



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CAMPUS DE QUIXADÁ
CURSO DE GRADUAÇÃO EM SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

VICTOR DE SOUZA LIMA

**UMA ANÁLISE MERCADOLÓGICA DAS TRANSFERÊNCIAS DOS CLUBES
BRASILEIROS DE FUTEBOL UTILIZANDO REDES COMPLEXAS**

QUIXADÁ

2021

VICTOR DE SOUZA LIMA

UMA ANÁLISE MERCADOLÓGICA DAS TRANSFERÊNCIAS DOS CLUBES
BRASILEIROS DE FUTEBOL UTILIZANDO REDES COMPLEXAS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Curso de Graduação em Sistemas de Informação
do Campus de Quixadá da Universidade Federal
do Ceará, como requisito parcial à obtenção do
grau de bacharel em Sistemas de Informação.

Orientador: Prof. Dr. Wladimir Araújo
Tavares

Coorientador: Prof. Dr. Victor Aguiar
Evangelista de Farias

QUIXADÁ

2021

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca Universitária
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

L711a Lima, Victor de Souza.

Uma análise mercadológica das transferências dos clubes brasileiros de futebol utilizando redes complexas / Victor de Souza Lima. – 2022.
65 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Campus de Quixadá, Curso de Sistemas de Informação, Quixadá, 2022.

Orientação: Prof. Dr. Wladimir Araújo Tavares.

Coorientação: Prof. Dr. Victor Aguiar Evangelista de Farias.

1. Futebol. 2. Administração esportiva. 3. Jogadores de futebol. 4. Redes complexas. I. Título.

CDD 005

VICTOR DE SOUZA LIMA

UMA ANÁLISE MERCADOLÓGICA DAS TRANSFERÊNCIAS DOS CLUBES
BRASILEIROS DE FUTEBOL UTILIZANDO REDES COMPLEXAS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Curso de Graduação em Sistemas de Informação
do Campus de Quixadá da Universidade Federal
do Ceará, como requisito parcial à obtenção do
grau de bacharel em Sistemas de Informação.

Aprovada em: ____/____/____.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Wladimir Araújo Tavares (Orientador)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. Victor Aguiar Evangelista de
Farias (Coorientador)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. Jefferson de Carvalho Silva
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. Marcio Espíndola Freire Maia
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Aos meus pais, por sempre me incentivarem nos estudos e nunca deixarem faltar nada na minha mesa. Ao restante da minha família, que compõe minha base, pelo apoio dado em toda minha jornada acadêmica.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por todas as bênçãos que ele proporciona em minha vida e por me ajudar a vencer cada dificuldade em meu caminho. Em segundo lugar, gostaria de agradecer a toda minha família, que sempre torceram por mim e me motivaram. Em especial, gostaria de citar o nome da minha mãe, Maria de Fátima de Souza, que se manteve próximo a mim em todos os momentos e sempre me incentivou nos estudos, fazendo também com que eu não se preocupasse tanto com acontecimentos externos a eles.

Gostaria de agradecer a todos os meus amigos que conheci na faculdade, que sempre me ajudaram da melhor forma possível, seja em um trabalho acadêmico, como estudando para uma prova ou até mesmo durante a escrita deste Trabalho de Conclusão de Curso. Não poderia deixar de citar também a parceria de vocês fora do ambiente acadêmico, que me ajudou bastante a se distrair em momentos oportunos e fez com que soubesse que poderia contar com vocês em momentos difíceis. Não irei citar nomes pra não correr o risco de esquecer de alguém, porém sou grato a cada um de vocês.

Agradeço também ao grupo Programa de Educação Tutorial do Curso de Sistemas de Informação, PET-SI, por colaborarem com minha evolução pessoal e profissional, compartilhando sempre pensamentos e experiências diferentes. Em particular, gostaria de agradecer aos tutores, Prof. Dr. Davi Romero (primeiro tutor) e Prof. Dr. Wladimir Tavares (segundo tutor). Este último mais ainda por ter aceitado ser meu orientador no Trabalho de Conclusão de Curso e ter me ajudado a planejar e executar esse estudo.

A agradeço à empresa Lead Dell, em especial às pessoas envolvidas no meu projeto, por me dar a primeira oportunidade no mercado de trabalho, ainda que como bolsista. A notícia que eu havia passado no processo de seleção foi uma das melhores da minha vida. Essa experiência foi de grande valor profissional para mim.

Por fim, a Universidade Federal do Ceará - Campus Quixadá como um todo, que proporciona um ambiente excelente para os alunos, onde pode-se notar um ótimo padrão de qualidade, formando assim excelentes profissionais. Eu me surpreendi positivamente em vários aspectos, mesmo já tendo ouvido falar tão bem dessa universidade.

A vida é uma corrida que não se corre sozinho.
E vencer não é chegar, é aproveitar o caminho
sentindo o cheiro das flores e aprendendo com
as dores causadas por cada espinho.

(Bráulio Bessa)

RESUMO

Tendo em vista que o fluxo financeiro atualmente no mercado futebolístico é muito alto, diversos tipos de análises são realizadas no meio científico dentro desse contexto. Uma grande parte dessas análises visa relacionar alguma(s) informação(ões) disponível(eis) do mercado de gestão no futebol com o desempenho apresentado pelas equipes, buscando uma possível explicação para bons resultados. Dentre os tipos de informações relacionadas, destacam-se estudos voltados para a rede de transferências de jogadores. Uma maneira de analisar o mercado de transferências de jogadores é aplicando redes complexas, onde é modelada uma rede com as informações desejadas e extraídas as suas propriedades, podendo caracterizá-la da perspectiva que se desejar. Desse modo, a pesquisa realizada por esse trabalho, visou realizar um análise sobre as principais informações do mercado de transferências de jogadores dos clubes brasileiros de futebol aplicando redes complexas, além de buscar verificar se o desempenho de um clube tem alguma relação com suas atividades no mercado de transferências de jogadores.

Palavras-chave: Futebol. Administração esportiva. Jogadores de futebol. Redes complexas.

ABSTRACT

Considering that the financial flow currently in the football market is very high, several types of analyzes are carried out in the scientific community in this context. A large part of these analyzes aims to relate some information(s) available from the management market in football with the performance presented by the teams, seeking a possible explanation for good results. Among the types of related information, studies focused on the player transfer network stand out. One way to analyze the player transfer market is to apply complex networks, where a network with the desired information is modeled and its properties extracted, allowing you to characterize it from the perspective you want. Thus, a survey carried out by this work aimed to carry out an analysis of the main information on the transfer market of players from Brazilian football clubs by applying complex networks, in addition to seeking to verify whether the performance of a club has any relationship with its activities in the player transfer market. Thus, a survey carried out by this work aimed to carry out an analysis of the main information on the transfer market of players from Brazilian football clubs by applying complex networks, in addition to seeking to verify whether the performance of a club has any relationship with its activities in the player transfer market.

Keywords: Football. Sports administration. Football players. Complex networks.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Duas redes com o mesmo conjunto de indivíduos.	22
Figura 2 – Grafo direcionado	22
Figura 3 – Grafos com peso	22
Figura 4 – Representação da rede <i>Web</i> do Google	23
Figura 5 – Exemplificação de uma rede de pequeno mundo	28
Figura 6 – Passo a passo da metodologia.	38
Figura 7 – Subrede gerada somente com as transferências de 2019 entre clubes brasileiros da Série A.	41
Figura 8 – Gráfico de dispersão: Valor total gasto x Desempenho	55
Figura 9 – Gráfico de dispersão: Média de valor gasto por Transferência x Desempenho	56
Figura 10 – Gráfico de dispersão: Média de valor gasto por Transferência x Desempenho	56

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Comparação entre os trabalhos relacionados e o projeto proposto.	20
Quadro 2 – Informações das transferências dos clubes brasileiros entre 2016 e 2020 . .	32
Quadro 3 – Propriedades das redes de transferências dos clubes de futebol da série A do brasileirão.	42
Quadro 4 – Quadro de pontuação utilizado para medir o desempenho dos clubes no Campeonato Brasileiro Série A.	44
Quadro 5 – Quadro de pontuação utilizado para medir o desempenhos dos clubes em três competições: Copa Libertadores, Copa Sul-americana e Copa do Brasil.	45
Quadro 6 – Resultado dos desempenhos dos clubes durante as três temporadas analisadas.	46
Quadro 7 – Informações sobre as transferências do Flamengo nas três temporadas anali- sadas.	47
Quadro 8 – Informações sobre as transferências do Palmeiras nas três temporadas anali- sadas.	50
Quadro 9 – Informações sobre as transferências do Atlético - MG nas três temporadas analisadas.	52

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
1.1	Objetivos	15
<i>1.1.1</i>	<i>Objetivo geral</i>	15
<i>1.1.2</i>	<i>Objetivos específicos</i>	15
2	TRABALHOS RELACIONADOS	16
2.1	Uma análise das seleções da Copa do Mundo de Futebol 2018 utilizando uma rede de transferências de jogadores entre países	16
2.2	<i>The Anatomy of the Global Football Player Transfer Network: Club Functionalities versus Network Properties</i>	17
2.3	<i>Football players and asset manipulation: the management of football transfers in Italian Serie A</i>	18
2.4	Gestão do futebol no Brasil: correlação entre desempenho esportivo e valor de mercado nos anos 2010-2014	18
2.5	Comparativo dos trabalhos relacionados com a pesquisa proposta	19
3	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	21
3.1	Redes complexas	21
<i>3.1.1</i>	<i>Introdução</i>	21
<i>3.1.2</i>	<i>Principais propriedades</i>	24
<i>3.1.2.1</i>	<i>Grau</i>	25
<i>3.1.2.2</i>	<i>Caminho e distância</i>	25
<i>3.1.2.3</i>	<i>Coefficiente de aglomeração</i>	26
<i>3.1.2.4</i>	<i>Centralidade</i>	26
<i>3.1.3</i>	<i>Tipos de redes complexas</i>	27
<i>3.1.3.1</i>	<i>Rede aleatória</i>	27
<i>3.1.3.2</i>	<i>Rede de pequeno mundo</i>	27
<i>3.1.3.3</i>	<i>Rede livre de escala</i>	28
3.2	Transferências no futebol	28
<i>3.2.1</i>	<i>Contexto geral</i>	28
<i>3.2.2</i>	<i>A importância das transferências</i>	29
<i>3.2.3</i>	<i>Campeonato Brasileiro Série A</i>	31

3.3	Análise mercadológica do futebol	33
3.3.1	<i>A gestão no futebol</i>	33
3.3.2	<i>Relacionando o desempenho esportivo com informações do mercado</i> . . .	34
3.3.3	<i>Utilização de redes complexas</i>	35
4	METODOLOGIA	38
4.1	Coleta de dados	38
4.2	Modelagem da rede	39
4.3	Extração das principais propriedades da rede	39
4.4	Caracterização geral da rede	40
4.5	Análise detalhada dos melhores colocados	40
4.6	Relacionar o desempenho dos clubes com informações das transferências	40
5	RESULTADOS	41
5.1	Propriedades das redes de Transferências	41
5.2	Análise individual dos clubes com melhores desempenhos	43
5.2.1	<i>Definição dos clubes com melhores desempenhos</i>	43
5.2.2	<i>Flamengo</i>	47
5.2.3	<i>Palmeiras</i>	50
5.2.4	<i>Atlético Mineiro</i>	52
5.3	Buscando relacionar o desempenho dos clubes com informações das trans-	
	ferências	54
5.3.1	<i>Indicador 1: Valor total gasto</i>	54
5.3.2	<i>Indicador 2: Média de valor gasto por transferência</i>	55
5.3.3	<i>Indicador 3: Proporção de compras realizadas internamente x externamente</i>	56
6	CONCLUSÕES E TRABALHOS FUTUROS	58
	REFERÊNCIAS	61
	APÊNDICE A – RESULTADO DA PONTUAÇÃO DE TODOS OS CLU-	
	BES NA TEMPORADA DE 2019	63
	APÊNDICE B – RESULTADO DA PONTUAÇÃO DE TODOS OS CLU-	
	BES NA TEMPORADA DE 2020	64
	APÊNDICE C – RESULTADO DA PONTUAÇÃO DE TODOS OS CLU-	
	BES NA TEMPORADA DE 2021	65

1 INTRODUÇÃO

É notório que o ser humano por natureza tem a necessidade de viver em grupo e de se relacionar com outras pessoas (SOUSA, 2010). Dessa forma, os indivíduos acabam estabelecendo relações com vários elementos que os cercam, sejam eles quais forem. Essas relações ocorrem em vários lugares e de várias formas. Podemos citar alguns exemplos de relações, como: em um supermercado, há relação entre todas as pessoas que realizam compras ali; em uma empresa, há relação entre os seus funcionários; em um *website*, há relação entre os usuários que visitaram determinada página, entre outros exemplos. Logo, pode-se dizer que conexões são realizadas o tempo todo.

É sabido que os objetos em nossa volta devem ter o comportamento observado a partir do coletivo e não de forma isolada, já que diversos desses objetos estão interagindo e essa interação interfere especialmente no comportamento individual (FIGUEIREDO, 2011). Por exemplo, muitas pessoas comprando um mesmo produto em um determinado supermercado pode influenciar na escolha da compra de outra pessoa que também é cliente do supermercado.

Muitas das conexões do mundo real podem ser representadas por redes. Segundo Figueiredo (2011), uma rede é uma concepção que possibilita codificar algum tipo de relacionamento entre objetos e é representada por um grafo, onde os objetos são representados por vértices do grafo e as relações são representadas por arestas. Ainda nesse contexto, redes complexas caracterizam redes de tamanho muito grande, que além de não seguir um padrão comum das demais, pode possuir diferentes tipos de objetos que, por sua vez, têm comportamentos característicos (BARABASI, 2007).

Podem ser modeladas redes formadas por qualquer tipo de objeto, como por exemplo: um conjunto de pessoas, de páginas *Web*, de neurônios, ou de computadores. De acordo com Figueiredo (2011), considerando o conjunto de pessoas, por exemplo, pode ser codificado o relacionamento amizade. Deste modo, se duas pessoas são amigas é ligada uma aresta entre elas no grafo, relacionando-as. Em resumo, cada par de pessoas pode estar ou não relacionada sendo considerado, neste exemplo, o relacionamento de amizade.

Depois de concluir a modelagem da rede com o relacionamento desejado, pode-se então fazer uma análise das propriedades dela e observar algumas características que se deseja investigar. Portanto, diferentes questões do mundo real podem ser reproduzidas através de redes complexas com base em analogias, com o intuito de solucionar problemas específicos (METZ *et al.*, 2007). Por exemplo, pode ser analisado como o relacionamento de amizade influencia no

desempenho de equipes de *software*.

Diversos tipos de análises com redes complexas são efetuadas no meio do esporte coletivo e esse método traz muitas utilidades para a compreensão das interações (PASSOS *et al.*, 2011). Dentre todos os esportes, o futebol é amplamente conhecido como o mais popular do mundo (DUCH *et al.*, 2010) e será ele nosso alvo de estudo.

É possível realizar várias análises no contexto do futebol, como interações durante as partidas entre jogadores de uma mesma equipe (COTTA *et al.*, 2013), interações entre clubes e jogadores em várias temporadas de uma mesma competição (ONODY; CASTRO, 2004), mensuração do desempenho individual de jogadores no funcionamento da equipe (DUCH *et al.*, 2010), transferências de jogadores entre países (FELIX *et al.*, 2019b), entre outras vertentes.

