

# MAC0113 - Introdução à Computação para Ciências Humanas

**Aula 3 - 1**

**Sejam bem-vindas, sejam bem-vindos!**

**Entre no link <https://app.sli.do/event/v1tjyuov> ou  
e responda a primeira pergunta da aula.**



**R. Hirata Jr.**

# MAC0113 - Introdução à Computação para Ciências Humanas

**Aula 3 - 2**

**Sejam bem-vindas, sejam bem-vindos!**

**Entre no link <https://app.sli.do/event/0ybwev8r> ou  
e responda a primeira pergunta da aula.**



**R. Hirata Jr.**

# Objetivos de hoje

- Ao final da aula de hoje você deve saber:
  - Quais são as partes do computador: memória, CPU, dispositivos de entrada e saída etc.
  - Que o processador central segue regras de funcionamento
  - O que é um programa
  - O que é linguagem de máquina e suas instruções principais
  - O que é uma variável
  - O que é uma constante
  - O que é uma malha de repetição
  - O que é inicializar uma variável

# Pequena recordação da aula passada

---

# O HIPO e sua arquitetura

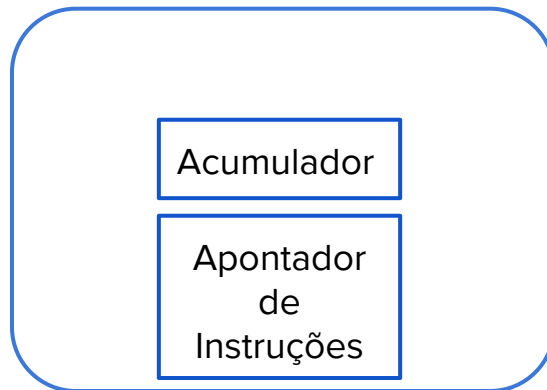
Leitora de cartões  
perfurados



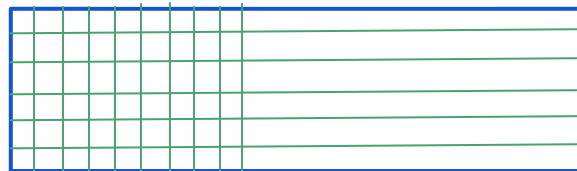
Impressora  
IBM



## Processador Central



# Memória



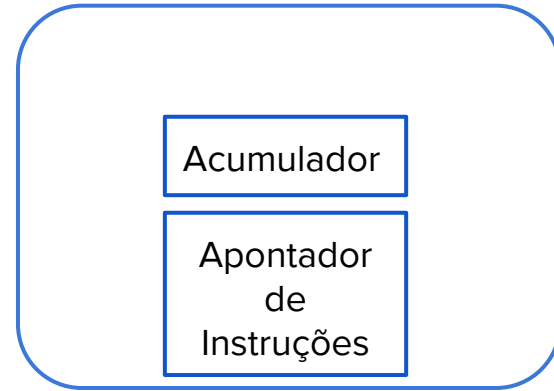
Fonte leitora: <https://thingschange.blog/2018/06/16/the-ibm-card-punch/>

Fonte impressora: Erik Pitti - originally posted to Flickr as IBM 1403 Printer, CC BY 2.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=7999635>

# Regras do Processador Central HIPO

1. Leia o conteúdo da memória apontada pelo Apontador de Instruções
2. Incremente de um o Apontador de Instruções
3. Interprete e execute a instrução
4. Volte para o passo 1

## Processador Central



# Algumas instruções do HIPO

11XX : Acc $\leftarrow$ [XX]		24XX : Acc $\leftarrow$ [Acc] / [XX]		50XX : No operation		55XX : If [Acc] = 0 jump to XX
12XX : XX $\leftarrow$ [Acc]		25XX : Acc $\leftarrow$ [Acc] % [XX]		51XX : Unconditional jump to instruction at XX		56XX : If [Acc] < 0 jump to XX
21XX : Acc $\leftarrow$ [Acc] + [XX]		29XX : Acc $\leftarrow$ -[Acc]		52XX : If [Acc] $\leq$ 0 jump to XX		57XX : If [Acc] $\geq$ 0 jump to XX
22XX : Acc $\leftarrow$ [Acc] - [XX]		31XX : XX $\leftarrow$ [Input]		53XX : If [Acc] $\neq$ 0 jump to XX		70XX : Stop
23XX : Acc $\leftarrow$ [Acc] * [XX]		41XX : Output $\leftarrow$ [XX]		54XX : If [Acc] > 0 jump to XX		

