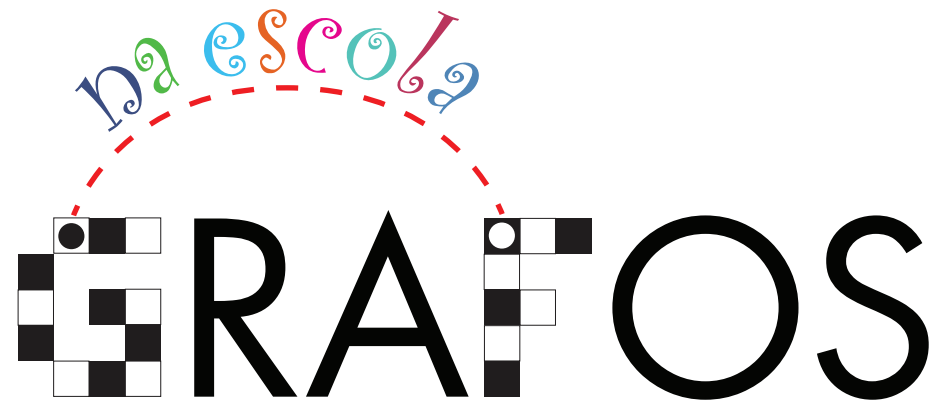


MINI CURSO JOGOS EM GRAFOS

Sabores ETEAB - 1 e 3 outubro de 2012



Simone Dantas, *GAN/ IM/UFF* , Coordenadora
Telma Pará, FAETEC/ETEAB

Parcialmente financiado por CNPq, FAPERJ

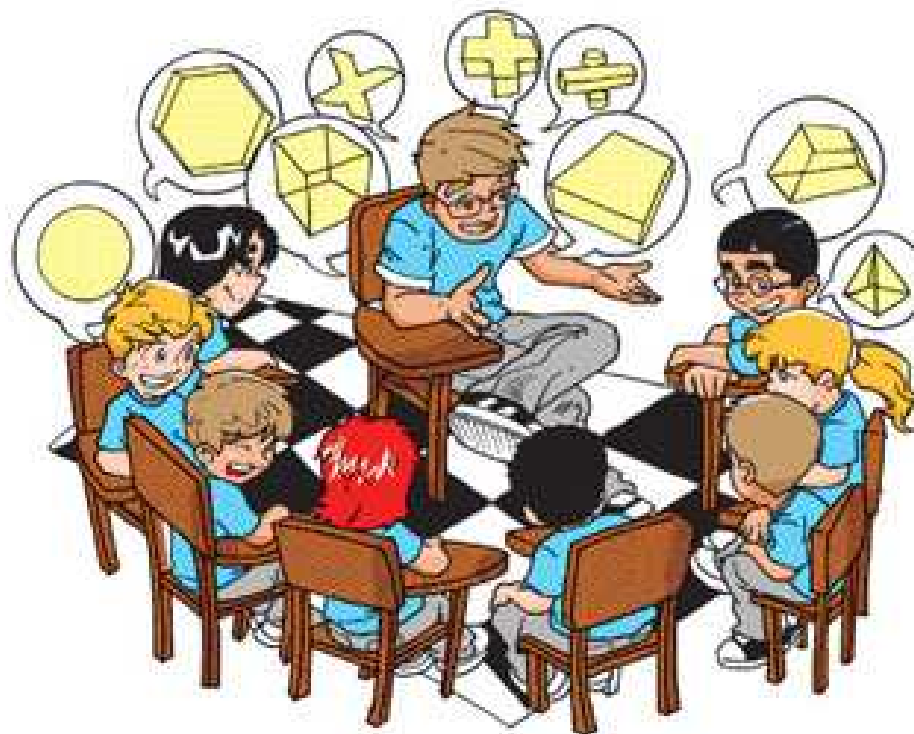
Agenda

14:00 - 14:50 : Conceitos básicos de Teoria de grafos com exemplos e apresentação do Jogo Clobber

14:50 - 16:00 : Vamos jogar?

Introdução

- Os jogos matemáticos são um tema importante e recorrente no ensino da matemática;



Introdução

- Muitos problemas de natureza discreta, tais como os jogos, podem ser modelados utilizando a **teoria dos grafos**;
- Esta teoria vem sendo utilizada em diversas áreas da computação, da matemática e da engenharia, por se configurar uma estrutura eficiente para modelar problemas de interesse prático.

O que são Grafos?

- São ferramentas de modelagem;
- são ferramentas para resolver problemas;
- são utilizados na abstração de problemas computacionais.