É fato que atualmente o futebol profissional tem um fluxo financeiro muito alto, gerado por patrocínios, direitos de transmissão, premiações de campeonatos, venda de artigos esportivos, venda de ingressos, vendas de jogadores, entre outras formas (FELIX *et al.*, 2019b). No Brasil, o futebol movimentava cerca US\$ 2 bilhões anuais, o que representa 0,01% do PIB (FERNANDES, 2000). Logo, o mesmo é visto como um produto e a valorização deste produto tem mudado o seu padrão de negócios, sendo encaminhado para o ambiente de mercado (COELHO, 2008).

Dentre as formas de lucro do futebol, se destacam com bastante importância as transferências de jogadores. O Campeonato Italiano de Futebol, por exemplo, tem sido uma liga que depende das transações dos jogadores para conseguir manter sua sustentabilidade financeira (NERI *et al.*, 2021).

Geralmente, para se ter uma equipe mais forte e competitiva precisa-se ter um maior investimento nas transferências de jogadores. Porém, há outras maneiras de uma equipe se sobressair e competir com outras que têm um maior poder aquisitivo. Muitas dessas maneiras estão diretamente ligadas com as propriedades da rede de transferências de jogadores (LIU *et al.*, 2016). Sabendo disso, uma vertente estudada de redes complexas no futebol é a que se dedica a estudar as transferências de jogadores.

Diante desse contexto, este trabalho se propõe a realizar um estudo sobre as principais informações do mercado de transferências de jogadores dos clubes brasileiros de futebol, além de buscar verificar se o desempenho de um clube tem alguma relação com suas atividades no mercado de transferências de jogadores. Para tal, será utilizada a técnica de redes complexas para realizar a modelagem da rede, visando codificar as transações dos jogadores. A partir disso,

algumas informações podem ser analisadas e pode ser feita uma identificação dos padrões de consumo dos clubes do Campeonato Brasileiro Série A que possuem melhores desempenhos.

Esse estudo pretende fornecer alguns dados e/ou curiosidades sobre os padrões de consumo dos clubes participantes do campeonato brasileiro da primeira divisão, onde será de grande valor para os aficionados do esporte em questão, bem como para comentaristas, jornalistas e, possivelmente, gestores de clubes que preocupam-se com o desempenho de sua equipe.

1.1 Objetivos

Nesta seção são apresentados o objetivo geral do trabalho e os objetivos específicos, indicando o que exatamente se pretende realizar com esse estudo.

1.1.1 Objetivo geral

Esse trabalho tem como objetivo analisar o mercado de transferências de jogadores dos clubes participantes do Campeonato Brasileiro de futebol Série A aplicando redes complexas, além de buscar relacionar o desempenho de um clube com alguns dados disponíveis do mercado citado.

1.1.2 Objetivos específicos

Como objetivos específicos, destacam-se:

1. Modelar uma rede complexa com todas as transferências dos clubes participantes do Campeonato Brasileiro de futebol Série A;
2. Classificar as principais informações da rede. Entre elas: os clubes mais importantes, o clube que mais vende e o clube que mais compra;
3. Identificar os padrões de consumo ao longo das três temporadas dos clubes que possuem os melhores desempenhos, a partir da classificação executada anteriormente.

2 TRABALHOS RELACIONADOS

Nesta seção são apresentados alguns trabalhos que se relacionam com a pesquisa proposta, expondo um breve resumo de cada um deles. Procurou-se buscar trabalhos que também realizaram uma análise de transferências do mercado do futebol, com prioridade para os que utilizaram redes complexas. Achou-se interessante adicionar um trabalho no mesmo contexto da pesquisa proposta, nesse caso, no mesmo campeonato, embora tenha uma metodologia diferente.

2.1 Uma análise das seleções da Copa do Mundo de Futebol 2018 utilizando uma rede de transferências de jogadores entre países

Felix *et al.* (2019b) tem uma forte relação com o trabalho aqui proposto, visto que nele é realizado um estudo focado nas transações entre as seleções participantes da Copa do Mundo de 2018, objetivando assim, uma caracterização do futebol mundial. Os métodos utilizados para a coleta de dados e para a modelagem da rede de jogadores são bem interessantes e se adequam perfeitamente ao trabalho aqui proposto, podendo assim, serem adaptados para o contexto do mesmo. A seguir temos algumas informações sobre a metodologia do trabalho:

1. Coleta de dados: foram extraídas 28 mil transferências entre os anos de 1962 e 2017 do site *transfermarkt*.
2. Modelagem da rede: a rede foi modelada como um grafo, que compreende transferências realizadas entre os anos de 1990 à 2018.
3. Análise da rede: foram utilizadas diversas técnicas de redes complexas, incluindo algoritmos de divisão de comunidades, algoritmos para cálculo de centralidade e modularidade, além da análise avaliando as propriedades das redes geradas.

Além de Felix *et al.* (2019b) utilizarem técnicas de redes complexas para modelar e analisar uma rede de jogadores de futebol, tem-se o fato de que seu objetivo é estudar as propriedades da rede, analisando, entre outras informações, padrões de consumo dos países presentes na rede. Esse fato é bem considerável, já que a ideia do trabalho se assemelha bastante com a proposta aqui levantada.

Em sua análise, Felix *et al.* (2019b) mostraram quais países realizam mais transferências entre si, quais países realizam mais transferências no geral, o número de transações de cada país, entre outras informações, realizando também uma análise mais aprofundada dos quatro melhores colocados da Copa do Mundo de Futebol 2018. Foi possível identificar os papéis que

alguns países empregam no futebol mundial, onde se destacou o Brasil como país que mais vende jogadores e a Inglaterra como o país que mais compra. Além disso, foi verificado que as ligas mais ricas são as mais centrais da rede, ou seja, que possuem um maior número de transações.

Diferentemente do trabalho citado, a proposta aqui levantada é realizar um estudo das transferências de jogadores a nível de clubes - que no caso são os clubes participantes do Campeonato Brasileiro Série A - e não de países. Além disso, pretende-se analisar mais de uma edição do campeonato, considerando assim, as últimas edições como prioridades.

2.2 The Anatomy of the Global Football Player Transfer Network: Club Functionalities versus Network Properties

Liu *et al.* (2016) realizam um estudo do mercado de transferências de maneira mais geral, com base em um conjunto de dados de transferências de jogadores de 24 ligas diferentes - consideradas de primeira classe - de 2011 à 2015, ou seja, em um período de 5 anos. No total, foram extraídos 8.948 registros de transferências, envolvendo assim, mais de 400 clubes. O trabalho expõe alguns dados e tendências interessantes, mostrando também como os clubes têm diferentes estratégias para sobreviver à competitividade do jogo.

Os resultados do estudo em questão confirmam que o futebol é um jogo de dinheiro, onde as equipes gastam altos valores monetários com astros mundiais para conseguir um nível maior de prestígio e gerar mais receita com publicidade. É percebido que, outra forma utilizada pelos clubes para gerar lucro é investir em jogadores com grande potencial e vendê-los, posteriormente, por um valor superior para clubes que possuem um maior poder aquisitivo.

Um objetivo comum desse trabalho com a pesquisa proposta é buscar relacionar o sucesso e/ou desempenho de um clube com suas atividades no mercado de transferências de jogadores. Para isso, nos dois cenários, é necessária a utilização de diversas técnicas de redes complexas, que envolvem as etapas de modelagem da rede, extração das propriedades e análise da rede.

Liu *et al.* (2016) buscam realizar uma caracterização global da rede de transferências de jogadores, abrangendo um total de 24 ligas nacionais. Fato esse que se difere da proposta aqui levantada, onde o estudo é focado em uma liga específica - que no caso é o Campeonato Brasileiro Série A - visando analisar todas as transferências de um determinado período dos clubes que são associados à mesma, sendo definidas as últimas edições como prioritárias.

2.3 *Football players and asset manipulation: the management of football transfers in Italian Serie A*

Neri *et al.* (2021) realizam um estudo sobre a gestão de transferências de futebol na Série A italiana, onde é analisado qual é a importância da negociação de jogadores para a preservação financeira dos clubes pertencentes à liga. A análise é feita considerando os 38 clubes que participaram da liga no anos 2005 a 2018 - sendo este um longo período para realizar a análise - totalizando 275 relações de clube e ano.

Como conclusão principal, Neri *et al.* (2021) relata que a venda de direitos econômicos dos jogadores é um item financeiro preponderante que afeta o desempenho econômico, tornando a liga italiana dependente financeiramente das transações de jogadores.

Na abordagem de Neri *et al.* (2021), é buscado relacionar a importância das transferências para os clubes da perspectiva de uma análise empírica. Para realizar tal análise, foram coletados relatórios financeiros dos clubes e consideradas características dos mesmos, como desempenho, tamanho e reputação. É aplicado no estudo, o modelo de Bartov adaptado ao contexto do futebol. A análise de Neri *et al.* (2021) diferencia-se da pesquisa aqui proposta, pois é utilizada uma metodologia bem diferente, onde a primeira é realizada por uma análise empírica e a última utilizando redes complexas.

Entretanto, há alguns fatores semelhantes entre Neri *et al.* (2021) e a pesquisa aqui proposta. Ambos os estudos buscam realizar uma análise sobre as transferências de jogadores dos clubes de futebol em uma liga específica, embora as ligas sejam distintas. Além disso, tem-se o fato das duas análises buscarem relacionar o mercado de transferências com outros fatores - em Neri *et al.* (2021) relaciona-se com o balanço financeiro dos clubes e no estudo aqui proposto com o desempenho dos clubes.

2.4 *Gestão do futebol no Brasil: correlação entre desempenho esportivo e valor de mercado nos anos 2010-2014*

Dentre os vários trabalhos já realizados focando exclusivamente no Campeonato Brasileiro de futebol, Dantas e Souza (2017) se sobressaem perante os outros, do ponto de vista da pesquisa proposta. Nesse trabalho é analisado como uma gestão profissional pode ajudar a modificar o panorama administrativo e financeiro atual dos clubes. Para isso, foram extraídos dados do site *Transfermarkt* em um período de 2010 à 2014, apanhando um total de 29 equipes.

Os resultados obtidos no estudo mostraram que existe ligação direta entre a classificação final das equipes e o valor de mercado delas, onde as equipes que possuem os jogadores mais valiosos normalmente conseguem melhores desempenhos.

Sendo mais específico, o que Dantas e Souza (2017) realizaram foi uma análise da correlação entre o valor de mercado e o desempenho esportivo dos clubes participantes do Campeonato Brasileiro da Série A no período anteriormente relatado. Sendo assim, esse trabalho tem relação com um dos objetivos da pesquisa proposta, uma vez que, ambos buscam relacionar o desempenho dos clubes com informações acessíveis do mercado do futebol.

Contudo, a maneira como Dantas e Souza (2017) realizam esse estudo se difere bastante da pesquisa aqui proposta. Dantas e Souza (2017) escolhem o valor de mercado da equipe naquele determinado ano do campeonato como o dado a ser correlacionado com o desempenho esportivo, enquanto a proposta aqui levantada é analisar os dados das transferências de jogadores aplicando redes complexas, sendo assim, uma metodologia diferente do trabalho citado.

2.5 Comparativo dos trabalhos relacionados com a pesquisa proposta

Nesta seção é realizada uma análise comparativa de forma ampla entre os trabalhos relacionados e o trabalho proposto. Para isso, foram consideradas algumas características como fatores de diferença, sendo estes, considerados os mais adequados nesse contexto. São eles:

- Utilização de redes complexas;
- Análise das transferências de jogadores;
- Relacionar o desempenho da equipe com informações do mercado;
- Campeonato(s) analisado(s);
- Quantidade de edições do(s) campeonato(s) analisadas

Em Dantas e Souza (2017) pode ser destacado o fato de que o estudo foi realizado no Campeonato Brasileiro de futebol, sendo assim um fator semelhante ao projeto proposto. Além disso, tem-se o fato que Dantas e Souza (2017) buscam relacionar o desempenho das equipes no campeonato com informações disponíveis do mercado, ainda que não seja as informações de transferências de jogadores e nem seja utilizando redes complexas.

O fato de Neri *et al.* (2021) realizarem uma análise sobre as transferências dos jogadores dos clubes de uma liga específica, buscando relacionar essas informações com outros fatores pode ser destacado como um elemento semelhante ao estudo aqui proposto. Porém, as

ligas analisadas são diferentes, onde Neri *et al.* (2021) realiza a análise na Série A italiana e o estudo proposto buscar analisar o Campeonato Brasileiro Série A. Além disso, a maneira como é realizado os dois estudos é bem divergente, onde é realizada uma análise empírica em Neri *et al.* (2021) e no estudo aqui proposto busca-se a utilização de redes complexas.

Em Felix *et al.* (2019b) pode ser destacado como semelhança ao projeto proposto a metodologia que foi implementada, onde foi efetuada uma análise das transferências utilizando redes complexas. Entretanto, como principais diferenças temos: o campeonato analisado e o fato de que Felix *et al.* (2019b) não relacionou diretamente o desempenho das seleções com as transferências, ainda que algumas possibilidades e conclusões foram expressas.

Já Liu *et al.* (2016) realizam uma análise das transferências de jogadores utilizando redes complexas e também relaciona o desempenho das equipes com informações do mercado, nesse caso, as informações das transferências. Um fator que se difere com o projeto proposto são os campeonatos analisados, onde Liu *et al.* (2016) realizam um estudo mais global com 24 ligas diferentes e a proposta aqui levantada é realizar um estudo focado no Campeonato Brasileiro Série A, ou seja, em apenas uma liga.

No quadro 1 foram destacadas as características de cada trabalho relacionado e do projeto proposto, podendo assim, ser realizada uma comparação entre todos.

Quadro 1 – Comparação entre os trabalhos relacionados e o projeto proposto.

Trabalho	Utiliza Redes Complexas	Analisa as transferências de jogadores	Busca relacionar o desempenho com o mercado	Campeonato(s) analisado(s)	Quantidade de edições analisadas.
(DANTAS; SOUZA, 2017)	Não	Não	Sim	Brasileiro	5
(NERI <i>et al.</i> , 2021)	Não	Sim	Não	Italiano	13
(FELIX <i>et al.</i> , 2019b)	Sim	Sim	Não	Copa do Mundo	1
(LIU <i>et al.</i> , 2016)	Sim	Sim	Sim	24 ligas	4
Este trabalho	Sim	Sim	Sim	Brasileiro	3

Fonte: Elaborado pela autor.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Nesta seção são apresentados os principais conceitos envolvidos na pesquisa proposta, sendo eles: redes complexas, mercado de transferências e análise mercadológica.

3.1 Redes complexas

Nesta seção são apresentados os principais conceitos de redes complexas, onde serão apresentados: introdução, propriedades e tipos.

3.1.1 Introdução

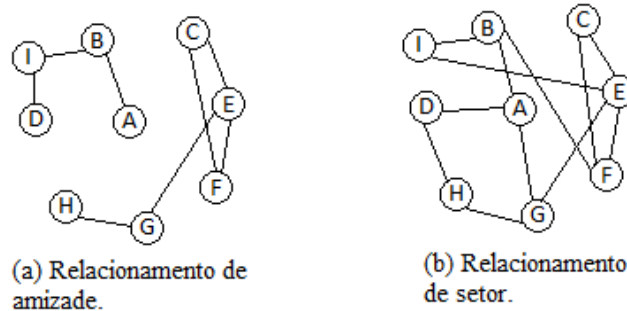
Segundo Metz *et al.* (2007, p. 4), "Uma rede é um grafo no qual há um conjunto de vértices (ou nós) e um conjunto de arestas (ou arcos) que conectam esses vértices. As arestas estabelecem algum tipo de relação entre dois vértices de acordo com o problema modelado". Dessa maneira, é possível modelar vários relacionamentos do nosso cotidiano, fazendo assim, uma codificação dos mesmos.

