



**Universidade Federal de Pernambuco**

Centro de Informática

**Graduação em Sistemas de Informação**

## **Relatório da Solução Turismo Multimodal**

**João Paulo Lins de Oliveira**  
**Lerisson Florêncio de Freitas**  
**Lucas Serra da Cunha Assad**  
**Matheus Raz de Oliveira Leandro**

# **Descrição**

## **Objects:**

Station: bike\_cais\_apolo, bike\_praca\_republica, bike\_alfandega, bike\_santa\_rita, bike\_mercado\_sj, bike\_praca\_diario

Agents: agent\_joao, agent\_jose, agent\_maria

Point Turistic: p\_banco\_brasil, p\_paco\_alfandega, p\_mercado\_sj, p\_igreja\_nsrp, p\_praca\_republica

Bike: bike1, bike2, bike3, bike4, bike5, bike6, bike7, bike8

## **Predicates:**

at(what, place) - True if what you are in a place.

adj(place-1, place-2) - True if a place is adjacent to another place.

have(who, what) - True if the "who"(agent) has what.

is-agent(who) - True if "who" is an agent.

is-agent-blocked(who) - True if the "who"(agent) is locked.

by-foot(who) - True if the "who"(agent) is on foot.

is-estacao(place) - True if the place is a station.

is-ponto-turistico(place) - true if the place is a tourist spot.

is-bike(which) - True if "which" is a bike.

visited (who, place) - True if "who"(agent) visited the place.

have-bike(who, which) - True if the "who"(agent) is on a bike.

have-estacao-bike(place, which) - True if the Bike station has at least one Bike.

## **Initial state:**

adj(bike\_cais\_apolo, bike\_praca\_republica),  
adj(bike\_praca\_republica, bike\_cais\_apolo),  
adj(bike\_cais\_apolo, bike\_alfandega),  
adj(bike\_alfandega, bike\_cais\_apolo),  
adj(bike\_alfandega, bike\_santa\_rita),  
adj(bike\_santa\_rita, bike\_alfandega),  
adj(bike\_santa\_rita, bike\_mercado\_sj),  
adj(bike\_mercado\_sj, bike\_santa\_rita),  
adj(bike\_mercado\_sj, bike\_praca\_diario),  
adj(bike\_praca\_diario, bike\_mercado\_sj),  
adj(bike\_santa\_rita, bike\_praca\_diario),  
adj(bike\_praca\_diario, bike\_santa\_rita),  
adj(bike\_praca\_diario, bike\_praca\_republica),  
adj(bike\_praca\_republica, bike\_praca\_diario),

adj(bike\_cais\_apolo, p\_banco\_brasil),  
adj(p\_banco\_brasil, bike\_cais\_apolo),  
adj(bike\_alfandega, p\_paco\_alfandega),  
adj(p\_paco\_alfandega, bike\_alfandega),  
adj(bike\_mercado\_sj, p\_mercado\_sj),  
adj(p\_mercado\_sj, bike\_mercado\_sj),  
adj(bike\_praca\_diario, p\_igreja\_nsrp),  
adj(p\_igreja\_nsrp, bike\_praca\_diario),  
adj(bike\_praca\_republica, p\_praca\_republica),  
adj(p\_praca\_republica, bike\_praca\_republica) are True.

is-bike(bike1),  
is-bike(bike2),  
is-bike(bike3),  
is-bike(bike4),  
is-bike(bike5),  
is-bike(bike6),  
is-bike(bike7),  
is-bike(bike8) are True.

is-agent(agent\_joao),  
is-agent(agent\_jose),  
is-agent(agent\_maria) are True.

by-foot(agent\_joao),  
by-foot(agent\_jose),  
by-foot(agent\_maria) are True.

at(agent\_joao, bike\_praca\_diario),  
at(agent\_jose, bike\_cais\_apolo),  
at(agent\_maria, bike\_alfandega) are True.

is-agent-blocked(agent\_joao),  
is-agent-blocked(agent\_jose),  
is-agent-blocked(agent\_maria) are False.

have-bike(agent\_joao bike1),  
have-bike(agent\_joao bike2),  
have-bike(agent\_joao bike3),  
have-bike(agent\_joao bike4),  
have-bike(agent\_joao bike5),  
have-bike(agent\_joao bike6),

have-bike(agent\_joao bike7),  
have-bike(agent\_joao bike8),  
have-bike(agent\_jose bike1),  
have-bike(agent\_jose bike2),  
have-bike(agent\_jose bike3),  
have-bike(agent\_jose bike4),  
have-bike(agent\_jose bike5),  
have-bike(agent\_jose bike6),  
have-bike(agent\_jose bike7),  
have-bike(agent\_jose bike8),  
have-bike(agent\_maria bike1),  
have-bike(agent\_maria bike2),  
have-bike(agent\_maria bike3),  
have-bike(agent\_maria bike4),  
have-bike(agent\_maria bike5),  
have-bike(agent\_maria bike6),  
have-bike(agent\_maria bike7),  
have-bike(agent\_maria bike8) are False.

visited(agent\_joao, p\_banco\_brasil),  
visited(agent\_joao, p\_paco\_alfandega),  
visited(agent\_joao, p\_praca\_republica),  
visited(agent\_joao, p\_igreja\_nsrp),  
visited(agent\_joao, p\_mercado\_sj),  
visited(agent\_jose, p\_banco\_brasil),  
visited(agent\_jose, p\_paco\_alfandega),  
visited(agent\_jose, p\_praca\_republica),  
visited(agent\_jose, p\_igreja\_nsrp),  
visited(agent\_jose, p\_mercado\_sj),  
visited(agent\_maria, p\_banco\_brasil),  
visited(agent\_maria, p\_paco\_alfandega),  
visited(agent\_maria, p\_praca\_republica),  
visited(agent\_maria, p\_igreja\_nsrp),  
visited(agent\_maria, p\_mercado\_sj) are False.

is-ponto-turistico(p\_banco\_brasil),  
is-ponto-turistico(p\_paco\_alfandega),  
is-ponto-turistico(p\_praca\_republica),  
is-ponto-turistico(p\_igreja\_nsrp),  
is-ponto-turistico(p\_mercado\_sj) are True.

is-estacao(bike\_alfandega),

is-estacao(bike\_praca\_diario),  
is-estacao(bike\_mercado\_sj),  
is-estacao(bike\_santa\_rita),  
is-estacao(bike\_cais\_apolo),  
is-estacao(bike\_praca\_republica) are True.

have-estacao-bike(bike\_praca\_diario, bike1),  
have-estacao-bike(bike\_mercado\_sj, bike2),  
have-estacao-bike(bike\_mercado\_sj, bike3),  
have-estacao-bike(bike\_santa\_rita, bike4),  
have-estacao-bike(bike\_santa\_rita, bike5),  
have-estacao-bike(bike\_santa\_rita, bike6),  
have-estacao-bike(bike\_cais\_apolo, bike7),  
have-estacao-bike(bike\_praca\_republica, bike8) are True.

