

AULA 1
INTERNET DAS COISAS

CONCEITO IOT

IoT - Internet of Things
Modelix Robotics

Índice

1.0. Introdução à internet das coisas.....	2
2.0. Funcionamento de um sistema IoT.....	3
3.0. O que é o MyIoT Dashboard?.....	5
4.0. Como fazer meu microcontrolador se comunicar com o Dashboard?.....	6
5.0. Primeiro projeto - Acionamento de LED.....	6
5.0.1. O que você precisa ter para criar este projeto?.....	6
5.0.2. Programação do controlador.....	7
5.0.2.1. Opção 1: Modelix System Starter.....	7
5.0.2.2. Opção 2: Modelix Flasher.....	14
5.0.3. Conectando o controlador com a internet.....	17
5.0.4. Se comunicando com o controlador pela internet.....	19

1.0. Introdução à internet das Coisas

A Internet das Coisas (ou *IoT - Internet of Things*, em inglês), é um conceito que descreve a comunicação de objetos do dia-dia com a internet. Pequenos computadores chamados de “microcontroladores” (como o Modelix 3.6) são conectados a sensores e atuadores, componentes eletrônicos que monitoram o ambiente em que estão ou realizam funções específicas como acionar uma lâmpada ou um motor. O microcontrolador é conectado à internet, permitindo que alguém de outro lugar consiga “conversar” com o sistema montado. Essa conversa possibilita que informações sejam recebidas e enviadas à eles de qualquer lugar no mundo que também tenha acesso à internet.



Figura 1 - Algumas possibilidades de sensores e atuadores para serem utilizados em um sistema IoT.

A ideia de IoT caminha na direção da automação, não só facilitando o cotidiano através de tarefas realizadas automaticamente como possibilitando melhorias de segurança e sustentabilidade. Uma câmera de segurança por exemplo, que já é normal para todos nós, é um sistema IoT! A imagem de segurança gravada pela câmera é em tempo real transmitida para a internet e acessada pela empresa de segurança.



Figura 2 e 3 - Sistema de segurança comum - imagens são enviadas pela internet e podem ser vistas em tempo real de outra localização.

2.0. Funcionamento de um sistema IoT

Agora que entendemos o que é a internet das coisas, vamos aprender um pouco sobre a lógica de seu funcionamento.

O sistema básico IoT funciona com 5 passos principais:

- 1. Uso de sensores e atuadores para monitoramento e realização de ações;**
- 2. Conexão de tais componentes com um microcontrolador para controlá-los;**
- 3. Programação do microcontrolador;**
- 4. Conexão do microcontrolador com a internet;**
- 5. Uso de um programa para se comunicar com o microcontrolador através da internet.**

Para as nossas aulas, utilizaremos o microcontrolador Modelix 3.6 (foto abaixo).



Por mais que moderno e útil por conter sensores e atuadores embutidos, este controlador possui uma fraqueza para a Internet das Coisas: ele não possui um sistema embutido de comunicação com a internet, assim como uma antena WI-FI. Desta forma, vamos aprender sobre uma solução desenvolvida pela Modelix para viabilizar este controlador em IoT: o programa Broker!

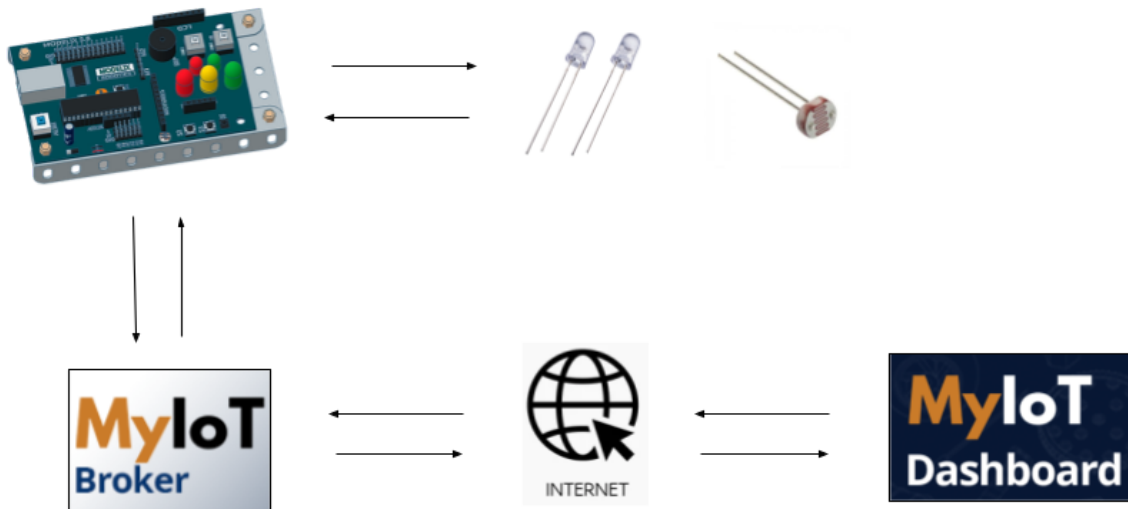
Um programa Broker tem a função de criar um “canal” de comunicação para conversarmos com nosso microcontrolador pela internet. Com o 3.6 conectado à todo tempo no computador por um fio (já que ele não possui antena WI-FI) e o programa “broker” rodando, o sistema passará de um simples controlador para um controlador IoT!

