

Experiência 0 - Familiarização com o LabEAD

Edson Midorikawa
Victor Hayashi
Felipe Valencia

Objetivo:

Apresentar atividades para familiarização com a infraestrutura do LabEAD aplicado à disciplina PCS3645 (Laboratório Digital II).

0. Atividades Prévias à Experiência

Caso não tenha realizado as atividades prévias à experiência, execute a instalação e configuração do aplicativo Blynk em seu celular.

Objetivo:

A atividades a serem realizadas antes da experiência 0, como preparação para as atividades programadas.

0.1. Instalação do Blynk

No celular, instale o aplicativo Blynk. O Blynk está disponível para *download* na Google Store ou na App Store. A figura 1 ilustra o aplicativo na loja de aplicativos para o sistema operacional Android.



Figura 1 - Aplicativo Blynk na loja de aplicativos.

0.2. Criação de conta Blynk

Inicialmente, após abrir o aplicativo do Blynk no celular pela primeira vez, será necessário criar uma nova conta. Para tal, clique na opção *Create New Account*. Em seguida, indique um email e uma senha, e clique em *Sign Up* para finalizar o processo de criação da conta. Você pode usar seu email @usp.br ou qualquer outro. A figura 2 ilustra as etapas para a criação de conta.

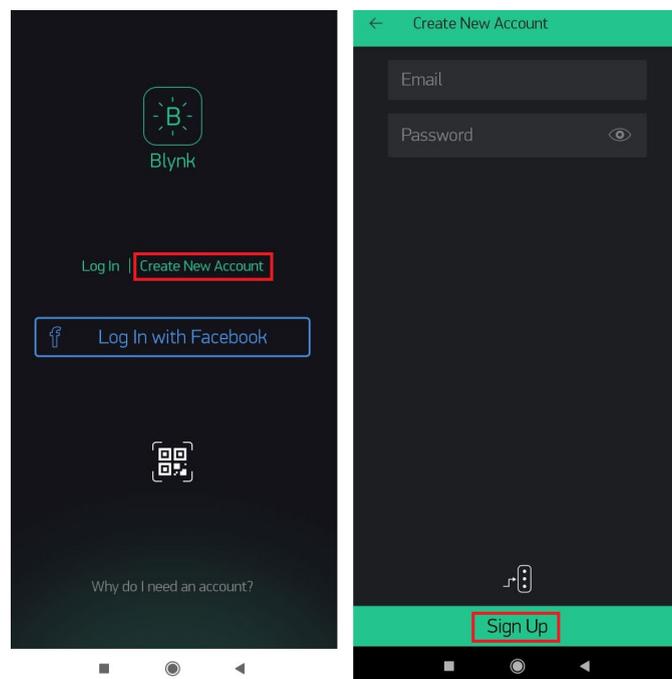


Figura 2 - Telas do Blynk para criação de conta.

0.3. Criação de um projeto no Blynk

Após a criação da conta com login e senha no aplicativo, será necessário criar um projeto no Blynk. Para tal, selecione a opção *New Project*. Uma tela será apresentada onde é necessário escolher o nome do projeto, o dispositivo e o tipo de conexão. O nome do projeto aqui é arbitrário (por exemplo, Projeto LabDig ou Projeto Teste). Já o dispositivo deverá ser necessariamente o *WeMos D1 mini* e o tipo de conexão como Wi-Fi. A figura 3 ilustra as etapas para a criação de projeto no Blynk.

