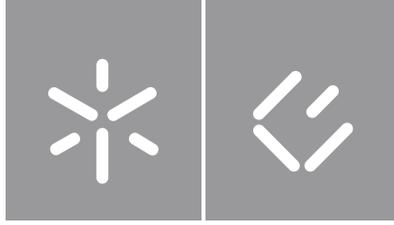




Universidade do Minho
Escola de Economia e Gestão

Alexandra Isabel Machado de Oliveira

A dança das cadeiras - o mercado de transferências de pilotos entre equipas na Fórmula 1



Universidade do Minho
Escola de Economia e Gestão

Alexandra Isabel Machado de Oliveira

**A dança das cadeiras - o mercado de
transferências de pilotos entre equipas
na Fórmula 1**

Dissertação de Mestrado
Economia Monetária, Bancária e Financeira

Trabalho efetuado sob a orientação do
Professor Doutor Paulo Reis Mourão

DIREITOS DE AUTOR E CONDIÇÕES DE UTILIZAÇÃO DO TRABALHO POR TERCEIROS

Este é um trabalho académico que pode ser utilizado por terceiros desde que respeitadas as regras e boas práticas internacionalmente aceites, no que concerne aos direitos de autor e direitos conexos.

Assim, o presente trabalho pode ser utilizado nos termos previstos na licença abaixo indicada.

Caso o utilizador necessite de permissão para poder fazer um uso do trabalho em condições não previstas no licenciamento indicado, deverá contactar o autor, através do RepositóriUM da Universidade do Minho.

Licença concedida aos utilizadores deste trabalho



Atribuição-NãoComercial-SemDerivações

CC BY-NC-ND

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

Agradecimentos

Há uma infinidade de tons entre o preto e o branco. Diz a ciência que são 65. Na cor branca, moram todas as cores; na preta, a ausência delas.

Os dias são como as cores: há dias cinzentos como as nuvens carregadas; dias escuros sem ponta de luz; dias claros e brilhantes e dias de todas as cores do arco-íris. Todos os dias, independentemente da cor, só fazem sentido quando estamos acompanhados.

E eu sou uma privilegiada. Por na imensidão dos meus dias, e nesse espectro de todas as cores, estar acompanhada por gente que só me fez bem e que tornou os meus dias mais felizes.

Começo por muito agradecer ao Senhor Professor Doutor Paulo Reis Mourão por ter aceitado o meu convite para orientar esta Dissertação e por ter acreditado nela e em mim, pelos dados, sábios conselhos e apoio no decorrer deste trabalho, pelas céleres respostas e compromisso e por ter dotado toda a escrita de maior rigor científico. Sem um grande Mestre na temática, nunca teria conseguido terminar este Ciclo.

Agradeço ainda ao corpo docente da EEG, por todo o empenho, competência e dedicação. Foi por este contributo que me desenvolvi, não só como aluna, mas também como pessoa.

Aos meus queridos pais! Ao longo da vida, proporcionaram-me todas as condições necessárias para que pudesse trilhar e escolher o meu próprio caminho. Sempre que os dias se mostraram cinzentos, foi neles que me pude refugiar. Estou ciente de todas as oportunidades e privilégios que me proporcionaram e todas as palavras e atos nunca serão suficientes para lhes agradecer por tudo. Para eles, um infinito obrigado.

Agradeço ainda a diversos colegas e amigos por toda as palavras gentis e carinhosas, conselhos e positivismo que emanaram na minha vida, mas principalmente ao longo deste trabalho. Deixaram, sem dúvida, uma marca positiva na minha vida e guardarei todas as conversas e conselhos, humildemente no meu coração.

A todos, por tudo, sou muito grata!

Que comece agora, a viagem pelo mundo da Fórmula 1!

“Aqueles que passam por nós não vão sós. Deixam um pouco de si, levam um pouco de nós.”,
por Antoine de Saint-Exupéry

DECLARAÇÃO DE INTEGRIDADE

Declaro ter atuado com integridade na elaboração do presente trabalho académico e confirmo que não recorri à prática de plágio nem a qualquer forma de utilização indevida ou falsificação de informações ou resultados em nenhuma das etapas conducente à sua elaboração.

Mais declaro que conheço e que respeitei o Código de Conduta Ética da Universidade do Minho.

A dança das cadeiras – o mercado de transferências de pilotos entre equipas na Fórmula 1

Resumo

Este trabalho de investigação debruça-se sobre a temática do mercado de transferências de pilotos entre equipas na Fórmula 1. Um dos principais objetivos consiste em avaliar quais as condicionantes e determinantes das transferências entre as diversas equipas. Para que resultados pudessem ser concluídos, estudaram-se duas bases de dados, nas quais constam a ocorrência e o número de transferências. A análise debruça-se sobre todas as equipas presentes no Campeonato Mundial de Fórmula 1 desde 2000 até 2017, cobrindo dezoito Temporadas, sendo analisadas dezoito variáveis e vinte e quatro equipas.

Começou-se por contextualizar a importância do estudo da Fórmula 1, enquanto temática relacionada com a Economia, apresentando-se a literatura teórica relacionada, bem como com as transferências desportivas, tópico desenvolvido numa alusão ao mercado de trabalho e ao desporto, em particular. Específico ao objetivo deste trabalho, apresentou-se literatura sobre as transferências na Fórmula 1, complementando com estudos relevantes e exposição de factos.

Procedeu-se à exposição das variáveis em análise, que estão presentes no estudo conduzido por Mourão (2021) e a inserção de uma outra relevante, *champion*. Expôs-se com detalhe a caracterização das diferentes variáveis do estudo, complementando a abordagem com tabelas descritivas e gráficos adequados, que permitiu também retratar as equipas do estudo.

A introdução destas variáveis no estudo pretende revelar como estas influenciam as transferências e a probabilidade de ocorrência, bem como ilustra os movimentos que conferem ao mercado em estudo. Nessa análise, aplicou-se um modelo *Zero Inflated Negative Binomial Regression* (ZINB), onde se avalia juntamente o número de transferências entre equipas e a probabilidade de ocorrência de transferências.

Depois desta análise, com um teste de Vuong, procedeu-se à confirmação se a aplicação de um modelo *Zero Inflated Negative Binomial Regression* teria sido a opção mais adequada para o estudo.

Palavras-chave: Transferências, Fórmula 1, redes sociais, equipas, *Zero Inflated Negative Binomial Regression*

Musical chairs – the driver transfer market between teams in Formula 1

Abstract

This research work focuses on the theme of the market for transferring drivers between teams in Formula 1. One of the main objectives is to assess the constraints and determinants of transfers between the different teams. To obtain the results, two databases were studied, which contain information on the occurrence and number of transfers. The analysis focuses on the teams that participated in the Formula 1 World Championship from 2000 to 2017, covering eighteen seasons and a total of eighteen variables were analyzed for twenty-four different teams.

The study begins by providing a context of the importance of researching Formula 1 as a theme related to Economics. It presents relevant theoretical literature on sports transfers, specifically in relation to the labour market and sports, particularly. Furthermore, literature on transfers in Formula 1 is reviewed, supported by relevant studies and the presentation of facts.

Additionally, the variables under analysis, which are derived from the study conducted by Mourão (2021), along with the addition of another relevant variable, namely, being a champion team were characterized. The characteristics of the different variables are explained in detail, complementing the approach with descriptive statistics tables and appropriate graphs, which also provide an overview of the teams included in the study.

The introduction of these variables in the study pretends to reveal how they influence transfers and the probability of occurrence and illustrate the movements that they bring to the market under study. In this analysis, a *Zero Inflated Negative Binomial Regression* (ZINB) model was applied, where the number of transfers between teams and the probability of transfers is evaluated together.

After this analysis, with a Vuong test, we confirmed whether applying a *Zero Inflated Negative Binomial Regression* model would have been the most appropriate option for the study.

Keywords: Transfers, Formula 1, social networks, teams, *Zero Inflated Negative Binomial Regression*

Índice Geral

Agradecimentos.....	iii
Declaração de integridade.....	iv
Resumo.....	v
Abstract.....	vi
Índice de Tabelas.....	viii
Índice de Figuras.....	ix
1. Introdução.....	1
2. Revisão de literatura.....	4
a) A Economia e a Fórmula 1, a Economia na Fórmula 1.....	4
b) Transferências no mundo desportivo.....	10
c) Transferências na Fórmula 1.....	15
d) Determinantes das transferências de pilotos na Fórmula 1.....	21
3. Metodologia.....	26
3.1 Dados.....	26
a) Número médio de pontos – <i>avgpoints</i>	32
b) <i>Ranking</i> mediano – <i>medianrank</i>	33
c) Orçamento mediano – <i>medianbudget</i>	35
d) Vitórias acumuladas – <i>accwins</i>	37
e) Desistências acumuladas – <i>accretirem</i>	38
f) Graus de saída – <i>outdeg</i>	40
g) Graus de entrada – <i>indeg</i>	41
h) Grau de ligação – <i>betweenness</i>	42
i) Ser campeã – <i>champion</i>	43
j) Outras variáveis.....	44
3.2 Modelos econométricos.....	45
3.2.1 Existência de transferências.....	45
3.2.2 Número de transferências.....	48
a) A aplicação do modelo <i>Zero Inflated Negative Binomial Regression</i> – ZINB.....	48
b) Teste estatístico.....	55
4. Conclusões.....	56
Bibliografia.....	58
Referências bibliográficas.....	58
Anexo.....	63

Índice de Tabelas

Tabela 1 - Estatística descritiva dos dados analisados.....	28
Tabela 2 - Transferências de pilotos entre <i>scuderias</i> para os anos de 2000 até 2017.....	31
Tabela 3 - Relação entre o número médio de pontos de uma equipa e o <i>ranking</i> mediano...34	
Tabela 4 - Estatística descritiva da variável <i>transfer</i>	46
Tabela 5 - Existência de transferência de pilotos entre <i>scuderias</i> para os anos de 2000 até 2017.....	47
Tabela 6 - Tabela de regressões – Modelo 1.....	51
Tabela 7 - Tabela de regressões – Modelo 2.....	53
Tabela 8 - Tabela de regressões – Modelo 3.....	55
Tabela 9 – Sumário das observações das variáveis por equipa.....	63
Tabela 10 - Regressões ensaiadas.....	65

Índice de Figuras

Gráfico 1 – Distribuição do número de transferências entre equipas.....	30
Gráfico 2 – Distribuição do número médio de pontos das equipas.....	33
Gráfico 3 – Relação entre o número médio de pontos e o <i>ranking</i> mediano.....	34
Gráfico 4 – Distribuição do orçamento mediano das equipas.....	36
Gráfico 5 – Distribuição do número de vitórias acumuladas pelas equipas.....	37
Gráfico 6 – Distribuição do número de desistências acumuladas entre equipas.....	39
Gráfico 7 – Distribuição do número de graus de ligação das equipas.....	41
Gráfico 8 – Distribuição do número de graus de entrada das equipas.....	42
Gráfico 9 – Distribuição dos graus de ligação.....	43
Gráfico 10 – Distribuição da variável <i>transfer</i>	47

1. Introdução

A Fórmula 1 é um tipo de evento desportivo mundialmente conhecido.

Neste estudo, no âmbito do Mestrado em Economia Monetária, Bancária e Financeira, pretende-se estudar o seguinte problema – quais os fatores e condicionantes que conduzem às transferências de pilotos entre equipas na Fórmula 1. Para isso, tem-se como objetivo estudar os fatores por detrás das transferências de pilotos na Fórmula 1 de 2000 até 2017, analisando-se dezoito Temporadas e vinte e quatro equipas.

Serão analisadas diversas variáveis que permitirão explicar as transferências que ocorrem, entre as equipas – o número de pontos médio de cada equipa; a mediana do *ranking* em que cada equipa se posiciona no Campeonato; o seu orçamento mediano; as suas vitórias acumuladas; as desistências acumuladas; grau de saídas, *outdeg*, grau de entradas, *indeg*, e, o grau de ligação, *betweenness*, dados que constam no estudo de Mourão (2021). Foi também acrescentada uma outra variável - *champion*, variável *dummy*, onde se verifica se a equipa foi alguma vez campeã de Construtores, no período em estudo. Estas variáveis serão também duplicadas, para a ótica da equipa que recebe o piloto.

O estudo debruçar-se-á sobre duas bases de dados que permitirão verificar se ocorreram ou não transferências; e, qual o número de transferências entre equipas, onde será aplicado um modelo *Zero Inflated Negative Binomial Regression* – ZINB - com recurso ao *software STATA*, devido à inclusão na base de dados de elevado número de zeros e grande dispersão de dados, tal como explicado por Sheu *et al.* (2004) e Yusuf *et al.* (2017).

Depois disto, aplicou-se um teste de Vuong. O teste de Vuong é usualmente implementado para que se possa determinar se a estimação de um componente de inflação zero é adequado; ou se um modelo de equação única deveria ter sido escolhido, conforme é indicado por Desmarais e Harden (2013).

A temática da Fórmula 1 é surpreendentemente pouco estudada, sendo que os estudos que existem estão concentrados na área da engenharia, aerodinâmica e otimização. Na temática da Fórmula 1, em geral, os estudos são poucos; e, nas das transferências em particular, são ainda menores. Pretender-se-á que ambas as temáticas possam começar a ser mais estudadas e que a curiosidade do leitor possa ser aumentada.

Neste estudo, agregar-se-ão diversas temáticas – a Economia, a Fórmula 1 e a análise de redes. O estudo da Fórmula 1, na sua vertente económica, é segundo Mourão (2017) um contributo para a Economia, porque expõe o poder desta indústria oligopolista. Mourão (2021) concluiu a presença de elementos oligopolistas nesta indústria; é um excelente caso de Capital Humano que reflete a combinação das qualidades individuais de um indivíduo com as qualidades de uma equipa; e é ainda significativo o balanço competitivo entre as corridas e os campeonatos que esta indústria possibilita.

Aguirre (2011) indica também que há importância na análise destas redes sociais, nomeadamente no que concerne ao estudo de padrões de vínculo e de comportamento dos intervenientes. Boyd e Rocconi (2021) indicam que a análise às redes sociais tem um número extenso de aplicações.

Ou seja, também o mercado de pilotos na Fórmula 1 poderia ser um alvo de estudo sobre as redes de interação. Por isso, aliaram-se estas diferentes áreas para que um estudo criativo e contributivo pudesse ser criado.

A inserção deste estudo como tema para uma Dissertação de Mestrado em Economia Monetária, Bancária e Financeira poderá ser vista como um relevante contributo na ciência económica, devido à junção de vários tópicos relacionados com a área. A análise do ponto de vista económico, no que concerne aos custos e receitas das diversas equipas, às suas diversas formas de obtenção de receita e às estratégias de *rebranding*, os impactos económicos gerados pela receção de um Grande Prémio e a exposição do poder oligopolista desta indústria são tópicos de interesse num contexto económico. Mais ainda, tal como é sugerido pela literatura, a análise de dados sobre competições desportivas contribui para a resposta a questões importantes na economia, em matéria de incentivos individuais e poder monopolista.

Após o trabalho empírico, concluir-se-á que as equipas em estudo tendem a ser muito sucintas em matéria de transferências. As equipas em estudo poderão ser caracterizadas como *low/medium ranked*. Estas acumulam baixo número de pontos e apenas cinco foram campeãs, têm orçamentos inferiores a 150 milhões de dólares e arrecadam menos que cinquenta vitórias. Contudo, verificam-se poucas desistências, sendo que cerca de cinquenta por cento desistiram menos de cinquenta vezes. A maioria das equipas transferiu pilotos para menos do que cinco equipas diferentes e recebeu pilotos também de menos do que cinco equipas diferentes. Estas não conferem movimentos de transferências no mercado. Quando realizam transferências, verificou-se que a variável *ranking* mediano confere, para todos os modelos analisados, um

impacto negativo no número de transferências. Quanto à probabilidade de transferências, destaca-se que o facto de ser uma equipa campeã a receber pilotos vindos de outras equipas influencia nos fluxos encontrados.

Neste Capítulo 1, apresenta-se o mote para o estudo. O estudo dividir-se-á no Capítulo 2 em Revisão de Literatura sobre as diversas temáticas nesta secção comentadas. No Capítulo 3 serão apresentados os dados em análise, os modelos econométricos, secção onde se encontram as duas bases de dados e a aplicação do teste de Vuong. Seguidamente, no Capítulo 4 serão expostas as principais conclusões do estudo; seguidamente, apresentar-se-á as referências bibliográficas que serviram de apoio ao estudo, bem como um Anexo, onde consta informação adicional.

2. Revisão de literatura

a) A Economia e a Fórmula 1, a Economia na Fórmula 1

A Economia é a ciência da escolha. Apesar da Economia ter uma definição heterogênea por parte dos diversos estudiosos da área, Backhouse e Medema (2009) agregam as diferentes definições encontradas.

Assim, estes autores evidenciam que a Economia tem uma ampla definição. É a ciência da escolha ao nível dos indivíduos e das sociedades, como um todo. É também, o estudo dos mecanismos de decisão-escolha, a forma como o indivíduo coordena os seus desejos, tendo por base a sua situação política e social. É conhecida pelo estudo da gestão dos recursos escassos. É a Ciência Social que estuda a escolha dos indivíduos, sociedades, empresas e Governos quando estes lidam com a escassez. É também, o estudo do comportamento humano, principalmente da tomada de decisão do indivíduo.

Qualquer momento de decisão é comum no dia-a-dia de um indivíduo. Tal como em todas as decisões que qualquer um tenha de fazer na sua vida diária, terá sempre de abdicar de algum bem/escolha em detrimento de outro bem/escolha. Os recursos do indivíduo são limitados e este pretende maximizar o seu bem-estar, a sua utilidade. Aqui, poderemos mencionar o custo de oportunidade – um conceito económico teórico, bem presente no vocabulário de qualquer economista, e que mensura o custo da segunda escolha do indivíduo, o custo daquilo que este teve de preterir, em detrimento da sua escolha principal, com o intuito de maximizar a sua utilidade.

Para Palmer e Raftery (1999), o custo de oportunidade é um conceito com elevada importância para os economistas, no que concerne à visão relacionada com custos.

Buchanan (1991) indica que o conceito de custo de oportunidade relaciona a escassez com a escolha. Se estivermos perante uma atividade ou objeto que não é avaliado como escasso, durante todos os períodos, todos os indivíduos poderão satisfazer todas as suas procuras/ necessidades. Em adição, se não estivermos perante nenhuma situação de escassez, nenhum bem/escolha é preterido, sacrificado ou esquecido. A partir do momento em que o indivíduo se depara com a questão da escassez, não conseguirá responder a todas as suas necessidades/ procuras. A escassez introduz a necessidade de escolha. Como consequência, irá implicar uma rejeição.

Se qualquer indivíduo pensar nas suas escolhas diárias, verifica que em muitas situações teve de preferir determinado bem ou escolha, deixando outro bem /outra escolha para trás. Em todas as áreas se fazem escolhas e tomadas de decisão, e todas podem contar com o contributo económico.

Também no Campeonato Mundial de Fórmula 1 se fazem escolhas e tomadas de decisão. Todas as *scuderias* enfrentam um dilema importante, entre outros, ao longo ou no final da época, sobre os seus pilotos. Qual deverão escolher para cada um dos seus monolugares, visto que alguns pilotos têm o seu contrato a terminar? Deverão manter os mesmos, renovando o contrato, ou trocá-los por outros? Deverão estender o contrato de algum dos seus pilotos, pois estes podem ser contratados por outra equipa? Devem trocar por uma jovem revelação, um *rookie*, ou por um piloto mais experiente? Deve ser um piloto que já tenha experiência no Campeonato ou um piloto vindo da Fórmula 2? Quanto tempo deverá ter o seu contrato e condições?

Vários fatores têm de ser considerados até à escolha – maximizar a utilidade da *scuderia*, ou seja, neste caso, tentar obter com a sua escolha de piloto, o maior número de pontos possíveis. As *scuderias* têm por objetivo que um dos seus pilotos conquiste o título de Campeão do Mundo; e que, em conjunto, possam conquistar o Mundial de Construtores.

A Fórmula 1, também conhecida por F1, é um dos mais conhecidos desportos motorizados. A primeira temporada desportiva deste evento, a temporada inaugural, aconteceu em 1950.

Os veículos que participam nos eventos têm de estar em conformidade com as regras da Federação Internacional de Automobilismo, a FIA. O conceito “fórmula” está relacionado com o facto de que todos os automóveis participantes no evento, têm de cumprir uma série de regras, os quais têm de estar em conformidade. Os Grandes Prémios são uma série de corridas que ocorrem, atualmente, ao fim de semana. Acontecem em diversos pontos do Mundo, em circuitos que poderão ter sido construídos para esse fim ou, em circuitos citadinos. Alguns exemplos de circuitos mundialmente conhecidos e de natureza diversa onde acontecem Grandes Prémios são o Grande Prémio do Azerbaijão, de Silverstone, das Américas, de Singapura, do Mónaco, do Brasil, da Arábia Saudita e da Austrália.