[  $\diamond$  ] significa o conteúdo de  $\diamond$

[Acc] % [XX] é o resto da divisão de [Acc] por [XX]

## O simulador do HIPO

- Dada uma sequência de números inteiros positivos, ou zero, imprima a sua soma. A sequência é terminada com um número negativo.

Endereço	Conteúdo		Endereço	Conteúdo		Endereço	Conteúdo
01	+1130		07	+1140		30	+0000
02	+1240		08	+2145		40	
03	+3145		09	+1240		45	
04	+4145		10	+5103			
05	+1145		11	+4140			
06	+5611		12	+7000			



## O simulador do HIPO

- Dada uma sequência de números inteiros negativos, ou zero, imprima a sua soma. A sequência é terminada com um número positivo.

Endereço	Conteúdo		Endereço	Conteúdo		Endereço	Conteúdo
01	+1130		07	+1140		30	+0000
02	+1240		08	+2145		40	
03	+3145		09	+1240		45	
04	+4145		10	+5103			
05	+1145		11	+4140			
06	<b>+5611</b>		12	+7000			

# Algumas instruções do HIPO

11XX : Acc $\leftarrow$ [XX]		24XX : Acc $\leftarrow$ [Acc] / [XX]		50XX : No operation		55XX : If [Acc] = 0 jump to XX
12XX : XX $\leftarrow$ [Acc]		25XX : Acc $\leftarrow$ [Acc] % [XX]		51XX : Unconditional jump to instruction at XX		56XX : If [Acc] < 0 jump to XX
21XX : Acc $\leftarrow$ [Acc] + [XX]		29XX : Acc $\leftarrow$ -[Acc]		52XX : If [Acc] $\leq$ 0 jump to XX		57XX : If [Acc] > 0 jump to XX
22XX : Acc $\leftarrow$ [Acc] - [XX]		31XX : XX $\leftarrow$ [Input]		53XX : If [Acc] $\neq$ 0 jump to XX		70XX : Stop
23XX : Acc $\leftarrow$ [Acc] * [XX]		41XX : Output $\leftarrow$ [XX]		54XX : If [Acc] $\geq$ 0 jump to XX		

[  $\diamond$  ] significa o conteúdo de  $\diamond$

[Acc] % [XX] é o resto da divisão de [Acc] por [XX]

## O simulador do HIPO

- Dada uma sequência de números inteiros negativos, ou zero, imprima a sua soma. A sequência é terminada com um número positivo.

Endereço	Conteúdo		Endereço	Conteúdo		Endereço	Conteúdo
01	+1130		07	+1140		30	+0000
02	+1240		08	+2145		40	
03	+3145		09	+1240		45	
04	+4145		10	+5103			
05	+1145		11	+4140			
06	<b>+5411</b>		12	+7000			

Pronto, pode acordar! Agora é pra valer!

---

# Simulador do computador HIPO

1. Dada uma sequência de números inteiros negativos, ou zero, imprima a sua soma. A sequência é terminada com um número positivo.
2. Dada uma sequência de números inteiros não nulos, imprima a sua soma. A sequência é terminada com um zero.
3. Dada uma sequência de números inteiros não nulos, imprima o seu produto. A sequência é terminada com um zero.
4. Dada uma sequência de números inteiros positivos, ou zero, imprima a sua soma e o número de elementos somados. A sequência é terminada com um número negativo.

# O simulador do HIPO

- Dada uma sequência de números inteiros positivos, ou negativos, imprima a sua soma. A sequência é terminada com um número zero.

