



# Pensamento Computacional

Álvaro Moreira

Instituto de Informática - UFRGS

IV Seminário Nacional Educação Conectada

Recife, Agosto de 2019

# "Tipos" de Pensamento/Raciocínio ?



- Pensamento Crítico
- Pensamento Lógico
- Pensamento Analítico
- *Design Thinking*
- Método Científico (Pensamento Científico)
- **Pensamento Computacional !!!**

Mas o que é, afinal, Pensamento Computacional?



## Pensamento Computacional

Presente, a julgar pelos títulos, em pelo menos, em 10 atividades!

1 oficina

2 palestras

7 artigos



1 oficina sobre Pensamento Computacional no AVAMEC hoje às 14hs

#04		Mão na massa #04 - 14:00h às 16:00h	
Título		Ministrante	
Formação em <b>Pensamento</b> Computacional no AVAMEC		Crediné Menezes (UFRGS), Alberto Castro (UFAM)	

# PC no Educação Conectada e no Ctrl-E



1 palestra na quarta de manhã, e outra na quinta a tarde:

## Palestras

Quarta-feira, 28 de agosto de 2019

Palestra	Horário	Ministrante	Título
#01	11:00h às 12:00h	Panorama sobre <b>Pensamento</b> Computacional no Brasil e no Mundo	Rosa Vicari (UFRGS) e Paulo (UFRGS)

Quinta-feira, 29 de agosto de 2019

Palestra	Horário	Ministrante	Título
#02	8:30 às 10:30h	Informática na Educação baseada em Evidências: Um Manifesto	Ig Ibert Bittencourt e Leon
#03	11:00h às 12:00h	Formação de Professores para Trabalhar com o <b>Pensamento</b> Computacional: Desafios, Abordagens e Materiais	Eliseo Reategui - UFRGS
#04	17:00h às 18:30h	Palestra Inteligência Artificial na Educação (UFAL/USP)	Profº Ig Ibert Bittencourt,

# PC no Educação Conectada e no Ctrl-E



2 apresentações de artigos na sessão de Robótica Educativa, na quinta

Quinta-feira, 29 de agosto de 2019

#01	Robótica educativa	Quinta-feira, 29 de agosto de 2019 13:00h - 14:00h - Sala Candeias B
-	Título	Autores
1.	Pensando Robótica em Versos e Prosa	Giselle Lima, Maria Do Carmo Lima e Marlene A
2.	Ensino de Robótica Para a Promoção da Inclusão Sociodigital de Pessoas com Deficiência: Um Relato de Experiência	Júlio César Costa Lopes, Dilva Silva Queirós, Hak Polliana Ramos Souza
3.	Desenvolvimento de um Jogo Utilizando Robótica para o Estímulo do <b>Pensamento</b> Computacional	Rodrigo Cesar Lira Da Silva, Matheus Lacerda U Ribeiro Navarro Lisboa de Oliveira
4.	Astroem para Professores e o ensino de Matemática: iniciação à linguagem da programação por meio da Robótica	Claudia De Oliveira Lozada, Claudia Celeste Cele
5.	Robótica Educacional e <b>Pensamento</b> Computacional: uma avaliação da percepção dos alunos sobre o tema	Elizabet Medeiros, Kely Villacorta, Cristhyan Cru Lorena Buriti e João Victor Araújo

# PC no Educação Conectada e no Ctrl-E



- 5 artigos, de um total de 6 - Educação em Computação na Educação Básica e Superior - sexta feira