As cidades que recebem eventos desportivos devem ter recursos suficientes e compatíveis com o evento que irão receber, conclui de Pilla Varotti *et al.* (2020). Os autores referem que as maiores vantagens para o local e os seus habitantes são o aproveitamento de

recursos já existentes e as experiências anteriores. No entanto, ressaltam que os eventos devem ser desenvolvidos de forma mais sustentável, com otimização de recursos já existentes e benefícios para a população. Em termos de impactos locais, Storm *et al.* (2020) refletem no seu estudo que no que concerne ao PIB nacional do país anfitrião do Grande Prémio, para o emprego e turismo, para regiões europeias, entre 1991 e 2017, receber um evento de Fórmula 1 não produziu efeitos positivos. Ou seja, para as comunidades locais, segundo estes autores, não há incentivo na receção de um evento desportivo como este. Para Chamberlain *et al.* (2019), as conclusões são contrárias. Segundo estes autores, ser anfitrião de um evento desportivo poderá proporcionar benefícios económicos, sociais e culturais. Assim, para os autores, estes benefícios poderão ser oportunidades de emprego para os locais; geração de infraestruturas de longo prazo, para a cidade ou país anfitrião; crescimento económico de curto prazo; e, entusiasmo da população. Apesar da organização e receção de um megaevento público ser bastante desafiante, devido à dinâmica da logística e aos problemas improváveis que possam acontecer, algumas desvantagens podem ser enumeradas. As receitas totais geradas poderão não cobrir todos os custos totais, fazendo com que os impostos possam ter de ser aumentados; o facto de que as infraestruturas e edifícios utilizados podem ser de curta duração e ter externalidades para o meio ambiente. Ainda mais, Chamberlain *et al.* (2019) deixam o alerta – o plano do evento deve ser meticulosamente seguido por todos os *stakeholders* e, planos de desastre devem estar preparados, devido às emergências que possam surgir. No caso da Turquia, segundo Gezici e Er (2014) é referido que, por vezes, receber eventos no Circuito de Istambul, poderá não provocar nenhum benefício na população, devido ao facto de que estes eventos podem não se tornar públicos, nem serem promovidos a nível nacional ou internacional, não trazendo, por isso, receita para o turismo. Um dos exemplos referidos pelos autores são os testes da Ferrari, que se mantêm confidenciais, para não atraírem a atenção da imprensa. Os benefícios para a população local ou nacional não são sempre os mesmos. O Grande Prémio de Singapura de Fórmula 1 é uma importante atração turística, oferecendo experiências agradáveis, tanto para os residentes, bem como para os turistas estrangeiros que o visitam. Os concertos realizados durante o tempo em que um espectador está a assistir a um Grande Prémio, são uma parte importante da sua experiência. Nas conclusões dos autores, Chiu e Leng (2019), há menção às diferenças na experiência turística e impacto individual entre géneros analisados e entre os residentes locais e os espectadores internacionais. Para os turistas do sexo masculino, estes valorizam mais os elementos relacionados com a corrida, como os carros e o traçado. Já

os espectadores do sexo feminino preferem as atividades de entretenimento e os concertos. Para os residentes locais, há um maior foco nas experiências relativas à corrida. Enquanto que para os espectadores internacionais há uma melhor experiência com a gastronomia local e com as pessoas, em adição ao tempo aproveitado no Grande Prémio. É ainda concluído que o contexto da corrida, como a paisagem ao redor do circuito, as características do traçado e a ação do automóvel, como a técnica e a perícia do piloto, são os fatores mais importantes que influenciam os estrangeiros a visitar um Grande Prémio. Num estudo que examina o Grande Prémio de Shanghai de Fórmula 1, na China, Kim *et al.* (2017), fazem a divisão dos espectadores em três grupos, baseados na origem – os locais, os do Resto da China e os Internacionais. Os autores concluem que em termos de dinheiro gerado, os espectadores provenientes do Resto da China e os Internacionais contribuem significativamente mais do que os espectadores locais. Por isso, os autores consideram imperativo que a organização do Campeonato Mundial de Fórmula 1 preste atenção a quem provém do estrangeiro, assim como de outras regiões da China, de modo a aumentar o impacto e benefício económico do evento. Uma das sugestões destes autores é uma estreita cooperação com os agentes de viagens para que o evento possa ser promovido em produtos de turismo. Os autores revelam ainda que, para que o impacto económico seja maior, deveria aumentar o número de espectadores do género masculino, mais velhos e internacionais.

A Fórmula 1 reúne um conjunto de *scuderias*, as equipas que lutam pela vitória, através da obtenção de pontos; os seus pilotos, que são desportistas de alto-rendimento; os fãs, de várias nacionalidades, espalhados por todos os cantos do Mundo; e os milhões (ou muito mais) investidos em torno de todos os Grandes Prémios, patrocínios, automóveis, pilotos e *merchandising*. Ai, nesses Grandes Prémios, as equipas com os seus vinte pilotos, lutam pelo título de campeões mundiais de construtores e de pilotos, respetivamente. É um negócio que movimenta enormes quantias, muitas vezes negligenciado e não ainda muito estudado por economistas.

Para Mourão (2021), este é considerado o desporto motorizado mais caro do Mundo! Segundo o que é apresentado por Christian Sylt, jornalista especialista na temática da Fórmula 1 na Forbes, em 2013, as duas grandes fontes de receitas foram os bilhetes vendidos e as transmissões televisivas que combinadas, perfizeram 1.3 mil milhões de dólares. Mais ainda, para o fundador da *Williams*, Sir Frank Williams, “por cada seis dias e meio da semana, a Fórmula 1 é um negócio, mas ao domingo à tarde, torna-se um desporto”.

O estudo da Fórmula 1, na sua vertente económica, é apresentada por Mourão (2017) como um contributo para a Economia, porque expõe o poder desta indústria oligopolista. O mesmo autor, Mourão (2021), num outro estudo, concluiu a presença de elementos oligopolistas nesta indústria. O autor verifica que a Fórmula 1 é um excelente caso de Capital Humano que reflete a combinação das qualidades individuais com as qualidades de uma equipa, permitindo fazer com que os objetivos conjuntos sejam alcançados. É ainda significativo o balanço competitivo entre as corridas e os campeonatos que esta indústria possibilita.

Kahn (2000) refere que analisar dados sobre competições desportivas contribui para a resposta a questões importantes na economia, em matéria de incentivos individuais e poder monopolista.

Mourão (2017) menciona que em termos de externalidades fornecidas pela Fórmula 1, estas são positivas e de diversas tipologias, tais como, as técnicas e conhecimento na engenharia mecânica, robótica e astronomia, por exemplo. A Unidade de Neonatologia do Hospital Universitário do País de Gales entrou em contacto com a equipa *Williams*, para perceber como poderiam utilizar os seus conhecimentos e introduzir as técnicas da Fórmula 1, de modo a melhorarem a resposta na reanimação neonatal. Com a ajuda da *scuderia*, a sala de cuidados intensivos passou a ter traços de *box* de carros de corrida, cada interveniente sabe que terrenos pisar, o carrinho de instrumentos passou a estar mais bem organizado e o recurso a imagens da operação para analisarem *a posteriori* são algumas das técnicas que permitem salvar vidas aos recém-nascidos.

Mais ainda, todo o desenvolvimento de técnicas e invenções em torno da Fórmula 1 torna-se bastante comentado e popularizado, devido ao impacto produzido. O halo, segundo Lin e Papadopoulos (2014), é um sistema de proteção de titânio adicionado ao chassis e utilizado para proteger o piloto em caso de colisões ou objetos que pudessem colidir com o monolugar. Foi introduzido no início da época de 2018. Foi visto como algo que iria modificar a imagem do automóvel, sendo recebido com pouco entusiasmo por parte dos pilotos e público. Contudo, logo no primeiro ano de introdução protegeu um dos pilotos, em duas diferentes situações. Atualmente, continua a salvar vidas, tal como recentemente aconteceu com Zhou Guanyu, no Grande Prémio da Grã-Bretanha, em 2022; ou, aquando da colisão entre Max Verstappen e Lewis Hamilton, no GP de Monza, em 2021, quando a roda do veículo da *Red Bull* pisou a cabeça do piloto da *Mercedes*.

A Fórmula 1 é também um espaço onde se quebram recordes impressionantes. Em 2021, foi alcançado por Max Verstappen, o maior número de pódios – 18 – numa temporada. Juan Pablo Montoya atingiu o maior recorde de velocidade, na pista de Monza: 372,6km/h. O maior número de títulos obtidos por um piloto é detido por Michael Schumacher e Lewis Hamilton. Já a *pit stop* mais rápida vai para a equipa da *Red Bull*, que preparou o veículo de Max Verstappen em apenas 1,82 segundos.

Budzinski e Feddersen (2020) referem que a Fórmula 1 é tutelada pela FIA – The Fédération Internationale de l'Automobile – estando associada a um dos maiores eventos desportivos mundiais – o Campeonato Anual de Fórmula 1. É considerada a nona indústria desportiva mais importante, com uma receita total arrecadada de 1.8 mil milhões de dólares, em 2017. Por cada corrida, é estimado que a Fórmula 1 gere 229 milhões de dólares. A FIA - *The Fédération Internationale de l'Automobile* - regulamenta também a WSeries, Fórmula E e a Fórmula 2 e 3, por exemplo.

O detentor dos direitos comerciais – a *Liberty Media Group* – adquiriu a totalidade da Fórmula 1 por cerca de 8 mil milhões de dólares. Budzinski e Feddersen (2020), citando Smith (2018), referem ainda que a *Heineken* se tornou num dos maiores patrocinadores, desde 2016, de todo o desporto motorizado. Alguns outros patrocinadores referidos são *Johnnie Walker*, *TAG Heuer*, *Rolex*, *Mobil 1* e *Shell*. Referindo-se ainda a valores monetários, em 2015, os autores revelam que os orçamentos das equipas têm valores muito dispares. Enquanto a *Manor*, equipa que já não pertence ao Campeonato de Fórmula 1, teria como orçamento 83 milhões de dólares, a *Mercedes* teria 467.4 milhões de dólares, refletindo-se nas contratações. Lewis Hamilton, piloto da *Mercedes*, em 2018, recebeu 42 milhões de dólares, somando-se 9 milhões de dólares em patrocínios. Contudo, Mourão (2017) indica que há custos que não são contáveis. Estes incluem o esforço físico ou a energia consumida, as risadas ou as lágrimas derramadas, algo que não é mensurável. O autor aponta que a indústria dos desportos motorizados enfrenta enormes custos fixos. Os salários dos pilotos são também considerados como um custo fixo, visto que são fixados, independentemente da pontuação realizada por estes. Os custos fixos e variáveis são de elevada importância no domínio económico. No que concerne ao carro, Mourão (2017) revela que o componente mais caro é o motor. Havendo apenas quatro fornecedores de motores e o facto de que há controlo nas 9 unidades utilizadas, o autor enfatiza que há aqui uma prova da concentração do poder de mercado. No que respeita aos custos variáveis, é ainda apontado que estes podem aumentar com o número de pontos, pódios e vitórias dos pilotos.

Sendo assim, os de maior volume são os respeitantes a Investigação e Desenvolvimento, variando entre 40 a 50%.

Para suportar estes custos anteriormente mencionados, há que conseguir aperfeiçoar as fontes geradoras de recursos monetários. Assim, as *scuderias* apostam em diversas técnicas de *marketing* para conseguirem aumentar a sua receita total. Algumas das apostas das equipas são a venda *online* de produtos alusivos à equipa - o *merchandising* - tais como bonés, guarda-chuvas, t-shirts ou até, canecas. A maioria dos pilotos também tem a sua própria loja *online*, tal como Daniel Ricciardo ou, até o seu outrora companheiro de equipa, Lando Norris. Max Verstappen possui uma loja física.

Esta não é a única estratégia. O *rebranding* é algo que se tem mostrado frequente. Uma marca é um ativo valioso, que faz transparecer um conjunto de valores para os seus *stakeholders*. É um conjunto de elementos tangíveis (a expressão física da marca) e elementos intangíveis (a imagem, os valores, as atitudes e as sensações emanadas pela marca). No estudo de Daly e Moloney (2005) é referido ainda que, o *rebranding* consiste na mudança parcial, como o *restyle*, ou a mudança total destes elementos. Os autores sublinham que o *rebranding* é, por definição, uma mudança de identidade, que deve ser entendida como uma decisão e estratégia séria, que necessita de um grande planeamento. No Campeonato de 2021, a outrora *Renault F1 Team* tornou-se a *Alpine F1*. As antigas cores foram esquecidas e o atual azul, vermelho e branco da bandeira francesa cobrem agora a marca. Assim, a mudança deve-se ao novo significado, cores e valores que a equipa pretende trazer para o *paddock*. Portanto, é facilmente verificável que as únicas equipas que não têm sofrido alterações em termos de *rebranding* são a *Mercedes*, a *Ferrari*, a *McLaren* e a *Red Bull Racing*. Realça-se que a *Mercedes*, numa ação contra o racismo, mudou as cores dos seus monolugares. Estes tornaram-se pretos, ao invés de cinzento, com o objetivo de mostrar uma posição bem vincada contra este fenómeno.

b) Transferências no mundo desportivo

Na visão de Giuffre (2013) é destacado que os seres humanos, como seres sociais, vivem em comunidades que moldam a sua forma de ser e a forma como veem o mundo. A análise das comunidades é vital para o entendimento das nossas vidas. Contudo, estas são complexas. A análise às redes sociais – *Social network analysis* (SNA) - permite que se olhe para a estrutura de uma comunidade com uma perspetiva diferente, com um melhor entendimento e

novas ideias relacionadas com essa mesma estrutura. Mais ainda, a análise às redes sociais concentra-se mais nas relações entre membros de um sistema do que nos atributos individuais desses membros do sistema. O foco na estrutura das relações, ao invés do foco no atributo das partes envolvidas na relação, é o essencial para o entendimento da análise das redes sociais.

Boyd e Rocconi (2021) indicam que a análise às redes sociais tem um número extenso de aplicações, tais como na sociologia, comunicações e geografia.

Podemos então considerar um conjunto de transferências como uma rede social.

Quando se fala de redes sociais, o pensamento mais comum que surge para qualquer indivíduo é pensar em ferramentas associadas à Internet, tal como Aguirre (2011) refere. Contudo, associado às Ciências Sociais, o termo ganha outro sentido. Ai, o conceito de rede social está relacionado com um agrupamento de atores e vínculos/relações entre si; as redes sociais são consideradas como estruturas sociais, onde ocorrem processos de comunicação e transação entre esses agentes, as pessoas. Há até a evidência de que há milhares de anos atrás na História, havia existência de redes sociais nas primeiras comunidades humanas.

Aguirre (2011) indica também que há importância na análise destas redes sociais, nomeadamente no que concerne ao estudo de padrões de vínculo e de comportamento desses atores, num determinado contexto. A análise dessas estruturas sociais em diferentes contextos/ambientes tem elevada importância, pois são de interesse para a investigação científica e para compreender o funcionamento dos sistemas sociais.

A controlabilidade de uma rede social, segundo Menichetti *et al.* (2014), é um problema fundamental com diversas aplicações, quer seja na medicina, processos cerebrais ou na avaliação de risco dos mercados financeiros. E, por isso, o estudo da análise da estrutura de uma rede social e os seus processos dinâmicos têm sido um objeto de estudo ativo desde há muito tempo.

Em todas as profissões, bem como em todos os desportos, ocorrem/acontecem transferências, na malha complexa das redes sociais. A dinâmica, frequência e características com que ocorrem, permite que a malha de transferências evolua, em qualquer nicho e setor em que se encontrem. Os agentes intervenientes nessas transferências experimentam diferentes contextos que os levam também, a um crescimento enquanto pessoas e, enquanto profissionais. Como consequência, a instituição ou empresa onde se encontram, também será impactada por essa transferência e por toda a bagagem que com ela entra para a nova experiência na nova instituição.

Mas, como esta introdução, surge a dúvida – porque é que as pessoas se transferem entre instituições ou, pura e simplesmente, mudam de emprego e/ou funções?

Cada indivíduo singular, enquanto agente económico, aquando da possibilidade de transferência, reflete sobre as diversas razões para a possível mudança. Assim, elas poderão ser relacionadas com novos desafios profissionais, ambição de maior salário, desejar ter mais benefícios, sentir necessidade de crescimento profissional, desejar mudar de setor profissional e/ou área, ou trabalhar numa empresa de diferente dimensão, são algumas das possibilidades.

O conceito de mobilidade no emprego, segundo Sullivan (1999) é referente à passagem/transição de trabalhadores, dentro ou entre organizações, durante a sua vida de trabalho. Para Arthur e Rousseau (2001), uma carreira envolve relações entre e com as empresas.

O mercado de trabalho, por sua vez, está em constante mudança e, por isso, há a necessidade de o trabalhador se adaptar à dinâmica da transição e à verificação de que um emprego que dure a vida toda, poderá não ser algo concretizável. Como consequência deste facto, acontecem eventos de mobilidade laboral, tal como ilustrado por Arthur e Rousseau (2001).

No estudo de Delfgaauw (2007), o autor conclui que os trabalhadores têm tendência a mover-se para outra indústria quando a sua decisão de sair se prende com a pressão no trabalho, condições de trabalho, salário, funções e/ou a administração. Pelo contrário, caso um trabalhador sinta insatisfação com as oportunidades de estágio, o número de horas de trabalho, ambiente de trabalho e tempo de viagem para o trabalho são fatores que tornam mais provável que um trabalhador se mantenha na mesma indústria.

Não apenas em empresas ou entidades corporativas ocorrem transferências e mudanças dos seus quadros. Também nas equipas desportivas se transferem jogadores/desportistas.

Para Carmichael e Thomas (1993), uma característica dos clubes desportivos e de outras equipas organizadas desportivas é o facto de transacionarem jogadores de futebol individuais, entre clubes. Para o seu estudo, é examinada a época de 1990-91 da Liga Inglesa de Futebol, pretendendo-se verificar quais os procedimentos, propósitos e motivos que estão envolvidos nesta transferência, aplicando depois um *two-person bargaining theory* para analisar e determinar os custos de transferência. Para estes autores, os propósitos fundamentais de qualquer transferência deveriam ser: facilitar o movimento, entre clubes, de jogadores numa

procura por uma melhor oportunidade, o aumento da satisfação decorrente do trabalho, e/ou um aumento de salário; e facilitar e organizar a aquisição e troca de jogadores, para que seja possível aumentar a *performance* de uma equipa e aumentar as forças de jogo.

Contudo, na maior parte das vezes, os jogadores não têm a possibilidade de escolha, devido a contratos restritivos e, não podem ser apresentados num novo clube sem a permissão do seu clube atual. Nos Estados Unidos da América, os jogadores de futebol americano, hóquei no gelo, basebol e basquetebol têm uma cláusula-reserva que os liga a uma equipa proprietária durante a sua carreira ou até à venda do contrato, factos apontados por Carmichael e Thomas (1993).

Estas medidas restritivas nas equipas profissionais desportivas pretendem prevenir a concentração de estrelas desportivas em poucos clubes. Mais, é importante mostrar ao público que as equipas desportivas se mantêm estáveis, ao longo do tempo, e manter a lealdade na marca por parte dos consumidores e um estilo de equipa coerente. Esta medida permite que as equipas mais pequenas não sejam expostas à perda de jovens atletas, nos quais fizeram investimento, agravando a sua situação desportiva e as fraquezas económicas.

Se observarmos com atenção uma qualquer notícia sobre a Fórmula 1, conseguimos verificar que os intervenientes nas transferências não são sempre os mesmos. A densa malha de transferências na Fórmula 1 poderá ser verificável ao longo de todo o Campeonato. Assim, é passível de observação que pilotos de Fórmula1, engenheiros e restante *staff* são alvo de mudanças/ transferências neste Campeonato, todos com diferentes motivações – aprendizagem, conhecimento, dinheiro, fama, títulos ou melhores condições de trabalho.

Aqui, ponderemos mencionar novamente o conceito de custo de oportunidade. Qualquer que seja a decisão desse protagonista na malha de transferência, este terá de preterir de uma ou mais escolhas, em função daquela que escolheu como a escolha principal. Este poderá decidir manter-se na equipa, com as mesmas ou novas condições; poderá decidir mudar-se; ou, sair desse setor. O seu objetivo é sempre o de aumentar a sua utilidade.

Por isso, a tomada de uma decisão, em qualquer situação da vida de um agente racional, espera-se que seja ponderada. A tomada de decisão, segundo Williams e Ford (2013), é a capacidade de usar a informação e conhecimento sobre a sua situação atual e planear e executar um objetivo ou ação mais apropriada para o indivíduo. Para além disso, Ford *et al.* (2010) referem que a tomada de decisão é uma habilidade adquirida pelo indivíduo. No entanto, no momento da escrita, os autores ainda não conseguiam verificar se a capacidade para um

indivíduo tomar uma decisão sobre um determinado tema, poderia ser transferida para a tomada de decisão sobre um outro domínio relacionado.

Os protagonistas da história de uma transferência evoluem devido ao conhecimento que acumulam; cada rede evolui devido à sua própria dinâmica. Daí, a importância da sua análise, como refere Strzalkowski *et al.* (2019).

Causer e Ford (2014) referem no seu estudo, o conceito de transferência de aprendizagem. Os autores indicam que a experiência e prática anterior numa determinada função ou tarefa permite o desempenho bem-sucedido numa outra tarefa relacionada ou domínio. Pelo contrário, a especificidade de aprendizagem sustenta que a experiência ou prática anterior numa tarefa não se transfere para outras áreas ou domínios relacionados. Os autores verificaram que os jogadores de futebol não eram mais precisos na tomada de decisão, em comparação com o de outros desportos.

