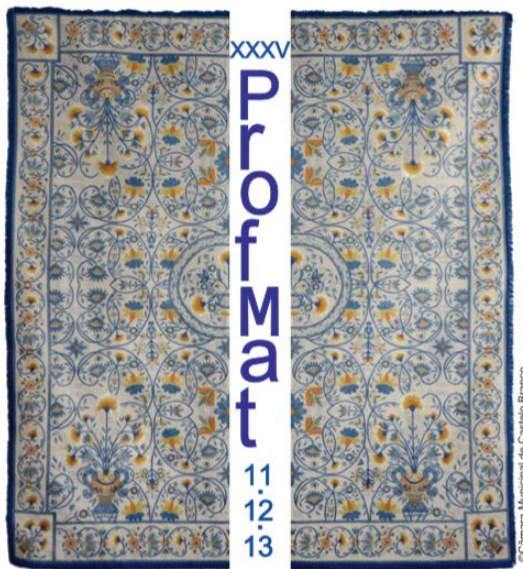




Pensamento Computacional na Escola e no Currículo

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*



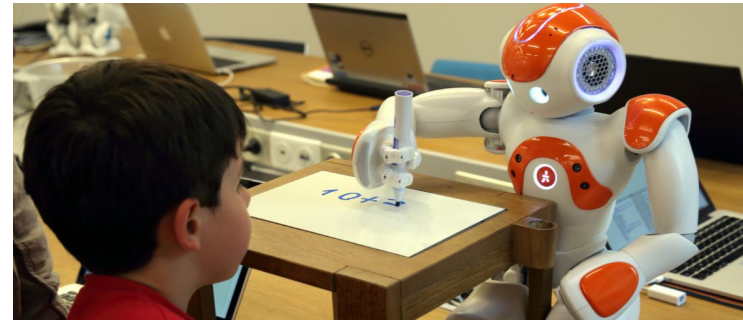
O que diz a investigação ?



- ★ *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.*

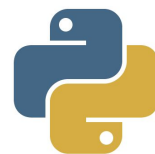
O que diz a investigação ?

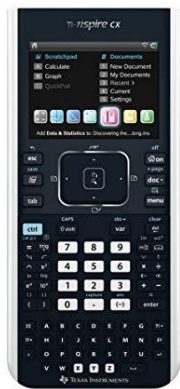
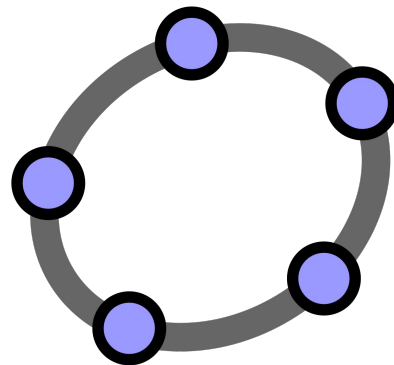
- ★ *O ensino da programação parece ser uma das escolhas mais frequentes como estratégia de introdução ao Pensamento Computacional através da criação de jogos, construções tangíveis e robótica. Exemplos mais frequentes: Scratch, Alice, Lego Mindstorms, Agentsheets, entre outros.*
- ★ *A **complexidade 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**.*





