

O Pensamento Computacional e suas implicações no ensino de computação e demais áreas

Por

Sergio Crespo

Universidade Federal Fluminense UFF

Instituto de Ciencia e Tecnologia ICT

crespo.sergio@gmail.com



Universidade
Federal
Fluminense





**Esta palestra esta
assim dividida:**

Esta palestra esta assim dividida:

- **90%** de dúvidas e inquietações
- **10%** de muitas perguntas ao público!

Onde estamos?

- Século XXI
- Tudo plugado
- Tudo das coisas
- Internet das coisas
- Tudo ubíquo
- Tudo móvel
- Tudo nas redes
- Tudo ao clique do Google
- Mais celulares do que habitantes
- Você exposto ao mundo.

Cenário Atual

Mundo

- Disseminação do Pensamento Computacional
- Muitos Recursos Disponíveis e Pesquisas
- Interesse do mercado
- Países adotando em seus currículos

Brasil

- Implantação do Plano Nacional (2014-2014)
- Base Nacional Curricular Comum (BNCC)
- Ampliação da oferta de educação em tempo Integral

Pensamento

Em 2006, Jeannete Wing , profa de ciencia da Computação na Carnegie Mellon University.

Wings introduz o termo em seu artigo:

Computational Thinking (COMMUNICATIONS OF THE ACM March 2006/Vol. 49, No. 3)

Professors of computer science should teach a course called “Ways to Think Like a Computer Scientist”

Para Wing

- Pensamento Computacional é uma habilidade fundamental para todos, não somente para cientistas da computação.
- Pensamento Computacional envolve **resolução de problemas**, projetos de sistemas, entendimento do comportamento humano, pensar **recursivamente**, **abstração** e **decomposição** para resolver problemas complexos, **modularização**, uso de **heurísticas** de raciocínio....

Outras definições

- *No Report of a Workshop on the Scope and Nature of Computational Thinking* outras definições surgiram.
- <http://www.nap.edu/catalog/12840.html>

Outras definições

- **Bill Wulf** sugere que o pensamento computacional é basicamente sobre **processos**. Ele notou que outras áreas da ciência é dado **foco ao objeto** e na ciência da computação **ao processo** e na abstração para habilita-lo.
- **Moursund** enxergam o pensamento computacional como as noções de desenvolvimento do **pensamento procedural** que inclui **representação, teste e depuração** em um conjunto bem detalhado de instruções.
- **Peter Lee** define pensamento computacional como um **estudo do mecanismo de inteligência** que podem auxiliar na resolução de problemas via **aprendizado de máquinas**.

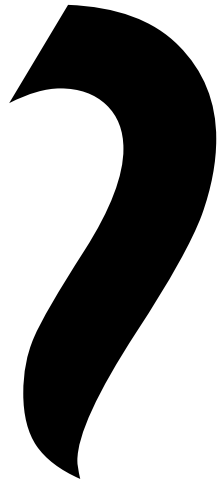
Computational
science
computer
thinking
computing



thinking
computational
computing
abstraction
technology
new computer
machine concepts
information

creation
language
game
programming
computational
young
graphical
people
program
skill
textual
thinking

Decomposition
Repetition
Variables
Logical Reasoning
Creative Thinking
Algorithmically
Exploration
Programming
Sequence
Computational Thinking
Computing
Solving Problems
Input
Output
Teamwork
Debugging
Communication
MakeyMakey
Star Catch
Algorithms
Search
Selection



Numero 1



Primeiro ponto a pensar:

Qual a melhor definição ???



?

- **Existe uma melhor definição?**
- **Estas definições se encaixam na sua concepção do que é o pensamento computacional?**

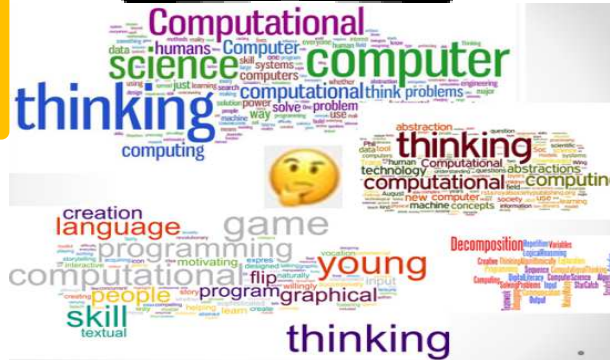
O que não é!

