

**SOCIEDADE EDUCACIONAL LEONARDO DA VINCI  
FACULDADE METROPOLITANA DE RIO DO SUL  
CURSO DE ENGENHARIA ELÉTRICA**

**ALEX SANDRO ANTUNES RODRIGUES**

**AUTOMAÇÃO DE UMA CORTINA DE UMA GRANJA  
Por meio de um controle de temperatura**

**RIO DO SUL**

**2020**

ALEX SANDRO ANTUNES RODRIGUES

**TÍTULO: Automação de uma cortina de uma  
granja de poedeiras por meio de um controle de temperatura**

Artigo apresentado como requisito parcial para  
obtenção do título de Graduado Engenharia  
Elétrica em 2020, pelo Curso de Engenharia  
Elétrica da Sociedade Educacional Leonardo da  
Vinci – UNIASSELVI/FAMESUL.

Orientador: Prof. WILSON MASSAMI ISHIRARA

RIO DO SUL

2020

# TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

**Acadêmicos (as) Alex Sandro Antunes Rodrigues**

**Professor da disciplina Wilson Massami Ishirara**

Faculdade Metropolitana de Rio do Sul – UNIASSELVI/FAMESUL

Curso – Trabalho de Conclusão de Curso II

03/11/2020

## RESUMO

*A automação nos dias de hoje é a chave que movimenta os grandes projetos, dos mais simples aos mais complexos. E neste projeto não será diferente pois foi buscado por meios tecnológicos juntar a praticidade de poder controlar a temperatura do ambiente por um microcontrolador Arduino com auxílio de um sensor de temperatura que faz a leitura da temperatura e envia um sinal para o Arduino, fazer o comando de regulagem da cortina para manter o máximo possível a temperatura ideal para as aves, produzirem sem percas por motivos climáticos. Esse processo fará a substituição de um equipamento manual por um automatizado, que buscará solução para os problemas gerados pelas mudanças climáticas que afeta diretamente no bem estar das aves de postura, que necessitam uma temperatura ideal na faixa de 15° a 28° graus celsius. Esta temperatura será mantida pelo controle da cortina que terá uma caixa de redução com motor acoplado em acoplamento que fará o movimento de baixar ou levantar a cortina conforme a temperatura do ambiente.*

**Palavras-chave:** Automação. Controle Temperatura. Microcontrolador.

## 1 INTRODUÇÃO

Com o passar dos anos a automação vem ganhado mais ênfase no mercado tecnológico pois ela é capaz de melhorar processos de fabricações e com isso diminuindo trabalhos humanos, mas isso gera algumas divergências no ponto da mecanização dos processos por que se substitui mão de obra manual por robôs ou maquinas automatizadas.

Um dos métodos mais simples para desenvolver projetos de automação é a utilização de microcontroladores. Esses microcontroladores são equipamentos que permitem serem programados pôr algumas linguagens como C++, C, assembly etc.

Um dos microcontroladores mais utilizados no mercado nos dias de hoje é o Arduino, por ele ter uma plataforma aberta para desenvolvimento de projetos de pequenas ou grandes proporções.

No projeto que será apresentado tem como objetivo automatizar um processo que é manual que precisa de uma supervisão maior por que esse processo interfere na produção de ovos para consumo e comercialização a ideia proposta é subsistir uma catraca que è manual por um motor com uma caixa de redução, para levantamento de cortina. Esta cortina tem como serventia a proteção de vento, chuva entre outros eventos climáticos, mas objetivo principal deste equipamento é manter a temperatura ideal para as aves que estão ali dentro da granja.

Esse processo será utilizado um sensor de temperatura que terá um range de trabalho entre 15° a 28° célsius, esse mesmo sensor fará a leitura da temperatura dentro da granja e essa leitura será processada dentro do circuito fechado do microprocessador que mandará um sinal para o relé que fechará seus contatos deixando passa a tensão necessária para acionar o contator que ligará o motor fazendo a cortina levantar ou baixar conforme a temperatura de dentro do aviário.

## **1 DESENVOLVIMENTO**

## **2 AUTOMAÇÃO E MECANIZAÇÃO**

### **2.1 AUTOMAÇÃO**

A automação pode ser caracterizada como a evolução dos processos, que tem com grande sacada é a substituição de trabalhos manuais por processos automatizados gerando maior produtividade e qualidade através de maquinários com grande tecnologia operados por softwares.

Se trata de uma prática que vai além da simples troca do ser humano pela máquina: ela é responsável por flexibilizar a interação, tornando as máquinas inteligentes, capazes de realizar análises e tomadas de decisão através da utilização de softwares.

Dessa forma, a automação pode ser vista quase como uma evolução da mecanização, exigindo vários elementos para efetivamente melhorar os processos de uma forma que não seria possível apenas com recursos humanos (FERSILTEC, 2020).

### **2.2 MECANIZAÇÃO**

A mecanização é um assunto que gera muita desconfiança e muita desavença por que quando se fala na mecanização se fala na diminuição de mão de obras humanas e mais processos

mecânicos automatizado, mas com o passar dos anos com a grande demanda por mais produção faz com que essa prática fique mais evidente nos grandes comércios.

