

# Pensamento Computacional na Escola e no Currículo

Centro de Competência TIC da  
Universidade de Évora

Rui Gonçalo Espadeiro  
rge@uevora.pt



UNIVERSIDADE DE ÉVORA  
CENTRO DE COMPETÊNCIA TIC



ciep | ue

Centro de Investigação em  
Educação e Psicologia da Universidade de Évora



CIBERDID@CT



REPÚBLICA  
PORTUGUESA

EDUCAÇÃO



direção-geral  
educação

# O que é o pensamento computacional?

*“pensamento computacional, computação, programação”*

*“PC é uma **abordagem para resolver problemas** de uma forma que possa ser solucionado com a **ajuda de um computador**”*

*“..trata-se de **conceptualização, não apenas de programação e requer pensamento em múltiplos níveis de abstração**”.*

*“conjunto de **capacidades analíticas, multidisciplinares e transversais aos vários saberes, de natureza muito diversificada e de âmbito universal**”*

*“O pensamento computacional (PC) é para todos”*

*(Wing)*

# 21st-Century Skills

## Foundational Literacies

How students apply core skills to everyday tasks



1. Literacy



2. Numeracy



3. Scientific literacy



4. ICT literacy



5. Financial literacy



6. Cultural and civic literacy

## Competencies

How students approach complex challenges



7. Critical thinking/  
problem-solving



8. Creativity



9. Communication



10. Collaboration

## Character Qualities

How students approach their changing environment



11. Curiosity



12. Initiative



13. Persistence/  
grit



14. Adaptability



15. Leadership



16. Social and cultural awareness

## Lifelong Learning



Math



Media Literacy



**COMPUTATIONAL  
THINKING**

Enviro  
Science



Social Studies



Physics

# Princípios e estratégias de pensamento computacional

- *Resolução de problemas (definição do problema, raciocínio lógico, dividir para conquistar, abstração...)*
- *Pensamento algorítmico ( planejar e acompanhar processos no tempo e no espaço)*
- *Definir sequências/Seguir instruções*
- *Pensamento paralelo*
- *Identificar padrões*
- *Abstração /Automação /Modelação/Simulação*
- *Pensamento crítico*
- *Análise e representação de dados*



## O que diz a investigação ?



- ★ *A introdução do PC na Escola é, progressivamente **relevante numa grande quantidade de países**, Portugal incluído.*
- ★ *As **estratégias de implementação** do PC na Escola, adotadas pelos vários países, são **muito diversificadas**: disciplinas próprias, áreas disciplinares abrangentes, curriculares ou extra-curriculares e envolvendo ou não a introdução à programação.*
- ★ ***Predomina a diversidade de conceitos e propostas teóricas** pois não existe definição de Pensamento Computacional (PC) generalizada e aceite por todos.*

# O que diz a investigação ?

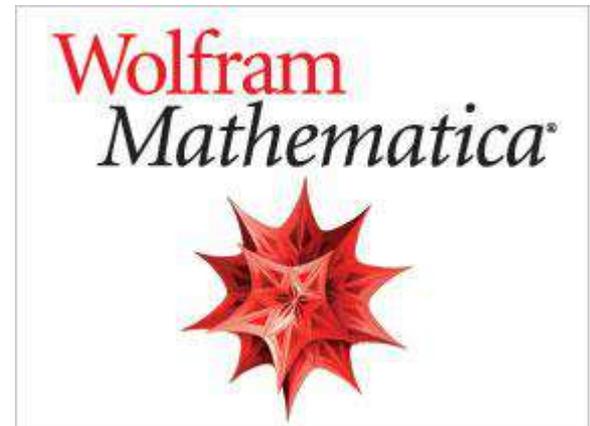
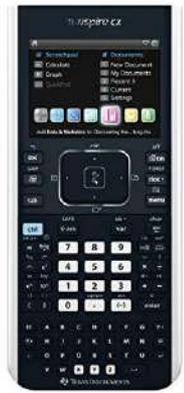
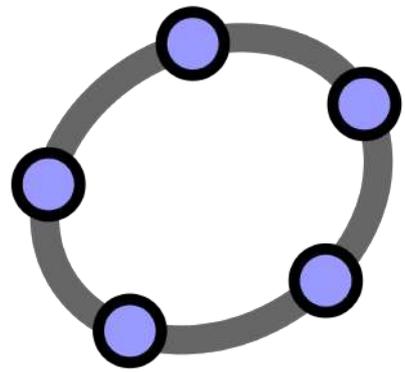
- ★ *O ensino da programação parece ser uma das escolhas mais frequentes como estratégia de introdução ao Pensamento Computacional através da criação de jogos, construções tangíveis e robótica. Exemplos mais frequentes: Scratch, Alice, Lego Mindstorms, Agentsheets, entre outros.*
- ★ *A complexidade e diversidade de contextos, atores e destinatários obriga a escolhas pedagógicas cuidadosas e planeadas com detalhe o que resulta numa enorme diversidade de propostas.*
- ★ *Estas propostas com muita frequência centram-se na exploração de recursos, software e de plataformas digitais e objectos/artefactos tangíveis.*