- Deixe-me começar dizendo **o que pensamento computacional não é.**
- Não se trata, por exemplo, de saber navegar na internet, enviar email, publicar um blog, ou operar um processador de texto.

Paulo Blikstein*
published on 2008-12-22

Para Paulo Blikstein:

Pensamento computacional é saber usar o computador como um instrumento de aumento do poder cognitivo e operacional humano – em outras palavras, usar computadores, e redes de computadores, para aumentar nossa produtividade, inventividade, e criatividade.





Pensamento Computacional

Trabalhando a ideia de promover um **aumento da fluência tecnológica** para proporcionar criatividade!

Sendo assim..

- O pensamento computacional é mais do que programação !
- No ato de escrever, a pessoa que escreve não será necessariamente um grande escritor, um poeta, etc.
- Da mesma forma, a pessoa que sabe ler, não será um grande orador.
- A pessoa que gosta de tocar violão não será necessariamente um grande guitarrista..

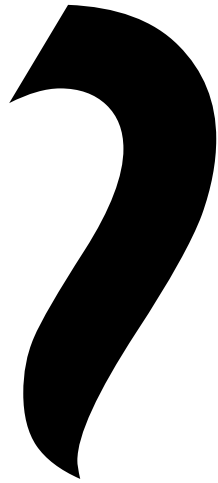


Então...

Então como explorar, facilitar,
incrementar a sua **fluência criativa!**

Sabemos..

- Sabemos que o fato de aprender a programar em uma linguagem de programação, seja ela qual for, não transforma ninguém em um grande desenvolvedor de software ou em resolvidor de problemas.
- Mesmo assim, esta pessoa tem consciência dos termos abstração, reuso, modularização, dentre outros.
- E mesmo assim, apesar de saber programar, não consegue desenvolver sua fluência tecnologia para permitir explorar mais a sua criatividade!
 - Criatividade para a resolução de problemas em diversas áreas!



Numero 2

E onde está o problema?

É sabido que a programação de uma forma geral adiciona, incrementa as características do pensamento computacional.

Muito trabalho tem sido feito para facilitar a tarefa de aprender a programar, seja por meio de ambientes especializados, seja por meio da construção de novas linguagens e paradigmas de programação.

Problemas

- Alguns problemas observados:
 - A forma, abordagem do ensino de programação.
 - Quanto se tem inovado na abordagem?
 - Quanto de tem procurado quebrar o modelo de aulas conceituais, lista de exercícios, listas e mais listas.

A [editar | editar código-fonte]

- A+
- A++
- A# (.NET)
- A# (Axiom)
- A-0
- ABAP
- ABC
- Actors
- Ada
- ALGOL
- APL
- Assembly (não Assemblador)
- Autocoder
- ABLE
- ABSET
- ABSYS
- ACC

- Accell
- Accent
- ACS
- ActionScript

- APL
- AppleScript
- Argos
- ARS++

B [editar | editar código-fonte]

- B
- BACI
- BASIC
- Bash
- BETA
- Bigwig
- Bistro
- BLISS
- Bourne shell
- Boxx
- BPEL
- BUGSYS

C [editar | editar código-fonte]

- C
- C++
- C--
- C-script
- C#
- Cw
- Cat
- Caché
- Caml
- CHILL
- Clarion
- Clean
- Clipper
- CLOS
- CoffeeScript
- ColdFusion
- COMIT
- Common Lisp
- CPL
- Centura

X [editar | editar código-fonte]

- X10
- XBL
- xBScript
- xHarbour
- XL
- XOTcl
- XPL
- XPL0
- XQuery
- XSLT
- X++

Y [editar | editar código-fonte]

- YAFL
- Yorick
- Y

Z [editar | editar código-fonte]

- Zim
- Z notation
- ZPL
- ZZT-oop
- ZOPL
- ZUG

Vai de A...Z

Ainda

NEWS

Should *Everybody* Learn to Code?

By Esther Shein

Communications of the ACM, Vol. 57 No. 2, Pages 16-18

10.1145/2557447

“Not everyone needs coding skills, but learning how to think like a programmer can be useful in many disciplines!”