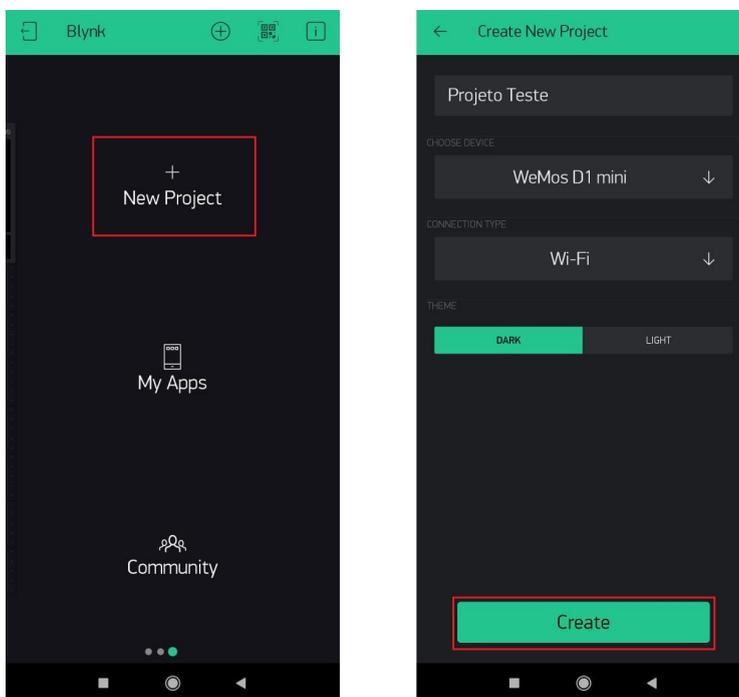


Figura 3 - Telas do Blynk para criação de projeto novo.

Após a criação do projeto, um **token de autenticação** é gerado e enviado para o email cadastrado. Guarde o email ou anote o *token* de autenticação, pois este será usado nas atividades programadas.

1. Primeira Atividade - Piscar um *led*

Objetivo:

Desenvolver um projeto com Blynk para piscar um *led* presente na placa Wemos D1 mini.

1.1. *Setup* para o *sketch blink* para o ESP8266

Considerações iniciais:

A programação da placa Wemos D1 mini (ESP8266) pode ser realizada usando o programa `Arduino IDE`, com configuração adicional para suporte ao ESP8266. O *sketch* é executado na placa Wemos D1 mini. Para que este *sketch* possa ser integrado à plataforma do Blynk é necessário instalar a biblioteca `Blynk Library for Arduino IDE`. Isto já foi realizado nos computadores das bancadas do LabDig e não será tratado aqui na experiência.

A primeira demonstração programada para a experiência será baseada no código do *sketch blink* (piscar um *led*). Apesar de simples, este exemplo ilustra a estrutura padrão básica para uso do Blynk. Este código fonte está disponível para consulta no *link* do site de exemplos do Blynk: <https://examples.blynk.cc/?board=ESP8266&shield=ESP8266%20WiFi&example=GettingStarted%2FBlynkBlink>. A figura a seguir mostra o código fonte, sem a presença dos comentários.

```
#define BLYNK_PRINT Serial

#include <ESP8266WiFi.h>
#include <BlynkSimpleEsp8266.h>

char auth[] = "YourAuthToken";

char ssid[] = "YourNetworkName";
char pass[] = "YourPassword";

void setup()
{
  Serial.begin(9600);

  Blynk.begin(auth, ssid, pass);
}

void loop()
{
  Blynk.run();
}
```

Figura 4 - Código fonte do *sketch blink* (piscar led).

Os campos correspondentes ao SSID e *password* estão configurados na máquina remota com a rede Wifi do LabDig. A variável *auth* deverá ser o token de autenticação do projeto criado no Blynk, sendo que o professor/monitor irá fazer esse “chaveamento” dos *tokens* de autenticação para todos poderem fazer a demonstração.

1.2. Setup do projeto do Blynk no celular

Para ocorrer a integração entre o código do *sketch* apresentado anteriormente e o projeto do Blynk no celular, será necessário adicionar elementos ao projeto. O Blynk chama esses elementos de Widgets.

- Clicando no botão ⊕ no canto superior é possível adicionar esses *widgets* ao projeto, existindo diversas possibilidades diferentes. Neste caso precisaremos apenas de um botão, então selecione a opção *Button*. No iOS, basta tocar na área central da tela onde não haja outro componente.
- Agora será necessário mapear esse botão em um pino físico da placa *Wemos D1 mini*. Para tal, clique no botão, em seguida selecione a opção PIN e selecione *Digital D4*, que é o *built in led* da placa. Clique no *OK* voltando ao menu do botão, em seguida selecione a opção *Switch* ao invés de *Push* do botão.
- Clique então na seta para à esquerda (←) no canto superior esquerdo para voltar ao menu do projeto. Com o projeto setado, será necessário iniciá-lo. Para tal, clique no botão de *Play* (▶) no canto superior direito da tela.
- É possível desativar o projeto clicando no botão *Stop* (◻) que irá substituir o botão *Play*.

