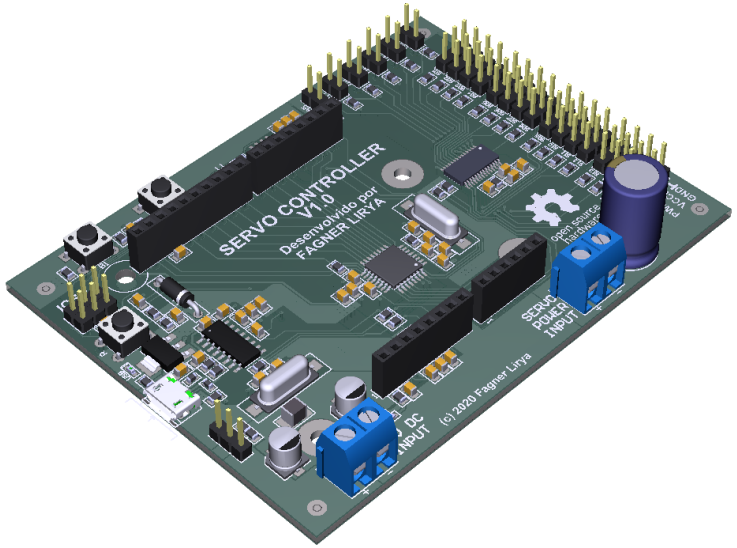
PROJETO: SERVO CONTROLLER
VERSÃO: 1.0
DATA: ABRIL/2020

Sumário



AUTOR: FAGNER LIRYA

ECAD: ALTIUM DESIGNER V16.05

Projeto: Servo Controller
Autor: Fagner Lirya
Abril/2020

BREVE DESCRIÇÃO DO PROJETO

Este é um projeto de uma placa para controle de até 16 servo-motores desenvolvida no software *"Altium Designer"* baseado no *Arduíno Uno* e no *Módulo PCA9685*. A placa pode ser programada pela *"Arduino IDE"*, onde ela é reconhecida como *"Arduino UNO"*. O driver para os servo-motores é baseado no *Módulo PCA9685*, que recebe via protocolo I2C a posição de cada servo. A placa também possuí os conectores padrão Arduíno, podendo desta forma utilizar vários shlieds disponíveis no mercado.

CONSIDERAÇÕES DE PROJETO

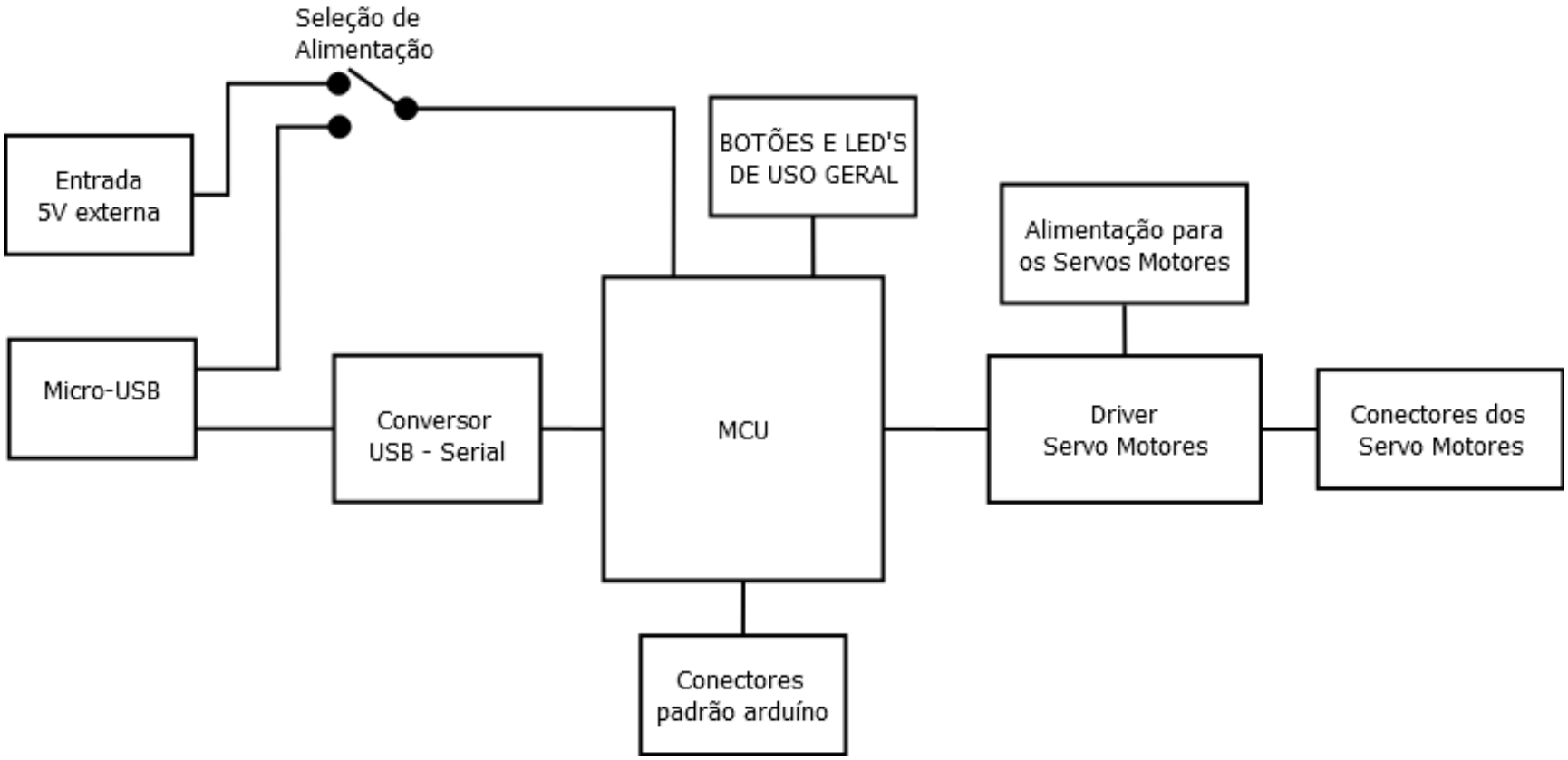
NOTA:
Exemplo de uma nota de informação.