Abaixo podem ser vistos diagramas representativos das diferenças de um microcontrolador comum e um microcontrolador de Internet das Coisas.

- Em um **microcontrolador comum**, informações só são trocadas entre ele e os sensores ou atuadores conectados.



- Quando o transformamos em um **microcontrolador IoT** utilizando um *Broker*, há uma troca de informações com a internet. De outro computador (em outro lugar!), este controlador poderá ser acessado através do *Dashboard*.

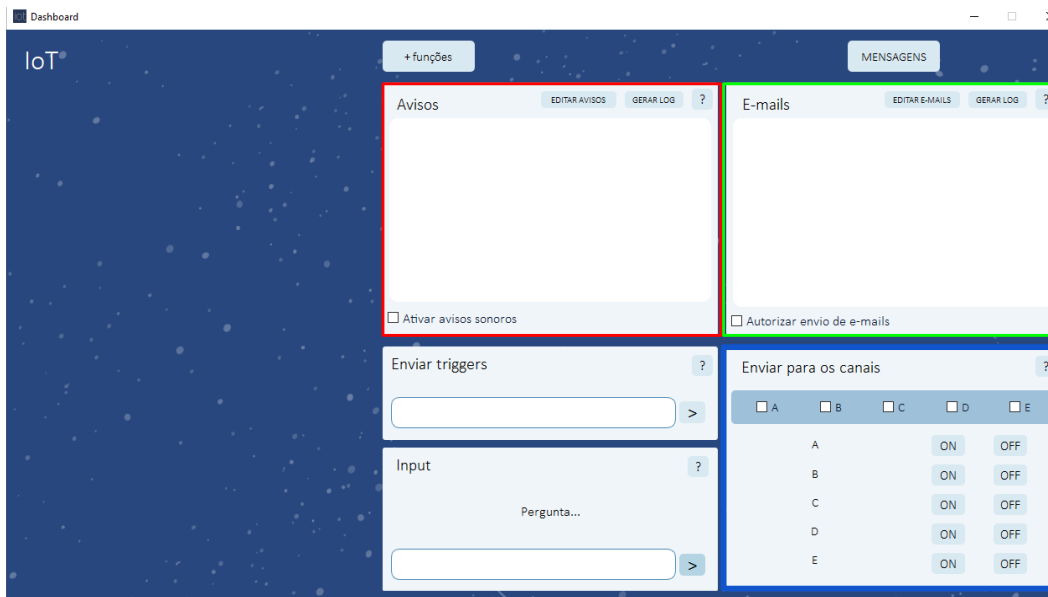


3.0 O que é o MyIoT Dashboard?

Agora que entendemos um pouco o funcionamento do sistema IoT como um todo, vamos aprender um pouco mais sobre o *Dashboard*, o programa de computador no qual conseguimos conversar com nosso microcontrolador pela internet.

Podemos entender o *Dashboard* como uma “central de comunicação”. Nele, conseguimos monitorar em tempo real leituras de sensores, enviar comandos para ativar atuadores ou receber avisos; e isso são só algumas das funcionalidades que existem no programa. Ao decorrer das aulas, exploraremos todas as ferramentas e possibilidades do Software.

De forma simplificada, o *Dashboard* conversa diretamente com o *Broker* aberto e conectado ao microcontrolador. Essa conexão é estabelecida unicamente para o seu nome de usuário, que é utilizado tanto para abrir o *Broker* como o *Dashboard*. Se contas diferentes forem utilizadas, o sistema não funcionará.



Acima, é possível visualizar o Dashboard. Estão destacadas as funcionalidades de **envio de comandos para os canais**, **envio de e-mails** e **recebimento de avisos**. Utilizaremos o *Dashboard* mais adiante na parte mão-na-massa da aula.

4.0 Como fazer meu microcontrolador se comunicar com o Dashboard?

Para que a comunicação entre o Modelix 3.6 e o Dashboard possa ser feita, é necessário programar o microcontrolador de acordo com o que desejamos que ele faça. Para isso, é possível programá-lo utilizando o Modelix System Starter. Nesta aula aprenderemos a usufruir desta opção para a realização de nosso primeiro projeto.

5.0. Primeiro projeto - Acionamento de LED

Agora, para entender na prática o conceito de IoT, iremos realizar um projeto simples. Iremos configurar um microcontrolador para acionar um LED de acordo com comandos enviados pela internet através do Modelix *Dashboard*.

Esta aula oferece duas opções para a programação do microcontrolador: o uso do software de fluxograma Modelix System Starter, onde o código é feito manualmente e o conceito da comunicação pode ser entendido de forma mais clara, e o uso do Modelix *Flasher*, que insere o código automaticamente no controlador e permite a realização do projeto de forma mais rápida e prática.

5.0.1. O que você precisa ter para criar este projeto?

1. Um computador conectado à Internet. É necessário que o sistema operacional seja Windows.
2. Um microcontrolador com cabo USB para conexão com o computador. Nesta aula, utilizaremos o Modelix 3.6.
3. Um ou mais sensores ou atuadores (LED, som, motor). Note que o Modelix 3.6 já possui alguns embutidos.
4. Um software para programar o microcontrolador, podendo ser um IDE (Ambiente de Desenvolvimento Integrado) de C++ genérico ou um software educacional de Fluxograma como o Modelix System Starter (recomendado).
5. Cadastro de usuário na Plataforma IoT da Modelix, assim como a realização do download do Pacote MyIoT (não requer instalação).