Pode-se codificar variados tipos de relações, até mesmo em relação ao mesmo grupo de objetos (METZ *et al.*, 2007). Nesse sentido, para cada tipo de relacionamento codificado será gerada uma rede diferente, ainda que seja com um mesmo conjunto de objetos.

Por exemplo, na Figura 1, podem ser vistas duas redes diferentes, com o mesmo conjunto de indivíduos, que é o conjunto de pessoas que trabalham em uma determinada empresa. Na rede (a) da Figura 1, a amizade foi o critério estabelecido para as relações, logo, um vértice se conecta a outro caso aquelas pessoas sejam amigas. Já na rede (b) da Figura 1, o critério para se estabelecer uma relação foi trabalhar ou já ter trabalhado no mesmo setor da outra pessoa. Note que uma rede está relacionada à outra, de certa forma, pois o fato de duas pessoas trabalharem em um mesmo setor da empresa pode contribuir ou não para elas serem amigas.

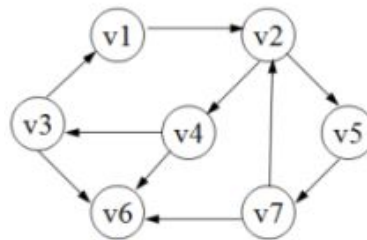
Um grafo pode ser direcionado ou não. Em um grafo direcionado - também chamado de digrafo - cada aresta tem uma direção definida que é responsável por interligar dois vértices, sendo estes, respectivamente, o vértice de origem e o vértice de destino (METZ *et al.*, 2007), representando assim, relacionamentos assimétricos. Um exemplo de relacionamento assimétrico é a troca de *emails* eletrônicos entre pessoas, pois quando o vértice A estiver está relacionado com o vértice B, não necessariamente o inverso ocorrerá. Pode ser observado o exemplo de um grafo direcionado na Figura 2.

Figura 1 – Duas redes com o mesmo conjunto de indivíduos.



Fonte: Elaborada pelo autor

Figura 2 – Grafo direcionado

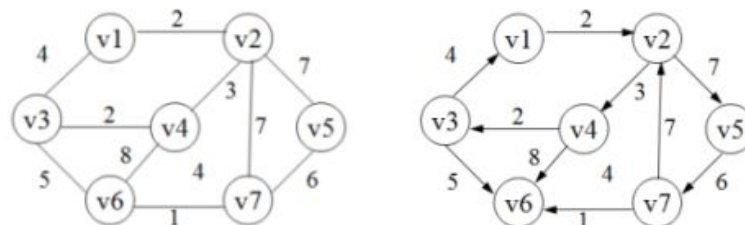


Fonte: Sousa (2010)

Já em um grafo não direcionado, as arestas não possuem direção e representam, portanto, relacionamentos simétricos. O exemplo da Figura 1 é de um grafo não direcionados, dessa forma, se o vértice A está relacionado com o vértice B, o vértice B também está relacionado com o vértice A automaticamente.

É interessante destacar que as arestas de um grafo podem possuir peso ou não. Esse peso significa a quantidade de vezes que os vertices associados à aresta se relacionam. No exemplo da Figura 1 e da Figura 2, as arestas não possuem peso. Já na Figura 3, podem ser percebidos números ao lado das arestas, indicando assim, seu o respectivo peso de cada uma delas.

Figura 3 – Grafos com peso



Fonte: Sousa (2010)

Todas essas definições de redes explicadas até então se aplicam à redes complexas. Mas o que de fato são redes complexas? A definição de redes complexas não é aceita universal-

segunda definição não resolve a questão em si, dado que não se tem claramente uma concordância do que é um sistema complexo.

De maneira geral, entende-se rede complexa como uma rede fora do padrão, que não segue uma regra específica. Além disso, é importante destacar que pode-se representar muitas outras coisas com redes complexas além de relacionamentos entre pessoas, como o conteúdo das páginas *WEB - World Wide Web* - redes neurais, cadeia alimentar e a estrutura física da internet, onde os computadores são os vértices das redes e os meios de transmissão são as arestas, por exemplo.

A maioria dessas redes são gigantescas, contendo milhares de vértices e arestas e apresentando propriedades específicas, por isso o nome de redes complexas. Este trabalho usará uma definição simples, onde caso a rede possua um tamanho relativamente grande - contendo centenas ou milhares de vértices e arestas - já será considerada uma rede complexa. Para ser mais específico, serão trabalhadas neste trabalho, redes direcionadas e com peso, onde um exemplo desse tipo de rede se encontra na segunda rede da Figura 3. Entretanto, a rede da Figura em questão se torna diferente das que serão analisadas nessa análise por conta do seu tamanho ser pequeno.

3.1.2 Principais propriedades

Nesta seção, são abordadas as principais propriedades de redes complexas. As propriedades são responsáveis pela caracterização da rede, ou seja, demonstra quais as suas características. Essas propriedades possuem valores associados a elas, onde é analisada qual a influência desse valor no funcionamento geral da rede. Normalmente, os estudos sobre redes complexas buscam verificar se determinadas propriedades têm associação direta no modo como a rede opera.

Uma rede é definida por $R = (V, E)$, onde V é o conjunto de todos os vértices da rede e E é o conjunto de todas as arestas da rede, logo, cada elemento do conjunto E corresponde a dois vértices, indicando que há uma aresta entre eles. O número de objetos - vértices - é dado por n e o número de relacionamentos - arestas - é dado por m . Usando o número de vértices e arestas de uma rede, podemos definir a densidade da rede, ρ , que representa a fração de arestas que a rede possui (FIGUEIREDO, 2011).

3.1.2.1 Grau

Segundo Fabbri (2017), o grau é a quantidade de arestas ligadas ao vértice. Pode ser visto também como a quantidade de relações que um objeto da rede tem. Em um grafo direcionado, em que as arestas possuem vértice de origem e vértice de destino, o grau é dividido em grau de saída e grau de entrada.

O grau de saída de um vértice se refere à quantidade de arestas que esse mesmo vértice é a origem - arestas que partem dele - já o grau de entrada de um vértice corresponde à quantidade de arestas onde esse mesmo vértice é o destino - arestas que chegam até ele. O valor de grau de saída e de grau de entrada de um grafo são iguais (FIGUEIREDO, 2011).

É importante notar que a soma do grau de todos os vértices é igual ao dobro de número de arestas da rede (WEST *et al.*, 2001). Podemos ainda obter o grau médio de uma rede, que é dada pela média aritmética do grau de todos os vértices (FIGUEIREDO, 2011)..

3.1.2.2 Caminho e distância

Caminho e distância são duas propriedades muito importantes no estudo de redes complexas. Podemos definir como um caminho entre dois vértices A e B, uma sequência de vértices que pode-se passar para sair de A e chegar a B, sem repetição (FIGUEIREDO, 2011). Por exemplo, na rede (b) da Figura 1 as sequências CFEG e CEIBAG são dois caminhos de C para G. O tamanho do caminho é dado pela quantidade de arestas que o mesmo possui ou a quantidade de vértices menos 1, logo, os tamanhos dos caminhos anteriormente citados são 3 e 5, respectivamente.

Observe que podem existir muitos caminhos entre dois vértices. Figueiredo (2011) define a distância entre dois vértices A e B, como o tamanho do menor caminho entre eles. Voltando ao exemplo da rede (b) da Figura 1, a distância dos vértices C e G é 2, pois o menor caminho entre eles é dado pela sequência CEG.

Sabendo disso, pode ser definida a distância média de uma rede, que é a média aritmética das distâncias entre todos os pares de vértices dela e o diâmetro, que é dado pela maior distância presente nela. Figueiredo (2011) relata que muitas redes não são conexas, ou seja, elas não possuem caminhos entre todos os pares de vértices. Logo, a distância entre estes pares de vértices não está definida. Neste caso, o cálculo da distância média e do diâmetro devem desconsiderar estes pares ou considerar apenas os pares que pertencem a maior componente

conexa, ou seja, ao maior pedaço conectado.

Por exemplo, na rede (a) da Figura 1 a distância média da rede é 1.7, um valor relativamente baixo, até pelo tamanho da rede ser pequena. Já o diâmetro tem valor igual a 3. Observe que foi considerada nos cálculos apenas a maior componente conexa presente na rede, que é formada pelos vértices C, E, F, G e H.

3.1.2.3 *Coeficiente de aglomeração*

Segundo Figueiredo (2011), o coeficiente de aglomeração se refere à quantidade de relações triangulares existentes na rede. Essas relações triangulares - também chamadas de transitividade - dizem respeito ao conjunto de 3 vértices conectados uns aos outros. Essa propriedade também pode ser vista como a porção de arestas que os vizinhos de um vértice possuem entre si (FABBRI, 2017).

Para vértices que possuem grau 0 ou 1, o coeficiente de aglomeração não está definido. O valor do coeficiente de aglomeração da rede é a média aritmética de todos os coeficientes de aglomeração que estão definidos.

Ferreira e Macau (2012) explicam que essa propriedade pode ser dividida em duas: transitividade - em relação à rede em geral - e coeficiente de aglomeração local - em relação a um vértice específico.

3.1.2.4 *Centralidade*

Segundo Sousa (2010, p. 11), "Em redes complexas, quanto maior o número de caminhos em que um vértice ou aresta participa, maior a importância desse vértice ou dessa aresta para a rede". Dessa maneira, levando em consideração que as conexões são realizadas seguindo os caminhos mais curtos, é possível mensurar a relevância dos vértices e arestas em relação à sua centralidade de intermédio.

São várias as métricas que são utilizadas nesse contexto e Sousa (2011) relata algumas, como:

- *Closeness*: métrica que representa o quão próximo um vértice é dos outros membros da rede.
- *Betweenness*: métrica que representa a capacidade de um nó ser intermediário na rede.
- *Edge Betweenness*: métrica que representa a relevância de uma aresta entre dois vértices da rede.

– *Eigenvector centrality*: métrica que representa a relevância de um vértice na rede.

3.1.3 Tipos de redes complexas

Foram estudados vários tipos de redes ao longo dos anos, mas vamos abordar brevemente apenas 3, que são as redes aleatórias, as redes de pequeno mundo e as redes livres de escala.

3.1.3.1 Rede aleatória

A rede aleatório - também chamada de modelo $G(n,p)$ - é uma das mais antigas e foi proposta por Paul Erdős e Alfréd Rényi. É considerada uma rede bem simples, pois contém apenas dois parâmetros. O parâmetro n define quantos vértices a rede terá e o parâmetro p determina a probabilidade de uma certa aresta pertencer à rede (METZ *et al.*, 2007).

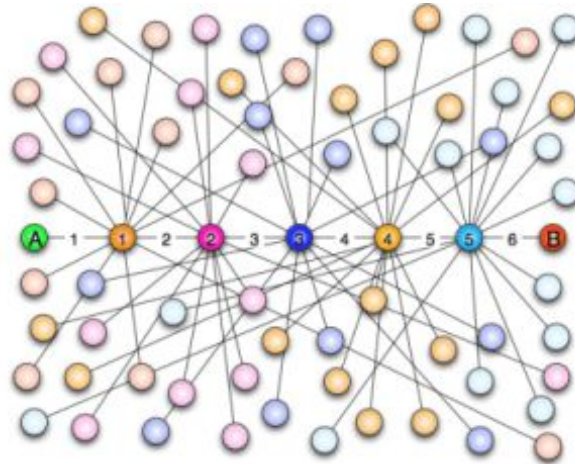
Desse modo, duas redes aleatórias com os mesmos parâmetros podem - e muito provavelmente serão - ser geradas com estruturas e quantidade de arestas diferentes, pois a probabilidade de uma determinada aresta pertencer à rede é independente da probabilidade de outras arestas da rede também pertencerem, dando jus ao seu nome de rede aleatória. Por exemplo, ao gerar-se uma rede $G(4, 0.5)$ ela poderá ter qualquer estrutura de um rede com 4 (quatro) vértices, sendo que cada possível aresta tem 50% de chance de pertencer à rede.

3.1.3.2 Rede de pequeno mundo

A rede de pequeno mundo foi estudada e intitulada por Watts e Strogatz no fim da década de 90, que observaram um padrão muito conectado em algumas redes, fazendo com que vértices próximos sejam muito conectados. Nesse modelo, a distância média entre quaisquer dois vértices de uma rede muito grande não ultrapassa um número pequeno de vértices (METZ *et al.*, 2007).

Um experimento feito em 1960 por Stanley Milgram nos ajuda a perceber o efeito desse tipo de rede, onde foram entregues cartas a várias pessoas e a carta tinha que chegar até o destinatário, mas a pessoa que estivesse com a carta só poderia entregar para quem ela conhecesse pessoalmente. Percebeu-se que rapidamente as cartas chegavam ao seu destino, em média entre 5 e 6 passagens. As redes sociais são exemplos de redes de pequeno mundo. Um exemplo de uma rede de pequeno mundo se encontra na Figura 5.

Figura 5 – Exemplificação de uma rede de pequeno mundo



Fonte: Sousa (2010)

3.1.3.3 Rede livre de escala

A rede livre de escala foi proposta por Albert-László Barabási e Réka Albert também no fim da década de 90 e possui uma característica bem específica. Nesse tipo de rede, é comum ter poucos vértices com muitas conexões e muitos vértices com poucas conexões. Isso se dá pelo motivo de que quando um novo vértice na rede é criado, ele tem tendência a se conectar com vértices que já possuem um grande número de conexões (METZ *et al.*, 2007). Um exemplo desse tipo de rede é a estrutura de páginas da *Web* - como no exemplo da Figura 4 - onde novas páginas quando criadas tendem a ter *hiperlinks* - sendo essa a forma de conexão - para páginas “famosas”, que já possuem muitas conexões.

3.2 Transferências no futebol

Nesta seção são apresentados alguns conceitos sobre do mercado de transferências de jogadores de futebol, com o intuito de conhecer melhor o objeto de estudo da proposta.

3.2.1 Contexto geral

São várias as pessoas que têm o futebol como fonte de entretenimento e isso faz com que o esporte possua uma grande quantidade de adeptos no mundo, sejam eles praticantes ou espectadores. O futebol é hoje o esporte que possui a maior popularidade no planeta (PALACIOS-HUERTA, 2004 apud FELIX *et al.*, 2019b). Além do interesse esportivo, o futebol tem características relevantes do ponto de vista econômico, pois possui um alto um fluxo

monetário em seu entorno, sendo ampliado de várias maneiras.

Segundo Schatz (2018, p.72, p. 65), "o mercado futebolístico envolve as receitas de clubes e federações, a exploração comercial de estágios/arenas, a negociação de marcas através de patrocínio, *merchandising* e fornecimento de material esportivo, a venda dos jogos e as transações envolvendo atletas".

Todas essas maneiras contribuem para o fluxo financeiro do mercado do futebol, porém com pesos diferentes em cada clube. Por exemplo, em determinados clubes o valor ganho com patrocínio pode ser maior que o valor ganho com a venda de artigos esportivos e em outros clubes o inverso pode acontecer. Esses valores podem mudar de acordo com as temporadas, mas é possível traçar um padrão de determinadas ligas ou clubes.

De acordo com Schatz (2018, p.72), existe uma onda de investimentos em parceiros comerciais a fim de transformar as entidades esportivas - principalmente os clubes europeus - em marcas conhecidas mundialmente. Isso faz que com os clubes europeus consigam arrecadar bastante renda de diversas fontes.

Na temporada 2018/19, a receita do mercado europeu de futebol totalizou 28,9 bilhões de euros (DELOITTE, 2020). Já no caso dos clubes brasileiros, essa exposição mundial não é realizada na mesma proporção, o que faz com que as transações se sobressaiam como uma parcela significativa nas receitas dos clubes.