Problemas

- Será que apesar das propostas pedagógicas terem evoluídos e termos pensadores como Paulo Freire, Piaget, Vygotsky dentre outros, estamos conseguindo usufruir destas teorias nas atividades de programação?
- Ou será que ainda estamos replicando e replicando a forma como nossos professores, que por sua vez replicaram dos professores deles, que por sua vez fizeram isto também e ai você tem o conceito de recursividades no uso do modelo 😊

Problemas

- Será que não chegamos em um ponto onde as atuais linguagens de programação não mais conseguem produzir ou facilitar a exploração das características do pensamento computacional?
- Será que não está fazendo falta criar novas linguagens projetadas especificamente para permitir a fluência tecnológica e criativa para a resolução de problemas no contexto do pensamento computacional?

**Quantas destas
linguagens foram
projetadas para dar
suporte ao pensamento
computacional?**

Ferramentas

**Ferramentas para
facilitar o aprendizado**

Usam Teorias de aprendizagem, tentam explorar o pensamento computacional

**Linguagens de Programação
{A..Z}**

Construídas com propósitos gerais e não visando, em sua grande maioria, a ideia de pensamento computacional

Ferramentas para facilitar o aprendizado

Usam Teorias de aprendizagem, tentam explorar o pensamento computacional

Grande esforço para proporcionar o uso da ideia de pensamento computacional!



E poder usar linguagens não projetadas para este fim!



Linguagens de Programação {A..Z}

Construídas com propósitos gerais e não visando, em sua grande maioria, a ideia de pensamento computacional

Problemas

- Paulo Bliksten (2013) afirma que ainda se tem **muito a trabalhar** para **transforma a tarefa de programação mais fácil**.

Em outras áreas

Qual o impacto que pode existir do Pensamento computacional em áreas como matemática, física, química, biologia, geografia, historia, artes, educação física, português, etc??

Em outras áreas

- Nas áreas das ciências exatas o impacto é forte e até bem fácil de ser percebido, trabalhado e gerenciado.
- Nas áreas das ciências humanas o impacto ocorre no momento em que um fenômeno pode ser explicado pela composição de vários outros, ou que o mesmo esteja relacionado com outros acontecimentos de outras áreas.
- Geografia, História e Economia são áreas com forte relacionamento, visto que qualquer acontecimento em uma reflete nas outras duas.
- Geografia, Ecologia e Economia, seguem o mesmo exemplo.

Em verdade...

- 1º não se pode falar em pensamento computacional sem mencionar interdisciplinaridade e trabalho cooperativo.
- 2º Não se pode pensar em atividades sem potencial criativo.
- 3º não se pode pensar em currículos não flexíveis
- 4º Não se pode deixar de pensar em uma nova forma de avaliação deste aprendizado coletivo.

Ainda assim...

- A questão do impacto esta relacionada a alguns fatores:
 - Capacitação do corpo docente;
 - Repensar a forma e o processo de ensino;
 - Identificar o que pode ser alvo de tal proposta;
 - Repensar os métodos avaliativos;

- **E nunca esquecer que o Pensamento Computacional NÃO é a solução dos problemas de aprendizagem.**

Nosso público

**Na maioria dos
experimentos, o público
alvo são:**



Público alvo

Crianças e Jovens!

Público alvo

- Em sua grande maioria os Nativos digitais!
- Mas mesmo os nativos digitais necessitam de formação e ferramental para explorar a sua fluência tecnológica na resolução de problemas!



Os Nativos Digitais

**Como os Nativos Digitais
percebem o mundo?**

FREE
TO
PLAY

Prontos para jogar!

- Hoje tanto meninas como meninos jogam na mesma intensidade!
- A metáfora do jogo ganha 100% de sua atenção!

O início da aula



Dependo do conteúdo..



Entrou jogo na parada...



Encapsulando um problema no formato de jogo

Problema: verificar se o conceito de acumulador, variável e divisões esta consolidado.

Problema: Dado que uma pessoa vai ao caixa eletrônico para sacar dinheiro, como fazer para a o terminal emitir o menor numero de notas possível?

