

**Centro Paula Souza**  
**Etec Monsenhor Antônio Magliano**  
**Técnico em Eletrônica**

**DESENVOLVIMENTO DE UM AUTOMATIZADOR PARA DISPARO DE SINAL  
ESCOLAR UTILIZANDO REAL TIME CLOCK**

*DEVELOPMENT OF AN AUTOMATOR FOR TRIGGERING SCHOOL SIGNALS  
USING REAL TIME CLOCK*

Júlia Celeste Belarmino\*  
Maryana dos Santos Alves\*\*  
Rosemeire Aparecida Teodoro Borges\*\*  
Bruno Eduardo Paiva Mancussi\*\*\*

**Resumo:** Este trabalho descreve o desenvolvimento de um automatizador para disparo de sinal escolar, utilizando o Real Time Clock (RTC) DS1307, com o objetivo de solucionar o problema de gerenciamento de horários em instituições de ensino. O sistema, baseado no Arduino NANO, permite programar os horários de troca de aula e de entrada e saída dos alunos, evitando o acionamento nos feriados e finais de semana. Além disso, oferece a possibilidade de acionamento manual em casos de reuniões, incidentes ou emergências. O dispositivo possui um display para visualização da data e hora, e sua alimentação principal é através da tomada, contando também com uma bateria de alta duração para garantir o funcionamento contínuo em casos de falha de energia. A estrutura do projeto utiliza uma caixa de plástico resistente, proporcionando durabilidade e praticidade. O sistema emite um sinal sonoro de sirene com duração de 3 segundos no horário programado, sendo acionado manualmente da mesma forma em outras situações.

**Palavras-chaves:** Alarme; programação; acionamento; hora, automação.

---

\* Aluno do curso Técnico em Eletrônica, da Etec Monsenhor Antônio Magliano. Autor correspondente. [celestej021@gmail.com](mailto:celestej021@gmail.com)

\*\* Alunos do curso Técnico em Eletrônica, da Etec Monsenhor Antônio Magliano.

\*\*\* Professor do curso Técnico em Eletrônica, da Etec Monsenhor Antônio Magliano. Orientador.

**Abstract:** This work describes the development of an automation system for triggering school signals, using the Real Time Clock (RTC) DS1307, with the aim of solving the problem of timetable management in educational institutions. The system, based on Arduino NANO, allows you to program class change times and student arrival and departure times, avoiding activation on holidays and weekends. Furthermore, it offers the possibility of manual activation in cases of meetings, incidents, or emergencies. The device has a display for displaying the date and time, and its main power supply is via the socket, and it also has a long-lasting battery to ensure continuous operation in cases of power failure. The structure of the project uses a resistant plastic box, providing durability and practicality. The system emits a siren sound lasting 3 seconds at the programmed time, being activated manually in the same way in other situations.

**Keywords:** Alarm; schedule; activation; hour; automatic.

## 1 INTRODUÇÃO

No ambiente escolar, com o intuito de informar o início e término dos horários de aulas, além da troca de disciplinas, é comum a utilização de um aviso sonoro, evidenciado pelo toque de uma sirene. O acionamento desse dispositivo pode ser realizado de maneira manual ou automatizada, porém em muitas instituições de ensino, não há a implementação do acionamento automático, propiciando a falta de pontualidade nos intervalos escolares.

Com o desenvolvimento tecnológico, é comum a utilização de ferramentas que são capazes de automatizar e realizar tarefas e atividades rotineiras. Dessa maneira, a utilização de microcontroladores eletrônicos se torna uma opção para criação de dispositivos. Nesse contexto, a plataforma de prototipagem eletrônica conhecida como Arduino, permitindo seu uso devido à baixa complexidade aliada a um baixo custo.

Desse modo, o objetivo e finalidade do trabalho, é criar uma ferramenta, que proporciona alterar a tarefa manual do gerenciamento e controle dos sinais de intervalos escolares, para uma maneira automática, visando uma configuração de modo simples e eficaz, e conseqüentemente proporcionar mais praticidade, pontualidade e otimização de tempo do trabalho no ambiente escolar.

## **2 REFERENCIAL TEÓRICO**

De forma geral, a automação industrial é quando utilizamos máquinas e tecnologias para aperfeiçoar o trabalho, principalmente em larga escala. Assim, utilizamos equipamentos, softwares e máquinas que visam automatizar diversos processos industriais

Tendo um grande impacto em trabalhos manuais que passaram a ser realizados por máquinas adaptadas para o serviço por terem maiores vantagens que a mão de obra, sendo elas maior produtividade, baixo custo de manutenção e maior precisão.