De acordo com Fersiltec (2020), A utilização de robôs é muito frequente na manufatura, especialmente em atividades que demandam força excessiva, esforço repetitivo ou ambientes insalubres. A mecanização surgiu com a Revolução Industrial, quando foram desenvolvidos sistemas fabris mecanizados que substituíram as antigas fábricas de manufatura. Essa técnica acelerou processos produtivos, dando início às produções em larga escala a que estamos acostumados atualmente.

### **3 LINGUAGEM DE PROGRAMAÇÃO**

Segundo Braga (2017), as linguagens de programação usadas nos microcontroladores são as mais comuns como C, C++, Pascal, Assembly, etc. Normalmente para se trabalhar com a programação são usados interpretadores e compiladores. OS interpretadores são “tradutores” que fazem uso de uma linguagem próxima daquela que usamos, diferente dos 0 e 1 que os circuitos entendem, para podermos escrever as ordens que o microcontrolador deve executar. O BASIC é um interpretador.

#### **3.1 LINGUAGEM DE PROGRAMAÇÃO C**

Como assegura as autoras Mariani e Silva (2012), nos últimos anos, a sociedade tem discutido e aceitado as definições a respeito do assunto eficiência energética pelo fato de muitos anos convivemos com questões ambientais como o aquecimento global e agora mais frequência o consumo energético controlado e eficaz. Fica claro que a demanda de consumo de energia dos países vem aumentando ao longo desses anos devido ao crescimento populacional e da economia acelerada, mas fica a cargo deles pôr em prática e tirar do papel projetos sustentáveis. Com a redução no consumo e pondo práticas sustentáveis no cotidiano pode obter o objetivo de reduzir o consumo e diminuir perdas energéticas. Não ignorância afirmar que a importância de garantir qualidade energética com responsabilidade diminuindo gastos e eventuais perdas que no futuro que podem nos trazer prejuízos financeiros. O que ocorre é que muitas vezes os estudos relacionados a eficiência energética são deixados de lado, e por conta os governantes tem a obrigação de cumprir o papel de fiscalizar e pôr em prática as ideias e estudar formas de gerações de energias sustentáveis.

### **3.2 LINGUAGEM DE PROGRAMAÇÃO C++**

De acordo com Pacievitch (2020), o C++ é uma linguagem de programação de nível médio, baseada na linguagem C. O desenvolvimento da linguagem começou na década de 80, por Bjarne Stroustrup. O objetivo do desenvolvimento desta linguagem era melhorar uma versão do núcleo Unix. Para desenvolver a linguagem, foram acrescentados elementos de outras linguagens de vários níveis, na tentativa de criar uma linguagem com elementos novos, sem trazer problemas para a programação.

A linguagem C++ conta com a possibilidade de usar códigos da linguagem da linguagem C, com isso ela tem uma variação podendo chegar numa linguagem de alto ou baixo nível, portanto é preciso se ter um pouco mais de cuidado na hora da programação pois pode surgir erros

Alguns fatos sobre o C++:

- O C++ é uma linguagem criada para ser tão eficiente quanto o C, porém com novas funções.
- É uma linguagem que suporta múltiplos paradigmas
- A linguagem da liberdade para o programador escolher as opções, mesmo sendo a opção errada.
- Muitos códigos podem ser transferidos para C facilmente, pois o C++ foi criado para ter compatibilidade com o C.
- A linguagem não tem privilégios para alguns grupos de programadores, os comandos são feitos para todas as especialidades de programadores
- Não é necessário um ambiente de desenvolvimento muito potente para o desenvolvimento de C++.

### **3.3 LINGUAGEM DE PROGRAMAÇÃO PASCAL**

Foi desenvolvida nos anos entre 1968 e 1970 por Nicklaus Wirth na Universidade Técnica de Zurique, Suíça. Em 1970 é disponibilizado o primeiro compilador para a linguagem. Tendo como objetivo desenvolver uma linguagem de programação disciplinada de alto nível para ensinar programação estruturada. Esta linguagem foi batizada com o nome de Pascal, em homenagem a Blaise Pascal, filósofo e matemático francês que viveu entre 1623 e 1662.

### **3.4 LINGUAGEM DE PROGRAMAÇÃO ASSEMBLY**

De com Morimoto (2003), o Assembly foi provavelmente a primeira linguagem de programação da história, surgida na década de 50, época em que os computadores ainda usavam válvulas. A ideia do Assembly é usar um comando em substituição a cada instrução de máquina.

No Assembly, cada uma destas instruções equivale a uma instrução do processador. Ao invés de usar instruções como 10101011, você pode usar outras bem mais fáceis de entender e de memorizar, como add, div, mul, and, or, not, etc. Você também pode criar variáveis, que são pequenos espaços na memória RAM reservados para guardar algum tipo de informação, que o programa precisará mais tarde. Você pode usar aquelas instruções que citei para lidar com elas. Por exemplo, a instrução "add" faz com que o processador some duas variáveis; "add x, y" por exemplo, soma os valores de x e y.

Por causa desta característica de permitir trabalhar diretamente com as instruções do processador, o Assembly é uma linguagem de baixo nível. Existem também linguagens de alto nível, como C++ ou Pascal, onde é possível usar várias funções já prontas ou mesmo ferramentas visuais, como o Kdevelop ou o Kylix, que são ainda mais fáceis.

