

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
CAMPUS CHAPECÓ
CIRCUITOS DIGITAIS**

RELATÓRIO BANCO DE REGISTRADORES E ULA

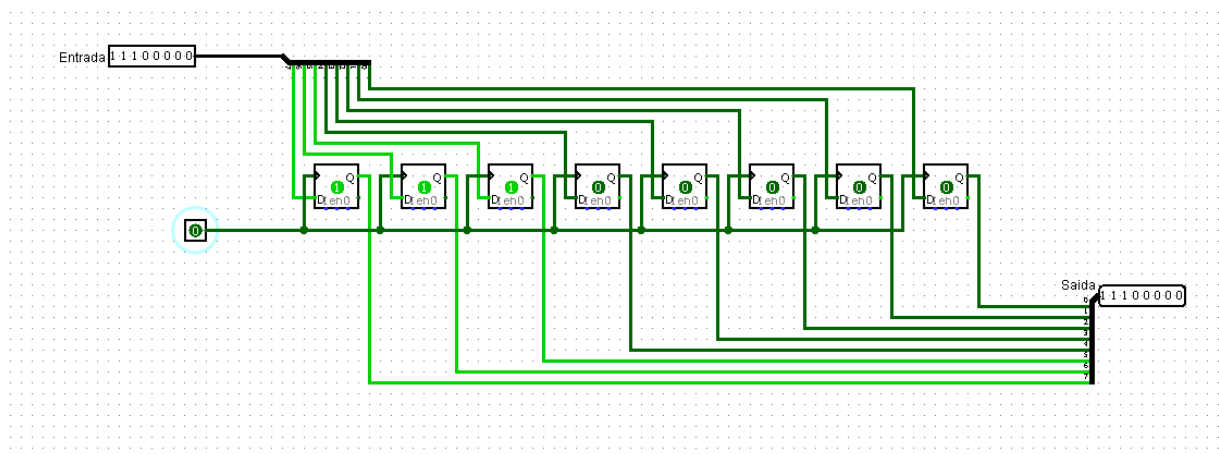
ANDREI DANELLI

**CHAPECÓ
2021**

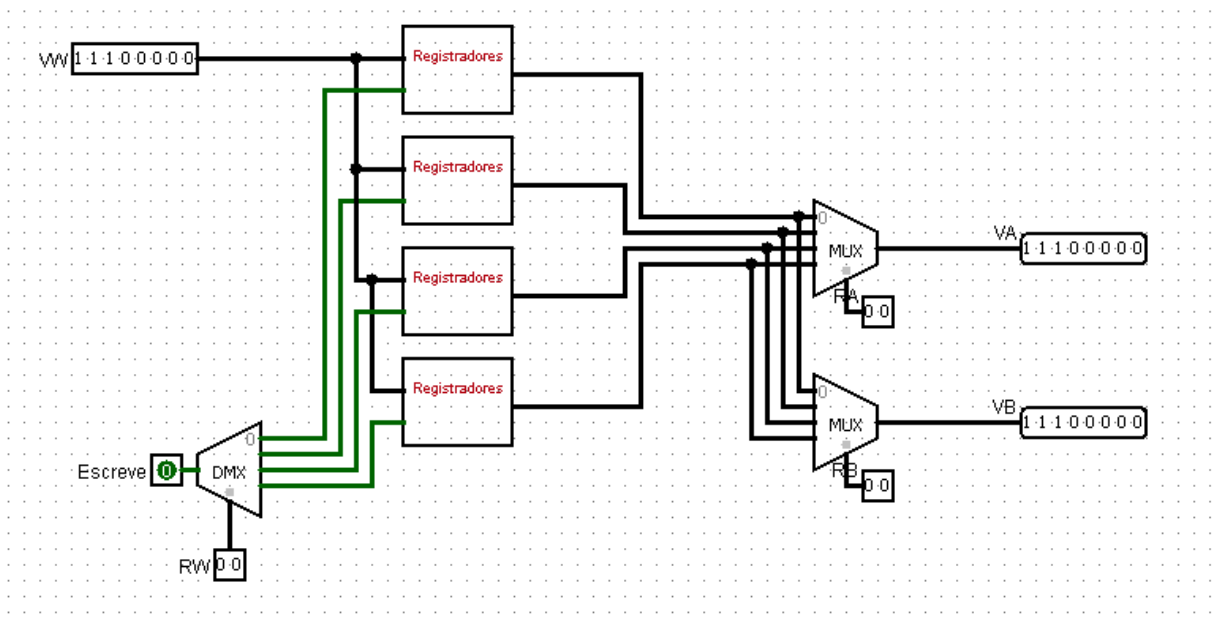
RELATÓRIO

O presente trabalho consiste em implementar um circuito onde o mesmo tenha um banco de registradores contendo quatro registradores no mesmo e também uma ULA responsável por realizar 8 operações aritméticas e no final do projeto simular operações com 1 equação do 1º grau e 1 equação do 2º grau.

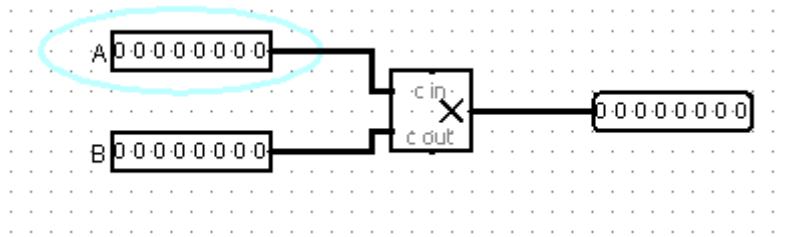
Registradores: No circuito desenvolvido, foi criado um registrador com o total de 8 Flip-Flops do tipo D, uma entrada de 8 bits, e uma saída também