Grau de interesse: escala de 0 a 10

Acho que fica entre 3 e 5 ;-(

Encapsulando um problema no formato de jogo

Problema: verificar se o conceito de acumulador, variável e divisões esta consolidado.

Problema: Simular uma maquina de caça níquel em um casino. O Jogador entra com uma ficha e se acertar uma sequencia de 3 números recebe 10.000 vezes o valor apostado. O caça níquel por limitação deve emitir ao jogador o menor numero possível de notas.

Grau de interesse: escala de 0 a 10

DEZ!

Motivação

Se eu ficar em sala, parece que a inibição toma conta....

Este semestre fiz assim:

Dei este problema, sai de sala e retornei 10 minutos depois!

10 min depois ...



Mudou a configuração!

- Alunos se auto organizaram em grupo;
- Grupos pareciam competir para quem resolvesse primeiro;
- Meninas trabalhando junto com meninos;
- Cada grupo fez questão de apresentar no projetor a sua solução;
- TODOS pediam para o prof (Eu) testar o programa e faziam questão para eu digitar algo errado...

Grau de exigência no problema



E eu já estaria super satisfeito!

Como era um jogo, foi assim que entregaram..



Mais um ?

O Adulto mais velho 😊 poderia ter benefícios com a ideia de pensamento computacional?

Sugestão de leitura!

Teoria Fundamentada nos dados para o projeto da mecânica de jogo móvel educacional para adultos mais velhos. In: XXVII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE 2016), 2016, Uberlândia. FERREIRA, **Ronan**. L. F.; **ISHITANI, L.** Anais do XXVII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE 2016), 2016.



Mais outro ?

Educação de Jovens e Adultos (EJA)
poderia se beneficiar com o
Pensamento Computacional?

Mais um ponto a considerar

Pensamento Computacional: o que esta ao seu redor?

- Industria 4.0
- Necessidade de novos profissionais com maior potencial criativo
- Necessidade urgente de mão de obra qualificada

Iniciativas no Mundo

Computação Desplugada

- A “Computação Desplugada”, é um método de ensino de ciência da computação, cujo objetivo é expor os estudantes as ideias e conceitos da ciência da computação, e a forma como os cientistas da computação pensam, mas sem utilizar computadores para isso[Bell et al. 2009].
- As atividades propostas no método envolvem a resolução de diferentes problemas, e durante o processo de resolução desses problemas, os estudantes são expostos a conceitos fundamentais da ciência da computação (Fabio Bezerra, 2014)

COMPUTER SCIENCE *Unplugged*

Ensinando Ciência da Computação
sem o uso do computador



Criado por
Tim Bell, Ian H. Witten e Mike Fellows



Adaptado para uso em sala de aula por
Robyn Adams e Jane McKenzie

Ilustrado por Matt Powell

Prefácio à edição brasileira

Em um mundo cercado por tecnologia, torna-se cada vez mais raro encontrar material educacional lúdico e de fácil aplicação em escolas. O livro “*Computer Science Unplugged*” consiste em uma coleção de atividades desenvolvidas com o objetivo de ensinar os fundamentos da Ciência da Computação sem a necessidade de computadores. Uma grande vantagem dessa abordagem reside na sua independência de recursos de *hardware* ou *software*. Assim, as “atividades desplugadas” são passíveis de aplicação em localidades remotas com acesso precário de infraestrutura (*i.e.*, sem energia elétrica ou computadores disponíveis) e podem até ser ministradas por não especialistas em computação.

Os conteúdos abordados nas atividades repousam sobre conceitos fundamentais da Ciência da Computação, o que torna seu uso abrangente e evita a defasagem do conteúdo no tempo. Tais atividades têm sido aplicadas e revisadas por diversos pesquisadores e professores ao redor do mundo dentro de salas de aulas e fora delas. O site do projeto do projeto *Unplugged* (www.csunplugged.org) disponibiliza o livro gratuitamente em diversos idiomas e provê atividades extras e vídeos demonstrativos.