Em se tratando de programação, o fato de uma linguagem ser "de baixo nível", não significa que ela é ruim, mas apenas que ela manipula diretamente as instruções e endereços de memória e, por isso, é mais trabalhosa e voltada para o desenvolvimento de aplicativos otimizados (MORIMOTO, 2003).

## **4 MOTORES**

De acordo com Ramos (2005) motor elétrico é um conversor eletromecânico baseado em princípios eletromagnéticos capaz de transformar energia elétrica em energia mecânica de utilização.

Os motores tem em sua maioria utilização, em indústrias para motivação de carga acionamentos de máquinas de pequenos e grande porte. Nos dias de hoje a utilização de motores é indispensável, podendo ter diferenças na sua utilização, pois com avanço da tecnologia os motores também tiveram um avanço muito grande ganhando uma eficiência energética quase não comparável como motores mais antigos.

A utilização de motores no projeto substitui uma catraca que no momento é preciso para levantar a cortina. Essa cortina é objeto de suma importância nas granjas de avicultura pois ela é que faz o controle de temperatura e proteção das aves de eventos climáticos como chuvas, vento e frio.

Com o motor se tem uma grande vantagem de substitui um trabalho manual por um automático, mais ainda que no projeto apresentado se faz uso de sensores de temperatura para manter a melhor temperatura possível do ambiente por que a variação do clima dentro das ganjas de postura, interfere diretamente na produção de ovos.

Figura 1: Motor



FONTE: Fancontrol (2020)

## 5 BOTOERA OU BOTAÃO DE COMANDO

Botoeiras é um equipamento utilizado para acionamento de motores ou energização de sistemas que utilizam contadores ou relés. Ele é provido de contatos NA (normalmente aberto) e contatos NF (normalmente fechado).

Para uma utilidade existe diversos modelos, fica a caráter de quem está desenvolvendo o trabalho escolher a melhor opção como botões pulsante ou com intertravamento. Botões com intertravamento são utilizados em partidas que se utiliza contadores relés, pois ela fecha o selo quando acionado mantendo a posição NA e NF toda vez acionado. Já no caso de botoeiras pulsante é basicamente o contrário pois ela só funcionara quando pressionada.

Figura 2: Botoeira



FONTE: catalogo Weg (2020)



## 6 CONTADORES

De acordo com Taques (2016 p.23) contadores são chaves de operação não manual, sendo que seu acionamento é proveniente da ação eletromagnética. Os contatos NA ou NF do contador são acionados quando a bobina(eletromagnética) é energizada, assim os contatos permanecem na nova posição apenas durante o tempo em que a bobina está energizada, quando a bobina é desenergizada os contatos retornam em seu estado normal. Os contadores são chaves que possibilitam o acionamento de motores à distância, aumentando a segurança durante o processo do acionamento do motor.

Figura 3: Contador



FONTE: Catalogo WEG (2020)

## 7 DISJUNTOR MOTOR

Conforme Souza (2009) os disjuntores são dispositivos magneto-térmicos para proteção de instalações e equipamentos elétricos contra sobrecarga e curto-circuito. Eles são equipados com um disparador térmico (bimetal) que atua nas situações de sobrecarga, e com um disparador eletromagnético que atua nos casos de curto-circuito.

A funcionabilidade do disjuntor é basicamente de proteção do sistema e seccionamento de carga quando preciso. Os disjuntores podem variar conforme a utilização da sua carga para uma utilização correta é preciso levar em conta vários fatores como conhecimento da carga a ser acionado, dimensionamento de cabo.

Figura 4: Disjuntor Motor



FONTE: catalogo Weg (2020)

## 8 RELÉ TÉRMICO OU DE SOBRECARGA

. De acordo com Souza (2009) os relés térmicos são dispositivos construídos para proteger, controlar ou comandar um circuito elétrico, atuando sempre pelo efeito térmico provocado pela corrente elétrica.

No projeto será utilizado para proteção dos motores por sobrecargas. Essas sobrecargas podem acontecer por falhas mecânicas, que geram uma carga excessiva no eixo do motor fazendo com que o motor aumente seu torque, e com isso o motor sobe a amperagem gerando um sobreaquecimento.

Os relés térmicos têm como elemento básico o “bimetal”. Esse elemento, é constituído de duas lâminas finas (normalmente ferro e níquel), sobrepostas e soldadas. Os dois materiais apresentam coeficientes de dilatação diferentes, dessa forma, um dos metais se alonga mais do que o outro quando aquecidos. Por estarem rigidamente unidos e fixados, numa das extremidades, o metal de menor coeficiente de dilatação provoca um encurvamento do conjunto para o seu lado, afastando o conjunto de um ponto determinado. Esse movimento é usado para diversos fins, como disparar um gatilho e abrir um contato elétrico (SOUZA,2009, p.20).