#05 Educação em Computação na Educação Básica e Superior		Sexta-feira, 30 de agosto de 2019 15:00h - 16:45h - Sala Imperial
Título	Autores	
1. <b>Pensamento</b> Computacional e Gênero: Avallando Competências em Séries do Ensino Fundamental II	Silvana Da Silva Serafim Luiz e Vanessa Farias Da	
2. Jogos Digitais como Estratégia para Desenvolver o <b>Pensamento</b> Computacional nos Anos Finais do Ensino Fundamental	Juliana Regueira Basto Diniz, Sonia França e Valé	
3. Um Estudo Comparativo entre Simuladores Computacionais para Apoio à Disciplina de Arquitetura e Organização de Computadores	Guilherme Esmeraldo, Samuel Mendes, Lucas Fo	
4. Relato de Experiência sobre a Criação de um Clube de Desenvolvimento de Jogos com Foco em Habilidades de <b>Pensamento</b> Computacional	Raphael Albino de Lima, Eduardo Felipe de Sá, A Alexandre da Silva e Rodrigo Lins Rodrigues	
5. Recompilando o futuro: O <b>pensamento</b> computacional como parte do processo de ressocialização de detentos	Fabio Siqueira e Márcia Oliveira	
6. Programadores do Amanhã: Introdução ao <b>Pensamento</b>	Givonaldo Rocha de Souza, Stephanny Kawany M	

# O que é Pensamento Computacional?



Não há uma única definição universalmente aceita:

## Pensamento Computacional

Pensamento computacional é a habilidade de compreender, definir, modelar, comparar, solucionar, automatizar e analisar problemas (e soluções) de forma metódica e sistemática.

## Pensamento Computacional

Pensamento Computacional é o processo de pensamento/raciocínio envolvido na formulação de um problema e na expressão da sua solução de tal forma que ela possa ser levada a cabo por um **computador, seja ele um humano ou uma máquina**.

**Computador, seja ele ... humano ???**





- **Computador:** *aquele, ou aquilo, que computa, que realiza cálculos, que faz cálculos.*
- O ser humano descreve formas de realizar computações (algoritmos) e realiza computações há milênios!
- Desde sempre, portanto, usamos **Pensamento Computacional!!**

Pensamento Computacional **não é** portanto, "pensar" como uma máquina, robotizar nosso comportamento



- Um **algoritmo** é uma descrição, passo a passo, de como realizar uma tarefa, realizar cálculos, resolver um problema. Ou seja, algoritmo descreve como computar.
- O ser humano segue, diariamente, o passo-a-passo de diversos algoritmos (triviais) para a realização das mais variadas tarefas



# Muitos Algoritmos e Computações na Matemática!



- Alguns desses algoritmos aprendemos na escola e com eles realizamos computações

$$\begin{array}{r} 21 \\ 58 \\ \times 32 \\ \hline 116 \\ + 1740 \\ \hline 1856 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 0 \ 3 \ 1 \ 8 \ r5 \\ 20 \overline{) 6 \ 3 \ 6 \ 5} \\ \underline{- 6 \ 0} \quad \downarrow \\ \quad - 3 \ 6 \quad \downarrow \\ \quad \underline{- 2 \ 0} \quad \downarrow \\ \quad \quad - 1 \ 6 \ 5 \\ \quad \quad \underline{- 1 \ 6 \ 0} \\ \quad \quad \quad 5 \end{array}$$

- Embora, é bem provável, não tenham nos dito que estávamos realizando **computações** seguindo instruções de **algoritmos**

# Algoritmo da travessia de um rio



Um pastor deve levar um lobo, uma ovelha, e um cesto de verduras para o outro lado da margem de um rio, respeitando as seguintes restrições:

- O pastor só pode levar um deles por vez no barco
- Lobo e ovelha não podem ficar sozinhos, pois o lobo come a ovelha
- Ovelha e verduras não podem ficar sozinhas, pois a ovelha come as verduras



Ao descrevermos como o pastor deverá fazer essa travessia teremos construído um algoritmo simples



**Algoritmo de Euclides:** método para calcular o maior divisor comum (MDC) de 2 nros (o maior número que divide ambos sem deixar resto).

- Euclides nasceu por volta de 365 AC em Alexandria, no Egito, e viveu até cerca de 300 AC.
- O trabalho mais famoso de Euclides é sua coleção de 13 livros chamada *Os Elementos*.