Sumário

Prefácio à edição brasileira	i
Introdução	ii
Agradecimentos	iv
Dados: A Matéria-prima—Representando a informação	1
Contando os Pontos— <i>Números Binários</i>	3
Colorindo com Números— <i>Representação de Imagens</i>	14
Você pode repetir ?— <i>Compressão de Texto</i>	23
A Mágica de virar as cartas— <i>Detecção e Correção de Erros</i>	31
Vinte Palpites— <i>Teoria da Informação</i>	37
Colocando os Computadores para Trabalhar—Algoritmos	43
Batalha Naval — <i>Algoritmos de Busca</i>	45
O mais leve e o mais pesado— <i>Algoritmos de Ordenação</i>	64
Seja o mais rápido !— <i>Redes de Ordenação</i>	71
A Cidade Enlameada— <i>Árvores Geradoras Mínimas</i>	76
O Jogo da Laranja— <i>Roteamento e Bloqueios nas Redes</i>	81
Dizendo aos Computadores o que fazer — Representando Procedimentos	84
Caça ao Tesouro— <i>Autômatos de Estados Finitos</i>	86
Seguindo Instruções— <i>Linguagens de Programação</i>	101

Computação Criativa






- O guia de computação criativa, desenvolvido pelo MIT busca criar o engajamento com a computação com base na criatividade, imaginação e interesses pessoais. Constitui um programa de introdução à computação criativa com uso do Scratch utilizando uma abordagem de aprendizagem baseada no conceito de design.
- As atividades do guia são concebidas para explorar conceitos de pensamento computacional (sequência, ciclos, execução em paralelo, eventos, condições, operadores, dados), práticas (trabalhando de forma iterativa e incremental, testando, corrigindo e depurando, reutilizando e refazendo, abstraindo e modulando), e perspectivas (expressando, ligando, questionando).

Sugestão de leitura

(Raabe, A., Marli, V. et. al., **Recomendações para a Introdução do Pensamento Computacional na Educação Básica**, Desafie, 2015).

23 outubro 2016

Ebook gratuito reúne experiências criativas de professores brasileiros e portugueses

     +2. Recomende isto no Google

No Facebook do grupo IE



<http://pipacomunicacao.blogspot.com.br/2016/10/ebook-gratuito-reune-experiencias.html>
Ebook disponível em <https://goo.gl/AmJlOZ>

Code.Org

- The Hour of Code is a global movement reaching over 100 million students in more than 180 countries. Anyone, anywhere can organize an Hour of Code event. Help us give every student the opportunity to learn computer science!



18,739,383,166 LINHAS DE CÓDIGO
ESCRITAS POR 13 MILHÕES DE ALUNOS

No Code Studio podes encontrar os cursos online do Code.org

Cursos de 20 horas para Iniciantes (todas as idades)



Curso 1

O curso 1 é destinado às crianças que estão a aprender a ler.

Dos 4 aos 6 anos



Curso 2

O curso 2 é destinado aos alunos que já sabem ler.

Dos 6 aos 18 anos



Curso 3

O curso 3 é a continuação do curso 2.

Dos 8 aos 18 anos



Curso 4

O curso 4 é destinado aos alunos que já concluíram os cursos 2 e 3.

Dos 10 aos 18 anos

Curso acelerado

Aprende as bases da Ciência da Computação com a versão acelerada dos cursos 2 a 4.

Dos 10 aos 18 anos



Unplugged Lessons

If you don't have computers, try these unplugged lessons in your classroom.

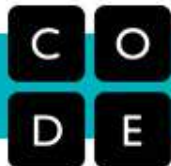
Ages 6+





18,739,383,166 LINHAS DE CÓDIGO
ESCRITAS POR 13 MILHÕES DE ALUNOS

No Code Studio podes encontrar os cursos online do Code.org



LEARN

TEACH

STATS

HOW TO HELP

ABOUT

Iniciar sessão

CS Fundamentals Unplugged

We've compiled a list of all of our unplugged lessons for you to use in your classroom. Now you can teach the fundamentals of computer science, whether you have computers in your classroom or not! Try using these lessons as a stand alone course or as complementary lessons for any computer science course.