de 8 bits. No mesmo, foi implementado o comando Write de 1 Bits para escrever a informação de entrada no registrador.



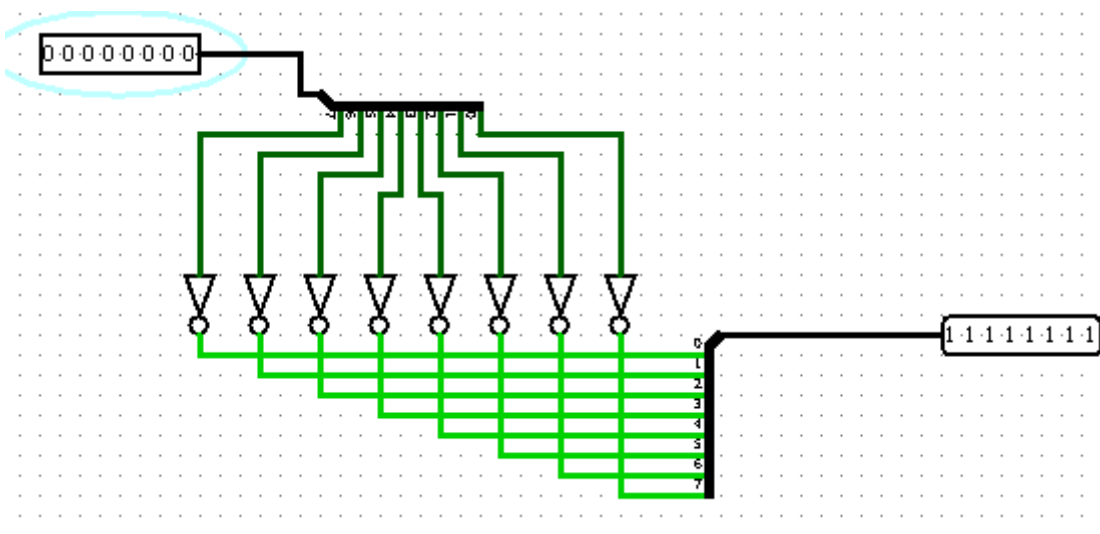
BancoRegistadores: Já no circuito BancoRegistadores foi implementado 4 Registradores feito no item anterior, dois Multiplexadores, um Demultiplexador e três pinos de entradas com 2 bits cada, responsáveis para os comandos de Write, RW (Selecionar em quais registradores os dados de entrada serão gravados), RA (Selecionar o registrador e exibir o dado contido nele na saída VA) e o RB (Selecionar o registrador e exibir o dado contido nele na saída VB). No final deste circuito o programa irá exibir duas saídas de 8 bits cada, de acordo com o que foi selecionado nos pinos RA e RB.