### **Goal specification:**

visited(agent\_joao, p\_banco\_brasil),  
visited(agent\_joao, p\_paco\_alfandega),  
visited(agent\_joao, p\_praca\_republica),  
visited(agent\_joao, p\_igreja\_nsrp),  
visited(agent\_joao, p\_mercado\_sj),  
visited(agent\_jose, p\_banco\_brasil),  
visited(agent\_jose, p\_paco\_alfandega),  
visited(agent\_jose, p\_praca\_republica),  
visited(agent\_jose, p\_igreja\_nsrp),  
visited(agent\_jose, p\_mercado\_sj),  
visited(agent\_maria, p\_banco\_brasil),  
visited(agent\_maria, p\_paco\_alfandega),  
visited(agent\_maria, p\_praca\_republica),  
visited(agent\_maria, p\_igreja\_nsrp),  
visited(agent\_maria, p\_mercado\_sj) must be True.

Everything else we don't care about.

### **Ação: caminhar**

**Descrição:** A ação caminhar recebe como parâmetro um agente, o lugar em que ele se encontra e o lugar que ele pretende ir.

**Precondição:** Como precondição deseja-se que o parâmetro who seja um agente e que ele não esteja bloqueado. Além disso, que o mesmo esteja a pé e no local selecionado, de tal forma que os dois lugares sejam adjacentes. De tal forma que o lugar que ele está seja um ponto turístico ou o que ele quer ir seja uma estação ou o inverso.

**Efeito:** Como efeito espera-se que o agente não esteja no lugar que ele começou e por conseguinte ele estará no lugar que quer ir.

### **Ação: pedalar**

**Descrição:** A ação de pedalar recebe como parâmetro um "alguém", uma coisa, o lugar onde ele está e o lugar onde ele quer ir.

**Precondição:** Como precondição deseja-se que o parâmetro who seja um agente e que ele não esteja bloqueado. Além disso, que a coisa seja uma bike e esse agente à possua e que por conseguinte, ele não esteja a pé, esteja no local selecionado, de tal forma que os dois lugares sejam adjacentes, e o lugar onde se encontra seja uma estação e o lugar de destino também. Com isso o lugar o qual está não possui a bike que o mesmo tem.

**Efeito:** Como efeito ele não estará no lugar que ele começou e estará no lugar que quer ir e o agente estará bloqueado para andar.

### **Ação: esperar5min**

**Descrição:** A ação de esperar recebe como parâmetro um "alguém" e um lugar.

**Precondição:** Como precondição deseja-se que o parâmetro alguém seja um agente e que ele esteja bloqueado para andar e a pé. Além disso, que ele esteja no lugar.

**Efeito:** Como efeito o agente não estará bloqueado para andar

### **Ação: visitar-ponto**

**Descrição:** A ação de visitar-ponto recebe como parâmetro um "alguém" e um lugar.

**Precondição:** Como precondição deseja-se que o parâmetro alguém seja um agente e que ele esteja no lugar. Além disso, que esteja a pé e o lugar seja um ponto turístico de tal forma que ele ainda não tenha visitado esse lugar.

**Efeito:** Como efeito o agente visitou o lugar.

**Ação: pegar-bicicleta**

**Descrição:** A ação de pegar-bicicleta recebe como parâmetro um "alguém", uma coisa e um lugar.

**Precondição:** Como precondição deseja-se que o alguém seja um agente que esteja no referido lugar e a pé, que não se encontre bloqueado pra andar. Além disso, que a referida coisa seja uma bike e o lugar uma estação a qual a mesma tenha pelo menos uma bike, e o agente não tem bike.

**Efeito:** Como efeito, a estação não terá mais a referida bike, o agente terá a bike e o mesmo não estará mais a pé.

**Ação: entregar-bicicleta**

**Descrição:** A ação de entregar-bicicleta recebe como parâmetro um "alguém", uma coisa e um lugar.

**Precondição:** Como precondição deseja-se que o alguém seja um agente, esteja no referido local e não esteja a pé. Além disso, não se encontre bloqueado pra andar. De maneira que a referida coisa seja uma bike, e o lugar seja uma estação. Tal estação não possua a referida bike e o agente a possua.

**Efeito:** Como efeito deseja-se que o agente não tenha a bike e a estação a tenha. Além disso o agente também fique a pé.

## Código do problema

```
problem-multimodal.pddl
(define (problem multimodal_1)
  (:domain multimodal)
  (:objects
    bike_cais_apolo
    bike_praca_republica
    bike_alfandega
    bike_santa_rita
    bike_mercado_sj
    bike_praca_diario
    agent_joao
    agent_jose
    agent_maria
    p_banco_brasil
    p_paco_alfandega
    p_mercado_sj
    p_igreja_nsrp
    p_praca_republica
    bike1
    bike2
    bike3
    bike4
    bike5
    bike6
    bike7
    bike8
  )

  (:init
    (adj bike_cais_apolo bike_praca_republica) (adj bike_praca_republica
bike_cais_apolo)
    (adj bike_cais_apolo bike_alfandega) (adj bike_alfandega bike_cais_apolo)
    (adj bike_alfandega bike_santa_rita) (adj bike_santa_rita bike_alfandega)
    (adj bike_santa_rita bike_mercado_sj) (adj bike_mercado_sj bike_santa_rita)
    (adj bike_mercado_sj bike_praca_diario ) (adj bike_praca_diario bike_mercado_sj)
    (adj bike_santa_rita bike_praca_diario) (adj bike_praca_diario bike_santa_rita)
    (adj bike_praca_diario bike_praca_republica) (adj bike_praca_republica
bike_praca_diario)
    (adj bike_cais_apolo p_banco_brasil) (adj p_banco_brasil bike_cais_apolo)
    (adj bike_alfandega p_paco_alfandega) (adj p_paco_alfandega bike_alfandega)
    (adj bike_mercado_sj p_mercado_sj) (adj p_mercado_sj bike_mercado_sj)
    (adj bike_praca_diario p_igreja_nsrp) (adj p_igreja_nsrp bike_praca_diario)
```



(adj bike\_praca\_republica p\_praca\_republica) (adj p\_praca\_republica  
bike\_praca\_republica)

(is-bike bike1)  
(is-bike bike2)  
(is-bike bike3)  
(is-bike bike4)  
(is-bike bike5)  
(is-bike bike6)  
(is-bike bike7)  
(is-bike bike8)

(is-agent agent\_joao)  
(at agent\_joao bike\_praca\_diario)  
(by-foot agent\_joao)  
(not(is-agent-blocked agent\_joao))  
(not(have-bike agent\_joao bike1))  
(not(have-bike agent\_joao bike2))  
(not(have-bike agent\_joao bike3))  
(not(have-bike agent\_joao bike4))  
(not(have-bike agent\_joao bike5))  
(not(have-bike agent\_joao bike6))  
(not(have-bike agent\_joao bike7))  
(not(have-bike agent\_joao bike8))  
(not(visited agent\_joao p\_banco\_brasil))  
(not(visited agent\_joao p\_paco\_alfandega))  
(not(visited agent\_joao p\_praca\_republica))  
(not(visited agent\_joao p\_igreja\_nsrp))  
(not(visited agent\_joao p\_mercado\_sj))