Figura 5: Relé Sobrecarga



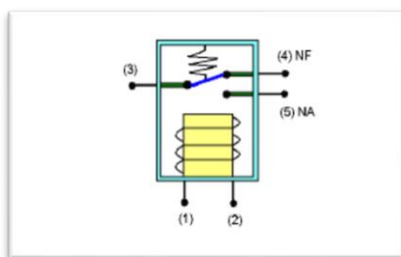
FONTE: catalogo Weg (2020)

## 9 RELÉS

Os relés são os elementos fundamentais de manobra de cargas elétricas, pois permitem a combinação de lógicas no comando, bem como a separação dos circuitos de potência e comando. Os mais simples constituem-se de uma carcaça com cinco terminais.

Os terminais (1) e (2) correspondem a bobina de excitação. O terminal (3) é o de entrada, e os terminais (4) e (5) correspondem aos contatos normalmente fechado (NF) e normalmente aberto (NA), respectivamente. Uma característica importante dos relés, como pode ser observado na figura 3.5 é que a tensão nos terminais (1) e (2) pode ser 5 Vcc, 12 Vcc ou 24 Vcc, enquanto simultaneamente os terminais (3), (4) e (5) podem trabalhar com 110 Vca ou 220 Vca. Ou seja, não há contato físico entre os terminais de acionamento e os de trabalho. Este conceito permitiu o surgimento de dois circuitos em um painel elétrico (SOUZA,2009, p.20).

Figura 6: Diagrama esquemático



FONTE: apostila acionamento elétricos

## 10 SENSORES DE TEMPERATURA

Sensores de temperatura é muito utilizado nas indústrias, para controle de processos. Esses processos muita das vezes necessitam de uma exatidão quase precisa. Mas o problema é quando se trabalha com temperatura não é tão simples sim, como por exemplo um taque de nível de água que chega no ponto proposto ele baixa ou sobe, já com a temperatura é mais complexo por que nela existe fenômenos naturais como condução de calor, ponto de histerese que significa nada mais que um fenômeno que faz com que material que está sendo esquentado ou secado continue subindo a temperatura.

Os processos de controle de temperatura são muito utilizados em estufas de secagem de materiais, caldeiras e ambientes que tenham uma necessidade de um controle mais rigoroso como granjas de aves, neste último exemplo que será apresentado um projeto de melhoria para

no qual se utilizará de um sensor que comandara a cortina, mantendo a temperatura ideal para aves de postura.

Com avanço da tecnologia alguns processos necessitam de projetos que facilitem o trabalho manual como neste. Com a cortina sendo controlada pela temperatura interna se ganha em praticidade e ganha tempo para desenvolver outros trabalhos.

## **10.1 SENSORES DE TEMPERATURA PARA ARDUINO**

Hoje no mercado existe uma infinidade de sensores de temperatura para diversas aplicações do dia a dia, como medições de temperatura e de ambientes e também alguns casos medições de umidade. Como já mencionado anteriormente a adversidade no mercado é tanta que é preciso fazer uma análise do processo e como será utilizado para chegar na melhor opção de sensor a utiliza no projeto.

No mercado existe uma infinidade de produtos que se encaixaria perfeitamente na ideia proposta, podendo variar a programação e modo de instalação o preço é outro divisor de água pós se tratando de um protótipo será utilizado um sensor com custo mais baixo e por isso nos parágrafos a baixo terá um demonstrativo de sensores de temperatura.

## **10.2 SENSORES DE TEMPERATURA DA FAMILIA LM 35/335/34**

Esse sensor é um componente eletrônico analógico e ao mesmo tempo, bastante preciso. O sensor de temperatura Arduino LM35 usa diodos como princípio para medir a temperatura e funciona da seguinte forma: conforme os graus mudam, a tensão se altera a uma taxa conhecida de  $10\text{mV}/^{\circ}\text{C}$ .

Sendo assim, para medir a temperatura, precisamos apenas medir a tensão de saída do sensor e fazer um cálculo para converter os Volts em  $^{\circ}\text{C}$ . Essa família de sensores LM35, LM335 e LM34 trabalha de forma similar, e, a única diferença entre eles é apresentarem as temperaturas em escalas diferentes (Kelvin, Celsius e Fahrenheit) e serem calibrados de formas diferentes também. Ou seja, a saída dos sensores no quesito tensão (milivolts) é calibrada de forma proporcional para os diferentes tipos de escalas.

Por exemplo, se o LM35 libera uma tensão de 285 mV, isso significa que o valor da temperatura será  $28,5^{\circ}\text{C}$ . Da mesma forma se tivermos o LM34 liberando uma tensão de 285 mV, a temperatura proporcional será de  $30^{\circ}\text{F}$ .

### **10.3 SENSORES DE TEMPERATURA DA FAMÍLIA TMP 36/35/37**

De acordo com Babos (2020), esse sensor se parece muito com a família de sensores LM35, LM34 e LM335. Mas, não se deixe enganar em pensar que por serem parecidos eles possuem as mesmas características técnicas. A diferença entre eles começa na acurácia. Enquanto os sensores TMP35, TMP36 e TMP37 possuem precisão de  $\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$  os sensores LM chegam a  $\pm 0.5\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Ao analisar o datasheet notamos uma diferença nas duas famílias de sensores, pois o range da família LM é de  $-55\text{ }^{\circ}\text{C}$  à  $150\text{ }^{\circ}\text{C}$  em contra partida os sensores TMP trabalham em um faixa de  $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$  à  $125\text{ }^{\circ}\text{C}$ . As grandes vantagens dos sensores TMP 36/35/37, possuem uma tensão de baixa operação (2.7V até 5.5V), trabalham na faixa de  $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$  até  $125\text{ }^{\circ}\text{C}$  e operam até no máximo  $150\text{ }^{\circ}\text{C}$ , não esquentam quando estão em operação e a última vantagem por que não precisam de calibração e seu valor de leitura é Celsius.