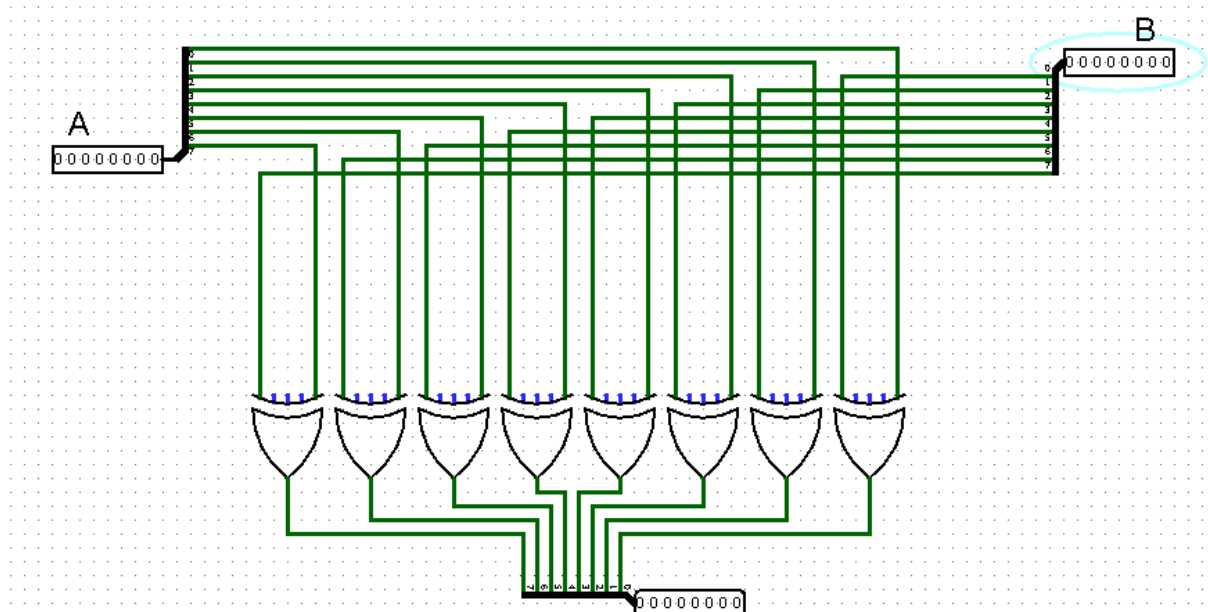
Multiplicador: Já neste circuito, foi utilizado 2 entradas 8 bits cada, e um módulo pronto multiplicador, fazendo assim o cálculo necessário para a saída de 8 bits.



~B: Neste circuito foi utilizado 1 entrada de 8 bits cada, um distribuidor e mais 8 portas NOT para negar a entrada de B.

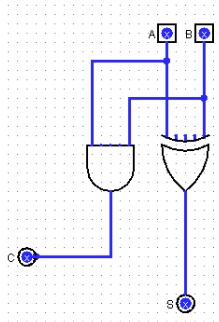


AXORB: No circuito A XOR B, foi utilizado 2 entradas de 8 bits cada, sendo a entrada A e B, também foi utilizado 8 portas XOR. Esse circuito exibe o valor 1 na saída, quando se tem dois valores diferentes entre si e 0 quando forem iguais.

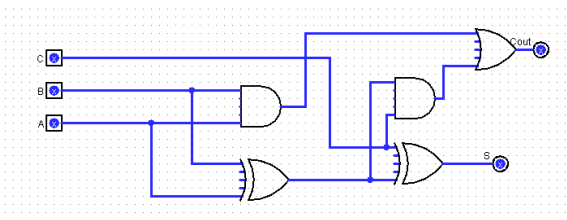


Soma8Bits: Já nesse circuito, foi utilizado duas entradas de 8 bits cada, 2 distribuidores, um módulo **MS** e mais 7 portas **SC**. As entradas passam nos Subcircuitos para verificar a soma deles e assim gera um valor de saída ou também pode mandar um resultado para o próximo Subcircuito.