Analisando um outro desporto, o futebol, Cavalcanti e Capraro (2015) refletem sobre quais os motivos pelos quais os atletas brasileiros voltam a grandes clubes europeus, bem como todo o contexto das transferências de atletas dos maiores clubes nacionais do Brasil para o mercado internacional. Assim, o autor revela que os desportistas voltam novamente para o Brasil por não terem jogado com tanta frequência nos clubes onde estavam, principalmente, quando eram localizados no continente europeu. Mais ainda, o autor conclui também que a maioria dos desportistas negociados, é transferido para os clubes de médio e pequeno porte da Europa ou para mercados emergentes noutros continentes. A maioria dos desportistas brasileiros que rumam ao continente europeu, não têm como destino os melhores clubes europeus.

É de realçar que os desportistas procuram bons contratos financeiros, visibilidade e oportunidades futuras num clube europeu de maior grandeza. Ao invés, as equipas que contratam os jogadores, preferem-nos jovens e promissores, pois permitem uma maior longevidade no clube; e, os que têm um perfil diferenciado, permitem numa venda futura, valores acima dos pagos, arrecadando receita para o clube.

Cavalcanti e Capraro (2015) concluem ainda que, numa visão sobre economia futebolística, esta gira em torno dos patrocínios, direitos de imagem e rendimentos provenientes das transferências internacionais de desportistas. Portanto, as transferências de jogadores permitem que a equipa avance, devido à entrada de fundos provenientes de outras equipas.

Para Mourão (2016), uma das mais importantes questões relacionadas com as finanças do futebol moderno prende-se com as transferências dos seus jogadores, questão com elevada

relevância para a estabilidade da equipa. As equipas profissionais de futebol têm objetivos variados. Mas um desses importantes objetivos é a estabilidade financeira, que advém de vários tipos de receita, sendo que as transferências são uma das mais importantes fontes de receita de um clube. As equipas pertencentes às cinco ligas principais – inglesa, espanhola, italiana, francesa e alemã – arrecadaram mais de um bilião de euros, por época, desde 2009 até 2013, recebidos através das vendas de jogadores. Como consequência, três dessas ligas – inglesa, espanhola e italiana – receberam cerca de cento e oitenta milhões de euros, como resultado líquido das vendas de jogadores, no mesmo período. O autor conclui que as transferências de jogadores de futebol é um tema de elevada importância, devido à competitividade do ciclo desportivo, avaliação do ativo e as receitas em caixa.

É extremamente importante que as equipas saibam como, quando e que quantia deverão pedir pelas transferências de jogadores. Com a quantia arrecadada, poderão participar ativamente no mercado de transferências, comprando novos bons jogadores e mantendo a equipa em funcionamento.

Em adição, Mourão (2016) revela que as equipas que recebem mais fluxos de entrada de jogadores são aquelas que têm um maior número de títulos, que têm vindo a realizar contratações significativas de jogadores e que têm alcançado bons *rankings* nas temporadas anteriores. Há, para além disso, duas influências na eficiência dos fluxos – se a equipa participar na Liga dos Campeões, na Liga Europa ou se tiver um grande passado desportivo.

Mourão (2014) refere que os períodos de sucesso, recentes no tempo, que uma determinada equipa experimenta, permitem que essa mesma equipa arrecade influxos maiores de dinheiro, como consequência da transferência de jogadores. Também uma *performance* com qualidade dos jogadores de uma equipa, tem como consequência o aumento do valor total dos jogadores, mesmo daqueles que não jogam tantas vezes.

c) Transferências na Fórmula 1

Tal como visto anteriormente, a ocorrência de transferências é bastante comum no meio desportivo. Também na Fórmula 1 é um acontecimento típico de final de época.

Apesar de haver diversos movimentos dentro das *scuderias*, no que concerne a pilotos, pilotos de teste e reserva, engenheiros mecânicos (de *performance* e pista) e mesmo dos restantes membros do *staff*, nesta Dissertação, apenas serão abordados os movimentos relativos

aos pilotos principais das equipas. É de salientar também que, para além de haver movimentos dentro das diversas equipas, esses movimentos também poderão acontecer para fora das equipas.

Na Fórmula 1, a rede de movimentos é bastante densa e heterogénea e nos tempos incertos vividos, poderemos também mencionar as trocas que se efetuaram quando Alan Van der Merwe testou positivo para a *covid-19*, havendo até mudança de piloto no *safety car*. Nenhum lugar na Fórmula 1 está trancado.

Mourão (2021) vê como fundamental a observação dos movimentos na densa rede de relações, sendo um reflexo do poder heterogéneo que cada *scuderia* detém na Fórmula 1.

Para Mariotti *et al.* (2018), num estudo sobre a indústria do desporto motorizado italiano, ambiente intensivo em tecnologia, há evidência empírica que os agentes nos desportos motorizados formam e desenvolvem as redes de *network* da qual fazem parte. As empresas deste ramo são fundamentais a atuar de forma estratégica para que haja colaborações e atividades conjuntas.

Mourão (2021) especifica ainda três potencialidades derivadas da análise da rede das transferências, sendo elas: a clarificação do futuro das equipas e dos pilotos; as características da rede permitirão identificar as forças oligopolistas; e o estudo da rede permitirá verificar a localização da equipa dentro desta indústria desportiva. Será possível verificar que as equipas campeãs tendem a manter os pilotos; são pautadas por uma enorme seletividade na receção de pilotos oriundos de outras equipas; e as equipas mais dominantes criam umas estruturas hierárquicas, mostrando que os movimentos dos pilotos são para equipas menos cotadas no *ranking* e, não para equipas equiparadas no *ranking*. Ainda se referindo a transferências, Mourão (2021) revela que as transferências desportivas são um resultado das ações complexas das equipas. Estas revelam um processo dinâmico, onde os agentes interagem, no sentido de atingirem os seus objetivos; permitem uma análise das redes de interação; e, são fundamentais para entender a sustentabilidade da indústria desportiva.

Num outro estudo de Mourão (2018), este considera dois tipos de saída de uma *scuderia* – sair de uma equipa e entrar noutra ou sair da competição. O autor concluiu que, piores classificações recentes e uma maior idade do piloto aumentam as hipóteses de sair da competição. Mais ainda, as últimas temporadas têm um impacto positivo para que a carreira dos pilotos seja encurtada, sem pontuação. É de salientar que um maior número de pódios acumulados por um piloto na sua carreira na Fórmula 1, aumenta a duração expectável do

contrato; e a carreira na Fórmula 1, para todos aqueles sem vitórias. Em contraste, Celik (2020) considera que à medida que o piloto fica mais velho, torna-se mais experiente e, por isso, a idade diminui a probabilidade de saída.

Celik (2020) concluiu que o principal fator para a duração de um piloto na Fórmula 1 são as saídas anteriores. Para cada saída da Fórmula 1, a duração da nova entrada é sucessivamente menor e, por isso, a equipa terá de estar alerta, para essa possível contratação. Uma consideração e comparação é feita para outros desportistas, noutras modalidades, tais como Pele e Michael Jordan: quando voltaram, depois da saída, não tiveram carreiras tão brilhantes quanto as anteriores. O mesmo aconteceu para Michael Schumacher, o alemão heptacampeão do Mundo. Será que o mesmo sucederá com Fernando Alonso, que competiu desde 2001 até 2018, tendo voltado em 2021?

Fernando Alonso regressou em 2021 à Fórmula 1 para representar a *Alpine*, união que durou duas temporadas. Na temporada de 2023, irá juntar-se a Lance Stroll na *Aston Martin*, num contrato de múltiplos anos.

Ao longo dos anos, muitas transferências têm acontecido e algumas com polémica. Uma das mais recente envolve Lewis Hamilton, o famoso inglês heptacampeão do Mundo. Lewis é bem conhecido por quebrar recordes, tendo até já igualado os títulos de Schumacher, o alemão, também heptacampeão. Conseguirá Lewis somar mais um título, no futuro, e tornar-se o único piloto a deter oito títulos?

Até ao momento, Lewis não conseguiu quebrar este recorde, nem na Temporada de 2021, nem na Temporada de 2022.

Todos os Campeonatos são recheados de surpresas. Lewis Hamilton não conseguiu no Campeonato de 2021 conquistar o título de Campeão Mundial – este perdera-o para Max Verstappen, uma jovem promessa. As corridas são feitas de reviravoltas e mesmo na última volta, Lewis foi destronado por este jovem piloto. Lewis continuará a ser piloto da *Mercedes* em 2023, por isso, ainda terá a possibilidade, nesta nova Temporada, de superar um novo recorde.

Pouco passava do início de 2021 e já Lewis Hamilton fazia tinta correr na imprensa - renovaria o seu contrato com a *Mercedes*, equipa na qual está desde 2013? O anúncio da renovação na *Mercedes* foi a última a completar o *grid* de partida para 2021. Enquanto não saía a confirmação, muito sofriam os fãs do desporto motorizado, mas principalmente os de Hamilton – iria este reformar-se depois de ter conquistado o sétimo título? O mesmo aconteceu depois do

final do Campeonato de 2021. De Lewis, nada se sabia...Iria finalmente reformar-se depois da derrota? Estaria apenas a fazer uma pequena pausa das redes sociais e da imprensa?

Lewis começou a sua jornada na *McLaren*, em 2007. Aí se manteve até 2012, depois de ter conquistado o seu primeiro título, em 2008. Em 2013, transfere-se para a *Mercedes* e aí, se tem mantido desde esse ano, conquistando pelo meio, mais seis títulos: em 2014, 2015, 2017, 2018, 2019 e 2020. Até ao início do Campeonato de 2021, Lewis quebrara vários recordes da modalidade – 98 *pole positions*, 95 vitórias e 165 pódios. Lewis, exigia, por exemplo, diminuição das idas à fábrica de Brackley; apoio para o início de uma fundação, para que no desporto houvesse mais inclusão e diversidade; menos participações em eventos da *Mercedes*; e, mais reuniões por videoconferência. Apesar dos percalços que Lewis teve ao longo do Campeonato de 2021, a *Mercedes* decidiu renovar o seu contrato por mais dois anos. Por isso, Lewis será piloto da equipa até 2023.

No entanto, o mundo da Fórmula 1 andava apreensivo ao longo do Campeonato de 2021. Quem substituiria Valtteri Bottas no outro monolugar da *Mercedes*? Ou seria que este se manteria na equipa?

George Russell era apontado como o possível substituto de Bottas, devido à substituição que fez a Lewis, no GP do Sakhir, no Bahrein, quando este testou positivo para a Covid-19, em dezembro de 2020. Mas a *Mercedes* ainda nada revelava... Não sabíamos, ao longo do Campeonato, se Russell continuaria ou não na *Williams*. Este indicava que no Campeonato de 2022 não iria para a *Red Bull*, porque a sua única lealdade era com a *Mercedes*. A *Red Bull*, por sua vez, só tinha ainda confirmado como piloto Max Verstappen, com contrato até 2023. Sergio Pérez tinha contrato até 2021, tendo sido estendido até ao final do Campeonato de 2022, durante o Verão de 2021.

Para Bottas, o futuro não parecia ser risonho – os jornalistas desportivos indicavam que este poderia regressar à *Williams*, de onde saiu em 2017, para a *Mercedes*. Para outros, Bottas deveria substituir Kimi Räikkönen, na *Alfa Romeo Racing*, visto que este se iria reformar no final desse Campeonato. E foi o que realmente aconteceu – Bottas ficou com o lugar de Räikkönen, nesta *scuderia* para a qual nunca tinha ido.

Todos os rumores provocam impactos nas *scuderias*, fazendo com que algumas transferências possam ser travadas ou aceleradas. Devido à pouca informação que se sabia sobre George Russell e a *Mercedes*, novos nomes eram apontados pela imprensa como possíveis substitutos para a *Williams*. Nyck de Vries e Stoffel Vandoorne, pilotos de fábrica da

Mercedes na Fórmula E ou, mesmo o português António Félix da Costa, eram apontados como os substitutos, se Russell saísse da *Williams*.

Noutras transferências polémicas, poderemos encaixar Pierre Gasly. O jovem piloto francês foi piloto de reserva da *Red Bull*, em 2015 e 2017, fazendo a sua estreia pela *Toro Rosso*, a equipa satélite da *Red Bull*, em 2017. Disputou a temporada de 2019, ao lado de Max Verstappen, na *Red Bull*. No entanto, Gasly foi devolvido à *Toro Rosso*, agora *AlphaTauri*, por não ter sido suficientemente competitivo. Pierre Gasly, o piloto francês, irá no Campeonato de 2023 competir pela *Alpine*.

Para Cygan (2007), citado por Egorov e Averin (2020), a *Red Bull* criou a sua equipa principal, mas também, criou uma segunda, a equipa satélite – *Toro Rosso*, agora *AlphaTauri*. Esta teria o propósito de ser um espaço de desenvolvimento de jovens pilotos que poderiam no futuro juntar-se à *Red Bull*; uma equipa onde se poderá verificar e desenvolver determinados detalhes técnicos; uma equipa que apoiará a *Red Bull* a concretizar determinados resultados; e, um negócio adicional que poderá promover o nome da empresa.

E ainda, todos os fãs de Fórmula 1 ficaram chocados no verão de 2018, após cinco temporadas. Daniel Ricciardo, companheiro da jovem promessa Max Verstappen, iria deixar a *Red Bull*, para se juntar à *Renault*, em duas temporadas: 2019 e 2020. Ricciardo alegava que “precisava de ar fresco”, mas muitos *experts* indicam que este acreditava que a *Renault* era o seu bilhete dourado para a glória.

É de considerar, segundo Celik (2020) que, para a manutenção de um piloto numa equipa, a percentagem média de pontos ganhos pelos pilotos no total de pontos da equipa, em cada Campeonato, é um outro fator de importância. O principal rival de cada piloto é o seu companheiro de equipa, visto que é aquele que tem acesso ao monolugar idêntico e tem as mesmas condições dentro da equipa. Por isso, apesar de terem objetivos comuns dentro de uma *scuderia*, os pilotos competem um contra o outro, de modo a permitir a sua manutenção dentro da equipa, num próximo Campeonato. Em contraste, para este autor, é insignificante a percentagem de corridas terminadas, em cada Campeonato. Por outro lado, o número de pódios tem um efeito significativo.

É necessário que para que os pilotos desenvolvam um bom trabalho, estes devam ser dotados de boas características de pilotagem. Por isso, no estudo de Eichenberger e Stadelmann (2009), os autores pretendem fazer uma avaliação do verdadeiro talento do piloto e separá-lo da *performance* do carro, pois quanto mais talentoso for um piloto, mais rápido, à partida, será. Os

autores consideram os *rankings* muito redutores – estes só representam uma soma dos pontos acumulados e as posições dos pódios e, não, o talento do piloto. Assim, recorrendo a uma avaliação econométrica e a uma separação entre o carro e o piloto, os autores concluíram que, Michael Schumacher tinha, na altura, o maior número absoluto de vitórias e encontrava-se no TOP-10 de pilotos. Mas, não era o mais bem cotado. Os autores concluíram que o melhor piloto de sempre é Juan Manuel Fangio, heptacampeão mundial da categoria.

Ressalva-se que, para esta análise, os autores basearam-se em 768 corridas, desde 1950 até 2006. Por isso, não contempla muita informação sobre pilotos da atualidade. Por exemplo, Lewis Hamilton, o heptacampeão inglês, não é considerado na análise, porque para o período considerado, não havia participado ativamente na Fórmula 1. Já Fernando Alonso e Kimi Räikkönen são considerados na análise, encontrando-se na sexta posição e na décima primeira posição do *ranking*, respetivamente.

O objetivo principal dos pilotos é, para além de terminarem na melhor classificação possível, começarem a corrida na melhor posição possível, também. Esta circunstância poderá colocar o piloto numa boa posição de largada e alcançar vantagem logo no início. O piloto deseja com isso, também, evitar colisões com aqueles que estão nas posições do meio e aumentar a eficiência aerodinâmica do carro. Portanto, começar com uma *Pole Position*, a primeira posição do *grid* de partida, é ainda melhor! Para Wesselbaum e Owen (2021), começar a corrida com uma Pole Position concede uma vantagem significativa perante todos os outros pilotos da grelha. Esta vantagem é de cerca de duas posições na grelha final ou cerca de 10 pontos percentuais mais altos de probabilidade de vencer uma corrida. É de realçar que, para estes autores, a capacidade do piloto, as características da pista e a *performance* do construtor são alguns dos fatores importantes para a sua estimação.

Neste estudo serão também abordadas as diversas hipóteses que levam uma *scuderia* a contratar. Porque é que há *scuderias* que fazem mais (ou menos) transferências que outras? Será que têm em consideração o número de pontos que o piloto conquistou numa outra *scuderia*? E se for um piloto *rookie*? Ficou bem classificado na Fórmula 2 ou 3? Que tipo de transferências fazem – para *scuderias* que estarão ao mesmo nível ou para *scuderias* que estarão a um nível inferior/superior?

Há que ter todas estas condicionantes em consideração, visto que a *scuderia* para a qual o piloto é transferido, poderá beneficiar de todo o *know-how* da *scuderia* de onde este provém e de todos os conhecimentos que o piloto poderá transmitir, devido às suas experiências

anteriores. Assim, o piloto deveria transferir-se para uma *scuderia* onde a equipa de onde provém não fosse afetada pelo seu desempenho interno, ou seja, não deveria ir para um concorrente direto. Celik (2020) indica que as *scuderias* preferem trocar entre elas ou manter os pilotos, do que contratar um novo no Campeonato. É mencionado que ter a mesma nacionalidade que a equipa, é considerado insignificante, nas conclusões de Celik (2020).

Para Celik (2017), para que uma equipa possa sobreviver, o seu sucesso pode ser medido pelo número de títulos ganhos no Campeonato, depois pelo número de títulos no Campeonato de Construtores. Desde a crise económica de 2008, o risco de colapso de uma equipa na Fórmula 1, triplicou. Visto que a indústria da Fórmula 1 se encontra no Reino Unido, o que se torna benéfico em termos económicos, faz com que seja ligeiramente significativo, mas decresce o tempo de sobrevivência.

d) Determinantes das transferências de pilotos na Fórmula 1

No presente estudo, a fim de explicar os objetivos anteriormente mencionados, fez-se uso de diversas variáveis intrinsecamente relacionadas com uma equipa da Fórmula 1. Assim, estas são as mesmas que as do estudo de Mourão (2021) - *Drivers' moves in Formula One Economics: a network analysis since 2000*, variáveis recolhidas pelo autor. Foi ainda introduzida uma outra variável, uma variável *dummy, champion*, que indica se a equipa foi, ou não, campeã no período indicado.

Cada uma das diferentes variáveis representará e será, de certo modo, uma parte integrante e fundamental do estudo. Com isto, cada variável atuará de forma diferente na explicação da ocorrência de transferências e no seu número.

As variáveis da Dissertação referem-se ao número de pontos médio de cada equipa – *avgpoints*; a mediana do *ranking* em que cada equipa se posiciona – *medianrank*; o seu orçamento mediano – *medianbudget*; as suas vitórias acumuladas – *accwins*; as desistências acumuladas – *accretirem*; o grau de saída - *outdeg*, grau de entrada - *indeg*, grau de ligação – *betweenness*; e, se alguma vez foi campeã no período indicado– *champion*.

A inclusão destas variáveis é, conforme Mourão (2021), comum na literatura económica relacionada com a Fórmula 1. Segundo o autor, o número de pontos de uma equipa ao longo da época, bem como o seu *ranking*, poderão ser indicativos da competitividade de uma equipa. Para Phillips (2014), o número de pontos arrecadados por uma equipa é a melhor medida das

conquistas na Fórmula 1. Tal como no estudo de Mourão (2021), o sistema de pontuação utilizado no estudo é o mesmo utilizado entre 1962 e 1990 – nove pontos para o vencedor, seis para o segundo classificado, quatro para o terceiro, três para o quarto, dois para o quinto e um para o sexto classificado.

O número médio de pontos – *avgpoints* - que uma equipa alcança num Campeonato é um fator-chave fundamental para que o Campeonato possa ser ganho, por parte de um piloto; ou até, o Mundial de Construtores, com a soma de pontos dos dois pilotos da equipa. Estes são os principais objetivos das equipas. Será desejável que se transfiram pilotos em função desta variável? Ou poderão equipas com significativa discrepância de pontos fazerem transferências entre si? As equipas tendem a transferir para equipas com semelhante, inferior ou superior número de pontos?

O *ranking* de uma equipa em competições de eventos de desporto é, conforme Anderson (2014) indica, baseada na soma de pontos ganhos numa série de eventos. Os *rankings* são interpretados como medidas da habilidade, no geral. Os *team managers*, patrocinadores, treinadores e *stakeholders*, em geral, têm incentivo para avaliarem de forma precisa a habilidade das equipas através do *ranking*. Por fazerem essa análise, estes têm a capacidade de alocar de modo mais apropriado todos os seus recursos.

A melhor posição do *ranking* em que uma equipa se encontra está intrinsecamente relacionada com o número médio de pontos conquistados. Quanto mais pontos forem alcançados em cada corrida, maior será a probabilidade da equipa conquistar um *ranking* mais elevado na tabela de classificações. Poderão, neste caso, também, seguindo a mesma linha anterior, equipas com discrepância no *ranking* fazerem transferências entre si? As equipas tendem a transferir para equipas com semelhante, inferior ou superior posição no *ranking*? É o que se pretenderá avaliar com a variável *medianrank*.