Exemplo

Ana



Carla

é amigo de



Paulo

Taís



Maria

Exemplo

Ana



Taís



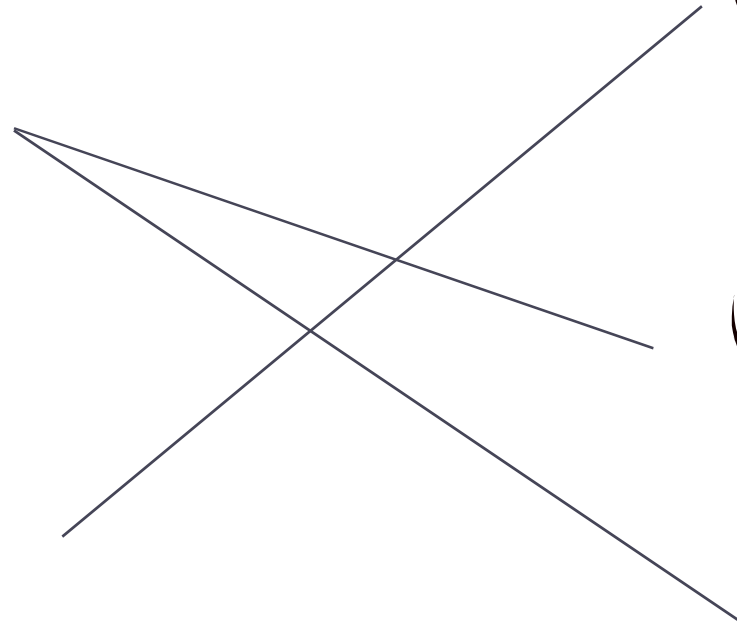
Carla



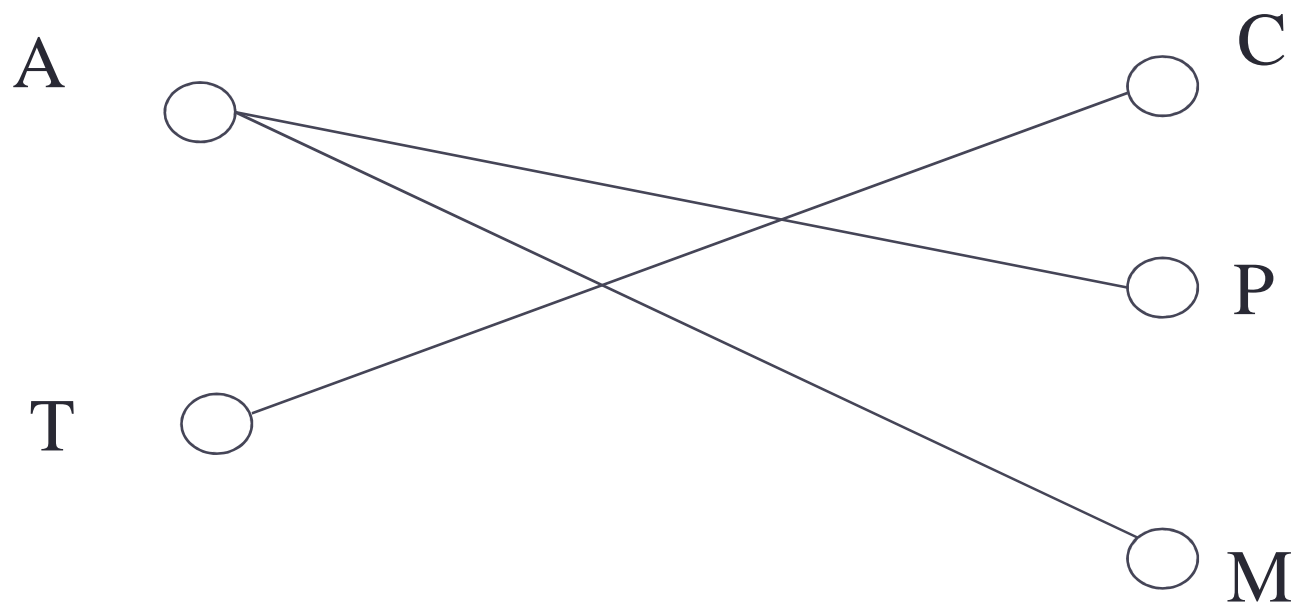
Paulo



Maria

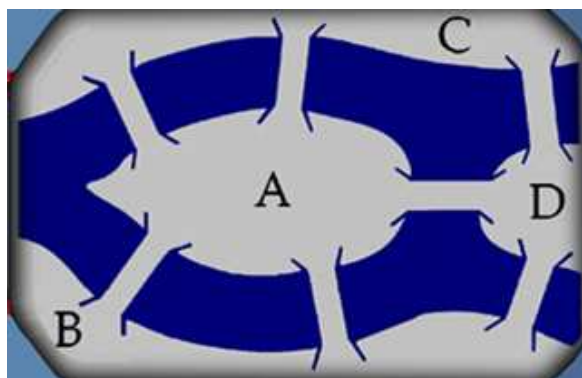


O Grafo G



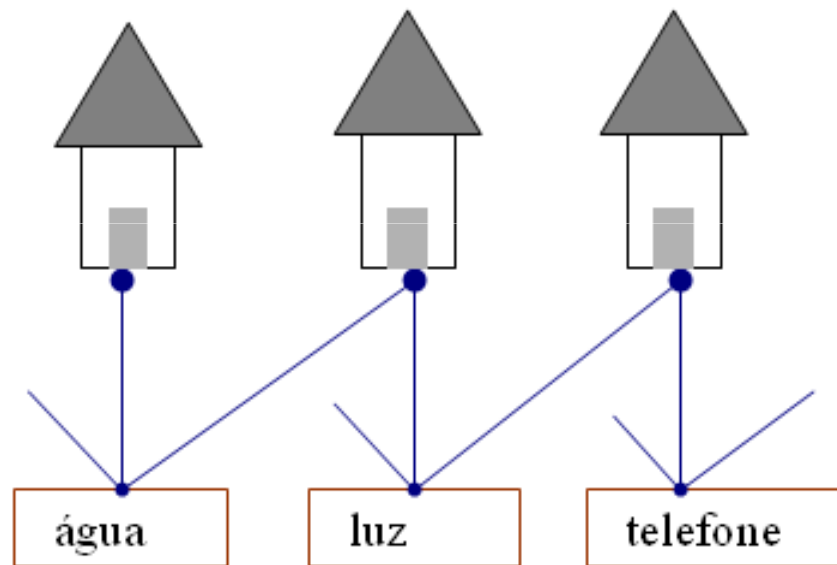
Histórico

- Marco inicial da Teoria dos Grafos – As pontes de Königsberg;
- Problema: É possível sair de uma das ilhas, passar uma única vez em cada uma das pontes e retornar ao ponto de origem?
- Euler generalizou o problema a partir de um modelo de grafos.



Problemas

Será possível conectar os 3 serviços em cada uma das casas sem que haja cruzamento de tubulação ?



Vértices: casas e serviços

Arestas: tubulações

Problemas

Coloração de Mapas

Com quantas cores é possível colorir o mapa do Brasil?
(estados vizinhos não podem ter a mesma cor)



Vértices: estados

Arestas: relação de estados vizinhos

Aplicações Práticas

- Redes de computadores;
- conexão de vôos aéreos;
- transporte de cargas;
- genética,
- química;
- pesquisa operacional;
- transporte por dutos de refinarias, etc.