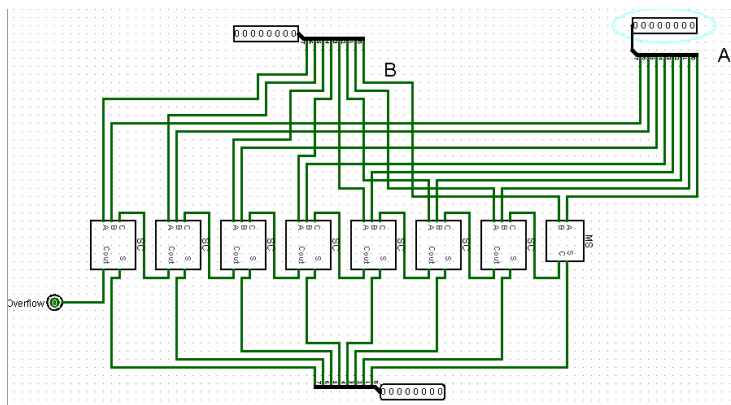
Circuito (MS)



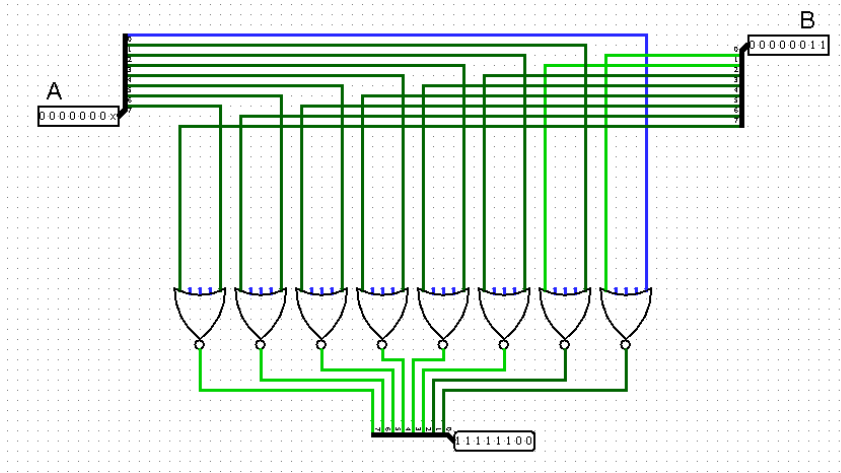
Circuito (SC)



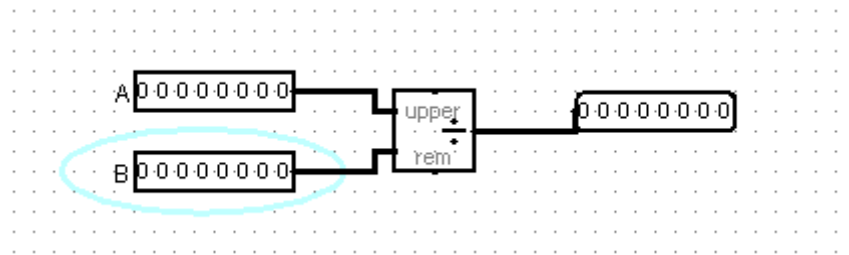
Circuito Soma8Bits



ANORB: No circuito A NOR B, foi utilizado 2 entradas de 8 bits cada, sendo a entrada A e B, e dois distribuidores, também foi utilizado 8 portas NOR. Esse circuito é encarregado de realizar a operação OR entre A e B e nega o resultado delas.

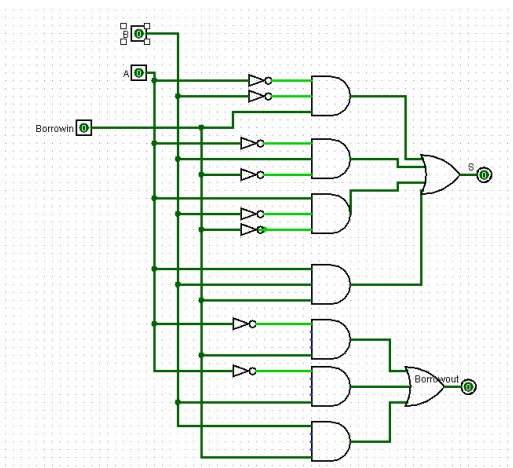


Divisor: Já neste circuito, foi utilizado 2 entradas 8 bits cada, e um módulo pronto Divisor, fazendo assim o cálculo necessário para a saída de 8 bits.