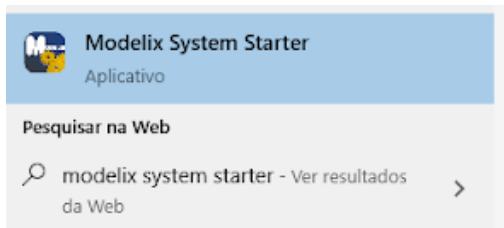
Agora mãos à obra!

5.0.2. Programação do microcontrolador

5.0.2.1. Opção 1: Modelix System Starter

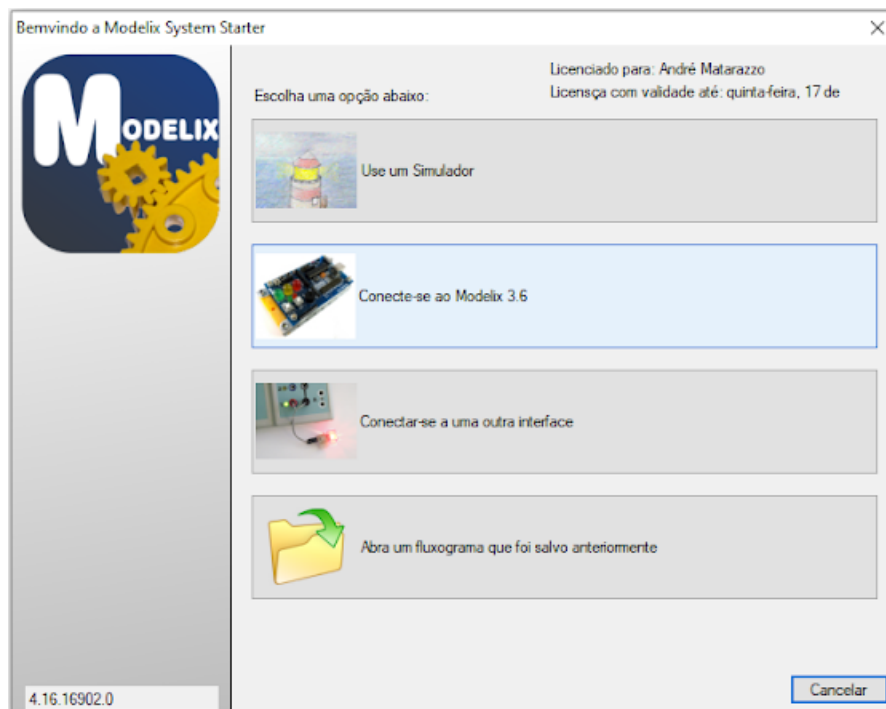
Nesta seção vamos preparar o código do nosso projeto utilizando o Modelix System Starter, e então gravá-lo no Modelix 3.6.

1. Conecte o microcontrolador no computador com o cabo USB.
2. Abra o software Modelix System Starter ou Studio no seu computador.

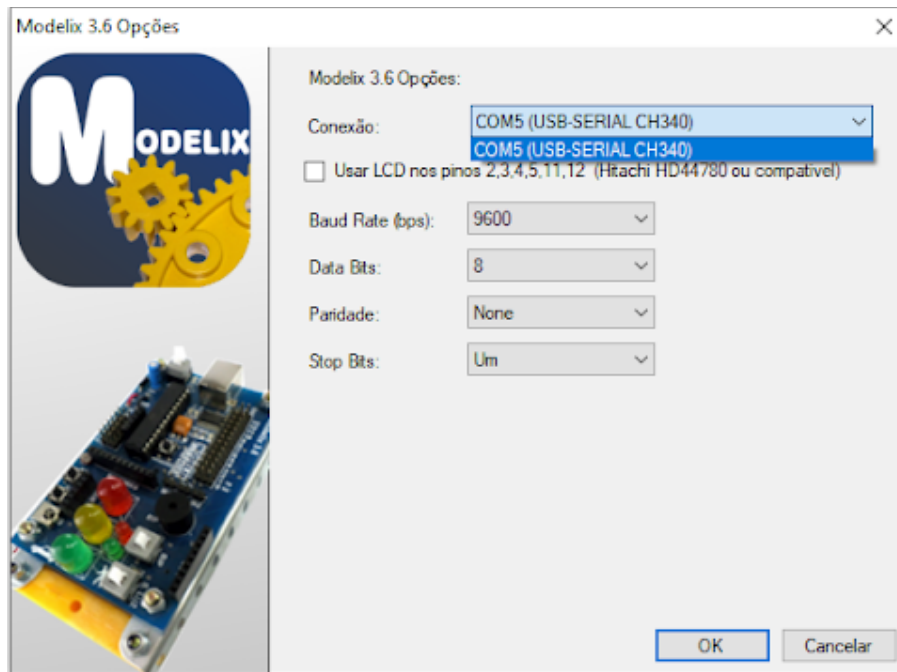


Modelix System Starter
Aplicativo

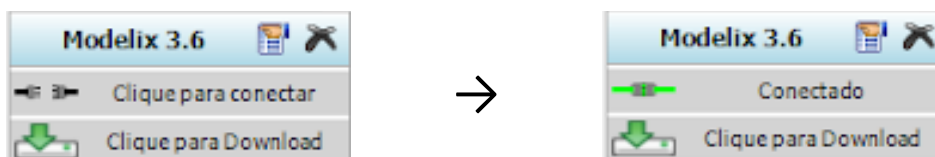
3. Após o início do programa, clique em “Conectar-se ao Modelix 3.6”.



