

ARTIGO

Insolvência em Clubes de Futebol Brasileiros: Proposição de Modelos Baseados em Redes Neurais

Fábio Minatto¹fabio_minatto@hotmail.com |  0000-0003-4004-4086José Alonso Borba¹jalonsoborba@hotmail.com |  0000-0001-6068-342X

RESUMO

A literatura aponta que clubes de futebol enfrentam dificuldades financeiras, o que pode levá-los à insolvência. Modelos buscam prevê-la para organizações de variados setores, mas apenas recentemente foram formulados para clubes europeus. Assim, este estudo tem como objetivo propor modelos de previsão de insolvência para clubes brasileiros de futebol. A partir do ranking elaborado pela Confederação Brasileira de Futebol, os 35 que divulgaram suas demonstrações contábeis e notas explicativas no período de 2011 a 2018 foram analisados. Vale-se de indicadores econômico-financeiros e esportivos bem como modelagem baseada em redes neurais para elaboração dos modelos. Os resultados indicam que as variáveis liquidez imediata, capital circulante líquido, giro do ativo e desempenho esportivo no Campeonato Brasileiro foram importantes na predição da insolvência em pelo menos um dos modelos. O estudo contribui para a literatura sobre insolvência de clubes de futebol por meio de modelos capazes de predizê-la com acurácia a partir de indicadores econômico-financeiros e esportivos.

PALAVRAS-CHAVE

Insolvência, Clubes de Futebol Brasileiros, Redes Neurais

¹Universidade Federal de Santa Catarina,
Florianópolis, SC, Brasil

Recebido: 10/06/2020.
Revisado: 05/11/2020.
Aceito: 22/02/2021.
Publicado Online em: 05/11/2021.
DOI: <http://dx.doi.org/10.15728/bbr.2021.18.6.2>



1. INTRODUÇÃO

A insolvência em clubes de futebol ocorre, usualmente, a partir do gasto realizado acima do que é cabível, tendo como objetivo conquistar melhores posições nos campeonatos dos quais participam (Beech, Horsman, & Magraw, 2010; Szymanski, 2017). De acordo com Szymanski (2015), a insolvência de um clube de futebol se estabelece na medida em que os ativos são insuficientes para o pagamento das obrigações. Szymanski (2017) acrescenta que um clube pode se tornar insolvente e posteriormente se recuperar. Portanto, a busca pela maximização do desempenho esportivo pode gerar prejuízos e deteriorar o patrimônio líquido da organização, caso não sejam consideradas em conjunto metas econômico-financeiras.

Na literatura relacionada com insolvência em clubes de futebol, a existência de uma crise financeira foi abordada por Lago et al. (2006), causas para tal fenômeno foram discutidas teoricamente por Beech et al. (2010) e modelos formulados para empresas foram aplicados por Barajas e Rodriguez (2014). Recentemente, Alaminos e Fernández (2019) elaboraram modelos de previsão de insolvência específicos para clubes de futebol. Essa literatura, no entanto, centra-se na realidade europeia. Barajas e Rodriguez (2014) recomendaram a elaboração de modelos que incluíssem variáveis para além daquelas propostas por Altman (1968). Alaminos e Fernández (2019), inclusive, sugeriram a elaboração de modelos para clubes de futebol sul-americanos, o que se afigura, portanto, como uma lacuna na literatura.

Justifica-se abordar a predição de insolvência em clubes de futebol, pois, conforme Szymanski (2017) aponta, trata-se de um problema crônico do setor. No Brasil, tal constatação parece ser ainda mais pertinente, tendo em vista que, de acordo com Dantas, Machado e Macedo (2015), aproximadamente metade dos clubes brasileiros analisados apresentou passivo a descoberto no período de 2010 a 2012.