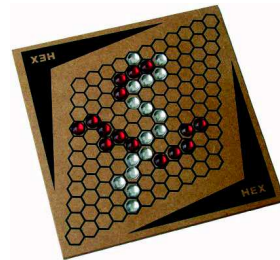
Introdução

Um **jogo combinatório** é definido da seguinte forma:

- existem dois jogadores que se movem alternadamente;
- não são utilizados dados ou outros dispositivos aleatórios;
- os jogadores têm informação completa;
- as regras são de tal forma que o jogo sempre chegará ao fim porque algum jogador estará impedido de movimentar-se.

Introdução

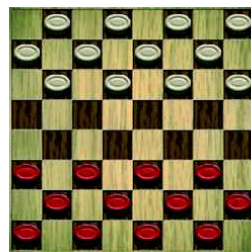
São exemplos populares de jogos combinatórios:
Xadrez, Dama, Hex, Go e Geography.



Hex



GeographyGame



Damas



Go



Xadrez

O Jogo Clobber

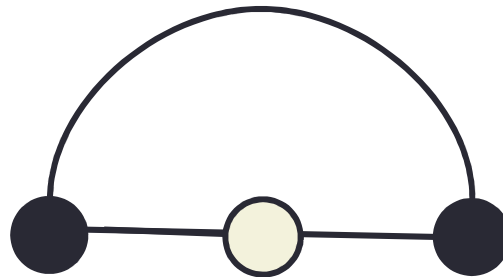
- A versão do Clobber com dois jogadores foi apresentada pela primeira vez em 2001 por Albert, Grossman e Nowakowski;
- Em 2002, foi realizado o primeiro torneio em Dagstuhl no Seminário de Teoria de Jogos Combinatórios e Algorítmicos;
- O jogo “Clobber Solitário” é realizado com somente um jogador.



REDUCIBILIDADE DO CLOBBER

Regras

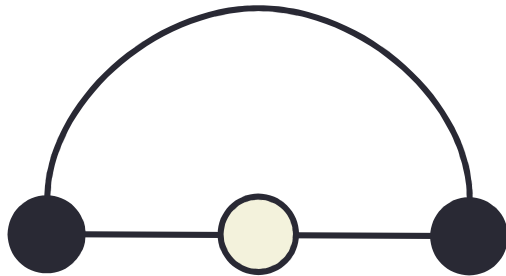
posicionamos pedras pretas e brancas nos vértices de um grafo;



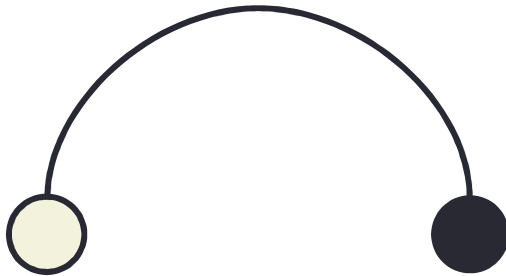
Regras

Um movimento consiste em pegar uma pedra e “comer” uma outra pedra da cor oposta, localizada em um vértice adjacente, ocupando o seu lugar;

Exemplo



Esmplo



Regras

A pedra “comida” é então removida do grafo e é substituída pela que efetuou o movimento;