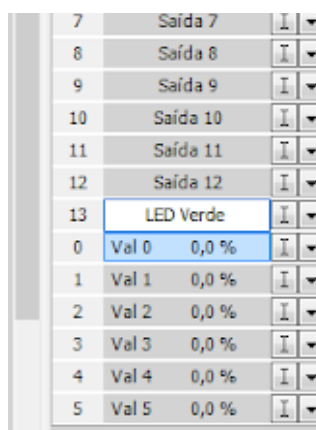
4. Escolha a porta em que o microcontrolador está e clique em OK. Caso somente um microcontrolador esteja conectado à máquina, só haverá uma opção.



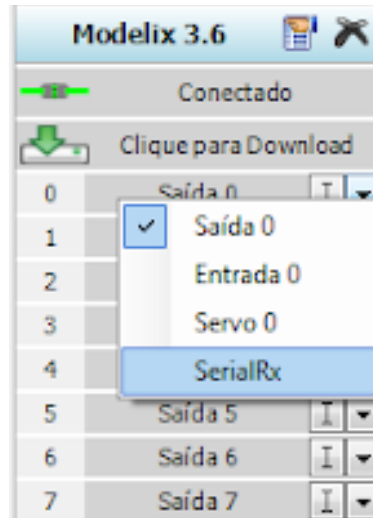
5. Clique no botão “clique para conectar”, localizado no canto superior direito. Verifique se a barra de progresso verde foi completa e está escrito “conectado”.



6. Para o acionamento do LED verde, verifique que por padrão este é correspondente à saída 13. Clique no símbolo “I” ao lado da saída e a renomeie para LED Verde. Perceba que clicar em cima de "LED Verde" acenderá o LED.



7. Para a configuração IoT, é necessário mudar a porta 0 para a realização da comunicação apropriada. Para isto, clique na flecha para baixo da “saída 0” e selecione SerialRx. Por esta porta entrarão as informações do sistema IoT.



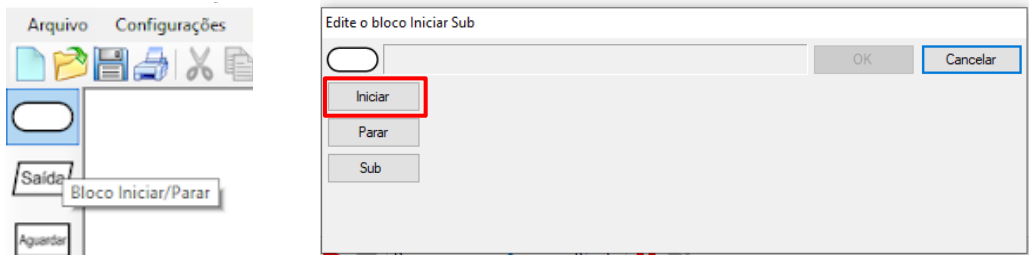
8. Agora iremos construir o fluxograma. Programaremos um código para que, dado um valor numérico comunicado ao controlador (enviado pelo *Dashboard*), este realize uma função. Esta comunicação ocorre a partir do ASCII, o Código Padrão Americano para o Intercâmbio de Informações. O código utiliza uma letra, maiúscula ou minúscula, como representativo de um número. Abaixo pode-se ver a tabela ASCII.

Código ASCII					
32	space	64	@	96	`
33	!	65	A	97	a
34	"	66	B	98	b
35	#	67	C	99	c
36	\$	68	D	100	d
37	%	69	E	101	e
38	&	70	F	102	f
39	'	71	G	103	g
40	(	72	H	104	h
41	)	73	I	105	i
42	*	74	J	106	j
43	+	75	K	107	k
44	,	76	L	108	l
45	-	77	M	109	m
46	.	78	N	110	n
47	/	79	O	111	o
48	0	80	P	112	p
49	1	81	Q	113	q
50	2	82	R	114	r
51	3	83	S	115	s
52	4	84	T	116	t
53	5	85	U	117	u
54	6	86	V	118	v
55	7	87	W	119	w
56	8	88	X	120	x
57	9	89	Y	121	y
58	:	90	Z	122	z
59	;	91	[	123	{
60	<	92	\	124	|
61	=	93	]	125	}
62	>	94	^	126	~
63	?	95	_		

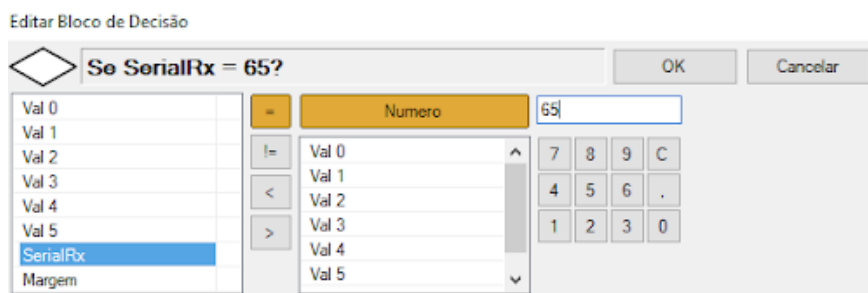
9. Para este caso, iremos programar os números equivalentes à A (maiúsculo) e a (minúsculo). Como podemos ver na tabela, estes equivalem aos valores 65 e 97.