Desde a pré-história, o homem buscava alternativas inteligentes para mecanizar e automatizar as suas atividades braçais. A invenção da roda pode ser um exemplo, assim como os moinhos movidos pelo vento. Assim, foram diversas invenções que poupavam os seus esforços na realização do trabalho (PAHC, 2024).

Porém, somente em 1950 é que começaram a surgir alguns mecanismos que permitiam a movimentação automática de certos materiais. Aliás, foi nessa época, conhecida como “Anos Dourados”, que a automação começou, aos poucos, a se popularizar (PAHC, 2024).

Hoje em dia, a automatização industrial engloba desde sistemas de controle de processos até linhas de produção completamente automatizadas, contribuindo para aumentar a produtividade e a qualidade dos produtos.

### **2.1 História da automação industrial**

A automação industrial surgiu junto à Revolução Industrial, foi o período de grande desenvolvimento tecnológico que teve início na Inglaterra a partir da segunda metade do século XVIII e que se espalhou pelo mundo, causando grandes transformações (BRASIL ESCOLA, 2024).

Essa revolução foi iniciada de maneira pioneira na Inglaterra, e atribui-se esse pioneirismo a essa nação pelo fato de que foi lá que surgiu a primeira máquina a vapor, em 1698, construída por Thomas Newcomen e aperfeiçoada por James Watt, em 1765 (BRASIL ESCOLA, 2024).

Na Primeira Revolução Industrial (século XVIII), a automação industrial começou a ser implementada com as máquinas a vapor, eólicas e hidráulicas, (principalmente nos setores agrário e artesanal), para acelerar o ritmo de produção. Assim, nessa época, foram desenvolvidos os primeiros dispositivos semiautomáticos e a substituição da produção artesanal (manufatura) pela indústria (maquinofatura). (BRASIL ESCOLA, 2024).

Já na Segunda Revolução Industrial (século XIX), com a chegada da eletricidade, foi dado um passo à mais na automação industrial, grande incentivo às pesquisas, especialmente no campo da medicina. (BRASIL ESCOLA, 2024).

Além disso, houve também outras invenções como o uso do petróleo como fonte de energia, utilizado no motor à combustão e ao grande foco na eletricidade surgindo também a televisão, motores elétricos e à explosão (BRASIL ESCOLA, 2024).

Compreende a fase de avanços tecnológicos ainda maiores que os vivenciados na primeira fase, bem como o aperfeiçoamento de tecnologias já existentes. O mundo pôde vivenciar diversas novas criações, que aumentaram ainda mais a produtividade e, conseqüentemente, os lucros das indústrias. (BRASIL ESCOLA, 2024).

Na Terceira Revolução Industrial também conhecida como Revolução Tecnológica, (século XX), a tecnologia já estava bem mais avançada com o uso de computadores. Os principais marcos desse período podem ser vistos por meio dos aperfeiçoamentos e das inovações nas áreas de robótica, genética, telecomunicações, eletrônica, transporte e infraestrutura que representa o avanço tecnológico, especialmente no sistema de comunicação e transporte, o qual possibilitou maior integração econômica e política, a chamada globalização surgiu também nessa fase de automação. (MUNDO EDUCAÇÃO, 2024).

E na Quarta Revolução Industrial (Indústria 4.0), podemos notar outro avanço, com a chegada da Internet das Coisas (IoT), do Big Data, da computação em nuvem, inteligência artificial e robótica que estão mudando as formas de produção e os modelos de negócio. Tem impacto significativo na produtividade, pois aumenta a eficiência do uso de recursos e no desenvolvimento de produtos em larga escala, além de propiciar a integração do Brasil em cadeias globais de valor. Por isso, de forma geral, podemos refletir que a automação industrial está diretamente relacionada com o avanço da tecnologia (PORTAL DA INDUSTRIA, 2024).

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

Esta seção descreve detalhadamente os componentes e as etapas envolvidas na construção do sistema de automatização de sirene escolar. Serão abordados os materiais utilizados, suas especificações técnicas, bem como o procedimento experimental para a montagem do sistema. Além disso, serão apresentadas as configurações e parâmetros empregados no Arduino Nano e no DS 1307.

