

# Construção de um plataforma de jogo em Processing com integração ao Arduino.

Ludmila Nascimento Dos Anjos

Rafael Ferreira Viana de Mello

Kauan Dantas Brito da Silva

Gabriel Lopes Guimarães

20/06/2022

## Resumo

Um dos primeiros jogos inventados pelo homem desde os primórdios da era computacional foi o "PONG", no qual consiste em um simulador de tênis de mesa. Tendo isso em vista, o presente artigo tem como objetivo documentar as etapas e resultados da elaboração desse jogo clássico, utilizando a integração entre hardwares e software para confeccionar a melhor experiência ao usuário.

**Palavras-chave:** Jogo. Hardware. Software.

## Abstract

One of the first games invented by man since the beginning of the computer age was "PONG", in which consists of a table tennis simulator. With this in mind, this article aims to document as stages and results of the elaboration of this classic game, using the integration between hardware and software to create the best user experience.

**Keywords:** Game. Hardware. Software.

# 1 Introdução

Em 1972, na garagem de um grupo de engenheiros que criariam uma empresa de jogos futuramente, a Atari, surgiu, de um pequeno exercício de simulação o que muitos consideram como o primeiro jogo da história: o "Pong". Na tentativa de simular uma partida de tênis de mesa ou "Ping-Pong" como é conhecido, o jogo eletrônico foi incrementado pelo grupo que tornou o jogo mais divertido e apropriado para o público.

Apesar de ter sido recusado por um cliente, alegando que preferiria um jogo de carros, um dos criadores não desistiu. "Bushnell convenceu um bar, chamado Andy Capp's, em Sunnyvale, na Califórnia, a instalar o Pong em uma máquina de fliperama —daquelas que funcionam com a inserção de moedas"(UOL, 2022).

Esse foi o salto inicial que, não só impulsionou o sucesso do jogo "Pong", mas também do mundo dos fliperamas, que teve sua alta na década de 80.

Com isso em mente, o presente trabalho tem como finalidade de recriar o jogo "Pong" utilizando de tecnologias mais modernas. Em suma, através da integração de um Arduino UNO, que irá receber a informação dos botões e joysticks (potenciômetros) e enviará por comunicação serial ao jogo, desenvolvido utilizando a linguagem de programação Open Source "Processing", utilizada para programação dentro do contexto de artes visuais[2].

## 2 Desenvolvimento

Conforme o supracitado, o presente estudo visa o desenvolvimento de uma plataforma de jogo, adaptando o jogo "Pong" para tecnologias mais recentes. Inicialmente, para que haja menos complicações eventuais, é primordial entender o funcionamento do jogo e suas características.

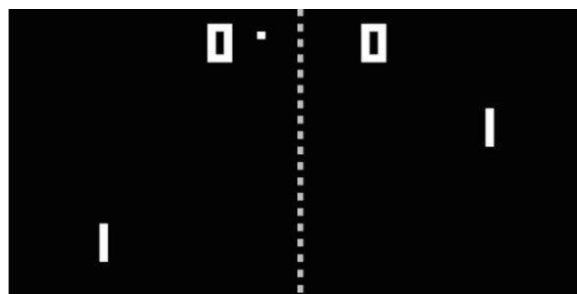


Figura 1 – Exemplo de como é o jogo "Pong".

O "Pong" é uma simulação de uma partida de tênis de mesa vista de cima, com alguns objetos que compõem a tela: duas barras, sendo uma para cada jogador, uma bola que ficará andando pela tela e o placar, com a pontuação de cada jogador respectivamente. O objetivo do jogo é que o jogador, controlando uma das barras, impeça a bola de bater no seu lado, somando pontos fazendo a bola chegar do outro lado sem que o oponente consiga "defender". As barras tem movimento unidimensional que pode ser controlado por um pequeno joystick composto por um reostato ou potenciômetro.

Como o projeto não envolve apenas o jogo, mas os controles deste, que utilizarão botões e potenciômetros, o primeiro passo será efetuar a integração desses com o Arduino UNO através do simulador virtual TinkerCAD, visando uma segurança maior e a garantia de que nenhum componente falhe durante a construção do Hardware.

Com isso, estabelecer uma comunicação entre o Processing e o Arduino é fundamental, já que as informações coletadas dos botões e potenciômetros devem passar de um para o outro. Essa comunicação será possível através do modelo serial, já que ambos podem enviar e receber informações por esse modelo com suas respectivas bibliotecas específicas e para que isso ocorra, basta utilizar o cabo USB do próprio microcontrolador e associar a porta a qual este está conectado ao Processing, garantindo que essas informações sejam enviadas. Isso ocorre de maneira mais simples por se tratar de uma comunicação Arduino-computador ao invés de dois microcontroladores diferentes, sem necessidade de utilizar métodos como o "Protocolo UART" nessa situação.

