

Instituto Superior de Engenharia de Coimbra
Licenciatura Engenharia Informática Pós-Laboral



Trabalho Prático 2
Introdução à Inteligência Artificial
Índice

1. Introdução	3
2. Algoritmos utilizadas	4
3. Resultados obtidos	5
4. Bibliografia	
5. Anexos	7

1.Introdução

Realizado por:

Fábio Capobianchi
nº 2018915299

Celso A. F. Jordão
nº 2003008910
a21130067@isec.pt

Neste trabalho pretende-se demonstrar os diferentes resultados obtidos através dos diversos algoritmos de pesquisa utilizados, variando o número de iterações, a quantidade e qualidade de dados utilizados, com o intuito de obter a melhor solução para o problema colocado.

Conforme descrito mais adiante, foram utilizados algoritmos de pesquisa local, probabilística e algoritmos genéticos afim de obter dados suficientes para comparação.

O programa pode ser executado com a escolha direta (através da passagem de argumentos, `tp_2.exe <nome_ficheiro> <nº de iterações(100 por defeito)>`, do ficheiro, ou em alternativa a escolha é feita após a execução, sendo que a todas as novas pesquisas será solicitado o nome do ficheiro e o número de iterações (Fig. 2) através dos menus:

```
----- Menu -----
Escolha uma opcao:
Pesquisa 'Trepacolinavizinhos'.....1
Pesquisa 'Trepacolinasp50%'.....2
Pesquisa 'Algoritmo genetico'.....3
Pesquisa 'Hibrida'.....4
Terminar.....5

Escolha uma opcao
```

Figura 1 (Menu inicial)

```
Lista de ficheiros existentes:

n010.txt
n012.txt
n030.txt
n060.txt
n120.txt
n240.txt

Insira o nome do ficheiro:
```

Figura 2 (Menu de selecção de ficheiro)

2. Estratégias utilizadas

1. Pesquisa utilizando ‘Trepacolinasp50%’ com escolha do número de vizinhos:

Realizado por:

Fábio Capobianchi
nº 2018915299

Celso A. F. Jordão
nº 2003008910
a21130067@isec.pt

Nesta solução é solicitado, antes da execução do algoritmo, o número de vizinhos, variável *viz*, a ter em conta para a realização da pesquisa. O algoritmo vai iterando até encontrar a melhor solução terminando o ciclo de pesquisa apresentando esse valor.

```
gera_sol_inicial(pd, cont, pop,sub);
mbf = genetico(pd, pop, sub,cont);
if(mbf >= bestmbf){
    bestbest = bestmbf = mbf;
    flag = 0;
}else if(mbf < bestmbf && flag < viz+1)
    bestmbf = mbf;
    flag += 1;
}
flag = 0;
setQs();
free(pd);
mbf = 0;
```

Figura 3. (Algoritmo de pesquisa ‘Trepá-colinas’
com escolha de vizinhança)

2. Pesquisa realizada utilizando probabilidade de 50% de escolha do pior valor

Neste caso utiliza-se, através da chamada da função *random_l_h(0,1)*, um número aleatório para o cálculo probabilístico da escolha do melhor valor, sendo que neste caso, se o número aleatório for inferior a 0,5 o resultado poderá não ser o melhor valor existente.

```
gera_sol_inicial(pd, cont, pop,sub);
mbf = genetico(pd, pop, sub,cont);
if(mbf >= bestmbf){
    bestbest = bestmbf = mbf;
    flag = 0;
}else if(mbf < bestmbf && flag < 3)
    ale = random_l_h(0,1);
    if(ale == 1){
        bestmbf = mbf;
        flag += 1;
    }
}
flag = 0;
setQs();
free(pd);
mbf = 0;
```

Figura 4. (Algoritmo de pesquisa
probabilístico com probabilidades 50%)