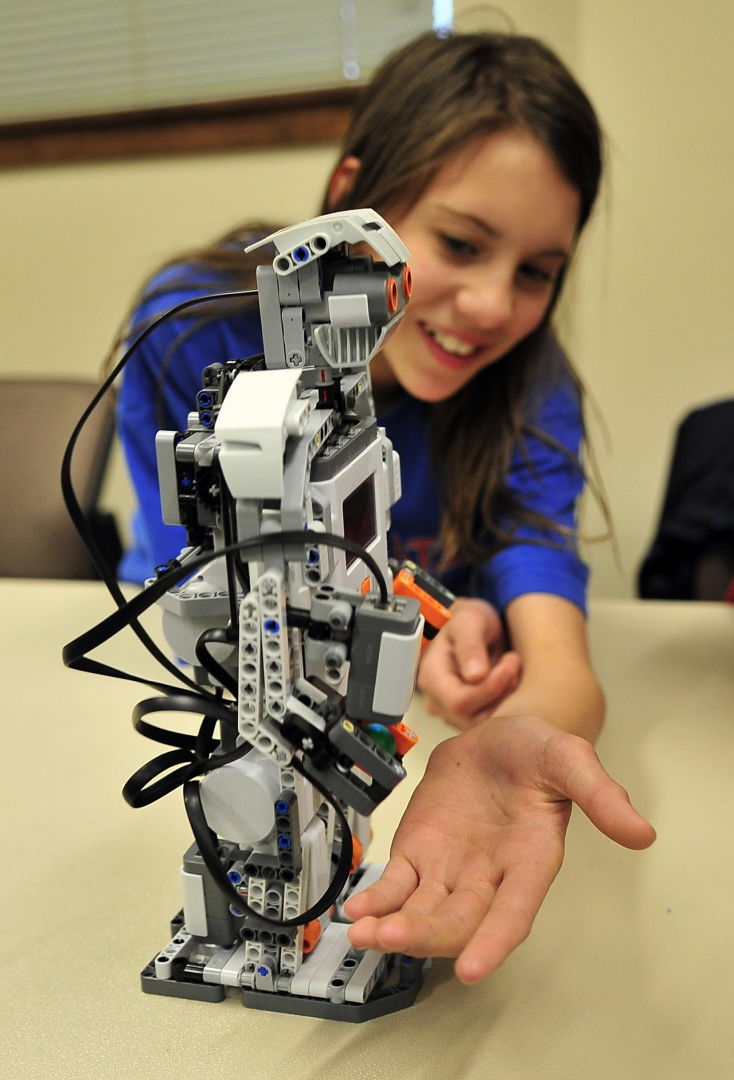
SCRATCH

 python



Wolfram
Mathematica®





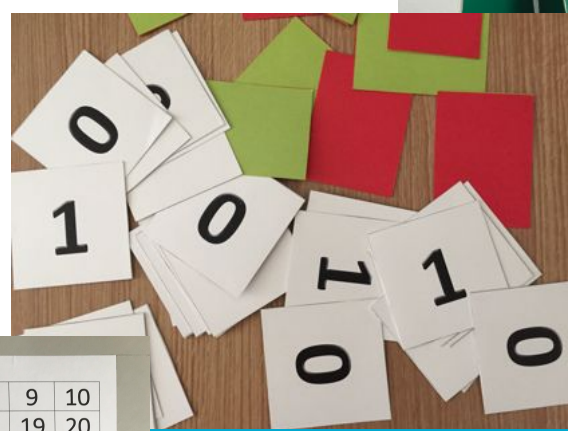
O que diz a investigação ?

- ★ *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.***

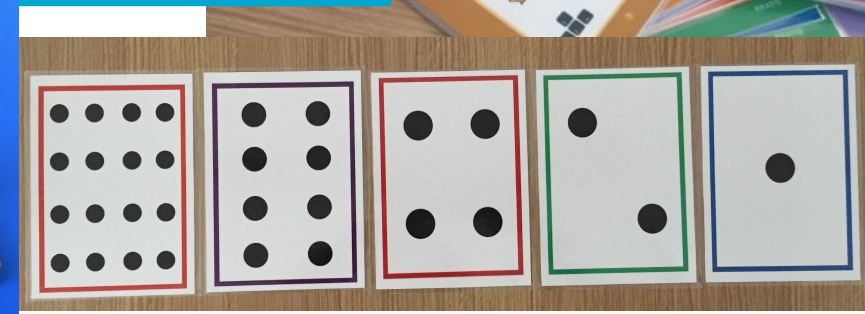
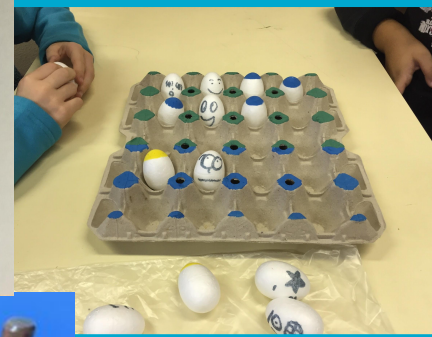
O que diz a investigação ?

- ★ 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.