Em função das dívidas dos clubes com o Governo Federal, benefícios fiscais, consistentes em descontos e parcelamentos, foram estabelecidos com o objetivo de reverter parte desses débitos. Os princípios e práticas de responsabilidade fiscal aplicados em clubes de futebol são regulamentados pela lei n. 13.155/2015, a qual criou o Programa de Modernização da Gestão e de Responsabilidade Fiscal do Futebol Brasileiro (PROFUT) e a Autoridade Pública de Governança do Futebol (APFUT). Caso o clube faça adesão a esse parcelamento, algumas exigências são estabelecidas, como a publicação das demonstrações padronizadas em seu *website*. Tal programa de refinanciamento de débitos com o governo se estabelece no cenário onde os clubes possuem dívidas elevadas com órgãos públicos. Por exemplo, os 20 clubes que participaram da primeira divisão do campeonato nacional em 2019, somados, devem R\$ 1,8 bilhão para a União (Petrocilo, 2019).

Depreende-se, portanto, a necessidade de maior equilíbrio entre receitas e despesas para evitar novos endividamentos (Dias & Monteiro, 2020). Destaca-se que a indispensabilidade de legislações e regulamentos eficientes é primordial para estimular boas práticas nesse setor de difícil regulação, mas não suficiente (Evans, Walters, & Tacon, 2019). O cenário europeu possui alguns exemplos que podem ser adaptados na liga brasileira, fazendo com que inclusive este arrecade por meio de tributos e relacionados com o desenvolvimento do setor ao invés de necessitar regularmente perdoar dívidas.

Com base nesse contexto, este estudo tem como objetivo propor modelos de previsão de insolvência para clubes brasileiros de futebol. Os modelos são elaborados a partir de redes neurais, as quais têm como variáveis de entrada indicadores econômico-financeiros e esportivos. Os resultados indicam que a inclusão deles apresentou poder preditivo para a insolvência com acurácia comparável ao estudo de Alaminos e Fernández (2019). Têm-se como variáveis mais importantes liquidez imediata, capital circulante líquido, giro do ativo e o indicador que reflete o desempenho esportivo no Campeonato Brasileiro para pelo menos um modelo.

Busca-se com este estudo contribuir com a literatura que analisa a insolvência de clubes de futebol, tendo em vista que esse é um fator importante para o setor esportivo e para a economia em geral, e a literatura demanda modelos preditivos (Alaminos & Fernández, 2019). Adicionalmente, por ser um estágio prévio à falência de uma organização, é importante conhecer os fatores que se relacionam com a insolvência de clubes com objetivo preventivo.

Ademais, destaca-se que a regulamentação financeira imposta aos clubes europeus (*Financial Fair Play*), com possível aplicação futura no Brasil (Pereira, 2019), tem enfoque na insolvência dos clubes e em perdas geradas por estes, com punições esportivas e financeiras para aqueles que não atendem aos requisitos (Alaminos & Fernández, 2019; Plumley, Wilson, & Ramchandani, 2017). Finalmente, ressalta-se a relevância dos clubes de futebol como fenômeno social e cultural para a sociedade e a sua insolvência afeta negativamente credores, governos e demais partes interessadas (Alaminos & Fernández, 2019; Beech et al., 2010; Freestone & Manoli, 2017).

2. INSOLVÊNCIA EM CLUBES DE FUTEBOL

Faz-se necessário distinguir termos similares, insolvência e falência, os quais são utilizados de maneira frequente na literatura. O primeiro pode ser conceituado como a incapacidade de cumprir com as obrigações econômicas à medida que os vencimentos ocorrem. Já a falência é determinada quando o processo legal para encerrar as atividades da organização foi realizado e finalizado (Beech et al., 2010; Silva, Wienhage, Souza, Bezerra, & Lyra, 2012). Neste estudo, analisa-se a insolvência, tendo como critério a presença de passivo a descoberto no balanço patrimonial, isto é, o exigível total é superior ao ativo total (Altman & Hotchkiss, 2006; Coelho, Edwards, Scherer, & Colauto, 2017).

Beech et al. (2010) sinalizam possíveis causas que levam os clubes de futebol à insolvência. Uma delas refere-se à estrutura competitiva, pois as equipes participam de campeonatos em que é possível ser rebaixado para uma divisão inferior no próximo ano. Acrescenta-se que diferenças mínimas nos resultados esportivos podem afetar a renda das equipes e seus planejamento (Alm & Storm, 2019). Assim, clubes investem seus recursos financeiros, até mesmo acima dos limites, na expectativa de convertê-los em resultados esportivos positivos. Entretanto, ao não obtê-los, pode ocorrer o desequilíbrio de suas finanças e comprometer seus resultados esportivos (Beech et al., 2010; Szymanski, 2017). Finalmente, o endividamento dos clubes pode aumentar, levando-os à insolvência (Scelles, Szymanski, & Dermitt-Richard, 2018).