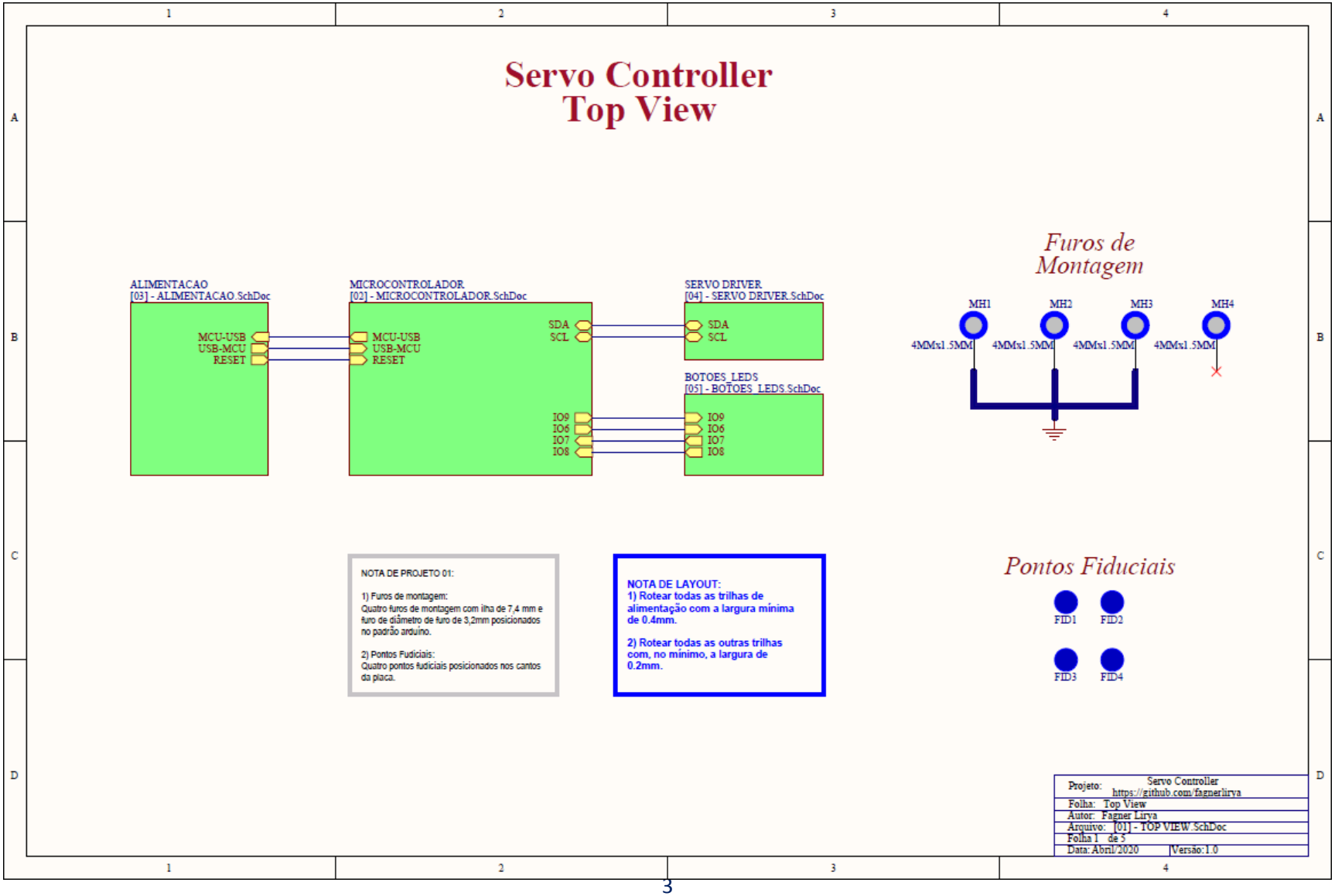
ATENÇÃO:
Exemplo de uma nota de um ponto crítico do projeto

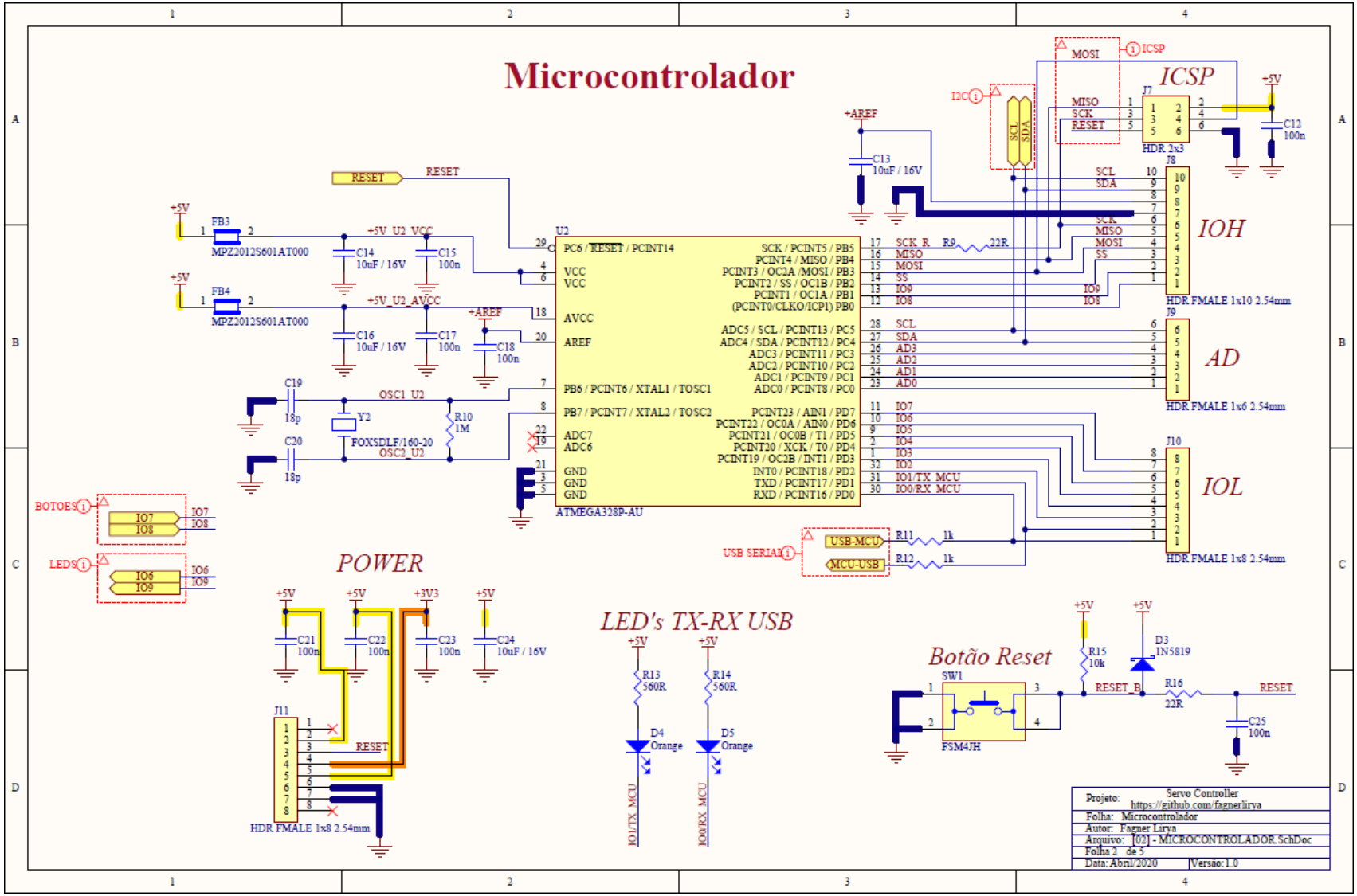
ATENÇÃO:
Exemplo de uma nota de um ponto de atenção no projeto.