Um dos recursos das equipas é o seu orçamento (*budget*), para cada Campeonato, segundo Gutiérrez e Lozano (2014). O valor relativo ao orçamento de cada equipa não é um valor revelado por parte da FIA. Esse mesmo orçamento permite que se faça face às despesas de testes aos monolugares, salários das equipas, motor, despesas relacionadas com o veículo em competição, Investigação e Desenvolvimento, custos relacionados com o túnel de vento, salários dos pilotos, *catering*, acomodação e viagens e custos de manufatura dos monolugares. Os autores concluem que Construtores ineficientes têm baixas respostas. As reduções de orçamento devem ser feitas por parte de equipas ineficientes de modo a tornarem-se mais

eficientes, havendo demasiados gastos durante estes anos, o que justifica a necessidade de introdução de um teto orçamental (*budget cap*), permitindo a mais equipas entrarem na competição.

Um maior orçamento mediano - *medianbudget* - permite às equipas terem a possibilidade de despenderem maiores montantes em contratações de pilotos, bem como numa equipa técnica profissional e competente e em excelente Investigação & Desenvolvimento, sendo este último, o gasto que ocupa maior parte do orçamento, tal como Mourão (2017) e Gutiérrez e Lozano (2014) referem. Ou seja, com maior orçamento, poderá a *scuderia* ter acesso a melhor Capital Humano. Haverá transações de pilotos para equipas com o mesmo orçamento? Pretenderão os pilotos trabalhar numa equipa com um maior orçamento, que lhes possa proporcionar um maior salário e condições ou, uma equipa com menor ou semelhante orçamento?

Neste estudo, os valores da variável *medianbudget* são a preços em dólares de 1990, tal como Mourão (2021) refere.

No estudo de Budzinski e Müller-Kock (2018), que se debruça sobre a possibilidade da FIA forçar contratos desfavoráveis de receitas dos *media* e a formação de cartéis com equipas seleccionadas, verifica-se que equipas com melhor performance, mais vitórias ou pontos, melhor posição no *ranking* do Campeonato, por exemplo, recebem uma maior percentagem de receitas relacionadas com os *media*, comparativamente a equipas com pior *performance*.

No estudo de Sampaio e Janeira (2003), que se debruça sobre equipas de basquetebol, verifica-se que equipas vencedoras têm uma qualidade ofensiva maior, refletindo-se em percentagens de pontuação de dois pontos mais altas. Já no estudo de Scully (1974) há a referência a que as receitas de uma equipa estão positivamente relacionadas com a percentagem de vitórias.

As vitórias acumuladas de uma equipa - *accwins* - poderão ser um excelente reflexo do facto de estas arrecadarem o maior número de pontos possível numa corrida. Por isso, é expectável que a equipa pretenda ter ao volante do seu monolugar, um piloto com as qualidades necessárias para que o máximo número de vitórias possa ser alcançado. Será que a equipa pretende ter um piloto que seja transferido de uma equipa onde acumulou bastantes vitórias ou não será um facto relevante?

Salguero *et al.* (2003) referem que o fenómeno do problema das desistências tem sido alvo de um interesse crescente. As causas das desistências estão relacionadas com fatores

físicos e capacidade de *performance*. Contudo, os fatores com maior importância são os fatores psicológicos e sociais, motivados por falta de sucesso ou melhoria, conflitos de interesse, tédio e desinteresse por parte dos desportistas.

As desistências acumuladas de uma equipa – *accretirem* - são um factor a evitar por parte de qualquer equipa e piloto. Qualquer equipa e piloto desejarão ao máximo não abandonar uma corrida. Caso a desistência aconteça, nenhum ponto será arrecado. Por isso, ter um monolugar em corrida aumenta a hipótese de pontuar, nem que seja o mínimo de pontos. Pretenderá uma *scuderia* receber um piloto que tenha tido muitas desistências, independentemente de ter acontecido por culpa sua, do monolugar ou eventos de azar?

No estudo de Menichetti *et al.* (2014), verifica-se que a problemática da controlabilidade de uma rede de interação dinâmica é um tema bastante comum na teoria de redes de interação e com uma vasta área de aplicação. Os nós de interação numa rede de interação são os nós que trazem a rede para um estado desejável dinâmico. Os autores concluem que redes de interação com densidade de nós com graus de entrada (in degree) e graus de saída (out degree) igual a um e dois, determinará o número de nós na rede de interação. Mais, estes autores indicam também que uma qualquer rede de interação com o grau de entrada e grau de saída maior que dois é totalmente controlada por uma fração infinitesimal de nós. Alterar a fração de nós para menos do que três graus de entrada e graus de saída fará com que a rede de interação sofra uma mudança dramática.

Liu *et al.* (2006) descrevem que existem muitos sistemas de interação complexos no “mundo real” com nós a representar os indivíduos/instituições e arestas a relacionar/ligar as interações entre eles. Por essa razão, durante esta exposição, serão apresentados e utilizados os mesmos termos relacionados com a temática.

No estudo de Veenstra *et al.* (2013) é apontado que os graus de entrada (in degrees) e os graus de saída (out degrees) são características primárias da posição de um qualquer indivíduo na rede de interação. Assim, o grau de entrada é o número de ligações dirigidas a um indivíduo, referindo-se a algo por ele recebido. O grau de saída (out degree) é o número de ligações iniciadas por um indivíduo.

As variáveis relativas aos graus de saída (*outdeg*), graus de entrada (*indeg*) e graus de ligação (*betweenness*) são dimensões relacionadas com análise de rede. A centralidade de um ponto pode ser determinada por referência a qualquer um de três diferentes atributos diferentes:

o seu grau de ligação (*betweenness*), o seu grau (*degree*) e a sua proximidade (*closeness*), tal como Freeman (1978) refere.

A variável graus de saída – *outdeg* – poderá ser um excelente indicador de que determinada *scuderia* tende a mover um piloto para fora do seu conjunto de pilotos. Cada um dos diferentes graus de saída indicam o número de diferentes equipas com as quais a equipa que inicia o movimento, faz transferências. Poderá esta variável indicar que maior grau de saída indicará um maior número de transferências; ou, poderá uma equipa com menor grau de saída fazer um maior número de transferências?

A variável graus de entrada – *indeg* – reflete a ideia contrária à variável anterior. Assim, *indeg* reflete o número de diferentes equipas que transferiram pilotos para uma determinada *scuderia*. Ou seja, a variável reflete o número de receções por parte de uma determinada equipa. Poderá uma equipa com elevado grau de entrada receber maior número de transferências do que uma equipa com menor grau de entrada?

A ideia de centralidade aplicada à comunicação humana foi introduzida por Bavelas, em 1948, tal como relata Freeman (1978) no seu estudo. A centralidade é um importante atributo estrutural das redes sociais.

Para Barthelemy (2004), o grau de ligação (*betweenness*) é um dos mais importantes índices de centralidade que sumaria o número de caminhos mais curtos que passam por um determinado nó. É uma medida com área de atuação alargada – poderá ser usada no estudo de análise de redes de interação (*network*) ou planeamento de trajetória. Na mesma linha, Brandes *et al.* (2016) indicam que o grau de ligação é considerado como uma medida de dependência dos outros, em determinado nó. Portanto, é como uma medida de controlo.

Uma excelente medida da centralidade de um nó tem de fazer a incorporação de informação global sobre a rede de interação e o seu papel de caminho entre dois quaisquer nós da rede de interação, conforme Barthelemy (2004) refere. Para Brandes (2001), a centralidade do grau de ligação é essencial para a análise das redes sociais.

A variável grau de ligação – *betweenness* – é uma medida concebida como uma medida geral de centralidade. A variável apresentada serve de ponte de intermediação entre as transferências entre as equipas. Ou seja, uma equipa que recebe pilotos e tende a movê-los para outras equipas, terá um elevado grau de ligação. Serão estas equipas que maior número de transferências executa?

As perspectivas de uma equipa ser campeã poderão contribuir para o interesse dos fãs numa determinada equipa num desporto em particular, segundo Whitney (1988). Para este autor, o objetivo de vencer ou obter um título de campeão são componentes de interesse dos fãs. No estudo de Mourão (2016), as equipas que mais transferências fazem são as que têm uma longa história no desporto ou que participam na Liga Europa ou Liga dos Campeões. Ou seja, um grupo restrito de equipas de elite. Por isso, verificando-se que as equipas de Fórmula 1 são também equipas com história, com grande potencial e campeãs, decidiu-se pela mesma analogia, integrar esta variável no estudo da Dissertação. Por isso, fez-se a inclusão da variável *champion*.

Uma equipa campeã, para efeitos desta Dissertação, é uma equipa que foi alguma vez, durante o período apresentado, campeã no Mundial de Construtores.

Pretenderá uma equipa que foi campeã no período apresentado, realizar transferências? Se sim, como pretenderá a equipa realizar a transferência, para uma equipa que também foi campeã ou não? Será essa uma característica relevante aquando da transferência?

No estudo, estão presentes as variáveis indicadas anteriormente e as mesmas variáveis, mas com a menção “_saída”. Estas tomarão os mesmos valores que as variáveis sem essa menção. Contudo, foram adicionadas à análise, com o intuito de identificar quando se trata de uma equipa que recebe o piloto vindo de uma outra *scuderia*.

As fontes das variáveis anteriores foram computações e cálculos provenientes do estudo de Mourão (2021) para o número médio de pontos das equipas, o *ranking* mediano, as vitórias e desistências acumuladas, o grau de saída, grau de entrada e grau de ligação. A variável orçamento mediano foi obtida a partir de consulta da revista *Forbes* e do estudo de Mourão (2017). A variável ser campeã – *champion* – foi elaborada pela autora através da observação de diversa informação sobre a temática.

3. Metodologia

3.1 Dados

Nesta Dissertação, serão analisadas duas questões empíricas principais, que darão respostas aos problemas e objetivos anteriormente enunciados. Tal como referido, serão analisados os fatores que conduzem às transferências de pilotos entre *scuderias* na Fórmula 1;

e, o estudo dos fatores por detrás das transferências de pilotos na F1 nas temporadas de 2000 até 2017.

A base de dados a analisar será constituída por todas as equipas presentes no Campeonato Mundial de Fórmula 1 desde 2000 e os dados cobrem as primeiras 18 temporadas, ou seja, até 2017. Os dados que serão utilizados são os mesmos que no estudo de Mourão (2021) - *Drivers' moves in Formula One Economics: a network analysis since 2000*, bem como as variáveis utilizadas. Em adição, uma nova variável *dummy* foi adicionada – *champion* – que indica se a *scuderia*, no período indicado, foi campeã (representado por 1) ou não (representado por 0).

No estudo de Mourão (2021), este indica a decisão da escolha para tais temporadas: estas foram as temporadas mais caras de Fórmula 1; e, nestas temporadas, ocorreu o declínio de algumas equipas – a *Arrows*, a *Caterham/Team Lotus*, *Jaguar*, *Prost Grand Prix*, *Super Agury* e *Toyota Racing*. Este autor denota ainda a dificuldade de manter e sustentar uma equipa num desporto como este.

Esta base de dados inclui as equipas presentes nos Campeonatos referidos. Algumas delas ainda se mantêm presentes nos dias de hoje. No entanto, outras já se extinguíram/ saíram do Campeonato ou mudaram o seu nome (*rebranding*). Assim, as 24 *scuderias* que farão parte da análise são: *Arrows*, *BAR*, *Brawn*, *Haas*, *Ferrari*, *Force India*, *Honda*, *HRC*, *Jaguar*, *Jordan*, *Lotus*, *McLaren*, *Mercedes*, *Minardi*, *Prost*, *Red Bull*, *Renault*, *Sauber*, *Spyker*, *Super Agury*, *Toro Rosso*, *Toyota*, *Virgin* e *Williams*. Mais ainda, as variáveis a analisar são as utilizadas na literatura anteriormente mencionada.

Com o auxílio do *software STATA 15.0*, elaborou-se a Tabela 1 - Estatística descritiva dos dados analisados, que sumaria alguns dados sobre o problema e que permitiu compreender e analisar as variáveis.

Assim, através de uma análise econométrica detalhada, com o auxílio do *software STATA*, verifica-se que há 576 observações, ou seja, 576 interações entre as diferentes *scuderias* que permitirão analisar a malha de transferências entre elas.

Aí, avaliou-se o número de transferências de cada *scuderia*, variável dependente, em função do número de pontos médio de cada equipa (*avgpoints*), a mediana do *ranking* em que cada equipa se posiciona (*medianrank*), do seu orçamento mediano (*medianbudget*), as suas vitórias (*accwins*), desistências acumuladas do piloto (*accretirem*), grau de saída (*outdeg*), grau de entrada (*indeg*), grau de ligação (*betweenness*) e se alguma vez foi campeã (*champion*).

As variáveis *avgpoints_saída*, *medianrank_saída*, *medianbudget_saída*, *accwins_saída*, *accretirem_saída*, *outdeg_saída*, *indeg_saída*, *betweenness_saída* e *champion_saída* que foram também adicionadas à análise, têm os mesmos valores observados que nas variáveis *avgpoints*, *medianrank*, *medianbudget*, *accwins*, *outdeg*, *indeg* e *betweenness*, visto que são analisadas as *scuderias* anteriormente consideradas. No entanto, para estas variáveis mencionadas, a análise será na ótica de *scuderia* que recebe o piloto, proveniente de uma outra *scuderia*.

Na análise está presente a relação entre a equipa que envia o piloto e a equipa que recebe o piloto. Por isso, considerou-se ser fundamental complementar a análise com a visão das equipas dos dois lados das transferências.

Tabela 1 - Estatística descritiva dos dados analisados

VARIÁVEIS	(1) N	(2) min	(3) max	(4) mean	(5) sd	(6) p10	(7) p25	(8) p50	(9) p75	(10) p90
ntransfer	576	0	23	0.378	1.891	0	0	0	0	1
avgpoints	576	0	541	47.71	115.3	0	2	7	28.50	127
avgpoints_saída	576	0	541	47.71	115.3	0	2	7	28.50	127
medianrank	576	2	18	11.25	4.356	5	7.500	12.50	15	16
medianrank_saída	576	2	18	11.25	4.356	5	7.500	12.50	15	16
medianbudget	576	9	433	158.4	124.6	40	54	128	204.5	398
medianbudget_saída	576	9	433	158.4	124.6	40	54	128	204.5	398
accwins	576	0	219	27	58.86	0	0	0	11.50	114
accwins_saída	576	0	219	27	58.86	0	0	0	11.50	114
accretirem	576	0	541	144.2	170.8	4	15	64.50	242	448
accretirem_saída	576	0	541	144.2	170.8	4	15	64.50	242	448
outdeg	576	0	28	6.875	6.378	0	2	6	9.500	15
outdeg_saída	576	0	28	6.875	6.378	0	2	6	9.500	15
indeg	576	2	27	6.833	5.826	2	3	5	9.500	15
indeg_saída	576	2	27	6.833	5.826	2	3	5	9.500	15
betweenness	576	0	32	10.04	11.32	0	0	3.500	22	26
betweenness_saída	576	0	32	10.04	11.32	0	0	3.500	22	26
champion	576	0	1	0.208	0.406	0	0	0	0	1
champion_saída	576	0	1	0.208	0.406	0	0	0	0	1

Fonte: cálculos da autora

Notas: “N” corresponde ao número de observações; “min” corresponde ao valor mínimo observado; “max” corresponde ao valor máximo observado; “mean” corresponde à média; “sd” corresponde ao desvio-padrão; “p10”, “p25”, “p50”, “p75” e “p90” são o 10º, 25º, 50º, 75º e 90º percentil, respetivamente. **ntransfer** – número de transferências; **avgpoints** – número médio de pontos; **avgpoints_saída** – número médio de pontos da equipa que

recebe o piloto; **medianrank** – *ranking* mediano; **medianrank_saída** – *ranking* mediano da equipa que recebe o piloto; **medianbudget** – orçamento mediano; **medianbudget_saída** – orçamento mediano da equipa que recebe o piloto; **accwins** – vitórias acumuladas; **accwins_saída** – vitórias acumuladas da equipa que recebe o piloto; **accretirem** – desistências acumuladas; **accretirem_saída** – desistências acumuladas da equipa que recebe o piloto; **outdeg** – grau de saída; **outdeg_saída** – grau de saída da equipa que recebe o piloto; **indeg** – grau de entrada; **indeg_saída** – grau de entrada da equipa que recebe o piloto; **betweenness** – grau de ligação; **betweenness_saída** – grau de ligação da equipa que recebe o piloto; **champion** – igual a 1 se a equipa foi campeã; **champion_saída** – igual a 1 se a equipa que recebe o piloto foi campeã.

A Tabela 1 - Estatística descritiva dos dados analisados - reflete as características das diferentes variáveis que compõem a base de dados. Analisando as diversas variáveis presentes, verifica-se que, há 576 interações entre as diferentes *scuderias*.

O número mínimo de pontos médios (*avgpoints*) é zero, havendo um máximo de quinhentos e quarenta e um pontos arrecadados.

O *ranking* mediano (*medianrank*) é relativo ao posicionamento geral das equipas no *ranking* do Campeonato. Nas observações constantes na análise, estas encontram-se entre o 2º lugar e o 18º lugar. O orçamento mediano (*medianbudget*), quantidade monetária que uma equipa tem disponível para gerir ao longo do Campeonato, varia entre cerca de nove milhões de euros a quatrocentos e trinta e três milhões de euros. Já a variável vitórias acumuladas (*accwins*) reflete que há equipas com nenhuma vitória nos Campeonatos do período em análise e equipas que têm um total de duzentas e dezanove vitórias.

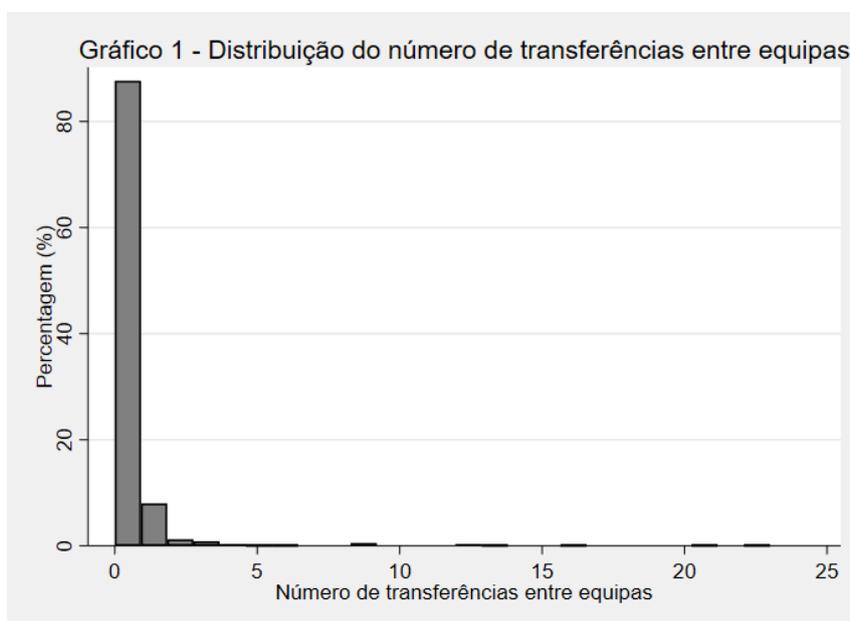
Por outro lado, as desistências acumuladas (*accretirem*) é uma variável que varia entre zero e cerca de quinhentos e quarenta e uma desistências. Ou seja, indica que há equipas que nunca fizeram nenhuma desistência e equipas com um total de cerca de quinhentas e quarenta e uma desistências.

O grau de saída (*outdeg*) varia entre 0 e cerca de vinte e oito; já o grau de entrada (*indeg*) está compreendido entre dois e vinte e sete. Pela análise a estas variáveis, conclui-se que uma determinada equipa do estudo não transferiu pilotos para nenhuma equipa ou, para um máximo de vinte e oito diferentes equipas. Na visão contrária, uma equipa da análise recebe pilotos no mínimo de duas diferentes equipas e, no máximo, de vinte e sete diferentes equipas. O grau de ligação varia entre zero e trinta e dois, o que significa que existiram, no máximo, trinta e dois nós que permitiram receber pilotos de uma equipa e enviá-los para outra equipa.

A variável *dummy* campeã (*champion*), apenas reflete se a equipa foi campeã, no período apresentado, representado por valor 1; ou, se não foi campeã, representado por 0.

Numa análise mais minuciosa, começemos por analisar a variável dependente – número de transferências entre equipas. É verificável que existe um *gap* entre os valores máximos e mínimos de transferências entre equipas, podendo até levantar-se a hipótese se haverá *outliers* na amostra.

Para começar, verifica-se pela observação da Tabela 1 - Estatística descritiva dos dados analisados que há equipas que não realizaram nenhuma transferência e há equipas que realizaram um total de vinte e três transferências, durante o período apresentado. Para que seja possível materializar esta possibilidade e comparando os valores relativos aos percentis, verifica-se que a média do número de transferências é maior que a mediana ($0.378 > 0$), indicado pelo 50º percentil. Mais, o valor máximo é também maior face ao valor indicado no 90º percentil, sendo seguro concluir que a distribuição relativa ao número de transferências entre equipas é mais concentrada à esquerda. Ou seja, com o facto de haver maior concentração de equipas à esquerda reflete o facto de haver mais equipas nas classes mais baixas do Campeonato. É ainda mais esclarecedor perceber o conceito, examinando um histograma, fornecendo uma ideia mais clara de como o número de transferências entre equipas está distribuído, informação constante no Gráfico 1 – Distribuição do número de transferências entre equipas.