(is-agent agent\_jose)  
(at agent\_jose bike\_cais\_apolo)  
(by-foot agent\_jose)  
(not(is-agent-blocked agent\_jose))  
(not(have-bike agent\_jose bike1))  
(not(have-bike agent\_jose bike2))  
(not(have-bike agent\_jose bike3))  
(not(have-bike agent\_jose bike4))  
(not(have-bike agent\_jose bike5))  
(not(have-bike agent\_jose bike6))  
(not(have-bike agent\_jose bike7))  
(not(have-bike agent\_jose bike8))  
(not(visited agent\_jose p\_banco\_brasil))  
(not(visited agent\_jose p\_paco\_alfandega))  
(not(visited agent\_jose p\_praca\_republica))  
(not(visited agent\_jose p\_igreja\_nsrp))

(not(visited agent\_jose p\_mercado\_sj))

(is-agent agent\_maria)  
(at agent\_maria bike\_alfandega)  
(by-foot agent\_maria)  
(not(is-agent-blocked agent\_maria))  
(not(have-bike agent\_maria bike1))  
(not(have-bike agent\_maria bike2))  
(not(have-bike agent\_maria bike3))  
(not(have-bike agent\_maria bike4))  
(not(have-bike agent\_maria bike5))  
(not(have-bike agent\_maria bike6))  
(not(have-bike agent\_maria bike7))  
(not(have-bike agent\_maria bike8))  
(not(visited agent\_maria p\_banco\_brasil))  
(not(visited agent\_maria p\_paco\_alfandega))  
(not(visited agent\_maria p\_praca\_republica))  
(not(visited agent\_maria p\_igreja\_nsrp))  
(not(visited agent\_maria p\_mercado\_sj))

(is-estacao bike\_alfandega)  
(is-estacao bike\_praca\_diario)  
(have-estacao-bike bike\_praca\_diario bike1)  
(is-estacao bike\_mercado\_sj)  
(have-estacao-bike bike\_mercado\_sj bike2)  
(have-estacao-bike bike\_mercado\_sj bike3)  
(is-estacao bike\_santa\_rita)  
(have-estacao-bike bike\_santa\_rita bike4)  
(have-estacao-bike bike\_santa\_rita bike5)  
(have-estacao-bike bike\_santa\_rita bike6)  
(is-estacao bike\_cais\_apolo)  
(have-estacao-bike bike\_cais\_apolo bike7)  
(is-estacao bike\_praca\_republica)  
(have-estacao-bike bike\_praca\_republica bike8)

(is-ponto-turistico p\_banco\_brasil)  
(is-ponto-turistico p\_paco\_alfandega)  
(is-ponto-turistico p\_praca\_republica)  
(is-ponto-turistico p\_igreja\_nsrp)  
(is-ponto-turistico p\_mercado\_sj)

)

(:goal

```

(and
  (and
    (visited agent_joao p_banco_brasil)
    (visited agent_joao p_paco_alfandega)
    (visited agent_joao p_praca_republica)
    (visited agent_joao p_igreja_nsrp)
    (visited agent_joao p_mercado_sj)
  )
  (and
    (visited agent_maria p_banco_brasil)
    (visited agent_maria p_paco_alfandega)
    (visited agent_maria p_praca_republica)
    (visited agent_maria p_igreja_nsrp)
    (visited agent_maria p_mercado_sj)
  )
  (and
    (visited agent_jose p_banco_brasil)
    (visited agent_jose p_paco_alfandega)
    (visited agent_jose p_praca_republica)
    (visited agent_jose p_igreja_nsrp)
    (visited agent_jose p_mercado_sj)
  )
)
)
)
)

```

## Código do domínio

```

domain-multimodal.pddl
(define (domain multimodal)
  (:requirements :strips)
  (:predicates
    (at ?what ?place)
    (adj ?place-1 ?place-2)
    (have ?who ?what)
    (is-agent ?who)
    (is-agent-blocked ?who)
    (by-foot ?who)
    (is-estacao ?place)
    (is-ponto-turistico ?place)
    (is-bike ?which)
    (visited ?who ?place)
  )
)

```

```

(have-bike ?who ?which)
(have-estacao-bike ?place ?which)

)
(:action caminhar
:parameters (?who ?from ?to)
:precondition (and
  (is-agent ?who)
  (not(is-agent-blocked ?who))
  (by-foot ?who)
  (at ?who ?from)
  (adj ?from ?to)
  (or
    (and
      (is-ponto-turistico ?to)
      (is-estacao ?from)
    )
    (and
      (is-ponto-turistico ?from)
      (is-estacao ?to)
    )
  ))
:effect (and
  (not (at ?who ?from))
  (at ?who ?to))
)
(:action pedalar
:parameters (?who ?which ?from ?to)
:precondition (and
  (is-agent ?who)
  (not(is-agent-blocked ?who))
  (is-bike ?which)
  (have-bike ?who ?which)
  (not(by-foot ?who))
  (at ?who ?from)
  (adj ?from ?to)
  (is-estacao ?from)
  (is-estacao ?to)
  (not(have-estacao-bike ?from ?which)))
:effect (and
  (not (at ?who ?from))
  (at ?who ?to)
  (is-agent-blocked ?who))
)
(:action esperar5min
:parameters (?who ?where)

```

```

:precondition (and
  (is-agent ?who)
  (is-agent-blocked ?who)
  (by-foot ?who)
  (at ?who ?where))
:effect (and (not(is-agent-blocked ?who)))
)
(:action visitar-ponto
:parameters (?who ?where)
:precondition (and
  (is-agent ?who)
  (at ?who ?where)
  (by-foot ?who)
  (is-ponto-turistico ?where)
  (not(visited ?who ?where)))
:effect (and
  (visited ?who ?where))
)
(:action pegar-bicicleta
:parameters (?who ?which ?where)
:precondition (and
  (is-agent ?who)
  (at ?who ?where)
  (by-foot ?who)
  (not(is-agent-blocked ?who))
  (is-bike ?which)
  (is-estacao ?where)
  (have-estacao-bike ?where ?which)
  (not(have-bike ?who ?which)))
:effect (and
  (not(have-estacao-bike ?where ?which))
  (have-bike ?who ?which)
  (not(by-foot ?who)))
)
(:action entregar-bicicleta
:parameters (?who ?which ?where)
:precondition (and
  (is-agent ?who)
  (at ?who ?where)
  (is-agent-blocked ?who)
  (not(by-foot ?who))
  (is-bike ?which)
  (is-estacao ?where)
  (not(have-estacao-bike ?where ?which))
  (have-bike ?who ?which))
:effect (and

```

```

(not(have-bike ?who ?which))
(have-estacao-bike ?where ?which)
(by-foot ?who))
)
)

```

## Resultados

### Visitação de João

#### LOG de resultado

```

ff: parsing domain file
domain 'MULTIMODAL' defined
... done.
ff: parsing problem file
problem 'MULTIMODAL_1' defined
... done.