3.2.2 A importância das transferências

Segundo Felix *et al.* (2019b), as transferências são formas que os clubes possuem para recolher uma grande quantia de dinheiro rapidamente, vendendo seus jogadores com melhores habilidades para outros clubes que, geralmente têm um poder aquisitivo superior. Como já citado na seção anterior, as transferências podem ter um peso diferente na importância do fluxo financeiro de cada liga ou clube.

Essa diferença pode ser observada pegando como referências o campeonato nacional brasileiro e o campeonato nacional inglês, também conhecida como *Barclays Premier League*. Um estudo muito interessante nesse sentido é realizado em Moraes (2015, p.43), onde são analisados diversas questões organizacionais e mercadológicas envolvendo as duas ligas anteriormente citadas e são mostradas como algumas técnicas poderiam ser utilizadas ou adaptadas para do campeonato inglês para o campeonato brasileiro.

De maneira geral, o futebol brasileiro, nesse momento, se situa em um nível abaixo

em comparação ao da Europa, principalmente ao da Inglaterra (MORAES, 2015, p.43) considerando sua administração em geral. Isso é o resultado de diversos fatores negativos combinados, como: a administração dos campeonatos nacionais ser realizada exclusivamente pela CBF (Confederação Brasileira de Futebol); a economia do Brasil está gradativamente pior; a segurança para os torcedores irem ao estádio é ruim; a corrupção dentro das organizações esportivas (MORAES, 2015, p.43). No trabalho citado, as técnicas sugeridas melhorariam, supostamente, a administração do futebol brasileiro.

Ainda nesse sentido, destaca-se a análise realizada em Felix *et al.* (2019b), onde a Inglaterra foi caracterizada como o principal país consumidor - aquele que realiza a maior quantidade de aquisição de jogadores - e o Brasil foi caracterizado como o principal mercado fazenda - aquele que realiza a maior quantidade de vendas. Desse modo, tende-se a considerar que o bem-estar financeiro dos clubes brasileiros tem uma grande relação com as vendas de jogadores para os clubes do exterior. Isso também é apoiado pelos dados do Quadro 3, no qual é visto que o valor total gasto em vendas dos clubes brasileiros é bem maior que o valor total gasto com compras no período de 2016 à 2020.

O fato citado tem interseção com o que se afirma em Oliveira (2013), onde é alegado que existem duas ocasiões diferentes dos clubes em relação à sua saúde financeira: clubes saudáveis financeiramente e clubes que dependem de encaixes financeiros provenientes de vendas dos jogadores. Nesse caso, é válido que a afirmação se estenda também a nível de ligas e não somente a clubes, pois algumas ligas por padrão realizam muitas compras de jogadores e outras realizam muitas vendas.

Segundo Dufour *et al.* (2017 apud SILVA *et al.*, 2019, p. 71), "o valor de mercado de um jogador de futebol pode ser entendido/definido a partir da análise de fatores (i) de dentro do campo de jogo e (ii) de fatores externos ao campo de jogo". Nesse sentido, os fatores internos do campo são relacionados ao que o jogador acrescenta tecnicamente à equipe, fazendo parte desses fatores o desempenho e a posição. Os fatores externos ao campo seriam a idade, a experiência internacional, o clube, os campeonatos que disputa, o valor de uma possível transferência anterior, o tempo restante de contrato e o futuro retorno financeiro que o jogador pode gerar, seja com *marketing* ou uma futura venda.

Além da relevância financeira para o clube vendedor, pode-se afirmar que as transferências muitas vezes têm grande importância na carreira de um jogador, visto que uma transferência para um clube do exterior, em regra, representa uma possibilidade de ascensão

na profissão e um melhor salário para ele (SCHATZ, 2018, p.72). Em vista disso, é notório que esse tipo de transferência impacta em um salto financeiro na vida dos atletas e em maiores oportunidades para o atleta se destacar a nível mundial.

Já para o clube comprador, as transferências são importantes para melhorar o seu elenco e, assim, terem mais chances de ganhar ou ter um bom desempenho nas competições em que disputam (SCHATZ, 2018, p.72). Sendo assim, os clubes investem nas compras de jogadores visando serem mais competitivos nos campeonatos.

As transferências são responsáveis por uma grande movimentação de capital no mercado do futebol, sendo esta a principal fonte de renda de várias equipes. Segundo Deloitte (2016 apud FELIX *et al.*, 2019b), as transferências de jogadores foram responsáveis por um fluxo de aproximadamente 25 bilhões de euros apenas na temporada 2016/2017. Um outro dado relevante é da temporada 2017/2018, onde os clubes da *Barclays Premier League* gastaram cerca de 2,4 bilhões de euros com transferências de jogadores (DELOITTE, 2020).

3.2.3 Campeonato Brasileiro Série A

Como o estudo proposto irá concentrar-se nos clubes participantes do Campeonato Brasileiro Série A - popularmente conhecido como Brasileirão - se vê necessário realizar uma abordagem geral sobre esse campeonato. Todas as informações aqui repassadas são baseadas de ¹, que disponibiliza as regras da competição denominada Brasileirão Assaí - 2021. Essas são as informações mais básicas e resumidas sobre o Campeonato Brasileiro Série A, podendo-se utilizar a referência para realizar uma análise com mais detalhes do mesmo, e dessa forma, ter uma melhor compreensão.

O Campeonato Brasileiro Série A é disputado por 20 clubes, onde estes são provenientes de dois grupos: os 16 clubes melhores colocados do campeonato da edição anterior e os 4 melhores colocados do Campeonato Brasileiro Série B da edição anterior.

Todos os clubes enfrentam os outros 19 adversários duas vezes, onde fazem uma partida com mando de campo a seu favor e outra partida com mando de campo a favor do adversário - esse formato é denominado ida e volta. Cada clube faz então 38 partidas ao longo do campeonato, sendo estas divididas 19 no primeiro turno e 19 no segundo turno.

Em cada jogo, uma equipe poderá somar: 3 pontos, em caso de vitória; 1 ponto, em caso de empate; nenhum ponto, em caso de derrota. A equipe que somar mais pontos será

¹ https://conteudo.cbf.com.br/cdn/202104/20210414232127_16.pdf

definida como campeã. Em caso de empate no número de pontos entre dois clubes, será utilizado os seguintes critérios de desempates:

1. maior número de vitórias;
2. maior saldo de gols;
3. maior número de gols pró;
4. confronto direto;
5. menor número de cartões vermelho recebidos;
6. menor número de cartões amarelos recebidos;
7. sorteio.

É interessante destacar que além do posto de campeão, o campeonato possui algumas faixas de classificação para campeonatos que são disputados por equipes de toda América do Sul, que no caso são a Copa Libertadores e a Copa Sul-Americana.

O primeiro ao quarto colocado se classificam para a fase de grupos da Copa Libertadores do ano seguinte, o quinto e sexto colocado se classificam para a fase preliminar da Copa Libertadores do ano seguinte e os seis melhores colocados, excluídos os clubes classificados para a Copa Libertadores do ano seguinte, se classificam para a Copa Sul-Americana do seguinte.

A disputa por colocações no campeonato é intensa do começo ao fim e isso faz com que os clubes se motivem a se reforçarem cada vez mais. Ainda nesse contexto, é interessante analisar alguns dados de transferência que têm forte relação com o campeonato analisado. No Quadro 3, podemos observar dados de transferências envolvendo os clubes brasileiros nos últimos 5 anos, de 2016 à 2020 (2021 não foi analisado por conta da temporada está em andamento no momento da elaboração do quadro).

Quadro 2 – Informações das transferências dos clubes brasileiros entre 2016 e 2020

Ano	Exterior para o Brasil			Brasil para o exterior		
	Quantidade de transações	Com valor	Valor total gasto em R\$	Quantidade de transações	Com valor	Valor total gasto em R\$
2016	694	44	212.464.373	760	110	654.125.738
2017	742	40	227.818.261	853	130	916.338.699
2018	658	25	182.455.370	808	116	1.300.000.000
2019	745	32	268.869.914	635	91	976.742.818
2020	1062	58	531.566.271	1047	104	1.682.658.442

Fonte: Elaborado pelo o autor.

O Quadro foi produzido a partir dos dados dos relatórios de raio-x do mercado que

são disponibilizados pela CBF anualmente em seu site oficial ⁽²⁾. O Quadro é dividido em 2 partes: transações do exterior para o Brasil - onde um clube brasileiro adquire um jogador que vem de um clube do exterior e transações do Brasil para o exterior - onde um clube brasileiro vende um jogador para um clube do exterior. Dentro de cada parte da tabela, é possível observar 3 informações: quantidade de transferências realizadas, quantidade de transferências realizadas com valor - onde é paga uma quantia em dinheiro ao clube vendedor - e valor total gasto em transferências.

Dessa forma, é possível analisar e verificar a diferença entre as quantidades e valores de transferências de venda e compra que são realizadas pelos clubes brasileiros. É visto que o valor total gasto em vendas dos clubes brasileiros é bem maior que o valor total gasto com compras, o que caracteriza o país como um mercado fazenda, que produz e vende jogadores talentosos.

3.3 Análise mercadológica do futebol

Nesta seção são abordadas algumas características sobre a análise de mercadológica no futebol, com o objetivo de mostrar as diferentes maneiras possíveis de se realizar uma.

3.3.1 A gestão no futebol

O futebol vem se transformando em uma organização que prioriza eficiência, renda e competitividade, deixando um pouco de lado sua tradição e valor cultural (RODRIGUES; SILVA, 2009 apud DANTAS; BOENTE, 2011). Apesar disso, um clube do futebol não deve ter seu foco apenas em lucrar, pois conquistas e/ou boas campanhas em campeonatos são muito importantes para elevar o patamar do clube como marca e para tal é necessário realizar alguns investimentos.

Segundo Dantas e Souza (2017, p. 56), "(...) para que os resultados possam surgir em campo, se faz necessário uma boa estrutura administrativa para a obtenção de melhores resultados técnicos e financeiros". Pode-se dizer que um clube deve tentar aumentar seus lucros e manter um bom plantel de jogadores ao mesmo tempo, pois este último geralmente ajuda no primeiro.

Conforme Silva e Boente (2012) relatam, a evolução da gestão do futebol brasileiro nos últimos anos resulta em um aumento no grau de competitividade do seu mercado. Com

² <https://www.cbf.com.br/a-cbf/informes/>

isso, a atuação dos gestores que trabalham no meio do futebol se torna mais difícil, se fazendo necessária uma gestão mais profissional e menos propícia a erros.

Uma vertente de estudos da literatura se propõe a estudar a gestão do mercado do futebol, muitas vezes analisando o desempenho dos gastos destes clubes. Pereira *et al.* (2004) procuram demonstrar a importância da gestão estratégica para a otimização dos resultados operacionais de clubes de futebol que participaram do campeonato brasileiro de 2001 e 2002, propiciando a compreensão de algumas variáveis que influenciam o comportamento deste segmento esportivo.

Uma outra análise nesse sentido é realizado em Silva *et al.* (2019), no qual buscam analisar a eficiência dos gastos dos principais clubes do futebol brasileiro na obtenção de receitas, como também se estes gastos foram importantes na obtenção de títulos durante os anos de 2006 a 2009. O clube que se destacou positivamente nesse período foi o Internacional, onde obteve bom desempenho tanto esportivamente como financeiramente. O clube menos efetivo, considerando todos os aspectos, foi o Atlético-PR.

Dessa maneira, observa-se que a gestão do mercado pode influenciar diretamente os resultados dentro de campo, sendo assim, as duas coisas estão intimamente relacionados.

3.3.2 Relacionando o desempenho esportivo com informações do mercado

Existe uma parte dos trabalhos na literatura que foca em analisar como o desempenho dos clubes é influenciado por suas características no mercado. Isso pode ser feito considerando vários fatores, porém os mais comuns de se encontrar são estudos que relacionam o valor de mercado do clube ou as transferências que o mesmo realiza, características estas que estão associadas.

Pode-se analisar o futebol de forma empresarial e relacionar algumas características relacionadas à organização dos clubes com o seu desempenho, como Pereira *et al.* (2004), que relaciona o desempenho esportivo e o resultado operacional dos clubes - que é uma métrica utilizada para medir a lucratividade de uma empresa.

Outra vertente de estudo procura analisar a influência do valor de mercado no desempenho esportivo, que é o caso de Silva *et al.* (2019) e Dantas e Souza (2017), onde o primeiro concentra-se nas seleções que disputaram as Copas do Mundo de 2014 e 2018 e o segundo aborda os clubes participantes do Campeonato Brasileiro da Série A entre os anos de 2010 a 2014.

Em Silva *et al.* (2019), foi verificado que houve associação positiva entre o valor médio das equipes e a posição final na competição da Copa do Mundo de 2014 - fato que não foi repetido na Copa do Mundo de 2018. Já em Dantas e Souza (2017), os resultados mostraram uma forte correlação entre os valores de mercado e o desempenho esportivo nos anos de 2010, 2012 e 2014.

Os resultados obtidos nas duas pesquisas citadas anteriormente corroboram a ideia de que existe associação entre a classificação final das equipes e o valor de mercado apresentado por elas. Na realidade, as equipes que possuem os jogadores mais caros conseguem resultados melhores (DANTAS; SOUZA, 2017).

Logo, as equipes estão investindo cada vez mais em melhores jogadores, com o objetivo disso refletir o desempenho dentro de campo. Porém, somente o poder econômico de um time não é garantia do seu sucesso. Essa associação não acontece de forma impecável, apesar de ser significativa. Um exemplo citado em Dantas e Souza (2017) foi o fato da equipe do *Leicester City* ter vencido a *Premier League* na temporada 2015-2016 possuindo um valor de mercado pequeno comparado aos clubes *Manchester City*, *Manchester United*, *Arsenal*, *Liverpool*, entre outros.

Uma outra tendência é analisar o mercado de transferências do clubes de futebol, verificando também como isso tem relação com o desempenho esportivo. Felix *et al.* (2019b) buscaram caracterizar e analisar a rede de transferência de jogadores de futebol das seleções participantes da Copa do Mundo 2018, avaliando algumas tendências, porém, não relacionaram as transferências diretamente com o desempenho das seleções.

Pode-se citar nesse contexto Liu *et al.* (2016), que buscam relacionar o sucesso das principais equipes do futebol mundial com fatores relacionados às transferências que as mesmas realizam. É confirmado que o futebol contemporâneo é verdadeiramente um jogo de dinheiro, no qual um grande capital investido em jogadores reflete em um desempenho da equipe superior (LIU *et al.*, 2016).

3.3.3 Utilização de redes complexas

Uma maneira de analisar o mercado do futebol é aplicando redes complexas - conceito anteriormente já abordado nesse estudo. Esse conceito traz consigo várias técnicas que apoiam diferentes trabalhos na temática abordada. A forma como é realizada a modelagem das redes fica a critério do(s) autor(es) que executam a análise, sendo escolhidos os objetos que farão

parte do estudo de acordo com objetivo da pesquisa em particular.

O primeiro passo para se modelar uma rede é a extração de dados, onde se destaca uma técnica chamada de *web scraping*, utilizando um *web crawler*. De acordo com Dhenakaran SS e Sambanthan (2011, p. 1), "os rastreadores da Web de uso geral coletam e processam todo o conteúdo da Web em um local centralizado, para que possa ser indexado com antecedência para poder responder a muitas consultas do usuário". Ao definir esse conceito, normalmente pensa-se em algo complexo, porém há algoritmos bem simples que podem ser reproduzidos, e dependendo da análise a ser feita podem ser bem úteis.