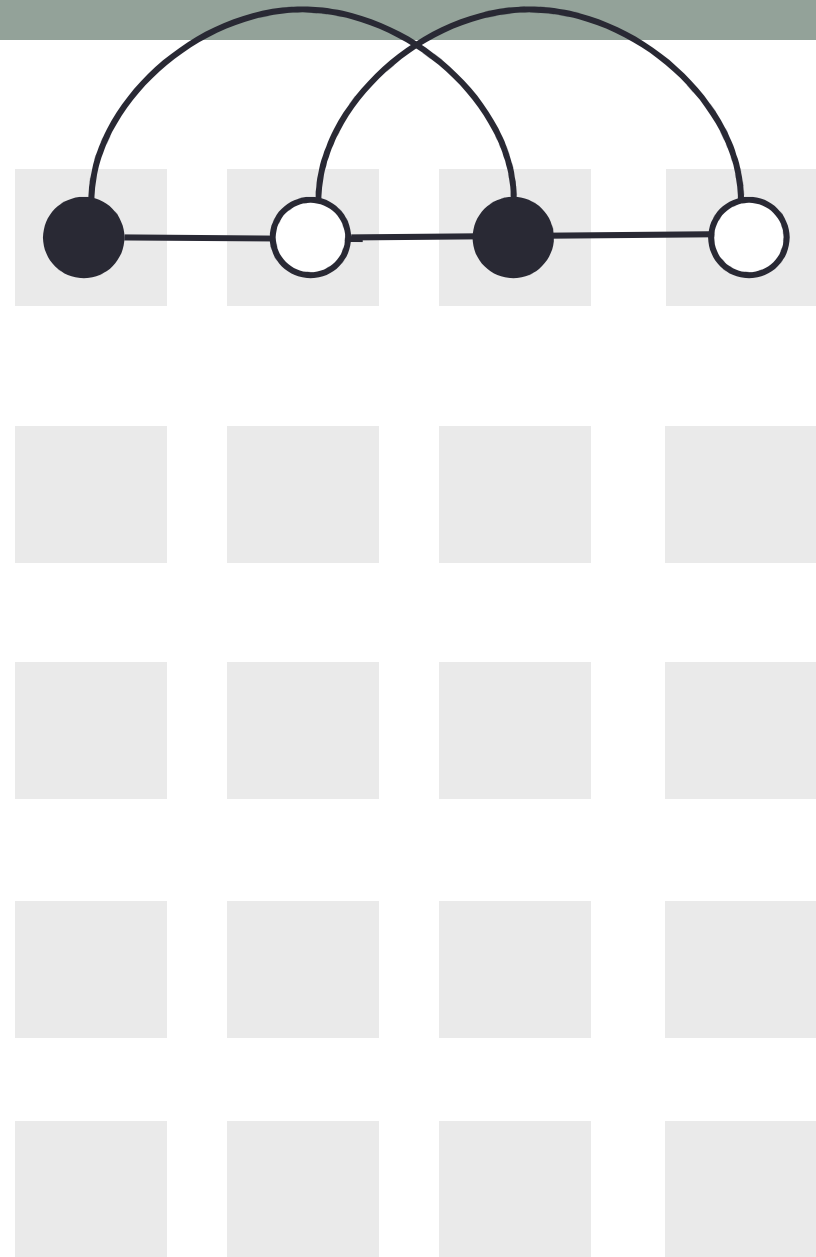
Regras

- O jogador não é obrigado a alternar jogadas com pedras brancas e pretas;
- O jogo termina quando ele não consegue mais se movimentar, isto é, não é possível “comer” mais pedras;

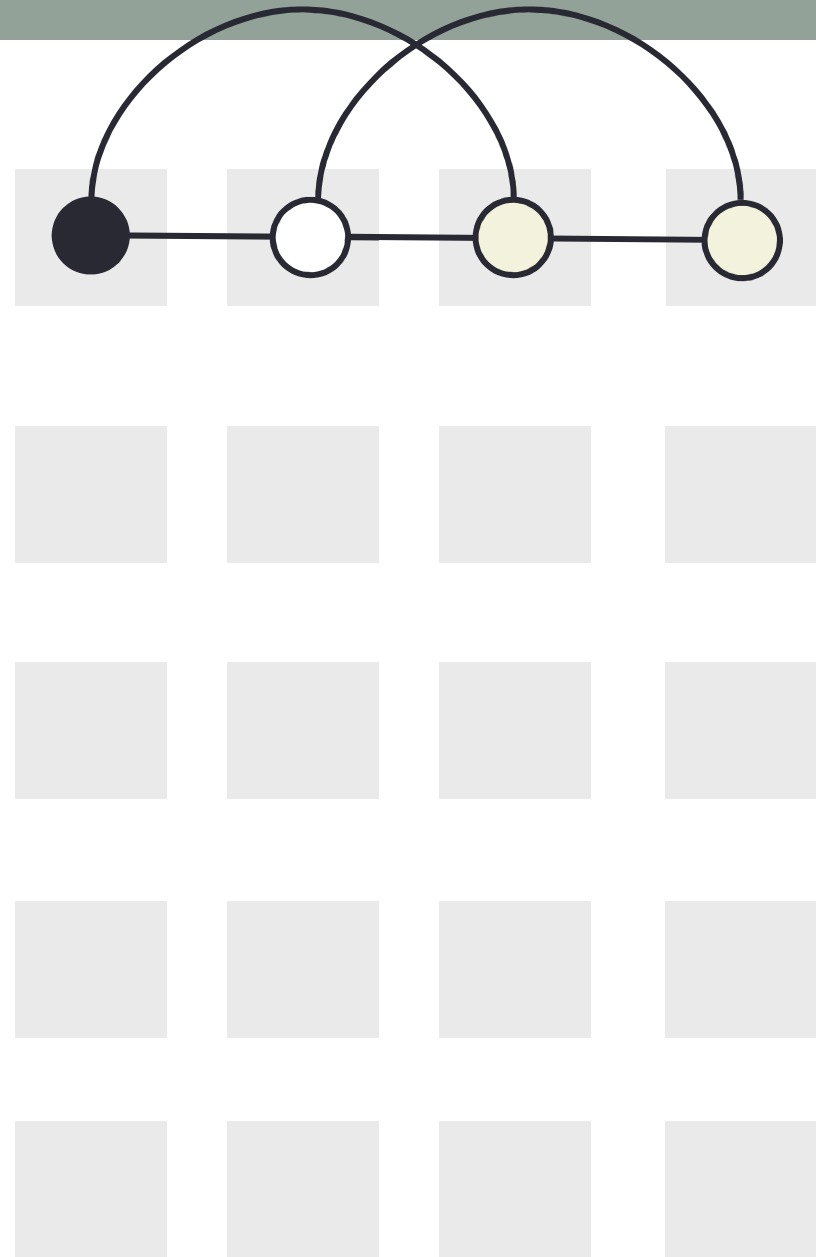
Regras

O objetivo do jogo é o de **minimizar** o número de pedras que restam no grafo.

Vamos jogar?