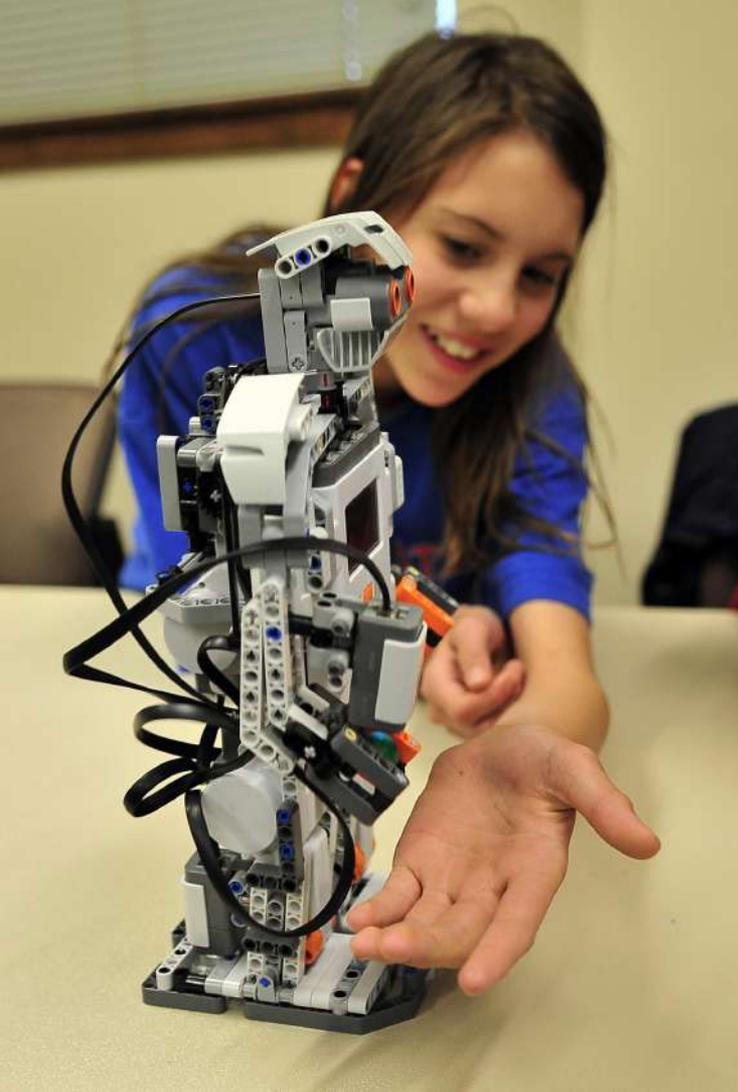




SCRATCH

python





## O que diz a investigação ?

- ★ *Os conteúdos ou dimensões do PC e as abordagens pedagógicas e métodos de ensino parecem ser um factor crítico para o sucesso das iniciativas de introdução do PC na Escola.*
- ★ *Alguma investigação revelou que a **aprendizagem da programação (Scratch)** pode ser um instrumento para melhorar a aprendizagem em outras áreas disciplinares (ciências, matemática, artes, línguas (embora não se possa generalizar).*
- ★ *Alguma investigação revelou que aprender programação **pode contribuir para melhorar as competências de resolução de problemas, raciocínio lógico e criatividade.***