Tem uma utilização no controle de ambientes pois isso é diferencial deste produto por que se encaixa perfeitamente no projeto proposto, e seu custo benefício é muito acessível pois se trata de um equipamento que é capaz de fazer tudo que o projeto pede. Outra sugestão de utilização deste equipamento é na proteção contra superaquecimento de computadores, cabines de painéis elétricos entre outras opções sem falar que é usado na linha automotiva.

### **10.4 SENSORES DE TEMPERATURA DA FAMÍLIA DS18B20**

Este é um sensor digital de temperatura que pode ser usado de duas formas no modelo que permite o encapsulamento TO92 (modelo mais comum que também se assemelha a um transistor) e outro modelo que é prova d'água. Algumas características desse sensor DS18B20 são:

- Escala graduada em graus Celsius;
- Mede entre  $-55\text{ }^{\circ}\text{C}$  até  $125\text{ }^{\circ}\text{C}$ ;
- Possui precisão de  $0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$  entre  $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$  e  $85\text{ }^{\circ}\text{C}$ ;
- Alimentação: 3V a 5,5V;
- Consumo de energia: 1,5mA;

## 11 MICROCONTROLADOR

De acordo com a Conselt 2020, os microcontroladores são apontados como uma junção de hardware com software. Diferente de um circuito integrado comum que vemos, ele pode ser utilizado para diversas funções, desde que programado previamente. Os microcontroladores contam com circuitos de memória, um processador e interfaces de entrada e saída. É muito comum serem chamando-os de “computadores compactos”.

Figura 7: Microcontrolador



FONTE: Bau da Eletrônica

### 11.1 FUNCIONAMENTO DO MICROCONTROLADOR

Normalmente, usamos os microcontroladores tanto em circuitos de controle quanto em sistemas que vão fornecer informações para o controle de processos que eliminam condições que inicialmente teriam mão de obra humana ou em projetos mais evoluídos como no controle de robôs entre outras funções.

Em ambos os casos, é necessária uma programação básica para que o microcontrolador saiba o que fazer. Essas instruções são feitas a partir de softwares preparados para fazer a conversão da linguagem de programação utilizada para a linguagem de máquina.

Com muita frequência, vemos microcontroladores atrelados a placas de desenvolvimento, que são apenas placas de circuito com vários periféricos nela, de modo a facilitar o uso de suas funções (CONSELT, 2020).

As principais marcas ou linhas de microcontroladores são a Arduino que está sendo usada no projeto, ESP é conhecida pela facilidade de trabalho com outras placas e tendo uma linha que já vem com bluetooth e com acesso a rede de internet Wi-Fi e MSP que é fabricada pela fabricada pela Texas company.

## **12 ARDUINO**

No projeto vai ser feita a utilização de um Arduino uno, para função de comando e operação do projeto proposto. O Arduino é um equipamento que é utilizado para programação e desenvolvimento de projetos a sua linguagem de programação é o C++.

O Arduino é uma placa composta de um microcontrolador que pode ser programada da forma que for mais conveniente para cada utilização. Na família Arduino tem os seguintes equipamentos o Arduino mega que se trata de equipamento para projetos maiores, Arduino uno que será utilizado no projeto já apresentado e também existe os Arduino micro e nano.

Antes dos microprocessadores o desenvolvimento de projetos era muito mais complexo, pois precisavam de mais equipamentos para execução de funções propostas, se fazia necessário de elementos eletromecânicos que geravam mais gastos e mais complexibilidade por que o projeto ficava muito grande, damos como exemplo as primeiras calculadoras, que eram gigantes em comparação com as que temos nos dias de hoje.

O Arduino é uma placa que tem entrada de energia de 7 a 12V e sua saída é de 3 a 5v para alimentação de outros equipamentos como sensores. Arduino foi criado em 2005 por um grupo de 5 pesquisadores: Massimo Banzi, David Cuartielles, Tom Igoe, Gianluca Martino e David Mellis. O objetivo era elaborar um dispositivo que fosse ao mesmo tempo barato, funcional e fácil de programar, sendo dessa forma acessível a estudantes e projetistas amadores. Além disso, foi adotado o conceito de hardware livre, o que significa que qualquer um pode montar, modificar, melhorar e personalizar o Arduino, partindo do mesmo hardware básico.

Assim, foi criada uma placa composta por um microcontrolador Atmel, circuitos de entrada/saída e que pode ser facilmente conectada à um computador e programada via IDE (Integrated Development Environment, ou Ambiente de Desenvolvimento Integrado) utilizando uma linguagem baseada em C/C++, sem a necessidade de equipamentos extras além de um cabo USB (THOMSEM, 2020).