Ages 4+, English only




Garoto de 13 anos diz que criou impressora braile de lego em apenas um mês

Guilherme Tagiaroli

Do UOL, em São Paulo 04/02/2015 | 06h00

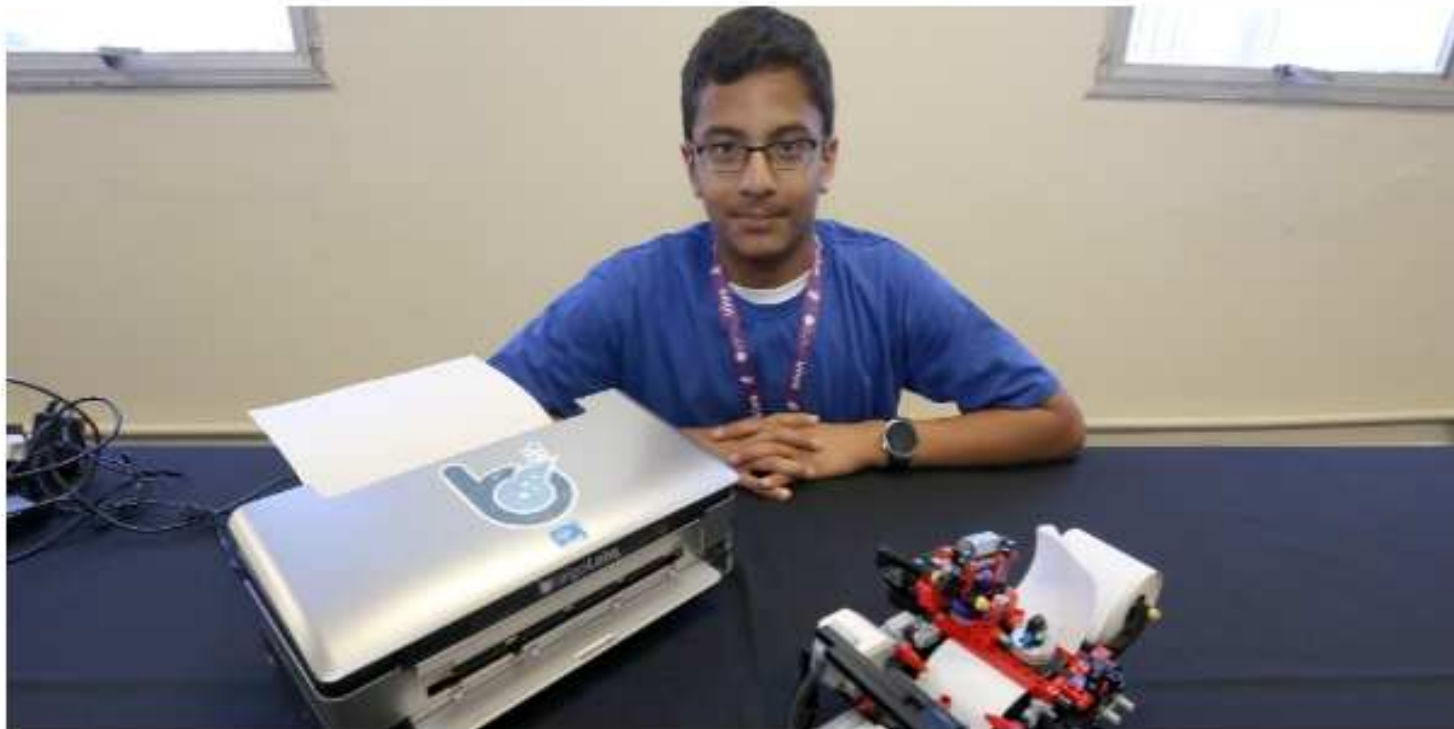


 Ouvir texto

 Imprimir

 Comunicar erro

Ricardo Matsukawa/UOL



Como as pessoas cegas leem???

- "Como as pessoas cegas leem?". Essa foi a pergunta que motivou o norte-americano Shubham Banerjee, 13, a **criar uma impressora braile feita com um kit de desenvolvimento de Lego que custa US\$ 350** (aproximadamente R\$ 942). O dispositivo, basicamente, converte um texto convencional para o sistema de leitura com o tato para cegos.

"Vi que há pelo menos 50 milhões de pessoas com problemas de visão no mundo e que a grande maioria delas (90%) vive em países pobres".