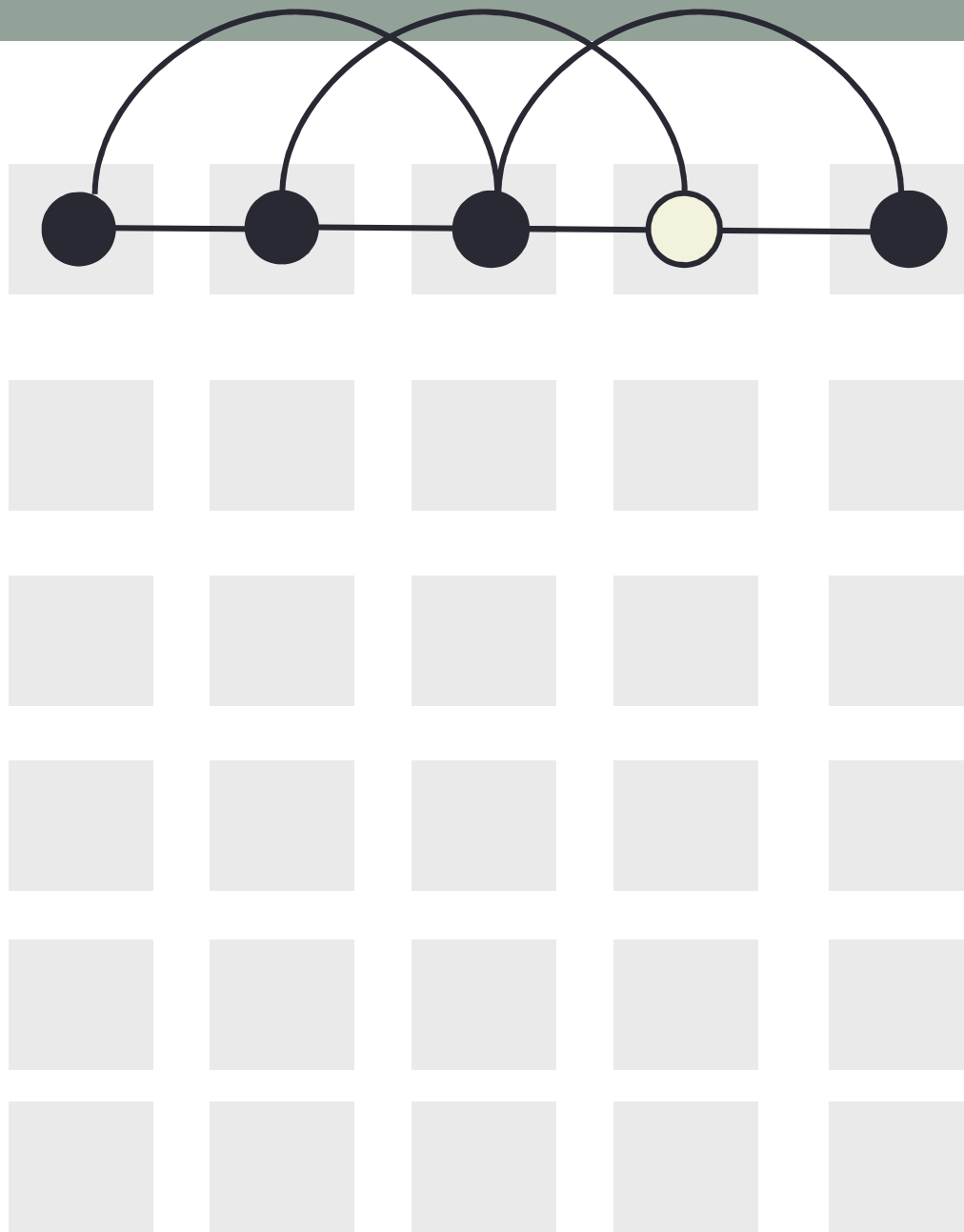
Vamos jogar?



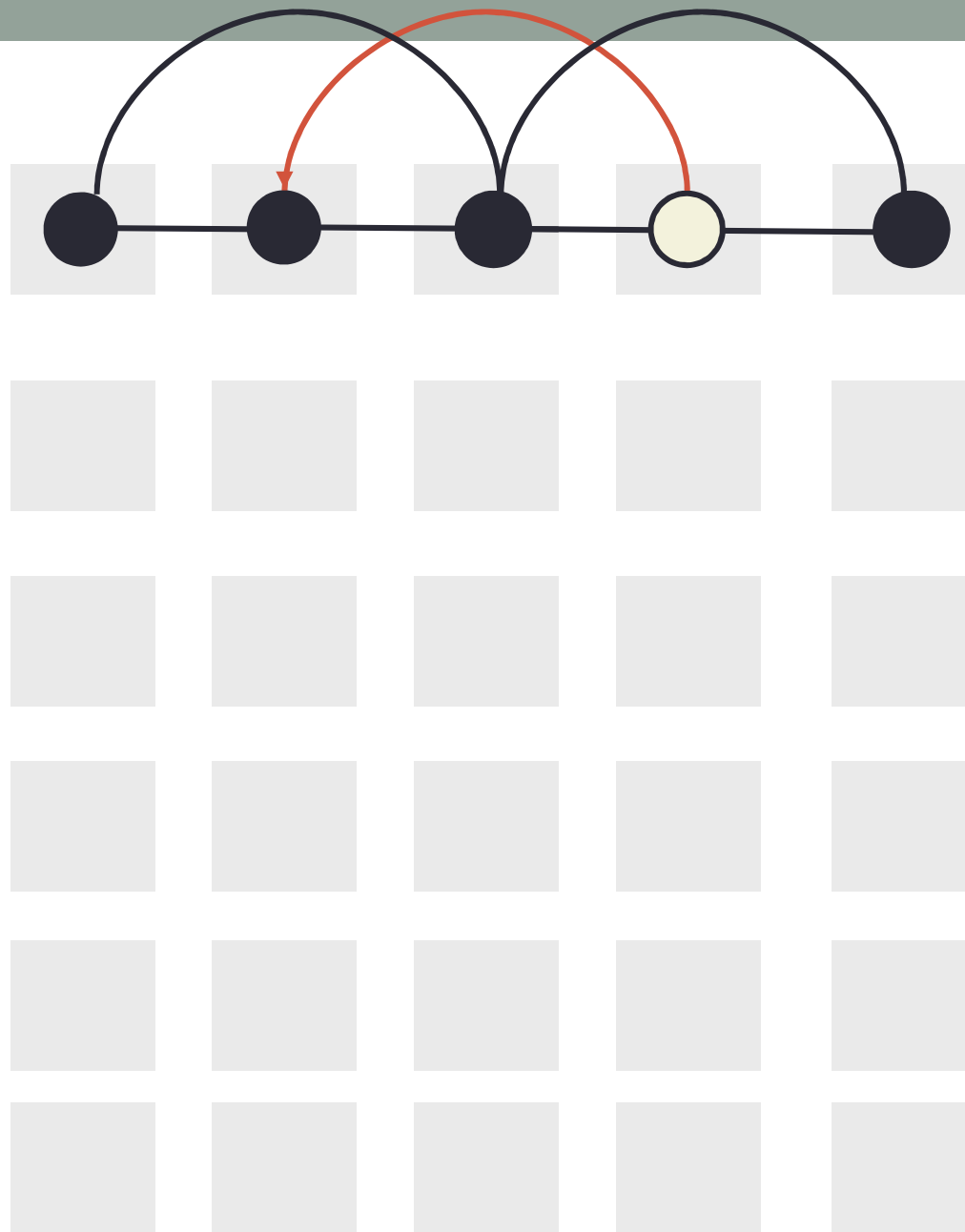
Observações

- Não necessariamente as maiores configurações são as mais difíceis;
- Utilize uma linha para cada movimento e desenhe a estrutura restante;