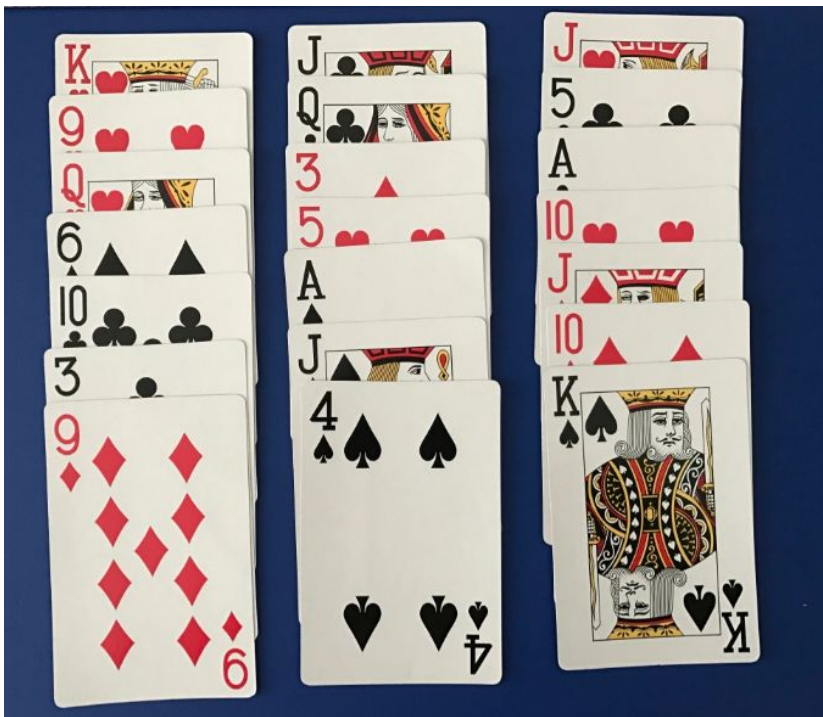




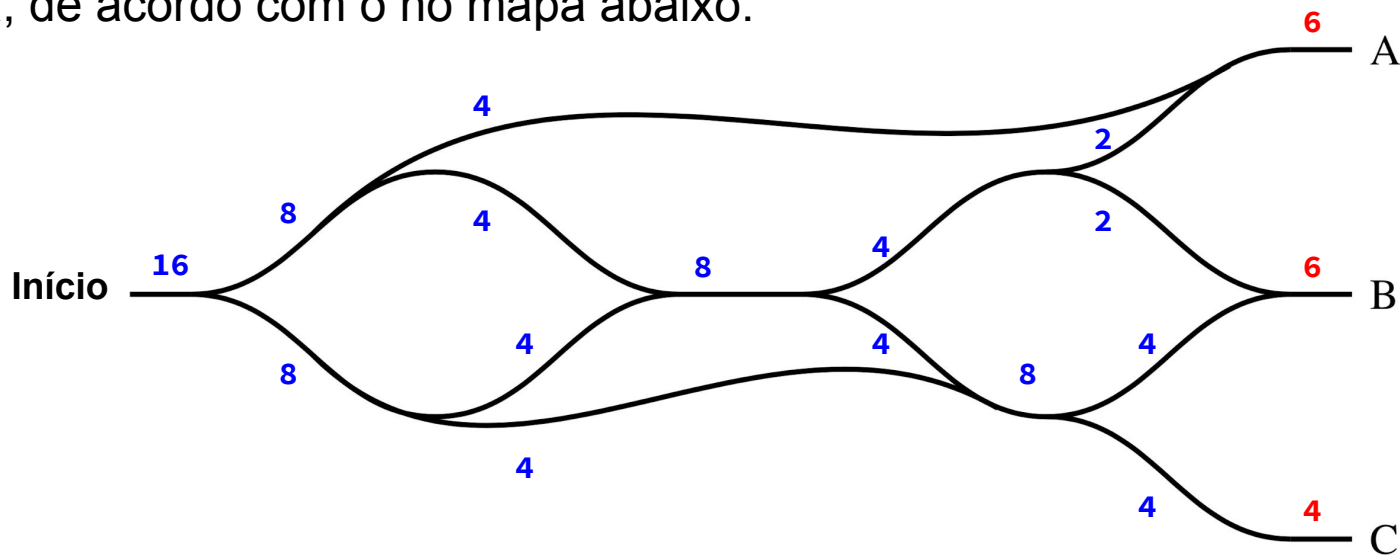
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
71	72	73	74		76		78		80
81		83	84	85	86	87		89	90
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100



