas e Shields:** O Arduino possui uma vasta gama de bibliotecas de software que facilitam a integração com sensores, atuadores e outros componentes eletrônicos. Os shields são placas adicionais que podem ser empilhadas sobre a placa Arduino para adicionar funcionalidades específicas, como conectividade Wi-Fi, controle de motores e muito mais.
- **Sensores e Atuadores:** O Arduino pode ser conectado a uma variedade de sensores (como sensores de temperatura e umidade) e atuadores (como LEDs e motores), permitindo a construção de projetos que reagem a estímulos do ambiente.

Fonte: Autoria própria (2024).



Desenvolvimento de protótipo no Tinkercad

Tinkercad é uma plataforma online de design 3D desenvolvida pela Autodesk, conhecida por sua interface intuitiva e fácil de usar. Lançado em 2011, o Tinkercad é amplamente utilizado por iniciantes e educadores no campo da modelagem 3D, impressão 3D e eletrônica.

Principais recursos e características do Tinkercad

- Modelagem 3D
- Simulação de Circuitos
- Programação
- Integração com Impressoras 3D
- Acessibilidade
- Educação e Comunidade

Fonte: Autoria própria (2024).



Fonte: Autoria própria (2024).



Fonte: Autoria própria (2024).

Essas telas serão destinadas às explicações da área de sistemas embarcados, conterà os principais materiais utilizados no projeto e suas explicações.

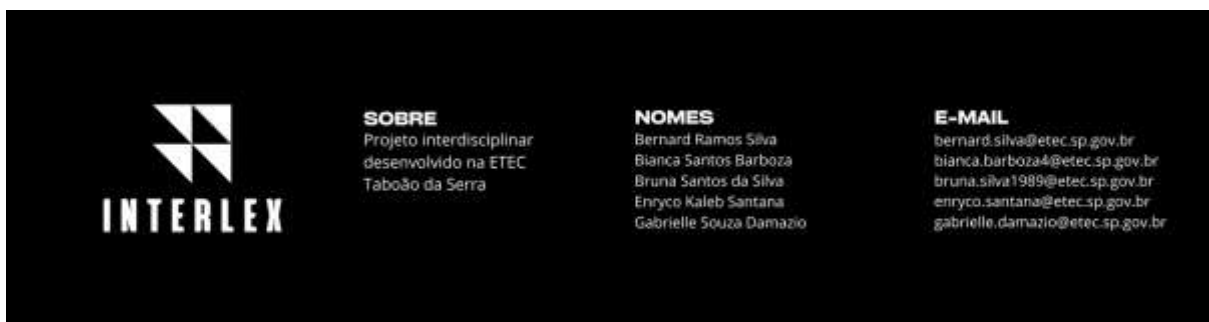
FIGURA 27 – TELA NOTÍCIAS DE ESTATÍSTICAS



Fonte: Autoria própria (2024).

Tela que conterà notícias sobre as estatísticas que comprovam a ideia do projeto.

FIGURA 28 – RODAPÉ



Fonte: Autoria própria (2024).

Esse é o rodapé do site interlex, contém a logo, informações sobre o projeto e informações sobre os autores do trabalho.

PROGRAMAÇÃO WEBSITE

A programação do website encontra-se em andamento, mas já dispõe de telas programadas e finalizadas, conforme se observa nas figuras (29, 30 e 31) a seguir.

FIGURA 29 – TELA INICIAL PROGRAMADA



Fonte: Autoria própria (2024).

Foi notado que seria viável a criação de um site informativo, pois, o projeto é complexo e o usuário necessita conhecer suas funcionalidades e funções, além do site ajudar na divulgação da marca e visibilidade da empresa, especialmente quando os consumidores pesquisam sobre um negócio ou produto. O site também pode ajudar a melhorar o relacionamento com os clientes, permitindo conversar, responder e ajudar potenciais clientes. O INTERLEX Trata-se de um ambiente de colaboração para professores e alunos permitindo a criação de situações de aprendizagem por meio da Internet.

MODELO FÍSICO – INTERLEX

FIGURA 29 – MODELO FÍSICO



Fonte: Autoria própria (2024).

Resultado modelo físico:

O resultado obtido pelo grupo(figura 31) contém:

- Cabo Micro USB
- ZMPT101B
- SCT-013
- ESP32
- Arduino UNO R3
- Placa de Ensaio
- Capacitor Polarizado
- Resistores (kW)

CONCLUSÃO

Portanto, o projeto busca, através de ferramentas físicas, auxiliar as pessoas no controle do consumo de energia, disponibilizando a quantidade gasta em ampères e o custo em reais. Isso será possível com o uso da Inteligência Artificial (IA) Alexa, integrada ao Arduino (placa de prototipagem eletrônica) e ao ESP32 (placa micro controladora com Wi-Fi integrado). A combinação dessas tecnologias com a Alexa torna o INTERLEX um projeto diferenciado, ao unir inteligência artificial com ferramentas eletrônicas.