A figura 5 a seguir ilustra as etapas de configuração do *widget Button* descrito.

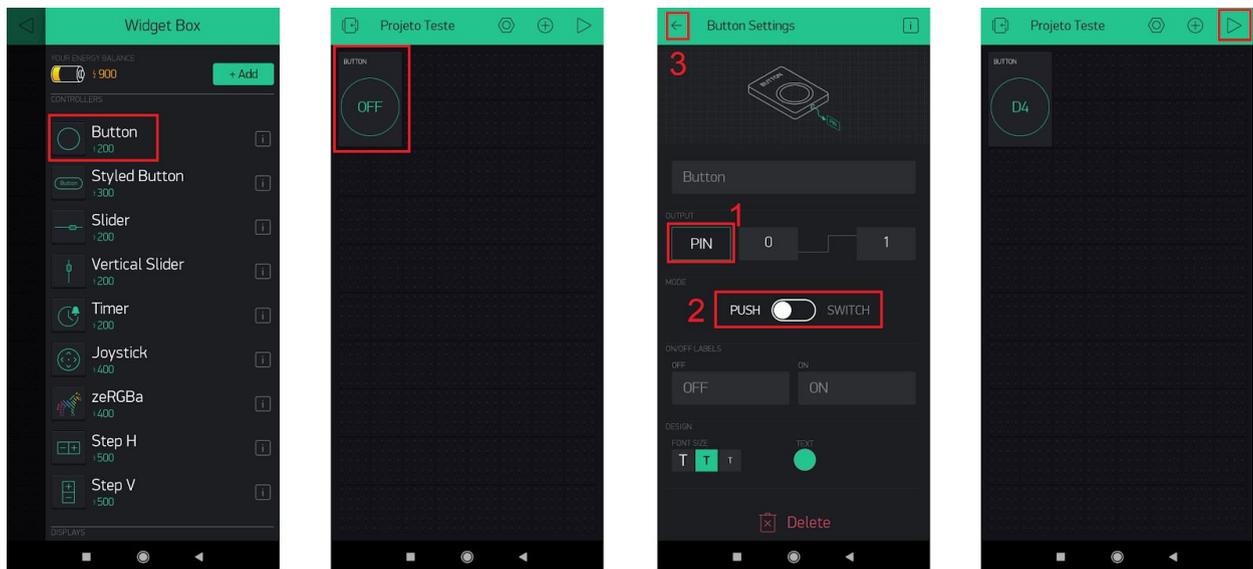


Figura 5 - Configuração do *widget Button* no projeto do Blynk.

Para que o projeto do Blynk interaja com o *sketch* rodando no ESP8266, o *token* de autenticação do projeto do Blynk deve ser configurado corretamente no *sketch*.

1.3. Interação do Blynk com a placa Wemos D1 mini

Para demonstrar o funcionamento desta primeira atividade, é necessário:

1. carregar o *sketch* na placa Wemos D1 mini no Laboratório Digital e
2. rodar o projeto no Blynk.

O *sketch* estará ativo na bancada do Laboratório Digital. Assim, basta executar o projeto no Blynk clicando no botão *Play* (▶). Em seguida, basta interagir com a placa Wemos D1 mini clicando no botão. Observe o estado do led pela imagem da webcam instalada na bancada.

A ativação do *led* da placa Wemos D1 mini é ilustrada na figura 6 abaixo.

