



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CENTRO TECNOLÓGICO  
DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA E ESTATÍSTICA

## IMPLEMENTAÇÃO DE UMA ONTOLOGIA SOBRE FÓRMULA 1

Luiz Fernando Martins Pastuch  
Sadi Júnior Domingos Jacinto

Professor orientador: Elder Rizzon Santos

Florianópolis  
2021

# Conteúdo

1	ONTOLOGIA	2
2	PRINCIPAIS CLASSES E RESTRIÇÕES	2
3	PRINCIPAIS RELAÇÕES E SUAS RESTRIÇÕES	3
4	TESTES COM INDIVÍDUOS	4
5	MELHORIAS	6

# 1 ONTOLOGIA

A ontologia criada é baseada em toda a estrutura e organização do Campeonato Mundial de Formula 1 da FIA em 2021, ou simplesmente F1. Uma temporada de F1 é composta de várias corridas, disputadas por 10 equipes de 2 pilotos cada. Obviamente, além dos pilotos e dos carros de corrida, há um time de engenheiros e mecânicos na pista para auxiliá-los.

Além dos carros de corrida, há dois carros auxiliares pertencentes à organização: o carro de segurança SC e o carro médico MC (respectivamente, do inglês *Safety-car* e *Medical-car*). A função do SC é reduzir o ritmo de corrida em caso de algum acidente ou risco presente na pista. Ele entra na pista e todos os carros são obrigados a segui-lo, mantendo uma distância mínima e sem ultrapassagem. O MC deve estar pronto em caso de qualquer emergência na pista, e responder rapidamente caso necessário. Assim, ele também é um carro potente dirigido por um piloto experiente.

Sabemos que muito mais pessoas, entidades, áreas e conceitos fazem parte do Campeonato de Formula 1. Mas para que a ontologia desenvolvida não se estendesse demasiadamente, nos restringimos aos itens apresentados brevemente nessa seção. Ainda assim, mais informações sobre a F1 estão disponíveis em [1] e [2].

## 2 PRINCIPAIS CLASSES E RESTRIÇÕES

A partir da breve descrição da Seção 1, foram definidas as classes e restrições dos indivíduos que compõe o Campeonato de Formula 1, apresentados abaixo:

- **Carro**, com as Sub-classes (disjuntas uma das outras)
  - **CarroCorrida**: dirigido por um Piloto, pertencente a uma Equipe.
  - **CarroMedico**: dirigido por um PilotoMedico, e possui um Medico.
  - **CarroSeguranca**: dirigido por um PilotoSeguranca.
- **Pessoa**, com as Sub-classes
  - **Engenheiro**: orienta um Piloto e trabalha para uma Equipe.
  - **Espectador**: assiste alguma Corrida.
  - **Mecanico**: auxilia um Piloto e trabalha para uma Equipe.
  - **Medico**: cura algum Piloto e trabalha em um CarroMedico.
  - **Piloto**: dirige um CarroCorrida e trabalha para uma Equipe.
  - **PilotoMedico**: dirige um CarroMedico e socorre algum piloto.
  - **PilotoSeguranca**: dirige um CarroSeguranca e atrasa uma Corrida.
- **Equipe**: possui alguns mecânicos, alguns engenheiros, 2 pilotos, 2 carros de corrida.
- **Temporada**: composta de, no mínimo 5 corridas.
- **Corrida**: pertencente a um país, assistida por algum Espectador, possui um CarroMedico, um CarroSeguranca, e contém alguma Equipe.

### 3 PRINCIPAIS RELAÇÕES E SUAS RESTRIÇÕES

A partir da definição das classes, sub-classes, e suas restrições, as seguintes relações foram estabelecidas:

- **assiste:** relação entre Espectador e Corrida, sendo que um Espectador assiste alguma Corrida. Inverso de **assistido\_por**.
- **assistido\_por:** não possui imagem nem domínio, inverso de **assiste**. Usada, na ontologia, para indicar quando uma corrida é assistida por algum Espectador.
- **atrasa:** relação entre Piloto de Segurança e a Corrida, sendo que um Piloto de Segurança atrasa alguma Corrida<sup>1</sup>.
- **auxilia:** relação entre Mecânico e Piloto, sendo que um Mecânico está restrito a auxiliar apenas um Piloto.
- **composta:** relação entre Temporada e Corrida, sendo que uma Temporada é composta por, no mínimo, 5 Corridas.
- **cura:** relação entre Médico e Piloto, usada para indicar que um Médico cura algum Piloto.
- **dirige:** relação entre pilotos, sejam eles da classe Piloto, PilotoMedico ou PilotoSeguranca, e os possíveis carros, CarroCorrida, CarroMedico, CarroSeguranca, possuindo a característica *Functional*<sup>2</sup>, de forma que cada tipo de piloto possa estar associado a apenas um tipo de carro.
- **orienta:** relação entre Engenheiro e Piloto, sendo que o Engenheiro está restrito a orientar apenas um Piloto.
- **participam:** relação entre Corrida e Equipe, usada para indicar que em uma Corrida participa alguma Equipe.
- **pertence:** relação entre Corrida e País, usada para indicar que cada corrida pertence a exatamente um País.
- **possui:** inverso de **trabalha**. Não possui imagem ou domínio. Usado de forma extremamente abrangente para indicar quando uma classe “possui” outra, e, na ontologia implementada, essa relação sempre é utilizada com alguma restrição de cardinalidade. Por exemplo, uma equipe possui exatamente 2 carros de corrida.
- **socorre:** relação entre Piloto Médico e Piloto, usada para indicar que um Piloto Médico socorre algum Piloto.
- **trabalha:** inverso de **possui**. Também não possui imagem ou domínio. Usado para indicar para uma relação de emprego ou função de um indivíduo para com outro. Na ontologia criada, essa relação sempre possui uma restrição de valor exato. Por exemplo, um piloto trabalha para exatamente uma equipe, e um médico trabalha em exatamente um carro médico.

