



Desenvolvimento de cartilha informativa para coleta de dados térmicos via open source.

Development of an information primer for collecting thermal data via open source.

Haldane de Araujo Lima Lôbo Junior¹, Abner de Oliveira Sgobi², Ane Louise Dionizio Mendes³, Roger Nabeyama Michels⁴

RESUMO

O artigo discute a importância do Arduino no cenário tecnológico atual, destacando seu papel na democratização do ensino e na coleta automatizada de dados. A coleta de dados automatizada é particularmente valiosa em pesquisas ambientais, onde a precisão e a eficiência são essenciais. No artigo é mencionado o desenvolvimento de um datalogger de baixo custo para uso em pesquisas. O artigo descreve a metodologia usada para criar uma cartilha informativa que visa disseminar o conhecimento sobre a montagem e o funcionamento desse datalogger. A cartilha foi desenvolvida de forma acessível e visualmente atraente, tornando-a adequada para alunos do ensino médio e superior. A metodologia inclui a lista de componentes necessários e ferramentas recomendadas, além de instruções sobre como montar o sistema. Também é explicado como configurar o ambiente de desenvolvimento do Arduino e testar os sensores. Os resultados mostram que a cartilha é uma ferramenta eficaz para aprender a montar o datalogger e representa uma maneira acessível de disseminar conhecimento sobre tecnologias emergentes. A abordagem visual e lógica da cartilha facilita o entendimento e capacita os usuários a realizar a montagem de forma independente. O artigo destaca a importância da cartilha como uma ferramenta de aprendizado e divulgação.

PALAVRAS-CHAVE: Arduino. Coleta de dados. Datalogger.

ABSTRACT

The article discusses the importance of Arduino in the current technological landscape, highlighting its role in democratizing education and automated data collection. Automated data collection is particularly valuable in environmental research, where accuracy and efficiency are essential. The article mentions the development of a low-cost datalogger for research purposes. The article describes the methodology used to create an informative booklet aimed at disseminating knowledge about the assembly and operation of this datalogger. The booklet was developed to be accessible and visually appealing, making it suitable for high school and college students. The methodology includes a list of required components and recommended tools, along with instructions on how to assemble the system. It also explains how to set up the Arduino development environment and test the sensors. The results show that the booklet is an effective tool for learning how to assemble the datalogger and serves as an accessible way to disseminate knowledge about emerging technologies. The visual and logical approach of the booklet facilitates understanding and enables users to independently assemble the system. The article highlights the importance of the booklet as a learning and dissemination tool.

KEYWORDS: Arduino. Data collection. Datalogger.

¹ Extensionista voluntário. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, Paraná, Brasil. E-mail: haldanejunior@alunos.utfpr.edu.br. ID Lattes: 5128283773245636.

² Bolsista da Fundação Araucária. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, Paraná, Brasil. E-mail: sgobi@alunos.utfpr.edu.br ID Lattes: 1683055586173161.

³ Aluna do curso de Engenharia Ambiental e Sanitária. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, Paraná, Brasil. E-mail: anelouise@alunos.utfpr.edu.br ID Lattes: 6893427811305041.

⁴ Docente no Departamento Acadêmico de Engenharia Mecânica da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, Paraná, Brasil. E-mail: rogermichels@utfpr.edu.br ID Lattes: 4651685723320152.



Introdução

Inegavelmente, o Arduino desempenha um papel essencial no cenário tecnológico atual. A sua plataforma de código aberto desempenhou um papel significativo no sentido de tornar a tecnologia acessível a indivíduos e organizações, democratizando e tornando mais interessante o ensino da eletrônica (ARSLAN, 2021). Além disso, o Arduino provou ser um recurso valioso para coleta automatizada de dados, permitindo uma coleta de dados eficiente e precisa em vários contextos (WICKERT, 2019).

Foram realizados progressos significativos no domínio da recolha automatizada de dados. Com a ajuda da automação, agora é viável reunir extensos conjuntos de dados em vários intervalos e escalas, o que garante informações precisas e confiáveis. Isto é especialmente vantajoso em pesquisas ambientais, onde a coleta manual de dados pode ser propensa a erros e demorada (CARNEIRO, 2022).

Felizmente, iniciativas estão em andamento para tornar esta tecnologia mais acessível. Uma dessas soluções é o desenvolvimento de um datalogger, que tem potencial para ser uma alternativa viável. Este dispositivo é capaz de monitorar e registrar informações ao longo do tempo ou com base na localização. Um datalogger personalizável e de baixo custo foi criado com sucesso para uso em pesquisas ambientais. Esta conquista representa um marco significativo na busca pela democratização do uso da tecnologia automatizada de coleta de dados (CARNEIRO, 2022).