3. Pesquisa através de algoritmo genético

Neste algoritmo são realizadas as diversas iterações, comparando os valores obtidos até encontrar o melhor valor entre todos os valores lidos. Tendo a desvantagem da necessidade de leitura de todos os valores existentes para as iterações pretendidas.

```
pd = init_dados(nome_fich, &pop, &sub, &cont);
for(i=0;i<tryes;i++){
    gera_sol_inicial(pd, cont, pop,sub);
    mbf = genetico(pd, pop, sub,cont);
    if(mbf > bestmbf){
        bestmbf = mbf;
    }
}
```

Figura 5. (Algoritmo genético)

4. Pesquisa híbrida

Combinação dos algoritmos utilizados nos pontos 2 e 3.

```
pd = init_dados(nome_fich, &pop, &sub, &cont);
for(i=0;i<tryes;i++){

    gera_sol_inicial(pd, cont, pop,sub);
    mbf = genetico(pd, pop, sub,cont);
    if(mbf >= bestmbf){
        bestbest = bestmbf = mbf;
        flag = 0;
    }else if(mbf < bestmbf)
        ale = random_1_h(0,1);
        if(ale == 1){
            bestmbf = mbf;
            flag += 1;
        }
        if(flag == 3){

puts("\n\n*****\n");
        printf("\tMelhor solucao encontrada: %d", bestbest);

puts("\n\n*****\n");
            i = tryes;
        }
    }

    flag = 0;
    setQs();
    free(pd);
    bestmbf = mbf = 0;
```

Realizado por:

Fábio Capobianchi
nº 2018915299

Celso A. F. Jordão
nº 2003008910
a21130067@isec.pt

```
        mbf_aux = bestbest;
        bestbest = 0;
    }
    escolha = 1;
    //////////////////////////////////////

    system("clear");
    if(escolha == 0){
        printf("Ficheiro      seleccionado:      %s,      com      %d
iteracoes.\n\n", nome_fich, tryes);
        pd = init_dados(nome_fich, &pop, &sub, &cont);
        for(i=0;i<tryes;i++){
            gera_sol_inicial(pd, cont, pop,sub);
            mbf = genetico(pd, pop, sub,cont);
            if(mbf > bestmbf){
                bestmbf = mbf;
            }
        }
        setQs();
        free(pd);
        mbf = 0;;
    }else{
        system("clear");
        printf("Ficheiro      seleccionado:      %s,      com      %d
iteracoes.\n\n", nome_fich, tryes);
        pd = init_dados(nome_fich, &pop, &sub, &cont);
        for(i=0;i<tryes;i++){
            gera_sol_inicial(pd, cont, pop,sub);
            mbf = genetico(pd, pop, sub,cont);
            if(mbf > bestmbf){
                bestmbf = mbf;
            }
        }

        setQs();
        free(pd);
        mbf = 0;
    }
}
```

Figura 6. (Pesquisa hibrida)

3. Resultados obtidos

Trepacolinhas com vizinhança 1		100 it.	1000 it.	10000 it.	100000 it.
Ficheiro					
teste.txt	Melhor				
	MBF	59	69	52	70
n010.txt	Melhor				
	MBF	597	479	592	571
n012.txt	Melhor				
	MBF	762	664	699	689
n030.txt	Melhor				
	MBF	1761	1426	1589	1379
n060.txt	Melhor				
	MBF	3041	3428	3098	3098
n120.txt	Melhor				
	MBF	6001	6290	6466	5967
n240.txt	Melhor				
	MBF	12664	12580	12434	12604