Endereço	Conteúdo		Endereço	Conteúdo		Endereço	Conteúdo
01	+1130		07	+1140		30	+0000
02	+1240		08	+2145		40	
03	+3145		09	+1240		45	
04	+4145		10	+5103			
05	+1145		11	+4140			
06	+5611		12	+7000			

## O simulador do HIPO

- Dada uma sequência de números inteiros positivos, ou negativos, imprima a sua soma. A sequência é terminada com um número zero.

Endereço	Conteúdo		Endereço	Conteúdo		Endereço	Conteúdo
01	+1130		07	+1140		30	+0000
02	+1240		08	+2145		40	
03	+3145		09	+1240		45	
04	+4145		10	+5103			
05	+1145		11	+4140			
06	+5611		12	+7000			

# Algumas instruções do HIPO

11XX : Acc $\leftarrow$ [XX]		24XX : Acc $\leftarrow$ [Acc] / [XX]		50XX : No operation		55XX : If [Acc] = 0 jump to XX
12XX : XX $\leftarrow$ [Acc]		25XX : Acc $\leftarrow$ [Acc] % [XX]		51XX : Unconditional jump to instruction at XX		56XX : If [Acc] < 0 jump to XX
21XX : Acc $\leftarrow$ [Acc] + [XX]		29XX : Acc $\leftarrow$ -[Acc]		52XX : If [Acc] $\leq$ 0 jump to XX		57XX : If [Acc] > 0 jump to XX
22XX : Acc $\leftarrow$ [Acc] - [XX]		31XX : XX $\leftarrow$ [Input]		53XX : If [Acc] $\neq$ 0 jump to XX		70XX : Stop
23XX : Acc $\leftarrow$ [Acc] * [XX]		41XX : Output $\leftarrow$ [XX]		54XX : If [Acc] $\geq$ 0 jump to XX		

[  $\diamond$  ] significa o conteúdo de  $\diamond$

[Acc] % [XX] é o resto da divisão de [Acc] por [XX]



## O simulador do HIPO

- Dada uma sequência de números inteiros positivos, ou negativos, imprima a sua soma. A sequência é terminada com um número zero.

Endereço	Conteúdo		Endereço	Conteúdo		Endereço	Conteúdo
01	+1130		07	+1140		30	+0000
02	+1240		08	+2145		40	
03	+3145		09	+1240		45	
04	+4145		10	+5103			
05	+1145		11	+4140			
06	<b>+5511</b>		12	+7000			

# Simulador do computador HIPO

1. Dada uma sequência de números inteiros negativos, ou zero, imprima a sua soma. A sequência é terminada com um número positivo.
2. Dada uma sequência de números inteiros não nulos, imprima a sua soma. A sequência é terminada com um zero.
3. Dada uma sequência de números inteiros positivos não nulos, imprima o seu produto. A sequência é terminada com um zero.
4. Dada uma sequência de números inteiros positivos, ou zero, imprima a sua soma e o número de elementos somados. A sequência é terminada com um número negativo.

## O simulador do HIPO

- Dada uma sequência de números inteiros positivos, ou zero, imprima o seu produto. A sequência é terminada com um número negativo.

Endereço	Conteúdo		Endereço	Conteúdo		Endereço	Conteúdo
01	+1130		07	+1140		30	+0000
02	+1240		08	+2145		40	
03	+3145		09	+1240		45	
04	+4145		10	+5103			
05	+1145		11	+4140			
06	+5611		12	+7000			

# O simulador do HIPO

- Dada uma sequência de números inteiros positivos, ou zero, imprima o seu produto. A sequência é terminada com um número negativo.

Endereço	Conteúdo		Endereço	Conteúdo		Endereço	Conteúdo
01	+1130		07	+1140		30	+0000
02	+1240		08	+2145		40	
03	+3145		09	+1240		45	
04	+4145		10	+5103			
05	+1145		11	+4140			
06	+5611		12	+7000			