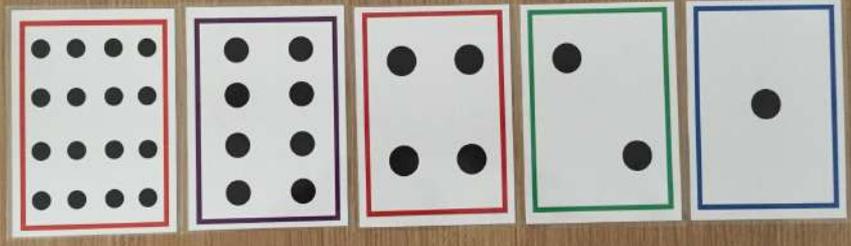
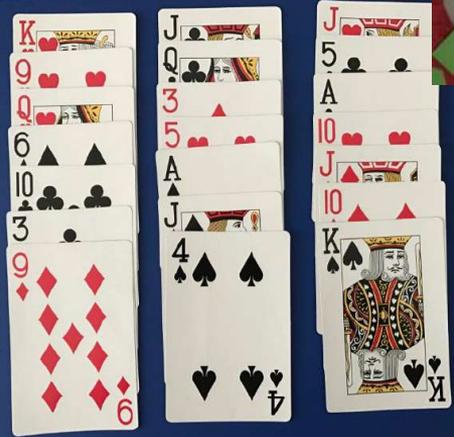
## O que diz a investigação ?

- ★ *A investigação tem revelado evidência de que as **intervenções com recurso à robótica têm resultados positivos e animadores**, quanto ao seu contributo para o desenvolvimento do PC em crianças e jovens.*
- ★ *As **intervenções unplugged têm mostrado igualmente evidência de eficácia** e em particular quando se trata de estudantes fora das áreas curriculares da computação.*
- ★ *A investigação mostra que **combinar diferentes áreas - programação, robótica e jogos - pode ser positiva** pois cada uma destas áreas dá ênfase a componentes diferentes mas complementares do PC.*