Assim, o propósito deste artigo é desenvolver uma cartilha informativa para disseminar tecnologias emergentes para a comunidade como forma de canal, além de ser uma ferramenta de fácil entendimento para que a comunidade saiba manejar essas tecnologias.

Material e Métodos

Para o desenvolvimento desta cartilha utilizou-se, primeiramente, da ferramenta online *Google Documents*, para elaborar o escopo da cartilha, e seguidamente, utilizou-se da ferramenta digital *Canva*, a fim de desenvolver algo mais lúdico e dinâmico para melhor compreensão de alunos do ensino médio e superior, por exemplo.

Entretanto, antes de elaborá-la, é necessário compreender o funcionamento do datalogger e a funcionalidade do sistema operacional.

Para montar o sistema de coleta de dados térmicos utiliza-se os seguintes componentes: uma placa Arduino Mega 2560, um *Shield micro SD*, um *Shield Tiny RTC DS1307*, uma fonte com entrada: 110-220V; Saída: corrente contínua de 9V e 2A, sensores DS18B20, uso máximo recomendado de 12 unidades integradas por sistema, um cartão micro SD de no máximo 32GB, dois resistores de 1KΩ, um conector Mike três pinos ou um plugue macho de três pinos 10A e um plugue fêmea de três pinos 10A, uma caixa plástica para circuitos eletrônicos com vedação de borracha tipo O-ring, cabo manga flexível de três cabos, cabo jumper paralelo, mínimo de 10cm de comprimento e 11 cabos paralelos ou não.

Além dos componentes citados acima, é recomendados algumas ferramentas, sendo elas: Ferro de solda, sugador de solda, solda fraca a base de estanho, fluxo de solda,



alicate universal, alicate de corte, brocas com diâmetro de até 6mm, furadeira manual, estilete ou faca, fita isolante, adesivo instantâneo, parafusos para fixação de componentes, trena para dimensionamento dos cabos.

Antes de iniciar a montagem é necessário instalar a *IDE* (Ambiente de desenvolvimento Integrado), onde pode-se escrever os scripts que serão necessários para comandar a placa. Com o Arduino conectado ao seu computador é possível que seja enviado para a placa as linhas de código e assim, possibilitar que o sistema execute os comandos.

Para a instalação deve-se seguir os seguintes passos: primeiro acesse o [link: https://www.arduino.cc/en/software](https://www.arduino.cc/en/software), procure pela versão 1.8 do programa, clique na versão *Windows Zip File*, clique em *JUST DOWNLOAD* para baixar o arquivo, após isso, mova a pasta .zip para a Área de Trabalho e extrair o conteúdo, para abrir o *IDE* basta clicar em *arduino.exe* dentro da pasta.

Também, é necessário ter as bibliotecas para o funcionamento do programa, para isso, acesse o link: <https://github.com/openSourceUTFPR/Projeto-coleta-de-temperatura>, faça o download dos arquivos compactados, copie e cole a pasta *libraries* para o seguinte caminho no explorador de arquivos *C:\Program Files(x86)\Arduino*.

Para os primeiros passos na *IDE* é necessário configurar e verificar o ambiente, primeiramente deve-se conectar o *Arduino* no computador, abrir a *IDE* e selecionar o menu Ferramentas, selecione o modelo da placa *Arduino Mega or Mega 2560*, acessando pela opção Placa, após isso, ainda no menu ferramentas, selecione a porta USB onde está conectada à placa através da opção Porta, normalmente configurada como COM3 ou COM4. Para testar a funcionalidade da placa seleciona o menu Arquivo > Exemplos > *Basics* > *Blink*, irá abrir um *script* com o código do programa *blink*, clique na opção Carregar, será possível ver um led piscando na placa *Arduino*.

Agora, para a montagem do sistema, convém adaptar a caixa de proteção para as portas dos componentes. Recomendamos para a fixação dos componentes na caixa, utilizar adesivo instantâneo e alocar corretamente os componentes antes da fixação. Deve-se primeiramente posicionar os componentes no interior da caixa a fim de determinar a posição, e vir a cortar na caixa os locais das portas necessárias, como a entrada do cartão micro *SD*, o conector da fonte na placa *Arduino*, o conector para cabo *USB* e o conector dos cabos dos sensores.

Com os componentes alocados na caixa de proteção e com as adaptações necessárias para as portas de conexão ficarem expostas, é possível iniciar a ligação dos componentes eletrônicos. Para começar, deve-se soldar os dois resistores de 1K Ω em série e fixá-los entre dois pontos de entrada do conector 3 pinos, os pontos onde foram fixados os resistores serão utilizados para a conexão entre as portas *VCC* e *DATA* tanto dos sensores quanto do sistema.