Comunicação ASCII					
32	space	64	@	96	`
33	!	65	A	97	a
34	"	66	B	98	b
35	#	67	C	99	c
36	\$	68	D	100	d
37	%	69	E	101	e
38	&	70	F	102	f
39	'	71	G	103	g
40	(	72	H	104	h
41	)	73	I	105	i
42	*	74	J	106	j

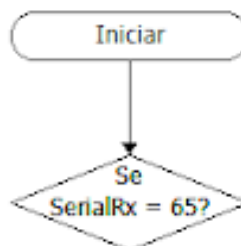
10. Inicie o fluxograma clicando no bloco Iniciar, o primeiro na aba de blocos na lateral esquerda do programa. Clique onde você desejar na tela, e na janela que abrir selecione "Iniciar".



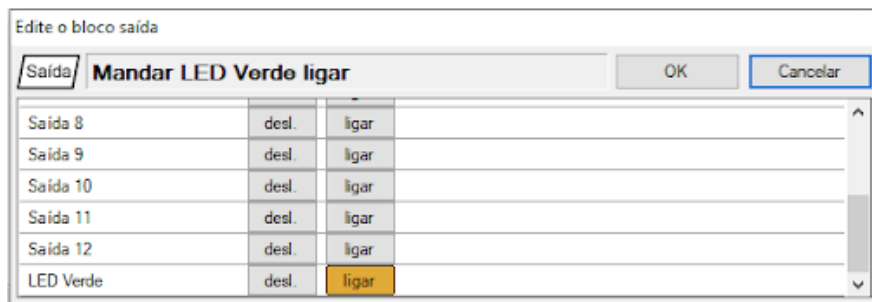
11. Adicione um bloco de decisão logo abaixo (o losango ficará amarelado), escolhendo para que este se refira a variável SerialRx. Na janela que abrir, selecione "=", "número", e digite 65.



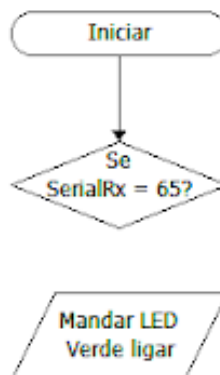
O resultado será:



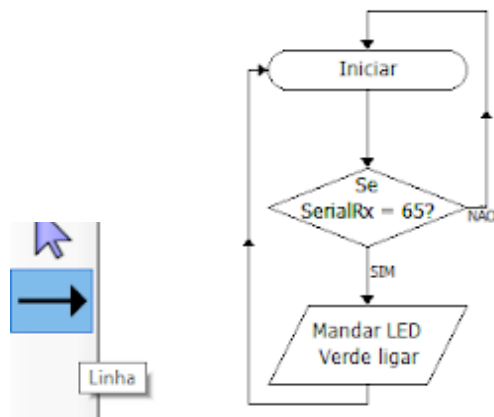
12. Adicione um bloco de saída, que dará uma função para nosso controlador. Insira o bloco abaixo do de decisão, selecione "ligar" na linha LED Verde e clique em OK.



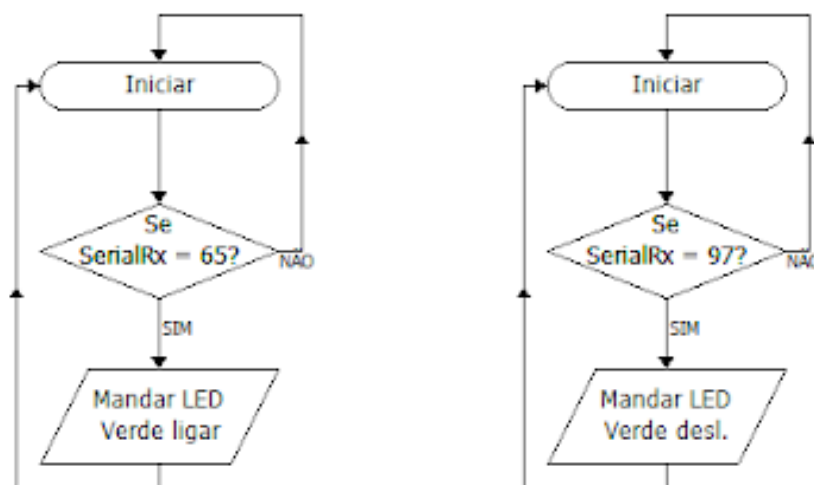
O resultado será:



- 13.** Agora vamos conectar os blocos. Selecione “Linha”, na aba lateral, e clique no bloco de decisão. Selecione SIM, e em seguida clique no bloco de saída abaixo. Clique novamente no bloco de decisão, selecionando desta vez NÃO e clique em iniciar. O resultado deve ser conforme o fluxograma abaixo.



14. Ao lado do fluxograma criado inicie outro fluxograma, ainda no mesmo ambiente de trabalho. Repita os passos 10-13, só que desta vez utilize o número 97 no bloco de decisão e “desl.” na linha LED Verde do bloco de saída. O resultado pode ser visto abaixo.