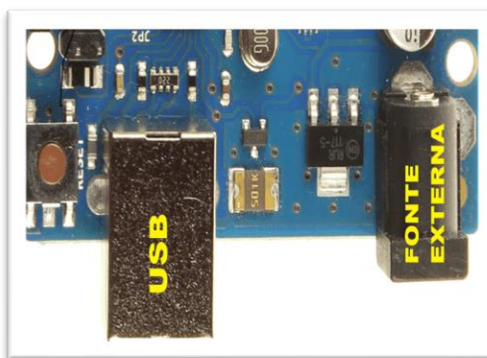
## **13 ARDUINO E SEUS EQUIPAMENTOS**

### 13.1 ALIMENTAÇÃO DO ARDUINO

A placa pode ser alimentada pela conexão USB ou por uma fonte de alimentação externa. A alimentação externa é feita através do conector Jack com positivo no centro, onde o valor de tensão da fonte externa deve estar entre os limites 6V a 20V.

Porém se alimentada com uma tensão abaixo de 7V., a tensão de funcionamento da placa, que no Arduino Uno é 5V, pode ficar instável e quando alimentada com tensão acima de 12V, o regulador de tensão da placa pode sobreaquecer e danificar a placa. Dessa forma, é recomendado para tensões de fonte externa valores de 7V. a 12V (SOUZA, 2013).

Figura 8: Entrada de alimentação Arduino UNO



FONTE: Embarcados (2020)

Agora será demonstrada os conectores de alimentação para conexão de shields e módulos na placa Arduino UNO:

**IOREF** – Fornece uma tensão de referência para que shields possam selecionar o tipo de interface apropriada, dessa forma shields que funcionam com a placas Arduino que são alimentadas com 3,3V. podem se adaptar para ser utilizados em 5V. e vice-versa.

**RESET** – pino conectado a pino de RESET do microcontrolador. Pode ser utilizado para um reset externo da placa Arduino.

**3,3 V.** – Fornece tensão de 3,3V. para alimentação de shield e módulos externos. Corrente máxima de 50 mA.

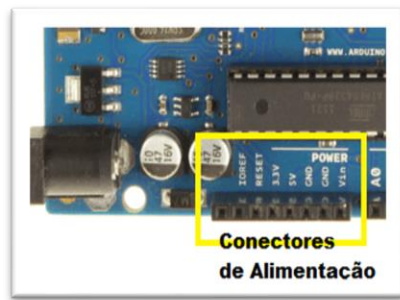
**5 V** – Fornece tensão de 5 V para alimentação de shields e circuitos externos.

**GND** – pinos de referência, terra.

**VIN** – pino para alimentar a placa através de shield ou bateria externa. Quando a placa é alimentada através do conector Jack, a tensão da fonte estará nesse pino (SOUZA,2013).



Figura 9: Conectores de alimentação Arduino UNO



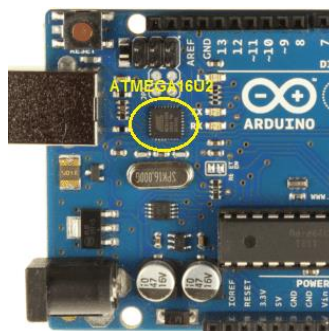
FONTE: Embarcados (2020)

### 13.2 COMUNICAÇÃO USB DA PLACA ARDUINO UNO

Este microcontrolador é o responsável pela forma transparente como funciona a placa Arduino UNO, possibilitando o upload do código binário gerado após a compilação do programa feito pelo usuário. Possui um conector ICSP para gravação de firmware através de um programador ATMEL, para atualizações futuras.

Nesse microcontrolador também estão conectados dois leds (TX, RX), controlados pelo software do microcontrolador, que indicam o envio e recepção de dados da placa para o computador. Esse microcontrolador possui um cristal externo de 16 MHz. É interessante notar a conexão entre este microcontrolador com o ATMEL ATMEGA328, onde é feita pelo canal serial desses microcontroladores. Outro ponto interessante que facilita o uso da placa Arduino é a conexão do pino 13 do ATMEGA16U2 ao circuito de RESET do ATMEGA328, possibilitando a entrada no modo bootloader automaticamente quando é pressionado o botão Upload na IDE. Essas características não aconteciam nas primeiras placas Arduino, onde era necessário pressionar o botão de RESET antes de fazer o Upload na IDE (SOUZA,2013).

Figura 10: Conversor USB-serial



FONTE: Embarcados (2020)

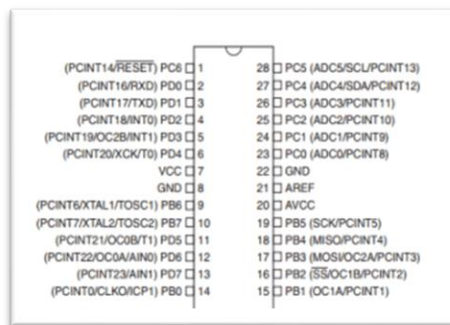
### 13.3 MICROCONTROLADOR DO ARDUINO

O Arduino é uma placa que tem como componente principal o microcontrolador ATMEL ATMEGA328, possui 8 bits faz parte da família AVR com arquitetura RISC de nível avançada e com encapsulamento DIP28.