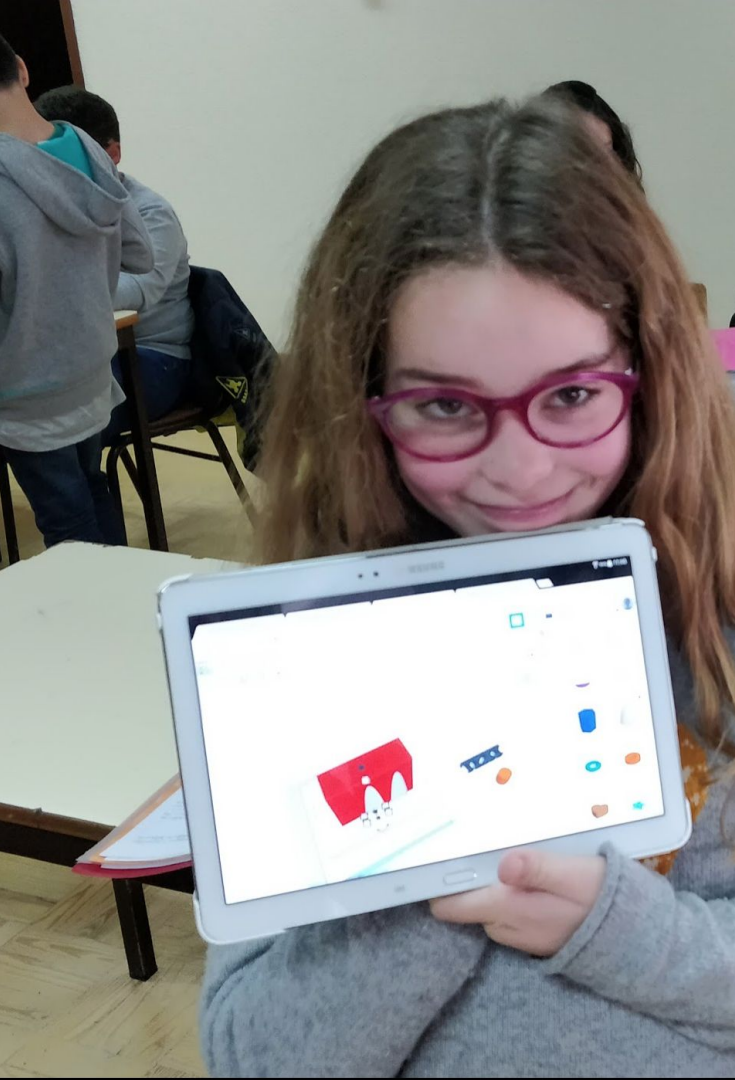
Algoritmos e truques de cartas



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 **actividades 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



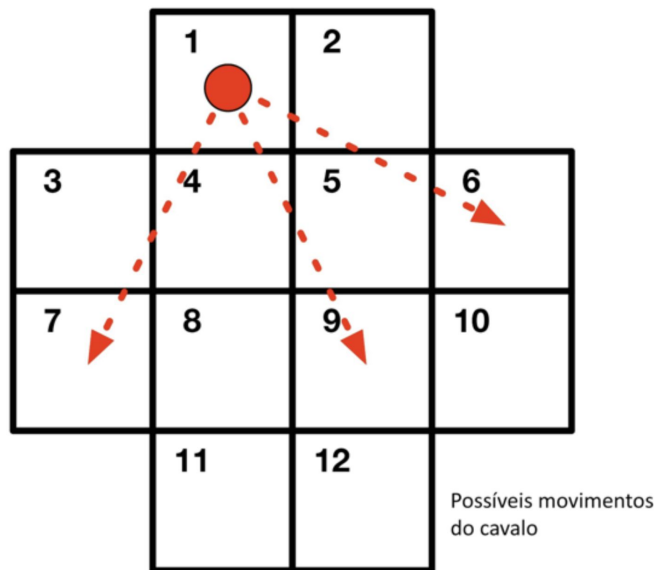
Desafios:

- 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.º de discos com o n.º 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.

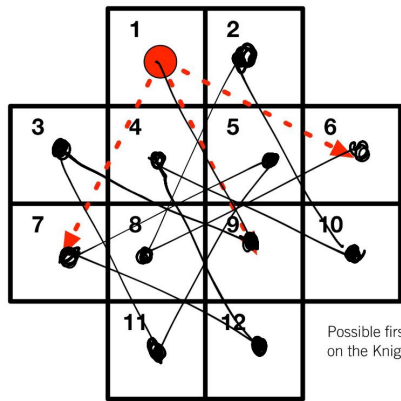
O quadro apresentado em seguida ilustra bem o tipo de movimentos possível.

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.