- Video: <https://vine.co/v/OFqqI63pMhI>

a criar uma impressora braile feita com um kit de desenvolvimento de Lego que custa US\$ 350



The image shows a screenshot of a product listing on Mercado Livre. At the top left, there is a search icon and a vertical list of five small thumbnail images. The main product image shows a Braille printer with a yellow cardboard frame. The printer has a silver top section with a control panel and a black output tray. The Mercado Livre logo is visible in the top left corner of the listing area. The price is displayed in large red text on the right side.

mercado livre

R\$ 15.000⁰⁰

Movimento Maker

- O movimento **maker** já está dentro de salas de aulas, multinacionais, garagens de casas e laboratórios equipados com máquinas de fabricação digital, tornando a lógica do “**faça você mesmo**” um fenômeno **tecnológico e coletivo**.
- Para ser maker, só é preciso **compartilhar** experiências com quem também quer **pôr a mão na massa**.

Maker

- Se com apenas uma impressora 3D caseira conectada ao computador os fazedores podem desenhar e imprimir os brinquedos dos filhos, reunidos em espaços coletivos eles estão criando soluções para problemas maiores.
- Na África, jovens quenianos criaram incubadoras para hospitais de Nairóbi;
- nos Estados Unidos - a própria Casa Branca recebeu uma feira de makers em 2014.

Maker

- Nesse contexto, o movimento reúne **adeptos não só na internet, mas também em espaços físicos equipados com máquinas de fabricação digital, chamados makerspaces.**
- São lugares que têm o papel de **associar a tecnologia ao conhecimento**, diz o professor da USP e especialista no assunto, Paulo Eduardo Fonseca.

No Mundo

- Grandes empresas estão desenvolvendo produtos e projetos que apoiam o desenvolvimento do Pensamento Computacional, como é o caso da Microsoft, desenvolvedora do software **Kodu** e a empresa Lego que já a muitos anos criou o kit de robótica **Lego MindStorms** e recentemente o **We Do**. O Google desenvolve os projetos **Exploring Computational Thinking**, **CS First**, **Code-In**, **Computer Science for High School** voltados principalmente ao público em idade escolar do ensino fundamental e médio (Raabe, 2015, Desafie)

Ações concretas

- Ferramentas como Scratch (Resnick et al., 2009) , Hora do Código do Code.Org tem obtido bons resultados.
- **No Brasil**, iniciativas de introdução ao Pensamento Computacional como (BARCELOS E SILVEIRA, 2012; ANDRADE, 2013; FRANÇA e AMARAL, 2013; VIEL, RAABE e ZEFERINO, 2014) apontam resultados promissores relacionados ao engajamento dos estudantes e o potencial de interdisciplinaridade envolvidos (Raabe, 2015, Desafie).
- Em 1991 com a criação do ILA, Interpretador de Linguagem Algorítmica onde o foco era trabalhar a lógica e a percepção da construção do problema por meio de um conjunto de comandos em português.
- Outras iniciativas como os CodeClubs, a criação de ambientes de programação em português como Portugol Studio (NOSCHANG, et al. 2014) e iniciativas de incentivo ao ensino de programação como o Programaê tem cada dia alcançado mais adeptos (Raabe, 2015, Desafie)

Ações concretas

- Fab Labs, no Brasil 22 delas em cidades brasileiras como Porto Alegre, Brasília e Recife. São Paulo, entretanto, é a primeira a adotar o movimento maker como política pública por meio da **rede Fab Lab Livre SP**. Os quatro primeiros laboratórios municipais já estão abertos em fase de testes no Centro, Cidade Tiradentes, Penha e Itaquera. A prefeitura pretende inaugurar outras oito unidades em março de 2016, com investimento total de R\$ 8,3 milhões em dois anos.



Possibilidades de Pesquisa!



Possibilidade de pesquisas

Um ambiente de avaliação para atividades colaborativas com foco em pensamento computacional.

- Se atividades que proporcionam fluência tecnologia para resolução de problemas são importantes e ainda são executadas em grupo, que formas ou modelos de avaliação seriam necessários para identificar se as características do pensamento computacional foram vislumbradas para a construção da solução.

Possibilidade de pesquisas

Uma linguagem de programação fracamente tipada para a modelagem a simulação de eventos usando as características do pensamento computacional.