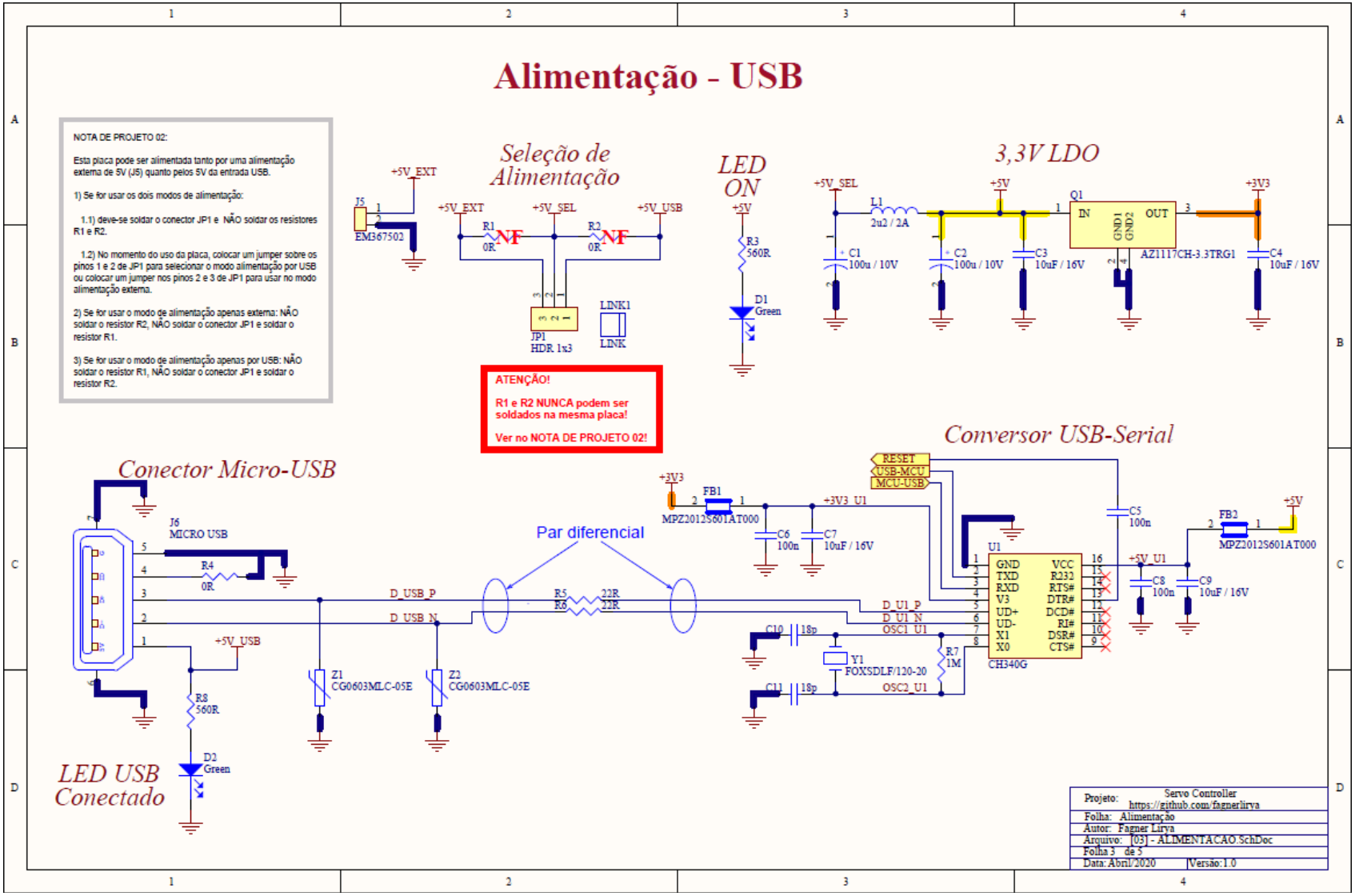
NOTA DE LAYOUT:
Exemplo de nota de guia crítico de layout.