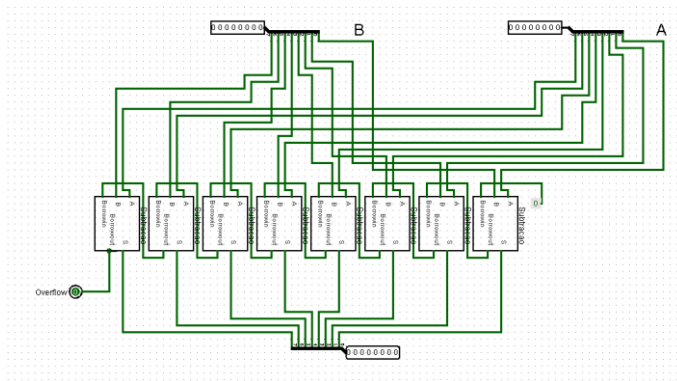


Subtracao8Bits: Recebe dois valores de entrada de 8 bits cada um e dois distribuidores, passa dentro dos 8 Subcircuitos de **Subtracao** e retorna os valores de saída, nos Subcircuitos de subtração, foi utilizado 7 portas AND, 2 portas OR, 8 portas NOT e três pinos de entrada.

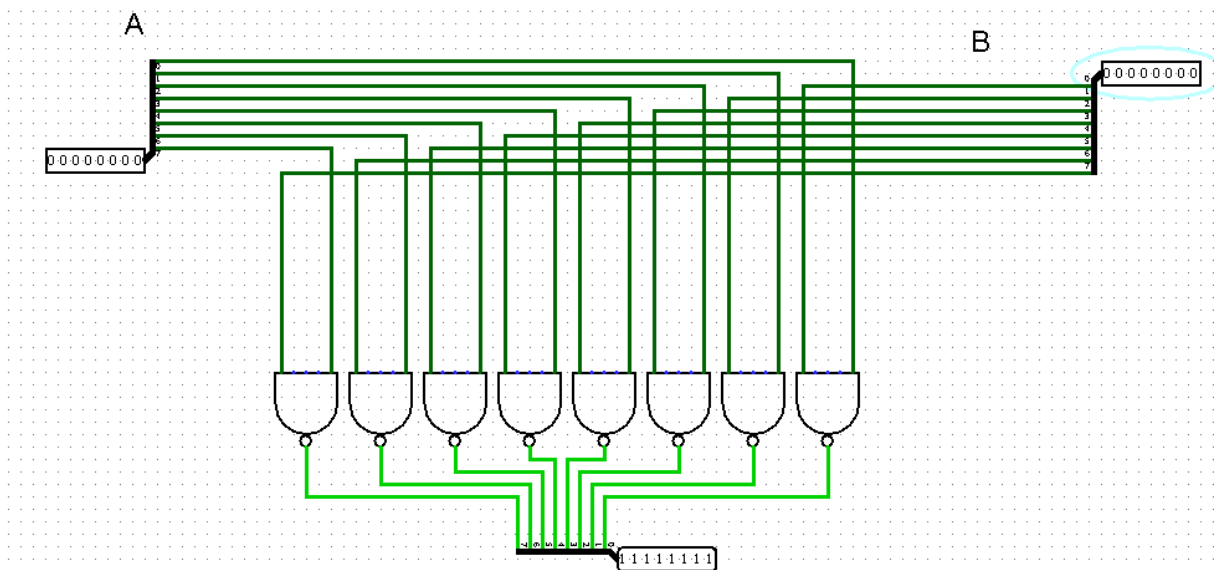
Circuito Subtracao



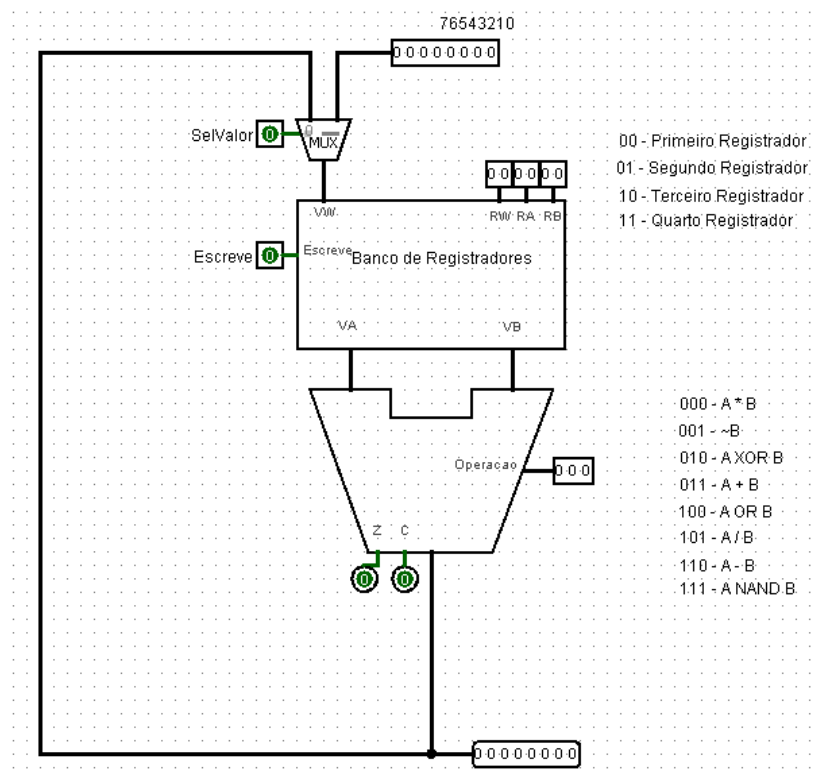
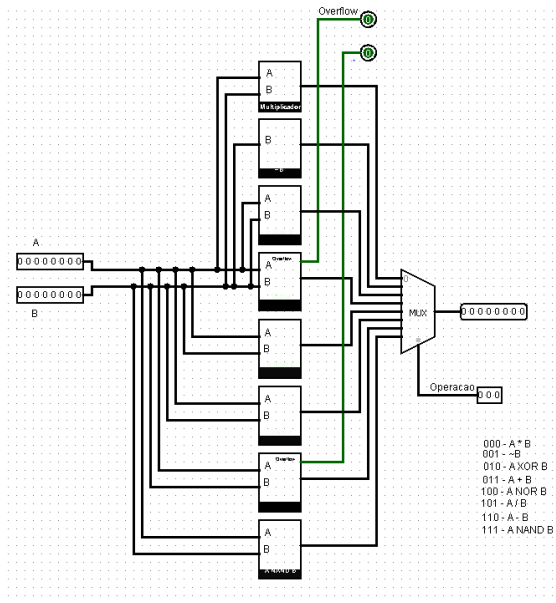
Circuito Subtracao8Bits



ANANDB: Neste circuito, foi utilizado 2 entradas de 8 bits cada, 2 distribuidores, e 8 portas NAND, a função do circuito é encarregado de comprar A AND B e negar o resultado e exibir na saída.



Unidade Lógica e Aritmética (ULA): No circuito de “Selecao”, foi implementado com duas entradas de 8 bits cada, ou seja, a entrada A e B, que vai receber os valores fornecidos pela saída VA e VB. Esses valores são enviados diretamente aos módulos onde serão responsáveis para realizar a operação de $A*B$, $\sim B$, $A \text{ XOR } B$, $A \text{ NOR } B$, A/B , $A-B$ e $A \text{ NAND } B$. Após isso, serão enviados os resultado dentro do Multiplexador, conforme a operação de 3 bits for selecionada, o resultado exibido será de acordo com o que foi selecionado, sendo assim, se na operação for selecionado “000”, a saída será $A*B$.



Após termos a operação selecionada e os dados de entrada e saída já selecionados também, basta acompanharmos o resultado que a saída irá exibir. Podemos também deixar a opção de guardar o resultado exibido em um registrador, ou gravar somente novos dados, basta deixarmos no Sel_valor a operação 1 para gravar novos dados de entrada, ou 0 para gravar o dado de saída dentro de um registrador. Podemos ver os exemplos realizados com uma equação do primeiro grau e do segundo grau, a qual o sistema retornou o resultado correspondente das equações.

