



O que é IoT Surfboard?

É uma placa eletrônica que reúne um conjunto de componentes eletrônicos incluindo sensores, controladores, conectores e conversores que permitem a prática e o desenvolvimento de projetos para a Internet Coisas. Na prática você pode conectar qualquer coisa na Internet utilizando a IoT Surfboard!

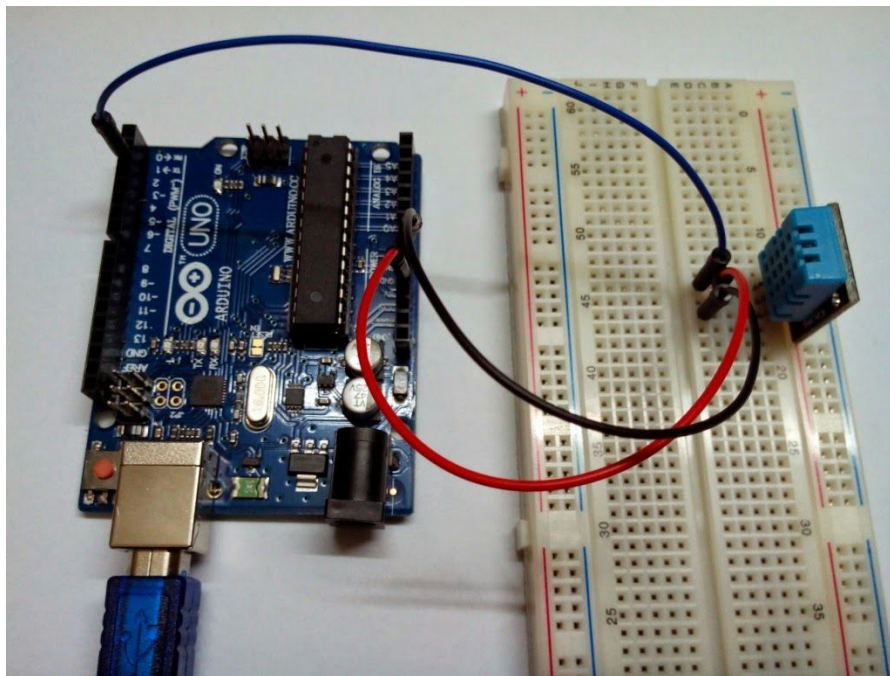


A *IoT Surfboard* é um dispositivo **agregador** que reúne um conjunto de sensores, controladores, conectores e bibliotecas que facilitam o desenvolvimento de protótipos, produtos e soluções que controlam tomadas, equipamentos infra-vermelho, sensores e muito mais; podemos afirmar que a **IoT Surfboard é um canivete suíço** para a Internet das Coisas! Através de um pequeno computador chamado Arduino que controla a interação da Internet com as **coisas** do mundo real como tomadas, sensores, controle por infra-vermelho, etc.

Arduino, Cultura D.I.Y.

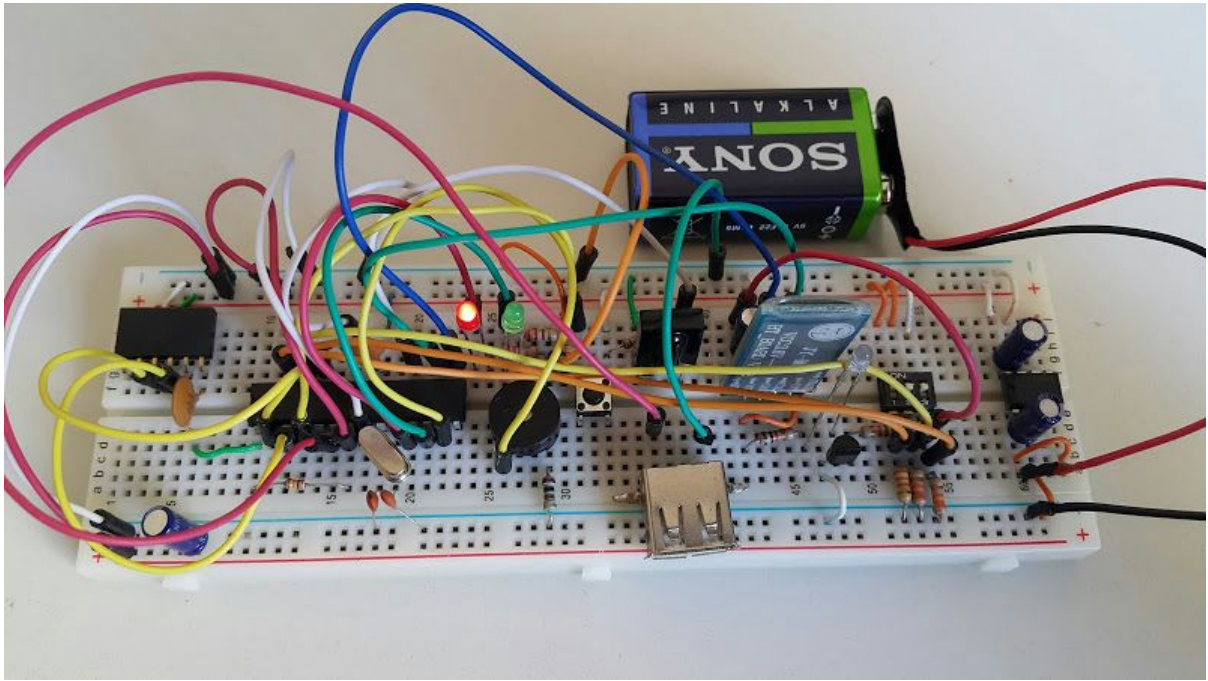
O Arduino é conhecido e utilizado no mundo todo para criação de projetos do tipo faça você mesmo (D.I.Y. = Do It Yourself) e permite que pessoas mesmo sem grande conhecimentos de eletrônica e computação consigam construir robôs, automação de casas, hortas e soluções inusitadas como gaiola de passarinho que enviar Tweets com fotos. Nos últimos anos essa plataforma ficou bem conhecida pela sua facilidade de uso e disponibilidade para compra. Caiu na graça de todos os entusiastas de eletrônica que viram nela uma ótima forma de resolverem seus problemas de forma rápida, além de poder encontrar muitos exemplos de uso na internet.