Fonte: Cálculos da autora

Depois disto, e obtendo a confirmação de que a distribuição tem uma pronunciada cauda à direita, denota-se a existência de *zeros*.

Verificando uma outra base de dados que menciona se há ou não transferências, simbolizado com 1 e 0, respetivamente, é possível verificar que algumas *scuderias* não apresentam nenhuma transferência. Ou seja, nenhum piloto abandona essa *scuderia* em troca de outra, fazendo com que o valor da transferência seja 0, apresentando uma frequência de 505 observações; e 71 existências de transferências. Recorrendo novamente à base de dados que sumaria o número de transferências, verifica-se que 70 observações apresentam 1 única transferência; 1 observação apresenta 3 transferências. Nenhuma *scuderia* realizou 2 transferências. A Tabela 2 - Transferências de pilotos entre *scuderias* para os anos de 2000 até 2017 sumaria esses resultados. Este tópico será desenvolvido adiante.

Tabela 2 - Transferências de pilotos entre *scuderias* para os anos de 2000 até 2017

Nº de transferências	Frequência absoluta	Frequência relativa (em %)	Percentagem cumulativa (%)
0	505	87.67	87.67
1	70	12.15	99.83
3	1	0.17	100.00
Total	576	100.00	

Fonte: cálculos da autora

Na Tabela 2 - Transferências de pilotos entre *scuderias* para os anos de 2000 até 2017, é possível verificar o número total de interações entre as diferentes equipas. É necessário ter em consideração que, tal como mencionado anteriormente, há um elevado número de 0 nas transferências, representando até bem mais que metade dos dados.

Fazendo uma avaliação mais minuciosa ao número de transferências totais entre as diferentes *scuderias*, envolvendo movimentos apenas para outras *scuderias*, verifica-se que há um total de duzentas e dezoito transferências totais, para o período referido.

Assim, tendo em conta que estamos perante uma análise a vinte e quatro equipas no Campeonato e a dezoito temporadas, verifica-se numa análise à média com que as equipas realizam transferências, que é possível concluir que cada equipa realizou cerca de nove transferências, no período apresentado. Mais, verificando numa outra ótica – a ótica da Temporada – estima-se que em cada temporada foram feitas cerca de doze transferências.

Realça-se que, face à Tabela 1 - Estatística descritiva dos dados analisados, que sumaria a existência entre 0 e 23 transferências, na Tabela 2 verifica-se apenas 0, 1 e 3 transferências. Esta discrepância acontece, pois, a Tabela 1 sumaria toda a informação relativa ao número de transferências, quer seja para fora ou não da equipa, contabilizando também os dados relativos à manutenção de um piloto numa equipa. Por exemplo, o nó *FerrariFerrari* contabiliza 23 transferências, o que significa que não transferiu para fora da sua equipa, os seus pilotos, em 23 momentos.

Voltando novamente à base de dados que se debruça sobre o número de transferências de pilotos entre equipas, e falando das variáveis presentes no estudo e discutindo-as, analisou-se com maior detalhe e profundidade todas essas variáveis.

a) Número médio de pontos – *avgpoints*

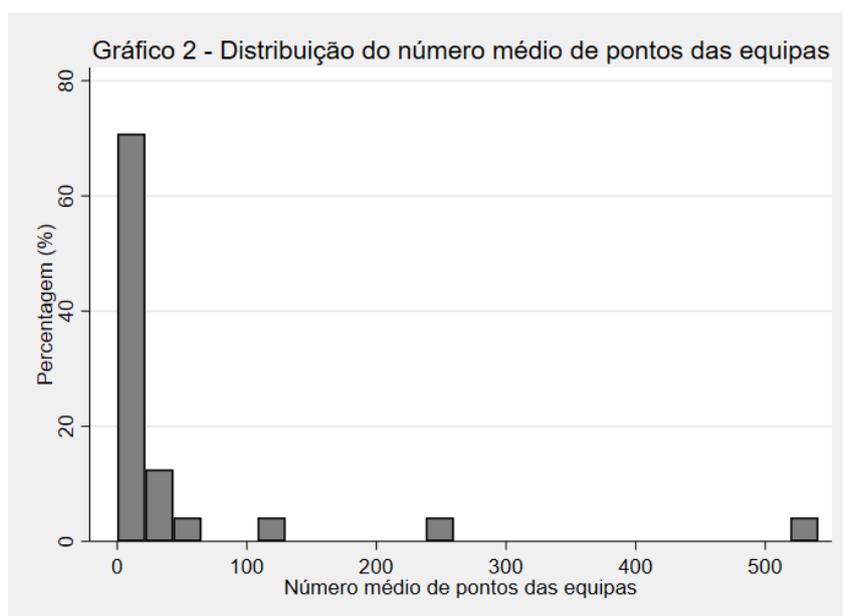
O número médio de pontos que as equipas conseguiram arrecadar entre os anos apresentados, situam-se entre os zero e os 541 pontos, tal como verificado na Tabela 1 - Estatística descritiva dos dados analisados, que sumaria toda a informação relativa às variáveis. A média de pontos que as equipas arrecadam é cerca de quarenta e oito pontos, valor bem distante do valor máximo apresentado e maior que a mediana, 7. O valor máximo do número médio de pontos arrecadados é também maior face ao valor indicado no 90º percentil, estando presente nesta situação uma concentração à esquerda. Com esta análise, é também possível identificar que haverá maior número de equipas consideradas como *low ranked* e *medium ranked* do que equipas consideradas como *high ranked*. Esta identificação prende-se com o número médio de pontos, pois equipas com menor número de pontos acumulados poderão ser consideradas como *low ranked*, ao passo que equipas com maior número de pontos acumulados poderão ser consideradas como *high ranked*. Ou seja, nesta amostra, poderá ser concluído que os *outliers* são as equipas com maior número de pontos.

O sistema de pontuação adotado no estudo é o mesmo de Mourão (2021). Assim, foi considerado o sistema de pontuação usado entre 1962 e 1990 – nove pontos para o vencedor da corrida, seis para o segundo classificado, quatro para o terceiro, três para o quarto, dois para o quinto e um para o sexto classificado. Durante o período em análise, em 2010, o sistema de pontuação das equipas foi alterado, altura na qual se passou a atribuir ao primeiro classificado

da corrida, 25 pontos, ao invés de 10 pontos. Tal como Anderson (2014) refere, o sistema de pontuação passou a ser 25-18-15-12-10-8-6-4-2-1 para os primeiros dez lugares.

Contudo, esta análise não é afetada pela alteração do sistema de pontuação.

O gráfico seguinte, Gráfico 2 – Distribuição do número médio de pontos das equipas, expõe a situação apresentada.



Fonte: Cálculos da autora

b) *Ranking* mediano – *medianrank*

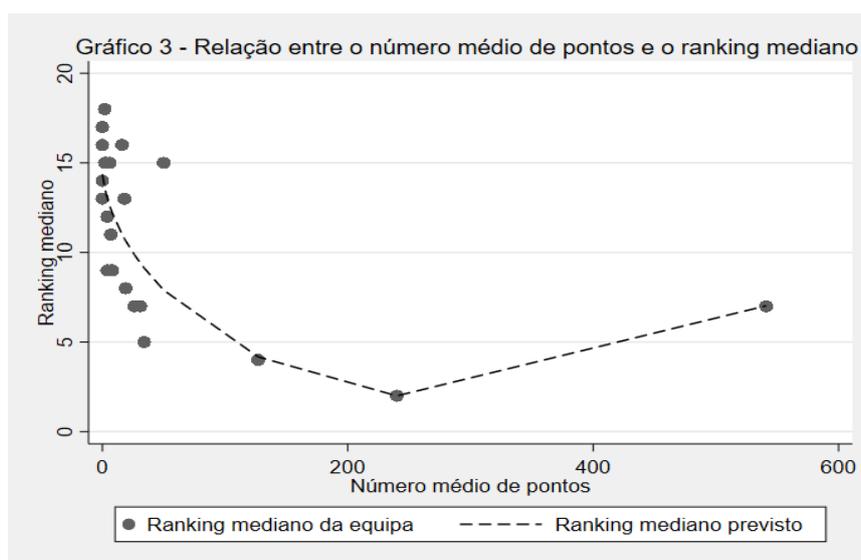
Mencionada anteriormente está a relação entre o número médio de pontos e o *ranking* mediano. Quanto mais pontos uma qualquer *scuderia* acumular, maior será a possibilidade de atingir uma melhor posição no *ranking*, tal como a informação que consta na Tabela 3 - Relação entre o número médio de pontos de uma equipa e o *ranking* mediano.

Tabela 3 - Relação entre o número médio de pontos de uma equipa e o *ranking* mediano

Equipa	Arrows	BAR	Brawn	Ferrari	Haas	Force India	Honda	HRC	Jaguar	Jordan	Lotus	McLaren	Mercedes	Minardi	Prost	Red Bull	Renault	Sauber	Spyker	Super Agury	Toro Rosso	Toyota	Virgin	Williams
<i>avgpoint</i>	2	19	127	541	50	26	6	0	2	7	0	31	240	3	4	7	18	8	16	0	0	4	0	34
<i>medianrank</i>	15	8	4	7	15	7	15	17	18	11	13	7	2	15	12	9	13	9	16	14	13	9	16	5

Fonte: Cálculos da autora

A título de curiosidade, o sistema de atribuição de pontos mudou em 2010, altura na qual se passou a atribuir ao primeiro classificado da corrida, 25 pontos, ao invés de 10 pontos. Ou seja, foi permitido às equipas que acumulassem mais pontos durante um Campeonato. Assim, o número médio de pontos desta análise, aumentaria se fosse utilizado este sistema de pontuação. A partir de 2019 em diante, o piloto com a volta mais rápida passou também a ser congratulado com 1 ponto extra, se tiver ficado nos dez primeiros lugares. Para esta análise, no entanto, esta informação não será considerada, pois o sistema de pontuação da análise é o mesmo utilizado entre 1962 e 1990. É ainda necessário perceber se efetivamente esse facto se verifica aquando da aplicação dos dados e respetiva análise.



Fonte: Cálculos da autora

Através da análise ao Gráfico 3 – Relação entre o número médio de pontos e o *ranking* mediano, gráfico que sumaria a relação, verifica-se que esta é negativa. Ou seja, maior número de pontos, melhor posição no *ranking* de equipas e menor valor ordinal (por exemplo 1, primeiro, é melhor do que 10, décimo). Tal como era expectável.

Contudo, verifica-se que a amostra contém um *outlier* que não validou essa relação. Juntamente com a análise à tabela anterior que sumaria a relação entre as duas variáveis, é possível identificar a *Ferrari* como a *scuderia* com o maior número de pontos médio com o mesmo *ranking* mediano que equipas com muito menor número médio de pontos. A explicação para esse acontecimento poderá residir no facto de que ambas as variáveis são variáveis independentes – uma variável não depende necessariamente da outra, apesar da estreita relação. Mais, o número médio de pontos acumulado por uma equipa só e apenas depende dessa equipa. Esta variável agrega o número total de pontos dessa equipa, tendo em conta uma divisão pelo número total de Temporadas. Já o *ranking* mediano de uma equipa dependerá também do posicionamento das outras equipas na Tabela de Classificações. A variável inclui também a posição mediana. Ou seja, organizando a posição de uma equipa no *ranking*, durante todos os anos observados, escolheu-se para ser incluída na base de dados, o valor médio do *ranking* da empresa para a 9ª e 10ª observação, correspondente às Temporadas de 2009 e 2010.

Assim, enquanto o número médio de pontos agrega a informação para todas as Temporadas da equipa, o *ranking* mediano reúne apenas a média do *ranking* para dois Campeonatos. Por isso, se verifica que pelo menos uma das observações no Gráfico 3 - Relação entre o número médio de pontos e o *ranking mediano*, é um *outlier*.

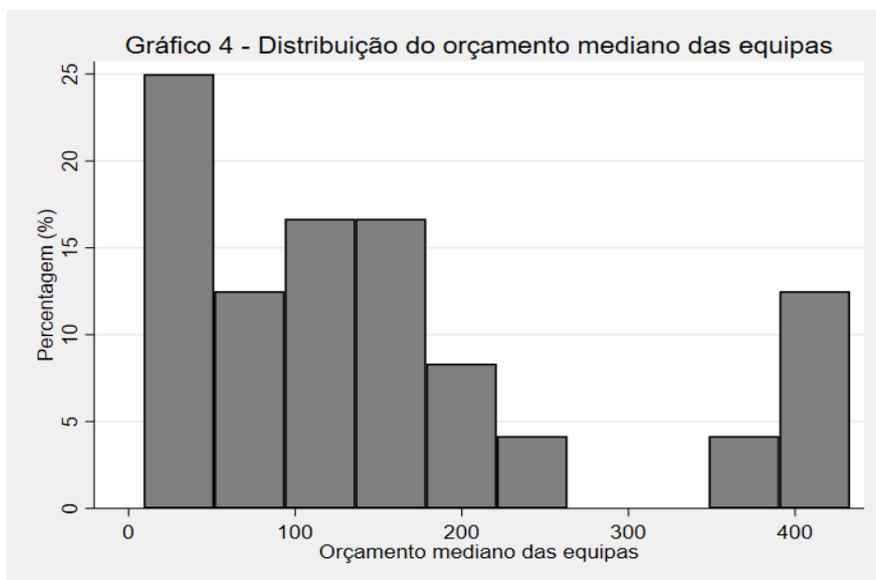
c) Orçamento mediano – *medianbudget*

Para a terceira variável a ter em conta – orçamento mediano – é possível, pela análise à Tabela 1 - Estatística descritiva dos dados analisados, concluir que o orçamento mediano das equipas se situa entre 9 e 433 milhões de dólares. Poderá levantar-se a possibilidade de haver *outliers* na amostra, pois há um enorme intervalo de valores despendidos pelas equipas. Por isso, deverá ser feita uma análise detalhada para que se possa verificar a forma como a variável estará distribuída.

Sabe-se que à partida, equipas que têm um maior orçamento poderão ter mais gastos em Investigação e Desenvolvimento, contratações dos pilotos e restantes membros da equipa que pretendam e gastos com o monolugar, tal como Mourão (2017) e Gutiérrez e Lozano (2014) referem. A fim de conhecer melhor as equipas presentes neste estudo e concluir se efetivamente estas tendem a ter maiores ou menores orçamentos medianos, partiu-se para uma análise gráfica da distribuição dos orçamentos. Neste estudo, os valores da variável *medianbudget* são a preços em dólares de 1990, tal como Mourão (2021) refere.

De modo a identificar as possibilidades referidas e comparando os valores relativos aos percentis, verifica-se que a média do orçamento mediano das equipas é 158.4 milhões de dólares. A mediana dos dados, que é indicada pelo 50º percentil é 128 milhões de dólares. Ou seja, verifica-se que a média do orçamento mediano é maior que a mediana dos dados. Um outro indicador sobre o enviesamento dos dados prende-se com o valor máximo. Este valor é também maior face ao valor indicado no 90º percentil – 398 milhões de dólares.

Por isso, conclui-se que a distribuição relativa ao orçamento mediano que as equipas apresentam é enviesada à direita. De forma simples, verifica-se o conceito através do exame a um histograma, que sumaria a distribuição dos orçamentos medianos das equipas. A informação consta no Gráfico 4 – Distribuição do orçamento mediano das equipas.



Fonte: Cálculos da autora

É possível verificar que os orçamentos medianos das equipas são, maioritariamente, menores que 150 milhões de dólares. Há uma maior concentração de orçamentos menores do que orçamentos mais elevados, sendo possível classificar estes últimos como exceções.

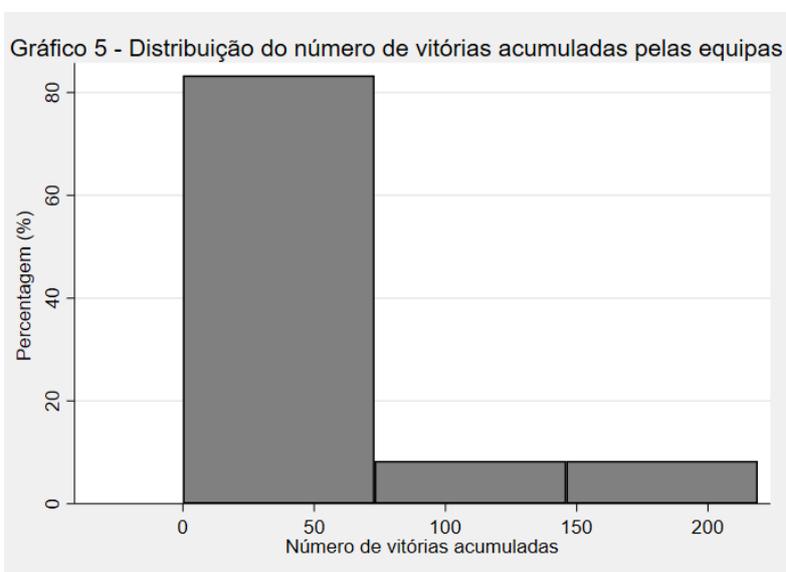
É necessário realçar também que à semelhança do *ranking* mediano, também a variável que representa o orçamento é uma mediana. Ou seja, organizando todos os orçamentos de uma equipa, para o período indicado, incluiu-se na base de dados o valor médio do orçamento da equipa para a 9ª e 10ª observação, que correspondem às Temporadas de 2009 e 2010.

d) Vitórias acumuladas – *accwins*

A variável vitórias acumuladas representa a acumulação de vitórias ao longo do período apresentado para uma equipa pertencente ao presente estudo. Esta variável está compreendida entre zero e duzentas e dezanove vitórias. Portanto, um intervalo de valores extenso.

Qualquer equipa pretenderá ao máximo sair vitoriosa de uma corrida. Esse facto, caso aconteça, permitirá não só arrecadar o máximo de pontos de uma corrida, como a tentativa de um melhor posicionamento no *ranking* de classificações das equipas.

Com uma análise atenta à Tabela 1 - Estatística descritiva dos dados analisados, é possível averiguar que, em média, as equipas ao longo das temporadas estudadas, reúnem cerca de vinte e sete vitórias. Há, contudo, equipas que não somam nenhuma vitória e equipas que somam duzentas e dezanove vitórias, valor máximo. A média do número de vitórias acumuladas não coincide com o valor relativo ao 50º percentil, sendo a média superior a esse valor ($27 > 0$), o que nos poderá indicar novamente a existência de *outliers* da amostra. O valor máximo estará também bastante distante do representado no 90º percentil, apresentando-se novamente uma situação de enviesamento à direita. Para que se possa sumariar a informação de modo intuitivo, apresenta-se um gráfico da distribuição desta variável, Gráfico 5 – Distribuição do número de vitórias acumuladas pelas equipas.



Fonte: Cálculos da autora

Com as informações apresentadas anteriormente e pela observação do gráfico anterior, conclui-se que a larga maioria das equipas em análise, tem uma acumulação de pontos inferior a 50. Ou seja, se esta informação fosse vista adotando o sistema de pontos anterior a 2010, pouco mais de oitenta por cento das equipas teria ganho menos do que cinco corridas, número semelhante tendo em conta o sistema de pontuação utilizado. Se fosse olhado, por exemplo, à luz do sistema de pontuação adotado depois de 2010, esse número seria menor que 2. Portanto, com esta informação, conclui-se que grande parte das equipas em análise pontua muito pouco, levando-as a estabelecerem-se nos lugares mais baixos/piiores do *ranking* de classificações.

Há, contudo, exceções. Em percentagens menores que dez por cento, há equipas que têm um intervalo de cerca de setenta e cinco pontos a cento e cinquenta; e, na mesma percentagem há equipas a rondar esse número de pontos e o valor máximo, duzentos e dezanove.

Relembra-se que a análise a esta variável está intrinsecamente relacionada com o número médio de pontos de uma equipa. Mais, mesmo nesta variável, a maior parte das observações estava relacionada com equipas *low ranked*, o que poderá ser corroborado também aqui.

As situações recorrentes de enviesamento à direita e/ou concentradas à esquerda poderão transmitir informação bastante relevante sobre as equipas em análise.

e) Desistências acumuladas – *accretirem*

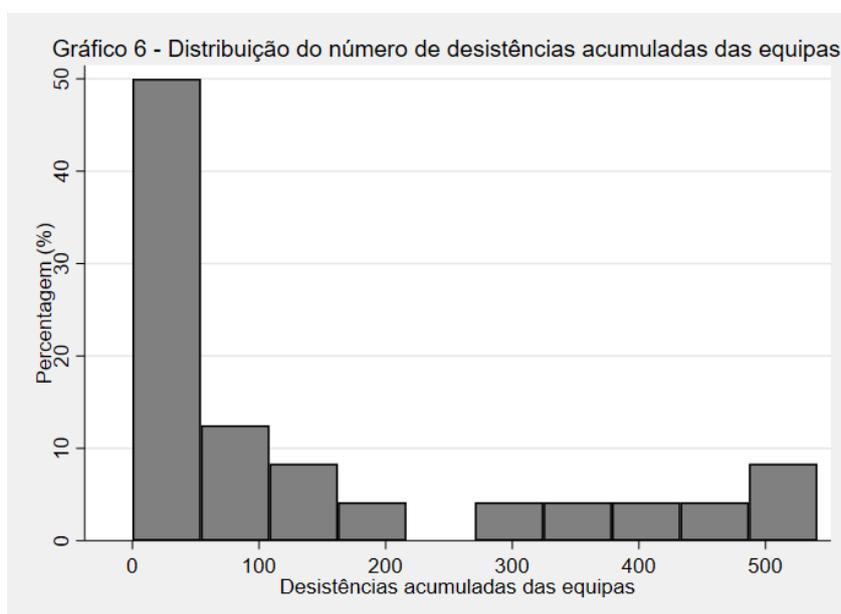
Qualquer *scuderia* pretenderá ao máximo não desistir de nenhuma corrida, seja por que motivo for. As desistências poderão ocorrer, por exemplo, por descuido do piloto, falha no motor, colisões ou até acidentes. A desistência que ocorrer numa corrida, fará com que a equipa não tenha a possibilidade de arrecadar nenhum ponto, apesar de já ter incorrido em custos para estarem presentes.