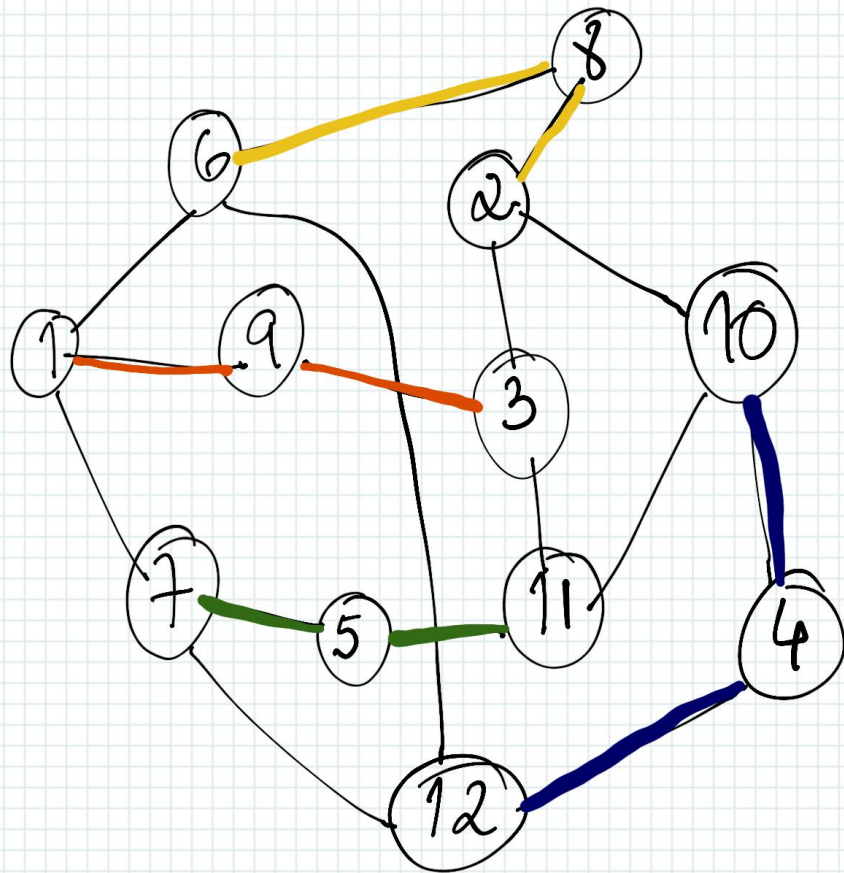
O objetivo é encontrar uma sequência de movimentos que permitam ir do quadrado 1, passando por todos os outros uma e uma só vez, e termine no ponto de partida (quadrado 1)