# Algumas instruções do HIPO

11XX : Acc $\leftarrow$ [XX]		24XX : Acc $\leftarrow$ [Acc] / [XX]		50XX : No operation		55XX : If [Acc] = 0 jump to XX
12XX : XX $\leftarrow$ [Acc]		25XX : Acc $\leftarrow$ [Acc] % [XX]		51XX : Unconditional jump to instruction at XX		56XX : If [Acc] < 0 jump to XX
21XX : Acc $\leftarrow$ [Acc] + [XX]		29XX : Acc $\leftarrow$ -[Acc]		52XX : If [Acc] $\leq$ 0 jump to XX		57XX : If [Acc] > 0 jump to XX
22XX : Acc $\leftarrow$ [Acc] - [XX]		31XX : XX $\leftarrow$ [Input]		53XX : If [Acc] $\neq$ 0 jump to XX		70XX : Stop
23XX : Acc $\leftarrow$ [Acc] * [XX]		41XX : Output $\leftarrow$ [XX]		54XX : If [Acc] $\geq$ 0 jump to XX		

[  $\diamond$  ] significa o conteúdo de  $\diamond$

[Acc] % [XX] é o resto da divisão de [Acc] por [XX]

# O simulador do HIPO

- Dada uma sequência de números inteiros positivos, ou zero, imprima o seu produto. A sequência é terminada com um número negativo.

Endereço	Conteúdo		Endereço	Conteúdo		Endereço	Conteúdo
01	+1130		07	+1140		30	+0000
02	+1240		08	+2345		40	
03	+3145		09	+1240		45	
04	+4145		10	+5103			
05	+1145		11	+4140			
06	+5611		12	+7000			

# O problema do valor inicial

---

## O simulador do HIPO

- Dada uma sequência de números inteiros positivos, ou zero, imprima o seu produto. A sequência é terminada com um número negativo.

Endereço	Conteúdo		Endereço	Conteúdo		Endereço	Conteúdo
01	+1130		07	+1140		30	+0000
02	+1240		08	+2345		40	
03	+3145		09	+1240		45	
04	+4145		10	+5103			
05	+1145		11	+4140			
06	+5611		12	+7000			



## O simulador do HIPO

- Dada uma sequência de números inteiros positivos, ou zero, imprima o seu produto. A sequência é terminada com um número negativo.

Endereço	Conteúdo		Endereço	Conteúdo		Endereço	Conteúdo
01	+1130		07	+1140		30	+0000
02	+1240		08	+2345		40	+0000
03	+3145		09	+1240		45	
04	+4145		10	+5103			
05	+1145		11	+4140			
06	+5611		12	+7000			

# O simulador do HIPO

- Dada uma sequência de números inteiros positivos, ou zero, imprima o sua produto. A sequência é terminada com um número negativo.

Endereço	Conteúdo		Endereço	Conteúdo		Endereço	Conteúdo
01	+1130		07	+1140		30	+0001
02	+1240		08	+2345		40	
03	+3145		09	+1240		45	
04	+4145		10	+5103			
05	+1145		11	+4140			
06	+5611		12	+7000			

## O simulador do HIPO

- Dada uma sequência de números inteiros positivos, ou zero, imprima o seu produto. A sequência é terminada com um número negativo.

Endereço	Conteúdo		Endereço	Conteúdo		Endereço	Conteúdo
01	+1130		07	+1140		30	+0001
02	+1240		08	+2345		40	+0001
03	+3145		09	+1240		45	
04	+4145		10	+5103			
05	+1145		11	+4140			
06	+5611		12	+7000			

# Destrinchando todo o programa

---

# O simulador do HIPO

- Dada uma sequência de números inteiros positivos, ou zero, imprima a sua soma. A sequência é terminada com um número negativo.

Inicializa a  
variável que  
guardará o  
resultado da  
soma  
(endereço 40)

Endereço	Conteúdo		Endereço	Conteúdo		Endereço	Conteúdo
01	+1130		07	+1140		30	+0000
02	+1240		08	+2145		40	
03	+3145		09	+1240		45	
04	+4145		10	+5103			
05	+1145		11	+4140			
06	+5611		12	+7000			

# O simulador do HIPO

- Dada uma sequência de números inteiros positivos, ou zero, imprima a sua soma. A sequência é terminada com um número negativo.