Em se tratando do jogo, que será programado na linguagem Processing, que é notadamente baseada em noções de "C" e "Java". Além do próprio "Pong", o jogo contará com uma tela de início, um menu com as instruções e uma tela de pause. Por ser uma linguagem de ambiente de desenvolvimento integrado (IDE), Processing se mostra apropriado para desenvolvimento de um jogo. A utilização de "classes" tangentes a da linguagem "Java" por exemplo, é uma maneira muito eficaz de se criar objetos dinâmicos que integram o jogo, como as barras e a bola. Por definição, as classes são um conjunto de atributos e métodos que podem ser instanciados por objetos, abstraindo-os.

### 3 Materiais e Métodos

Para o desenvolvimento do presente projeto, os componentes serão separados em duas partes: Hardware e Software. A parte referente ao hardware tangencia o físico do projeto, ou seja, os componentes eletrônicos e os controles. Já o Software refere-se à "mente do dispositivo", o que estará disposto na forma de programação, que será o próprio jogo. Assim sendo, os componentes são divididos da seguinte forma:

#### 3.1 Hardware

- Fios conectores;
- 3 Resistores de  $1K\Omega$ , para proteger os botões.
- 2 Botões com capa branca;
- 2 Potenciômetros, que funcionarão como os joysticks;
- 2 cases impressas em 3D, que funcionará como os controles do jogo;
- 1 Arduino UNO R3, que coletará as informações dos botões e potenciômetros;
- 1 Computador;

#### 3.2 Software

- Visual Studio Code;
- GitHub, como plataforma para hospedar o desenvolvimento;
- TinkerCad(C), para simular o hardware do jogo;

- Processing;

O projeto visa um caráter aplicado, gerando conhecimento ao redor de uma aplicação prática e imediata. Isso será apoiado por uma pesquisa exploratória de modo à realização de estudos prévios para familiarização com o projeto em demanda.

Para sua execução, primordialmente, será efetuada uma simulação pela plataforma TinkerCAD, visando estabelecer maior garantia de que quando for construída fisicamente, a quantidade de possíveis falhas ou erros de projeto seja mínima. Em paralelo a essa etapa, o desenvolvimento da programação inserida no Arduino será realizado, adaptando-o se necessário para comunicar com o Processing sem demais problemas.

Em sequência, o jogo programado em Processing será iniciado, e ao longo de seu desenvolvimento, a integração com a comunicação serial será feita. Por fim, demais detalhes independentes da comunicação podem ser adicionados para tornar o jogo mais completo, como as próprias instruções do jogo, além de uma etapa selecionada para correção de erros presentes nos códigos e no hardware.

## 4 Resultados

Como afirmado anteriormente, o primeiro passo do projeto é a prototipagem do Hardware do sistema, que inclui o Arduino, os botões e potenciômetros, através da plataforma online TinkerCAD, que inclui em si um monitor serial para visualizar o que está sendo enviado serialmente pelo microcontrolador.

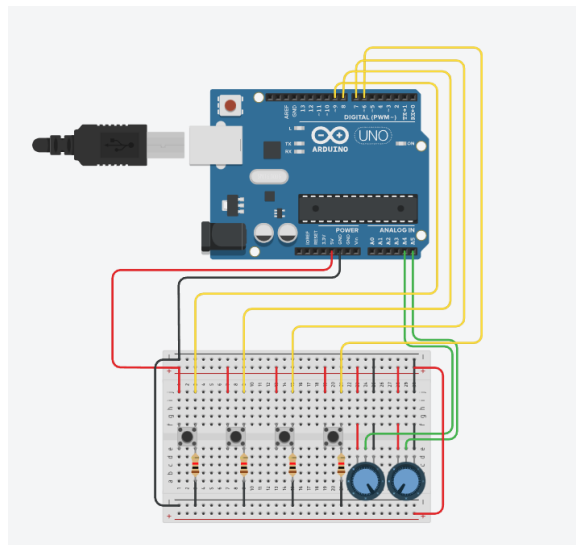


Figura 2 – Modelo prototipado no TinkerCAD.

Como pode ser visto na figura acima, o modelo foi criado para abrigar dois potenciômetros e uma quantidade de botões, que foram 4 no momento da simulação. Cada um destes associados a um pino digital respectivo. Assim, a função do Arduino será pegar as informações desses componentes eletrônicos e enviar serialmente para o computador serialmente. O que tornará isso possível é a utilização da biblioteca "softwareserial.h" e suas funções, que possibilitam a comunicação.