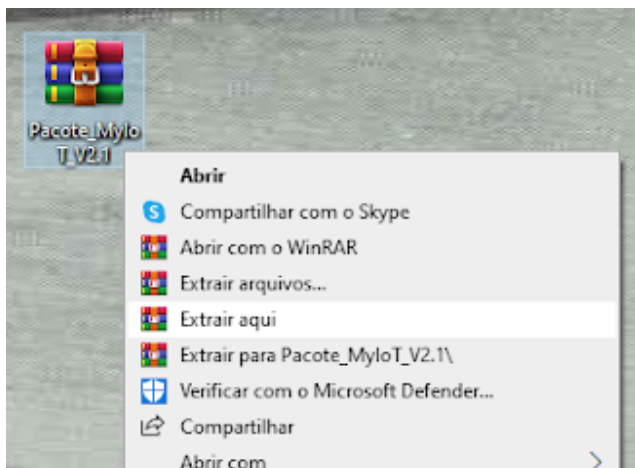
15. Finalizado o fluxograma clique no botão “fazer download” no canto superior direito. Isto irá passar o programa para o microcontrolador. Perceba que após o término do download o programa automaticamente se desconecta do controlador.

Pronto! Feche o Modelix System Starter e a programação para o acionamento de LED através da internet está pronta!

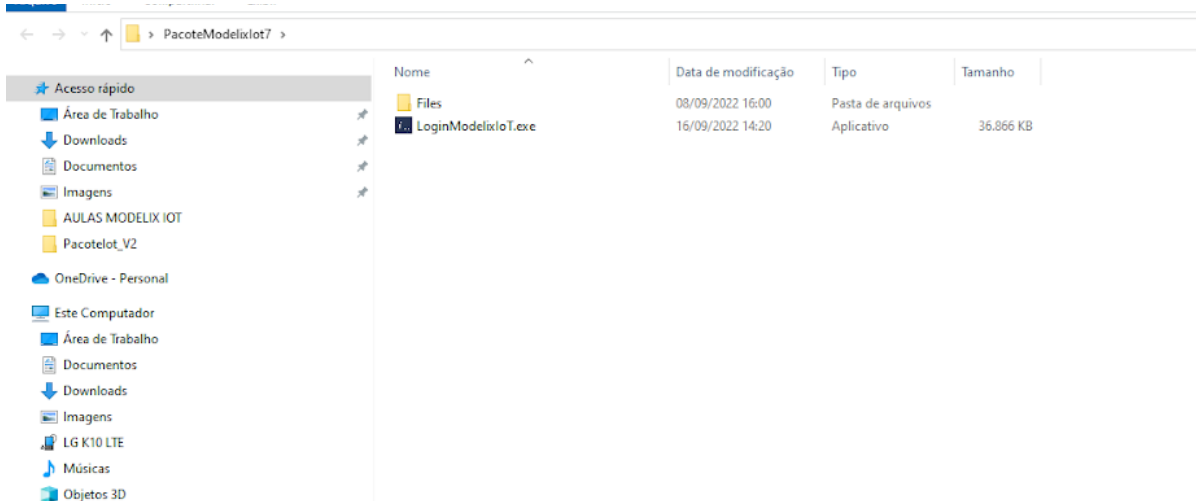
5.0.4. Conectando o controlador com a internet

Nesta seção iremos conectar nosso microcontrolador programado com à internet. Para isso, vamos utilizar o Modelix Broker.

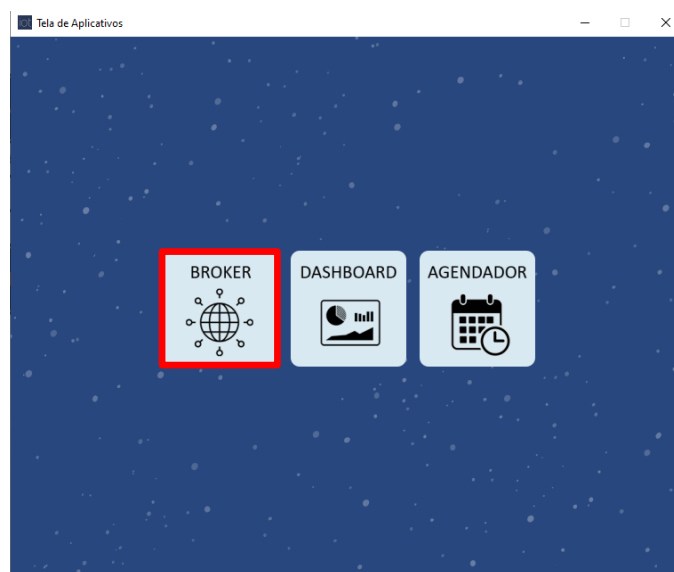
1. Conecte o microcontrolador ao computador com o cabo USB. Ele deve estar conectado à todo tempo.
2. Feche o programa Modelix System Starter. Garantir que este não está rodando é essencial para deixar a conexão do microcontrolador livre.
3. Coloque a pasta compactada baixada PacoteModelixlot7.zip no Desktop.
4. Clique com o botão direito na pasta, e clique em "Extrair aqui".