Porém para construir projetos com Arduino são necessários conhecimentos básicos de eletrônica, protoboard, programação e uso de bibliotecas, veja a seguir uma imagem de um sensor de temperatura conectado em um Arduino “puro”:



Como podemos observar temos 3 fios conectando o Arduino com um sensor que está em uma protoboard, um acessório para conexão de componentes eletrônicos que dispensa a necessidade de soldagem e é muito útil para prototipação. E desta forma os projetos com Arduino podem crescer e ficar cada vez mais complexos em termos de fios, componentes, protoboard e código.

Veja a imagem a seguir uma Arduino com vários sensores conectados e o sistema alimentado por uma bateria alcalina, tudo montado em uma protoboard:



Internet das Coisas

A Internet foi criada em **1969** interligando **4 computadores** nos Estados Unidos para fins acadêmicos. Já em **1980 tínhamos 200 computadores em rede** e então o crescimento desta rede posteriormente renomeada de ARPANET para Internet não parou mais de crescer pois além de computadores de **universidades, empresas** começaram a tirar proveito de infraestrutura e vivemos um marco na história da computação corporativa entre 1990 e 2000 com sistema de home banking, e-commerce, imposto de renda via Internet e vários outros aplicativos comerciais ajudaram a tornar a Internet um sucesso e desde então grande parte das empresas se tornaram dependentes desta rede.

Do ano 2000 para cá, além da computação **corporativa** a computação **pessoal** explodiu e incomum encontrar um lar sem um ou mais computadores conectados e não se limitando a apenas computadores: **video-games, smart phones, tablets, smart TVs** povoaram a Internet com aproximadamente **5 bilhões de dispositivos** conectados no ano de 2015: em menos de **50 anos** pulamos de **4 computadores para 5 bilhões!!!**

Agora contamos com **computadores** ainda **menores**, mais **baratos** e com consumo **menor** de **energia** resultando em um novo mundo de **possibilidades** e trazendo para a realidade a **computação onipresente**: entramos no nosso **carro** e tem **um computador** para o **ABS**, outro para o **Airbag**, outro para **injeção eletrônica**, painel digital e assim por diante; e nem notamos! Além disso carregamos conosco **celulares poderosos** e tablets com **poderes computacionais milhares de vezes** maior que o computador utilizado para **levar o homem a lua**.

Estima-se que teremos um crescimento de **5 a 10 vezes da Internet** nos próximos **10 anos**, ou seja, possivelmente pularemos de **5 bilhões de dispositivos (e coisas!)** conectadas para pelo menos **25 bilhões**, haja computador e haja profissionais: uma oportunidade de negócio estimada em **3 trilhões de dólares**.