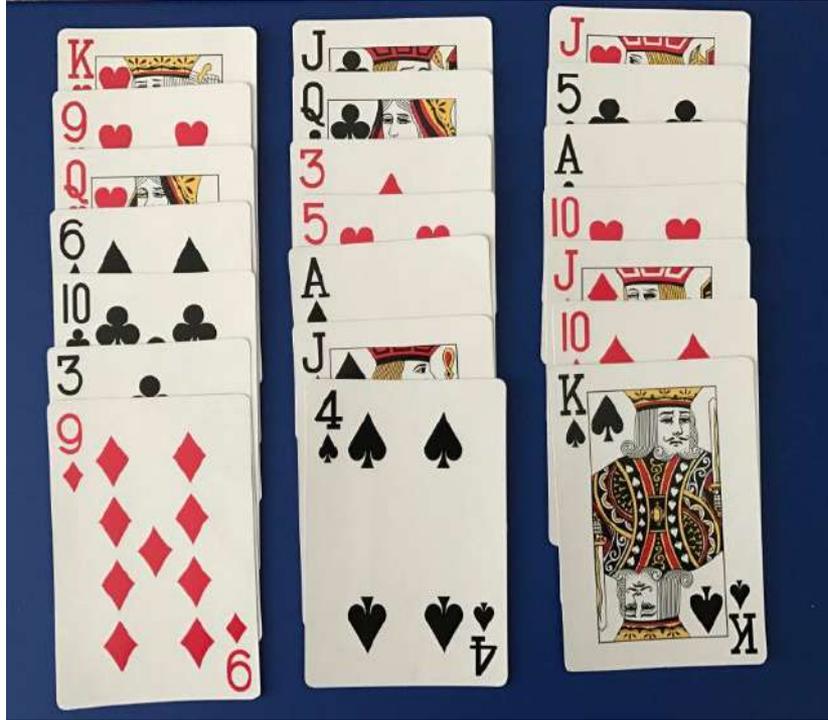




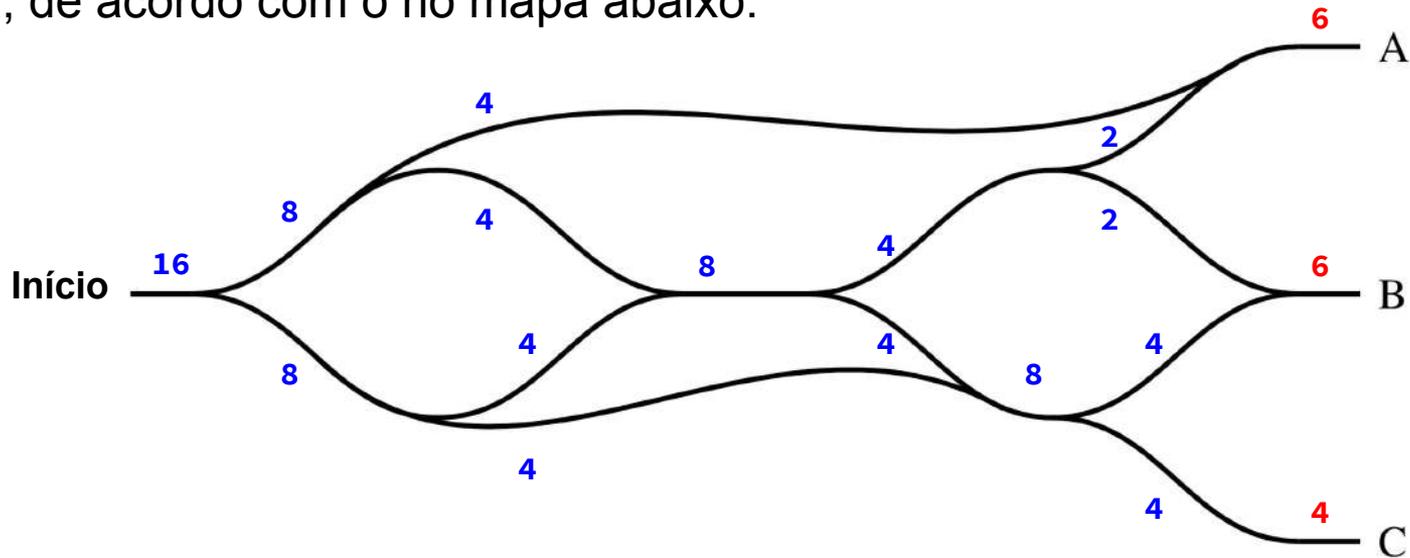
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
71	72	73	74		76		78		80
81		83	84	85	86	87		89	90
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100



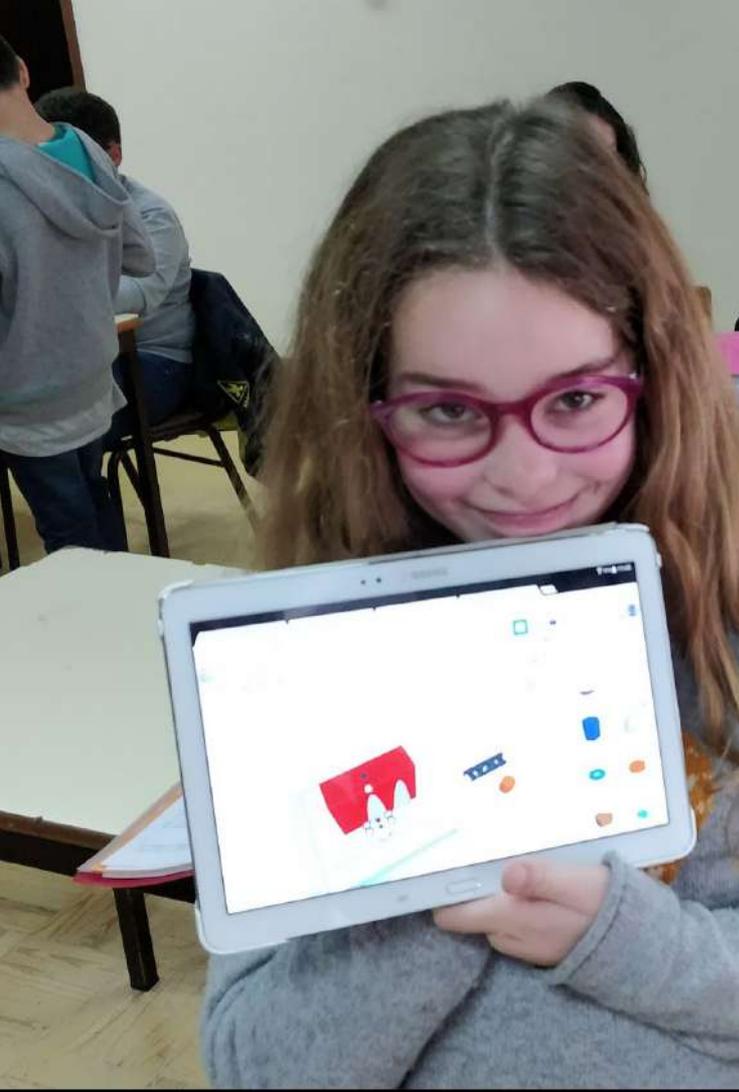
# Algoritmos e truques de cartas



Uma equipa da organização de um *ultra trail* está a explorar os caminhos de uma das serras do interior do país. Sempre que um dos grupos alcança uma bifurcação num dos caminhos, metade segue por um dos lados e a outra metade segue pelo outro lado. Uma equipa de 16 começa a partir do início da subida, de acordo com o no mapa abaixo.