Equação do Primeiro Grau;

	Equação: $5.x + 3$		
	Entrada x10 para a variável x: 10		
	Resultado da equação: $y = 53$ ou 00110101		
Passo	Entrada	Controle	Resultado
1	Inserir_valor = 5	Sel_valor = 1 Sel_RW = 00; Escreve = 0->1->0	Coloca 'a' em R0: R0 = 5
2	Inserir_valor = 10	Sel_valor = 1 Sel_RW = 01 Escreve = 0->1->0	Coloca 'x' em R1: R1 = 10
3	Inserir_valor = 50	Sel_valor = 0 Sel_RW = 10 Escreve = 0->1->0	Coloca o resultado de a.x em R2: R2 = 50
4	Inserir_valor = 3	Sel_valor = 1 Sel_RW = 11 Escreve = 0->1->0	Coloca 'b' em R3: R3 = 3, após isso, soma o valor presente em R2 + R3 e o resultado será 00110101 ou 53;

Equação do Segundo Grau;

	Equação: $5 \cdot 3^2 + 3 \cdot 3 + 5$		
	Entrada $x3^2$ para a variável x : $3^2 = 9$		
	Resultado da equação: $y = 59$ ou 00111011		
Passo	Entrada	Controle	Resultado
1	Inserir_valor = 3^2	Sel_Valor = 1 Sel_RW = 00 Escreve = 0->1->0	Coloca 'x' em R0: $R0 = 3^2$
2	Inserir_valor = 9	Sel_Valor = 0 Sel_RW = 00 Escreve = 0->1->0	Coloca 'x' em R0: $R0 = 9$
3	Inserir_valor = 5	Sel_Valor = 1 Sel_RW = 01 Escreve = 0->1->0	Coloca 'a' em R1: $R1 = 5$
4	Inserir_valor = 45	Sel_Valor = 0 Sel_RW = 00 Escreve = 0->1->0	Coloca 'a'. 'x' em R0: $R0 = 45$
5	Inserir_valor = 3	Sel_Valor = 1 Sel_RW = 01 Escreve = 0->1->0	Coloca 'b' em R1: $R1 = 3$
6	Inserir_valor = 3	Sel_Valor = 1 Sel_RW = 10 Escreve = 0->1->0	Coloca 'x' em R2: $R2 = 3$
7	Inserir_valor = 9	Sel_valor = 0 Sel_RW = 01 Escreve = 0->1->0	Coloca 'b'. 'x' em R1: $R1 = 9$
8	Inserir_valor = 54	Sel_valor = 0 Sel_RW = 11 Escreve = 0->1->0	Coloca 'a.x ² ' + 'b.x' em R3: $R3 = 54$
9	Inserir_valor = 5	Sel_valor = 1 Sel_RW = 01 Escreve = 0->1->0	Coloca 'c' em R0: $R0 = 5$
10	Inserir_valor = 59	Sel_valor = 0 Sel_RW = 10 Escreve = 0->1->0	Coloca o resultado de toda a equação no R0: $R0 = 59$ ou 00111011

TABELA VERDADE DOS CIRCUITOS

Flip-Flop do Tipo D

Tabela Verdade Flip-Flop D			
J	K	D	QF
0	0	x	x
0	1	0	0
1	0	1	1
1	1	x	x

Circuito MS (Meio Somador)

Tabela Verdade (MS)			
A	B	C	S
0	0	0	0
0	1	0	1
1	0	0	1
1	1	1	0

Circuito SC (Somador Completo)

Tabela Verdade (SC)				
A	B	C	SUM	Cout
0	0	0	0	0
0	0	1	1	0
0	1	0	1	0
0	1	1	0	1
1	0	0	1	0
1	0	1	0	1
1	1	0	0	1
1	1	1	1	1

LISTA DE ABREVIATURAS USADAS

MS	Meio Somador
SC	Somador Completo
B	B Negado
Registrador	Circuito Registrador
BancoRegistradores	Circuito Banco de Registradores
Soma8Bits	Circuito de Soma de 8 Bits
Subtracao8Bits	Circuito de Subtração de 8 Bits
Divisor	Circuito de Divisão
Multiplicador	Circuito de Multiplicação
Subtracao	Circuito de Subtração
AXORB	Circuito Responsável pela operação A XOR B
ANORB	Circuito Responsável pela operação A NOR B
ANANDB	Circuito Responsável pela operação A NAND B
Selecao	Circuito Seleção ULA