```

Cueing down from goal distance: 16 into depth [1][2]

15	[1]
14	[1][2][3][4][5]
13	[1][2][3][4][5][6]
12	[1]
11	[1][2][3][4][5][6][7]
9	[1][2][3][4][5]
8	[1][2][3]
7	[1][2][3][4][5][6][7]
6	[1]
5	[1][2][3]
4	[1][2][3]
3	[1]
2	[1]
1	[1]
0	

ff: found legal plan as follows

```

step 0: CAMINHAR AGENT_JOAO BIKE_PRACA_DIARIO P_IGREJA_NS RP
1: VISITAR-PONTO AGENT_JOAO P_IGREJA_NS RP
2: CAMINHAR AGENT_JOAO P_IGREJA_NS RP BIKE_PRACA_DIARIO
3: PEGAR-BICICLETA AGENT_JOAO BIKE1 BIKE_PRACA_DIARIO

```

4: PEDALAR AGENT\_JOAO BIKE1 BIKE\_PRACA\_DIARIO BIKE\_PRACA\_REPUBLICA  
5: ENTREGAR-BICICLETA AGENT\_JOAO BIKE1 BIKE\_PRACA\_REPUBLICA  
6: ESPERAR5MIN AGENT\_JOAO BIKE\_PRACA\_REPUBLICA  
7: PEGAR-BICICLETA AGENT\_JOAO BIKE8 BIKE\_PRACA\_REPUBLICA  
8: PEDALAR AGENT\_JOAO BIKE8 BIKE\_PRACA\_REPUBLICA BIKE\_CAIS\_APOLO  
9: ENTREGAR-BICICLETA AGENT\_JOAO BIKE8 BIKE\_CAIS\_APOLO  
10: ESPERAR5MIN AGENT\_JOAO BIKE\_CAIS\_APOLO  
11: PEGAR-BICICLETA AGENT\_JOSE BIKE7 BIKE\_CAIS\_APOLO  
12: CAMINHAR AGENT\_JOAO BIKE\_CAIS\_APOLO P\_BANCO\_BRASIL  
13: VISITAR-PONTO AGENT\_JOAO P\_BANCO\_BRASIL  
14: CAMINHAR AGENT\_JOAO P\_BANCO\_BRASIL BIKE\_CAIS\_APOLO  
15: PEGAR-BICICLETA AGENT\_JOAO BIKE8 BIKE\_CAIS\_APOLO  
16: PEDALAR AGENT\_JOAO BIKE8 BIKE\_CAIS\_APOLO BIKE\_ALFANDEGA  
17: ENTREGAR-BICICLETA AGENT\_JOAO BIKE8 BIKE\_ALFANDEGA  
18: ESPERAR5MIN AGENT\_JOAO BIKE\_ALFANDEGA  
19: CAMINHAR AGENT\_JOAO BIKE\_ALFANDEGA P\_PACO\_ALFANDEGA  
20: VISITAR-PONTO AGENT\_JOAO P\_PACO\_ALFANDEGA  
21: CAMINHAR AGENT\_JOAO P\_PACO\_ALFANDEGA BIKE\_ALFANDEGA  
22: PEGAR-BICICLETA AGENT\_JOAO BIKE8 BIKE\_ALFANDEGA  
23: PEDALAR AGENT\_JOAO BIKE8 BIKE\_ALFANDEGA BIKE\_SANTA\_RITA  
24: ENTREGAR-BICICLETA AGENT\_JOAO BIKE8 BIKE\_SANTA\_RITA  
25: ESPERAR5MIN AGENT\_JOAO BIKE\_SANTA\_RITA  
26: PEGAR-BICICLETA AGENT\_JOAO BIKE6 BIKE\_SANTA\_RITA  
27: PEDALAR AGENT\_JOAO BIKE6 BIKE\_SANTA\_RITA BIKE\_PRACA\_DIARIO  
28: ENTREGAR-BICICLETA AGENT\_JOAO BIKE6 BIKE\_PRACA\_DIARIO  
29: ESPERAR5MIN AGENT\_JOAO BIKE\_PRACA\_DIARIO  
30: PEGAR-BICICLETA AGENT\_JOAO BIKE6 BIKE\_PRACA\_DIARIO  
31: PEDALAR AGENT\_JOAO BIKE6 BIKE\_PRACA\_DIARIO BIKE\_PRACA\_REPUBLICA  
32: ENTREGAR-BICICLETA AGENT\_JOAO BIKE6 BIKE\_PRACA\_REPUBLICA  
33: ESPERAR5MIN AGENT\_JOAO BIKE\_PRACA\_REPUBLICA  
34: CAMINHAR AGENT\_JOAO BIKE\_PRACA\_REPUBLICA P\_PRACA\_REPUBLICA  
35: VISITAR-PONTO AGENT\_JOAO P\_PRACA\_REPUBLICA  
36: CAMINHAR AGENT\_JOAO P\_PRACA\_REPUBLICA BIKE\_PRACA\_REPUBLICA  
37: PEGAR-BICICLETA AGENT\_JOAO BIKE1 BIKE\_PRACA\_REPUBLICA  
38: PEDALAR AGENT\_JOAO BIKE1 BIKE\_PRACA\_REPUBLICA BIKE\_PRACA\_DIARIO  
39: ENTREGAR-BICICLETA AGENT\_JOAO BIKE1 BIKE\_PRACA\_DIARIO  
40: ESPERAR5MIN AGENT\_JOAO BIKE\_PRACA\_DIARIO  
41: PEGAR-BICICLETA AGENT\_JOAO BIKE1 BIKE\_PRACA\_DIARIO  
42: PEDALAR AGENT\_JOAO BIKE1 BIKE\_PRACA\_DIARIO BIKE\_MERCADO\_SJ  
43: ENTREGAR-BICICLETA AGENT\_JOAO BIKE1 BIKE\_MERCADO\_SJ  
44: ESPERAR5MIN AGENT\_JOAO BIKE\_MERCADO\_SJ  
45: CAMINHAR AGENT\_JOAO BIKE\_MERCADO\_SJ P\_MERCADO\_SJ  
46: VISITAR-PONTO AGENT\_JOAO P\_MERCADO\_SJ

time spent: 0.06 seconds instantiating 705 easy, 30 hard action templates

0.00 seconds reachability analysis, yielding 1622 facts and 702 actions  
0.00 seconds creating final representation with 219 relevant facts  
0.02 seconds building connectivity graph  
0.10 seconds searching, evaluating 183 states, to a max depth of 7  
0.18 seconds total time

## Visitação de José

### LOG de resultado

ff: parsing domain file  
domain 'MULTIMODAL' defined  
... done.  
ff: parsing problem file  
problem 'MULTIMODAL\_1' defined  
... done.

Cueing down from goal distance: 16 into depth [1][2]

15	[1]
14	[1][2][3][4][5]
13	[1][2][3][4][5][6]
12	[1]
11	[1][2][3][4][5][6]
10	[1]
9	[1][2][3][4]
8	[1][2][3][4][5]
7	[1][2][3][4][5][6][7][8][9][10]
6	[1]
5	[1][2][3]
4	[1][2][3]
3	[1]
2	[1]
1	[1]
0	

ff: found legal plan as follows

step 0: CAMINHAR AGENT\_JOSE BIKE\_CAIS\_APOLO P\_BANCO\_BRASIL  
1: VISITAR-PONTO AGENT\_JOSE P\_BANCO\_BRASIL  
2: CAMINHAR AGENT\_JOSE P\_BANCO\_BRASIL BIKE\_CAIS\_APOLO  
3: PEGAR-BICICLETA AGENT\_JOSE BIKE7 BIKE\_CAIS\_APOLO  
4: PEDALAR AGENT\_JOSE BIKE7 BIKE\_CAIS\_APOLO BIKE\_PRACA\_REPUBLICA  
5: ENTREGAR-BICICLETA AGENT\_JOSE BIKE7 BIKE\_PRACA\_REPUBLICA