Quantos elementos da equipa irão alcançar o ponto B?



## O que diz a investigação ?

*A investigação mostra que as intervenções devem considerar de forma clara o **nível de desenvolvimento cognitivo dos alunos** [sob pena de gerar insucesso, abandono e desinteresse].*

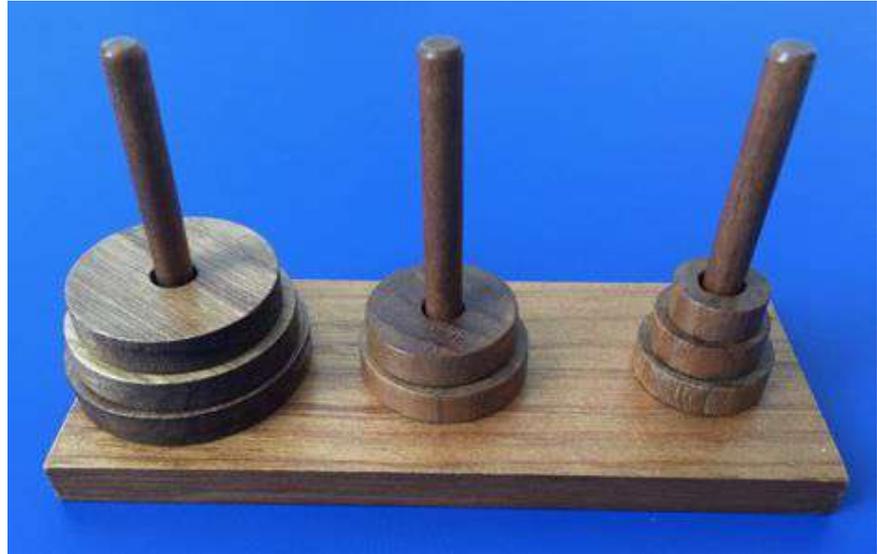
*“A programação, de per si, não deveria ser a primeira coisa a ser ensinada crianças pequenas, mas antes **atividades e projetos abrangentes e interdisciplinares**; a ideia de que todas as crianças deveriam saber programar está longe de ser consensual.”*

# Torres de Hanói

## Regras:

O objetivo deste jogo consiste em deslocar todos os discos da haste onde se encontram para uma haste diferente, respeitando as seguintes regras:

- deslocar um disco de cada vez, o qual deverá ser o do topo de uma das três hastes;
- cada disco nunca poderá ser colocado sobre outro de diâmetro mais pequeno.



# Torres de Hanói



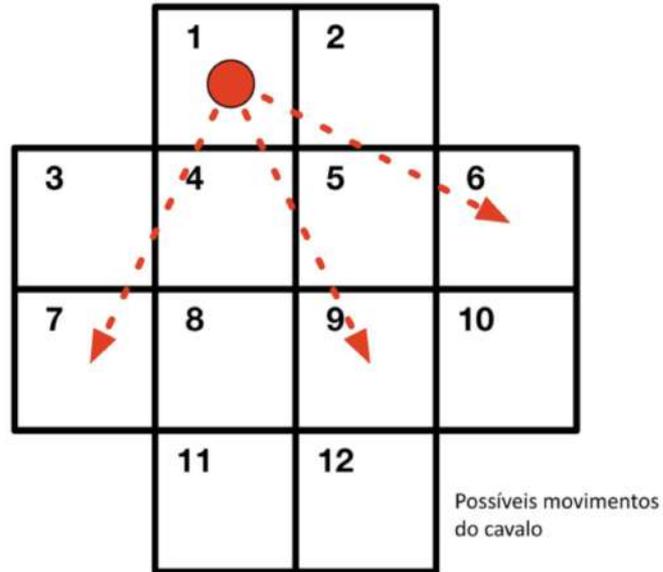
## Desafios:

- Concretizar o objetivo do jogo com um número crescente de discos;
- Identificar o número mínimo de movimentos para alcançar o objetivo do jogo;
- Identificar estratégias de resolução do jogo;
- Identificar padrões nos movimentos que permitem alcançar o objetivo do jogo;
- Relacionar o  $n.^{\circ}$  de discos com o  $n.^{\circ}$  de movimentos mínimo
- Encontrar outros padrões com interesse matemático e/ou computacional

Neste desafio pretende-se que o cavalo se movimente, segundo as regras do xadrez, num pequeno tabuleiro na forma de cruz.