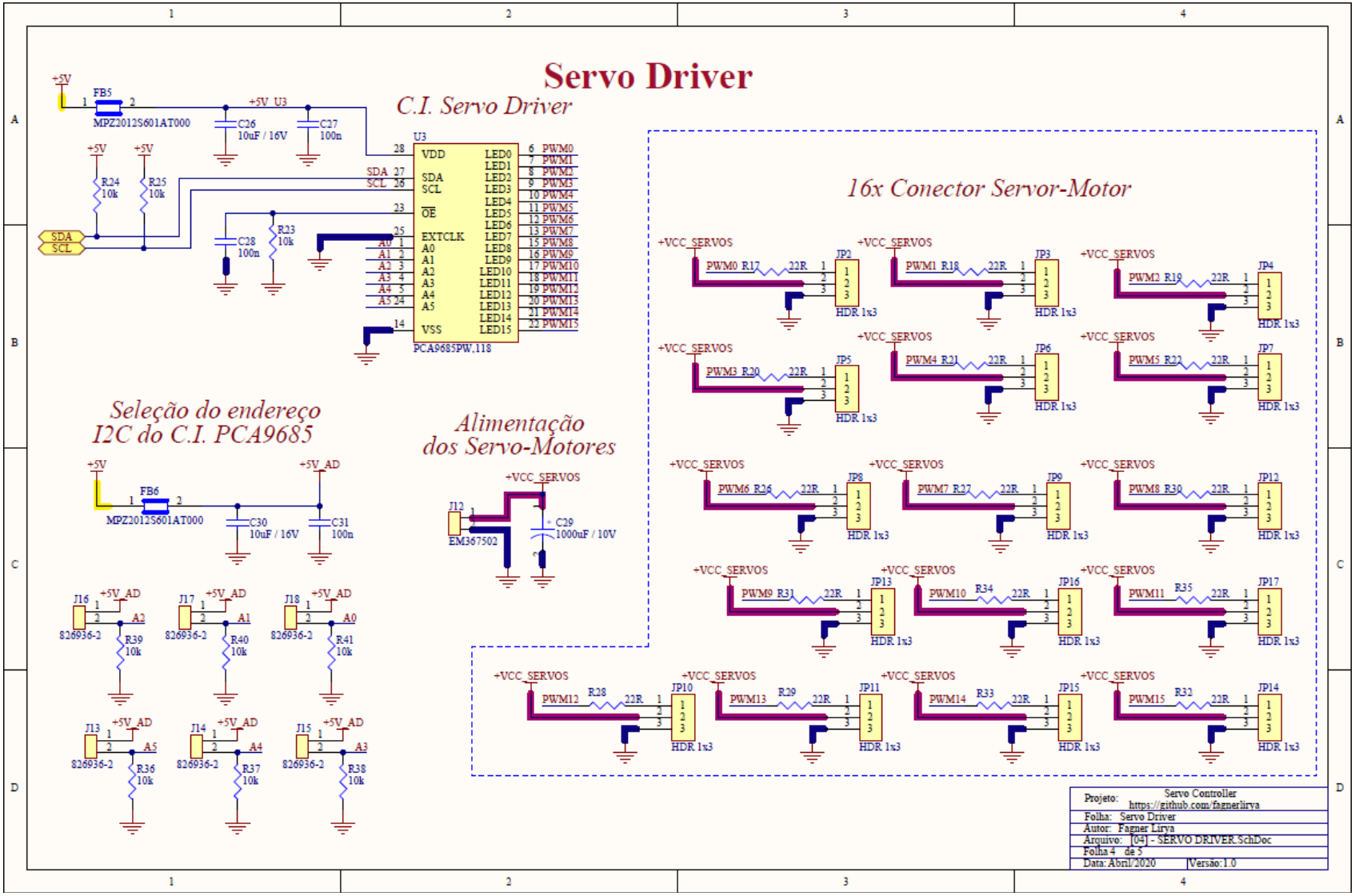
DIAGRAMA DE BLOCOS

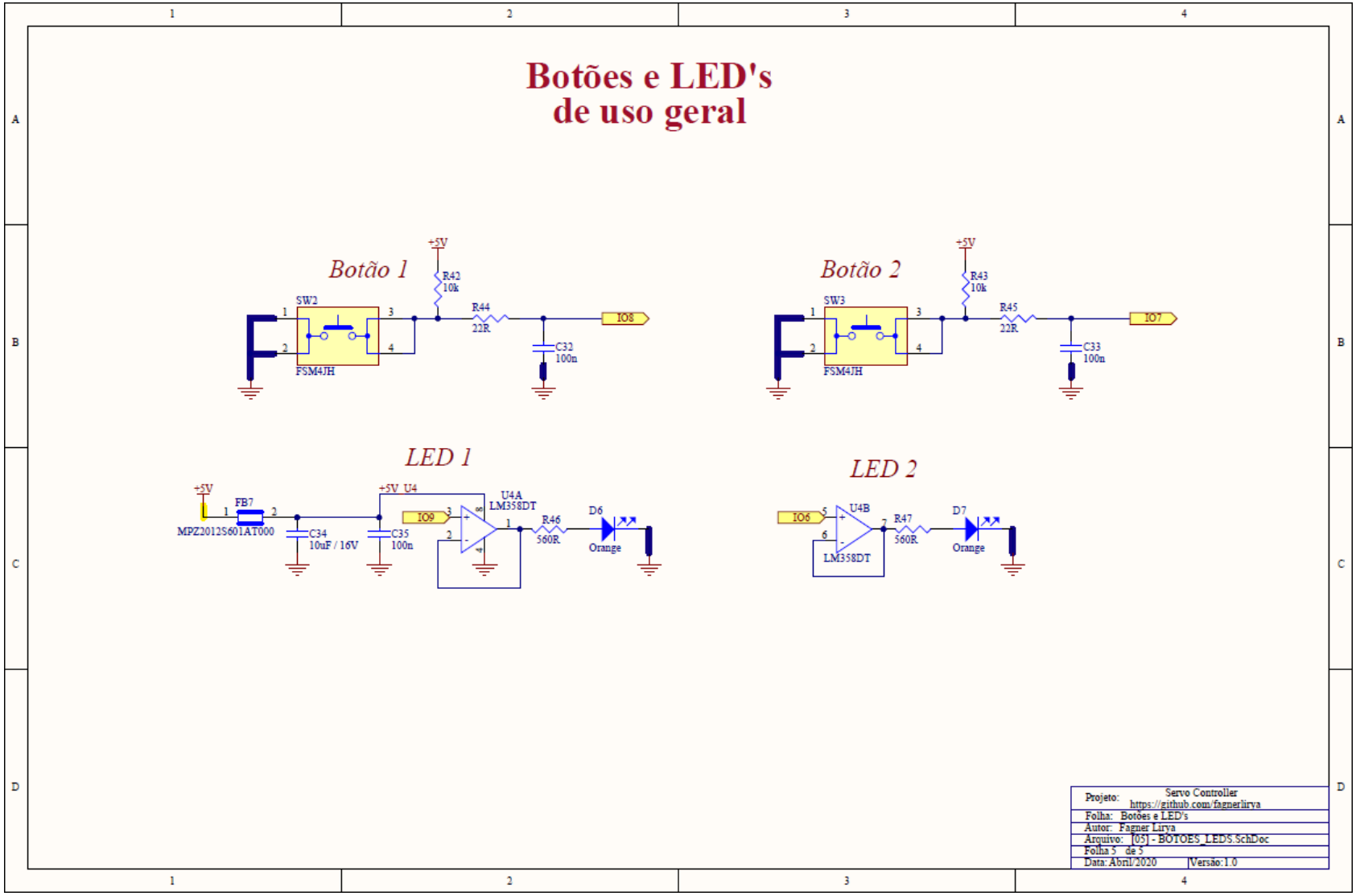



Servo Controller
Top View
ALIMENTACAO
[03] - ALIMENTACAO.SchDoc
MCU-USB
USB-MCU
RESET
MICROCONTROLADOR
[02] - MICROCONTROLADOR.SchDoc
MCU-USB
USB-MCU
RESET
SDA
SCL
IO9
IO6
IO7
IO8
SERVO DRIVER
[04] - SERVO DRIVER.SchDoc
SDA
SCL
BOTOES_LEDS
[05] - BOTOES_LEDS.SchDoc
IO9
IO6
IO7
IO8
Furos de Montagem
MH1
MH2
MH3
MH4
4MMx1.5MM
4MMx1.5MM
4MMx1.5MM
4MMx1.5MM
NOTA DE PROJETO 01:
1) Furos de montagem:
Quatro furos de montagem com ilha de 7,4 mm e furo de diâmetro de furo de 3,2mm posicionados no padrão arduino.
2) Pontos Fudiciais:
Quatro pontos fudiciais posicionados nos cantos da placa.
NOTA DE LAYOUT:
1) Rotear todas as trilhas de alimentação com a largura mínima de 0.4mm.
2) Rotear todas as outras trilhas com, no mínimo, a largura de 0.2mm.
Pontos Fiduciais
FID1
FID2
FID3
FID4
Projeto: Servo Controller
https://github.com/fagnerlirya
Folha: Top View
Autor: Fagner Lirya
Arquivo: [01] - TOP VIEW.SchDoc
Folha 1 de 5
Data: Abril/2020
Versão: 1.0

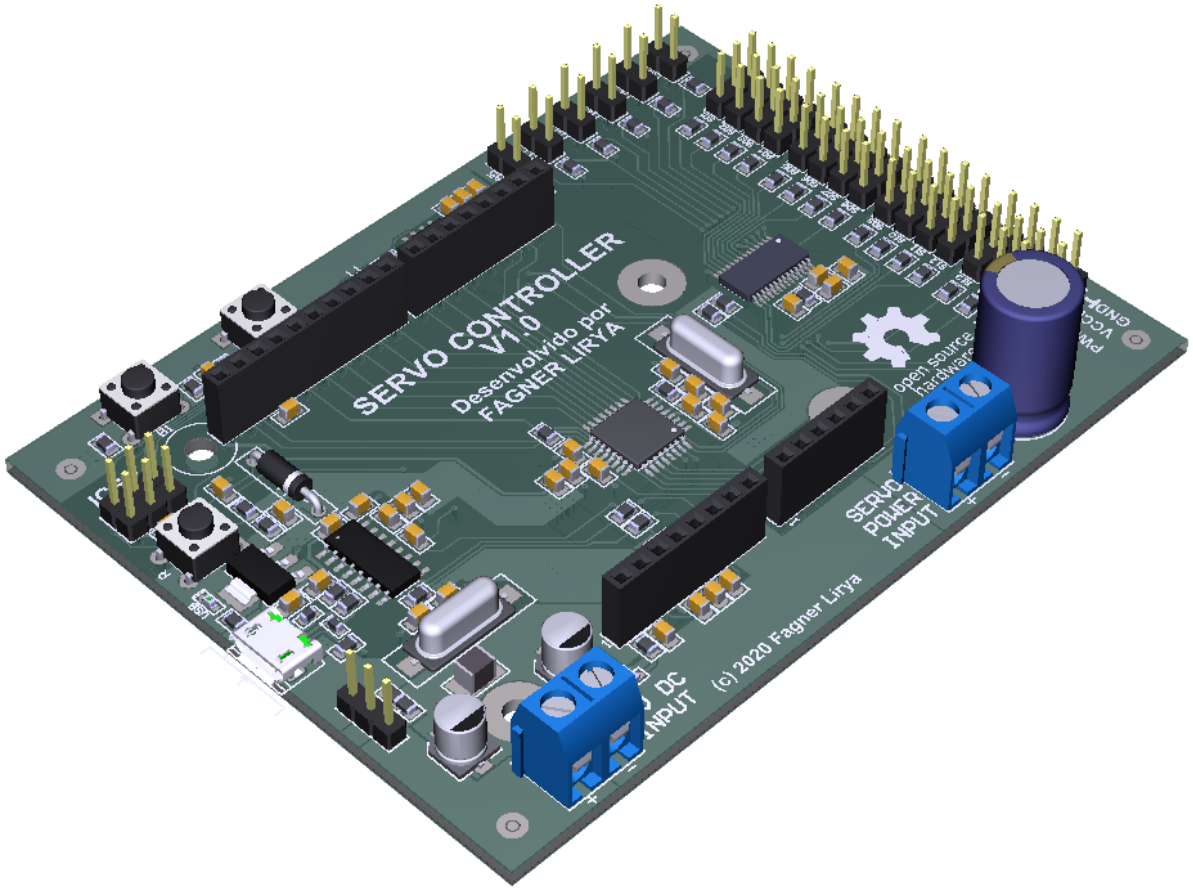

Microcontrolador
ICSP
IOH
AD
IOL
POWER
LED's TX-RX USB
Botão Reset
ATMEGA328P-AU
HDR FMALE 1x10 2.54mm
HDR FMALE 1x6 2.54mm
HDR FMALE 1x8 2.54mm
Projeto: Servo Controller
https://github.com/fagnerlirya
Folha: Microcontrolador
Autor: Fagner Lirya
Arquivo: [02] - MICROCONTROLADOR.SchDoc
Folha 2 de 5
Data: Abril/2020
Versão:1.0