A variável que representa as desistências acumuladas de uma equipa situa-se num intervalo entre zero a quinhentas e quarenta e uma desistências. Esta variável é muito semelhante à apresentada anteriormente, se bem que com um maior espetro de valores nas observações. Ou seja, há equipas que durante todo o período, nunca desistiram de nenhuma prova; ao invés de outras, que desistiram cerca de quinhentas e quarenta e uma vez. Em média,

as equipas desistiram cerca de cento e quarenta e quatro vezes, valor algo distante do representado no 50º percentil. O valor representado pelo 90º percentil, quatrocentos e quarenta e oito, é também um valor distante face ao valor máximo. Portanto, há mais uma vez, a verificação de que esta variável não está distribuída de forma normal, ou seja, com uma distribuição normal.

Para ser esclarecedor verificar esta conclusão, apresenta-se um gráfico representativo da distribuição da variável *accretirem*.

Pela observação ao Gráfico 6 – Distribuição do número de desistências acumuladas entre equipas – conclui-se que cerca de setenta por cento das equipas têm, no total, um número inferior a duzentos desistências, para o período apresentado.



Fonte: Cálculos da autora

Se fosse considerado que setenta por cento das equipas desistem cento e oitenta vezes, durante o período apresentado de dezoito épocas, cada equipa sofreria cerca de dez desistências por temporada, no mínimo. Esta perspetiva é de certo modo positiva, visto que há até uma percentagem considerável de equipas a desistir entre trezentas e cinquenta vezes a quinhentas e cinquenta vezes, na totalidade de temporadas em análise. Se, pelo contrário, uma equipa desistir quinhentas e quarenta e uma vezes, valor máximo observado, em dezoito temporadas, então desistirá cerca de trinta vezes por temporada, para qualquer um dos dois monolugares.

Esta variável, fator a evitar pelas equipas, poderá ser um excelente reflexo da sorte ou infortúnio pelo qual as equipas estão sujeitas. É a variável que, tal como o número médio de pontos, tem a maior amplitude de observações, refletindo também a heterogeneidade da amostra de equipas em análise.

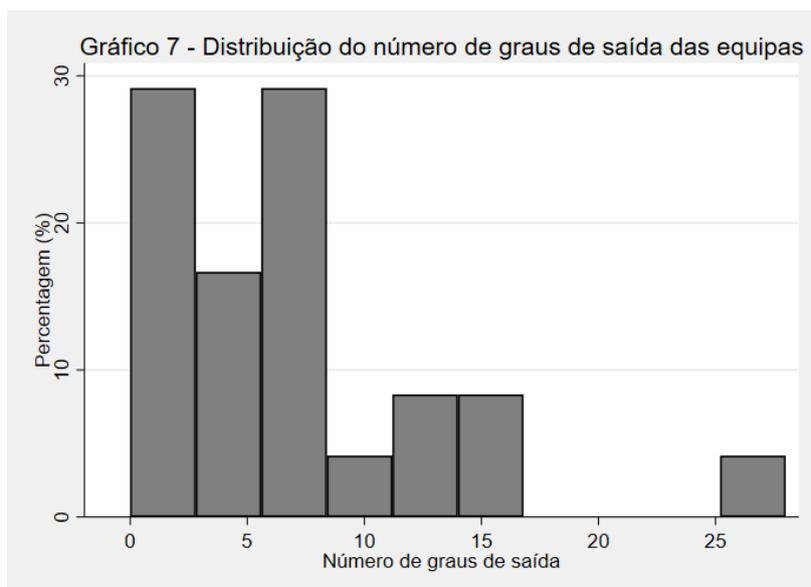
f) Graus de saída - *outdeg*

A variável relativa aos graus de saída reflete o número de diferentes equipas com as quais uma determinada equipa realiza transferências. Ou seja, há aqui o reflexo das transferências/movimentos iniciados por uma equipa, um excelente indicador de que a *scuderia* tende a mover um piloto para fora do seu conjunto de pilotos.

Assim, pela análise da Tabela 1 - Estatística descritiva dos dados analisados - é verificável que o intervalo de valores que a variável apresenta está localizado entre 0 e 28. Ou seja, neste conjunto de equipas analisadas, é possível apurar que existem equipas que não fizeram transferência para nenhuma equipa; e, existem equipas que realizam transferências para vinte e oito diferentes equipas. Portanto, realizam transferências para equipas do grupo em análise e para equipas fora do grupo em análise. As equipas que com mais diferentes equipas realizam transferências trazem ao mercado uma grande diversidade de movimentos de pilotos, tanto dentro das equipas do Campeonato, bem como para fora deste.

É ainda deveras importante verificar que a média do número de equipas com as quais se realizaram transferências é 6.875 equipas, valor distante face ao valor máximo. Isto é, as equipas realizaram transferências de pilotos para uma média de 7 equipas diferentes. O valor relativo ao 50º percentil é 6 diferentes equipas, valor muito próximo do valor registado na média.

O Gráfico 7 – Distribuição do número de graus de ligação das equipas – sumaria o número de diferentes equipas com as quais uma determinada equipa faz transferências.



Fonte: Cálculos da autora

Assim, pela análise gráfica, verifica-se que grande parte das equipas realizam transferências com menos de dez diferentes equipas. Há, ainda, uma exceção – menos de cerca de cinco por cento das equipas realizam transferências para mais de vinte e cinco equipas.

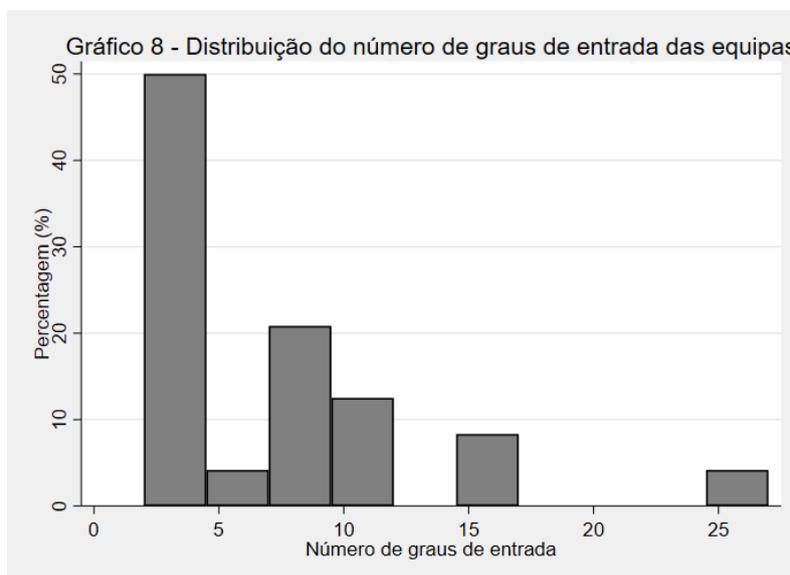
g) Graus de entrada – *indeg*

A variável relativa aos graus de entrada representa o número de diferentes equipas que realizam transferências para uma determinada equipa, que receciona essas transferências. Esta variável é semelhante à variável anterior, mas na ótica de equipa que recebe as transferências.

Novamente, pela análise da Tabela 1 - Estatística descritiva dos dados analisados - é verificável que o intervalo de valores que a variável apresenta está localizado entre 2 e 27. Ou seja, uma determinada equipa recebe pilotos, no mínimo de duas equipas diferentes; e, no máximo, recebe de vinte e sete diferentes equipas. Há, portanto, também, um elevado intervalo de número de diferentes equipas que realizam transferências para uma equipa em específico. Mais ainda, é possível apurar que a média de equipas que transferem para uma equipa em específico é 6.833, sendo que o valor relativo ao 50º percentil é cerca de 5. Ambos os valores se encontram próximos, revelando uma maior concentração em valores mais baixos de número de diferentes equipas, conclusão semelhante à da variável anterior.

Através de uma análise gráfica ao Gráfico 8 – Distribuição do número de graus de entrada das equipas – é-nos transmitida a noção de que cerca de metade das equipas receberem pilotos de cinco ou menos equipas diferentes equipas. Assim, uma determinada

equipa recebeu pilotos de cinco ou menos equipas. Destaca-se o facto de que tal como na variável anterior, existem menos do que cinco por cento das equipas a receber pilotos de vinte e sete diferentes equipas.



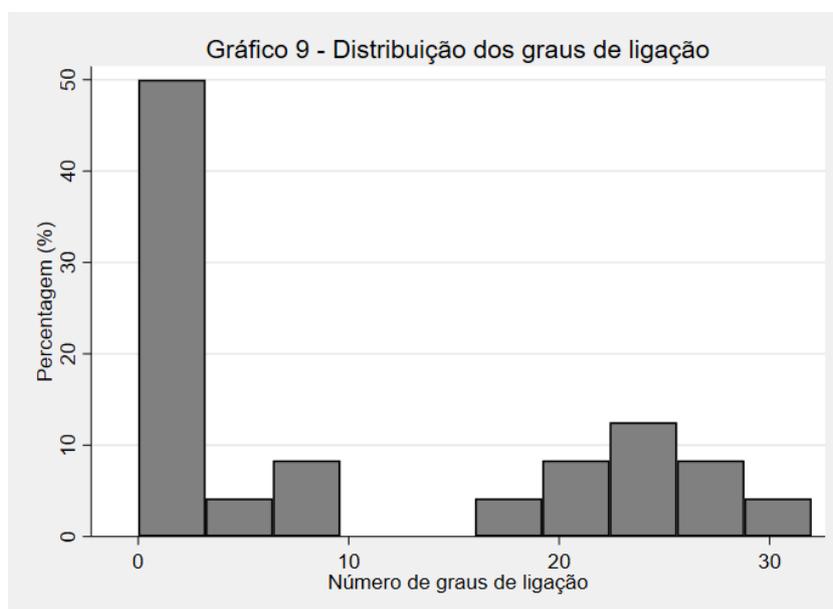
Fonte: Cálculos da autora

h) Grau de ligação – *betweenness*

A variável que representa os graus de ligação – *betweenness* – revela os nós de intermediação que uma equipa poderá representar aquando das transferências de pilotos. Por outras palavras, uma equipa que recebe pilotos num Campeonato e tende a movê-los para outras equipas, no mesmo Campeonato, terá um elevado grau de ligação. Este tipo de equipa permite a continuidade de um piloto no mercado e a longevidade de uma carreira, fazendo uma ponte de ligação entre as equipas.

Revisitando a Tabela 1 - Estatística descritiva dos dados analisados – que serviu de base à análise de todas as variáveis, é-nos revelado que o grau de ligação é uma variável com um intervalo entre os 0 e 32. Ou seja, há equipas que não atuaram como nós de intermediação e equipas que representaram trinta e dois nós de intermediação de transferências no Campeonato. O número médio de nós de intermediação é cerca de dez, valor superior ao 50º percentil, 3.5.

De modo a esclarecer a forma como as equipas atuaram no Campeonato no papel de intermediadores e, como consequência, a distribuição dos nós de intermediação, analisa-se de seguida o Gráfico 9 – Distribuição dos graus de ligação.



Fonte: Cálculos da autora

Através da análise gráfica, é possível concluir que cerca de sessenta e cinco por cento das equipas presentes no estudo, representaram cerca de dez nós de intermediação cada uma, tendo sido essa a principal tendência.

i) Ser campeã – *champion*

O principal objetivo de qualquer equipa é ser campeã. Para que isso aconteça e tal como exposto anteriormente, esta deve acumular o maior número possível de pontos, uma boa posição no *ranking* de Classificações, ter o maior número de vitórias acumuladas e o menor número de desistências durante as suas corridas.

Realça-se que uma equipa poderá ganhar o título de pilotos, quando um piloto da equipa soma o maior número de pontos; ou, o Mundial de Construtores, quando a soma das pontuações dos dois pilotos são as maiores do Campeonato, tal como indica Anderson (2014). Uma equipa poderá ter um título de piloto, mas não ser Campeã do Mundial de Construtores. Nesta análise, foram consideradas as equipas Campeãs do Mundial de Construtores.

Para efeitos deste estudo, a variável foi considerada como *dummy*, sendo atribuída a cada *scuderia*, um 1 ou 0, caso a *scuderia* fosse campeã ou não, respetivamente. Nesta variável

foram consideradas com um 1 as equipas que durante as Temporadas em análise foram campeãs – *Brawn* (2009), *Ferrari* (2000 a 2004, 2007 e 2008), *Mercedes* (2014 a 2017), *Red Bull* (2010 a 2013) e *Renault* (2005 e 2006). Das vinte e quatro equipas em análise, apenas cinco foram campeãs, no período em análise. Ou seja, a amostra de equipas campeãs é muito inferior à totalidade de equipas.

j) Outras variáveis

Para além das variáveis que foram mencionadas nesta secção, foram adicionadas à análise umas outras que poderão ser observados na Tabela 1 - Estatística descritiva dos dados analisados. As variáveis *avgpoints_saída*, *medianrank_saída*, *medianbudget_saída*, *accwins_saída*, *accretirem_saída*, *outdeg_saída*, *indeg_saída*, *betweenness_saída* e *champion_saída* que constam no estudo, têm os mesmos valores observados que nas variáveis *avgpoints*, *medianrank*, *medianbudget*, *accwins*, *accretirem*, *outdeg*, *indeg*, *betweenness* e *champion*, respetivamente. No entanto, para estas variáveis mencionadas, a análise será na ótica de *scuderia* que recebe o piloto, proveniente de uma outra *scuderia*.

Em anexo, poderá ser consultada a Tabela 9 – Sumário das observações das variáveis por equipa, que inclui toda a informação sobre as observações relativas às diversas variáveis para as diferentes equipas.

Após uma análise minuciosa às variáveis em estudo, seguir-se-á um Capítulo onde poderá ser visto de que forma as transferências por estas são influenciadas.

Por isso, tal como referido anteriormente e para que não aconteçam os problemas enumerados, devido ao elevado número de zeros incluídos nas observações, tanto para a variável explicada, bem como para a variável explicativa, será aplicado um modelo *Zero Inflated Negative Binomial Regression* – ZINB - com recurso ao *software STATA*.

Este estudo será composto pela análise de duas bases de dados. A primeira base de dados abordará se as equipas fizeram transferências, tendo em conta as variáveis especificadas. A segunda base de dados reflete qual o número de transferências realizadas entre as diversas equipas, tendo em conta as mesmas variáveis explicativas.

Seguidamente, será feita uma aplicação do modelo *Zero Inflated Negative Binomial Regression* - ZINB, tal como exposto anteriormente neste Capítulo. O motivo dessa escolha

prende-se com a elevada inclusão de zeros nas duas bases de dados, na tentativa de que os problemas referidos possam ser resolvidos ou minimizados; e pela grande dispersão dos dados.

Mais ainda, também será utilizado um modelo *Logit* para avaliar a probabilidade de transferência de pilotos entre *scuderias*. Ai, pretende-se verificar qual a tendência de transferência. Haverá maior probabilidade de os pilotos irem para equipas do mesmo *ranking* ou de um *ranking* superior ou inferior? Será que as *scuderias* escolhem pilotos de equipas com o mesmo orçamento ou orçamento superior ou inferior? Quais são as características que consideram aquando da transferência?

Estas serão algumas das perguntas a que se pretende dar resposta nesta Dissertação.

No próximo subcapítulo – subcapítulo 3.2 -, serão discutidos os modelos econométricos que ilustram a situação.

3.2 Modelos econométricos

Neste capítulo, serão avaliadas duas bases de dados. A primeira delas reflete a existência de transferências, em função das variáveis explicativas sumariadas no subcapítulo 3.1. No primeiro subcapítulo desta secção será caracterizada a variável existência de transferências - *transfer*. Assim, verificar-se-á se a tendência das equipas é de fazerem ou não transferências no Campeonato de Fórmula 1.

Depois disto, partir-se-á para a análise da segunda base de dados com o objetivo de verificar qual a influência das diversas variáveis no número de transferências, com a aplicação do modelo *Zero Inflated Negative Binomial Regression* - ZINB. Após a discussão e análise, aplicar-se-á um teste de Vuong, com o intuito de se verificar se a escolha do modelo *Zero Inflated Negative Binomial Regression* - ZINB foi a mais adequada, em detrimento de um outro modelo, o modelo *Zero-inflated Poisson* - ZIP.

3.2.1 Existência de transferências

Através da análise da presente base de dados, pretende-se estudar se a tendência por parte das equipas foi a realização ou não de transferências.

Partindo da análise à Tabela 1 - Estatística descritiva dos dados analisados – verifica-se que o número de transferências entre equipas varia no intervalo de 0 a 23 transferências. Ou

seja, com isto, foi possível verificar que existiram equipas que realizaram mais e menos transferências. Por isso, é possível apurar de modo muito simples que há equipas que não realizaram transferências e equipas que realizaram transferências.

Com isto, há uma condição que não poderá ser ignorada. Se efetivamente se concluiu que há um determinado número de transferências na malha de transferências, é porque chegou a haver transferência. Ou seja, verificou-se um nó na malha de transferências. Mas é deveras importante perceber se a tendência foi ou não realizar transferências.

Tabela 4 - Estatística descritiva da variável *transfer*

VARIÁVEL	(1) N	(2) min	(3) max	(4) mean	(5) sd	(6) p10	(7) p25	(8) p50	(9) p75	(10) p90
transfer	576	0	1	0.123	0.329	0	0	0	0	1

Fonte: Cálculos da autora

Notas: “N” corresponde ao número de observações; “min” corresponde ao valor mínimo observado; “max” corresponde ao valor máximo observado; “mean” corresponde à média; “sd” corresponde ao desvio-padrão; “p10”, “p25”, “p50”, “p75” e “p90” são o 10°, 25°, 50°, 75° e 90° percentil, respetivamente. **transfer** – igual a 1 se existir transferência.

A tabela anterior, Tabela 4 – Estatística descritiva da variável *transfer*, sumaria a estatística descritiva sobre a variável existência de transferência. Esta variável é representada por 1 e 0, caso se verifique ou não, respetivamente, a existência de transferências. Esta é uma variável explicada *dummy*.

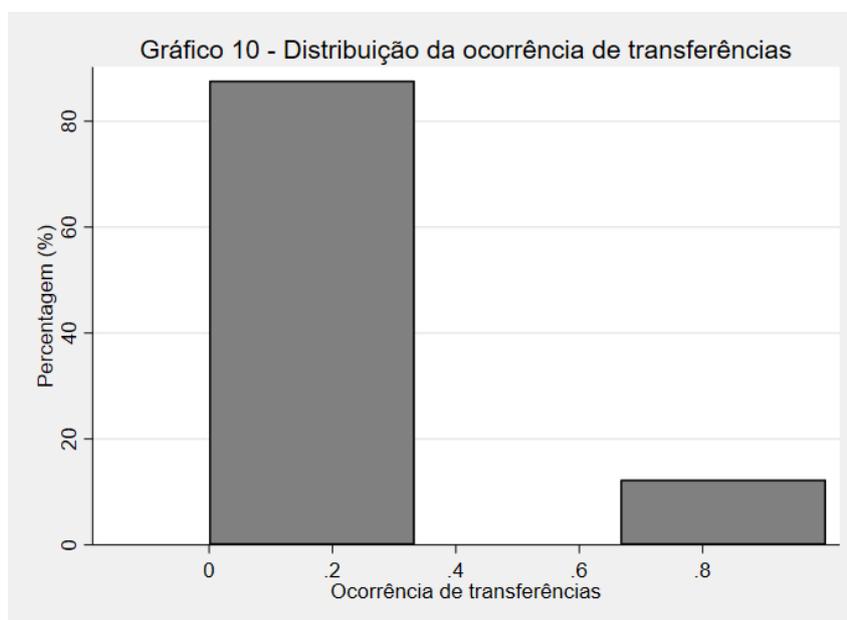
A situação apresentada é simples: há equipas que não realizam nenhuma transferência e há equipas que realizam transferências, durante o período apresentado. A variável dependente apresentada, para efeitos de análise desta base de dados, dependerá de todas as variáveis explicativas presentes no estudo.

Assim, partindo para uma análise mais detalhada a esta variável, verifica-se que esta se compreende entre 0 e 1. Comparando os valores relativos aos percentis, verifica-se que a média de existência de transferências é maior que a mediana ($0.123 > 0$), indicado pelo 50° percentil. O valor máximo é coincidente com o valor indicado no 90° percentil.