Uma vez com os dados extraídos, deve-se fazer uma verificação sobre a correteude dos mesmos e só depois recomenda-se a criação da rede propriamente dita. Junto com cada aresta - relação entre dois objetos - pode-se registrar várias informações adicionais às relações, fato esse que colabora para análises mais completas.

Uma vez a modelagem da rede realizada, pode-se então analisar as propriedades do grafo e caracterizar a rede da perspectiva que se desejar. As propriedades de uma rede fornecem informações valiosas e além de demonstrar a realidade, destacam outras informações importantes para análises mais profundas (FELIX *et al.*, 2019a). Algumas bibliotecas da linguagem de programação *Python* dão suporte para a modelagem e extração de dados da rede, sendo necessário um curto período de tempo para aprender-se algumas funcionalidades básicas.

Além da extração de dados básica que ocorre de forma bem rápida, existem alguns algoritmos de redes complexas que se podem utilizar para pontuar algumas características. Felix *et al.* (2019b) relatam alguns algoritmos para divisão de comunidades - *Multilevel*, *Eigenvector* e *Fastgreedy* - e alguns algoritmos para cálculo de centralidade - *Closeness*, *Betweenness* e *Pagerank*.

Existem vários outros e deve-se estudar melhor qual o se adequa mais a determinados casos. Liu *et al.* (2016), por exemplo, utilizam o algoritmo *Coreness* para cálculo de centralidade. Além de algoritmos para cálculo de centralidade e divisão de comunidade, encontram-se outros que auxiliam a caracterização de outros fatores, como em Liu *et al.* (2016) é utilizado um algoritmo de *Brokerage*, que analisa quais objetos realizam conexões com outros que provavelmente seriam desconectados, caso não existe essa conexão.

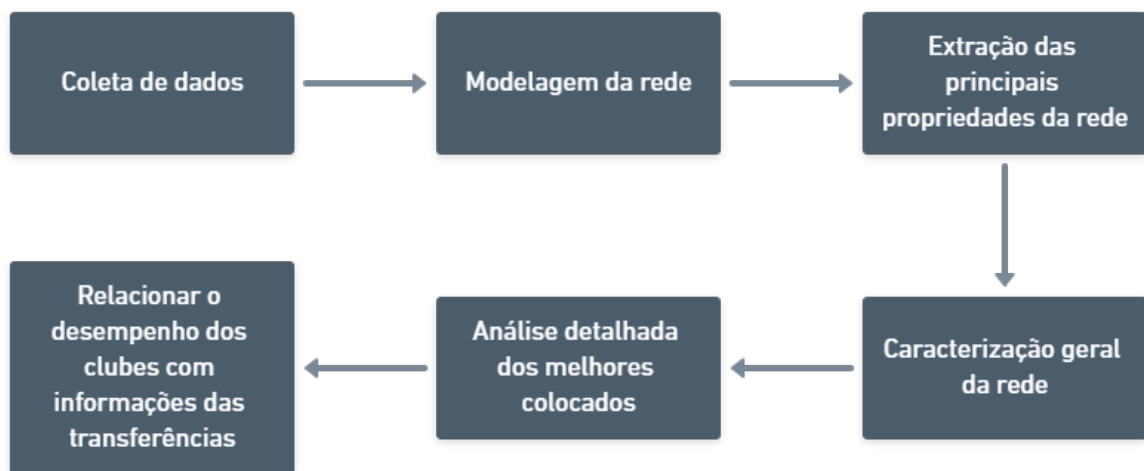
Felix *et al.* (2019a) realizam um estudo bem rico de informações para quem está interessado em estudar o futebol com redes complexas. Nesse estudo, é feito um apanhado geral de vários outros trabalhos que também se propuseram a desenvolver estudos sobre o tema, sendo

assim, após a leitura do trabalho citado, pode-se ter uma visão mais ampla dos estudos realizados no contexto do futebol.

4 METODOLOGIA

Nesta seção são apresentadas os procedimentos metodológicos para a execução deste trabalho. A Figura 6 apresenta os seguintes passos para a execução do trabalho: i) coleta de dados; ii) modelagem da rede; iii) extração das principais propriedades da rede; iv) caracterização geral da rede; v) análise detalhada dos melhores colocados; e vi) Relacionar o desempenho dos clubes com informações das transferências.

Figura 6 – Passo a passo da metodologia.



Fonte: Elaborada pelo autor

4.1 Coleta de dados

Nessa etapa, foi utilizada a técnica denominada *webscraping* para a coleta de dados. Essa técnica possibilita a extração de dados de sites da *web* convertendo-os em informação estruturada para posterior análise. Nesse trabalho, foi utilizada a linguagem de programação *Python*, por ser uma linguagem que dá um suporte adequado para a extração dos dados, dispondo de várias bibliotecas e uma ótimas documentações das mesmas. São manuseadas a biblioteca *files* - biblioteca que permite enviar arquivos para dentro do *Colaboratory* - e a biblioteca *BeautifulSoup* - que facilita a navegação nas páginas *HTML*. Dessa maneira, é possível enviar os arquivos necessários e navegar por todo seu conteúdo.

Foi necessário definir a fonte de onde os dados serão coletados. Tendo como base estudos relacionados, percebe-se que o site *Transfermarkt* é uma ótima fonte de dados, contendo diversas informações atualizadas, como tabelas de campeonatos, desempenho de jogadores,

transferências de jogadores, entre outros. Há também outro site relevante nesse sentido, que é o *Soccerway*, embora seja menos popular e citado nos artigos estudados. Entretanto, considerando a quantidade de informações disponíveis em cada transferência nos dois *sites*, foi escolhido para o estudo o *Transfermarkt* como fonte de dados.

Foram coletados todas as transferências envolvendo clubes brasileiros nas últimas 3 temporadas (2019,2020,2021). É importante destacar que, para modelar as redes, foram extraídos dados das transferências da metade do ano anterior até a metade do ano corrente. Por exemplo: a rede da temporada de 2019 foi modelada considerando o período de julho de 2018 à junho de 2019.

4.2 Modelagem da rede

Nessa etapa, foram modeladas as redes a partir dos dados de transferências coletados anteriormente. Para isso, de cada transferência foram retiradas algumas informações, como clube comprador, clube vendedor e outros dados relacionados à transação em específico. Seja $C = \{C_1, \dots, C_n\}$ a lista de clubes participantes de uma edição de Campeonato Brasileiro Série A somada com a lista de clubes parceiros deles. A rede de transferências será modelada como um grafo direcionado $G = (V, A)$, onde cada $V_i \in V$ representa um clube $C_i \in C$ e cada aresta $A_{ij} \in A$ representa uma conexão de transferências entre os clubes C_i e C_j , exatamente nessa ordem.

Também é registrado o peso de cada aresta, onde poderia ser registrado como peso a quantidade de transferências entre os clubes. Porém, nesse caso, foi escolhido como peso da rede o montante acumulado de todas as transferências entre os clubes. Sendo assim, o valor foi incrementado quando dois clubes realizaram mais de uma conexão no mesmo sentido. Foram modeladas três redes, uma para cada temporada. Para isso, foi escolhida a biblioteca *NetworkX*, sendo esta uma ferramenta bastante conhecida e bem documentada.

4.3 Extração das principais propriedades da rede

Com a rede modelada, pode-se realizar a extração das principais propriedades da rede. As propriedades extraídas foram: maior grau de entrada, maior grau de saída, diâmetro, grau máximo, grau mínimo, densidade e reciprocidade. Com a utilização da biblioteca escolhida - *NetworkX* - essas propriedades se tornam de fácil extração, pois a biblioteca disponibiliza várias funções que retornam os valores de forma prática.

4.4 Caracterização geral da rede

O ato de extrair as propriedades da rede é um fato que não tem significância de forma isolada. Porém, se considerarmos o contexto das propriedades, é possível caracterizar a rede em vários sentidos, como: o clube que mais realiza compras de jogadores; o clube que mais realiza vendas de jogadores; o clube que mais realiza transferências em geral, sendo compras e vendas; o quanto os clubes da rede estão conectados, entre outros tipos de características. Desse modo, tem-se que a partir da extração de dados é possível realizar uma caracterização geral da rede, analisando as propriedades e relacionando-as ao contexto que estão inseridas.

4.5 Análise detalhada dos melhores colocados

Com a caracterização geral da rede já efetuada, o estudo se concentrou em verificar quem foram os três clubes que obtiveram os melhores desempenhos no período, considerando as principais competições disputadas. Após isso, o foco foi analisar as propriedades específicas dos mesmos. Desejou-se observar qual a relação entre o desempenho do clube com as transferências anteriormente realizadas pelos mesmos.

Essa observação considerou algumas características, como: valor gasto, valor ganho, principais clubes parceiros, quantidade de parceiros, quantidade de transações, posição mais contradada, entre outras. É feita uma verificação, analisando se as propriedades específicas das equipes que obtiveram melhor desempenho no campeonato, possuem alguma característica em comum.

4.6 Relacionar o desempenho dos clubes com informações das transferências

O estudo visa também realizar uma correlação entre o desempenho dos clubes com algumas informações das transferências dos mesmo, visando identificar se alguma característica pode influenciar o desempenho de um clube. Para isso, decidiu-se utilizar gráficos de dispersão, no quais se encaixam exatamente com o objetivo do estudo.

As informações sobre as transferências são chamadas de indicadores. A escolha dos indicadores foi realizada a partir da coleta e processamento de dados, onde foi considerado subjetivamente quais métricas teriam uma maior probabilidade de apontar uma certa relação com o desempenho dos clubes. Optou-se por escolher três indicadores para proceder a correlação dos dados.

5 RESULTADOS

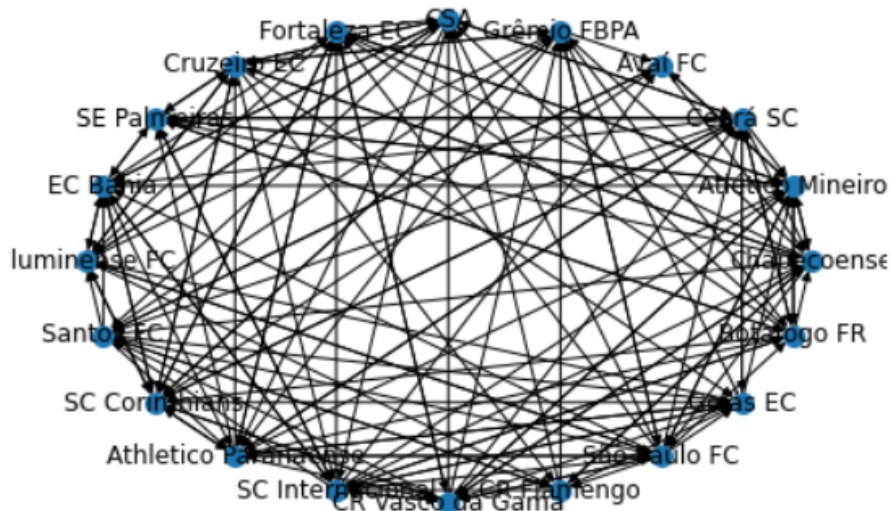
5.1 Propriedades das redes de Transferências

Nesta seção são apresentados algumas propriedades das redes complexas das três temporadas analisadas e é comentado um pouco sobre o significado de cada uma das propriedades no contexto de transferências de jogadores.

Relembrando que, para modelar as redes, foram extraídos dados das transferências da metade do ano anterior até a metade do ano corrente. Por exemplo: a rede da temporada de 2019 foi modelada considerando o período de julho de 2018 à junho de 2019.

Na Figura 7, pode-se observar a ilustração de uma subrede gerada da temporada de 2019, apenas com as transferências entre os clubes da Série A do Brasileirão. Percebe-se que a visualização se torna ruim, dificultando algumas análises nesse ponto. Muito por conta disso, foi decidido utilizar a técnica de subgrafos para realizar essa ilustração, pois um desenho da rede completa tornaria a mesma ainda pior. O ideal é realizar análises considerando suas propriedades.

Figura 7 – Subrede gerada somente com as transferências de 2019 entre clubes brasileiros da Série A.



Fonte: Elaborada pelo autor

No quadro 3, é possível observar algumas propriedades das redes que foram geradas. A densidade das redes acabou sendo um valor muito baixo nas três temporadas, algo em torno de 0,0093. Essa métrica corresponde à quanto os nós de um rede estão interligados, onde quanto mais próximo de 1, mais ligados os nós estão. Dessa forma, pode-se observar que a esmagadora maioria dos clubes presentes nas redes não fazem transferências entre si. Isso acontece pelo

Quadro 3 – Propriedades das redes de transferências dos clubes de futebol da série A do brasileiro.

Propriedade	Valor (2019)	Valor (2020)	Valor (2021)	Média
Densidade	0,009	0,009	0,0098	0.0093
Diâmetro	5	5	5	5
Reciprocidade	0,377	0,385	0,42	0.394
Grau máximo	77	70	83	76,7
Grau mínimo	40	27	27	31,3
Força máxima de entrada	43 mi. €	49,15 mi. €	24,03 mi. €	38,73 mi. €
Força máxima de saída	96,75 mi. €	66,145 mi. €	33,8 mi. €	65,5 mi. €

Fonte: Elaborado pela autor.

motivo de que somente foram extraídas as transações envolvendo os clubes brasileiros da série A e, assim, os demais clubes que estão nas redes mas não são da série A do campeonato brasileiro não tiveram todas as suas transferências modeladas, fazendo assim, poucas ligações no geral.

O diâmetro das redes possuem o valor igual a 5 em todas as temporadas. Essa propriedade mostra a maior distância entre qualquer dois vértices de uma rede. Sendo assim, tem-se que um jogador de um determinado clube teria que passar por, no máximo, cinco outros clubes para chegar em qualquer outro clube que está presente na rede. Pelo fato da modelagem representar clubes como vértice, esse valor é relativamente baixo, considerando que cada rede tem em média 300 vértices.

Outra propriedade interessante é a reciprocidade, que indica a probabilidade dos vértices de uma rede direcionada serem mutuamente ligados e possui valor máximo igual a 1. No geral, o valor mais próximo de 0 do que de 1 aponta que a maioria dos clubes das redes modeladas não realizaram compras e vendas de jogadores negociando com um mesmo clube, prevalecendo muitas relações apenas de venda ou compra.

Entretanto, pode-se observar que o valor dessa métrica teve um leve crescimento no decorrer das temporadas, o que indica que os clubes brasileiros participantes da série A estão cada vez mais comprando e vendendo jogadores de um mesmo clube. Um fator que pode estar influenciando isso é o poder aquisitivo dos clubes brasileiros está aumentando nos últimos anos, fazendo com que os mesmos comprem jogadores de onde somente vendiam antigamente.

Outras duas propriedades presentes no Quadro 3 são o grau máximo e o grau mínimo. Essas medidas representam respectivamente a maior e a menor quantidade de parceiros para compra e venda de jogadores, no caso dessa modelagem. Para essas medidas, foram levados em consideração apenas os clubes da série A do campeonato brasileiro, pois a análise é feita

embasada nessas equipes.

Em 2019, o clube que teve mais parceiros foi o *CSA* e o que teve menos foi o *Flamengo*. Já em 2020, o *Corinthians* foi o clube com mais parceiros e o *Bragantino* com menos. E em 2021, o *Juventude* se destacou com o maior número de parceiros e o *Flamengo* apareceu mais uma vez como o clube que teve menos parceiros. A quantidade de parceiros, nesse caso, não é obrigatoriamente proporcional ao poder de compra do clube, visto que a maioria das transferências de jogadores envolvendo clubes brasileiros são realizadas com o custo zero e empréstimos também são considerados transferências aqui.