Alimentação - USB
NOTA DE PROJETO 02:
Esta placa pode ser alimentada tanto por uma alimentação externa de 5V (J5) quanto pelos 5V da entrada USB.
1) Se for usar os dois modos de alimentação:
1.1) deve-se soldar o conector JP1 e NÃO soldar os resistores R1 e R2.
1.2) No momento do uso da placa, colocar um jumper sobre os pinos 1 e 2 de JP1 para selecionar o modo alimentação por USB ou colocar um jumper nos pinos 2 e 3 de JP1 para usar no modo alimentação externa.
2) Se for usar o modo de alimentação apenas externa: NÃO soldar o resistor R2, NÃO soldar o conector JP1 e soldar o resistor R1.
3) Se for usar o modo de alimentação apenas por USB: NÃO soldar o resistor R1, NÃO soldar o conector JP1 e soldar o resistor R2.
Seleção de Alimentação
+5V_EXT
+5V_SEL
+5V_USB
J5
EM367502
R1
0R
NF
R2
0R
NF
JP1
HDR 1x3
LINK1
LINK
LED ON
+5V
R3
560R
D1
Green
3,3V LDO
+5V_SEL
L1
2u2 / 2A
+5V
+3V3
Q1
IN
OUT
GND1
GND2
AZ1117CH-3.3TRG1
C1
100u / 10V
C2
100u / 10V
C3
10uF / 16V
C4
10uF / 16V
ATENÇÃO!
R1 e R2 NUNCA podem ser soldados na mesma placa!
Ver no NOTA DE PROJETO 02!
Conversor USB-Serial
RESET
USB-MCU
MCU-USB
+3V3
FB1
MPZ2012S601AT000
+3V3_U1
C6
100n
C7
10uF / 16V
U1
GND
TXD
RXD
V3
UD+
UD-
X1
X0
VCC
R232
RTS#
DTR#
DCD#
RI#
DSR#
CTS#
CH340G
C5
100n
+5V_U1
C8
100n
C9
10uF / 16V
FB2
MPZ2012S601AT000
+5V
Conector Micro-USB
J6
MICRO USB
R4
0R
D_USB_P
D_USB_N
Par diferencial
R5
22R
R6
22R
D_U1_P
D_U1_N
OSC1_U1
OSC2_U1
C10
18p
C11
18p
Y1
FOXSDLF/120-20
R7
1M
+5V_USB
R8
560R
Z1
CG0603MLC-05E
Z2
CG0603MLC-05E
LED USB Conectado
D2
Green
Projeto: Servo Controller
https://github.com/fagnerlirya
Folha: Alimentação
Autor: Fagner Lirya
Arquivo: [03] - ALIMENTACAO.SchDoc
Folha 3 de 5
Data: Abril/2020
Versão: 1.0

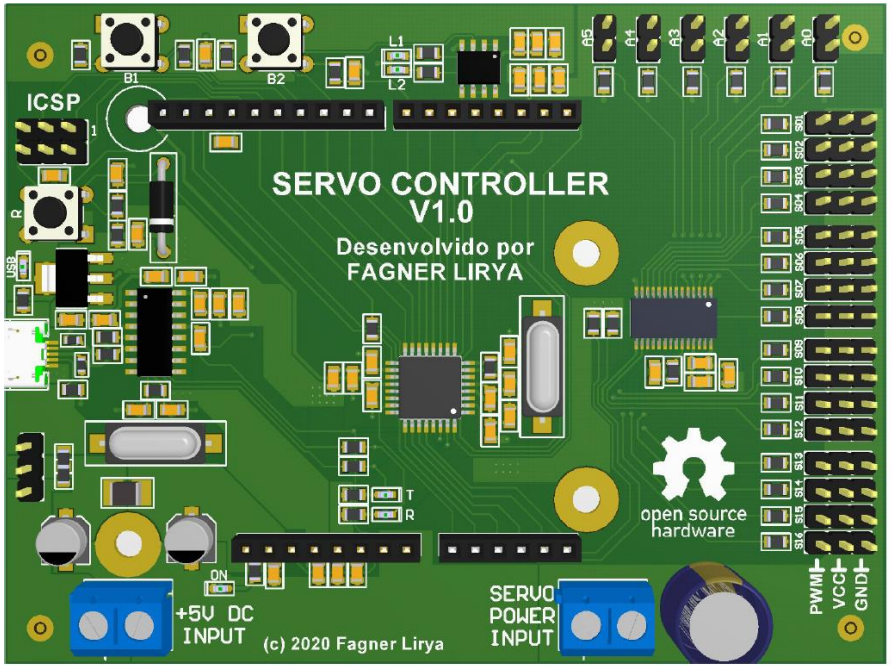

Servo Driver
C.I. Servo Driver
U3
PCA9685PW,118
16x Conector Servor-Motor
Seleção do endereço
I2C do C.I. PCA9685
Alimentação
dos Servo-Motores
Projeto: Servo Controller
https://github.com/fagnerlirya
Folha: Servo Driver
Autor: Fagner Lirya
Arquivo: [04] - SERVO DRIVER.SchDoc
Folha 4 de 5
Data: Abril/2020
Versão: 1.0

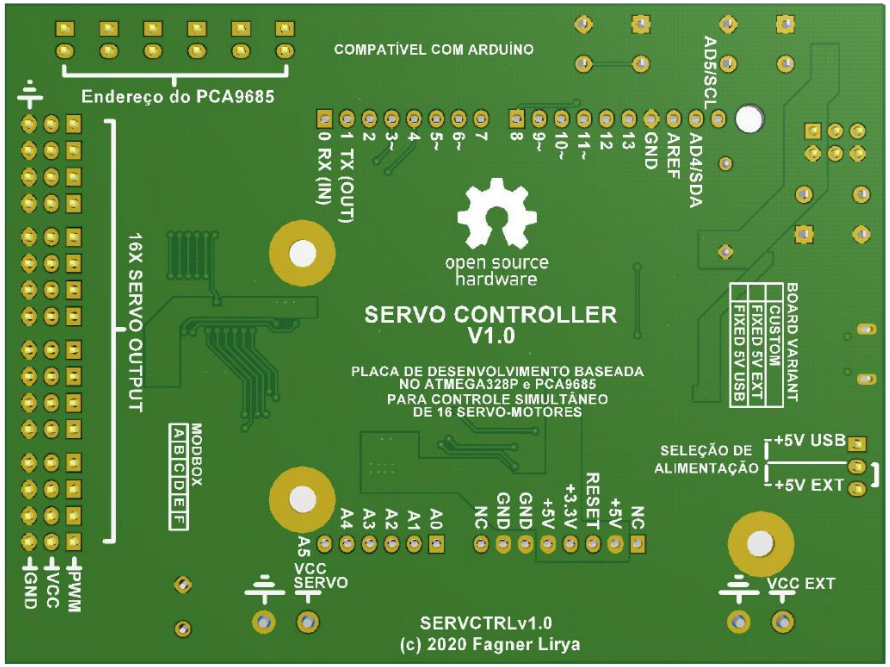

Botões e LED's
de uso geral
Botão 1
+5V
R42
10k
SW2
R44
22R
IO8
C32
100n
FSM4JH
Botão 2
+5V
R43
10k
SW3
R45
22R
IO7
C33
100n
FSM4JH
LED 1
+5V
FB7
MPZ2012S601AT000
C34
10uF / 16V
C35
100n
+5V U4
IO9
U4A
LM358DT
R46
560R
D6
Orange
LED 2
IO6
U4B
LM358DT
R47
560R
D7
Orange
Projeto: Servo Controller
https://github.com/fagnerlirya
Folha: Botões e LED's
Autor: Fagner Lirya
Arquivo: [05] - BOTOES_LEDS.SchDoc
Folha 5 de 5
Data: Abril/2020
Versão: 1.0