Poderá ser concluído que a distribuição relativa à variável *transfer* entre equipas é mais

concentrada à esquerda. Contudo, deve ser realçado que o intervalo de valores é muito curto, ou seja, apenas representado por 0 ou 1, tal como identificado anteriormente.

Para que seja possível perceber o conceito, exibe-se um histograma, sumário da exposição anterior, Gráfico 10 – Distribuição da variável *transfer*.



Fonte: Cálculos da autora

Ou seja, com a análise à variável dependente existência de transferência – *transfer* -, é possível verificar que as equipas têm tendência a manter os seus pilotos, ao invés de trocá-los por outros. Ou seja, grande parte das equipas, para o período apresentado, não realizam transferências.

Para que seja possível corroborar os factos mencionados anteriormente, apresenta-se uma tabela com um sumário da existência de transferência, *transfer*: Tabela 5 - Existência de transferência de pilotos entre *scuderias* para os anos de 2000 até 2017.

Tabela 5 - Existência de transferência de pilotos entre *scuderias* para os anos de 2000 até 2017

Existência de transferência	Frequência	Porcentagem (%)	Porcentagem cumulativa (%)
0	505	87.67	87.67
1	71	12.33	100.00
Total	576	100.00	

Fonte: Cálculos da autora

Assim, é possível verificar que dos 576 nós estudados de interação entre as diferentes equipas, na malha de transferências, cerca de 88% não representavam transferências. Com esta análise, é reforçado o facto de que as equipas tendem a não realizar transferências, em detrimento da realização de transferências. É, pois, um indicador de que as *scuderias* não realizam transferências.

Com esta base de dados, realizou-se uma análise mais simples, onde foi apenas verificado se havia a ocorrência ou não de transferência.

Na próxima base de dados, serão avaliadas quais as variáveis explicativas que terão impacto no número de transferências e a probabilidade de transferências. Proceder-se-á à aplicação de um modelo *Zero Inflated Negative Binomial Regression* - ZINB, juntamente com um teste de Vuong.

3.2.2 Número de transferências

a) A aplicação do modelo *Zero Inflated Negative Binomial Regression* - ZINB

Partindo para uma análise mais detalhada sobre as possíveis condicionantes de uma transferência, verificou-se que as diversas variáveis constantes neste estudo, influenciam as transferências de diferentes formas.

Nesta fase, foi alvo de uma análise a base de dados na qual é possível verificar qual o número de transferências, variável explicada; sendo influenciada pelas diversas variáveis explicativas, analisadas no subcapítulo 3.1 e na Tabela 1 - Estatística descritiva dos dados analisados.

O modelo *Zero Inflated Negative Binomial Regression* (ZINB) gera dois modelos separados e depois combina-os, como Yusuf *et al.* (2017) referem. Este modelo visará tratar os zeros em excesso e a grande dispersão de dados. O conceito é explicado nos estudos de Sheu *et al.* (2004) e Yusuf *et al.* (2017).

Usualmente, quando zeros aparecem em bases de dados, os seus analistas tendem a eliminá-los ou a tratá-los como *missing data*, tal como é exposto por Yusuf *et al.* (2017). Contudo, por vezes, estes zeros têm significado e têm de ser tratados como tal. Na base de

dados em estudo, os valores representados por 0 têm um valor implícito. A grande dispersão de dados numa determinada base de dados é, segundo Sheu *et al.* (2004), causada normalmente por excessivo número de zeros e/ou a heterogeneidade individual não observável.

Para que fosse possível colmatar os problemas relacionados com os excessivos números de zeros nas observações, e tal como manifestado, aplicou-se um modelo *Zero Inflated Negative Binomial Regression* - ZINB. Um modelo ZINB, como Sheu *et al.* (2004) explicam, é um modelo de regressão de Poisson modificado que foi pensado para tratar questões relacionadas com a aplicação de um modelo de Poisson, para contar dados que contêm um elevado número de zeros ou enorme dispersão. Yusuf *et al.* (2017) indicam as mesmas finalidades do modelo e que este tem como objetivo a aplicação em base de dados com variáveis contáveis. Assim, estaria justificada a inclusão deste modelo para tratamento da base de dados, visto que esta cumpria os requisitos de aplicação do modelo.

Assim, começou-se por verificar qual o tipo de tendência, ou seja, qual o tipo de variável que teria um maior impacto na rede de transferências. Para isso, das inúmeras regressões ensaiadas, começando por se agregar todas, procedeu-se à análise das que teriam o valor do indicador *log pseudolikelihood* mais elevado. As regressões estudadas poderão ser consultadas no Anexo.

Em situações de bases de dados onde existe inflação de zeros e grande dispersão de dados, tal como acontece com esta base de dados, poderá ser utilizado o modelo mencionado ou o modelo *Zero-inflated Poisson* - ZIP, tal como esclarecem Yusuf *et al.* (2017). Contudo, poderá levantar-se a hipótese de se a aplicação do modelo terá sido uma opção adequada para resolver a problemática em questão.

Assim, para que conclusões possam ser retiradas e estas hipóteses validadas ou não, procedeu-se à aplicação de um teste de Vuong. O teste de Vuong é usualmente implementado para que se possa determinar se a estimação de um componente de inflação zero é adequado; ou se um modelo de equação única deveria ter sido escolhido, conforme é indicado por Desmarais e Harden (2013).

Assim, serão apresentadas de seguida, algumas regressões que pretendem discutir as questões antecedentes.

Na regressão 1, que origina o Modelo 1¹, um modelo mais complexo, estão incluídas grande parte das variáveis explicativas.

$$\text{Modelo de contagem: } ntransfer = \beta_0 + \beta_1. avgpoints_i + \beta_2. medianrank_i + \beta_3. medianbudget_i$$

$$\text{Modelo de zeros: } \text{logit}(ntransfer) = \gamma_0 + \gamma_1. accwins_i + \gamma_2. accretirem_i + \gamma_3. outdeg_i + \gamma_4. indeg_i + \gamma_5. betweenness_i$$

Neste modelo, foram inseridas as seguintes variáveis: número de pontos médios (*avgpoints*), *ranking* mediano (*medianrank*) e o orçamento mediano (*medianbudget*); separando-se das variáveis vitórias acumuladas (*accwins*), desistências acumuladas (*accretirem*), grau de saída (*outdeg*), grau de entrada (*indeg*) e grau de ligação (*betweenness*).

O modelo *Zero Inflated Negative Binomial Regression* - ZINB divide-se em duas partes, tal como anteriormente exposto. Na parte referente ao modelo OLS encontram-se as variáveis *avgpoints*, *medianrank* e *medianbudget*. Ai, testar-se-á se as variáveis contribuem ou não para o número de transferências. Na parte relativa ao *inflate* – *accwins*, *accretirem*, *outdeg*, *indeg* e *betweenness* - testa-se a hipótese de a probabilidade de transferência ser zero, ou seja, de não haver transferência de pilotos. Com esta base de dados há a reunião da informação sobre o facto de haver ou não transferências, pois a parte relativa ao *inflate* já determina a probabilidade de as transferências serem zero.

Assim, depois da introdução sobre o modo como será aplicado o modelo, é possível verificar que na parte relativa ao modelo OLS não há nenhuma variável significativa.

Partindo-se para a parte relacionada com o *inflate*, fez-se uma análise em termos de a probabilidade de a transferência ser zero.

A variável *outdeg*, dimensão relacionada com a análise de redes, tem um impacto positivo na probabilidade de as transferências não serem zero. Assim, ceder pilotos a um maior número de diferentes equipas faz com que determinada equipa aumente a probabilidade de o seu número de transferências não ser zero. O coeficiente associado a esta variável é -0.531. Ou seja, equipas com elevado grau de saída conferem ao mercado maior probabilidade de movimentos na malha de transferências, aumentando a probabilidade de haver transferências.

1 Comando utilizado no STATA: *zinb ntransfer avgpoints medianrank medianbudget, inflate (accwins accretirem outdeg indeg betweenness) vce(robust)*

Avaliando o coeficiente associado à constante, 2.313, verifica-se que esta confere um impacto positivo para que não haja transferências, aumentando a probabilidade de o número de transferências ser zero. Ou seja, por si só, esta variável indica que as equipas têm tendência a não fazerem transferências, tal como verificado com a análise à base de dados relativa à ocorrência de transferências. Esta base de dados mencionada indicava também a tendência de as equipas manterem os seus pilotos.

A Tabela 6 – Tabela de regressões – Modelo 1 sumaria as conclusões expostas anteriormente.

Tabela 6 - Tabela de regressões – Modelo 1

	(1) ntransfer
ntransfer	
<i>avgpoints</i>	0.00000871 (0.00)
<i>medianrank</i>	-0.0947 (-1.89)
<i>medianbudget</i>	0.000928 (0.56)
<i>constante</i>	0.337 (0.52)
inflation	
<i>accwins</i>	0.00597 (0.34)
<i>accretirem</i>	0.0000755 (0.02)
<i>outdeg</i>	-0.531 (-2.21)
<i>indeg</i>	0.0767 (1.04)
<i>betweenness</i>	-0.0483 (-1.07)
<i>constante</i>	2.313*** (3.35)
/	
Inalpha	2.001*** (7.99)
Observações	576

Nota: *t* statistics entre parênteses
* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$

Fonte: Cálculos da autora

Na regressão 2, que origina o Modelo 2²:

$$\text{Modelo de contagem: } ntransfer = \beta_0 + \beta_1 \cdot medianrank_i$$

$$\text{Modelo de zeros: } \text{logit}(ntransfer) = \gamma_0 + \gamma_1 \cdot avgpoints_i + \gamma_2 \cdot medianbudget_i$$

O modelo 2 é um modelo mais simples, formado apenas por três variáveis. Procedeu-se à análise deste modelo, devido à relação que existe entre as variáveis *avgpoints* e *medianrank*, tal como exposto anteriormente; e, a inclusão do orçamento mediano, pois esta é a segunda variável com maior amplitude de valores e a que permite às equipas manterem-se em competição.

Assim, fazendo uma separação entre o *ranking* mediano (*medianrank*) e, separando-o do número médio de pontos (*avgpoints*) e do orçamento mediano (*medianbudget*), apuram-se conclusões que conferem com as anteriores. Verifica-se que, de modo semelhante ao modelo anterior, no modelo 2, a variável que representa o *ranking* mediano contribui negativamente, novamente, para o número de transferências. Neste modelo, de modo mais expressivo. Ou seja, quanto pior for a posição de uma equipa no *ranking* de equipas (maior valor atribuído na variável em questão), menor número de transferências esta fará. Assim, o *ranking* mediano tem um impacto negativo, de cerca de -0.146, no número de transferências. Esta tendência é consistente com a do modelo anterior, que indica que o *ranking* mediano diminui o número de transferências.

Verificando-se numa ótica relacionada com probabilidades, é possível concluir que não existem variáveis significativas.

Com este modelo, conclui-se que as equipas mais bem posicionadas no *ranking* tendem a fazer mais transferências, conferindo movimentos ao mercado, pois pretendem continuar a ter consigo pilotos capazes de arrecadar pontos.

Em suma, no modelo anterior, verificava-se que o número médio de pontos e o orçamento mediano contribuíam para um maior número de transferências, quando estas existem. Neste modelo, contrariamente, verifica-se que o número médio de pontos contribui para

2 Comando utilizado no STATA: `zinb ntransfer medianrank, inflate (avgpoints medianbudget) vce(robust)`

que não haja transferências. O orçamento mediano contribuía para o número de transferências entre equipas, no modelo anterior, ao mesmo tempo que aumenta a possibilidade de transferências, nesta análise.

A Tabela 7 – Tabela de regressões – Modelo 2 sumaria as conclusões expostas anteriormente.

Tabela 7 - Tabela de regressões – Modelo 2

	(2)
	ntransfer
ntransfer	
<i>medianrank</i>	-0.146** (-3.09)
constante	0.690 (1.08)
inflate	
<i>avgpoints</i>	0.00553 (1.93)
<i>medianbudget</i>	-0.00526 (-1.90)
constante	-1.405 (-0.93)
/	
lnalpha	2.397*** (8.68)
Observações	576

Nota: *t* statistics entre parênteses
 * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$
 Fonte: Cálculos da autora

Para o modelo 3:

$$\text{Modelo de contagem: } ntransfer = \beta_0 + \beta_1 \cdot medianrank_i + \beta_2 \cdot medianbudget_i$$

$$\text{Modelo de zeros: } \text{logit}(ntransfer) = \gamma_0 + \gamma_1 \cdot champion_saída_i$$

Na regressão 3, que origina o modelo 3³, fazendo uma separação entre o *ranking* mediano (*medianrank*) e o orçamento mediano (*medianbudget*) e separando-os da variável que

³ Comando utilizado no STATA: `zinb ntransfer medianrank medianbudget, inflate (champion_saída) vce (robust)`

representa ser uma *scuderia* campeã que recebe o piloto (*champion_saida*), inferem-se diversas conclusões.

Assim, novamente, é possível verificar que a variável *ranking* mediano – *medianrank* – tem um contributo negativo para o número de transferências, com um coeficiente de -0.117. À semelhança do modelo 1 e 2, a variável apresenta sempre um impacto negativo no número de transferências. Isto significa que, equipas em posições piores, tendem a ter um menor número de transferências, comparativamente a equipas mais bem posicionadas. O *ranking* mediano contribui negativamente para as transferências entre equipas. Assim, comparativamente a uma equipa que esteja mais bem posicionada, uma *scuderia* menos bem posicionada fará um menor número de transferências. Por ser uma equipa menos forte, tenderá a estar menos bem posicionada no *ranking* e com menores condições na luta pelo título, levando a que faça menor número de aquisições.

Neste estudo, a Jaguar é a equipa que tem uma maior posição no *ranking*, 18º lugar, e também uma das que realizou um menor número de transferências, tendo bastantes zeros nas observações para o número de transferências.

No que concerne à variável ser uma equipa campeã que recebe o piloto vindo de uma outra equipa – *champion_saida* -, uma variável *dummy*, verifica-se que esta confere um impacto positivo na possibilidade de ocorrência de transferências. Por isso, as equipas que durante o período analisado foram alguma vez campeãs, tenderão a ter uma maior probabilidade de receberem transferências, permitindo que no mercado haja variedade de movimentos. Estas pretendem ter consigo os pilotos com as melhores qualidades, conferindo à malha de transferências, a possibilidade de ocorrência de transferências. Destaca-se ainda o facto de o coeficiente associado a esta variável ser elevado, - 17.03. Assim, se uma equipa nunca tiver sido campeã no período apresentado, a probabilidade de transferência é diminuída para 0; caso tenha sido alguma vez campeã, a probabilidade de as transferências não serem zero, aumentam. Estas pretendem manter consigo, os pilotos que pontuaram e que lhes permitiram arrecadar o título de piloto e/ou o Mundial de Construtores.

A Tabela 8 - Tabela de regressões – Modelo 3 sumaria as conclusões expostas anteriormente.

Tabela 8 - Tabela de regressões – Modelo 3

	(3)
	ntransfer
ntransfer	
<i>medianrank</i>	-0.117** (-2.78)
<i>medianbudget</i>	0.00143 (0.92)
<i>constante</i>	0.222 (0.33)
inflate	
<i>champion_saída</i>	-17.03*** (-15.17)
<i>constante</i>	-0.912 (-1.10)
/	
lnalpha	2.269*** (8.96)
Observações	576

Nota: *t* statistics entre parênteses
 * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$

Fonte: Cálculos da autora

Na Tabela 10 – Regressões ensaiadas, em anexo, encontram-se todas as regressões ensaiadas e que permitiram desenvolver este estudo. Destaca-se que a larga minoria dos coeficientes são estatisticamente significativos.

b) Teste estatístico

Assim, passando à aplicação empírica do teste de Vuong, com o auxílio do *software STATA*, tal como exposto nesta secção, verificou-se que a aplicação do modelo ZINB foi a mais adequada, em comparação com o modelo *Zero-inflated Poisson - ZIP*.

Para que conclusões pudessem ser retiradas através da aplicação deste teste, aplicou-se no próprio teste, um intervalo de confiança de 95%, sendo que o valor do *p-value* será 0.05. Ou seja, só seria escolhida a hipótese alternativa (H_1 : não escolher modelo ZINB), se os valores do *p-value* fossem menores que 0.05. Como os valores do *p-value* são $z_1=3.40$, $z_2=0.41$ e $z_3=0.67$

para o Modelo 1, 2 e 3, respetivamente. Logo, o mais adequado foi escolher o modelo *Zero Inflated Negative Binomial Regression - ZINB*, em detrimento do modelo *Zero-inflated Poisson - ZIP*.

4. Conclusões

O presente estudo debruçou-se sobre a temática da Fórmula 1, aliando-a à Economia. Neste estudo, começou-se por incluir uma análise de revisão de literatura, na qual se analisava tanto a Economia, como a Fórmula 1 e uma fusão das duas. Poderiam ser encontrados termos e conclusões respeitantes a estudos relacionados com o impacto económico, curiosidades e noções sobre a Fórmula 1, externalidades e desenvolvimento de técnicas com impactos em várias áreas. Os custos e receitas foram também incluídos. A adoção desta estrutura para o estudo permitirá ao leitor uma leitura mais fluida e dinâmica dos acontecimentos, factos e determinantes.

Seguidamente, analisou-se o conceito de redes sociais e o seu impacto nos mercados de trabalho; as transferências na Fórmula 1 com o desenvolvimento de uma exposição de transferências polémicas; e, as determinantes das transferências de pilotos na Fórmula 1.

A análise empírica com o resumo dos dados e variáveis em estudo, permitiu um melhor conhecimento das equipas em causa, bem como a sua caracterização. Foi possível apurar que as equipas em estudo tendem a não realizar transferências, sendo que a larga maioria tende a não realizar. As equipas podem ainda caracterizar-se como *low/medium ranked*, pois acumulam baixo número de pontos e apenas cinco foram campeãs, têm orçamentos inferiores a 150 milhões de dólares e acumulam menos que cinquenta vitórias. Contudo, acumulam poucas desistências, sendo que cerca de cinquenta por cento desistiram menos de cinquenta vezes. No que concerne à análise relacionada com as redes de interação, verifica-se que a maioria das equipas transferiu pilotos para menos do que cinco equipas diferentes e recebeu pilotos de menos do que cinco equipas diferentes. Mais ainda, as equipas não funcionaram como intermediadores de transferências, devido ao baixo grau de ligação, não aumentando a longevidade da carreira dos pilotos.

As bases de dados e modelos analisados permitiram concluir que as equipas em análise tendem a não realizar transferências, mantendo os seus pilotos. Com isto, não conferem movimentos de transferências no mercado. Quando realizam transferências, verificou-se que a

variável *ranking* mediano confere, para todos os modelos analisados, um impacto negativo no número de transferências. Contrariamente, o número médio de pontos e o orçamento mediano conferem um impacto positivo. Com isto, infere-se que equipas com piores posições no *ranking* realizam menos transferências e equipas com maiores orçamentos e número médio de pontos realizam maior número de transferências, sendo estas a conferir mais movimentos na malha de transferências. Quanto à probabilidade de transferências, destaca-se que o facto de ser uma equipa campeã a receber pilotos vindos de outras equipas, diminui a probabilidade de as transferências serem zero. Este indicador vai de acordo com a ideia anteriormente mencionada. As equipas campeãs, com maior orçamento e número médio de pontos são as equipas que vão mais vezes ao mercado e as que realizam mais transferências.

A temática da Fórmula 1 é, surpreendentemente, ainda pouco abordada. Se verificarmos este tipo de análise na ótica de economistas, verifica-se que o *gap* é ainda maior. A maior parte dos artigos encontrados sobre esta temática referem-se à aerodinâmica, à tecnologia utilizada ou à otimização. Pelas conclusões anteriores, verifica-se que a temática da Fórmula 1 está relacionada com a Economia e com a análise de redes. A análise deste estudo permitiu agregar diferentes áreas do conhecimento e pretende-se que possa contribuir para a procura, motivação e formação sobre este tema e até dar um mote ao seu estudo.

De um modo geral, pode-se facilmente verificar que da pouca literatura existente, os autores direcionam mais a sua investigação para impactos e benefícios económicos nos locais e países que recebem os Grandes Prémios, havendo poucos a investigar o tema das transferências.

Bibliografía

Referências bibliográficas

Aguirre, J. L. (2011). Introducción al análisis de redes sociales. *Documentos de Trabajo del Centro Interdisciplinario para el Estudio de Políticas Públicas*, 82(2), 1-59.

Anderson, A. (2014). Maximum likelihood ranking in racing sports. *Applied Economics*, 46(15), 1778-1787.

Arthur, M. B., & Rousseau, D. M. (Eds.). (2001). *The boundaryless career: A new employment principle for a new organizational era*. Oxford University Press on Demand

Backhouse, R. E., & Medema, S. G. (2009). Retrospectives: On the definition of economics. *Journal of economic perspectives*, 23(1), 221-33.

Barthelemy, M. (2004). Betweenness centrality in large complex networks. *The European physical journal B*, 38(2), 163-168.

Boyd, A. T., & Rocconi, L. M. (2021). Formatting Data for One and Two Mode Undirected Social Network Analysis. *Practical Assessment, Research, and Evaluation*, 26(1), 24.

Brandes, U. (2001). A faster algorithm for betweenness centrality. *Journal of mathematical sociology*, 25(2), 163-177.

Brandes, U., Borgatti, S. P., & Freeman, L. C. (2016). Maintaining the duality of closeness and betweenness centrality. *Social networks*, 44, 153-159.