Ademais, o INTERLEX conta com um site informativo, contendo informações e dados sobre a inteligência artificial, Alexa e os dispositivos utilizados no desenvolvimento do projeto. Além de obter artigos sobre o tema e informações químicas sobre a lâmpada e como ela funciona. O site será uma plataforma prática e fácil de acessar, tornando-o visível para um alcance de um público cada vez maior.

Dessa forma, possibilita-se uma gestão econômica e social mais eficiente, uma vez que pode contribuir com a diminuição do consumo energético, tornando-se mais acessível às camadas sociais desfavorecidas. Além disso, ainda é possível integrar o sistema a outras plataformas que possuem menor custo de aquisição. A proposta também, integrada ao desenvolvimento do website, se torna uma alternativa viável para a sensibilização da população sobre a temática, possibilitando um melhor entendimento sobre a importância da mudança de hábitos de consumos seus hábitos, para redução das despesas de maneira sustentável.

CRONOGRAMA

Abaixo está o cronograma de realização das etapas do projeto, algumas partes são executadas simultaneamente, enquanto outras dependem das fases anteriores para serem realizadas. Assim, o cronograma visa distribuir o tempo total disponível para a realização da pesquisa, incluindo nesta divisão a elaboração do relatório final.

Link: [Cronograma](#)

REFERÊNCIAS

GALEGALE, Gustavo Perri; SINQUEIRA, Érica; SILVA, Carolina Bertolucci; SOUZA, Cesar. Internet das coisas aplicada a negócios – um estudo bibliométrico. Revista de Gestão da Tecnologia e Sistemas de Informação, São Paulo, v. 13, n. 3, p. 423-438, set./dez.2016. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/jistm/a/xVZfWsmzsVY5Tj55YDBDRGG/?format=pdf#:~:text=A%20Internet%20das%20Coisas%20%C3%A9,enfrentadas%20na%20aplica%C3%A7%C3%A3o%20da%20tecnologia>. Acesso em: 5 de junho de 2024.

ALBUQUERQUE, Maria. 70% dos trabalhadores brasileiros ganham até dois salários mínimos. Correio Braziliense, Brasília, nov. 2022. Disponível em:

<https://www.correiobraziliense.com.br/brasil/2022/11/5053834-70-dos-trabalhadores-brasileiros-ganham-ate-dois-salarios-minimos.html>. Acesso em: 5 de junho de 2024.

REDACÃO XP. Como funciona a Alexa? Tudo sobre a assistente de voz da Amazon. Blog XP Educação, Dezembro de 2022. Disponível em:

<https://blog.xpeducacao.com.br/como-funciona-alexa/>. Acesso em: 5 de junho de 2024.

APPLE BOY. Pra que serve uma Alexa? Como Configurar e Quais são suas funções? (Echo Dot 4ª Geração). YouTube, 2023. Disponível em:

[https://www.youtube.com/watch?v=\[insira_o_id_do_video\]](https://www.youtube.com/watch?v=[insira_o_id_do_video]). Acesso em: 5 de junho de 2024.

PIXEL NERD. *Amazon Alexa: o que é, como funciona e preços! MUITO MAIS que uma caixa de som Bluetooth*. YouTube, janeiro de 2024. Disponível em:

<https://bing.com/search?q=Como+funciona+Alexa>. Acesso em: 5 de junho de 2024.

MATTHIESEN, Nils. *Cinco funções perigosas da Amazon Alexa*. Avira Blog, 24 fev. 2021. Disponível em: <https://www.avira.com/pt-br/blog/cinco-funcoes-perigosas-da-amazon-alexa>. Acesso em: 5 de junho de 2024.

DUARTE, Lisiane. Dependência tecnológica: Impactos e Consequências. Agosto de 2023.

Disponível
em:

<https://bing.com/search?q=impacto+da+depend%C3%Aancia+em+dispositivos+inteligentes>. Acesso em: 5 de junho de 2024.

L., Andrei. O Que é HTML: O Guia Definitivo para Iniciantes. hostinger, 2023.

Disponível em: <https://www.hostinger.com.br/tutoriais/o-que-e-html-conceitos-basicos>. Acesso em: 18 ago. 2024.

G., Ariane. O que é CSS? Guia Básico para Iniciantes. hostinger, 2022. Disponível em: <https://www.hostinger.com.br/tutoriais/o-que-e-css-guia-basico-de-css>. Acesso em: 18 ago. 2024.

DEVELOPER. O que é JavaScript? developer, 2022. Disponível em:

https://developer.mozilla.org/ptBR/docs/Learn/JavaScript/First_steps/What_is_JavaS

cript. Acesso em: 18 ago. 2024.

<https://sites.ufpe.br/vitrine/software/redesocial-educacional-redu/#:~:text=Trata%2Dse%20de%20um%20ambiente,Internet%20e%20de%20dispositivos%20m%C3%B3veis>.