Tabela 1 – Trepacolinhas com vizinhança igual a 1

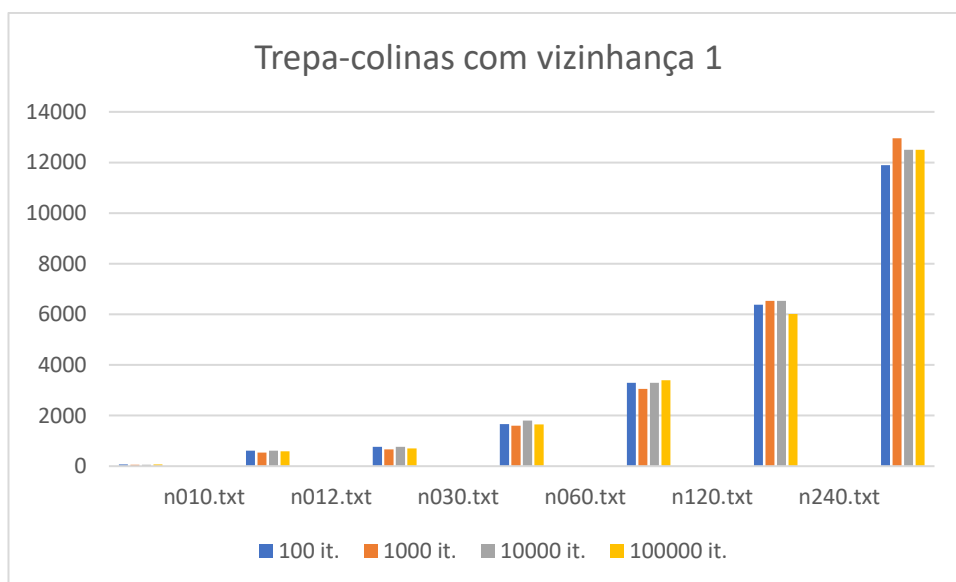


Gráfico 1

Trepacolinhas com vizinhança 2		100 it.	1000 it.	10000 it.	100000 it.
Ficheiro					
teste.txt	Melhor				
	MBF	62	64	72	53
n010.txt	Melhor				
	MBF	552	563	552	609
n012.txt	Melhor				
	MBF	726	718	692	728
n030.txt	Melhor				
	MBF	1727	1727	1611	1569
n060.txt	Melhor				
	MBF	3443	2942	3286	3094
n120.txt	Melhor				
	MBF	6403	6540	6195	6413
n240.txt	Melhor				
	MBF	12543	12558	12475	12372

Tabela 2 – Trepacolinhas com vizinhança igual a 2

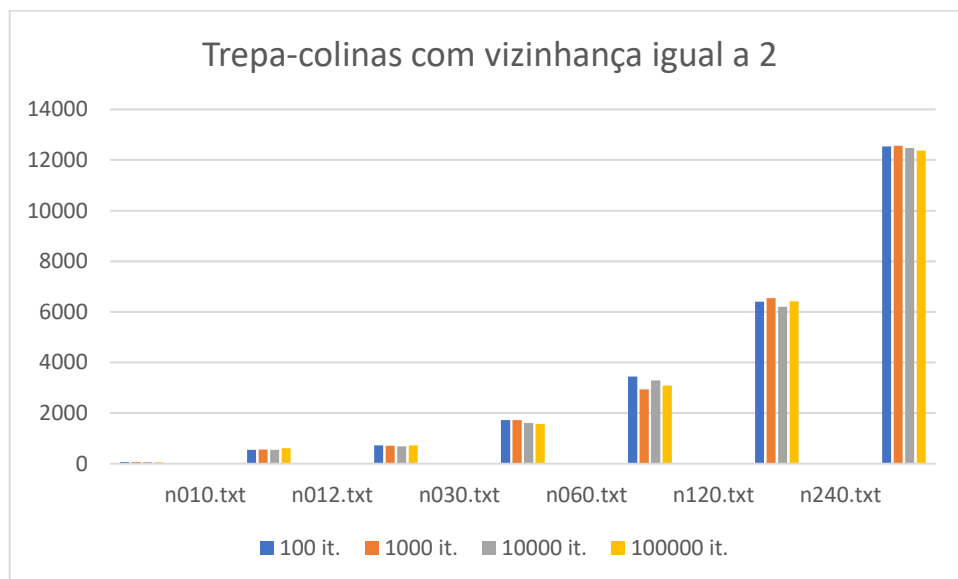


Gráfico 2

Tropa-colinas probabilístico		100 it.	1000 it.	10000 it.	100000 it.
Ficheiro					
teste.txt	Melhor				
	MBF	64	52	57	72
n010.txt	Melhor				
	MBF	615	537	610	592
n012.txt	Melhor				
	MBF	762	664	759	699
n030.txt	Melhor				
	MBF	1657	1597	1800	1652
n060.txt	Melhor				
	MBF	3290	3055	3292	3390
n120.txt	Melhor				
	MBF	6382	6532	6526	6015
n240.txt	Melhor				
	MBF	11898	12960	12501	12507