6: ESPERAR5MIN AGENT\_JOSE BIKE\_PRACA\_REPUBLICA  
7: PEGAR-BICICLETA AGENT\_JOSE BIKE8 BIKE\_PRACA\_REPUBLICA  
8: PEDALAR AGENT\_JOSE BIKE8 BIKE\_PRACA\_REPUBLICA BIKE\_PRACA\_DIARIO  
9: ENTREGAR-BICICLETA AGENT\_JOSE BIKE8 BIKE\_PRACA\_DIARIO  
10: ESPERAR5MIN AGENT\_JOSE BIKE\_PRACA\_DIARIO  
11: PEGAR-BICICLETA AGENT\_JOAO BIKE1 BIKE\_PRACA\_DIARIO  
12: CAMINHAR AGENT\_JOSE BIKE\_PRACA\_DIARIO P\_IGREJA\_NSRP  
13: VISITAR-PONTO AGENT\_JOSE P\_IGREJA\_NSRP  
14: CAMINHAR AGENT\_JOSE P\_IGREJA\_NSRP BIKE\_PRACA\_DIARIO  
15: PEGAR-BICICLETA AGENT\_JOSE BIKE8 BIKE\_PRACA\_DIARIO  
16: PEDALAR AGENT\_JOSE BIKE8 BIKE\_PRACA\_DIARIO BIKE\_MERCADO\_SJ  
17: ENTREGAR-BICICLETA AGENT\_JOSE BIKE8 BIKE\_MERCADO\_SJ  
18: ESPERAR5MIN AGENT\_JOSE BIKE\_MERCADO\_SJ  
19: CAMINHAR AGENT\_JOSE BIKE\_MERCADO\_SJ P\_MERCADO\_SJ  
20: VISITAR-PONTO AGENT\_JOSE P\_MERCADO\_SJ  
21: CAMINHAR AGENT\_JOSE P\_MERCADO\_SJ BIKE\_MERCADO\_SJ  
22: PEGAR-BICICLETA AGENT\_JOSE BIKE8 BIKE\_MERCADO\_SJ  
23: PEDALAR AGENT\_JOSE BIKE8 BIKE\_MERCADO\_SJ BIKE\_PRACA\_DIARIO  
24: ENTREGAR-BICICLETA AGENT\_JOSE BIKE8 BIKE\_PRACA\_DIARIO  
25: ESPERAR5MIN AGENT\_JOSE BIKE\_PRACA\_DIARIO  
26: PEGAR-BICICLETA AGENT\_JOSE BIKE8 BIKE\_PRACA\_DIARIO  
27: PEDALAR AGENT\_JOSE BIKE8 BIKE\_PRACA\_DIARIO BIKE\_PRACA\_REPUBLICA  
28: ENTREGAR-BICICLETA AGENT\_JOSE BIKE8 BIKE\_PRACA\_REPUBLICA  
29: ESPERAR5MIN AGENT\_JOSE BIKE\_PRACA\_REPUBLICA  
30: CAMINHAR AGENT\_JOSE BIKE\_PRACA\_REPUBLICA P\_PRACA\_REPUBLICA  
31: VISITAR-PONTO AGENT\_JOSE P\_PRACA\_REPUBLICA  
32: CAMINHAR AGENT\_JOSE P\_PRACA\_REPUBLICA BIKE\_PRACA\_REPUBLICA  
33: PEGAR-BICICLETA AGENT\_JOSE BIKE8 BIKE\_PRACA\_REPUBLICA  
34: PEDALAR AGENT\_JOSE BIKE8 BIKE\_PRACA\_REPUBLICA BIKE\_CAIS\_APOLO  
35: ENTREGAR-BICICLETA AGENT\_JOSE BIKE8 BIKE\_CAIS\_APOLO  
36: ESPERAR5MIN AGENT\_JOSE BIKE\_CAIS\_APOLO  
37: PEGAR-BICICLETA AGENT\_JOSE BIKE8 BIKE\_CAIS\_APOLO  
38: PEDALAR AGENT\_JOSE BIKE8 BIKE\_CAIS\_APOLO BIKE\_ALFANDEGA  
39: ENTREGAR-BICICLETA AGENT\_JOSE BIKE8 BIKE\_ALFANDEGA  
40: ESPERAR5MIN AGENT\_JOSE BIKE\_ALFANDEGA  
41: CAMINHAR AGENT\_JOSE BIKE\_ALFANDEGA P\_PACO\_ALFANDEGA  
42: VISITAR-PONTO AGENT\_JOSE P\_PACO\_ALFANDEGA

time spent: 0.09 seconds instantiating 705 easy, 30 hard action templates

0.00 seconds reachability analysis, yielding 1622 facts and 702 actions

0.00 seconds creating final representation with 219 relevant facts

0.01 seconds building connectivity graph

0.06 seconds searching, evaluating 209 states, to a max depth of 10

0.16 seconds total time

## Visitação de Maria

### LOG de resultado

ff: parsing domain file  
domain 'MULTIMODAL' defined  
... done.  
ff: parsing problem file  
problem 'MULTIMODAL\_1' defined  
... done.

Cueing down from goal distance: 26 into depth [1]

19	[1]
17	[1]
16	[1][2]
15	[1]
14	[1][2][3][4][5][6]
13	[1][2]
12	[1][2][3]
11	[1]
10	[1][2][3][4][5][6]
9	[1]
8	[1][2][3][4][5][6]
7	[1]
6	[1][2][3][4]
5	[1][2][3][4]
4	[1][2][3]
3	[1]
2	[1]
1	[1]
0	

ff: found legal plan as follows

step 0: PEGAR-BICICLETA AGENT\_JOSE BIKE7 BIKE\_CAIS\_APOLO  
1: PEDALAR AGENT\_JOSE BIKE7 BIKE\_CAIS\_APOLO BIKE\_ALFANDEGA  
2: ENTREGAR-BICICLETA AGENT\_JOSE BIKE7 BIKE\_ALFANDEGA  
3: CAMINHAR AGENT\_MARIA BIKE\_ALFANDEGA P\_PACO\_ALFANDEGA  
4: VISITAR-PONTO AGENT\_MARIA P\_PACO\_ALFANDEGA  
5: CAMINHAR AGENT\_MARIA P\_PACO\_ALFANDEGA BIKE\_ALFANDEGA  
6: PEGAR-BICICLETA AGENT\_MARIA BIKE7 BIKE\_ALFANDEGA  
7: PEDALAR AGENT\_MARIA BIKE7 BIKE\_ALFANDEGA BIKE\_SANTA\_RITA  
8: ENTREGAR-BICICLETA AGENT\_MARIA BIKE7 BIKE\_SANTA\_RITA  
9: ESPERAR5MIN AGENT\_MARIA BIKE\_SANTA\_RITA