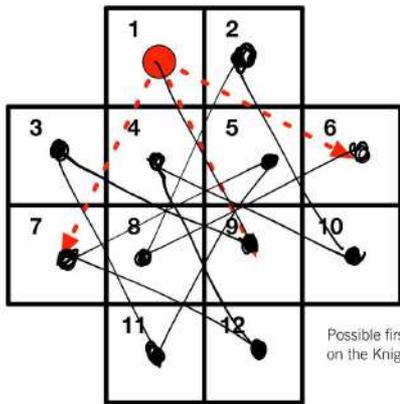
O quadro apresentado em seguida ilustra bem o tipo de movimentos possível.

Tarefa adaptada de CS4FN -  
Computational Thinking: Puzzling Tours



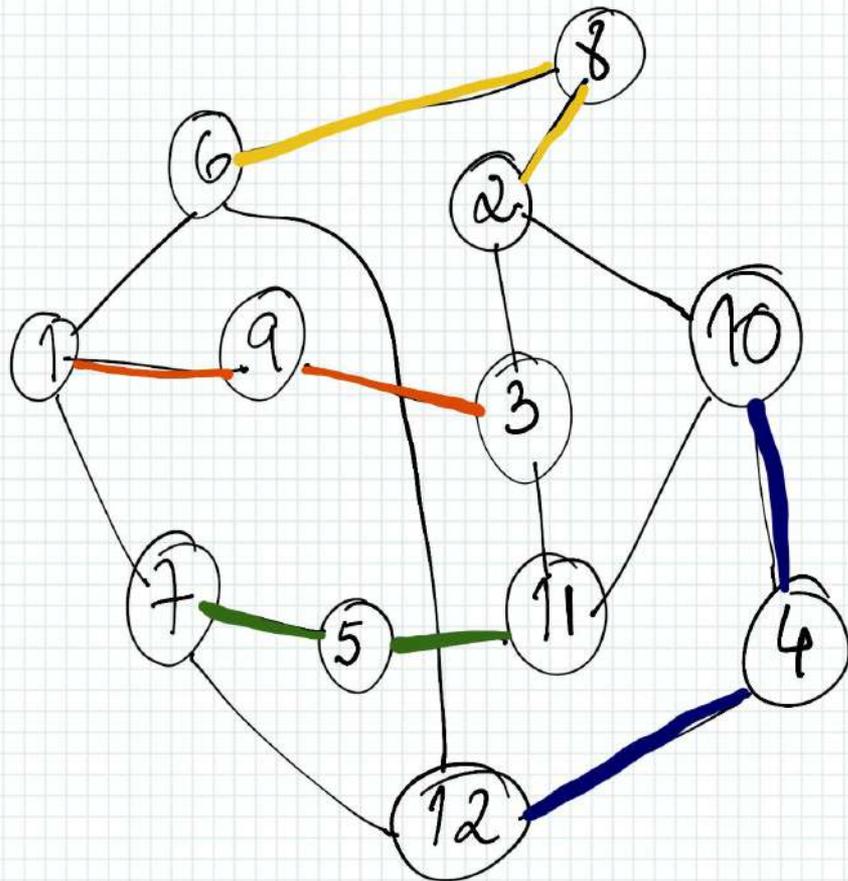
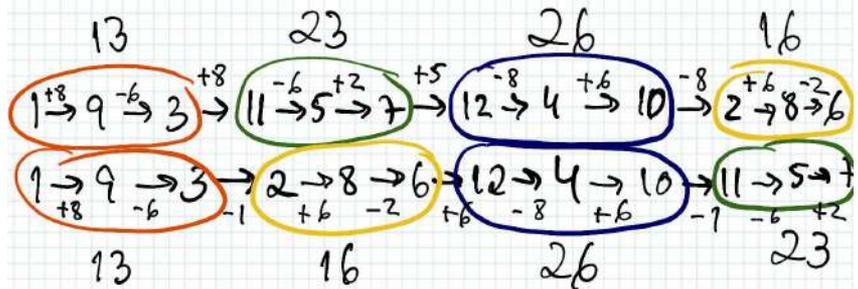
Em cada movimento, o cavalo pula de uma casa para outra sem visitar nenhuma das que se encontram entre o ponto de partida e o de chegada nesse movimento.