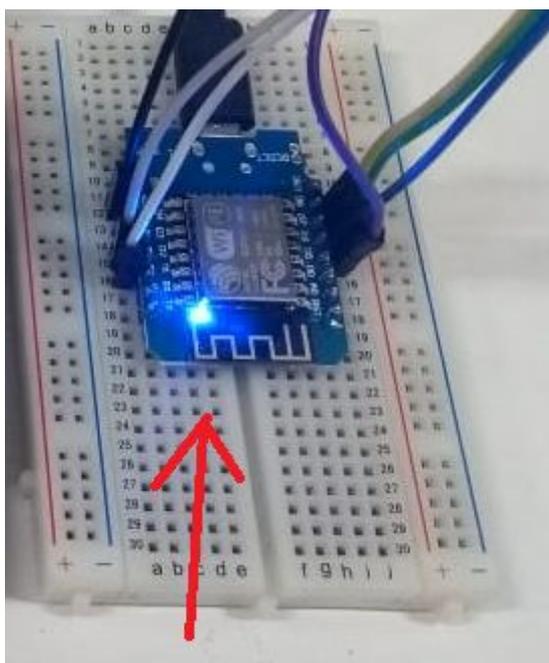


Figura 6 - Localização do led da placa Wemos D1 mini.

1.4. *Hands-on* dos alunos

Depois da demonstração inicial, cada aluno irá interagir também com o Blynk e a bancada remota no Laboratório Digital. Para isto, seguindo uma ordem estabelecida, basta informar o *token* do seu projeto do Blynk via *chat*. Um professor, monitor ou técnico ficará responsável para a condução da atividade.

2. Segunda Atividade - Ciclo de teste de projeto na FPGA

Objetivo:

Executar um ciclo de teste de projeto na placa FPGA, com a compilação, programação e interação com o circuito na FPGA através do Blynk.

2.1. Setup do projeto Blynk

Nesta atividade, vamos modificar o projeto do Blynk para incluir somente o *widget* Terminal. Assim, inicialmente garanta que o projeto está desativado. Para isto é necessário clicar no botão *Stop* no Blynk.

Primeiro, vamos remover o botão usado na primeira atividade. Clique então no botão criado anteriormente, e mantenha o seu dedo pressionado sobre ele durante 1 segundo, o que irá permitir que ele seja arrastado pela tela. Arraste para o canto superior direito da tela, onde irá aparecer um ícone de reciclagem. Solte o botão, fazendo com que ele seja excluído, e sua energia¹ gasta anteriormente seja reembolsada. A figura 7 abaixo ilustram esta remoção de botão.

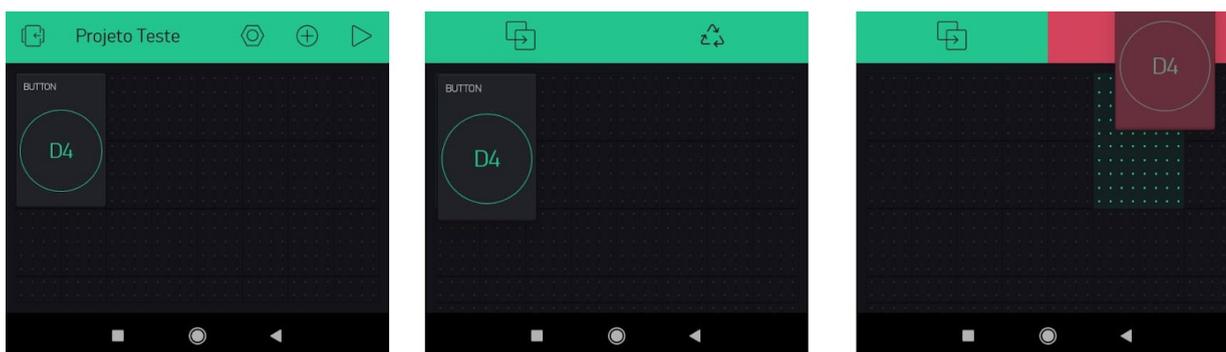


Figura 7 - Remoção do *widget* *Button* no projeto do Blynk.

Um Terminal pode ser acrescentado ao projeto do Blynk buscando o *widget* na seção *Displays*. Após adicionar o Terminal ao projeto, será necessário mapear esse terminal em um pino virtual. Para tal, clique nele e, em seguida, clique no PIN e selecione o pino virtual V0. É importante que o pino selecionado seja necessariamente o V0, pois o *sketch* executando na máquina remota (computador da bancada) e no ESP8266 foi configurado desta forma. Feito isso, pode-se voltar para a tela do projeto, clicando na seta ↵ no canto superior esquerdo. Com o projeto pronto no aplicativo, é possível ativá-lo clicando no botão Play localizado no canto superior esquerdo.