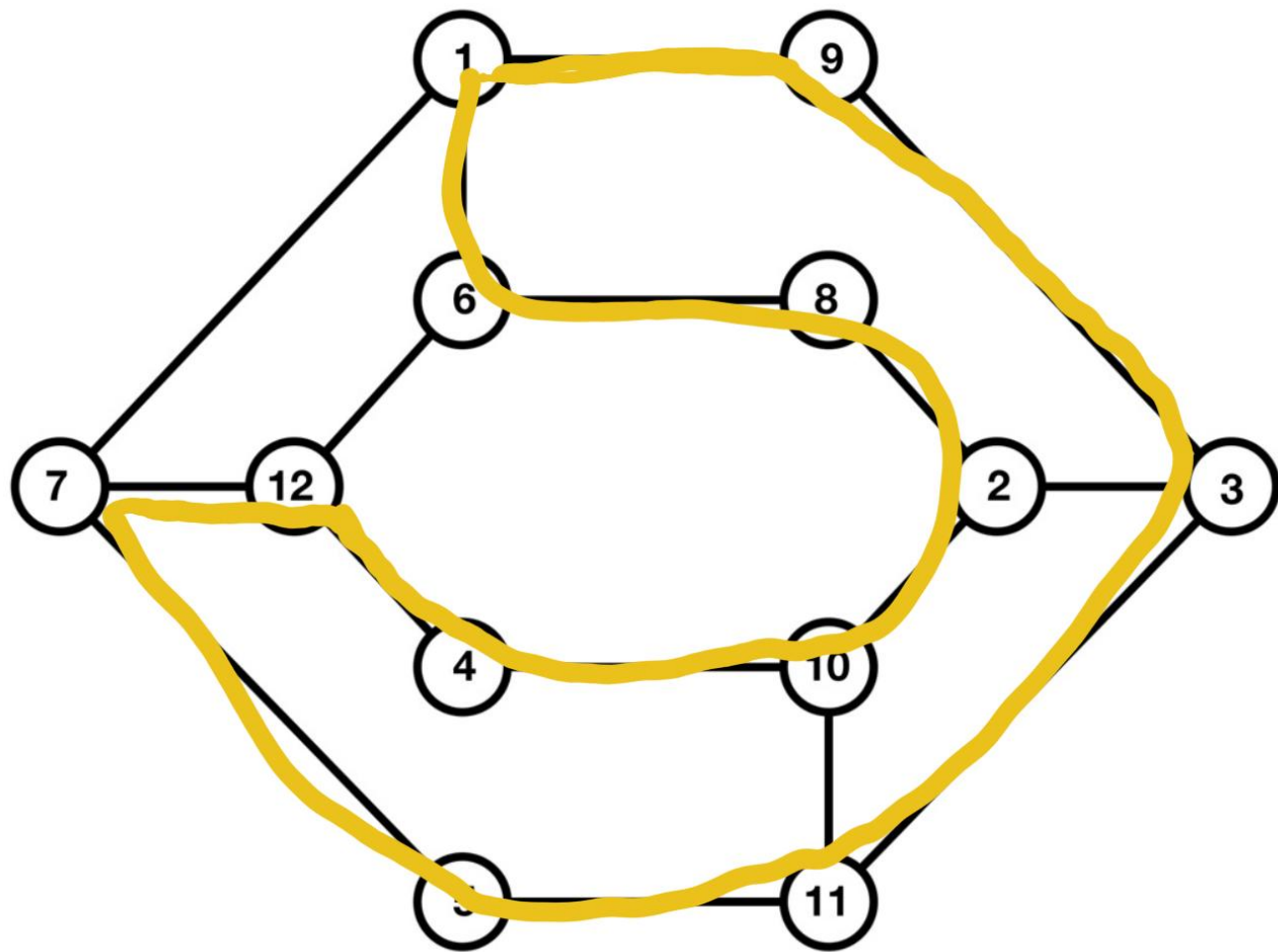


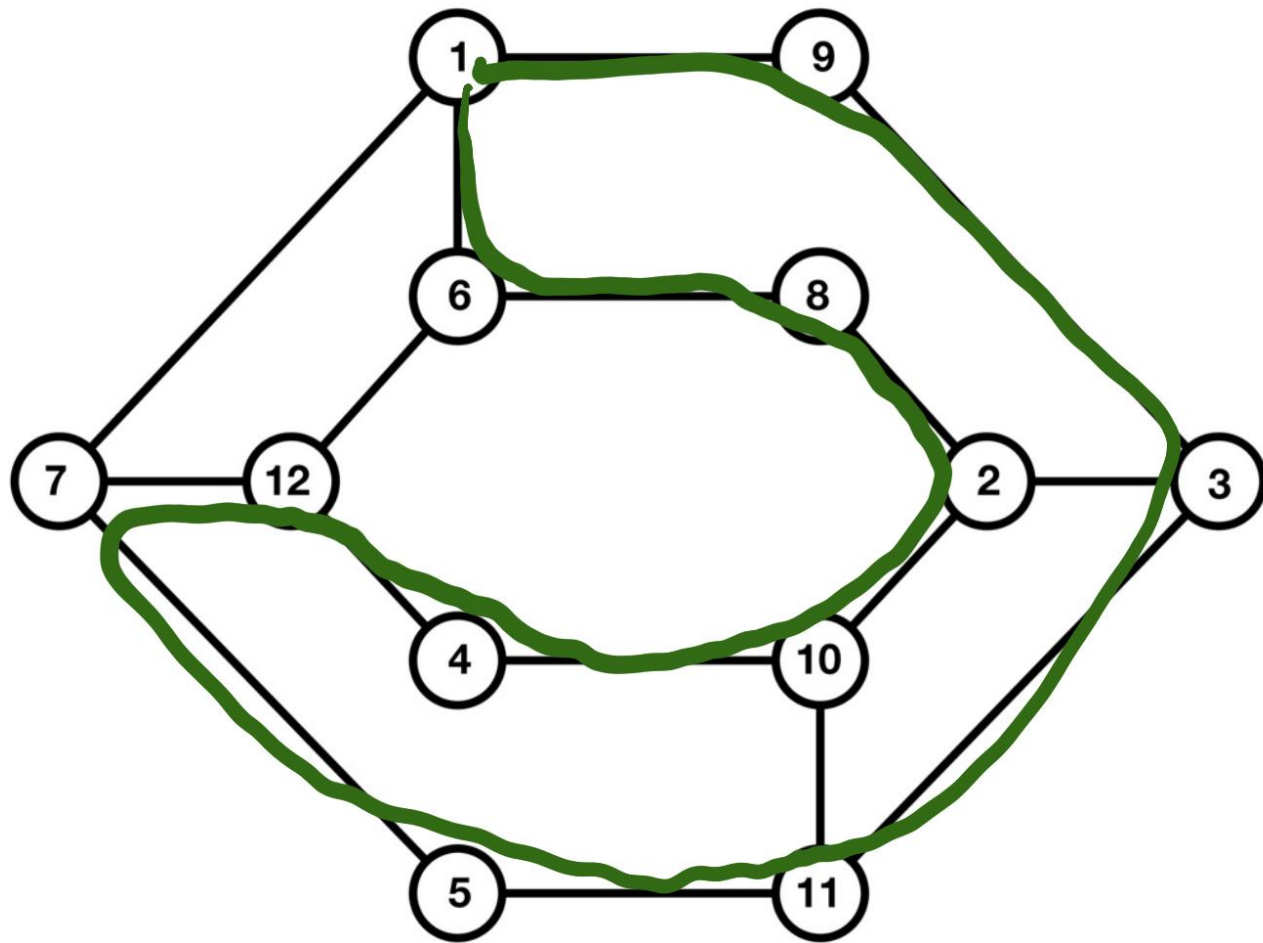
Possible first moves
on the Knight's Tour