#### 3.1 RTC DS1307

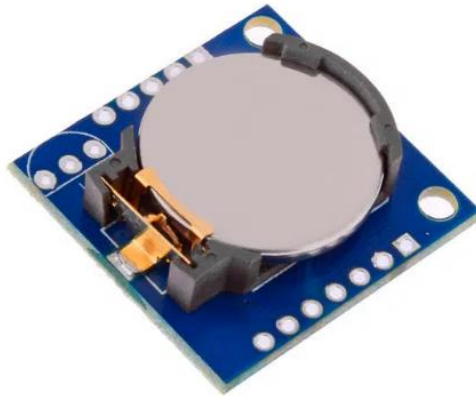
Este Real Time Clock RTC DS1307 é um relógio de tempo real com calendário completo e mais de 56 bytes de SRAM, sendo capaz de fornecer informações como segundo, minutos, dia, data, mês e ano (MAKERHERO, 2024a).

Em sua placa há um circuito que detecta falhas de energia, acionando assim automaticamente a bateria para evitar perda de dados. Endereço e informações são transferidos via protocolo I2C. Correções como meses com menos de 31 dias e anos bissextos são feitas automaticamente. Este RTC opera tanto no formato 12horas como 24hora (MAKERHERO, 2024a).

##### **Especificações:**

- DS1307 (datasheet)
- Computa segundos, minutos, horas, dias da semana, dias do mês, meses e anos (de 2000 a 2099).
- 56 bytes de SRAM que podem ser usadas como RAM estendida do microcontrolador.
- Interface I2C – 2 fios.
- Circuito de detecção de falha de energia.
- Consome menos de 500nA no modo bateria com oscilador em funcionamento.
- Faixa de temperatura: -40°C a +85°C.
- Dimensões: 27 x 28 x 8,4mm

Figura 1 – RTC DS 1307.

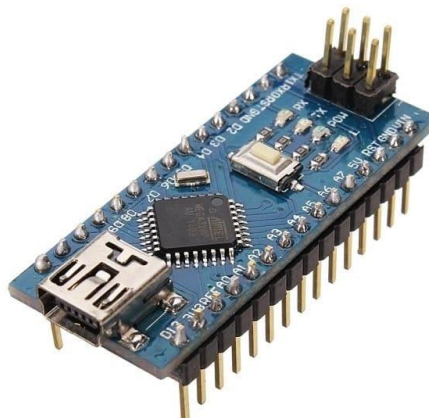


Fonte: Makerhero, 2024a.

### 3.2 Arduino

O Arduino Uno é uma placa microcontrolada que utiliza o ATmega328P como seu núcleo. Ela é equipada com 14 pinos de entrada/saída digital, dos quais 6 podem ser configurados como saídas PWM, além de 6 entradas analógicas. Também inclui um ressonador cerâmico de 16 MHz (CSTCE16M0V53-R0), uma conexão USB, um conector de alimentação, um conector ICSP e um botão de reset. Esta placa contém todos os componentes necessários para suportar o microcontrolador, facilitando a conexão a um computador através de um cabo USB ou a alimentação por um adaptador AC-DC ou bateria para iniciar seu uso. É uma plataforma amigável para experimentação, pois mesmo em casos de erros, é possível substituir o chip por um custo acessível e recomeçar (MAKIYAMA, 2022). A Figura 3 demonstra um Arduino Nano.

Figura 2 – Arduino Nano.



Fonte: Makiyama, 2022.

O nome "Uno" é de origem italiana e foi escolhido para marcar o lançamento da versão 1.0 do Arduino Software (IDE). O Arduino Uno e a versão 1.0 do Arduino Software (IDE) foram considerados padrões do Arduino, embora tenham sido sucedidos por versões mais recentes. O Uno foi o pioneiro na série de placas Arduino com conexão USB e serviu como modelo de referência para a plataforma Arduino. Para informações sobre outras placas Arduino atuais, antigas ou obsoletas, consulte o índice de placas do Arduino (MAKIYAMA, 2022).

Os comandos que os programas inseridos no Arduino recebem são processados por um microcontrolador, que age como o cérebro da placa. Ele é responsável por executar os programas e monitorar a qualidade das portas de entrada e saída, conhecidas como E/S ou I/O (Input/Output). Essas conexões são os canais vitais que permitem que a placa se comunique com o mundo exterior, facilitando a troca de informações com sensores, displays e módulos (MAKIYAMA, 2022).