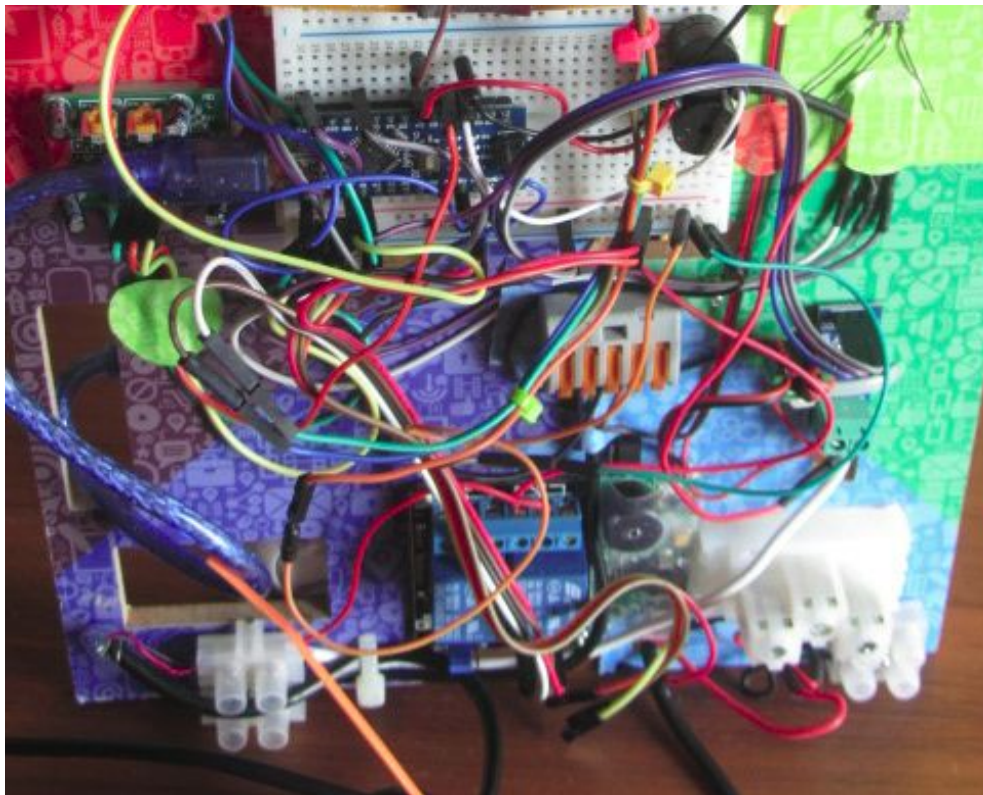
Porque a IoT Surfboard foi criada?

A grande motivação da criação da IoT Surfboard foi reunir um conjunto extremamente útil de componentes em uma só placa já pré-soldada e pré-programada pronta para o desenvolvimento de projetos para Internet das Coisas!

Provavelmente uma só protoboard não seria suficiente para acomodar todos os componentes da IoT Surfboard e mais de 100 fios seriam necessários para isso! Vejamos na foto a seguir uma imagem do primeiro protótipo da Surfboard ainda em protoboard e a placa pronta:

A *IoT Surfboard* é o resumo de 7 anos de pesquisa e desenvolvimento da Globalcode para reunir em um só dispositivo os componentes mais úteis de eletrônica, soluções de conectividade sem fio, diversos conectores e também um rico sistema de integração de circuitos eletrônicos.

O objetivo deste dispositivo é acelerar sua curva de aprendizado de eletrônica, Internet das Coisas, Arduino, Robótica, Automação e projetos personalizados de interação física, computadores e Internet.



IoT Surfboard

A *IoT Surfboard* tem sensores e controladores embutidos, além de conectores para componentes opcionais que adicionam ainda mais funcionalidades para sua placa. Abaixo estão listados todos os componentes da *IoT SurfBoard*.



Sensores Inclusos

- Temperatura e Umidade DHT11
- Sensor de Luz
- Sensor infra-vermelho
- Potenciômetro
- Relógio de Tempo Real

Controladores / Atuadores Inclusos

- Relé (interruptor digital)
- LED Colorido RGB
- Emissor de infra-vermelho
- 4 Transistores
- Speaker
- Chave / Botão uso genérico
- Relógio de tempo real
- 2 niveladores de nível lógico / tensão

Conectores

- Zigbee (não inclui o módulo)
- Sensor de distância, sensor de presença e servo-motor
- UART / SPI / I2C / Raspberry Pi
- Conector para Arduino Nano

Outros

- Arduino Nano com USB chip CH340
- Cabo USB
- Fonte 9 volts

Ligando sua IoT Surfboard

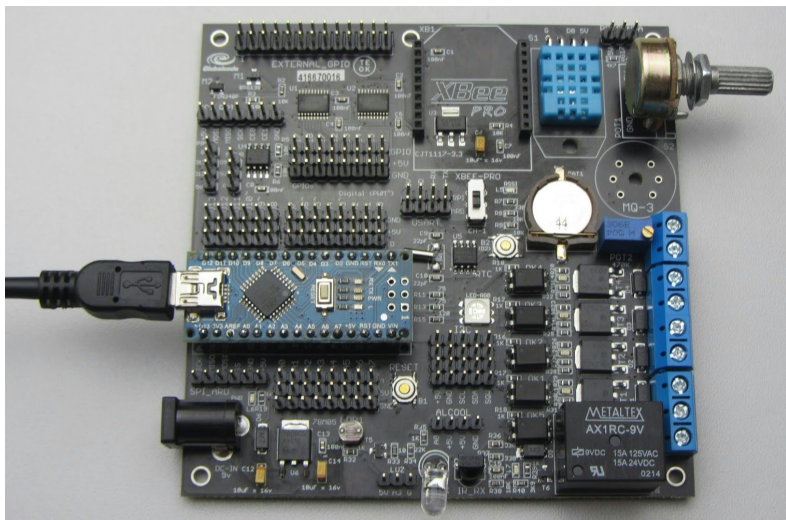
A IoT Surfboard pode ser alimentada de diferentes formas:

1. Alimentação via USB
2. Alimentação via fonte

Alimentação via USB

Para o uso geral da IoT Surfboard a alimentação via porta USB vai funcionar sem problemas, porém é importante ressaltar que caso você utilize componentes extra como motor DC, motor de passo, leds etc. pode ser que o consumo de energia seja superior ao fornecido pela por USB do seu computador.