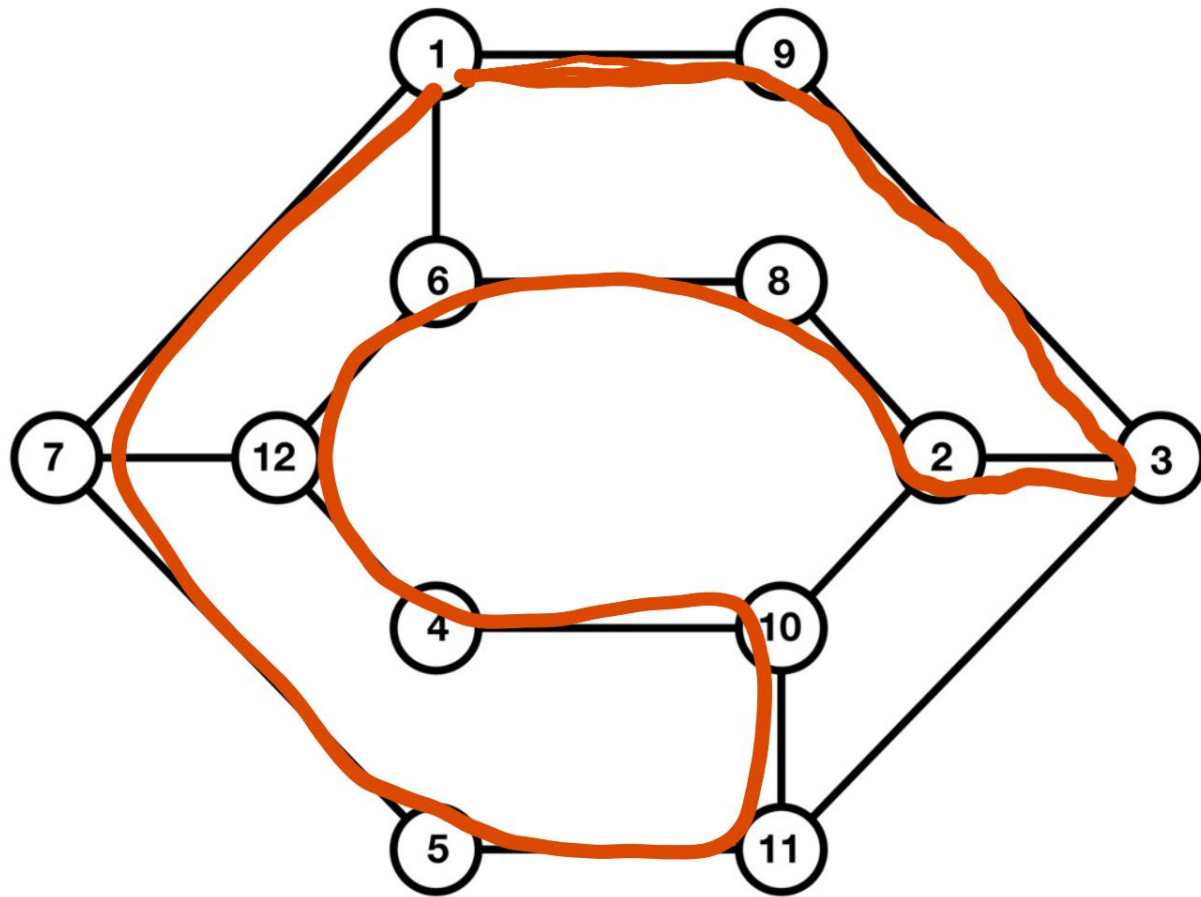
$1 \rightarrow 9$
 $9 \rightarrow 3$
 $3 \rightarrow 11$ $3 \rightarrow 2$
 $11 \rightarrow 10$ $11 \rightarrow 5$ $2 \rightarrow 8$
 $5 \rightarrow 7$ $8 \rightarrow 6$
 $7 \rightarrow 12$ $6 \rightarrow 12$
 $12 \rightarrow 4$
 $4 \rightarrow 10$
 $10 \rightarrow 2$ $10 \rightarrow 11$
 $2 \rightarrow 8$ $11 \rightarrow 5$
 $8 \rightarrow 6$ $5 \rightarrow 7$