---

<sup>1</sup>O termo técnico não é exatamente esse, mas acreditamos que esse termo facilita mais a compreensão.

<sup>2</sup>Uma propriedade funcional é uma propriedade que só pode ter um único valor para um determinado indivíduo.[3]

## 4 TESTES COM INDIVÍDUOS

Usando o recurso do *Reasoner* Pellet, testou-se a inferência dos tipos dos indivíduos criados a partir da definição das suas relações. Assim, as figuras abaixo mostram a inferência para algumas classes apresentadas na Seção 2.

Figura 1: Inferência para a classe CarroSeguranca

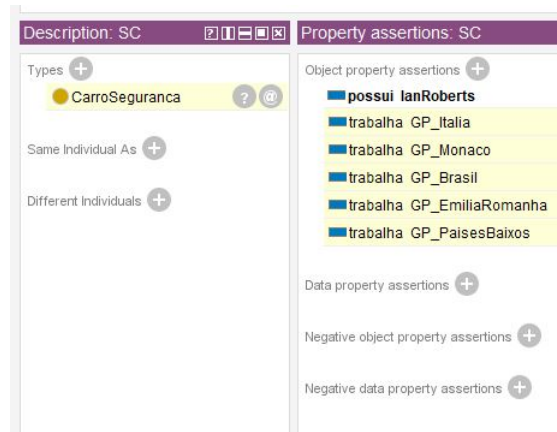


Figura 2: Inferência para a classe Mecanico

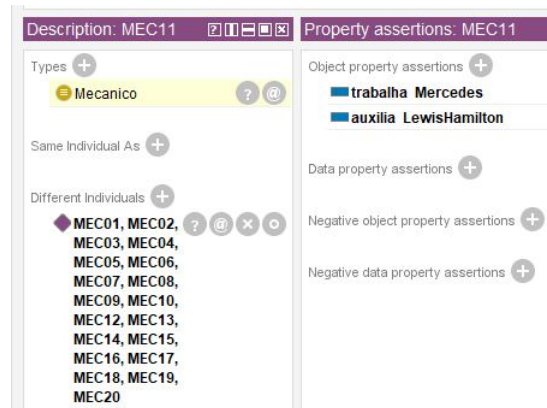


Figura 3: Inferência para a classe Piloto



Figura 4: Inferência para a classe Equipe



## 5 MELHORIAS

A partir do desenvolvimento realizado, destacam-se algumas possíveis melhorias para a ontologia. Além da extensão do conhecimento da ontologia, com a adição de mais classes e relações para maior representatividade de todo o “Circo” da Formula 1, destacam-se duas melhorias:

- Implementar alguma *Data Property*.
- Modificar o nome de algumas relações para nomes mais descritivos. Exemplo: cura.

Um desafio enfrentado foi que, para inferir um indivíduo da classe Corrida, era necessário primeiro inferir exatamente 10 Equipes<sup>3</sup> pois usamos a restrição “*exactly* 10 Equipes” que, por si só precisam da inferência de dois carros de corrida, dois pilotos, algum engenheiro e mecânico. Essa inferência acaba sendo a responsável por resultar em um tempo bastante longo para a ontologia ser completamente processada.

A solução encontrada foi usar “*some* Equipe”. Segundo o regulamento da Formula 1, não há um mínimo de equipes para acontecer uma corrida, como no GP dos EUA de 2005 em que três equipes correram no domingo, e portanto o uso de *some* não estaria incorreto.

---

<sup>3</sup>Atualmente são 10 equipes competindo pelo campeonato.

## Referências

- [1] *Fórmula 1 Official Page*. URL: <https://www.formula1.com/>.
- [2] *Fórmula 1 Wiki*. URL: [https://pt.wikipedia.org/wiki/F%C3%B3rmula\\_1](https://pt.wikipedia.org/wiki/F%C3%B3rmula_1).
- [3] *Object Property Characteristics*. URL: <https://protegeproject.github.io/protege/views/object-property-characteristics/>.