Ele conta com 32 KB de Flash (mas 512 Bytes são utilizados pro bootloader), 2 KB de RAM e 1 KB de EEPROM. Pode operar a até 20 MHz, porém na placa Arduino UNO opera em 16 MHz, valor do cristal externo que está conectado aos pinos 9 e 10 do microcontrolador. Observe que, para o projeto dessa placa, os projetistas escolheram um cristal com dimensões bem reduzidas. Possui 28 pinos, sendo que 23 desses podem ser utilizados como I/O.

Esse microcontrolador pode operar com tensões bem baixas, de até 1,8 V., mas nessa tensão apenas opera até 4MHz. Possui dois modos de consumo super baixos, o Power-down Mode e o Power-save Mode, para que o sistema possa poupar energia em situações de espera. Possui, como periféricos uma USART que funciona a até 250kbps, uma SPI, que vai a até 5MHz, e uma I2C que pode operar até 400kHz. Conta com um comparador analógico interno ao CI e diversos timers, além de 6 PWMs. A corrente máxima por pino é de 40mA, mas a soma da corrente de todo o CI não pode ultrapassar 200mA. Ele possui um oscilador interno de 32kHz que pode ser utilizado, por exemplo, em situações de baixo consumo (SOUZA, 2013)..

Figura 11: Pinagem ATmega328 usado no Arduino UNO



FONTE: Embarcados (2020)

### 13.4 ENTRADAS E SAIDAS DO ARDUINO

De acordo com Souza (2013), a placa Arduino UNO possui pinos de entrada e saídas digitais, assim como pinos de entradas e saídas analógicas, abaixo é exibido a pinagem conhecida como o padrão Arduino:

Conforme exibido na figura, a placa Arduino UNO possui 14 pinos que podem ser usados como entrada ou saída digitais. Estes Pinos operam em 5 V, onde cada pino pode fornecer ou receber uma corrente máxima de 40 mA. Cada pino possui resistor de pull-up interno que pode ser habilitado por software. Alguns desse pinos possuem funções especiais:

PWM: 3,5,6,9,10 e 11 podem ser usados como saídas PWM de 8 bits através da função `analogWrite()`;

Comunicação serial: 0 e 1 podem ser utilizados para comunicação serial. Deve-se observar que estes pinos são ligados ao microcontrolador responsável pela comunicação USB com o PC;

Interrupção externa: 2 e 3. Estes pinos podem ser configurados para gera uma interrupção externa, através da função `attachInterrupt()`.

Para interface com o mundo analógico, a placa Arduino UNO possui 6 entradas, onde cada uma tem a resolução de 10 bits. Por padrão a referência do conversor AD está ligada internamente a 5V, ou seja, quando a entrada estiver com 5V o valor da conversão analógica digital será 1023. O valor da referência pode ser mudado através do pino AREF. A figura a seguir exibe a relação entre os pinos do microcontrolador ATMEL ATMEGA328 e a pinagem do Arduino UNO (SOUZA, 2013).

Figura 12: Pinos de entrada e saída no Arduino



FONTE: Embarcados (2020)

## 14 INFLUENCIA DA TEMPERATURA PARA AVES POEDEIRAS

De acordo a autora Melo (2016), aves são animais homeotérmicos, e devido a isso conseguem manter a temperatura corporal relativamente constante, independente da temperatura ambiental em que estão inseridas, desde que a amplitude em que se encontra a zona de conforto térmico seja respeitada. A ótima produtividade de poedeiras depende do conjunto de medidas que atendam às necessidades dos animais em nutrição, sanidade, genética e bem-estar.

Por ser um animal homeotérmico, a temperatura do ambiente é um parâmetro avaliado relacionado ao conforto térmico, sendo a zona de termoneutralidade necessária para que a ave possa expressar toda sua potencialidade genética e haja maior aproveitamento das estratégias nutricionais. A habilidade das aves em direcionar a energia consumida para manutenção, peso e número de ovos está diretamente relacionada com as condições ambientais em que elas estão alojadas, portanto ambientes com temperaturas elevadas ou baixas demais podem afetar o desempenho das aves, não somente quanto ao consumo de alimentos, mas também com o desvio de energia despendido pelo animal na tentativa de manter constante a temperatura corporal. A relação temperatura/nutrição deve ser analisada e levada em consideração na criação de galinhas poedeiras comerciais tendo em vista que a variação da temperatura ambiente regula principalmente o consumo de alimento desencadeando uma série de reações que afetam negativamente a nutrição da ave. Desta forma, apresentamos uma revisão sobre a interação existente entre temperatura e nutrição para que haja o melhor desempenho de aves poedeiras (MELO, 2016).

Este projeto busca garantir o melhor aproveitamento na produção de ovos para comercialização e consumo humano e sem falar na busca de garantir um bem estar das aves na tentativa de manter o ambiente delas na temperatura ideal pra que elas possam manter uma produção estável com o mínimo possível de percas por motivos adversos de temperatura dentro da granja.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este projeto tenta automatizar processos que são manuais e por sensibilidade humana no que se trata de temperatura do ambiente para o cuidado de aves de postura. A ideia principal é pôr em prática, fazendo a substituição de um método manual por um que se utiliza motor e caixa de redução para levantar uma cortina de proteção de um aviário.