13 23 26 16
 $1 \xrightarrow{+8} 9 \xrightarrow{-6} 3 \xrightarrow{+8} 11 \xrightarrow{-6} 5 \xrightarrow{+2} 7 \xrightarrow{+5} 12 \xrightarrow{-8} 4 \xrightarrow{+6} 10 \xrightarrow{-8} 2 \xrightarrow{+6} 8 \xrightarrow{-2} 6$
 $1 \xrightarrow{+8} 9 \xrightarrow{-6} 3 \xrightarrow{-1} 2 \xrightarrow{+6} 8 \xrightarrow{-2} 6 \xrightarrow{+6} 12 \xrightarrow{-8} 4 \xrightarrow{+6} 10 \xrightarrow{-1} 11 \xrightarrow{-6} 5 \xrightarrow{+2} 7$
 13 16 26 23



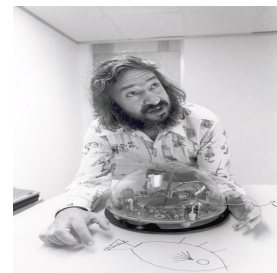






Construcionismo, Ideias poderosas e micromundos de aprendizagem
“Low floor high ceiling” [wide walls]: Linguagens de programação que se ajustam ao desenvolvimento da criança”

S. Papert

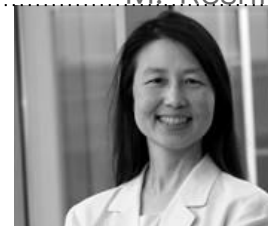


Construcionismo - ênfase na importância de conceber/criar artefatos e das interações sociais nos processos de aprendizagem por descoberta; aprendizagem significativa e contextualizada/ comunidades de aprendizagem

M. Resnick

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

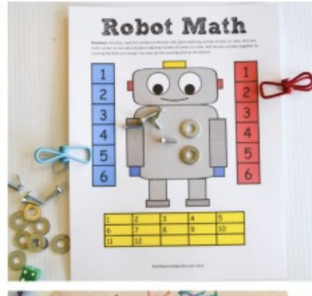
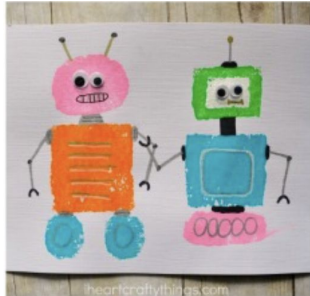
J. Wing



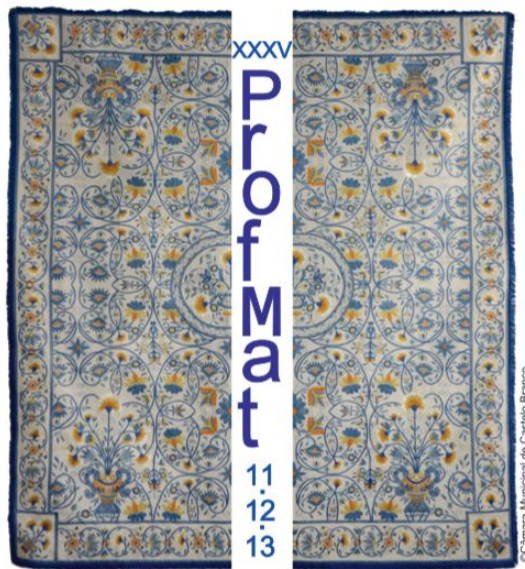
Os conceitos fundamentais [do pensamento computacional] e da programação devem **reforçar** não só o domínio da computação mas também **conceitos-chave** em outros domínios de aprendizagem (leitura, escrita matemática, ciências, expressões, música, arte, etc.)

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



direção-geral
educação