- Visto que conceitos como decomposição, abstração, generalização, reuso e *separation of concerns* são importantes dentro do pensamento computacional, que tipo de linguagem poderia ser desenvolvida para dar apoio a estes conceitos sem que o usuário fosse um cientista da computação?

Possibilidade de pesquisas

Um ambiente virtual para a simulação de um espaço maker para a construção de soluções de problemas usando componentes virtuais.

- Este estudo criaria um ambiente colaborativo para que estudantes pudessem estar virtualmente presentes no espaço com outros integrantes e por meio de componentes virtuais, resolver problemas e testa-los.

Possibilidade de pesquisas

Um assistente para a sintetização do modelo do aluno baseado nas características do pensamento computacional.

- Visto que o pensamento computacional possui uma semântica e procedimentos, o agente formalizaria as atividades do usuário no ambiente virtual na resolução de problemas em um modelo de aluno. Isto possibilitaria que o ambiente pudesse se adaptar para facilitar nas escolha de artefatos para a solução de problemas.

Sugestão de leitura:

DORÇA, Fabiano Azevedo. "**Evolutionary Approach for Automatic and Dynamic Modeling of Students' Learning Styles**", Artificial Intelligence Applications in Distance Education. IGI Global, 2015. 261-284. Web. 20 Nov. 2014. doi:10.4018/978-1-4666-6276-6.ch015

Possibilidade de pesquisas

Objetos de Aprendizagem(OA) semânticos para explorar atividades na ótica do pensamento computacional.

- Se OA possuem camadas de meta dados, como identificar se esta camada possui os requisitos ou característica fundamentais na ideia do pensamento computacional?

Possibilidade de pesquisas

Um modelo multi-agente para identificação de aprendizado baseado nas características do pensamento computacional.

- O interessante seria ter assistente adaptativos para que o aluno, dentro de um grupo de trabalho, pudesse receber feedback sobre que objetivos e que habilidades são requeridas dentro do projeto para que uma parte dele possa ser construída.
- Pode-se pensar ainda em agentes servindo de interlocutores para aproximar alunos com habilidade complementares para a realização de um experimento ou construção de um artefato.

Aqui como sugestão tem o modelo **Mathema** (Evandro Barros, UFAL). Artigo: **Modelos para a Construção de Sistemas Multiagentes: Um Estudo de Caso em Sistemas Tutores Inteligentes.**

Revista Brasileira de Informática na Educação, Volume 19, Número 1, 2011

Possibilidade de pesquisas

Quando dentro de um espaço Maker, onde vc realiza projetos e tarefas, usando diversos tipos de ferramentas, você trabalha em grupo, com ajuda de pessoas mais experiente ou pessoas com certas habilidades e juntos, somando-se habilidades o projeto é concluído.

- Como identificar ou mapear um processo exitoso? Como avaliar este processo? Pode este processo ser generalizado para permitir instanciação de processos específicos?
- Em verdade aqui se define alguma arquitetura pedagógica para o uso do pensamento computacional na resolução de problemas.

Carvalho, M. J. S., Nevado, R. A., Menezes, M. Credine. (2005) **Arquiteturas Pedagógicas para Educação a Distância: Concepções e Suporte Telemático**, Anais do SBIE, Juiz de Fora – MG.

Possibilidade de pesquisas

Um Modelo de Aprendizagem Apoiado no Uso de Programação em Dispositivos Móveis como Apoio ao Aprendizado no Ensino Médio.

Trabalho de mestrado de Marcelo Simas.
Orientador: Sergio Crespo



**Um exemplo presente em nossa
comunidade de IE!** (Lite, Raabe CBIE 2016)

Resumindo

Implementação de pensamento computacional durante o dia escolar é uma visão convincente, mas existem desafios substanciais para isso, incluindo padrões curriculares existentes, a falta de oportunidades para os professores aprenderem sobre o pensamento computacional como parte de seu desenvolvimento profissional e falta de acesso a infra-estrutura necessária (Irene Lee, et al. 2011)

Chegamos ao fim!

**Obrigado pela atenção
e paciência! 😊**

Sergio Crespo

Email: crespo.sergio@gmail.com

Twitter: @screspo

Facebook: <https://www.facebook.com/crespo.sergio>