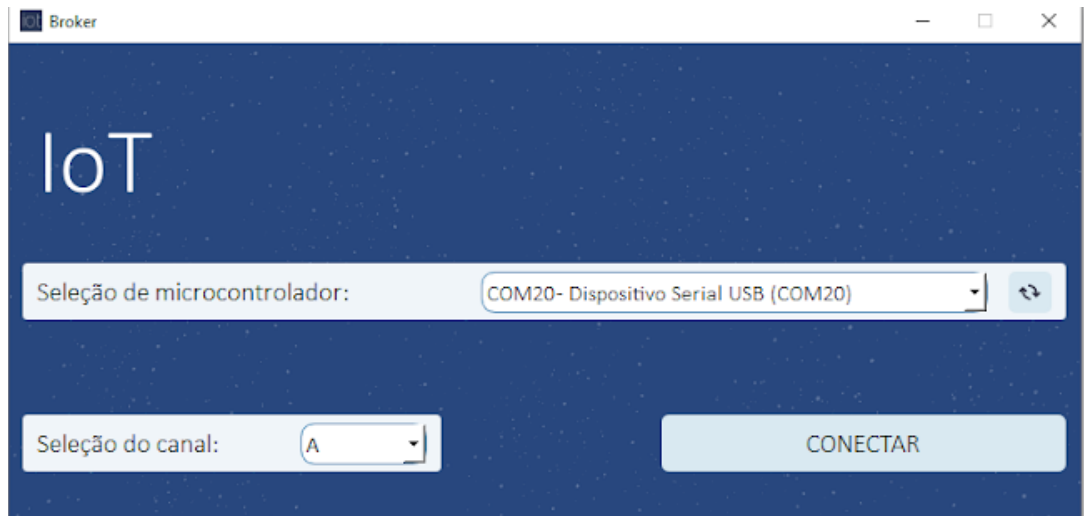
5. Após o término da extração, abra a pasta e clique em "LoginModelixIoT.exe".



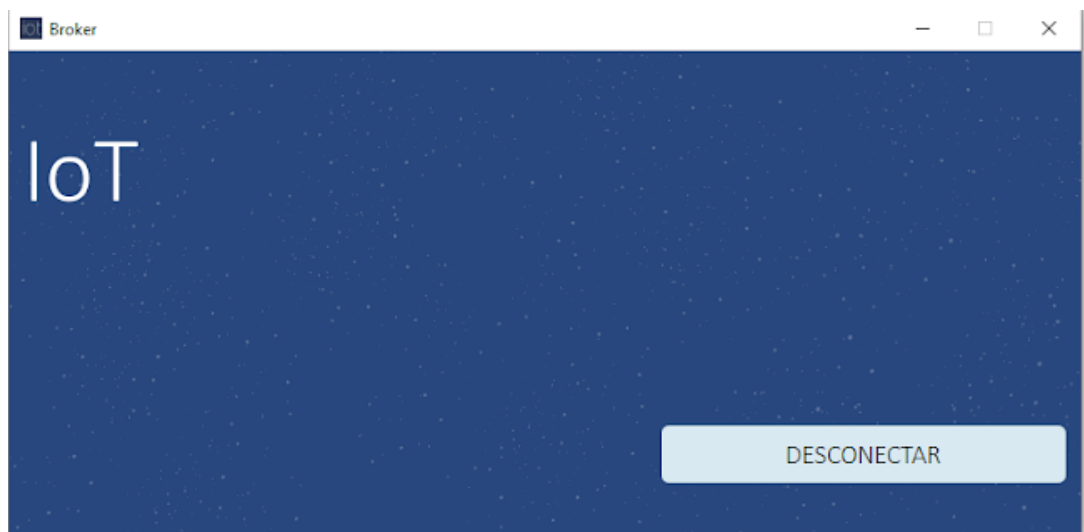
6. Na janela que abrir, insira o e-mail e senha cadastrados no site da Modelix MyIoT, e clique em “Login”.
4. Dentre as opções de aplicativos, selecione “Broker”.



5. Clica nas setas em círculo no centro direito da janela. Se o microcontrolador Modelix 3.6 ainda estiver conectado na máquina (e só ele), este aparecerá automaticamente.



6. Deixe o canal A selecionado, e clique em "Login". O desaparecimento dos campos indicará que a conexão foi estabelecida.