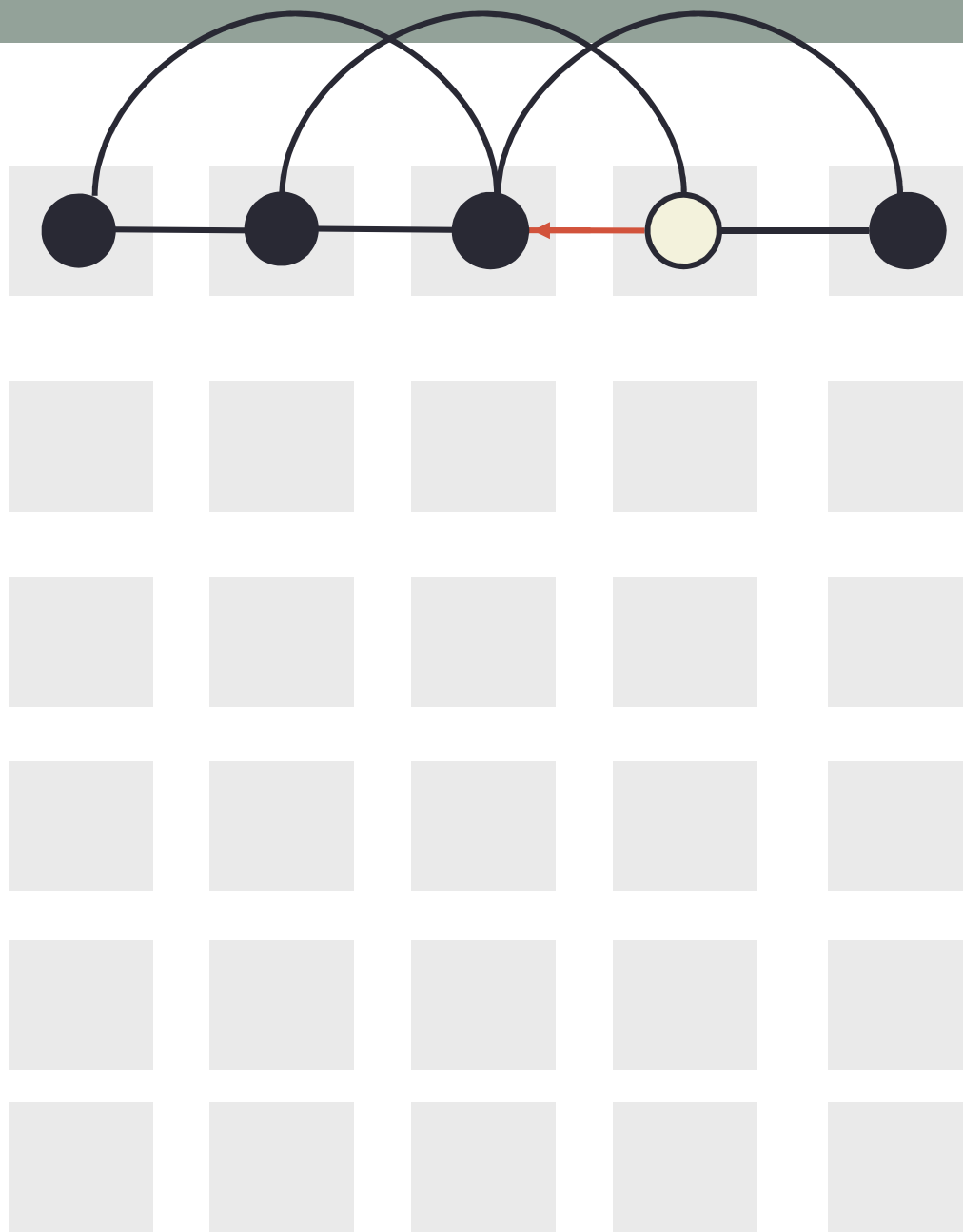
Vamos
jogar?



