

# Prova 1: Artigo

Diogo Henrique Oliveira Souza [diogo.souza@utp.edu.br](mailto:diogo.souza@utp.edu.br)

10 de outubro de 2020

## 1 Introdução

Estratégia de Busca é uma das mais poderosas abordagens para resolução de problemas em IA, seus principais pontos são a exploração sistemática das alternativas onde é encontrado a sequência de passos para uma solução. Muitos problemas podem ser vistos como “alcançar um estado final (meta) a partir de um ponto inicial”: em muitos casos existe um espaço de estados que define o problema e suas possíveis soluções de uma maneira formal, o espaço pode ser percorrido aplicando operadores para mudar de um estado para o próximo, a seguir serão apresentados alguns exemplos desses tipos de problemas em sua totalidade.

## Fundamentação teórica

um algoritmo de busca, em termos gerais é um algoritmo que toma um problema como entrada e retorna a solução para o problema, geralmente após resolver um número possível de soluções. Temos alguns exemplos de algoritmos de busca, dentre eles estão a de busca com informação, busca sem informação, busca local, sabemos que um problema em IA podem ser definidos por 5 componentes, estado inicial, ações, modelo de transição, teste de objetivo e custo do caminho.

Na busca com informação em sua abordagem geral a busca é realizada sempre pela melhor escolha, utiliza-se um conhecimento específico, além da solução da definição do problema, para encontrar soluções de forma mais eficiente, a estratégia consiste em usar uma função de avaliação  $f(n)$  para cada nó.

Na busca sem informação é utilizado apenas informação disponível na definição do problema, onde em sua implementação é gerado apenas sucessores e verificado se o estado objetivo foi atingido, assim a sequência de ações geradas irão levar do estado inicial até o estado objetivo. as estratégias de busca sem informação

se distinguem pela ordem em que os nós são expandidos, temos como exemplo a busca em largura onde é expandido o nó não-expandido mais perto da raiz, a busca em profundidade onde é expandido o nó não-expandido mais profundo e a busca de custo uniforme onde é expandido o nó não-expandido que tenha o custo de caminho mais baixo.

Na busca local o foco está em encontrar o estado objetivo, sendo irrelevante o caminho percorrido nem a sequência de ações, nele é mantido apenas o estado atual, sem a necessidade de manter a árvore de busca, o algoritmo consiste em uma repetição que percorre o espaço de estados no sentido do valor crescente(ou decrescente) e termina quando encontra um pico em que nenhum vizinho tem o valor mais alto.

Também temos a busca competitiva onde é considerado que há oponentes hostis e imprevisíveis, normalmente quando alguns problemas envolvem mais de um agente, há troca de objetivos, objetivos conflitantes, como jogos por exemplo.

## 2 Cubo de Rubik

O problema consiste em um cubo de 6 faces com 6 cores distintas, com cada face sendo dividida em 9 partes 3x3, resultando em 26 peças que se articulam entre si, sendo que para chegar na resolução do problema, é necessário fazer com que as 9 partes de cada face, apresentem apenas 1 cor por face.

Figura 1: Cubo de Rubik



(a) Fonte: Google Imagens

O problema do cubo de Rubik pode ser resolvido através da busca de aprofundamento iterativo, que toma a ideia de utilizar uma função heurística para avaliar o custo restante de se alcançar um objetivo, também se faz necessário guardar informações sobre as ações tomadas, nesse caso, algoritmos de busca local tornam-se inviáveis para a resolução do problema, então para esse caso utilizaremos o algoritmo A\*, o Algoritmo A\* é melhor opção nesse caso, devido ao conhecimento prévio das informações referente ao problema até mesmo o estado final.

esse algoritmo recebe:

- o grafo
- o nodo inicial
- o nodo final
- uma função de heurística

Começando pelo nodo inicial, ele pega todos os vizinhos do nodo atual e aplica a função de heurística. Essa função retorna um número que indica qual é a distância pro nodo final. O vizinho que tiver o menor valor é o mais perto do nodo final, então esse vizinho se torna o nodo atual. O mesmo procedimento é repetido até que o nodo atual seja o nodo final.

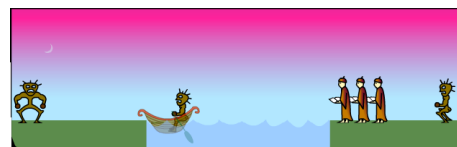
### Modelagem do problema:

- Estado Inicial : Cubo embaralhado.
- Ações: Movimentar o cubo nos 12 possíveis sentidos.
- Modelo de transição: baseado em cada movimento, calcula-se através do algoritmo a melhor jogada, baseado na movimentação anterior.
- Teste de objetivo: se cada lado do cubo está unificado com somente uma cor .
- Custo do caminho: Custo de caminho 1.

## 3 Missionários e canibais

No problema dos canibais e missionários, três missionários e três canibais devem atravessar um rio com um barco que pode transportar no máximo duas pessoas, sob a restrição de que, para ambas as margens, se há missionários presentes naquela margem, eles não podem ser ultrapassados pelo número de canibais na mesma margem (se fossem, os canibais comeriam os missionários.) O barco não pode atravessar o rio por si só, sem pessoas a bordo.