Tabela 3 – Pesquisa probabilística

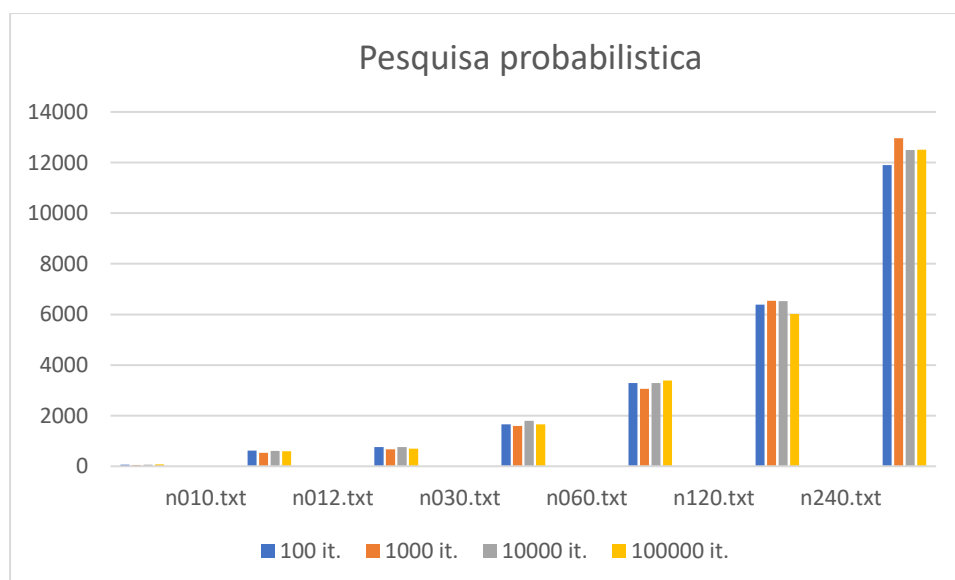


Gráfico 3

Algoritmo genético		100 it.	1000 it.	10000 it.	100000 it.
Ficheiro					
teste.txt	Melhor				
	MBF				
n010.txt	Melhor				
	MBF	696	752	812	825
n012.txt	Melhor				
	MBF	873	884	958	992
n030.txt	Melhor				
	MBF	1769	1836	1991	2048
n060.txt	Melhor				
	MBF	3538	3585	3883	4025
n120.txt	Melhor				
	MBF	6731	7030	7221	7271
n240.txt	Melhor				
	MBF	13679	13679	13747	13971