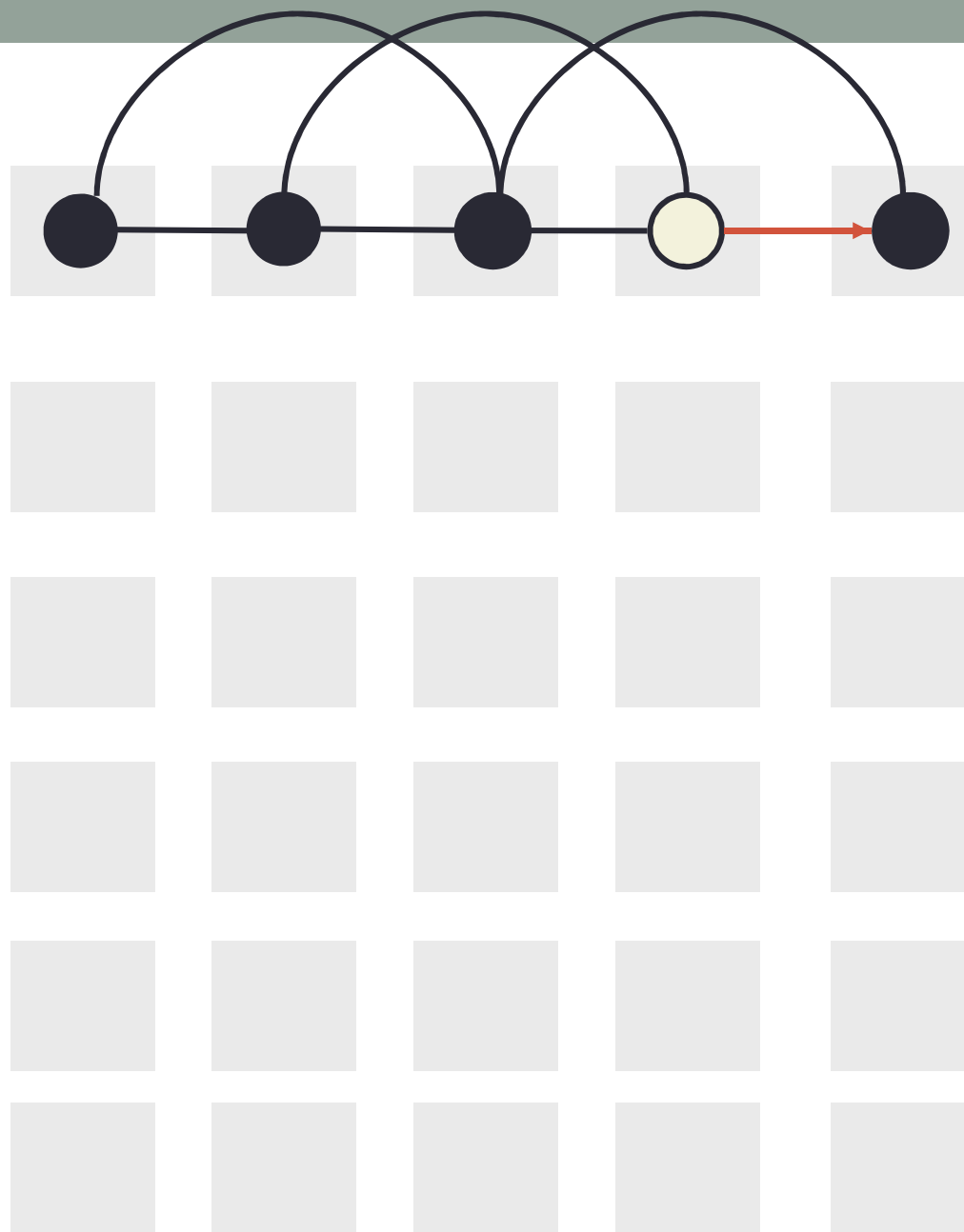
Vamos
jogar?



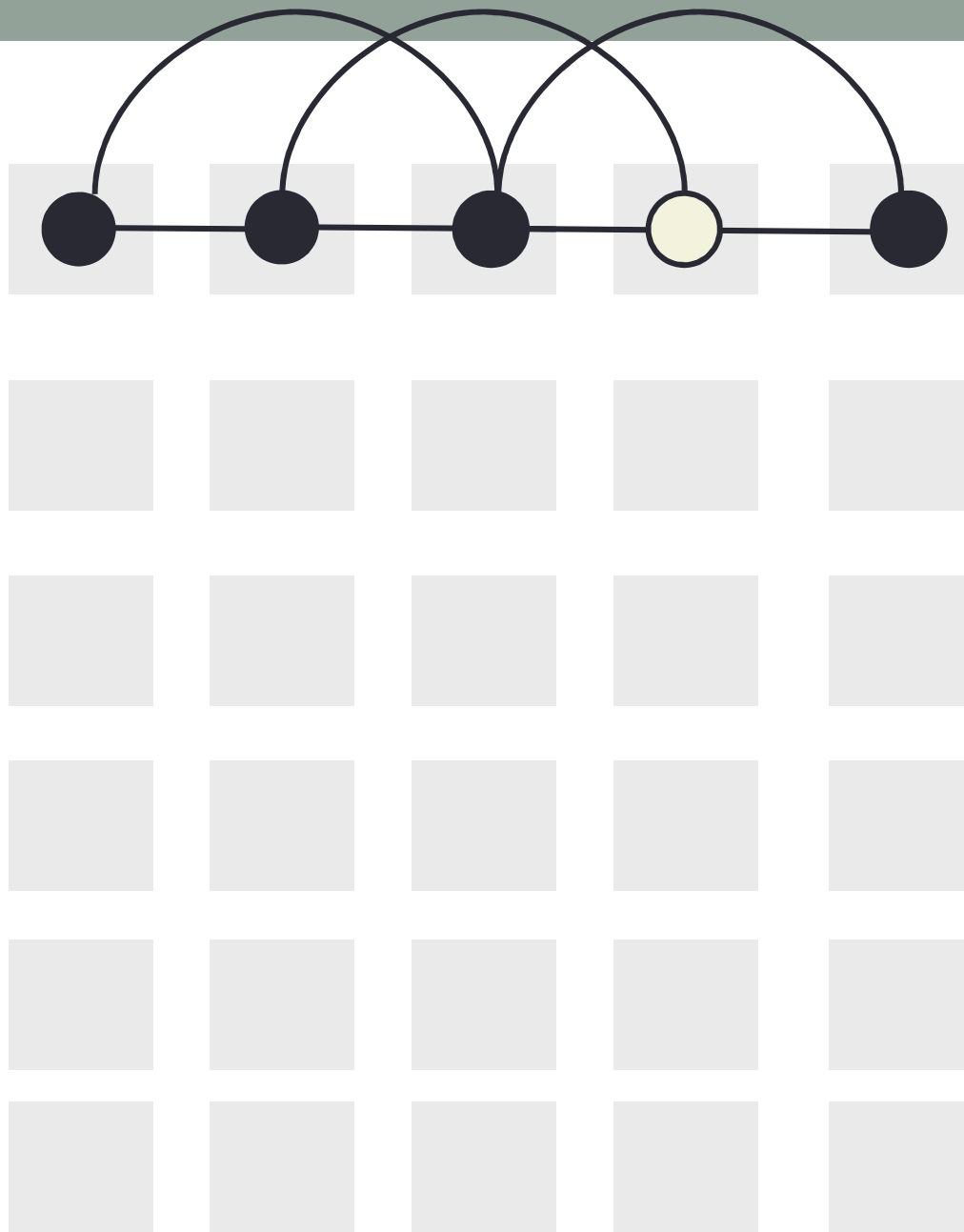
Vamos
jogar?