Essa cortina é um equipamento de grande necessidade pós as aves necessitam de uma temperatura estável entre 15° a 28° graus Celsius uma umidade na faixa de 40 a 80%, para que elas mantenham uma produção contínua sem vários pois para venda ao comércio de ovos é necessário um tamanho padrão destes ovos. Se o processo tem grande variação de temperatura casualmente terá perda em números na produção.

Portanto com os dados colhido em campo se fez um planejamento inicial de fazer a substituição da catraca que hoje está instalada no local por um motor com caixa de redução ou outros equipamentos façam o mesmo movimento de levantar a cortina. Se for instalado um motor com caixa de redução será apresentado um projeto elétrico com dimensionamento de e equipamentos e cabeamento.

Para comando será utilizado um microcontrolador Arduino que receberá os dados de leitura de um sensor de temperatura e fará o processamento com isso mandará um sinal elétrico para um relé que fechará os seus contatos e deixará passar a tensão necessária para o acionamento do contator que fará o fechamento da cortina ou abertura da mesma.

Neste projeto também fica a possibilidade de instalação de um sistema de controle que possibilite um controle remoto ou supervisão a distância para saber a temperatura dentro da granja a qualquer hora dia assim podendo certificar que a temperatura e umidade está dentro dos padrões necessários para produção saia sem percas por motivos climáticos.

## REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6022**: artigo em publicação periódica científica impressa: apresentação. Rio de Janeiro, 2003.

\_\_\_\_\_. **NBR 6024**: numeração progressiva das seções de um documento. Rio de Janeiro, 2003.

MÜLLER, José Antonio (org.). **Metodologia científica**. Indaial: UNIASSELVI, 2013.

**C COMPLETO E TOTAL**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, v. 3, n. 816, 1996. Disponível em: <http://www.inf.ufpr.br/lesoliveira/download/c-completo-total.pdf>. Acesso em: 04 nov. 2020.

RAMOS, Mário Cesar do Espírito Santo. **Implementação de motores de alto rendimento em uma indústria de alimentos: Estudo de Caso**. 2005. 115 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado em Energia, Implementação de Motores de Alto Rendimento em Uma Indústria de Alimentos: Estudo de Caso, São Paulo, 2005. Disponível em: <http://livros01.livrosgratis.com.br/cp001911.pdf>. Acesso em: 05 nov. 2020.

TAQUES, Prof. Mauricio Martins. **Comandos Elétricos Industrial**. Florianópolis: Instituto Federal Catarinense, 2016.

SOUZA, Neemias S... **Apostilas Acionamento Elétricos**. 2009. 56 f. Tese (Doutorado) - Curso de Curso Eletrotécnica, Instituto Federal, Rio Grande do Norte, 2009. Disponível em: <https://docente.ifrn.edu.br/heliopinheiro/Disciplinas/maquinas-e-acionamentos-eletricos-ii/apostila-basica>. Acesso em: 06 nov. 2020.

THOMSEM, Adilson. **O que é Arduino?** Disponível em: <https://www.filipeflop.com/blog/o-que-e-arduino/>. Acesso em: 21 nov. 2020.

CONSELT. **O que são microcontroladores**. 2020. Disponível em: <https://eletronjun.com.br/2020/11/14/o-que-sao-microcontroladores-descubra-suas-aplicacoes/>. Acesso em: 22 nov. 2020.

SOUZA, Fabio. **Arduino UNO**. 2013. Disponível em: <https://www.embarcados.com.br/arduino-uno/#:~:text=O%20componente%20principal%20da%20placa,e%201%20KB%20de%20EEPROM..> Acesso em: 20 nov. 2020.

BRAGA, Newton C.. **O Básico sobre os Microcontroladores**. 2017. Disponível em: <https://www.newtonbraga.com.br/index.php/component/content/article/52-artigos-tecnicos/artigos-diversos/13266-o-basico-sobre-os-microcontroladores-parte-3-mic141#:~:text=As%20linguagens%20de%20programa%C3%A7%C3%A3o%20usadas,s%C3%A3o%20usados%20interpretadores%20e%20compiladores..> Acesso em: 20 nov. 2020.

PACIEVITCH, Yuri. **C++**. 2020. Disponível em:  
<https://www.infoescola.com/informatica/cpp/>. Acesso em: 19 nov. 2020.

MORIMOTO, Carlos E. **Assembly**. 2003. Disponível em:  
<https://www.hardware.com.br/termos/assembly>. Acesso em: 15 nov. 2020.

FERSILTEC. **Automação e mecanização são a mesma coisa? Entenda!** 2020. Disponível em: <https://fersiltec.com.br/blog/automacao-industrial/automacao-e-mecanizacao/>. Acesso em: 05 nov. 2020.

MELO, Aurora da Silva. **Relação temperatura e nutrição sobre o desempenho de galinhas poedeiras**. 10. ed. São Paulo: Pubvet, 2016. 6 p. Disponível em:  
<https://www.pubvet.com.br/uploads/f3cc030ffffee81e4f05d0e15b22ccdd.pdf>. Acesso em: 02 nov. 2020.