Tabela 4 – Algoritmo genético

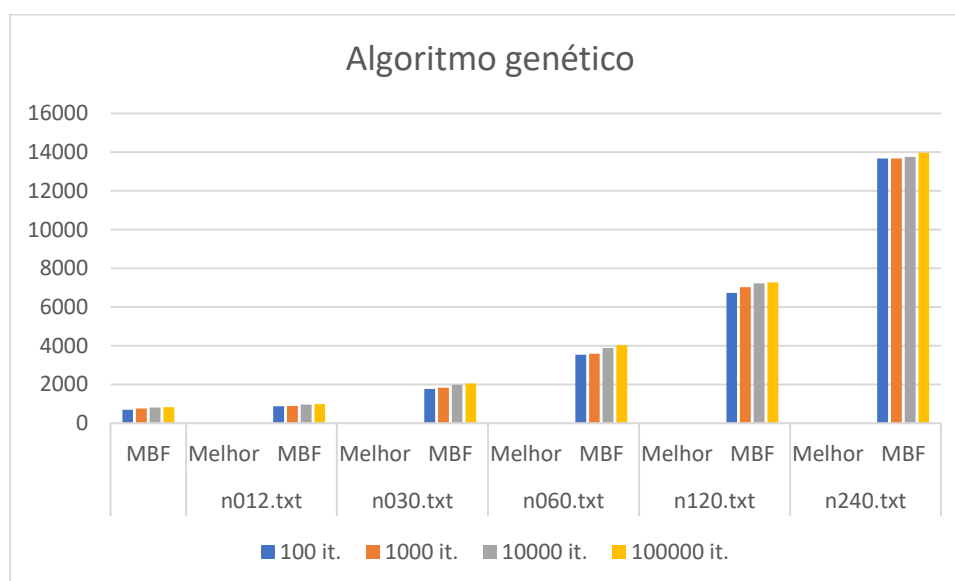


Gráfico 4

Pesquisa híbrida		100 it.	1000 it.	10000 it.	100000 it.
Ficheiro					
teste.txt	Melhor	67	61	65	65
	MBF	70	77	77	77
n010.txt	Melhor	553	604	531	629
	MBF	749	762	807	822
n012.txt	Melhor	759	616	640	854
	MBF	876	979	949	1030
n030.txt	Melhor	1530	1669	1431	1609
	MBF	1737	1916	2020	2035
n060.txt	Melhor	3015	3234	0	0
	MBF	3471	3864	3828	3888
n120.txt	Melhor	6456	6305	6477	6020
	MBF	6932	6955	7064	7251
n240.txt	Melhor	12877	12589	12856	12986
	MBF	13470	13213	13499	13586

Tabela 5 – Pesquisa Híbrida (Trepacolinhas c/ vizinhança 2 e Algoritmo genético)

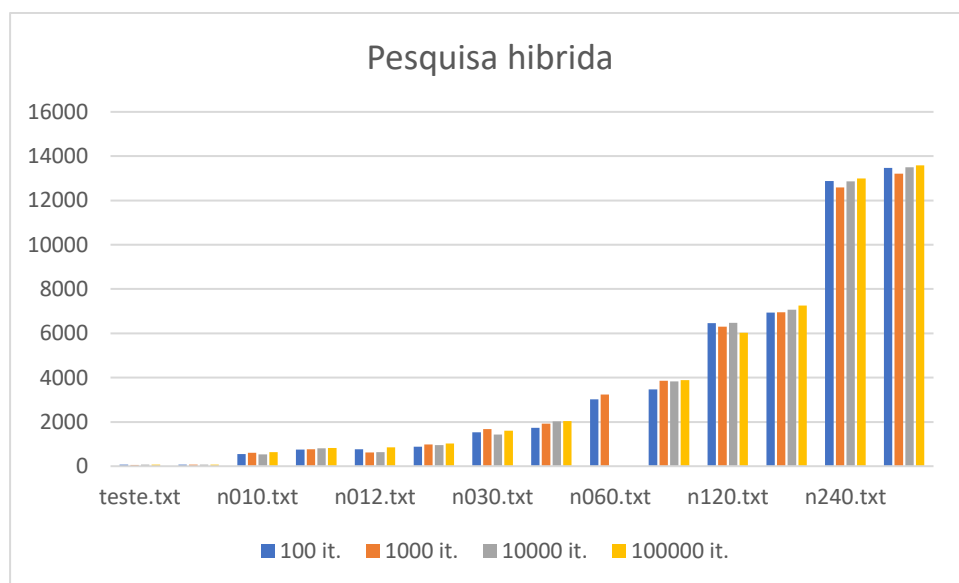


Gráfico 6

4. Conclusões

Através dos resultados obtidos pode concluir-se que acima de determinado valor de iterações os resultados obtidos apresentam uma variação cada vez menor, independentemente do algoritmo de pesquisa utilizado.

5. Bibliografia

- Artigo_MDPG.pdf facultado pelo Prof.
- Documentos da disciplina existentes no moodle