VISÃO DA PLACA EM 3D

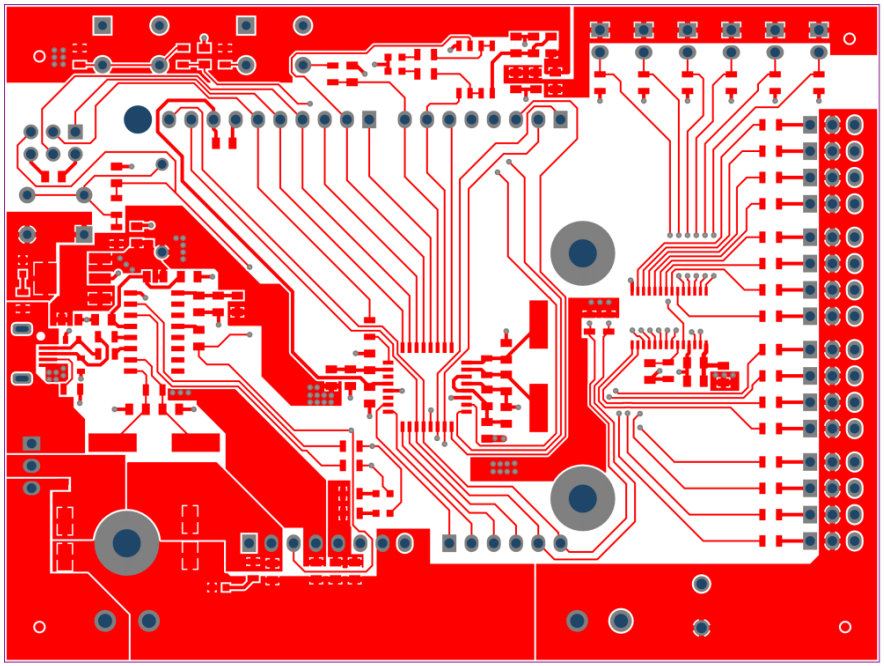


TOP E BOTTOM 3D

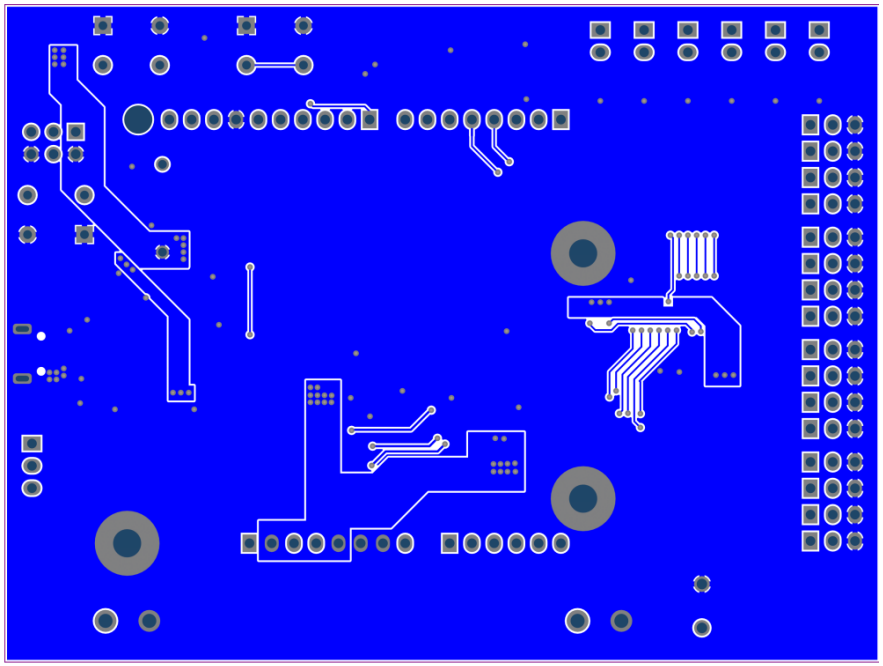




TOP E BOTTOM LAYERS

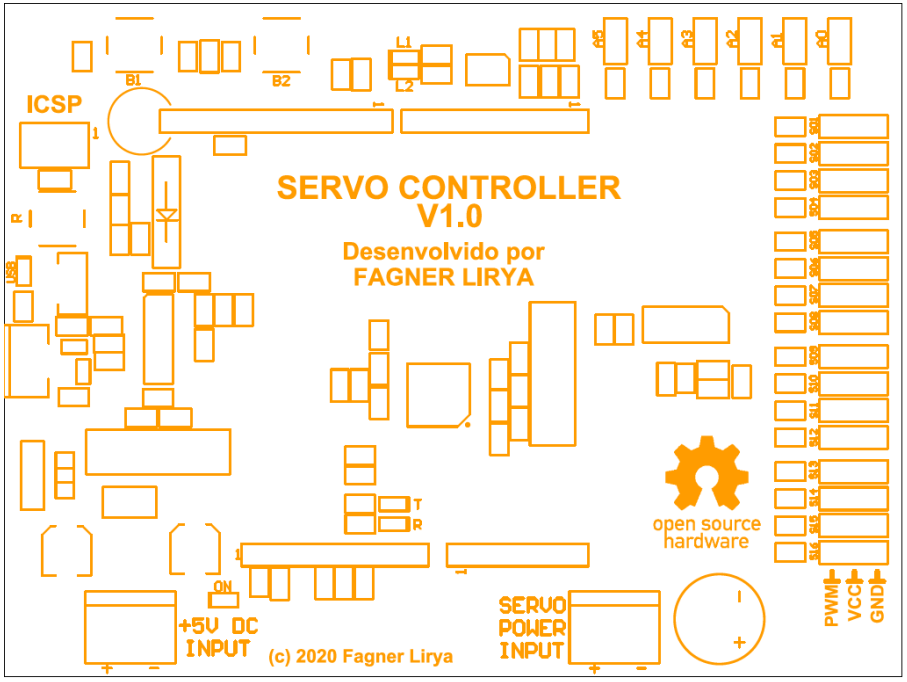


TOP LAYER

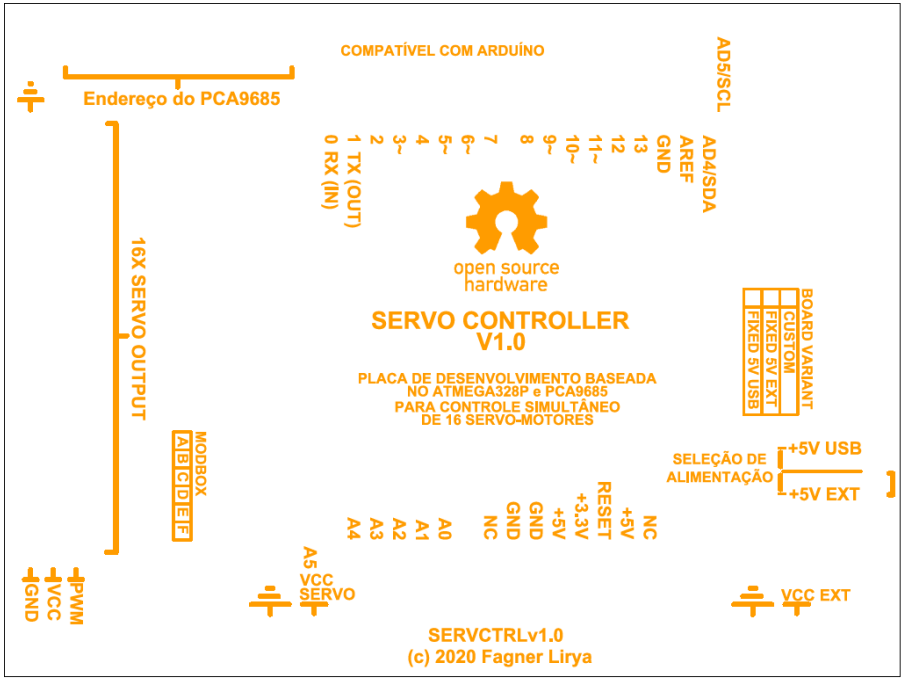


BOTTOM LAYER

TOP E BOTTOM SILKSCREEN LAYERS

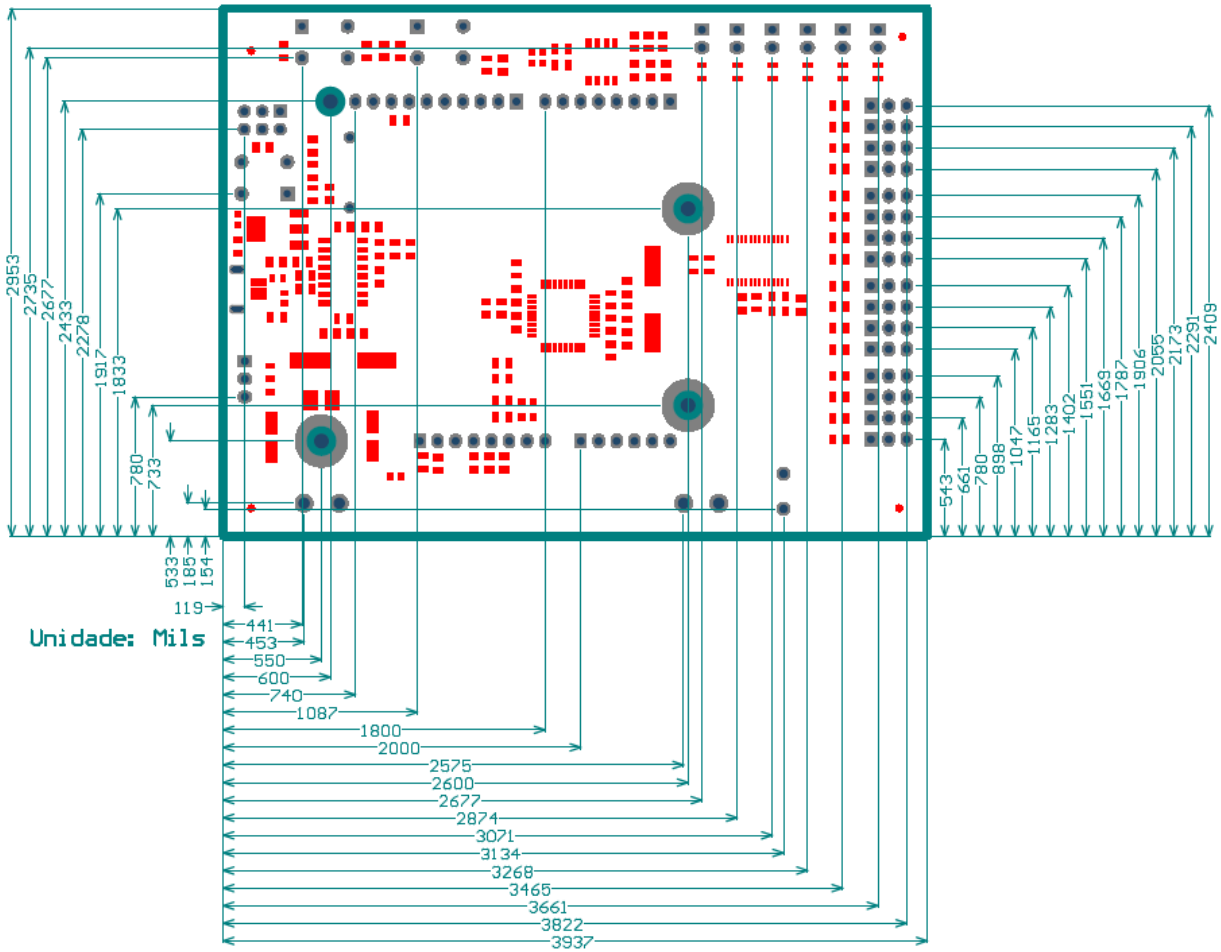


TOP SILKSCREEN

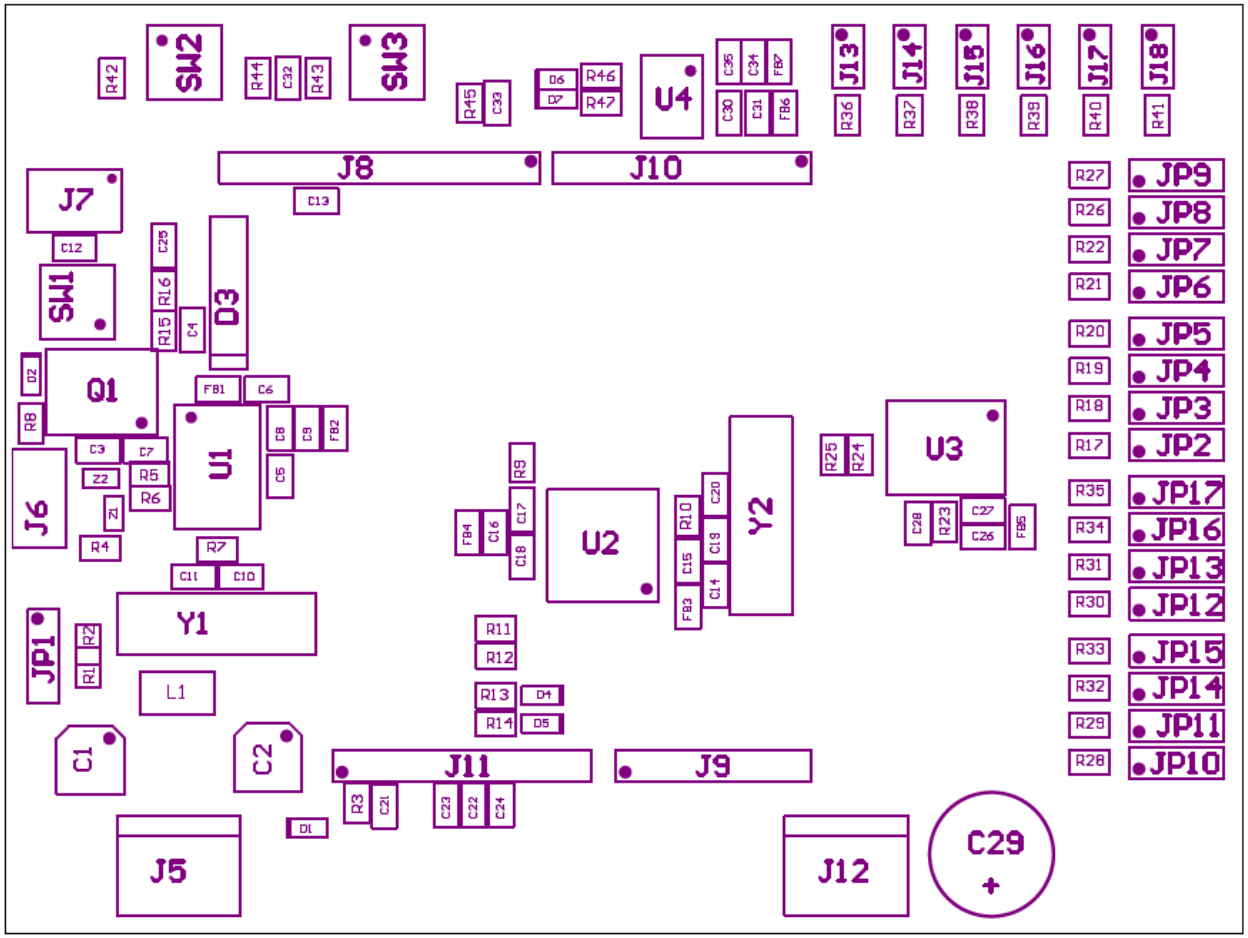


BOTTOM SILKSCREEN

DESENHO DE MECÂNICO



GUIA DE MONTAGEM



Lista de Componentes

Projeto: Servo Control - Versão 1.0 - Abril/2020

#	Designator	Quantidade	Descrição	Package / Case	Categoria	Manufacturer Part Number
1	C1, C2	2	CAP ALUM 100UF 20% 10V SMD	Radial, Can - SMD	Capacitors	EEE-1AA101WR
2	C3, C4, C7, C9, C13, C14, C16, C24, C26, C30, C34	11	CAP CER 10UF 16V X5R 0805	0805 (2012 Metric)	Capacitors	C2012X5R1C106M125AC
3	C5, C6, C8, C12, C15, C17, C18, C21, C22, C23, C25, C27, C28, C31, C32, C33, C35	17	CAP CER 0.1UF 50V X7R 0805	0805 (2012 Metric)	Capacitors	C2012X7R1H104K085AA
4	C10, C11, C19, C20	4	CAP CER 18PF 50V NP0 0805	0805 (2012 Metric)	Capacitors	C0805C180J5GACTU
5	C29	1	Aluminum Electrolytic Capacitors - Leaded 10volts 1000uF 10X16	PTH	Aluminum Electrolytic Capacitors - Leaded	EKZE100ELL102MJ16S
6	D1, D2	2	LED GREEN DIFFUSED 0603 SMD	0603 (1608 Metric)	Optoelectronics	LG L29K-G2J1-24-Z
7	D3	1	Schottky Diodes & Rectifiers Schottky Barrier	DO-41	Schottky Diodes & Rectifiers	1N5819
8	D4, D5, D6, D7	4	LED ORANGE DIFFUSED 0603 SMD	0603 (1608 Metric)	Optoelectronics	LO L29K-H2K1-24-Z