Obs. É possível alimentar sua IoT Surfboard com baterias de carga extra de celular, desta forma você consegue utilizar seu dispositivo mesmo sem um computador!

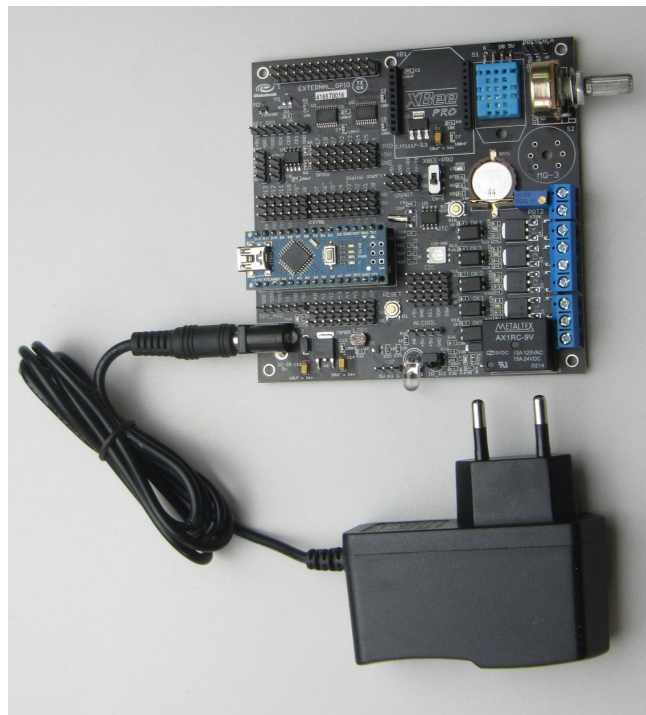


Alimentação via fonte

A fonte que acompanha a IoT Surfboard é uma fonte 9 volts e deve ser utilizada sempre que:

- Usar o **relé**: o relé que adotamos é 9 volts e a alimentação via USB fornece apenas 5 volts, portanto o uso da fonte se torna obrigatório para trabalhar com o relé.
- Usar **componentes** extra que **consomem muita energia**: quando usamos **LEDs** de alta potência, **motores** ou **displays** gráficos a **corrente** fornecida pela **USB** pode ser **insuficiente** causando **resets** contínuos na sua placa, neste caso utilize a fonte.

A fonte é bivolt e você pode ligar tanto em 110 volts quanto em 220 volts:



Obs. Você pode ligar ambas alimentações: fonte e cabo USB, sem problema nenhum. O chaveamento de energia é automático!

Público-alvo: do iniciante do avançado!

A IoT Surfboard foi projetada para atrair **qualquer** usuário de computador que saiba usar um navegador para acessar páginas da Internet pois fornecemos além do hardware toda a infraestrutura de software que permite experiências plug-and-play com sua IoT Surfboard. No entanto, a **IoT Surfboard** não se restringe apenas a iniciantes: profissionais de tecnologia com alguma ou muita experiência podem desenvolver soluções avançadas com a IoT Surfboard customizando a placa, ligando modem 3G e ampliando suas funcionalidades. Vejamos a seguir os diferentes públicos e como a IoT Surfboard pode ser usada.

Nível 1: Iniciantes em Tecnologia

Pré-requisito: ligar a fonte na tomada e conectar na IoT Surfboard!



Ligou, usou: a IoT Surfboard já vem programada para você **ligar e brincar**, com o verdadeiro conceito de plug-and-play. A IoT Surfboard possui **10 funcionalidades** prontas que dispensam programação e essas funcionalidades podem ser acionadas por um botão simples para você usar o sensor de temperatura, ligar tomadas com controle remoto e fazer diversas experiências iniciais!

Nível 2: Entusiastas de Tecnologia

Pré-requisito: instalar um software no seu computador



Após simplesmente ligar e usar de forma divertida sua IoT Surfboard, você estará pronto para dar seu próximo passo: instalar o software IoT Surfing no seu computador que vai permitir que você acessar seu dispositivo via Internet e até mesmo pelo seu Smartphone! A partir deste ponto você já consegue fazer automações e experiências práticas mais avançadas mas ainda não precisa programar nada!

Nível 3: Aprendiz de programação

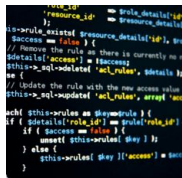
Pré-requisito: aprender programação básica



Agora que você já domina o uso da sua IoT Surfboard fazendo automações práticas e configurações / experiências avançadas você deve estar instigado para tirar ainda mais proveito do seu dispositivo. Neste ponto que você vai começar a aprender a programar de forma divertida e eficiente através de exemplos de código prático que utilizam os sensores e controlam tomadas através da IoT Surfboard.