A figura 8 a seguir apresenta o passo a passo descrito.

¹ O Blynk usa o conceito de pontos energia para contabilizar o número de recursos disponíveis a um projeto. A conta gratuita inclui um total de 2000 pontos de energia. Cada *widget* usado tem um custo em pontos de energia associado.

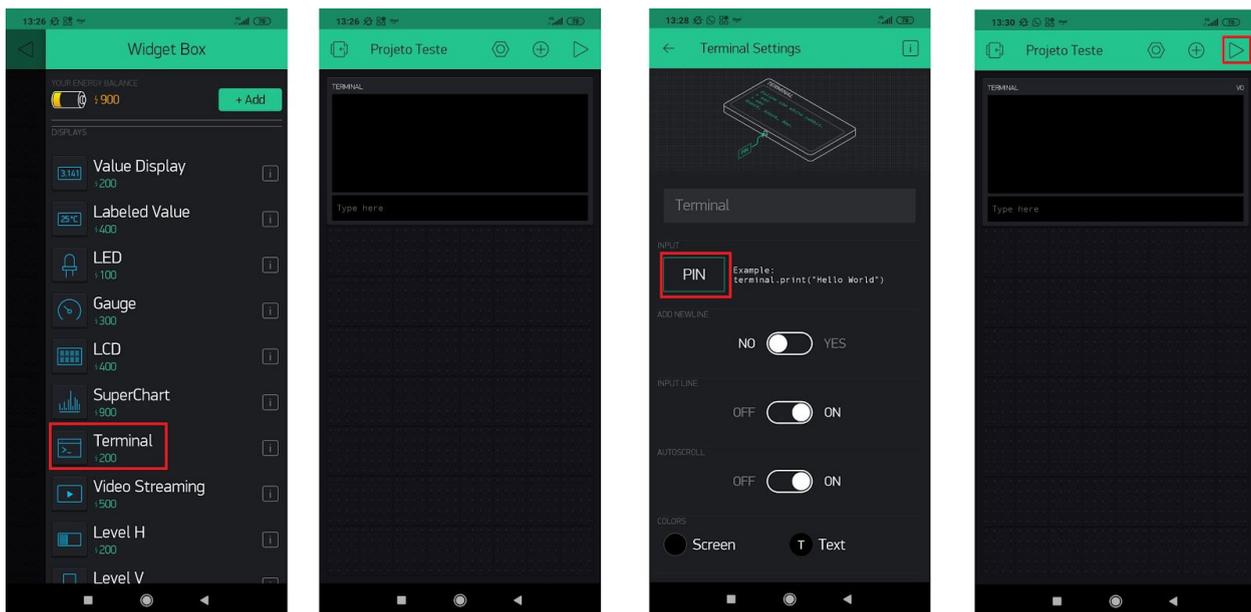


Figura 8 - Configuração do *widget Terminal* no projeto do Blynk.

2.2. Interação via terminal com a bancada remota

A interação com a bancada remota no Laboratório Digital pode ser feita através de uma lista de comandos disponíveis via Terminal do Blink. A tabela 1 a seguir apresenta a lista completa dos comandos de menu do *script* de interação. Vamos usar alguns destes comandos a seguir.

Tabela 1 - Conjunto de comandos do *script* da bancada remota.

comando	abreviatura	função
carregar	ca	carregar um projeto na placa FPGA
compilar	co	compilar um projeto qar com Intel Quartus Prime
testar	t	alterar os valores de entrada
pinar	pi	montar um arquivo de pinagem
exp	e	mudar o nome da experiência
projeto	pr	mudar o nome do projeto (arquivo qar)
baixar	b	baixa um arquivo do Google Drive
mostrar	m	mostrar o valor atual dos parâmetros de exp/projeto
arquivos	ar	mostrar os arquivos/diretórios da pasta
remover	r	remover um arquivo/diretório
ajudar	a	mostrar novamente o menu do <i>script</i>
sair	sa	sair do <i>script</i>

2.3. Projeto teste para a placa FPGA

O projeto VHDL para teste na placa FPGA é composta por uma porta AND, cujas entradas podem ser ativadas através dos pinos D1 e D2 do ESP8266. Estas entradas podem ser monitoradas pelos *leds* `LEDR8` e `LEDR9` da placa DE0-CV, e a saída da porta AND está mapeada no led `LEDR0`.