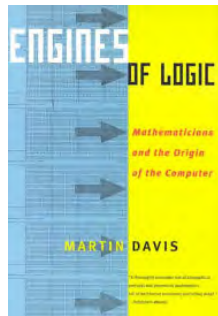
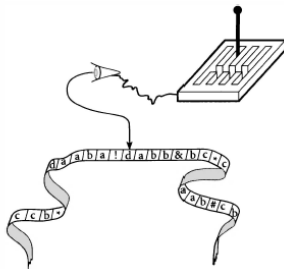
# Origem das Primeiras Máquinas Computadoras



- Primeira definição formal em 1936 por Alan Turing
- Propôs a Máquina de Turing e a Máquina de Turing Universal



Alan Turing



Na definição formal de computação de uma *máquina computadora*, Turing analisou o **processo mental** de um ser humano que computa.

# Computação em todos os lugares!



Máquina de Turing Universal (ou de propósito geral, assim como são os "computadores" humanos) influenciou Von Neumann que participou do surgimento da indústria de computadores nos EUA nos anos 40.

E, em pouco mais de 80 anos... uma **revolução!!**

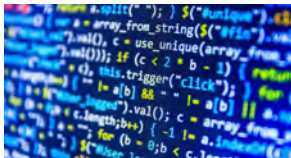


- Computação é pervasiva!!
- Nos mais variados dispositivos
- Nas mais diversas tarefas do dia-a-dia
- Aplicações simples e complexas
- Essencial para a sociedade

# Computação em Transformação



Além de recente, a área cresce e se transforma rapidamente!!







## Desafios para sistemas educacionais mundo afora !!

- O que ensinar sobre Computação?
- Idade adequada para começar ?
- Idade adequada p/ certos conteúdos?
- Quais as estratégias pedagógicas?
- Qual a infra-estrutura necessária ?
- Formação de professores?



# De volta para o Pensamento Computacional



- Em 2006, a cientista da Computação americana Jeannette Wing, publica na CACM o artigo *Computational Thinking*
- O artigo, de 3 páginas, foi escrito para cientistas e profissionais da Computação
- Repercussão foi um marco na discussão sobre ensino de Computação

COMMUNICATIONS  
ACM

Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)

HOME CURRENT ISSUE NEWS BLOGS OPINION RESEARCH

March 2006 (Vol. 49, No. 3) Computational Thinking Full Text

VIEWPOINT

## Computational Thinking

By Jeannette M. Wing  
Communications of the ACM, March 2006, Vol. 49 No. 3, Pages 33-35  
10.1145/1116178.1116215

Comments

VIEW AS: [Icons for PDF, HTML, etc.] SHARE: [Icons for Facebook, Twitter, etc.]

RBECT  
Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia

Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia  
ISSN 1518-8719

## PENSAMENTO COMPUTACIONAL – Um conjunto de atitudes e habilidades que todos, não só cientistas da computação, ficaram ansiosos para aprender e usar.

RESUMO

Apresentamos aqui a tradução do trabalho intitulado "Computational Thinking", da autora americana Jeannette Wing, professora de Ciências da Computação e chefe do Departamento de Ciências da Computação na Universidade de Carnegie Mellon, Pittsburgh, PA. O trabalho original foi publicado no número 3 da edição 49 do periódico "Communications of the ACM", em março de 2006. DOI: 10.1145/1116178.1116215.

O trabalho foi traduzido para o português por Emerson Sebastião dos Anjos, professor da área de Informática do Instituto Federal do Paraná.



- Levou a criação de institutos/centros/projetos para disseminar Pensamento Computacional mundo afora
- Novo impulso a iniciativas governamentais para o ensino de Computação
- Participação ativa do terceiro setor e também de grandes empresas de tecnologia
- Estudos e propostas de Sociedades Científicas, tais como SBC que possui uma diretoria de Educação Básica
- Eventos pelo mundo afora (tais como Educação Conectada e Ctrl-E!!)