As conexões entre os pinos do *Data Logger* e do *Arduino Mega 2560*, devem obedecer aos padrão de montagem estabelecidos: *5V Data Logger - 5V Arduino Power*, *GND Data Logger - GND Arduino Power*, *SDA Data Logger - SDA 20 Arduino Communication*, *SCL Data Logger - SCL 21 Arduino Communication*, *SCK Data Logger - Digital 52 Arduino*, *MISO Data Logger - Digital 50 Arduino*, *MOSI Data Logger - Digital 51 Arduino*, *CS Data Logger - Digital 53 Arduino*.

Já a conexão entre o conector de 3 pinos e o *Arduino* obedece as seguintes conexões: O pino do conector determinado como *Data* e como 5V de entrada dos sensores deve ter o *pulldown* com os dois resistores de 1K Ω entre essas duas conexões. O ponto

determinado como *Data* será conectado a porta PWM 10 da placa Arduino. O pino determinado como 5V estará conectado ao ponto *VCC/5V* da placa Arduino. O ponto determinado como *GND/Terra* será conectado ao ponto *GND* da placa Arduino.

Com todas as bibliotecas necessárias baixadas e devidamente alocadas, o arquivo *Endereco-DS18B20.ino* é utilizado na *IDE* do Arduino para testar e identificar todos os sensores disponíveis. Para realizar este procedimento, os sensores são conectados à placa já montada, de forma que cada fio do sensor esteja conectado às respectivas entradas da placa montada: *VCC*, *DATA* e *GND*. Após carregar o programa, o endereço do sensor identificado será exibido no monitor serial e poderá ser copiado e colado no código de coleta de temperatura.

Após a conclusão dos testes dos sensores, os cabos manga dimensionados são empregados para realizar as emendas e chicotes. É essencial que o padrão de *VCC*, *DATA* e *GND* seja seguido, garantindo que as conexões sejam mantidas nesse padrão ao longo das conexões. Isso possibilita a utilização de vários sensores em uma única entrada no sistema, sempre emendando com cores iguais para manter a continuidade.

Assim, conecta-se o chicote dos sensores à caixa do arduino utilizando um conector macho de três pinos, ou um conector *mike* a depender do que foi escolhido para montar a caixa.

Tem-se a parte física montada. Agora, será utilizado o código do arquivo *coletor-temperatura.ino* para poder fazer a coleta de dados de temperatura. É possível abrir o programa na *IDE* do Arduino, o código encontra-se devidamente comentado para que o usuário possa fazer as alterações necessárias de como deve ser alterado para a quantidade de sensores utilizados.

Resultados

Visto todo o procedimento realizado para montagem e implementação do sistema, foi possível desenvolver uma cartilha com o método utilizado (Figura 1), de forma dinâmica e intuitiva o indivíduo será capaz de realizar a montagem de forma independente para coletar o dados necessários, além disso, a cartilha serve como um canal de divulgação de informação para que a comunidade possa ter acesso e conseguir manejar novas tecnologias de monitoramento.

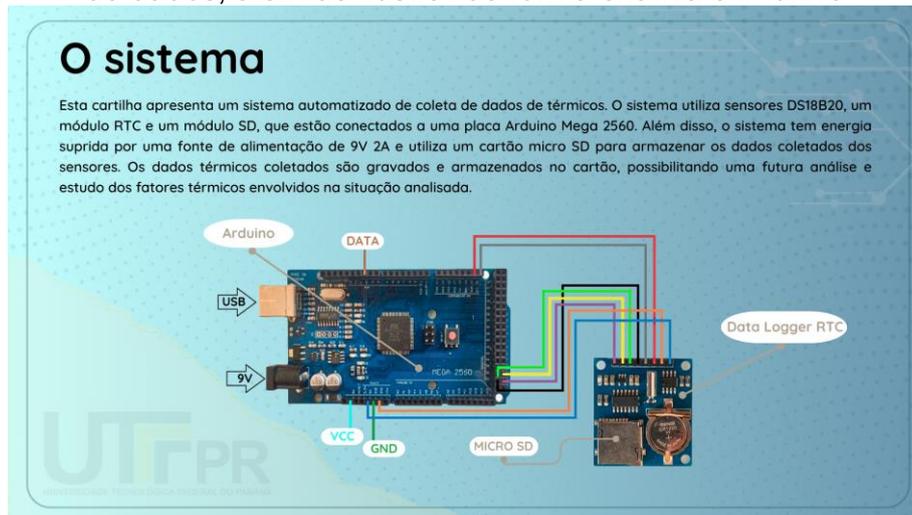
Figura 1. Capa da cartilha desenvolvida utilizando a ferramenta digital *Canva*.