Nível 4: programadores, designers e tecnólogos em geral

Pré-requisito: programar básico em Java, Python, C# ou JavaScript



Nesta fase você já pode começar a aprender uma linguagem de programação específica e codificar utilizando API's para sua IoT Surfboard criando implementações e integrações diversas com centenas de possibilidades de projetos.

Nível 5: Jedi de eletrônica, programação e afins

Pré-requisito: conhecimento de eletrônica e programação avançada



Para você que já domina programação, conhece o básico de eletrônica e já tem familiaridade com Arduino está na hora de começar a ampliar ainda mais seu uso da IoT Surfboard integrando ela com Raspberry Pi e cameras, criando sistemas avançados de automação e muito mais!

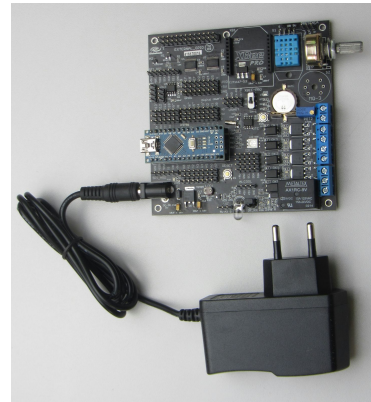
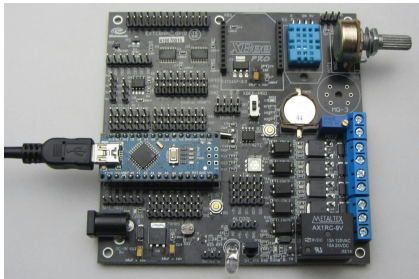
Primeiro uso da IoT Surfboard

A *IoT Surfboard* já vem configurada e programada de forma que você consegue começar a usar seu dispositivo sem nem precisar de um computador, em apenas **DOIS PASSOS** você pode começar a usar sua *IoT Surfboard*.

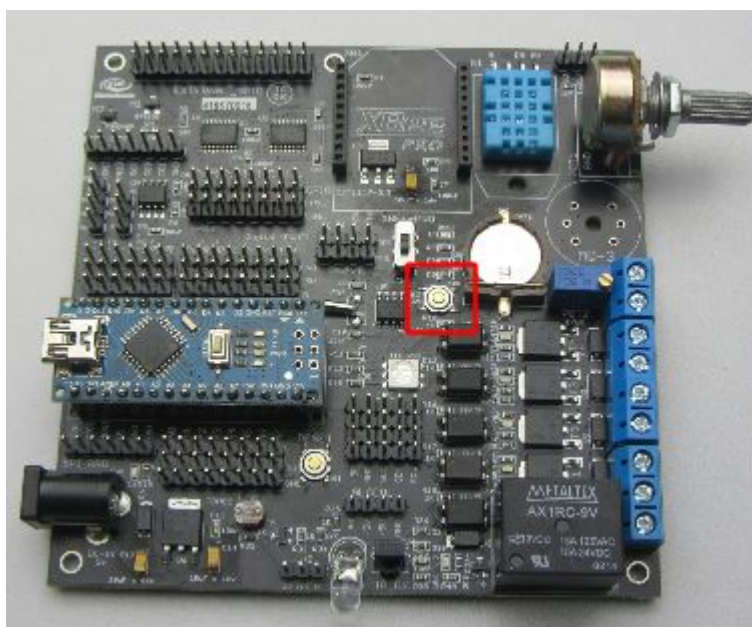
Observação: possivelmente será necessário fazer um **update** na sua IoT Surfboard para obter os mesmos resultados deste manual. Veja o capítulo de Update da IoT Surfboard para ter acesso ao passo-a-passo do processo de update do firmware da sua placa!

Passo 1. Ligar sua IoT Surfboard

Ligue sua IoT Surfboard no cabo USB e no seu PC (ainda não precisamos instalar nada!) ou então ligue sua placa na fonte e a fonte na tomada de energia 110 ou 220 volts.



Passo 2. Pressione o Action Button



Através do **Action Button** da IoT Surfboard você pode trocar o modo de funcionamento da sua placa! Cada vez que você pressiona o **Action Button** você vai escutar um beep indicando em qual modo de funcionamento sua IoT Surfboard está trabalhando.