Endereço	Conteúdo		Endereço	Conteúdo		Endereço	Conteúdo
01	+1130		07	+1140		30	+0000
02	+1240		08	+2145		40	
03	+3145		09	+1240		45	
04	+4145		10	+5103			
05	+1145		11	+4140			
06	+5611		12	+7000			

Lê uma entrada e guarda na variável temporária de leitura (endereço 45)

# O simulador do HIPO

- Dada uma sequência de números inteiros positivos, ou zero, imprima a sua soma. A sequência é terminada com um número negativo.

Endereço	Conteúdo		Endereço	Conteúdo		Endereço	Conteúdo
01	+1130		07	+1140		30	+0000
02	+1240		08	+2145		40	
03	+3145		09	+1240		45	
04	+4145		10	+5103			
05	+1145		11	+4140			
06	+5611		12	+7000			

Imprime o  
conteúdo da  
variável  
temporária de  
leitura  
(endereço 45)

# O simulador do HIPO

- Dada uma sequência de números inteiros positivos, ou zero, imprima a sua soma. A sequência é terminada com um número negativo.

Endereço	Conteúdo		Endereço	Conteúdo		Endereço	Conteúdo
01	+1130		07	+1140		30	+0000
02	+1240		08	+2145		40	
03	+3145		09	+1240		45	
04	+4145		10	+5103			
05	+1145		11	+4140			
06	+5611		12	+7000			

Verifica se o número lido é negativo para poder terminar o programa (endereço 11)



## O simulador do HIPO

- Dada uma sequência de números inteiros positivos, ou zero, imprima a sua soma. A sequência é terminada com um número negativo.

Endereço	Conteúdo		Endereço	Conteúdo	Soma o número lido com o resultado intermediário da soma e guarda no endereço 40	Conteúdo
01	+1130		07	+1140		+0000
02	+1240		08	+2145		
03	+3145		09	+1240		
04	+4145		10	+5103		
05	+1145		11	+4140		
06	+5611		12	+7000		

## O simulador do HIPO

- Dada uma sequência de números inteiros positivos, ou zero, imprima a sua soma. A sequência é terminada com um número negativo.

Endereço	Conteúdo		Endereço	Conteúdo		Endereço	Conteúdo
01	+1130		07	+1140		30	+0000
02	+1240		08	+2145		40	
03	+3145		09	+1240	Desvia incondicionalmente para o endereço 03		
04	+4145		10	+5103			
05	+1145		11	+4140			
06	+5611		12	+7000			

# O simulador do HIPO

- Dada uma sequência de números inteiros positivos, ou zero, imprima a sua soma. A sequência é terminada com um número negativo.

Endereço	Conteúdo		Endereço	Conteúdo		Endereço	Conteúdo
01	+1130		07	+1140		30	+0000
02	+1240		08	+2145		40	
03	+3145		09	+1240		45	
04	+4145		10	+5103	Malha de repetição		
05	+1145		11	+4140			
06	+5611		12	+7000			

## O simulador do HIPO

- Dada uma sequência de números inteiros positivos, ou zero, imprima a sua soma. A sequência é terminada com um número negativo.

Endereço	Conteúdo		Endereço	Conteúdo		Endereço	Conteúdo
01	+1130		07	+1140		30	+0000
02	+1240		08	+2145		40	
03	+3145		09	+1240		45	
04	+4145		10	+5103	<div>Imprime o resultado da soma dos números positivos, ou zero</div>		
05	+1145		11	+4140			
06	+5611		12	+7000			

## O simulador do HIPO

- Dada uma sequência de números inteiros positivos, ou zero, imprima a sua soma. A sequência é terminada com um número negativo.

Endereço	Conteúdo		Endereço	Conteúdo		Endereço	Conteúdo
01	+1130		07	+1140		30	+0000
02	+1240		08	+2145		40	
03	+3145		09	+1240		45	
04	+4145		10	+5103			
05	+1145		11	+4140			
06	+5611		12	+7000			

Para a execução

# Simulador do computador HIPO

1. Dada uma sequência de números inteiros positivos, ou zero, imprima a sua soma e o número de elementos somados. A sequência é terminada com um número negativo.
2. Dada uma sequência de números inteiros positivos, ou zero, imprima a sua soma, o número de elementos somados e a média dos números somados. A sequência é terminada com um número negativo.