As últimas duas propriedades exibidas no Quadro 3 são: força máxima de entrada e força máxima de saída. Nesse estudo, essas propriedades levam em consideração os valores das transferências realizadas pelos clubes. Por padrão, os clubes brasileiros arrecadam mais dinheiro vendendo jogadores do que gastam comprando e isso pode ser observado, onde em todas as temporadas, a força máxima de saída é maior que a força máxima de entrada, resultando em uma diferença de 26,8 mi. €, na média.

Em questão de valores, o *Flamengo* se destaca dos demais nesse período, obtendo a força máxima de entrada e a força máxima de saída nas temporadas de 2019 e 2020. Já em 2021, a força máxima de saída pertenceu ao *São Paulo* e a força máxima de entrada ao *Atlético Mineiro*. É importante destacar que, embora o *Flamengo* tenha aparecido em duas temporadas como o clube que teve menos parceiros, suas transferências acumuladas tiveram um grande valor em relação aos demais clubes.

5.2 Análise individual dos clubes com melhores desempenhos

Nesta seção é realizada uma análise mais detalhada dos clubes que tiveram os melhores desempenhos no período observado.

5.2.1 Definição dos clubes com melhores desempenhos

Para definir os clubes que obtiveram os melhores desempenhos do período, foi decidido analisar as colocações das equipes participantes em quatro competições diferentes: o *Campeonato Brasileiro Série A*, a *Copa Libertadores da América*, a *Copa do Brasil* e a *Copa Sul-Americana*. Uma justificativa para isso é que um clube pode definir uma competição como foco principal, tendo que abrir mão de outra competição, em determinados momentos. Sendo

assim, um escopo com quatro competições se torna mais justo para realizar uma análise de desempenho.

Foi produzido um quadro de pontuação para cada campeonato, no qual é relacionada a posição do clube à uma determinada quantidade de pontos. O *Campeonato Brasileiro Série A* possui um maior peso em relação às demais competições, seguido da *Copa Libertadores da América*, *Copa do Brasil* e, por último, a *Copa Sul-Americana*, que, por sua vez, possui a menor relevância em questão de pontuação aqui.

As pontuações das competições nacionais foram baseadas do Site Oficial da CBF¹, sendo preciso apenas uma adaptação e a criação das pontuações para a *Copa Libertadores da América* e a *Copa Sul-Americana*. Os quadros utilizados para pontuar o desempenho dos clubes nas competições podem ser averiguados nos Quadros 4 e 5. A partir disso, é realizado um somatório das pontuações dos clubes em todas as competições e, dessa forma, é possível chegar ao resultado de quais foram os clubes com melhores desempenhos na temporada.

Quadro 4 – Quadro de pontuação utilizado para medir o desempenho dos clubes no Campeonato Brasileiro Série A.

Campeonato Brasileiro Série A	
Classificação	Pontuação
1	800
2	640
3	600
4	560
5	552
6	544
7	536
8	528
9	520
10	512
11	504
12	490
13	488
14	480
15	472
16	464
17,18,19,20	456

Fonte: Elaborado pela autor.

O resultado detalhado da pontuação dos clubes em cada temporada pode ser obser-

¹ https://conteudo.cbf.com.br/cdn/202103/20210301193508_847.pdf

Quadro 5 – Quadro de pontuação utilizado para medir o desempenho dos clubes em três competições: Copa Libertadores, Copa Sul-americana e Copa do Brasil.

Copa Libertadores		Copa Sul-americana		Copa do Brasil	
Classificação	Pontuação	Classificação	Pontuação	Classificação	Pontuação
1	650	1	200	1	600
2	500	2	150	2	480
SF	400	SF	100	SF	450
4ª F	300	4ª F	60	4ª F	400
8ª F	200	8ª F	30	8ª F	200
Fase de grupos	100	Fase 2 (ou Fase de grupos)	15	Fase 4	100
Fases preliminares	50	Fase 1	5	Fase 3	50
				Fase 2	25
				Fase 1	15

Fonte: Elaborado pela autor.

vado nos apêndices A, B e C, onde é exposto um quadro para cada temporada. No Quadro 6 pode ser observado o desempenho final dos clubes ao longo das três temporadas analisadas - 2019, 2020 e 2021. Foi decidido que a análise específica seria apenas entre os três clubes que apresentassem os melhores desempenhos no geral, que no caso são: *Flamengo*, *Palmeiras* e *Atlético Mineiro*. Cada subseção posterior se destina a analisar e expor algumas características dos clubes no decorrer de suas três temporadas.

É importante ressaltar que alguns clubes estão com um total de pontos bem abaixo dos demais porque apenas são contabilizados os pontos de um clube em um campeonato se aquele clube participou da série A do ano em questão. Logo, os clubes que subiram ou desceram de divisão no período observado tendem a ter um valor bem inferior ao restante dos clubes, já que não participaram de todas as edições do Campeonato Brasileiro série A e, dessa forma, não tiveram pontos contabilizados em todas as temporadas.

Quadro 6 – Resultado dos desempenhos dos clubes durante as três temporadas analisadas.

Clube	Brasileirão	Copa do Brasil	Libertadores	Sul americana	Total
Flamengo	2240	1150	1350		4740
Palmeiras	1736	1100	1600		4436
Atlético Mineiro	1888	1450	500	105	3943
Grêmio	1560	1330	750	30	3670
Athlético Paranaense	1552	1280	400	200	3432
Internacional	1666	980	700		3346
São Paulo	1592	1050	450	15	3107
Santos	1680	800	600	5	3085
Fluminense	1568	700	300	65	2633
Fortaleza	1554	850		5	2409
Corinthians	1562	500	50	115	2227
Bahia	1440	615		80	2135
Ceará	1472	550		15	2037
RB Bragantino	1056	300		150	1506
Atlético Goianiense	1008	400		15	1423
Botafogo	928	250		30	1208
Vasco	946	200		30	1176
Chapecoense	912	200			1112
Cruzeiro	456	450	200		1106
Goiás	968	75		5	1048
Sport	928	40			968
América Mineiro	528	100			628
Cuiabá	472	50			522
Juventude	464	50			514
Avaí	456	50			506
CSA	456	15			471
Coritiba	456	15			471

Fonte: Elaborado pela autor.

5.2.2 Flamengo

Quadro 7 – Informações sobre as transferências do Flamengo nas três temporadas analisadas.

Informações	2019	2020	2021	Geral
Parceiros de vendas	Real Madrid, Milan e Henan Songshan.	Real Madrid, Milan, Arsenal e Lyon.	Arsenal, Shabab Al-Ahli, Vissel Kobe e Lommel SK.	-
Parceiros de compras	Cruzeiro, CSKA e São Paulo.	Inter de Milão, Roma e Goiás.	Fiorentina.	-
Valor gasto	43 mi. €	49,15 mi. €	14 mi. €	106,15 mi. €
Valor ganho	96,75 mi. €	66,145 mi. €	16,8 mi. €	179,695 mi. €
Balança comercial	53,75 mi. €	16,99 mi. €	2,8 mi. €	73,545 mi. €
Quantidade de parceiros	40 clubes	35 clubes	27 clubes	-
Quantidade de parceiros (compras)	17 clubes	18 clubes	10 clubes	-
Quantidade de parceiros (vendas)	23 clubes	17 clubes	17 clubes	-
Quantidade de Transações (compras)	19	20	9	48
Quantidade de Transações (vendas)	28	18	19	65
Média de valor / T (compras)	2,26 mi. €	2,458 mi. €	1,55 mi. €	2,089 mi. €
Média de valor / T (vendas)	3,45 mi. €	3,675 mi. €	0,885 mi. €	2,67 mi. €
Posição mais contratada	MC (7)	MC (8)	DEF (5)	MC (17)
Posição mais vendida	MC (12)	MC (8)	DEF (7)	MC (24)
Quantidade de transferências internas (compras)	11	9	4	24
Quantidade de transferências externas (compras)	8	11	5	24
Proporção Interna x Externa (compras)	1,375	0,819	0,8	1
Quantidade de transferências internas (vendas)	13	5	7	25
Quantidade de transferências externas (vendas)	11	11	12	34
Proporção Interna x Externa (vendas)	1,18	0,39	0,583333	0,735

Fonte: Elaborado pela autor.

Conforme pode-se observar no Quadro 6, o Flamengo foi o clube brasileiro que teve o melhor desempenho no período estudado, de acordo com a pontuação realizada anteriormente. Ele se destacou bastante na temporada de 2019 e manteve um ótimo nível de desempenho nas demais. No Quadro 7 pode-se examinar algumas informações sobre as transferências do Flamengo em três temporadas: 2019, 2020 e 2021.

Esse clube não possuiu uma grande quantidade de parceiros no decorrer das temporadas, resultando em uma média de 34 parceiros por temporada. Isso pode parecer muito, mas em comparação com os demais clubes da rede, esse valor, na verdade, é relativamente baixo. É interessante salientar que a quantidade de parceiros aqui é a soma da quantidade de parceiros para compras com a quantidade de parceiros para vendas, podendo assim, um mesmo clube ser contabilizado duas vezes.

A quantidade de parceiros ser considerada baixa pode ser explicada por outra informação do Quadro 7, a quantidade de transações. O Flamengo realizou ao longo das três temporadas 48 transações de compras de jogadores e 65 transações de venda. Esse valor também é considerado baixo para os padrões brasileiros, onde um jogador acaba trocando muitas vezes de equipe.

Apesar da quantidade de parceiros e transações terem sido consideradas baixas, esse clube teve transações relevantes no período, onde realizou grandes vendas em questão de valores em mais de uma oportunidade para as equipes: Real Madrid (Espanha), Milan (Itália) e Arsenal (Inglaterra), demonstrando um certo reconhecimento na Europa. Já suas maiores compras de jogadores foram de fontes diversificadas, com uma predominância na Itália, onde apareceram os clubes: Inter de Milão, Roma e Fiorentina. Algumas de suas maiores compras foram de clubes do próprio Brasil.

Em relação à balança comercial, o clube sempre a manteve positiva nos três anos, corroborando com a ideia de que o Brasil é considerado um mercado fazenda, onde é vendido mais jogadores do que comprados. Além disso, é visto que o clube teve vendas com valores expressivos no período, o que pode ter ajudado à equipe a realizar algumas contratações importantes.

É possível perceber que a média de valor gasto por transferência - tanto em compras como em vendas - é baixa, se considerarmos o futebol de alto nível mundial. Entretanto, ao analisar o mercado brasileiro esse valor se torna bastante alto, pois a maioria das transferências envolvendo os clubes brasileiros ocorrem com o custo zero, onde o acordo é fechado sem

pagamento ao clube vendedor. No geral, essa média ficou maior em relação às vendas do que às compras e apenas na temporada de 2021 o contrário ocorreu, confirmando novamente a predominância das vendas na liga.

Nesse estudo, decidiu-se separar as posições dos jogadores em apenas quatro categorias diferentes, a fim de apoiar a análise. São elas: Goleiro, Defensor, Meio Campo e Atacante. A posição mais contratada e mais vendida pelo Flamengo foi Meio Campo (MC). Em 2021, porém, a posição mais contratada e vendida pelo clube foi Defensor (DEF). Essas informações evidenciam uma alta rotatividade da posição naquele período, seja por necessidade técnica ou financeira.

E por fim, pode-se observar a proporção de transferências internas - com clubes do mesmo país - e externas - com clubes de outros países. Nesse sentido, o Flamengo realizou aquisições de jogadores na mesma proporção, ambos os casos com 24 transferências. Já em relação às vendas de jogadores, o clube teve mais transferências externas, resultando em uma proporção de Transferência Interna x Externa igual à 0,735. Esse valor corrobora o fato do clube ter um certo reconhecimento fora do país, podendo facilitar a realização de transferências ocasionalmente.

5.2.3 Palmeiras

Quadro 8 – Informações sobre as transferências do Palmeiras nas três temporadas analisadas.

Informações	2019	2020	2021	Total
Parceiros de vendas	Shandong Luneng, Pyramids FC e Shakhtar Donetsk.	RB Leipzig, Barcelona e RB Bragantino.	Al-Duhail, FC Basel e Al Ittihad Jeddah.	-
Parceiros de compras	Pyramids FC, Botafogo e Cruzeiro.	Athletico Paranaense, Fiorentina e Club Nacional.	Milan, Universidad Católica e Juventude.	-
Valor gasto	23,05 mi. €	19,5 mi. €	5 mi. €	47,55 mi. €
Valor ganho	32,9 mi. €	35,1 mi. €	30 mi. €	98 mi. €
Balança comercial	9,85 mi. €	15,6 mi. €	25 mi. €	50,45 mi. €
Quantidade de parceiros	66 clubes	53 clubes	44 clubes	-
Quantidade de parceiros (compras)	31 clubes	23 clubes	20 clubes	-
Quantidade de parceiros (vendas)	35 clubes	30 clubes	24 clubes	-
Quantidade de Transações (compras)	41	23	22	86
Quantidade de Transações (vendas)	37	35	26	98
Média de valor / T (compras)	0,56 mi. €	0,85 mi. €	0,227 mi. €	0,545 mi. €
Média de valor / T (vendas)	0,89 mi. €	1 mi. €	1,154 mi. €	1,014 mi. €
Posição mais contratada	DEF (15)	DEF (9)	ATA (9)	DEF (31)
Posição mais vendida	MC e DEF (12)	DEF (12)	ATA e MC (9)	DEF (32)
Quantidade de transferências internas (compras)	29	14	11	54
Quantidade de transferências externas (compras)	12	9	11	32
Proporção Interna x Externa (compras)	2,417	1,55	1	1,6875
Quantidade de transferências internas (vendas)	19	16	11	46
Quantidade de transferências externas (vendas)	16	17	13	46
Proporção Interna x Externa (vendas)	1,19	0,94	0,846154	1

Fonte: Elaborado pela autor.

Conforme pode-se observar no Quadro 6, o Palmeiras foi o clube brasileiro que teve o segundo melhor desempenho no período estudado, de acordo com a pontuação realizada anteriormente. Ele se destacou bastante na temporada de 2020 - na qual conquistou dois títulos - e manteve uma ótima performance nas demais temporadas. No Quadro 8 pode-se examinar algumas informações sobre as transferências do clube em três temporadas: 2019, 2020 e 2021.

O Palmeiras possuiu uma quantidade considerável de parceiros no decorrer das temporadas, resultando em uma média de 54,3 parceiros por temporada. Relacionado a isso, o clube realizou ao longo das três temporadas 86 transações de compras de jogadores e 98 transações de venda. Esses valores já são mais próximos com os padrões da liga, sendo maiores do que em relação ao Flamengo.

O Palmeiras realizou transferências consideráveis no período, onde realizou grandes vendas em valores para clubes da Europa e da Ásia. Já suas maiores compras de jogadores foram de fontes diversificadas, podendo citar clubes do próprio país, de outros países sulamericanos e da Itália, demonstrando assim, diferentes tipos de parcerias.

Em relação à balança comercial, o clube a manteve positiva nos três anos, corroborando com a ideia de que o Brasil é considerado um mercado fazenda. O clube teve valores expressivos de transações no período em consideração com o padrão da liga, porém ainda permaneceu atrás do Flamengo nesse ponto nos três quesitos - Valor gasto, Valor ganho e Balança Comercial.

É possível perceber que a média de valor gasto por transferência - tanto em compras como em vendas - se torna mais baixa do que comparado ao Flamengo. Contudo, no mercado brasileiro esse valor ainda se torna acima da média, considerando as transferências dos clubes brasileiros. No geral, essa média ficou quase duas vezes maior nas vendas em relação às compras.