A sequência de comandos para experimentar o ciclo de compilação, programação e interação com o projeto VHDL na placa FPGA DE0-CV disponível na bancada do Laboratório Digital é apresentada abaixo na Tabela 2.

Tabela 2 - Sequência de comandos de *script* para a atividade.

	comando	função
1	i	iniciar o <i>script</i> , em seguida
2	e	selecionar o nome da experiência
3	exp00	o nome da experiência será exp00
4	pr	selecionar o qar do projeto
5	porta_and	o projeto está no qar porta_and.qar
6	co	compilar o projeto com Intel Quartus Prime
7	ca	carregar o projeto na placa FPGA
8	t	iniciar o teste do projeto
9	D1 1	ativar sinal D1 do Wemos D1 mini
10	D2 1	ativar sinal D2 do Wemos D1 mini
11	D2 0	desativar sinal D2 do Wemos D1 mini
12	D1 0	desativar sinal D1 do Wemos D1 mini
13	s	sair do menu de testes
14	s	sair do <i>script</i>

A cada comando executado, a partir do comando #9, observar o seu efeito via *webcam* disponível na bancada do Laboratório Digital. Observar os *leds* relativos às entradas e a saída do circuito.

A execução dos comandos anteriores ao #9 não poderão verificados visualmente observando a placa FPGA. Já os resultados dos comandos #9 a #12 podem ser observados através dos *leds* da placa DE0-CV.

A figura 9 a seguir ilustra o processo de inserção do primeiro comando no *script* pela tela do celular. As linhas iniciadas com o caractere > correspondem aos textos digitados pelo usuário.

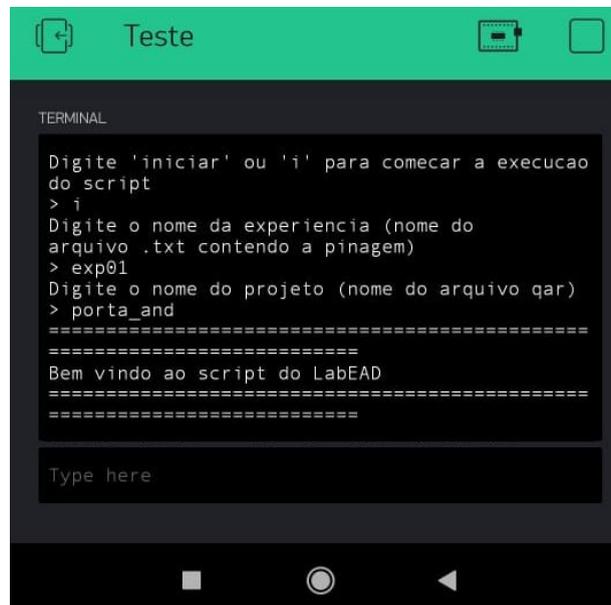


Figura 9 - Tela do Blynk para execução de comandos do *script* da bancada remota.

2.4. *Hands-on* dos alunos

Depois da demonstração inicial, cada aluno irá interagir também com o Blynk e a bancada remota no Laboratório Digital. Para isto, seguindo uma ordem estabelecida, basta informar o *token* do seu projeto do Blynk via *chat*. Um professor, monitor ou técnico ficará responsável para a condução da atividade.

3. Conclusão das Atividades

Ao final das atividades aqui descritas, redija um breve relato do que realizou. Faça uma análise sobre as atividades e os resultados obtidos e avalie a aplicação da infraestrutura oferecida pelo LabEAD nas atividades experimentais no Laboratório Digital.