9	FB1, FB2, FB3, FB4, FB5, FB6, FB7	7	FERRITE CHIP BEAD 600 OHM SMD	0805 (2012 Metric)	Filters	MPZ2012S601AT000
10	J5, J12	2	Fixed Terminal Blocks EURO (MA311-50002) TERM	PTH	Fixed Terminal Blocks	EM367502
11	J6	1	CONN USB MICRO B RECPT SMT R/A	PTH	Connectors, Interconnects	ML-01
12	J7	1	CONN HEADER 6POS .100 STR 30AU	PTH	Connectors, Interconnects	67997-106HLF
13	J8	1	10-WAY SIL VERT SOCKET L/FREE	PTH	Connectors, Interconnects	M20-7821046
14	J9	1	06-WAY SIL VERT SOCKET L/FREE	PTH	Connectors, Interconnects	M20-7820646
15	J10, J11	2	08-WAY SIL VERT SOCKET L/FREE	PTH	Connectors, Interconnects	M20-7820842
16	J13, J14, J15, J16, J17, J18	6	Headers & Wire Housings 2P SINGLE ROW	PTH	Headers & Wire Housings	826936-2
17	JP1, JP2, JP3, JP4, JP5, JP6, JP7, JP8, JP9, JP10, JP11, JP12, JP13, JP14, JP15, JP16, JP17	17	BERGSTIK II .100" SR STRAIGHT	PTH	Connectors, Interconnects	68000-103HLF
18	L1	1	FIXED IND 2.2UH 2A 80 MOHM SMD	1210 (3225 Metric)	Inductors, Coils, Chokes	L1210R2R2MDWIT
19	LINK1	1	CONN JUMPER SHORTING .100" GOLD	---	Connectors, Interconnects	QPC02SXGN-RC
20	Q1	1	LDO Voltage Regulators LDO BJT HiCurr 1.15V at 1A	SOT-223-3	LDO Voltage Regulators	AZ1117CH-3.3TRG1
21	R1, R2, R4	3	RES SMD 0.0 OHM JUMPER 1/8W 0805	0805 (2012 Metric)	Resistors	RC0805JR-070RL
22	R3, R8, R13, R14, R46, R47	6	RES SMD 560 OHM 1% 1/8W 0805	0805 (2012 Metric)	Resistors	RC0805FR-07560RL