A posição mais contratada e mais vendida pelo Palmeiras foi Defensor (DEF). O clube, entretanto, alternou bastante esse valor no decorrer das três temporadas, tendo, no total, valores bem próximos em duas ou mais posições.

Por último, pode-se observar que a proporção de transferências internas e externas do Palmeiras foi de aproximadamente 1,69 nas transações de compras e exatamente 1 nas transações de vendas. É visto que o clube também possui vários parceiros externos - clubes de outros países - mas que ainda se reforça muito de clubes do Brasil.

5.2.4 Atlético Mineiro

Quadro 9 – Informações sobre as transferências do Atlético - MG nas três temporadas analisadas.

Informações	2019	2020	2021	Total
Parceiros de vendas	Barcelona, Torino FC e Al-Wahda Mekka.	RB Bragantino e Portland Timbers.	Athletico Paranaense e Spezia Calcio.	-
Parceiros de compras	Junior FC, Botafogo e CA Rentistas.	FC Liverpool, Vasco e CA Peñarol.	Racing Club, River Plate, Lille e Chelsea.	-
Valor gasto	11,85 mi. €	19,33 mi. €	24,03 mi. €	55,21 mi. €
Valor ganho	25,7 mi. €	10,73 mi. €	1,280 mi. €	37,71 mi. €
Balança comercial	13,85 mi. €	- 8,60 mi. €	-22,75 mi. €	- 17,5 mi. €
Quantidade de parceiros	56 clubes	60 clubes	52 clubes	-
Quantidade de parceiros (compras)	27 clubes	32 clubes	26 clubes	-
Quantidade de parceiros (vendas)	29 clubes	28 clubes	26 clubes	-
Quantidade de Transações (compras)	32	36	30	98
Quantidade de Transações (vendas)	35	36	33	104
Média de valor / T (compras)	0,37 mi. €	0,537 mi. €	0,8 mi. €	0,569 mi. €
Média de valor / T (vendas)	0,735 mi. €	0,3 mi. €	0,039 mi. €	0,358 mi. €
Posição mais contratada	ATA (14)	ATA (15)	MC (14)	ATA e DEF (33)
Posição mais vendida	ATA e DEF (13)	DEF (14)	MC (17)	DEF (34)
Quantidade de transferências internas (compras)	23	24	18	65
Quantidade de transferências externas (compras)	9	12	12	33
Proporção Interna x Externa (compras)	2,55	2	1,5	1,97
Quantidade de transferências internas (vendas)	23	22	23	68
Quantidade de transferências externas (vendas)	11	8	9	28
Proporção Interna x Externa (vendas)	2,09	2,75	2,55	2,428

Fonte: Elaborado pela autor.

Conforme pode-se observar no Quadro 6, o Atlético Mineiro foi o clube brasileiro que teve o terceiro melhor desempenho no período estudado, de acordo com a pontuação realizada anteriormente. Esse clube teve desempenho mediano nas duas primeiras temporadas, porém foi o clube destaque da temporada de 2021, na qual conquistou dois títulos. No Quadro 9 pode-se examinar algumas informações sobre as transferências do clube em três temporadas: 2019, 2020 e 2021.

O Atlético Mineiro possuiu uma quantidade considerável de parceiros no decorrer das temporadas, resultando em uma média de 56 parceiros por temporada. O clube realizou ao longo das três temporadas 98 transações de compras de jogadores e 104 transações de venda. Esses valores são maiores do que comparados aos de Flamengo e Palmeiras.

O Atlético Mineiro não realizou muitas transferências de grande porte no período, porém se caracterizou por distribuir os gastos em várias transferências de menor valor, uma estratégia diferente das comentadas até aqui. Seus maiores parceiros para vendas foram bem variados, aparecendo principalmente clubes brasileiros e italianos. Seus maiores parceiros para compras de jogadores também foram de fontes diversificadas, porém com predominância de clubes de outros países da América do Sul. Pode-se citar ainda sua parceria com clubes da Inglaterra e clubes brasileiros também.

Em relação à balança comercial, o clube a manteve positiva apenas em 2019, indo de contrapartida com o padrão dos clubes brasileiros. Em 2020 e especialmente em 2021, o clube gastou mais em transferências do que arrecadou, uma estratégia diferente dos padrões brasileiros, podendo ser considerada um tanto quanto arriscada. Isso porque caso o clube não tivesse um bom desempenho ao longo da temporada, o bem estar financeiro poderia ser afetado negativamente.

Fazendo uma comparação rápida com os outros dois clubes citados anteriormente, o Atlético Mineiro gastou mais que o Palmeiras nesse período e arrecadou menos. Ambos ficam atrás do Flamengo nos dois quesitos. A média de valor gasto por transferência em compras é mais baixa em comparação ao Flamengo e mais alta em comparação ao Palmeiras. E a média de valor gasto por transferências em vendas é mais baixa do que os outros dois clubes citados. Isso corrobora com a percepção da estratégia do clube ter sido diferente do padrão.

A posição mais vendida pelo Atlético Mineiro foi Defensor (DEF) e na posição mais contratada houve um empate entre Atacante (ATA) e Defensor. O clube, entretanto, alternou bastante esse valor no decorrer das três temporadas, tendo, no total, valores bem próximos em

duas ou mais posições.

Por fim, pode-se observar que a proporção de transferências internas e externas do Atlético Mineiro foi de aproximadamente 2 nas transações de compras e aproximadamente 2,4 nas transações de vendas. Desse modo, percebe-se que o clube acabou proporcionalmente realizando mais transações internas do que Flamengo e Palmeiras, assemelhando-se assim com o padrão da liga.

5.3 Buscando relacionar o desempenho dos clubes com informações das transferências

Além de expor várias informações gerais sobre as transferências de jogadores envolvendo os clubes brasileiros da série A e também as informações específicas de cada clube, o estudo buscou averiguar se alguma dessas informações tem uma certa relação com o desempenho dos clubes. Por padrão, as informações e/ou propriedades relacionados às transferências de jogadores são intituladas aqui de indicadores. Pretendeu-se relacionar os indicadores com as pontuações dos clubes de cada temporada, disponíveis nos apêndices A, B e C.

Com o intuito de realizar essa relação entre as variáveis citadas previamente, optou-se por elaborar gráficos de dispersão, no quais se encaixam precisamente com a proposta do estudo. Para cada indicador, optou-se por elaborar um gráfico para cada temporada analisada e um gráfico geral considerando as três temporadas, no qual será o único exposto e comentado aqui, para ser mais objetivo. Além disso, com os mesmos dados utilizados na elaboração do gráfico, foi também calculado o coeficiente de correlação de *Pearson*, cujo pode variar entre -1 e 1, indicando o grau de correlações das variáveis. Para realizar a interpretação dos valores, a escala utilizada pode ser encontrada em ².

Uma análise considerando esse período ajuda "retirar" possíveis dados fora dos padrões que possam aparecer em uma temporada ou outra e, dessa forma, tornar mais difícil a obtenção de uma relação. Também é válido destacar que somente foram consideradas no gráfico geral as equipes que permaneceram os três anos na série A do Campeonato Brasileiro, contemplando assim, um total de 13 equipes apenas.

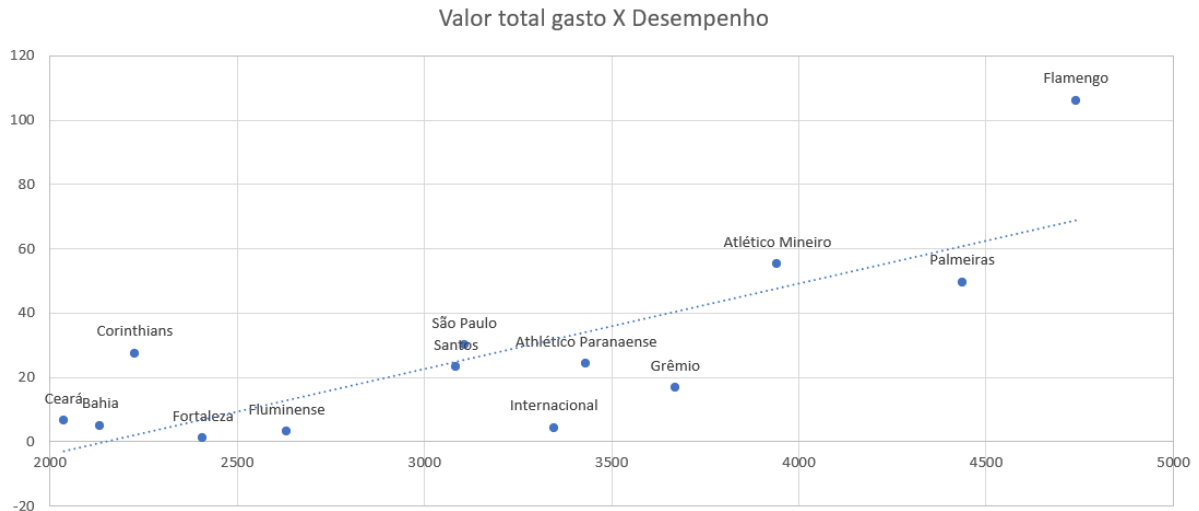
5.3.1 Indicador 1: Valor total gasto

O primeiro indicador escolhido foi o valor total gasto em transferências. Como esse indicador é comumente associado ao sucesso de uma equipe, decidiu-se verificar se ele realmente

² https://pt.wikipedia.org/wiki/Coeficiente_de_correla%C3%A7%C3%A3o_de_Pearson

tem uma correlação forte com o desempenho dos clubes. O valor está na escala de milhões de euros. O gráfico de dispersão dele pode ser observado na Figura 8.

Figura 8 – Gráfico de dispersão: Valor total gasto x Desempenho



Fonte: Elaborada pelo autor

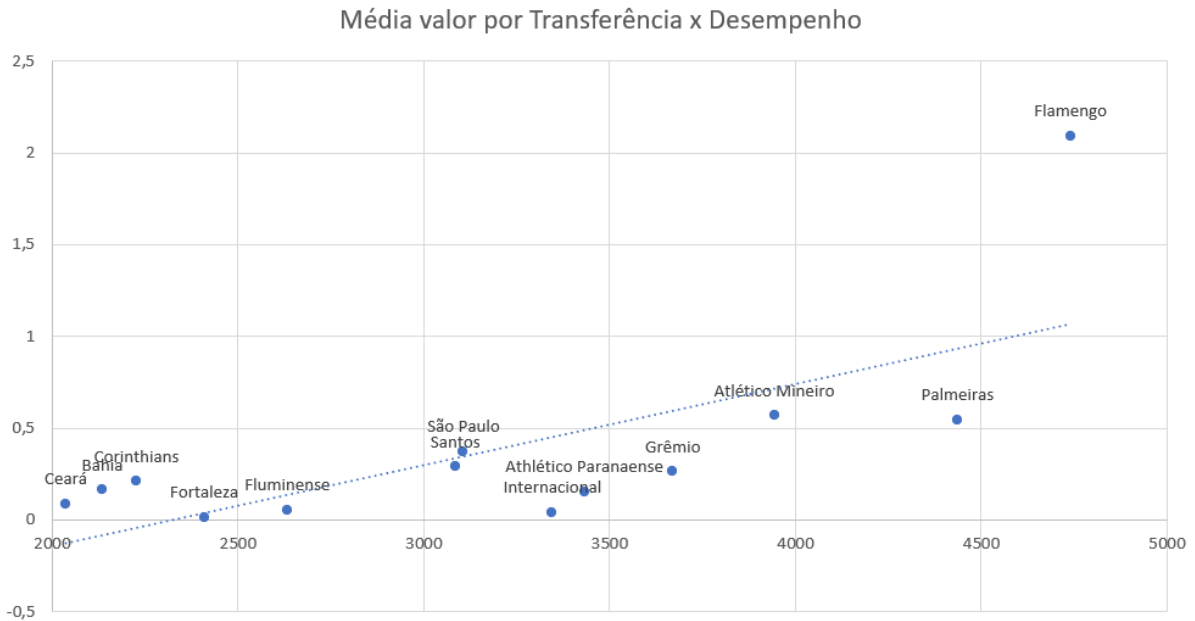
Em relação à esse indicador, o coeficiente de correlação de *Pearson* foi 0,789421849. Pode-se perceber que há uma correlação positiva forte com o desempenho apresentado pelos clubes no período de 2019 à 2021, embora que não seja tão visível no gráfico.

5.3.2 Indicador 2: Média de valor gasto por transferência

O segundo indicador escolhido foi a média de valor gasto por transferência. Esse valor é encontrado dividindo o valor total gasto pela quantidade total de compras, desse modo, acaba tendo certa relação com o anterior. O valor está na escala de milhões de euros. O gráfico de dispersão dele pode ser observado na Figura 9.

Em relação à esse indicador, o coeficiente de correlação de *Pearson* foi 0,706288221. É possível observar que sua correlação com a métrica de desempenho acaba sendo mais fraca que a anterior, mas que ainda tem uma correlação positiva forte. Como já foi comentado anteriormente, a maioria das compras dos clubes brasileiros são por valor zero e isso acaba diminuindo a média de valor gasto por transferência, resultando assim, numa média inferior à 1 na grande maioria dos casos. A visualização de um padrão no gráfico foi dificultada um pouco nesse indicador.

Figura 9 – Gráfico de dispersão: Média de valor gasto por Transferência x Desempenho

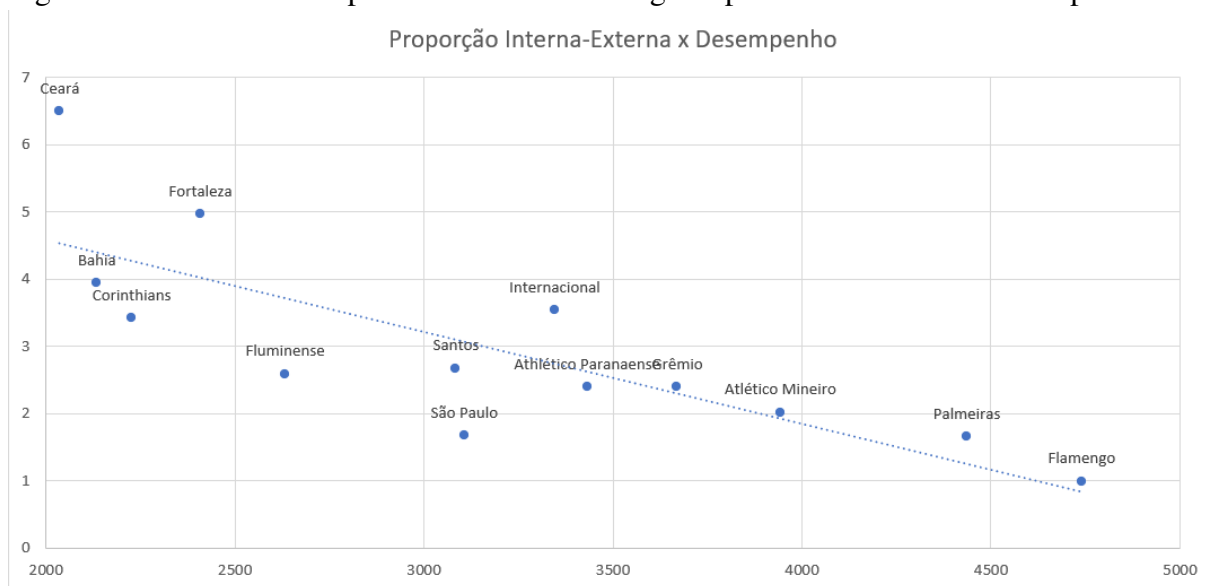


Fonte: Elaborada pelo autor

5.3.3 Indicador 3: Proporção de compras realizadas internamente x externamente

O terceiro e último indicador escolhido foi a proporção de compras realizadas internamente X externamente. Esse valor é encontrado dividindo a quantidade de compras realizadas de clubes de fora do país pela quantidade de compras realizadas de clubes do mesmo país. O gráfico de dispersão dele pode ser observado na Figura 10.