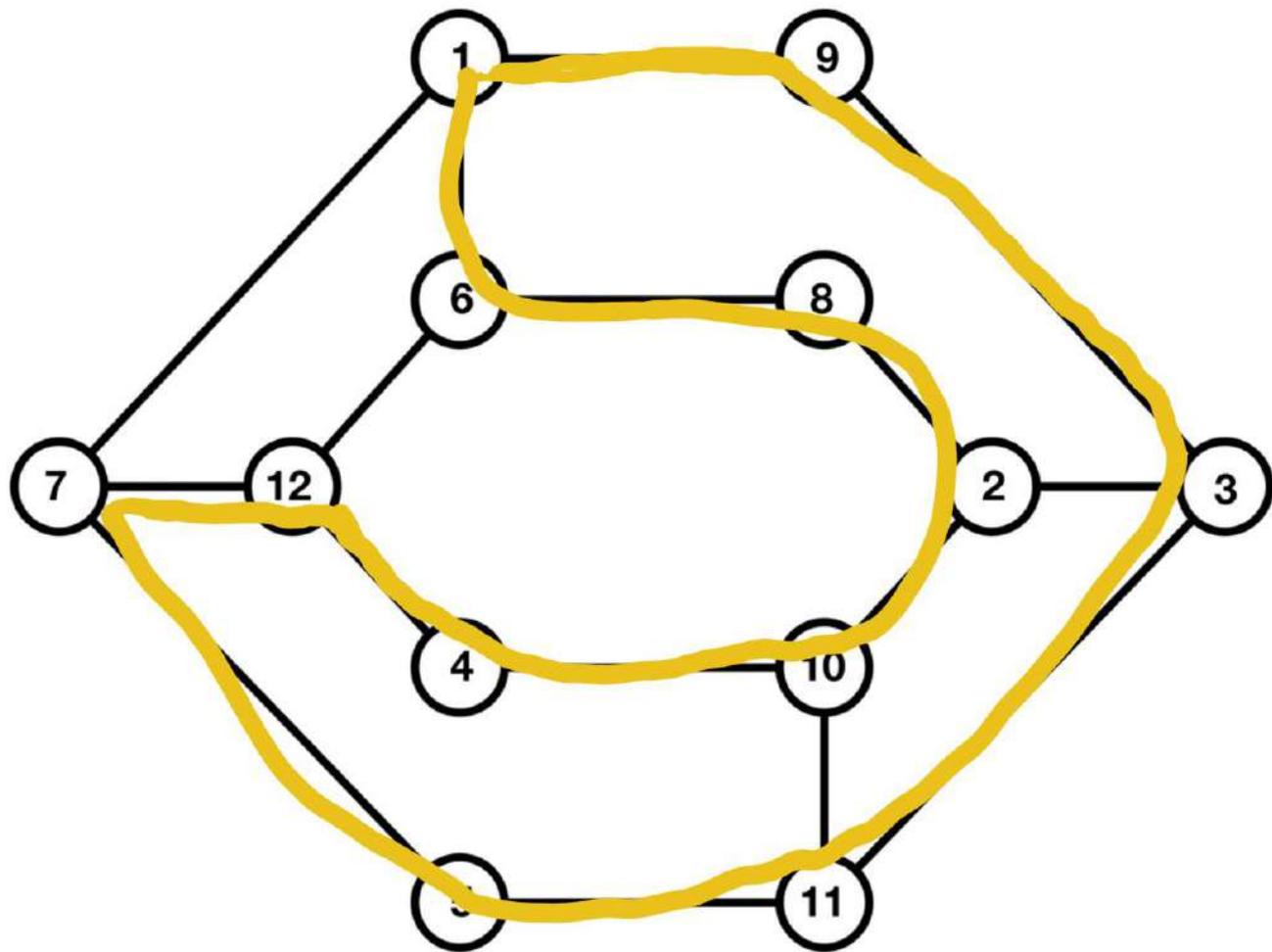
O objetivo é encontrar uma sequência de movimentos que permitam ir do quadrado 1, passando por todos os outros uma e uma só vez, e termine no ponto de partida (quadrado 1)