Estudo de 2018, disponível no no repositório digital da UFRGS, sobre Pensamento computacional no mundo:

lume.ufrgs.br/handle/10183/197566

**LUME**  
REPOSITÓRIO DIGITAL

**Digital Repository**

Browse ▾ About ▾ Contact Us Help

Home > Scientific Production > Books and Books Chapters > Exact and Earth Sciences

## Pensamento computacional : revisão bibliográfica

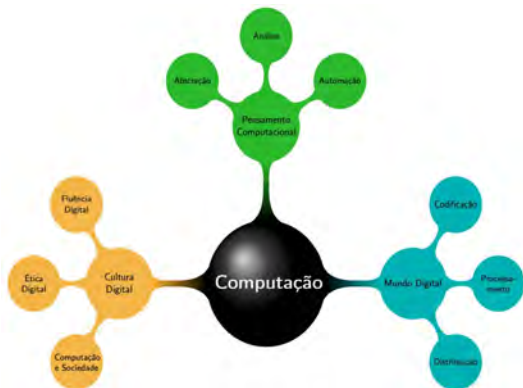
<b>View/Open</b> Texto completo (1.917Mb)	<b>Subject</b> Armazenamento : Informacao Pensamento computacional Recuperacao : Informacao Tecnologia educacional
<b>Date</b> 2018	<b>Others</b> Menezes, Crediné Silva de Nunes, Daltro Jose Livi, Maria Aparecida Castro
<b>Author</b> Vicari, Rosa Maria Moreira, Alvaro Freitas Menezes, Paulo Fernando Blauth	<b>Collections</b> <b>Books and Books Chapters (1449)</b> Exact and Earth Sciences (145)
<b>Type</b> Book	
<b>URI</b> <a href="http://hdl.handle.net/10183/197566">http://hdl.handle.net/10183/197566</a>	

# Organizando as discussões



Proposta da Sociedade Brasileira de Computação:

- Mundo Digital
- Cultura Digital
- Pensamento Computacional



SBC elaborou proposta para a Educação Básica para os eixos Mundo Digital e Pensamento Computacional, e CIEB (Centro de Inovação para a Educação Brasileira) para Cultura Digital

# Os 4 pilares do Pensamento Computacional

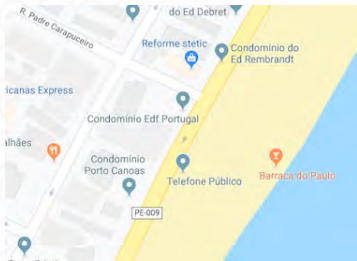


- Os pilares do Pensamento Computacional como algo fundamental assim como leitura, escrita e aritmética
- Pensamento computacional para todos, não somente para cientistas da Computação



## Abstração

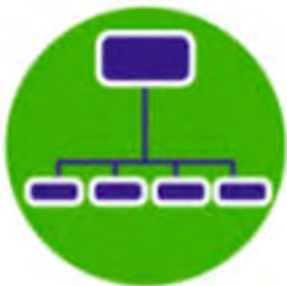
Identificar quais são os elementos essenciais de um objeto ou de um processo necessários para a solução de um problema e identificar quais são os elementos que podem ser ignorados





## Decomposição

Processo de dividir um problema complexo em **subproblemas de menor complexidade**. Cada subproblema pode, por sua vez, ser resolvido, ou pode ser também decomposto em subproblemas de menor complexidade, e assim por diante.