Por outro lado, o Arduino Nano é uma placa compacta, completa e compatível com protoboards, baseada no ATmega328 (Arduino Nano 3.x). Apesar de possuir funcionalidades semelhantes ao Arduino Duemilanove, está contido em um formato diferente. A única diferença notável é a ausência de um conector de alimentação DC, sendo alimentado através de um cabo USB Mini-B em vez de um cabo padrão (MAKIYAMA, 2022).

### **3.3 Display LCD 16x2**

São 16 colunas por 2 linhas, backlight azul e escrita branca. Possui o controlador HD44780 usado em toda indústria de LCD's como base de interface. (MAKERHERO, 2024b).

A interface com Arduino é muito simples, sendo basicamente 4 pinos de dados e 2 de controle. (MAKERHERO, 2024b).

#### **Especificações:**

- Cor backlight: Azul
- Cor escrita: Branca
- Dimensão Total: 80mm X 36mm X 12mm
- Dimensão Área visível: 64,5mm X 14mm

- Dimensão Caracter: 3mm X 5,02mm
- Dimensão Ponto: 0,52mm X 0,54mm

Figura 3 – Display LCD 16x2 Backlight Azul.

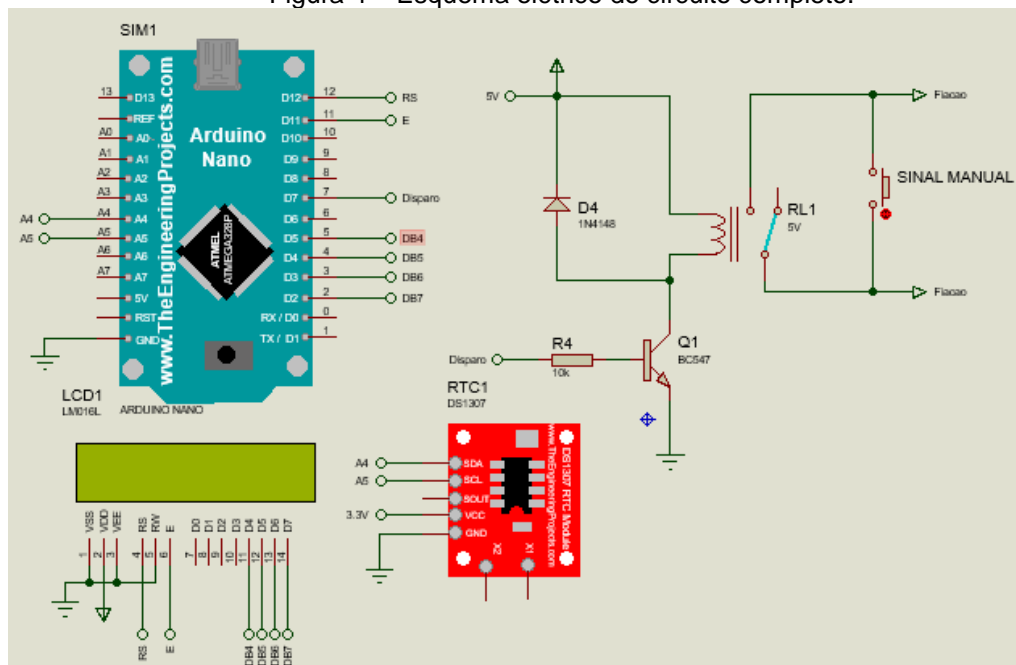


Fonte: Makerhero, 2024b.

### 3.4 Protótipo e esquema elétrico

A Figura 4 apresenta o esquema elétrico do circuito completo.

Figura 4 – Esquema elétrico do circuito completo.