Buchanan, J. M. (1991). Opportunity cost. *The world of economics*, 520-525.

Budzinski, O., & Feddersen, A. (2020). Measuring competitive balance in Formula One racing. *Outcome uncertainty in sporting events*, 5-26. Edward Elgar Publishing.

Budzinski, O., & Müller-Kock, A. (2018). Is the revenue allocation scheme of Formula One motor racing a case for European competition policy?. *Contemporary Economic Policy*, 36(1), 215-233.

Carmichael, F., & Thomas, D. (1993). Bargaining in the transfer market: theory and evidence. *Applied Economics*, 25(12), 1467-1476.

Causer, J., & Ford, P. R. (2014). "Decisions, decisions, decisions": transfer and specificity of decision-making skill between sports. *Cognitive Processing*, 15(3), 385-389.

- Cavalcanti, E. A., & Capraro, A. M. (2015). Transferências internacionais no futebol: Um estudo de caso comparativo entre os maiores clubes europeus e brasileiros. *RBFF-Revista Brasileira de Futsal e Futebol*, 7(23), 3-15.
- Celik, O. B. (2017). Chequered Flag or Red Flag: Survival Analysis of Formula One Teams. *Special Topics in Economics & Management*, 45-55.
- Celik, O. B. (2020). Survival of Formula One Drivers. *Social Science Quarterly*, 101(4), 1271-1281.
- Chamberlain, D. A., Edwards, D., Lai, J., & Thwala, W. D. (2019). Mega event management of formula one grand prix: an analysis of literature. *Facilities*.
- Chiu, W., & Leng, H. K. (2021). The experience of sport tourists at the Formula 1 Singapore Grand Prix: an exploratory analysis of user-generated content. *Sport in Society*, 24(3), 373-395.
- Daly, A., & Moloney, D. (2005). Managing corporate rebranding. *Irish Marketing Review*, 17(1/2), 30-36.
- de Pilla Varotti, F., Nassif, V. M. J., & de Souza, D. L. (2020). Os impactos do GP Brasil de Fórmula 1 para a cidade de São Paulo. *PODIUM Sport, Leisure and Tourism Review*, 9(1), 71-92.
- Delfgaauw, J. (2007). Where to go? Workers' reasons to quit and intra-vs. interindustry job mobility. *Applied Economics*, 39(16), 2057-2067.
- Desmarais, B. A., & Harden, J. J. (2013). Testing for zero inflation in count models: Bias correction for the Vuong test. *The Stata Journal*, 13(4), 810-835.
- Egorov, N., & Averin, A. (2020). Analysis of the Effectiveness of Toro Rosso Team as a Supporting Team of Red Bull Concern in Formula 1. *Laisvalaikio tyrimai*, 2(16).
- Eichenberger, R., & Stadelmann, D. (2009). Who is the best Formula 1 driver? An economic approach to evaluating talent. *Economic Analysis and Policy*, 39(3), 389.
- Ford, P. R., Low, J., McRobert, A. P., & Williams, A. M. (2010). Developmental activities that contribute to high or low performance by elite cricket batters when recognizing type of delivery from bowlers' advanced postural cues. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 32(5), 638-654.
- Freeman, L. C. (1978). Centrality in social networks conceptual clarification. *Social networks*, 1(3), 215-239.

Gezici, F., & Er, S. (2014). What has been left after hosting the Formula 1 Grand Prix in Istanbul?. *Cities*, 41, 44-53.

Giuffre, K. (2013). *Communities and networks: using social network analysis to rethink urban and community studies*. John Wiley & Sons.

Gutiérrez, E., & Lozano, S. (2014). A DEA approach to performance-based budgeting of formula one constructors. *Journal of Sports Economics*, 15(2), 180-200.

Kahn, L. M. (2000). The sports business as a labor market laboratory. *Journal of economic perspectives*, 14(3), 75-94.

Kim, M. K., Kim, S. K., Park, J. A., Carroll, M., Yu, J. G., & Na, K. (2017). Measuring the economic impacts of major sports events: the case of Formula One Grand Prix (F1). *Asia pacific journal of tourism research*, 22(1), 64-73.

Lin, M., & Papadopoulos, P. (2014). Effect of Halo Protection Device on the Aerodynamic Performance of Formula Racecar. *International Journal of Mechanical and Mechatronics Engineering*, 14(1), 13-18.

Liu, J., Dang, Y., Wang, Z., & Zhou, T. (2006). Relationship between the in-degree and out-degree of WWW. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, 371(2), 861-869.

Mariotti, F., & Haider, S. (2018). 'Networks of practice' in the Italian motorsport industry. *Technology Analysis & Strategic Management*, 30(3), 351-362.

Menichetti, G., Dall'Asta, L., & Bianconi, G. (2014). Network controllability is determined by the density of low in-degree and out-degree nodes. *Physical review letters*, 113(7), 078701.

Mourão, P. (2017). *The economics of motorsports: The case of Formula One*. Springer.

Mourão, P. (2021). Drivers' moves in Formula One Economics: a network analysis since 2000. *SportK* (forthcoming)

Mourão, P. R. (2014). Does European regional competitiveness influence sports? An analysis of three sports. *Applied Economics*, 46(13), 1476-1489.

Mourão, P. R. (2016). Soccer transfers, team efficiency and the sports cycle in the most valued European soccer leagues—have European soccer teams been efficient in trading players?. *Applied Economics*, 48(56), 5513-5524.

Palmer, S., & Raftery, J. (1999). Opportunity cost. *Bmj*, 318(7197), 1551-1552.

Phillips, A. J. (2014). Uncovering Formula One driver performances from 1950 to 2013 by adjusting for team and competition effects. *Journal of Quantitative Analysis in Sports*, 10(2), 261-278.

Salguero, A., Gonzalez-Boto, R., Tuero, C., & Marquez, S. (2003). Identification of dropout reasons in young competitive swimmers. *Journal of sports medicine and physical fitness*, 43(4), 530.

Sampaio, J., & Janeira, M. (2003). Statistical analyses of basketball team performance: understanding teams' wins and losses according to a different index of ball possessions. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 3(1), 40-49.

Scully, G. W. (1974). Pay and performance in major league baseball. *The American Economic Review*, 64(6), 915-930.

Sheu, M. L., Hu, T. W., Keeler, T. E., Ong, M., & Sung, H. Y. (2004). The effect of a major cigarette price change on smoking behavior in California: a zero-inflated negative binomial model. *Health Economics*, 13(8), 781-791.

Storm, R. K., Jakobsen, T. G., & Nielsen, C. G. (2020). The impact of Formula 1 on regional economies in Europe. *Regional Studies*, 54(6), 827-837.

Strzalkowski, T., Harrison, T., Sa, N., Katsios, G., & Khoja, E. (2019). GitHub as a social network. In *Advances in Artificial Intelligence, Software and Systems Engineering: Joint Proceedings of the AHFE 2018 International Conference on Human Factors in Artificial Intelligence and Social Computing, Software and Systems Engineering, The Human Side of Service Engineering and Human Factors in Energy, July 21–25, 2018, Loews Sapphire Falls Resort at Universal Studios, Orlando, Florida, USA 9* (pp. 379-390). Springer International Publishing.

Sullivan, S. E. (1999). The changing nature of careers: A review and research agenda. *Journal of management*, 25(3), 457-484.

Veenstra, R., Dijkstra, J. K., Steglich, C., & Van Zalk, M. H. (2013). Network-behavior dynamics. *Journal of Research on Adolescence*, 23(3), 399-412.

Wesselbaum, D., & Owen, P. D. (2021). The Value of Pole Position in Formula 1 History. *Australian Economic Review*, 54(1), 164-173.

Whitney, J. D. (1988). Winning games versus winning championships: The economics of fan interest and team performance. *Economic Inquiry*, 26(4), 703-724.

Williams, A. M., & Ford, P. R. (2013). 'Game intelligence': Anticipation and decision making. In *Science and soccer* (pp. 117-133). Routledge.

Yusuf, O. B., Bello, T., & Gureje, O. (2017). Zero inflated poisson and zero inflated negative binomial models with application to number of falls in the elderly. *Biostatistics and Biometrics Open Access Journal*, 1(4), 69-75.

Anexo

Tabela 9 – Sumário das observações das variáveis por equipa

<i>Equipa</i>	<i>avgpoints</i>	<i>medianrank</i>	<i>medianbudget</i>	<i>accwins</i>	<i>accretrem</i>	<i>outdeg</i>	<i>indeg</i>	<i>betweenness</i>	<i>champion</i>
<i>Arrows</i>	2	15	49	0	271	5	3	0	0
<i>BAR</i>	19	8	223	0	91	5	3	18	0
<i>Brawn</i>	127	4	163	8	2	2	2	23	1
<i>Ferrari</i>	541	7	414	219	541	28	6	21	1
<i>Haas</i>	50	15	120	0	4	6	27	23	0
<i>Force India</i>	26	7	121	0	53	1	3	0	0
<i>Honda</i>	6	15	398	3	47	2	2	20	0
<i>HRC</i>	0	17	40	0	0	0	2	0	0
<i>Jaguar</i>	2	18	209	0	76	7	7	1	0
<i>Jordan</i>	7	11	59	4	213	11	9	4	0
<i>Lotus</i>	0	13	200	75	487	0	2	0	0
<i>McLaren</i>	31	7	433	181	448	7	7	32	0
<i>Mercedes</i>	240	2	159	29	44	1	3	0	1
<i>Minardi</i>	3	15	27	0	326	13	11	0	0
<i>Prost</i>	4	12	81	0	79	6	4	25	0
<i>Red Bull</i>	7	9	164	0	9	8	7	3	1
<i>Renault</i>	18	13	9	15	136	12	15	26	1
<i>Sauber</i>	8	9	367	0	134	16	16	7	0
<i>Spyker</i>	16	16	128	0	13	3	3	1	0
<i>Super Agury</i>	0	14	46	0	17	3	3	0	0
<i>Toro Rosso</i>	0	13	128	0	8	7	10	0	0
<i>Toyota</i>	4	9	44	0	22	7	7	9	0
<i>Virgin</i>	0	16	60	0	18	0	2	0	0

<i>Williams</i>	34	5	160	114	421	15	10	28	0
Mean	47,7	11,3	158,4	27,0	144,2	6,9	6,8	10,0	0,2
Std Dev	117, 6	4,4	127,1	60,1	174,4	6,5	5,9	11,6	0,4
Max	541, 0	18,0	433,0	219, 0	541,0	28,0	27, 0	32,0	1
Min	0,0	2,0	9,0	0,0	0,0	0,0	2,0	0,0	0

Fonte: Cálculos de Mourão (2021) e da autora

Tabela 10 – Regressões ensaiadas

Modelos	Mod4	Mod6	Mod24	Mod1	Mod2	Mod3	Mod5	Mod7	Mod8	Mod9
loglikelihood	-316,429	-331,843	-329,222	-324,459	-323,863	-326,916	-329,525	-329,839	-330,49	-316,434
ntransfer										
avgpoints	0.00000871				0.000638	0.00112	0.00150	-0.00195	-0.00131	-0.000268
	(0.00)				(0.37)	(0.55)	(0.91)	(-0.89)	(-0.61)	(-0.12)
medianrank	-0.0947	-0.146**	-0.117**	-0.144**	-0.138**			-0.104*		-0.0866
	(-1.89)	(-3.09)	(-2.78)	(-3.18)	(-2.70)			(-2.10)		(-1.57)
medianbudget	0.000928		0.00143	0.000791		0.00175		0.00248	0.00301	0.000672
	(0.56)		(0.92)	(0.49)		(1.01)		(1.58)	(1.80)	(0.39)
champion								0.874	0.736	
								(1.49)	(1.26)	
accwins										0.00134
										(0.26)
accretirem										
outdeg										
indeg										
betweenness										
medianbudget_saida										

<i>champion_saída</i>										
<i>medianrank_saída</i>										
<i>accwins_saída</i>										
<i>accretirem_saída</i>										
<i>indeg_saída</i>										
<i>outdeg_saída</i>										
constante	0.337	0.690	0.222	0.754	0.661	-0.988**	-0.983***	-0.445	-1.474***	0.240
	(0.52)	(1.08)	(0.33)	(1.14)	(1.07)	(-2.87)	(-4.42)	(-0.62)	(-3.62)	(0.35)
inflate										
accwins	0.00597			0.0620*	0.236	0.0928*		-1.399		
	(0.34)			(2.37)	(0.82)	(2.17)		(-1.16)		
accretirem	0.0000755			-0.0298**	-0.101	-0.0404*				0.00166
	(0.02)			(-3.37)	(-0.71)	(-2.45)				(0.41)
outdeg	-0.531*									-0.567*
	(-2.21)									(-1.98)
indeg	0.0767									0.0839
	(1.04)									(1.09)
betweenness	-0.0483									-0.0442

<i>betweenness_saída</i>										
constante	2.313***	-1.405	-0.912	0.523	3.731	-0.862	-675.0	-2.646	-7.845**	2.239**
	(3.35)	(-0.93)	(-1.10)	(0.87)	(0.86)	(-0.65)	(-0.98)	(-0.68)	(-2.77)	(3.20)
/										
Inalpha	2.001***	2.397** *	2.269** *	2.113***	2.278** *	2.198** *	2.557***	2.491** *	2.393***	2.026***
	(7.99)	(8.68)	(8.96)	(9.10)	(10.79)	(9.39)	(13.98)	(11.03)	(12.41)	(7.99)
Observações	576	576	576	576	576	576	576	576	576	576

Modelos	Mod10	Mod11	Mod12	Mod13	Mod14	Mod15	Mod16	Mod17	Mod18	Mod19
loglikelihood	-315,738	-322,704	-331,6	-323,323	-315,797	-331,686	-333,578	-326,134	-321,719	-322,795
ntransfer										
avgpoints	-0.000440		-0.0000864		-0.00201					
	(-0.19)		(-0.04)		(-0.76)					
medianrank	-0.0747		-0.115		-0.106*				-0.0464	
	(-1.35)		(-1.74)		(-2.11)				(-0.83)	
medianbudget	0.000215		0.00140		0.00179					0.000937
	(0.12)		(0.84)		(1.15)					(0.62)
champion					0.896	0.438	0.676	0.385		
					(1.60)	(0.86)	(1.41)	(0.78)		
accwins	0.00814				0.00127					
	(1.07)				(0.26)					
accretirem	-0.00301									
	(-1.37)									
outdeg		0.0394		0.0594						
		(1.03)		(1.83)						
indeg		0.0358		-0.00173						
		(0.82)		(-0.06)						
betweenness		0.0225								
		(1.22)								
medianbudget_saída									0.00259	
									(1.82)	
champion_saída									0.836	
									(1.83)	

<i>medianrank_saída</i>										-0.126**
										(-3.03)
<i>accwins_saída</i>										
<i>accretirem_saída</i>										
<i>indeg_saída</i>										
<i>outdeg_saída</i>										
<i>constante</i>	0.567	-1.690***	-0.0118	-1.186**	-0.0523	-0.865**	-1.040*	-0.855**	-1.003	0.385
	(0.75)	(-4.05)	(-0.01)	(-2.84)	(-0.07)	(-2.96)	(-2.32)	(-3.27)	(-1.39)	(0.62)
<i>inflata</i>										
<i>accwins</i>		0.619	-0.0160							
		(0.88)	(-0.19)							
<i>accretirem</i>		-0.230								
		(-0.87)								
<i>outdeg</i>	-0.492***				-1.133					
	(-3.31)				(-1.18)					
<i>indeg</i>	0.0779				0.121					
	(1.24)				(0.69)					
<i>betweenness</i>	-0.0447			-1.456						
	(-1.15)			(-1.05)						
<i>avgpoints</i>		-0.0155						-1.152	-1.259	-1.077
		(-0.39)						(-1.30)	(-0.89)	(-1.28)
<i>medianbudget</i>		-0.0424					-0.00361*			
		(-1.15)					(-2.30)			

<i>champion_saída</i>										
<i>medianrank</i>		0.336				0.457*				
		(1.12)				(2.47)				
<i>champion</i>			-0.0188							
			(-0.00)							
<i>outdeg_saída</i>										
<i>indeg_saída</i>										
<i>avgpoints_saída</i>										
<i>medianrank_saída</i>										
<i>medianbudget_saída</i>										
<i>accwins_saída</i>										
<i>accretirem_saída</i>										
<i>betweenness_saída</i>										
<i>constante</i>	2.443***	2.444	-3.106	0.773	2.618*	-7.356**	-1.589	1.553*	1.483*	1.568*
	(4.12)	(0.39)	(-0.39)	(1.55)	(2.44)	(-2.80)	(-0.49)	(2.24)	(2.09)	(2.28)
/										
<i>Inalpha</i>	1.917***	2.304***	2.523***	2.241***	2.137** *	2.397***	2.511***	2.405***	2.306***	2.301***

	(7.40)	(11.99)	(8.08)	(11.57)	(10.51)	(12.15)	(6.81)	(12.42)	(11.31)	(11.75)
Observações	576	576	576	576	576	576	576	576	576	576

Modelos	Mod20	Mod21	Mod22	Mod23	Mod25	Mod26	Mod27
<i>loglikelihood</i>	-329,7058	-315,375	-328,496	-326,492	-326,601	-325,584	-321,674
<i>ntransfer</i>							
<i>avgpoints</i>	-0.0000979	-0.00126					-0.00434
	(-0.06)	(-0.87)					(-1.45)
<i>medianrank</i>		-0.0884		-0.116**			
		(-1.89)		(-2.76)			
<i>medianbudget</i>		0.000376		0.00141			
		(0.23)		(0.92)			
<i>champion</i>						0.647	
						(1.41)	
<i>accwins</i>			0.00736				0.0146*
			(1.51)				(2.29)
<i>accretirem</i>			- 0.000484				-0.00468*
			(-0.27)				(-2.37)
<i>outdeg</i>							0.139*
							(2.52)

<i>indeg</i>							-0.00744
							(-0.21)
<i>betweenness</i>							
<i>medianbudget_saída</i>	0.00139					0.000828	
	(0.88)					(0.58)	
<i>champion_saída</i>							
<i>medianrank_saída</i>	-0.116**					-0.147**	
	(-2.74)					(-2.89)	
<i>accwins_saída</i>		0.00840			0.00352		
		(1.62)			(0.88)		
<i>accretirem_saída</i>		-0.00112					
		(-0.65)					
<i>indeg_saída</i>					0.0247		
					(0.67)		
<i>outdeg_saída</i>					0.0425		
					(1.05)		
<i>constante</i>	0.260	0.313	-0.813**	0.349	-	0.359	-1.393***

					1.556***		
	(0.39)	(0.46)	(-2.74)	(0.52)	(-4.54)	(0.51)	(-3.72)
<i>inflate</i>							
<i>accwins</i>	-0.623						
	(-0.66)						
<i>accretirem</i>							
<i>outdeg</i>		-0.551*					
		(-2.16)					
<i>indeg</i>		0.0545					
		(0.80)					
<i>betweenness</i>							
<i>avgpoints</i>							
<i>medianbudget</i>							
<i>champion_saída</i>							
<i>medianrank</i>							

<i>champion</i>							
<i>outdeg_saída</i>			-0.357*	-0.359*			
			(-2.14)	(-2.23)			
<i>indeg_saída</i>			0.0506	0.0529			
			(0.64)	(0.69)			
<i>avgpoints_saída</i>				-0.00108			
				(-0.20)			
<i>medianrank_saída</i>					2.590*		
					(2.18)		
<i>medianbudget_saída</i>					-0.0492		
					(-1.66)		
<i>accwins_saída</i>						0.278	
						(1.54)	
<i>accretirem_saída</i>						-0.169	
						(-1.39)	
<i>betweenness_saída</i>							-1.271
							(-1.62)

<i>constante</i>	-0.466	2.122***	0.687	0.739	-37.26*	-0.137	0.283
	(-0.74)	(4.15)	(1.14)	(1.13)	(-2.22)	(-0.13)	(0.58)
/							
Inalpha	2.243***	1.941***	2.171***	2.125***	2.420***	2.358***	2.139***
	(9.41)	(7.06)	(9.38)	(8.91)	(13.49)	(13.19)	(10.12)
Observações	576	576	576	576	576	576	576

Fonte: Cálculos da autora

Nota: *t* statistics entre parênteses

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$

Fonte: Cálculos da autora

ntransfer – número de transferências; **avgpoints** – número médio de pontos; **avgpoints_saída** – número médio de pontos da equipa que recebe o piloto; **medianrank** – *ranking* mediano; **medianrank_saída** – *ranking* mediano da equipa que recebe o piloto; **medianbudget** – orçamento mediano; **medianbudget_saída** – orçamento mediano da equipa que recebe o piloto; **accwins** – vitórias acumuladas; **accwins_saída** – vitórias acumuladas da equipa que recebe o piloto; **accretirem** – desistências acumuladas; **accretirem_saída** – desistências acumuladas da equipa que recebe o piloto; **outdeg** – grau de saída; **outdeg_saída** – grau de saída da equipa que recebe o piloto; **indeg** – grau de entrada; **indeg_saída** – grau de entrada da equipa que recebe o piloto; **betweenness** – grau de ligação; **betweenness_saída** – grau de ligação da equipa que recebe o piloto; **champion** – igual a 1 se a equipa foi campeã; **champion_saída** – igual a 1 se a equipa que recebe o piloto foi campeã.