## Reconhecimento de Padrões

Associar algum objeto, processo, situação a um padrão já identificado anteriormente permitindo, por exemplo, mapeamento/adaptação de soluções já conhecidas





## Algoritmos

Um algoritmo é uma descrição de uma sequência finita de passos, cada passo executado em tempo finito com o objetivo de resolver um problema

```
gerar população ( $S_1, \dots, S_N$ );  
carrega_regras_transgenéticas (Tipo1, Tipo2,  $q, r$ );  
repita  
  set  $\lambda_i \leftarrow$  vetor_transgenético( $r$ );  
  set  $S \leftarrow$  seleção_população( $S_1, \dots, S_N, q$ );  
  para  $i \leftarrow 1$  até  $q$  faça  
    para  $k \leftarrow 1$  até  $r$  faça  
      se ataque( $S_i, \lambda_k$ ) então  
         $S_i \leftarrow$  manipular( $S_i, \lambda_k$ );  
      se critério_realimentação( $S_i$ ) então  
        incluir_fonte_informação( $S_i$ );  
    fim_se;  
  fim_para  $k$ ;  
fim_para  $i$ ;  
até critério_parada ser satisfeito;
```

Quadro III – Pseudo-código de um algoritmo ProtoG.



Plugado (com computador)

X

Desplugado (sem computador)

Capacitar cidadãos aptos a desenvolver/usar Computação em suas profissões

X

Formar cidadãos aptos a fazerem uso dos pilares do Pensamento Computacional nas suas interações com a sociedade

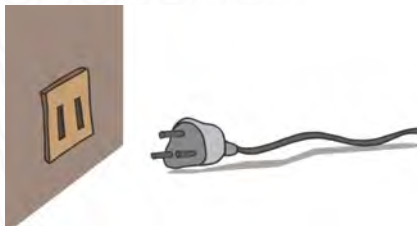
- **Abordagens não são adversárias!!!** Podem co-existir, podem ser feitas em momentos distintos

- Na **base** estão os 4 pilares do Pensamento Computacional

# Plugado X Desplugado



- Pensamento computacional plugado: com o apoio de computadores e softwares
- Pensamento Computacional desplugado: sem o uso de computadores e softwares



- O uso dos computadores contribui para o desenvolvimento das habilidades do Pensamento computacional
- **Mas ele não é essencial!!**



- A formação de programadores, por exemplo, obviamente, **requer** o desenvolvimento de habilidades de Pensamento computacional.
- Formação de programadores deve ser plugada e com formação específica em conteúdos provenientes da Ciência da Computação
- Mas nem todos que se beneficiam do desenvolvimento de habilidades de Pensamento computacional vão se tornar programadores



Há muitas formas de programar MDC em um computador:

O site <https://rosettacode.org> apresenta o algoritmo de Euclides para MDC escrito em mais de 700 linguagens de programação diferentes!!



ROSETTACODE.ORG

Create account Log in

Search



Community ▾ Explore ▾

Main page Discussion View source History

## Rosetta Code

Rosetta Code is a [programming chrestomathy](#) site. The idea is to present solutions to the same task in as many different languages as possible, to demonstrate how languages are similar and different, and to aid a person with a grounding in one approach to a problem in learning another. Rosetta Code currently has 964 tasks, 224 draft tasks, and is aware of 747 languages, though we do not (and cannot) have solutions to every task in every language.

Contents [\[view\]](#)

Tecnologias e linguagens de programação surgem e desaparecem.  
Habilidades do Pensamento Computacional são duradouras



- Planejar um dia com muitas atividades em locais diferentes
- Ler e compreender instruções de operação de algum equipamento
- Elaborar instruções de operação de algum equipamento
- Organizar um evento do porte do Ctrl-E
- Organizar um evento como os Jogos Olímpicos
- Interpretar dados históricos de dias e horários de congestionamento e planejar o trânsito
- Pesquisa/estudo sociológico sobre determinada região



**Pensamento Computacional para todos no sistema de ensino, visa uma sociedade eficiente, com cidadãos capacitados a participarem de interações sociais de forma mais eficaz e produtiva.**





Obrigado!

# Voltando ao Algoritmo de Euclides



Algoritmo de Euclides em OCAML:

**OCaml** [\[edit\]](#)

```
let rec gcd a b =  
  if a = 0 then b  
  else if b = 0 then a  
  else if a > b then gcd b (a mod b)  
  else gcd a (b mod a)
```