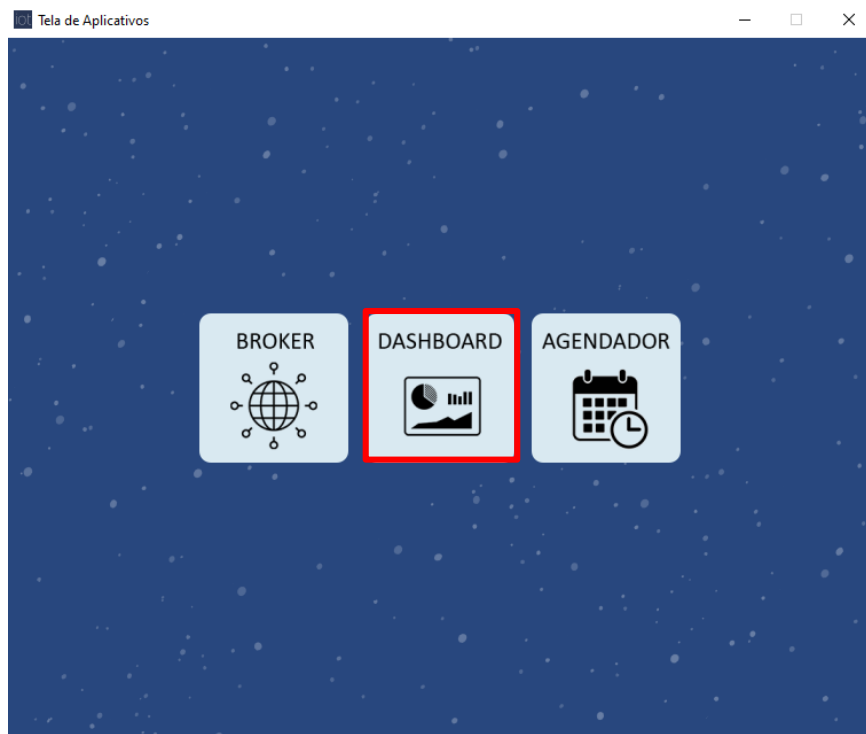


7. Sua placa Modelix está conectada com a internet! Para mantê-la conectada, não feche o programa Broker MyIoT, assim como não desconecte o microcontrolador do computador.

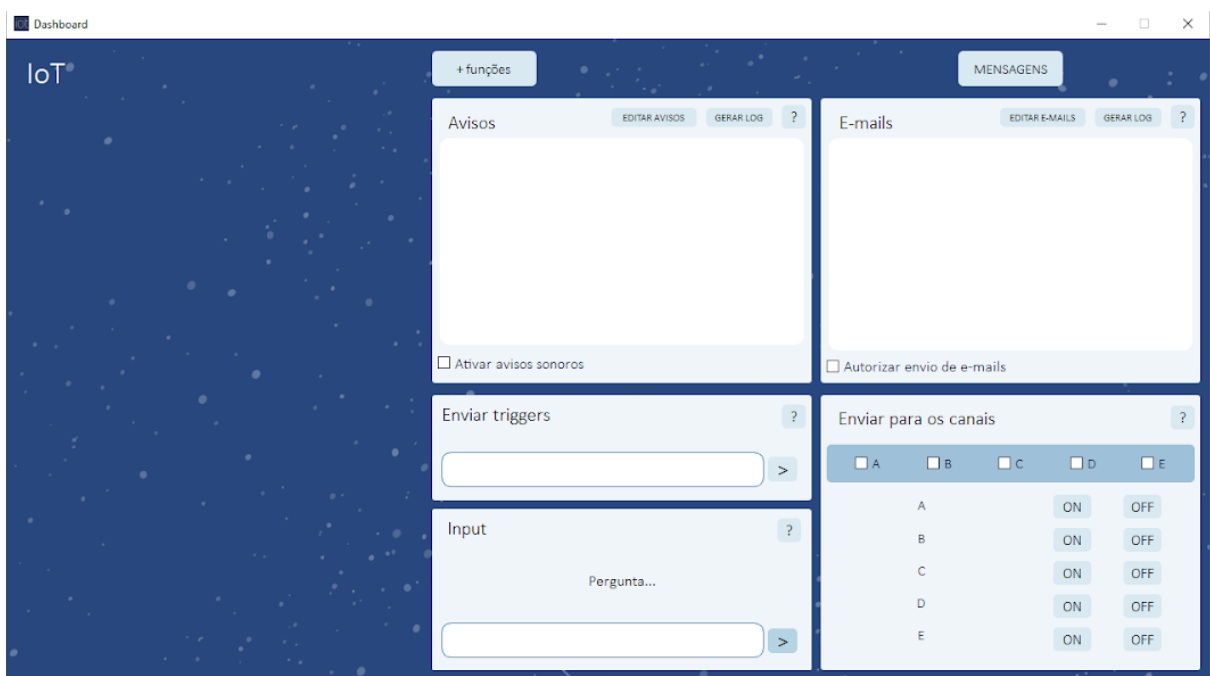
5.0.5. Se comunicando com o controlador pela internet

Agora está na hora de conversarmos com nosso microcontrolador Modelix 3.6 a partir do *Dashboard*.

1. No menu principal do Pacote MyIoT, que ainda estará aberto se os passos da seção anterior tiverem sido seguidos corretamente, clique em *Dashboard*.



2. A janela principal do *Dashboard* abrirá.



3. Para este projeto, vamos enviar comandos específicos pelo *Dashboard* que serão interpretados pelo nosso microcontrolador Modelix 3.6 dado o código que fizemos. Para o envio de comandos, utilizaremos a caixa “Enviar para os canais” do *Dashboard*.



4. Antes de apertar qualquer botão, é interessante entender como cada um está se comunicando com o microcontrolador. Nesta funcionalidade, cada botão comunica uma letra do computador direto para o seu microcontrolador. Para cada letra, há dois botões que mandam o sinal equivalente àquela letra em seu formato maiúsculo ou minúsculo. É importante lembrar que cada uma dessas letras também possui um valor numérico, estes que inserimos quando queremos programar.

Letra	BOTÃO ON	BOTÃO OFF
A:	A (65)	a (97)
B:	B (66)	b (98)
C:	C (67)	c (99)
D:	D (68)	d (100)
E:	E (69)	e (101)

5. Entendendo os comandos, podemos iniciar a comunicação com nosso controlador! Somente as letras (e seus respectivos números) inseridos na programação do

microcontrolador conseguirão ser acionadas. Assim, para este projeto usaremos somente a porta A, com A e a ligando e desligando nosso LED Verde.

6. Marque a caixa "A", e o sistema está funcional! Ao clicar no "A" maiúsculo, o LED acenderá. Ao clicar no "a" minúsculo, o LED será desligado!