Fonte: Autoria Própria.

Com o auxílio de ferramentas de edição, foi possível desenvolver todo o layout do documento além de organizar todas as informações necessárias para o entendimento do usuário (Figura 2)

Figura 2. Exemplo retirado da cartilha que explica o sistema preparado para coleta de dados, além de ilustrar de forma criativa e intuitiva

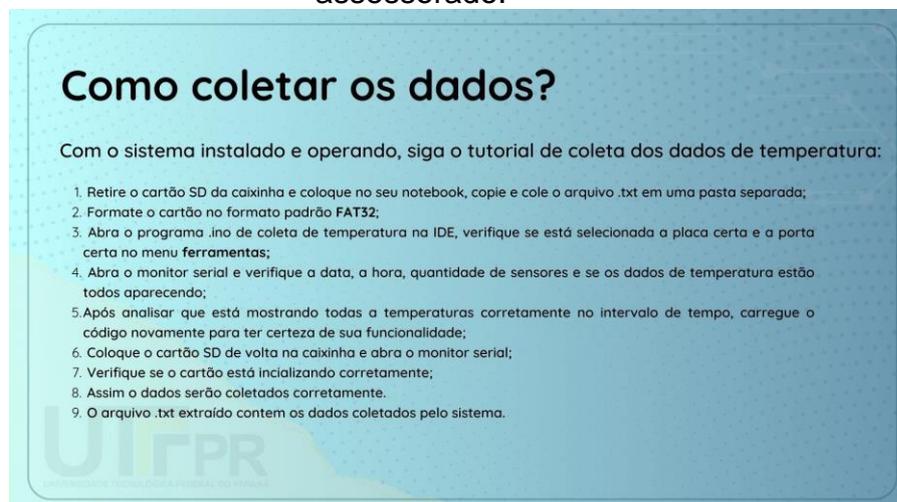


Fonte: Autoria Própria.

Para fácil entendimento, foram dispostas de forma gráfica os componentes do sistema e a utilização de conexões coloridas, além de detalhar onde as ligações serão feitas e quais componentes estão sendo utilizados.

Estão detalhados na cartilha todos os passos citados na metodologia dispostos de forma lógica (Figura 3), além de informações adicionais sobre o sistema. Foi explicado como funcionam os componentes e sugestões de arranjo para evitar futuros problemas na captação de dados.

Figura 3. Texto explicativo para forma correta de coleta de dados por parte do assessorado.





Fonte: Autoria Própria.

Está explicitado na cartilha também como é feita a coleta de dados após o sistema armazenar o cartão de memória, já que o intuito é que o assessorado consiga ser independente para realizar essa captação e análise de dados no seu contexto.

Conclusão

Com todo o aprendizado adquirido, percebe-se que a cartilha é uma ótima ferramenta de aprendizagem e divulgação devido a sua abordagem visual, dinâmica e de fácil entendimento para a comunidade. Foi possível reunir todos os conhecimentos necessários para a montagem para que seja repassado todo o aprendizado.

Disponibilidade de código

Todos os códigos utilizados estão disponíveis em <https://github.com/openSourceUTFPR/Projeto-coleta-de-temperatura>.

Conflito de interesse

Não há conflito de interesse.

REFERÊNCIAS

ARSLAN, K.; TANEL, Z. **Analyzing the effects of Arduino applications on students' opinions, attitude and self-efficacy in programming class**. Educ Inf Technol , v. 26, p. 1143-1163, 2021. DOI: 10.1007/s10639-020-10290-5.

Wickert, A. D., Sandell, C. T., Schulz, B., and Ng, G.-H. C.: **Open-source Arduino-compatible data loggers designed for field research**, Hydrol. Earth Syst. Sci., 23, 2065–2076, <https://doi.org/10.5194/hess-23-2065-2019>, 2019.

CARNEIRO, Édipo Alexandre Pereira. **Desenvolvimento de um datalogger configurável e de baixo custo para aplicação em pesquisas ambientais**. 2022. 233 f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) - Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Cascavel - PR.

Calliyeris, V. E., & Las Casas, A. L. (2012). **A utilização do método de coleta de dados via internet na percepção dos executivos dos institutos de pesquisa de mercado atuantes no Brasil**. Interações (Campo Grande), 13(1), 11–22. doi:10.1590/s1518-70122012000100002