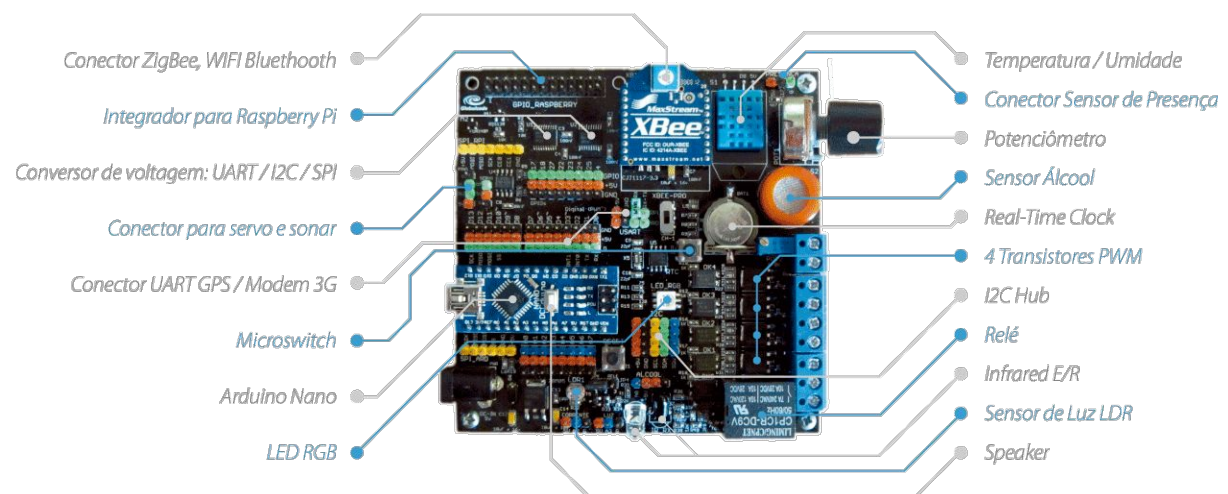
Modo	Função
Zero	Ao ligar sua IoT Surfboard ela vai piscar o LED colorido indicando que foi inicializada com sucesso e neste modo sua placa está aguardando comandos remotos que podem ser enviados por seu PC ou por wireless (bluetooth, WIFI, 3G)
Modo um (um apito)	Colors: a placa vai ficar alterando o LED colorido
Modo dois (dois apitos)	Modo de análise do sensor de luz: se a luz ambiente for maior que o potenciometro a placa vai apitar e ligar o relé
Modo três (três apitos)	Modo de análise do sensor de temperatura: se a temperatura ambiente for maior que a configuração do potenciômetro a placa vai apitar e ligar o relé
Modo quatro (quatro apitos)	Modo de análise do sensor de umidade
Modo cinco (cinco apitos)	Modo de análise do sensor de álcool

Características Técnicas

A IoT Surfboard utiliza dois padrões de conectores que permitem a combinação de diversas tecnologias integrando processamento e comunicação sem fio. Como processador dos sensores e controle dos componentes a IoT Surfboard trabalha com o *form factor* **Arduino Nano** e para comunicação sem fio o *form factor* do **Zigbee** foi adotado.

É importante observar que a IoT Surfboard trabalha com os conectores nos padrões Arduino Nano e Zigbee porém na prática podemos substituí-los por outras tecnologias no futuro. Por exemplo, em breve podemos criar um **Intel Edison** no formato do **Arduino Nano** sem trocar nenhum outro componente da IoT Surfboard!

O mesmo acontece com o padrão de conectores do Zigbee que nos permite utilizar componentes como x-Bee (comunicação sem fio de baixo consumo de energia), Bluetooth (comunicação sem fio pareada), Wifi (comunicação sem fio TCP/IP / Internet), portanto a IoT Surfboard suporta de forma nativa todas essas formas de comunicação necessitando apenas do componente para ser plugado no conector.



Arduino Nano

Para processamento e microcontrole dos sensores e atuadores da Surfboard foi adotado o padrão / form factory **Arduino Nano** e por padrão a IoT Surfboard já vem com um Arduino Nano pré-programado no seu kit. Sendo assim é correto afirmar que o controle e processamento dos sensores e atuadores é feito pelo Arduino Nano que utiliza um microcontrolador de 8 bits chamado ATMEL AtMega328, o “cérebro” do Arduino.



Arduino Nano

O Arduino Nano tem as mesmas funcionalidade do Arduino Uno, o mais popular Arduino, porém o Nano tem seu tamanho reduzido mas mantém a conectividade via USB / Serial. As características técnicas do Atmega328 são:

Voltagem de operação	5V
Voltagem de Entrada recomendada	7-12V
Limite de voltagem de entrada	6-20V
Pinos para Digital I/O	14 (6 podem prover PWM)
Pinos PWM Digital I/O	6
Pinos Analógicos de Entrada	6
Corrente por I/O Pino	20 mA
Corrente para pino 3.3V	50 mA
Flash Memory	32 KB (0.5kb usados pelo bootloader)
SRAM	2 KB (ATmega328P)
EEPROM	1 KB (ATmega328P)
Velocidade do Clock	16 MHz

Instalação

Para começar a utilizar sua IoT Surfboard devemos instalar no mínimo um terminal serial, porém recomendamos ter na sua máquina:

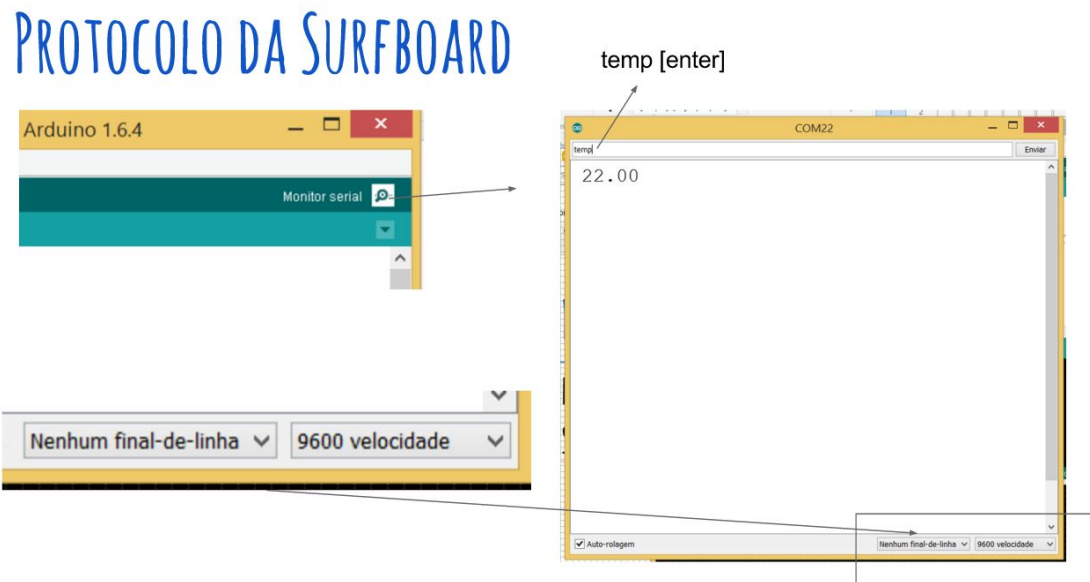
1. Arduino IDE (arduino.cc/downloads)
2. Driver para USB (Windows ou Mac)
3. Bibliotecas
4. Programação padrão **IoT Surfboard** para Arduino

Mapa de Portas

Porta	Nome	Componente
Digital 10	red	Led Vermelho e Transistor T2
Digital 6	green	Led Verde (PWM) e Transistor T3
Digital 5	blue	Led Azul (PWM) e Transistor T4
Digital 4	relay	Relé
Digital 16	speaker	Speaker
Analógica 0	alcohol	Álcool
Analógica 1	pot	Potenciômetro
Analógica 3	light	Luz
Digital 8	temp	Temperatura
Digital 8	humidity	Umidade
Digital 12 e 13	distance	Sensor de distância opcional
Digital 11	transistor	Transistor T1
Digital 3	-	Emissor Infra-vermelho
Digital 2	-	Botão / Action Button
Digital 7	-	Receptor Infra-vermelho

Utilizando sua IoT Surfboard via Terminal

Sua IoT Surfboard já veio programada para responder por determinados comandos que permitem você ler os dados dos sensores e controlar sua placa sem a necessidade de programar. Para isso basta estabelecer uma comunicação serial com sua placa e abrir um monitor serial conforme imagem a seguir:



É necessário escolher a porta correta:

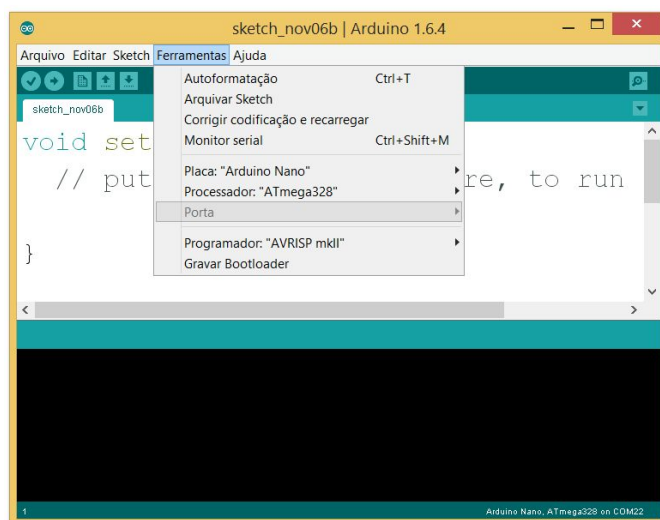


Tabela de Comandos da IoT Surfboard

Comando	Sensor
temp	temperatura
humidity	umidade
light	luz
pot	potenciômetro
clock	data e hora
alcohol	sensor de álcool
red?0-1	led vermelho
green?0-255	led verde
blue?0-255	led azul
speaker?0-1	apito
relay?0-1	relé carga
transistor	transistor T1

Comando	Descrição
?	A IoT Surfboard descreve seus recursos
??	Retorna um JSON com ID, Serial e Chave da sua surfboard
mode?0-x	Muda o modo de operação / função
discovery	Retorna um arquivo separado por com o descritivo da placa
sensors	Retorna um JSON com todos os sensores e seus valores :)