10: PEGAR-BICICLETA AGENT\_MARIA BIKE7 BIKE\_SANTA\_RITA  
11: PEDALAR AGENT\_MARIA BIKE7 BIKE\_SANTA\_RITA BIKE\_PRACA\_DIARIO  
12: ENTREGAR-BICICLETA AGENT\_MARIA BIKE7 BIKE\_PRACA\_DIARIO  
13: ESPERAR5MIN AGENT\_MARIA BIKE\_PRACA\_DIARIO  
14: PEGAR-BICICLETA AGENT\_JOAO BIKE1 BIKE\_PRACA\_DIARIO  
15: CAMINHAR AGENT\_MARIA BIKE\_PRACA\_DIARIO P\_IGREJA\_NSRP  
16: VISITAR-PONTO AGENT\_MARIA P\_IGREJA\_NSRP  
17: CAMINHAR AGENT\_MARIA P\_IGREJA\_NSRP BIKE\_PRACA\_DIARIO  
18: PEGAR-BICICLETA AGENT\_MARIA BIKE7 BIKE\_PRACA\_DIARIO  
19: PEDALAR AGENT\_MARIA BIKE7 BIKE\_PRACA\_DIARIO BIKE\_PRACA\_REPUBLICA  
20: ENTREGAR-BICICLETA AGENT\_MARIA BIKE7 BIKE\_PRACA\_REPUBLICA  
21: ESPERAR5MIN AGENT\_MARIA BIKE\_PRACA\_REPUBLICA  
22: CAMINHAR AGENT\_MARIA BIKE\_PRACA\_REPUBLICA P\_PRACA\_REPUBLICA  
23: VISITAR-PONTO AGENT\_MARIA P\_PRACA\_REPUBLICA  
24: CAMINHAR AGENT\_MARIA P\_PRACA\_REPUBLICA BIKE\_PRACA\_REPUBLICA  
25: PEGAR-BICICLETA AGENT\_MARIA BIKE8 BIKE\_PRACA\_REPUBLICA  
26: PEDALAR AGENT\_MARIA BIKE8 BIKE\_PRACA\_REPUBLICA BIKE\_CAIS\_APOLO  
27: ENTREGAR-BICICLETA AGENT\_MARIA BIKE8 BIKE\_CAIS\_APOLO  
28: ESPERAR5MIN AGENT\_MARIA BIKE\_CAIS\_APOLO  
29: CAMINHAR AGENT\_MARIA BIKE\_CAIS\_APOLO P\_BANCO\_BRASIL  
30: VISITAR-PONTO AGENT\_MARIA P\_BANCO\_BRASIL  
31: CAMINHAR AGENT\_MARIA P\_BANCO\_BRASIL BIKE\_CAIS\_APOLO  
32: PEGAR-BICICLETA AGENT\_MARIA BIKE8 BIKE\_CAIS\_APOLO  
33: PEDALAR AGENT\_MARIA BIKE8 BIKE\_CAIS\_APOLO BIKE\_ALFANDEGA  
34: ENTREGAR-BICICLETA AGENT\_MARIA BIKE8 BIKE\_ALFANDEGA  
35: ESPERAR5MIN AGENT\_MARIA BIKE\_ALFANDEGA  
36: PEGAR-BICICLETA AGENT\_MARIA BIKE8 BIKE\_ALFANDEGA  
37: PEDALAR AGENT\_MARIA BIKE8 BIKE\_ALFANDEGA BIKE\_SANTA\_RITA  
38: ENTREGAR-BICICLETA AGENT\_MARIA BIKE8 BIKE\_SANTA\_RITA  
39: ESPERAR5MIN AGENT\_MARIA BIKE\_SANTA\_RITA  
40: PEGAR-BICICLETA AGENT\_MARIA BIKE8 BIKE\_SANTA\_RITA  
41: PEDALAR AGENT\_MARIA BIKE8 BIKE\_SANTA\_RITA BIKE\_MERCADO\_SJ  
42: ENTREGAR-BICICLETA AGENT\_MARIA BIKE8 BIKE\_MERCADO\_SJ  
43: ESPERAR5MIN AGENT\_MARIA BIKE\_MERCADO\_SJ  
44: CAMINHAR AGENT\_MARIA BIKE\_MERCADO\_SJ P\_MERCADO\_SJ  
45: VISITAR-PONTO AGENT\_MARIA P\_MERCADO\_SJ

time spent: 0.11 seconds instantiating 705 easy, 30 hard action templates

0.00 seconds reachability analysis, yielding 1622 facts and 702 actions

0.00 seconds creating final representation with 219 relevant facts

0.02 seconds building connectivity graph

0.19 seconds searching, evaluating 136 states, to a max depth of 6

0.32 seconds total time

## Visitação de João, José e Maria

### LOG de resultado

ff: parsing domain file  
domain 'MULTIMODAL' defined  
... done.  
ff: parsing problem file  
problem 'MULTIMODAL\_1' defined  
... done.

Cueing down from goal distance: 51 into depth [1]

49	[1]
48	[1][2]
47	[1]
46	[1][2]
45	[1]
44	[1][2]
43	[1][2][3][4]
42	[1][2][3][4]
41	[1][2]
40	[1]
39	[1][2][3][4]
38	[1][2][3][4]
37	[1][2]
36	[1]
35	[1][2][3][4][5][6]
33	[1][2][3][4]
32	[1][2]
31	[1]
30	[1][2][3][4][5][6]
29	[1]
28	[1][2][3][4]
27	[1][2][3]
26	[1]
25	[1]
24	[1]
23	[1][2][3][4][5][6][7][8]

22	[1][2][3]
21	[1][2][3][4][5][6][7][8][9][10][11][12]
20	[1][2][3][4]
19	[1][2][3]
18	[1][2][3]
16	[1]
15	[1][2][3][4]
14	[1]
13	[1]
12	[1][2]
11	[1][2]
10	[1][2][3][4]
9	[1][2]
8	[1]
7	[1][2][3][4][5][6]
6	[1]
5	[1][2][3][4]
4	[1][2][3]
3	[1]
2	[1]
1	[1]
0	

ff: found legal plan as follows

step 0: CAMINHAR AGENT\_JOAO BIKE\_PRACA\_DIARIO P\_IGREJA\_NSRP  
 1: VISITAR-PONTO AGENT\_JOAO P\_IGREJA\_NSRP  
 2: CAMINHAR AGENT\_MARIA BIKE\_ALFANDEGA P\_PACO\_ALFANDEGA  
 3: VISITAR-PONTO AGENT\_MARIA P\_PACO\_ALFANDEGA  
 4: CAMINHAR AGENT\_MARIA P\_PACO\_ALFANDEGA BIKE\_ALFANDEGA  
 5: CAMINHAR AGENT\_JOSE BIKE\_CAIS\_APOLO P\_BANCO\_BRASIL  
 6: CAMINHAR AGENT\_JOAO P\_IGREJA\_NSRP BIKE\_PRACA\_DIARIO  
 7: VISITAR-PONTO AGENT\_JOSE P\_BANCO\_BRASIL  
 8: CAMINHAR AGENT\_JOSE P\_BANCO\_BRASIL BIKE\_CAIS\_APOLO  
 9: PEGAR-BICICLETA AGENT\_JOAO BIKE1 BIKE\_PRACA\_DIARIO  
 10: PEDALAR AGENT\_JOAO BIKE1 BIKE\_PRACA\_DIARIO BIKE\_PRACA\_REPUBLICA  
 11: ENTREGAR-BICICLETA AGENT\_JOAO BIKE1 BIKE\_PRACA\_REPUBLICA  
 12: ESPERAR5MIN AGENT\_JOAO BIKE\_PRACA\_REPUBLICA  
 13: PEGAR-BICICLETA AGENT\_JOAO BIKE1 BIKE\_PRACA\_REPUBLICA  
 14: PEGAR-BICICLETA AGENT\_JOSE BIKE7 BIKE\_CAIS\_APOLO  
 15: PEDALAR AGENT\_JOSE BIKE7 BIKE\_CAIS\_APOLO BIKE\_ALFANDEGA  
 16: ENTREGAR-BICICLETA AGENT\_JOSE BIKE7 BIKE\_ALFANDEGA  
 17: ESPERAR5MIN AGENT\_JOSE BIKE\_ALFANDEGA  
 18: CAMINHAR AGENT\_JOSE BIKE\_ALFANDEGA P\_PACO\_ALFANDEGA  
 19: VISITAR-PONTO AGENT\_JOSE P\_PACO\_ALFANDEGA  
 20: CAMINHAR AGENT\_JOSE P\_PACO\_ALFANDEGA BIKE\_ALFANDEGA