23	R5, R6, R9, R16, R17, R18, R19, R20, R21, R22, R26, R27, R28, R29, R30, R31, R32, R33, R34, R35, R44, R45	22	RES SMD 22 OHM 1% 1/8W 0805	0805 (2012 Metric)	Resistors	RC0805FR-0722RL
24	R7, R10	2	RES SMD 1M OHM 1% 1/8W 0805	0805 (2012 Metric)	Resistors	RC0805FR-071ML
25	R11, R12	2	RES SMD 1K OHM 1% 1/8W 0805	0805 (2012 Metric)	Resistors	RC0805FR-071KL
26	R15, R23, R24, R25, R36, R37, R38, R39, R40, R41, R42, R43	12	RES SMD 10K OHM 1% 1/8W 0805	0805 (2012 Metric)	Resistors	RC0805FR-0710KL
27	SW1, SW2, SW3	3	Tactile Switches SPST OFF-(ON) Round pushbutton	PTH	Tactile Switches	FSM4JH
28	U1	1	USB bus adapters	SO-16	USB bus adapters	CH340G
29	U2	1	8-bit Microcontrollers - MCU 32KB In-system Flash 20MHz 1.8V-5.5V	TQFP-32	8-bit Microcontrollers - MCU	ATMEGA328P-AU
30	U3	1	LED Display Drivers I2C Bus LED Controller 28-Pin	SSOP-28	LED Display Drivers	PCA9685PW,118
31	U4	1	Operational Amplifiers - Op Amps Dual Low Power	SO-8	Operational Amplifiers - Op Amps	LM358DT
32	Y1	1	Crystals 12MHz 20pF	HC-49/US	Crystals	FOXSDLF/120-20
33	Y2	1	Crystals 16MHz 20pF	HC-49/US	Crystals	FOXSDLF/160-20
34	Z1, Z2	2	VARISTOR 0603	0603 (1608 Metric)	Circuit Protection	CG0603MLC-05E

REFERÊNCIAS

- **Repositório com o projeto completo:** https://github.com/fagnerlirya/ServoController.
- **Versão Free Trial do software Altium Designer:** https://www.altium.com/free-trials.
- **Biblioteca para o PCA9685:** https://github.com/adafruit/Adafruit-PWM-Servo-Driver-Library.
- **Arduino IDE:** https://www.arduino.cc/.