Possible first moves on the Knight's Tour

- 1 → 9
- 9 → 3
- 3 → 11    3 → 2
- 11 → 10   11 → 5    2 → 8
- 5 → 7    8 → 6
- 7 → 12   6 → 12
- 12 → 4
- 4 → 10
- 10 → 2    10 → 11
- 2 → 8    11 → 5
- 8 → 6    5 → 7



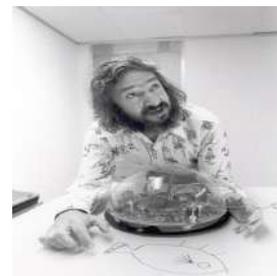






Construcionismo, Ideias poderosas e micromundos de aprendizagem  
“*Low floor high ceiling*” [wide walls]: Linguagens de programação que se ajustam ao desenvolvimento da criança”

S. Papert

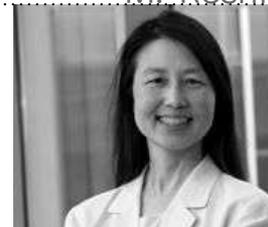


Construcionismo - ênfase na importância de conceber/criar artefatos e das interações sociais nos processos de aprendizagem por descoberta; aprendizagem significativa e contextualizada/ comunidades de aprendizagem

M. Resnick

“Uma capacidade de pensamento analítica fundamental e que **é para todos**, e não apenas para os cientistas da computação ou da informática”

J. Wing

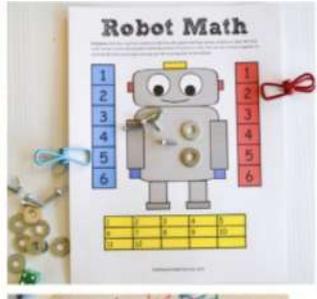
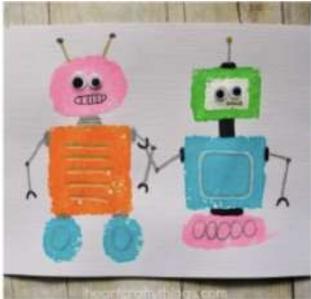


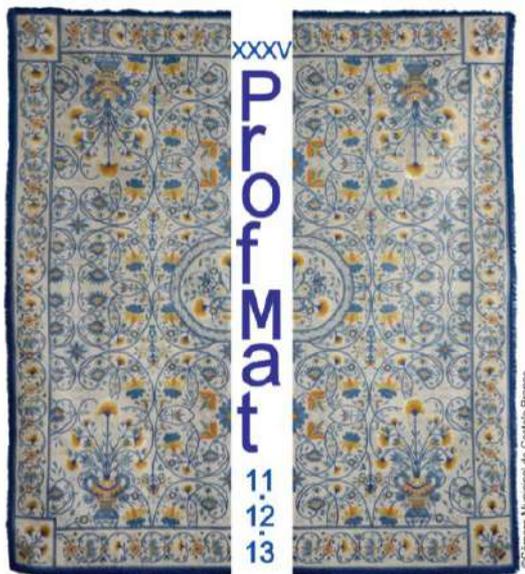
Os conceitos fundamentais [do pensamento computacional] e da programação devem **reforçar** não só o domínio da computação mas também **conceitos-chave** em outros domínios de aprendizagem (leitura, escrita matemática, ciências, expressões, música, arte, etc.)

M. Bers

# Rationale

- ★ Um currículo **assente numa perspectiva de educação holística**, com a **criança no centro dos processos de aprendizagem** e nas **preocupações com seu Bem-Estar**; importância das competências cognitivas mas também sócio-emocionais e atitudinais. Importância da criatividade.
- ★ Um currículo **aberto à diversidade de experiências educativas enriquecedoras** (Artes, Ciência, Cultura, Tecnologia) e aberto à identidade cultural do seu contexto;
- ★ Um currículo **aberto ao uso de tecnologias numa perspectiva transversal**, estimulando a aquisição de competências digitais e a introdução do pensamento computacional e da programação





# Pensamento Computacional na Escola e no Currículo

Centro de Competência TIC da  
Universidade de Évora

Rui Gonçalo Espadeiro  
rge@uevora.pt



UNIVERSIDADE DE ÉVORA  
CENTRO DE COMPETÊNCIA TIC



ciep | ue

Centro de Investigação em  
Educação e Psicologia da Universidade de Évora



CIBERDID@CT



REPÚBLICA  
PORTUGUESA

EDUCAÇÃO