21: PEGAR-BICICLETA AGENT\_JOSE BIKE7 BIKE\_ALFANDEGA  
22: PEDALAR AGENT\_JOSE BIKE7 BIKE\_ALFANDEGA BIKE\_SANTA\_RITA  
23: ENTREGAR-BICICLETA AGENT\_JOSE BIKE7 BIKE\_SANTA\_RITA  
24: ESPERAR5MIN AGENT\_JOSE BIKE\_SANTA\_RITA  
25: PEGAR-BICICLETA AGENT\_JOSE BIKE7 BIKE\_SANTA\_RITA  
26: PEDALAR AGENT\_JOSE BIKE7 BIKE\_SANTA\_RITA BIKE\_PRACA\_DIARIO  
27: ENTREGAR-BICICLETA AGENT\_JOSE BIKE7 BIKE\_PRACA\_DIARIO  
28: ESPERAR5MIN AGENT\_JOSE BIKE\_PRACA\_DIARIO  
29: CAMINHAR AGENT\_JOSE BIKE\_PRACA\_DIARIO P\_IGREJA\_NSRP  
30: VISITAR-PONTO AGENT\_JOSE P\_IGREJA\_NSRP  
31: CAMINHAR AGENT\_JOSE P\_IGREJA\_NSRP BIKE\_PRACA\_DIARIO  
32: PEDALAR AGENT\_JOAO BIKE1 BIKE\_PRACA\_REPUBLICA BIKE\_CAIS\_APOLO  
33: ENTREGAR-BICICLETA AGENT\_JOAO BIKE1 BIKE\_CAIS\_APOLO  
34: ESPERAR5MIN AGENT\_JOAO BIKE\_CAIS\_APOLO  
35: CAMINHAR AGENT\_JOAO BIKE\_CAIS\_APOLO P\_BANCO\_BRASIL  
36: VISITAR-PONTO AGENT\_JOAO P\_BANCO\_BRASIL  
37: CAMINHAR AGENT\_JOAO P\_BANCO\_BRASIL BIKE\_CAIS\_APOLO  
38: PEGAR-BICICLETA AGENT\_JOAO BIKE1 BIKE\_CAIS\_APOLO  
39: PEDALAR AGENT\_JOAO BIKE1 BIKE\_CAIS\_APOLO BIKE\_ALFANDEGA  
40: ENTREGAR-BICICLETA AGENT\_JOAO BIKE1 BIKE\_ALFANDEGA  
41: ESPERAR5MIN AGENT\_JOAO BIKE\_ALFANDEGA  
42: CAMINHAR AGENT\_JOAO BIKE\_ALFANDEGA P\_PACO\_ALFANDEGA  
43: VISITAR-PONTO AGENT\_JOAO P\_PACO\_ALFANDEGA  
44: CAMINHAR AGENT\_JOAO P\_PACO\_ALFANDEGA BIKE\_ALFANDEGA  
45: PEGAR-BICICLETA AGENT\_JOSE BIKE7 BIKE\_PRACA\_DIARIO  
46: PEDALAR AGENT\_JOSE BIKE7 BIKE\_PRACA\_DIARIO BIKE\_PRACA\_REPUBLICA  
47: ENTREGAR-BICICLETA AGENT\_JOSE BIKE7 BIKE\_PRACA\_REPUBLICA  
48: ESPERAR5MIN AGENT\_JOSE BIKE\_PRACA\_REPUBLICA  
49: CAMINHAR AGENT\_JOSE BIKE\_PRACA\_REPUBLICA P\_PRACA\_REPUBLICA  
50: VISITAR-PONTO AGENT\_JOSE P\_PRACA\_REPUBLICA  
51: CAMINHAR AGENT\_JOSE P\_PRACA\_REPUBLICA BIKE\_PRACA\_REPUBLICA  
52: PEGAR-BICICLETA AGENT\_JOSE BIKE8 BIKE\_PRACA\_REPUBLICA  
53: PEDALAR AGENT\_JOSE BIKE8 BIKE\_PRACA\_REPUBLICA BIKE\_PRACA\_DIARIO  
54: ENTREGAR-BICICLETA AGENT\_JOSE BIKE8 BIKE\_PRACA\_DIARIO  
55: ESPERAR5MIN AGENT\_JOSE BIKE\_PRACA\_DIARIO  
56: PEGAR-BICICLETA AGENT\_JOSE BIKE8 BIKE\_PRACA\_DIARIO  
57: PEDALAR AGENT\_JOSE BIKE8 BIKE\_PRACA\_DIARIO BIKE\_MERCADO\_SJ  
58: ENTREGAR-BICICLETA AGENT\_JOSE BIKE8 BIKE\_MERCADO\_SJ  
59: ESPERAR5MIN AGENT\_JOSE BIKE\_MERCADO\_SJ  
60: CAMINHAR AGENT\_JOSE BIKE\_MERCADO\_SJ P\_MERCADO\_SJ  
61: VISITAR-PONTO AGENT\_JOSE P\_MERCADO\_SJ  
62: PEGAR-BICICLETA AGENT\_MARIA BIKE1 BIKE\_ALFANDEGA  
63: PEDALAR AGENT\_MARIA BIKE1 BIKE\_ALFANDEGA BIKE\_CAIS\_APOLO  
64: ENTREGAR-BICICLETA AGENT\_MARIA BIKE1 BIKE\_CAIS\_APOLO  
65: ESPERAR5MIN AGENT\_MARIA BIKE\_CAIS\_APOLO  
66: CAMINHAR AGENT\_MARIA BIKE\_CAIS\_APOLO P\_BANCO\_BRASIL