Figura 10 – Gráfico de dispersão: Média de valor gasto por Transferência x Desempenho



Fonte: Elaborada pelo autor

O menor valor desse indicador foi 1, o que significa dizer que nenhum clube brasileiro

dentre os permanentes na série A nesse período realizou mais compras de jogadores de clubes de fora do país do que de clubes do mesmo país, tendo apenas um caso em que a proporção foi a mesma. Em relação à esse indicador, o coeficiente de correlação de *Pearson* foi - 0,794118907.

Observa-se que sua correlação com a métrica de desempenho acaba sendo mais forte do que com os indicadores anteriores, inclusive o de valor total gasto, embora ainda não seja uma correlação perfeita. O tipo de correlação formada é negativa, na qual quanto menor é a proporção, maior é o desempenho da equipe. A percepção de um padrão fica facilitada ao obter um maior valor no coeficiente de correlação de *Pearson*.

Esse indicador representa um pouco das parcerias de mercado que uma equipe é capaz de possuir. Dessa forma, pode-se analisar que os clubes que investiram em transferências externas em uma proporção mais próxima às transferências internas, obtiveram um melhor desempenho esportivo; e os clubes que investiram proporcionalmente mais em transferências internas do que externas, tiveram um desempenho esportivo pior.

6 CONCLUSÕES E TRABALHOS FUTUROS

Este trabalho teve como objetivo principal realizar uma análise sobre as principais informações do mercado de transferências de jogadores dos clubes brasileiros de futebol da série A nas temporadas de 2019, 2020 e 2021, além de buscar verificar se o desempenho de um clube tem alguma relação com suas atividades no mercado citado anteriormente.

Para tal fim, foram modeladas três redes complexas direcionadas e ponderadas, uma para cada temporada, sendo expostas e comentadas algumas propriedades gerais das mesmas. A partir disso, foram realizadas análises específicas dos clubes que obtiveram os três melhores desempenhos no período estudando, podendo ser feita uma observação de padrões de consumo dos clubes do Campeonato Brasileiro Série A que possuíram os melhores desempenhos.

Com relação às principais dificuldades encontradas na execução deste trabalho, pode-se destacar a atenção nas etapas de extração de dados e modelagem de rede, onde precisava-se garantir a corretude dos dados para não comprometer os resultados e possíveis conclusões. O principal problema nesse quesito era a duplicação de dados, onde as transferências envolvendo dois clubes brasileiros da série A eram contabilizadas duas vezes. Entretanto, essa questão foi resolvida e o estudo pôde continuar normalmente.

Outro detalhe que pode ser comentado é o fato do estudo ter elaborado um quadro de pontuação para quatro campeonatos diferentes, no qual é relacionada a posição de um clube à uma determinada quantidade de pontos. Também foi realizada a contabilização manual de todos os pontos, podendo-se observar a ordem de desempenho dos clubes envolvidos. A elaboração do quadro de pontuação e o cálculo de pontuação de desempenho em si não eram previstos inicialmente no trabalho, porém foram realizados pelo fato de nenhum *ranking* existente ter se adequadamente satisfatoriamente.

O estudo confirmou a característica dos clubes brasileiros arrecadarem mais com vendas de jogadores do que gastam em compras dos mesmos, fato anteriormente identificado em trabalhos relacionados à este, estabelecendo assim o Brasil como um país exportador de talentos. Outro fator que pode ser destacado é o leve crescimento da propriedade de reciprocidade das redes no decorrer das temporadas, fato que pode ser influenciado pelo poder aquisitivo dos clubes brasileiros está aumentando nos últimos anos, realizando cada vez mais compras e vendas de jogadores de um mesmo clube, tendo assim menos relações de uma só via.

Também foi possível verificar que, no campeonato brasileiro, a quantidade de transferências e/ou parceiros não está relacionada diretamente com um bom desempenho de um clube.

O principal exemplo disso é o Flamengo, no qual foi o clube que obteve o melhor desempenho no período estudado e figurou algumas vezes como o clube com menos parceiros na temporada e com poucas transações também. Foi identificado que os três clubes com melhores desempenhos tiveram em várias oportunidades parceiros provenientes da liga italiana, principalmente em compras de jogadores.

O Flamengo se mostrou um clube bem acima da média da liga brasileira no período analisado, tanto em desempenho como nas características estudadas do mercado de transferências de jogadores. Pôde-se perceber que o clube estabeleceu várias parcerias na Europa em compras e vendas de jogadores. Dessa forma, ao realizar vendas de jogadores com valores expressivos, o clube conseguiu investir em compras também expressivas de jogadores e ainda manter uma balança comercial positiva.

O Atlético Mineiro, por sua vez, adotou uma estratégia diferente, no qual não foi um clube que arrecadou tanto em vendas nesses últimos anos e, mesmo assim, investiu bastante na compra de jogadores, resultando em uma balança comercial negativa, algo incomum na liga. Esse investimento resultou em um desempenho excelente na temporada de 2021, sendo o principal clube da temporada. Entretanto, essa estratégia é considerada arriscada e há maiores chances do bem estar financeiro do clube ser afetado negativamente. Outro fato interessante desse clube foi que não se investiu muito dinheiro em um só jogador e sim foram realizadas várias compras de jogadores por valores menores.

O estudo ainda realizou uma correlação de três indicadores extraídos do mercado de transferências de jogadores com o desempenho dos clubes brasileiros participantes da série A. Foi identificada uma correlação forte nos três casos: Valor total gasto; Média de valor gasto por transferência; e Proporção de compras realizadas internamente x externamente. Destaque para esse último indicador, onde teve um valor mais expressivo no coeficiente de correlação de *Pearson* e também foi possível verificar mais facilmente um padrão no gráfico de correlação disponível na Figura 10.

Como trabalhos futuros, pode ser realizado uma evolução desse estudo, na qual seriam calculadas mais propriedades das redes complexas e mais indicadores do mercado de transferências poderiam ser relacionados com o desempenho dos clubes. Uma outra ideia seria realizar essa análise com um escopo de maior, como por exemplo de 5 à 10 temporadas.

Outra possibilidade de trabalho futuro seria realizar um estudo semelhante em ligas de outros países, como por exemplo a Argentina, com o objetivo de identificar padrões

de consumo dos clubes e traçar uma possível relação entre o desempenho dos clubes com informações disponíveis do mercado de transferências de jogadores.

REFERÊNCIAS

- BARABASI, A.-L. The architecture of complexity. **IEEE Control Systems Magazine**, v. 27, n. 4, p. 33–42, 2007.
- COELHO, R. N. **A experiência do clube-empresa no futebol: o caso esporte clube bahia s/a salvador**. [S.l: s.n], 2008.
- COTTA, C.; MORA, A. M.; MERELO, J. J.; MERELO-MOLINA, C. A network analysis of the 2010 fifa world cup champion team play. **Journal of Systems Science and Complexity**, Springer, v. 26, n. 1, p. 21–42, 2013.
- DANTAS, D.; SOUZA, V. A. Gestão do futebol no brasil: correlação entre desempenho esportivo e valor de mercado nos anos 2010-2014. **Revista Brasileira de Futebol (The Brazilian Journal of Soccer Science)**, v. 8, n. 2, p. 56–64, 2017.
- DANTAS, M. G. da S.; BOENTE, D. R. A eficiência financeira e esportiva dos maiores clubes de futebol europeus utilizando a análise envoltória de dados. **Revista de Contabilidade e Organizações**, Universidade de São Paulo, v. 5, n. 13, p. 75–90, 2011.
- DELOITTE. Annual review of football finance 2016. **Sports Business Group**. [S.l], p. 32, 2016.
- DELOITTE. Annual review of football finance 2020. **Sports Business Group**. [S.l], p. 36, 2020.
- DHENAKARAN SS E SAMBANTHAN, K. T. Web crawler-an overview. **International Journal of Computer Science and Communication**, v. 2, n. 1, p. 265–267, 2011.
- DUCH, J.; WAITZMAN, J. S.; AMARAL, L. A. N. Quantifying the performance of individual players in a team activity. **PloS one**, Public Library of Science, v. 5, n. 6, p. e10937, 2010.
- DUFOUR, M.; PHILLIPS, J.; ERNWEIN, V. What makes the difference? analysis of the 2014 world cup. **Journal of Human Sport and Exercise**, Universidad de Alicante, v. 12, n. 3, p. 616–629, 2017.
- FABBRI, R. Redes complexas para redes sociais: introdução, aspectos críticos e software. **Impulso**, v. 27, n. 69, p. 87–97, 2017.
- FELIX, L. G.; BARBOSA, C. M.; VIEIRA, V. d. F.; XAVIER, C. R. **A social network analysis of football with complex networks**. [S.l], p. 47–50, 2019.
- FELIX, L. G. d. S.; BARBOSA, C. M.; CARVALHO, I. A.; VIEIRA, V. d. F.; XAVIER, C. R. Uma análise das seleções da copa do mundo de futebol 2018 utilizando uma rede de transferências de jogadores entre países. **iSys-Brazilian Journal of Information Systems**, v. 12, n. 3, p. 73–93, 2019.
- FERNANDES, L. F. F. **A gestão dos clubes de futebol como clube empresa: estratégias de negócio**. [S.l: s.n], 2000.
- FIGUEIREDO, D. R. Introdução a redes complexas. **Atualizações em Informática**. [S.l], p. 303–358, 2011.

- LIU, X. F.; LIU, Y.-L.; LU, X.-H.; WANG, Q.-X.; WANG, T.-X. The anatomy of the global football player transfer network: Club functionalities versus network properties. **PloS one**, Public Library of Science San Francisco, CA USA, v. 11, n. 6, p. e0156504, 2016.
- METZ, J.; CALVO, R.; SENO, E. R.; ROMERO, R. A. F.; LIANG, Z. *et al.* **Redes complexas: conceitos e aplicações**. São Carlos: [s.n], 2007.
- MORAES, L. A. de. **Lições da barclays premier league para o ampeonato brasileiro: um estudo de caso**. [S.l: s.n], 2015, p.43.
- NERI, L.; RUSSO, A.; DOMIZIO, M. D.; ROSSI, G. Football players and asset manipulation: the management of football transfers in italian serie a. **European Sport Management Quarterly**, Taylor & Francis, p. 1–21, 2021.
- OLIVEIRA, A. C. V. **Uma discussão sobre o valor das transferências de jogadores profissionais de futebol**. Tese (Doutorado), 2013.
- ONODY, R. N.; CASTRO, P. A. de. Complex network study of brazilian soccer players. **Physical Review E**, APS, v. 70, n. 3, p. 037103, 2004.
- PALACIOS-HUERTA, I. Structural changes during a century of the world's most popular sport. **Statistical Methods and Applications**, Springer, v. 13, n. 2, p. 241–258, 2004.
- PASSOS, P.; DAVIDS, K.; ARAÚJO, D.; PAZ, N.; MINGUÉNS, J.; MENDES, J. Networks as a novel tool for studying team ball sports as complex social systems. **Journal of Science and Medicine in Sport**, Elsevier, v. 14, n. 2, p. 170–176, 2011.
- PEREIRA, C. A.; REZENDE, A. J.; CORRAR, L. J.; LIMA, E. M. A gestão estratégica de clubes de futebol: uma análise da correlação entre performance esportiva e resultado operacional. In: **Congresso USP de Controladoria e contabilidade**. [S. l.: s. n.], 2004. v. 4.
- RODRIGUES, M. S.; SILVA, R. C. d. A estrutura empresarial nos clubes de futebol. **Organizações & Sociedade**, SciELO Brasil, v. 16, n. 48, p. 17–37, 2009.
- SCHATZ, P. V. O mercado de transferências de jogadores de futebol. **Estruturas e Estratégias Geoeconômicas: estudos de cadeias produtivas específicas**. [S.l.]: Paco Editorial, 2018, p.72.
- SILVA, M. G. da S.; BOENTE, D. R. A utilização da análise envoltória de dados na medição de eficiência dos clubes brasileiros de futebol. **Contabilidade Vista & Revista**, v. 23, n. 2, p. 101–130, 2012.
- SILVA, R. G.; SARAIVA, M. M.; FLÔRES, F. S. Influência do valor de mercado no futebol: análise das copas do mundo de 2014 e 2018. **Revista Perspectiva: Ciência e saúde**. v. 4, n. 1, 2019.
- SOUSA, D. J. R. d. **Caracterização de ligações entre utilizadores em redes sociais**. [S.l: s.n], 2010.
- WEST, D. B. *et al.* **Introduction to graph theory**. [S. l.]: Prentice hall Upper Saddle River, 2001. v. 2.

**APÊNDICE A – RESULTADO DA PONTUAÇÃO DE TODOS OS CLUBES NA
TEMPORADA DE 2019**

Clube	Brasileirão	Copa do Brasil	Libertadores	Sul americana	Total
Flamengo	800	400	650		1850
Grêmio	560	450	400		1410
Athlético Paranaense	552	600	200		1352
Internacional	536	480	300		1316
Palmeiras	600	400	300		1300
Cruzeiro	456	450	200		1106
Atlético Mineiro	488	400	100	100	1088
Bahia	504	400		5	909
Santos	640	200		5	845
Corinthians	528	200		100	828
São Paulo	544	200	50		794
Fluminense	480	200		60	740
Fortaleza	520	200			720
Vasco	490	100			590
Chapecoense	456	100		5	561
Botafogo	472	50		30	552
Goiás	512	25			537
Ceará	464	50			514
Avaí	456	50			506
CSA	456	15			471

**APÊNDICE B – RESULTADO DA PONTUAÇÃO DE TODOS OS CLUBES NA
TEMPORADA DE 2020**

Clube	Brasileirão	Copa do Brasil	Libertadores	Sul americana	Total
Palmeiras	536	600	650		1786
Flamengo	800	400	200		1400
Grêmio	544	480	300		1324
Internacional	640	400	200		1240
Santos	528	200	500		1228
São Paulo	560	450	100	15	1125
Atlético Mineiro	600	450		5	1055
Athletico Paranaense	520	200	200		920
Ceará	504	400			904
Corinthians	490	200	50		740
RB Bragantino	512	200			712
Atlético Goianiense	488	200			688
Fortaleza	464	200		5	669
Fluminense	552	100		5	657
Botafogo	456	200			656
Vasco	456	100		30	586
Bahia	480	15		60	555
Goiás	456	50		5	511
Sport	472	15			487
Coritiba	456	15			471

**APÊNDICE C – RESULTADO DA PONTUAÇÃO DE TODOS OS CLUBES NA
TEMPORADA DE 2021**

Clube	Brasileirão	Copa do Brasil	Libertadores	Sul americana	Total
Atlético Mineiro	800	600	400		1800
Flamengo	640	450	500		1590
Palmeiras	600	100	650		1350
Fluminense	536	400	300		1236
São Paulo	488	400	300		1188
Athlético Paranaense	480	480		200	1160
Santos	512	400	100	60	1072
Fortaleza	560	450			1010
Grêmio	456	400	50	30	936
RB Bragantino	544	100		150	794
Internacional	490	100	200		790
Atlético Goianiense	520	200		15	735
Bahia	456	200		15	671
Corinthians	552	100		15	667
América Mineiro	528	100			628
Ceará	504	100		15	619
Chapecoense	456	100			556
Cuiabá	472	50			522
Juventude	464	50			514
Sport	456	25			481