Para enviar todas as informações de uma única vez, em um pacote só, elas serão inseridas em uma string, e sua separação será realizada no código do Processing. Assim sendo, o código inserido no Arduino compreende a seguinte lógica:

```
1 const int pot1 = A5, pot2 = A3; //Potenciômetros
2 const int b01 = 8, b02 = 7; // Botoes
3 int v_pot1 = 0, v_pot2 = 0; //Valores dos potenciômetros
4 bool v_b01,v_b02; //Valores dos Botoes
5 int arr[10];
6
7 void setup() {
8     Serial.begin(9600);
9     pinMode(pot1, INPUT);
10    pinMode(pot2, INPUT);
11
12    for(int i = 7; i <= 8; i++){
13        pinMode(i, INPUT_PULLUP);
14    }
15 }
16
17 void loop() {
18     v_pot1 = map(analogRead(pot1),0,1023,0,255);
19     Serial.print(String(v_pot1) + "-");
20
21     v_pot2 = map(analogRead(pot2),0,1023,0,255);
22     Serial.print(String(v_pot2) + "-");
23
24     v_b01 = !digitalRead(b01);
25     v_b02 = !digitalRead(b02);
26
27     Serial.print(String(v_b01) + "-");
28     Serial.print(String(v_b02) + "\n");
29     delay(50);
30 }
```

Além da declaração de variáveis, alguns recursos foram utilizados para saber por exemplo, se um botão estava sendo pressionado. Como ele está pinado em uma porta digital, é possível utilizar uma propriedade chamada "INPUT\_PULLUP" para fazer essa distinção. Isso ocorre já que o botão está conectado a um resistor de "Pull-Up", que está inbutido no Arduino UNO, e quando vemos a expressão abaixo, significa que essa resistência irá impactar naquele input quando acionado, atuando como um inversor, para assim se obter um nível lógico alto quando o botão é pressionado:

```
1 pinMode(i, INPUT_PULLUP);
```

Outra lógica notável é que as informações a serem enviadas, dois associados aos potenciômetros e outros dos botões, serão colocadas em uma string única. Na função "loop" do Arduino, observa-se que é exatamente isso que está ocorrendo, criando uma string de modelo "[x-x-x-x]", que é um pacote de informações que será enviado ao processing, e lá será transformado em um vetor de caracteres, e a associação é feita utilizando um artefato chamado "this". Esse operador atribui um valor a uma classe, e essa única classe apenas, evitando que esta fosse para outra classe indesejada.

```
1 class bot {
2     String frase = "";
3     int px, py;
4     float tamanho = 0;
5     int r = 0, g = 0, b = 0;
```

```

6
7 void setColor(int r, int g, int b) {
8     this.r = r;
9     this.b = b;
10    this.g = g;
11 }
12
13 bot(int px, int py) {
14     this.px = px;
15     this.py = py;
16 }
17
18 void escreve(String frase) {
19     textSize(height/12.5);
20     tamanho = textWidth(frase);
21
22     //fill(r,g,b);
23     fill(220, 80, 80);
24     rect(this.px, this.py+15, tamanho+50, 120, 28);
25     textAlign(CENTER, CENTER);
26
27     fill(0);
28     text (frase, this.px, this.py);
29 }
30
31 void select_bot() {
32     stroke(225);
33     fill(225, 225);
34     rect(px, py+15, tamanho+80, 80, 28);
35 }
36 }

```

## 5 Conclusão

Tendo em vista o que foi aplicado, pode-se afirmar que o presente projeto conseguiu construir uma plataforma de jogo utilizando a linguagem de programação Processing e integrando um microcontrolador Arduino para criar controles para o jogo, com modelos para adequar os botões e potenciômetros impressos 3D para maior conforto em sua manipulação. O jogo em si possui um menu inicial, uma tela de instruções, detalhando como o jogo funciona e uma tela de pause, além do próprio "Pong".

A comunicação entre o Arduino, que coleta as informações dos controles, e o jogo em si programado em Processing fora efetuada de modo que o microcontrolador envia um pacote em formato de string ao jogo, que irá separá-los em "chars" e associa-los as suas respectivas funções dentro dele, na qual os potenciômetros controlam as barras de cada jogador e os botões efetuam seleções e/ou pausam o jogo enquanto este estiver sendo executado.

## Agradecimentos

Texto sucinto aprovado pelo periódico em que será publicado. Último elemento pós-textual.