Figura 2: Jogo Missionários e canibais



(a) Fonte: Google Imagens

O Algoritmo de busca em profundidade é o mais recomendado nesse caso, devido a necessidade de relizar uma análise a cada jogada efetuada, guardando a localização de cada personagem para que dois canibais não fiquem juntos com um missionário.

### Modelagem do problema:

- Estado Inicial : Missionários e canibais na mesma margem do rio.
- Ações: Movimentações individuais na travessia dos personagens o outro lado da margem.

- Modelo de transição: baseado em cada movimento, calcula-se através do algoritmo a melhor jogada, baseado na movimentação anterior.

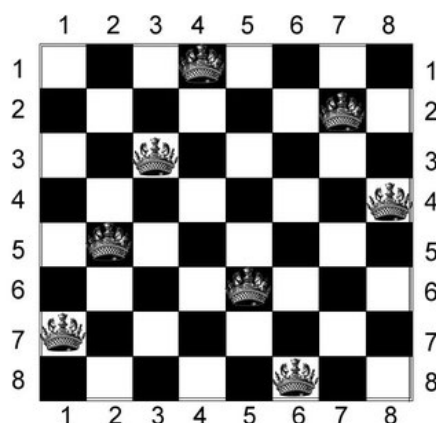
- Teste de objetivo: todos os personagens presentes na outra margem do rio .

- Custo do caminho: Custo de caminho 1.

## 4 Problema das N rainhas

O problema das oito damas é o problema matemático de dispor oito damas em um tabuleiro de xadrez de dimensão 8x8, de forma que nenhuma delas seja atacada por outra. Para tanto, é necessário que duas damas quaisquer não estejam numa mesma linha, coluna, ou diagonal. Um

Figura 3: Problema das N rainhas



(a) Fonte:Google Imagens

das melhores soluções para esse problema seria utilização do algoritmo HillClimbing devido a desnecessidade de obter uma solução com o menor custo possível, sendo o principal objetivo a ordenação correta das peças seguindo as restrições das posições.

### Modelagem do problema:

- Estado Inicial : Tabuleiro vazio.
- Ações: Colocar peça (X), (Y).
- Modelo de transição: Colocar peça (X), (Y) onde não esteja ocupada ou que não seja atacada.

- Teste de objetivo: todos as rainhas posicionadas sem nenhuma ser atacada .

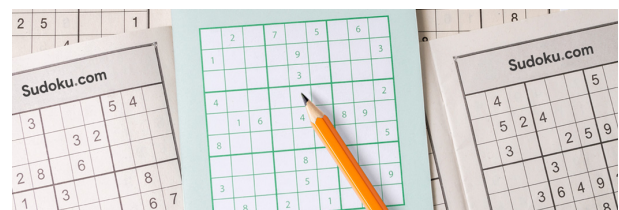
- Custo do caminho: Custo de caminho 1.

## 5 "Sudoku

Sudoku, por vezes escrito Su Doku é um jogo baseado na colocação lógica de números. O objetivo do jogo é a colocação de números de 1 a 9 em cada uma das células vazias numa grade de 9x9, constituída por 3x3 subgrades chamadas regiões.

As regras do sudoku (que em japonês significa "número único") são simples e, apesar de apresentar números, não é necessário fazer qualquer tipo de conta. Basta completar todos os espaços seguindo as seguintes restrições: Não repetir números na mesma linha, na mesma coluna nem na mesma grade 3x3. Para solucio-

Figura 4: Sudoku



(a) Fonte:Google Imagens

nar esse problema, podemos utilizar o algoritmo de busca local, sendo que mais uma vez, não é importante o trajeto percorrido durante a execução e sim o resultado final, ao qual atende as restrições do problema proposto e também algumas informações prévias referente ao tabuleiro.

### Modelagem do problema:

- Estado Inicial : Tabuleiro com alguns espaços para preenchimento.
- Ações: Colocar um numero na grade (X), (Y).
- Modelo de transição: Colocar numero nas cordenadas (X), (Y) onde não esteja ocupado por algum numero, não esteja repetindo na linha,coluna ou grade.
- Teste de objetivo: colunas, linhas e gradses preenchidas sem nenhum numero repetido .

- Custo do caminho: Custo de caminho 1.

## 6 Considerações finais.

Podemos observar a partir desse artigo, a necessidade de adaptação com base no algoritmo para a resolução de diferentes problemas, onde os objetivos de cada um são variáveis, uns dando ênfase ao caminho percorrido, enquanto outros tem foco no resultado final, assim concluimos o estudo baseado nesse artigo em conjunto com os algoritmos de busca, que foram de grande importância para o aprendizado e compreensão referente a inteligência artificial.

## 7 Referências bibliográficas

<https://pt.wikipedia.org/wiki/Sudoku>

Acesso em: 09/10/2020

<https://pt.slideshare.net/mcastrosouza/problema-das-n-rainhas-backtracking>

Acesso em 07/10/2020

<https://www.ic.unicamp.br/~ffaria/ia1s2015/class04/class04b-Alemdabuscaclassica.pdf>

Acesso em 08/10/2020

<https://www.passeidireto.com/arquivo/5105911/relatorio-do-algoritmo-a-estrela>

Acesso em 09/10/2020

<https://panda.ime.usp.br/cc110/static/cc110/13-busca.html>

Acesso em 10/10/2020

<http://www.dainf.ct.utfpr.edu.br/robson/prof/aulas/common>

Acesso em 09/10/2020