Vamos
jogar?



Vamos
jogar?



Regras

- você só pode comer as pedras que estão ligadas pelas linhas;
- uma pedra preta pode comer uma pedra branca (uma ou mais vezes);
- uma pedra branca pode comer uma pedra preta (uma ou mais vezes);
- o objetivo é ficar com a menor quantidade de pedras possível.



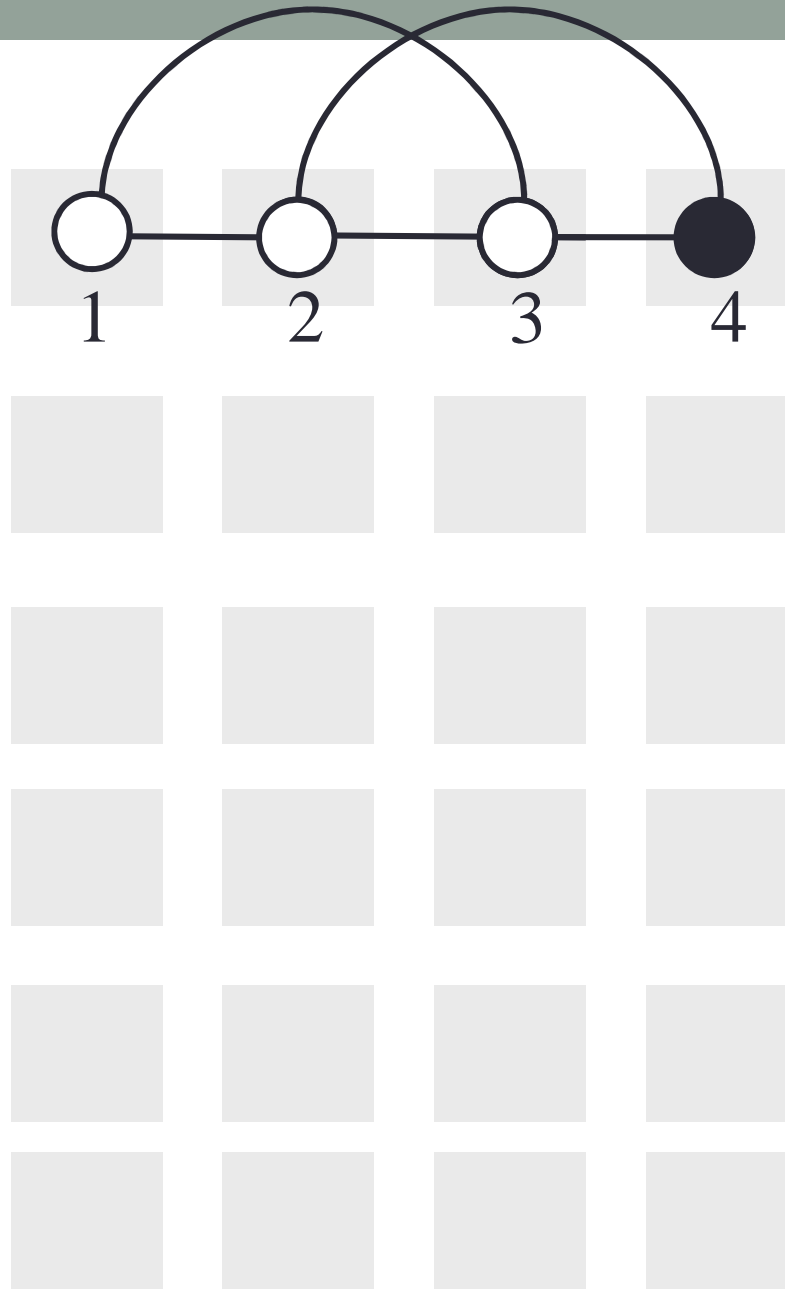
REDUCIBILIDADE
FORTE DO CLOBBER

Regras

As mesmas regras porém agora nos preocupamos em verificar se:

- para qualquer vértice v
- para qualquer configuração de G ($G \setminus v$ seja não-monocromática);
- para qualquer cor c (branca ou preta);
- existe uma maneira de jogar que deixe uma única pedra de cor c no vértice v ?

Exemplo:



Referências

- [1] Beaudou, L., Duchêne, E. and Gravier, S., A Survey about Solitaire Clobber, Submitted.
- [2] Berlekamp, E. R., Conway, J. H. and Guy, R. K., Winning ways for your mathematical plays, Academic Press, 1, Ch1, pp. 14–15, 2001.
- [3] Blondel, V.D., Kerchoue, C. de, Hendrickx, J. M., and Jungers, R., Solitaire Clobber as an Optimization Problem on Words, Integers, Journal of Combinatorial Number Theory, 8(1), G04, pp. 1–12, 2008.
- [4] Bondy, J. A. and Murty, U.S.R., Graph Theory, Springer, 2008.
- [5] Campos, C. N., Dantas, S., Mello, C. P., Colouring clique-hypergraphs of circulant graphs, Eletronic Notes in Discrete Mathematics, 30, pp. 189–194, 2008.
- [6] Duchêne, E., Gravier, S. and Moncel, J., Solitaire Clobber on graphs, RAIRO, Theoretical Informatics and Applications, 43, pp. 463–482, 2009.
- [7] Nowakowsky, R. J., Games of No Chance, Cambridge University Press, 1998.
- [8] Pará, T., Gravier, S., Dantas, S., Impartial Solitaire Clobber played on Powers of Paths, Eletronic Notes in Discrete Mathematics, 35, pp. 257-262, 2009.
- [9] Szwarcfiter, J. L., Grafos e Algoritmos Computacionais, Campus, Rio de Janeiro, 1986.

Muito obrigada
pela participação!

sdantas@im.uff.br

telma@cos.ufrj.br