API IoT Surfboard para Arduino

A API que criamos da Surfboard para Arduino é muito rica e útil, pois além de facilitar o acesso aos componentes da sua placa ela também permite a programação multi-modo de uma forma fácil. Vejamos o código a seguir:

```
#include <EEPROM.h>
#include <DHT.h>
#include <IRremote.h>
#include <NewPing.h>
#include <Servo.h>
#include <DS1307RTC.h>
#include <Time.h>
#include <Wire.h>

#include <SurfThing.h>
#include <IoTSurfboard.h>

void setup() {
  board.setup();
  system.add("transistor",DIGITAL,    11);
  system.add("red",      DIGITAL,    10);
  system.add("green",    PWM,        6);
  system.add("blue",     PWM,        5);
  system.add("relay",    DIGITAL,    4);
  system.add("speaker",  DIGITAL,    16);//A2
  system.add("alcohol",  ANALOG,     0);
  system.add("pot",      ANALOG,     1);
  system.add("light",    ANALOG,     3);
  system.add("servo",    CUSTOM,     servo1, false);
  system.add("distance", CUSTOM,     distance, true);
  system.add("clock",    CUSTOM,     rtc, true);
  system.add("temp",     CUSTOM,     temperature, true);
  system.add("humidity", CUSTOM,     humidity, true);

  system.mode(1, colors);
  system.mode(2, light);
  system.mode(3, temperature_test);
  system.mode(4, humidity_test);
  system.mode(5, alcohol_test);
  system.start();
}

void loop() {
  system.loop();
}
```



```

void colors() {
  for (int x = 0; x <= 255; x++) {
    analogWrite(5, x);
    system.wait(10);
  }
  for (int x = 255; x >= 0; x--) {
    analogWrite(5, x);
    system.wait(10);
  }
  for (int x = 0; x <= 255; x++) {
    analogWrite(6, x);
    system.wait(10);
  }
  for (int x = 255; x >= 0; x--) {
    analogWrite(6, x);
    system.wait(10);
  }
  for (int x = 0; x <= 255; x++) {
    analogWrite(10, x);
    system.wait(10);
  }
  for (int x = 255; x >= 0; x--) {
    analogWrite(10, x);
    system.wait(10);
  }
}

void light() {
  board.speaker(board.light()>board.potenciometer());
  board.relay(board.light()>board.potenciometer());
  Serial.print("Light: ");
  Serial.print(board.light());
  Serial.print("    Potenciometer: ");
  Serial.println(board.potenciometer());
  system.wait(200);
}

void temperature_test() {
  int t = map(board.potenciometer(),0, 1023, 5, 40);
  board.speaker(board.temperatureC()>t);
  board.relay(board.temperatureC()>t);
  Serial.print("Temperature: ");
  Serial.print(board.temperature());
  Serial.print("    Potenciometer: ");
  Serial.print(board.potenciometer());
  Serial.print("    Proportional: ");
  Serial.println(t);
  system.wait(200);
}

```

```

}
void humidity_test() {
    int t = map(board.potenciometer(),0, 1023, 0, 100);
    board.speaker(board.humidity()>t);
    board.relay(board.humidity()>t);
    Serial.print("Humidity: ");
    Serial.print(board.humidity());
    Serial.print("    Potenciometer: ");
    Serial.print(board.potenciometer());
    Serial.print("    Proportional: ");
    Serial.println(t);
    system.wait(200);
}

void alcohol_test() {
    board.rgb(0,255,0);
    if(board.alcohol()<=150) {
        board.printJSON("alcohol","alcohol not detected, you are
clean!");
    }
    if(board.alcohol()>150 && board.alcohol()<300) {
        board.rgb(0,0,255);
    }
    else if(board.alcohol()>300 && board.alcohol()<500) {
        board.rgb(255,0,0);
    }
    else if(board.alcohol()>500) {
        board.speaker(1);
        board.rgb(255,0,0);
    }
    board.printJSON("alcohol",board.alcohol());
    system.wait(500);
}

```

IoT Surboard.h

```
#include "Arduino.h"
#include <DS1307RTC.h>
#include <Time.h>
#include <Wire.h>
#include <IRremote.h>

#define BUTTON          2
#define RELAY           4
#define BLUE            5
#define GREEN           6
#define RED 10
#ifdef SURFBOARDBETA
    #define RED 5
#endif

#define SPEAKER          16 //A2 Analog 2
#define DHTPIN           8
#define DHTTYPE          DHT11
#define ALCOHOL          0
#define POTENCIOMETER    1
#define LDR              3
#define TRIGGER_PIN     13 //sonar
#define ECHO_PIN        12 //sonar
#define MAX_DISTANCE    200
#define SERVO            9
#define IR_RECEIVER1     7

//WRAPER FUNCTIONS
char* servol(char* );
char* temperature(char*);
char* humidity(char* args);
char* distance(char* args);
char* rtc(char* args);

class IoTSurfboard {

private:

public:
```

```
void setup();
int alcohol();
int light();
int potenciometer();

float temperature();
float temperatureC();
float temperatureF();
float humidity();
void relay(boolean);
void speaker(boolean);
void red(int);
void green(int);
void blue(int);
void rgb(int, int, int);
void servo(int);
int distance();

void printJSON(char*, char*);
void printJSON(char*, int);
};

extern IoTSurfboard board;
```