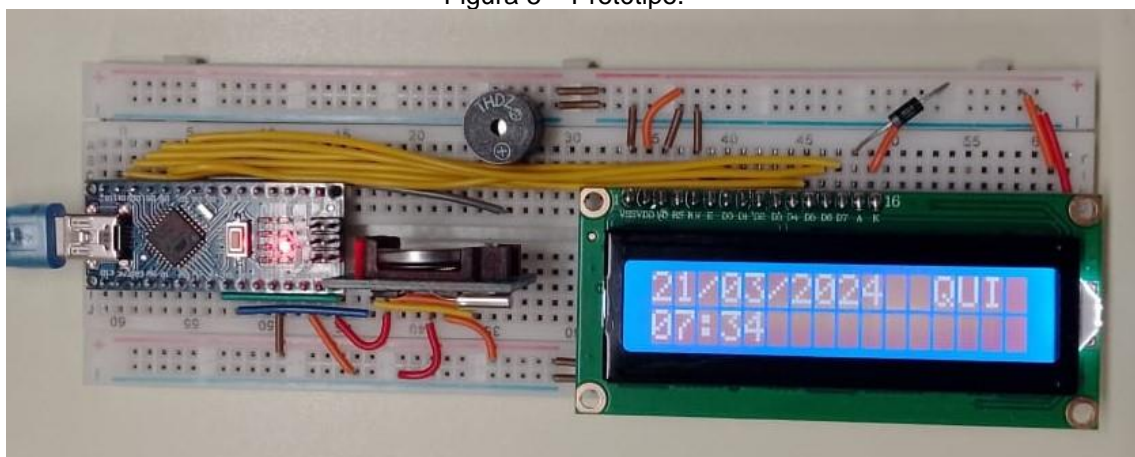


Fonte: O Autor, 2024.

A Figura 5 apresenta o protótipo.



Figura 5 – Protótipo.



Fonte: O Autor, 2024.

## 4 RESULTADOS

Este trabalho apresentou um automatizador para disparo de sinal escolar, utilizando o Arduino Nano e o Real Time Clock. O Real Time Clock, é capaz de fornecer informações como segundo, minutos, dia, data, mês e ano, foi conectado ao Arduino Nano para monitoramento em tempo real com calendário completo. Quando atingir o horário programado, o sistema aciona um alarme sonoro para alertar os usuários. Este projeto proporcionou uma solução eficaz e acessível para informar o início e término dos horários de aula, contribuindo para a pontualidade de todos na escola. A integração do Arduino com Real Time Clock demonstrou a viabilidade prática dessa abordagem e sua relevância para acionar sinais em horários com exatidão. A aplicação desse sistema pode ser expandida para beneficiar ainda mais áreas residenciais e comerciais, reforçando a importância da inovação tecnológica na busca por situações pontuais e precisas.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esse trabalho pretendeu entender os horários de disparo na escola para casos de atraso e impontualidade, tanto de alunos como para professores, a partir de análise e observação durante horário de aulas.

O projeto apresentou o cumprimento total da ideia inicial, sendo pontual com o disparo em seus horários programados. Os resultados dos testes realizados validaram a funcionalidade do sistema, evidenciando sua capacidade de acionamento com alta

precisão. Além da escola o projeto também pode abranger outras áreas que utilizam o alarme, como, empresas, que utilizam esse mecanismo para alguma funcionalidade interna, com a mesma estrutura para disparo.

Nossos estudos demonstraram eficiência e viabilidade com a utilização do DS1307 com uso de relógio e alarme. Pode-se também como futuras melhorias a utilização de uma segunda função do RTC, a visualização da temperatura local, além de data e hora no display.

## REFERÊNCIAS

BRASIL ESCOLA, **Revolução Industrial**: o que foi, resumo, fases. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/historiag/revolucao-industrial.htm//>. Acesso em: 30 abr. 2024.

MAKERHERO, **Display LCD 16x2 Backlight Azul** Disponível em: <https://www.makehero.com/produto/display-lcd-16x2-backlight-azul//>. Acesso em: 05 mar. 2024b.

MAKERHERO, **Real time clock DS 1307**. Disponível em: <https://www.makehero.com/produto/real-time-clock-rtc-ds1307//>. Acesso em: 05 mar. 2024a.

MAKIYAMA, Márcio **O que é Arduino, para que serve, benefícios e projetos**. Disponível em: <https://victorvision.com.br/blog/o-que-e-arduino/>. Acesso em: 28 set. 2023.

MUNDO EDUCAÇÃO, **Revolução Industrial** Disponível em: <https://mundoeducacao.uol.com.br/historiageral/revolucao-industrial-2.htm//> . Acesso em: 30 abr. 2024.

PAHC, **Conheça a história da automação** Disponível em: <https://pahcautomacao.com.br/conheca-a-historia-da-automacao-industrial/>. Acesso em: 24 abr. 2024.

PORTAL DA INDUSTRIA, **Indústria 4.0**: Entenda seus conceitos e fundamentos Disponível em: <https://www.portaldaindustria.com.br/industria-de-a-z/industria-4-0//>. Acesso em: 30 abr. 2024.