67: VISITAR-PONTO AGENT\_MARIA P\_BANCO\_BRASIL  
68: CAMINHAR AGENT\_MARIA P\_BANCO\_BRASIL BIKE\_CAIS\_APOLO  
69: PEGAR-BICICLETA AGENT\_MARIA BIKE1 BIKE\_CAIS\_APOLO  
70: PEDALAR AGENT\_MARIA BIKE1 BIKE\_CAIS\_APOLO BIKE\_ALFANDEGA  
71: ENTREGAR-BICICLETA AGENT\_MARIA BIKE1 BIKE\_ALFANDEGA  
72: ESPERAR5MIN AGENT\_MARIA BIKE\_ALFANDEGA  
73: PEGAR-BICICLETA AGENT\_JOAO BIKE1 BIKE\_ALFANDEGA  
74: PEDALAR AGENT\_JOAO BIKE1 BIKE\_ALFANDEGA BIKE\_SANTA\_RITA  
75: ENTREGAR-BICICLETA AGENT\_JOAO BIKE1 BIKE\_SANTA\_RITA  
76: ESPERAR5MIN AGENT\_JOAO BIKE\_SANTA\_RITA  
77: PEGAR-BICICLETA AGENT\_JOAO BIKE6 BIKE\_SANTA\_RITA  
78: PEDALAR AGENT\_JOAO BIKE6 BIKE\_SANTA\_RITA BIKE\_MERCADO\_SJ  
79: ENTREGAR-BICICLETA AGENT\_JOAO BIKE6 BIKE\_MERCADO\_SJ  
80: ESPERAR5MIN AGENT\_JOAO BIKE\_MERCADO\_SJ  
81: CAMINHAR AGENT\_JOAO BIKE\_MERCADO\_SJ P\_MERCADO\_SJ  
82: VISITAR-PONTO AGENT\_JOAO P\_MERCADO\_SJ  
83: CAMINHAR AGENT\_JOAO P\_MERCADO\_SJ BIKE\_MERCADO\_SJ  
84: PEGAR-BICICLETA AGENT\_JOAO BIKE3 BIKE\_MERCADO\_SJ  
85: PEDALAR AGENT\_JOAO BIKE3 BIKE\_MERCADO\_SJ BIKE\_PRACA\_DIARIO  
86: ENTREGAR-BICICLETA AGENT\_JOAO BIKE3 BIKE\_PRACA\_DIARIO  
87: ESPERAR5MIN AGENT\_JOAO BIKE\_PRACA\_DIARIO  
88: PEGAR-BICICLETA AGENT\_JOAO BIKE3 BIKE\_PRACA\_DIARIO  
89: PEDALAR AGENT\_JOAO BIKE3 BIKE\_PRACA\_DIARIO BIKE\_PRACA\_REPUBLICA  
90: ENTREGAR-BICICLETA AGENT\_JOAO BIKE3 BIKE\_PRACA\_REPUBLICA  
91: ESPERAR5MIN AGENT\_JOAO BIKE\_PRACA\_REPUBLICA  
92: CAMINHAR AGENT\_JOAO BIKE\_PRACA\_REPUBLICA P\_PRACA\_REPUBLICA  
93: CAMINHAR AGENT\_JOSE P\_MERCADO\_SJ BIKE\_MERCADO\_SJ  
94: PEGAR-BICICLETA AGENT\_JOSE BIKE8 BIKE\_MERCADO\_SJ  
95: VISITAR-PONTO AGENT\_JOAO P\_PRACA\_REPUBLICA  
96: PEDALAR AGENT\_JOSE BIKE8 BIKE\_MERCADO\_SJ BIKE\_SANTA\_RITA  
97: ENTREGAR-BICICLETA AGENT\_JOSE BIKE8 BIKE\_SANTA\_RITA  
98: ESPERAR5MIN AGENT\_JOSE BIKE\_SANTA\_RITA  
99: PEGAR-BICICLETA AGENT\_JOSE BIKE8 BIKE\_SANTA\_RITA  
100: PEDALAR AGENT\_JOSE BIKE8 BIKE\_SANTA\_RITA BIKE\_ALFANDEGA  
101: ENTREGAR-BICICLETA AGENT\_JOSE BIKE8 BIKE\_ALFANDEGA  
102: PEGAR-BICICLETA AGENT\_MARIA BIKE8 BIKE\_ALFANDEGA  
103: PEDALAR AGENT\_MARIA BIKE8 BIKE\_ALFANDEGA BIKE\_SANTA\_RITA  
104: ENTREGAR-BICICLETA AGENT\_MARIA BIKE8 BIKE\_SANTA\_RITA  
105: ESPERAR5MIN AGENT\_MARIA BIKE\_SANTA\_RITA  
106: PEGAR-BICICLETA AGENT\_MARIA BIKE8 BIKE\_SANTA\_RITA  
107: PEDALAR AGENT\_MARIA BIKE8 BIKE\_SANTA\_RITA BIKE\_PRACA\_DIARIO  
108: ENTREGAR-BICICLETA AGENT\_MARIA BIKE8 BIKE\_PRACA\_DIARIO  
109: ESPERAR5MIN AGENT\_MARIA BIKE\_PRACA\_DIARIO  
110: CAMINHAR AGENT\_MARIA BIKE\_PRACA\_DIARIO P\_IGREJA\_NSRP  
111: VISITAR-PONTO AGENT\_MARIA P\_IGREJA\_NSRP  
112: CAMINHAR AGENT\_MARIA P\_IGREJA\_NSRP BIKE\_PRACA\_DIARIO

113: PEGAR-BICICLETA AGENT\_MARIA BIKE8 BIKE\_PRACA\_DIARIO  
114: PEDALAR AGENT\_MARIA BIKE8 BIKE\_PRACA\_DIARIO BIKE\_PRACA\_REPUBLICA  
115: ENTREGAR-BICICLETA AGENT\_MARIA BIKE8 BIKE\_PRACA\_REPUBLICA  
116: ESPERAR5MIN AGENT\_MARIA BIKE\_PRACA\_REPUBLICA  
117: CAMINHAR AGENT\_MARIA BIKE\_PRACA\_REPUBLICA P\_PRACA\_REPUBLICA  
118: VISITAR-PONTO AGENT\_MARIA P\_PRACA\_REPUBLICA  
119: CAMINHAR AGENT\_MARIA P\_PRACA\_REPUBLICA BIKE\_PRACA\_REPUBLICA  
120: PEGAR-BICICLETA AGENT\_MARIA BIKE8 BIKE\_PRACA\_REPUBLICA  
121: PEDALAR AGENT\_MARIA BIKE8 BIKE\_PRACA\_REPUBLICA BIKE\_PRACA\_DIARIO  
122: ENTREGAR-BICICLETA AGENT\_MARIA BIKE8 BIKE\_PRACA\_DIARIO  
123: ESPERAR5MIN AGENT\_MARIA BIKE\_PRACA\_DIARIO  
124: PEGAR-BICICLETA AGENT\_MARIA BIKE8 BIKE\_PRACA\_DIARIO  
125: PEDALAR AGENT\_MARIA BIKE8 BIKE\_PRACA\_DIARIO BIKE\_MERCADO\_SJ  
126: ENTREGAR-BICICLETA AGENT\_MARIA BIKE8 BIKE\_MERCADO\_SJ  
127: ESPERAR5MIN AGENT\_MARIA BIKE\_MERCADO\_SJ  
128: CAMINHAR AGENT\_MARIA BIKE\_MERCADO\_SJ P\_MERCADO\_SJ  
129: VISITAR-PONTO AGENT\_MARIA P\_MERCADO\_SJ

time spent: 0.04 seconds instantiating 705 easy, 30 hard action templates  
0.00 seconds reachability analysis, yielding 1622 facts and 702 actions  
0.00 seconds creating final representation with 219 relevant facts  
0.01 seconds building connectivity graph  
0.48 seconds searching, evaluating 2265 states, to a max depth of 12  
0.53 seconds total time