Na literatura internacional, estudos realizaram análises sobre dificuldades financeiras apresentadas por clubes europeus. Barajas e Rodriguez (2014), por exemplo, examinaram a insolvência em clubes de futebol espanhóis das primeira e segunda divisões, com o objetivo de classificá-los em solventes e insolventes. Para consecução desse objetivo, foi utilizado o indicador proposto por Altman (1968). Como resultados, o indicador classificou a maioria dos clubes espanhóis como insolventes, além da presença de passivo a descoberto para 80% destes. Portanto, destaca-se que o estudo apresentou indícios de insolvência para maioria dos clubes espanhóis à época.

Alaminos e Fernández (2019) aprofundam a discussão a respeito da insolvência em clubes de futebol europeus na medida em que elaboram modelos para previsão de insolvência baseado em redes neurais e regressão logística. Para construção do modelo, os autores utilizam variáveis de governança corporativa e indicadores que medem os desempenhos econômico-financeiro e esportivo dos clubes. Como resultados, os autores identificaram que baixa liquidez, alta alavancagem e baixo desempenho esportivo são os principais preditores para insolvência. Destaca-se que tal estudo foi o único encontrado no fragmento da literatura analisado que se propõe a prever a insolvência de clubes de futebol por meio de modelos.

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

3.1. POPULAÇÃO, AMOSTRA E PERÍODO

A população compreende os 50 maiores clubes do Brasil, de acordo com o Ranking elaborado pela Confederação Brasileira de Futebol para o ano de 2019. Tal ranking já fora utilizado em outras pesquisas como critério de seleção, como na de Dantas et al. (2015). Analisam-se informações dos clubes referentes ao período de oito anos (2011-2018). A amostra deste estudo é composta por aqueles que publicaram as demonstrações financeiras em seus *websites*, *websites* de federações estaduais de futebol ou *websites* de jornais de grande circulação em pelo menos quatro exercícios, e isso representa divulgar suas demonstrações em metade do período analisado. A Tabela 1 evidencia os 35 clubes componentes da amostra final do estudo e suas posições no ranking supracitado. Com relação ao número de observações, 255 observações-ano foram analisadas.

Tabela 1

Amostra

Posição	Clube	Posição	Clube	Posição	Clube
1	Palmeiras	13	Fluminense	25	Atlético Goianiense
2	Cruzeiro	14	Vasco da Gama	26	Paraná
3	Grêmio	15	Bahia	27	Paysandu
4	Santos	16	Sport	28	Santa Cruz
5	Corinthians	17	Vitória	29	Criciúma
6	Flamengo	18	Ponte Preta	31	Juventude
7	Atlético Mineiro	19	América Mineiro	34	Vila Nova
8	Athlético Paranaense	20	Coritiba	36	Náutico
9	Internacional	21	Avaí	39	Joinville
10	Chapecoense	22	Figueirense	41	Brasil de Pelotas
11	Botafogo	23	Ceará	44	Guarani
12	São Paulo	24	Goiás		

Fonte: Elaboração Própria.

3.2. INDICADORES ECONÔMICO-FINANCEIROS E ESPORTIVOS

Os indicadores econômico-financeiros, variáveis de entrada no modelo baseado em redes neurais, servem como suporte para análise das demonstrações financeiras destes e auxiliar na mensuração de seus desempenhos. Os indicadores foram calculados a partir das informações coletadas nas demonstrações contábeis dos clubes selecionados. As demonstrações contábeis selecionadas foram o Balanço Patrimonial e a Demonstração do Resultado do Exercício, em conjunto com as notas explicativas. Os dados econômico-financeiros dos clubes foram atualizados pelo Índice de Preços ao Consumidor Acumulado (IPC-A) até o mês de dezembro de 2019, para minimizar o efeito inflacionário do período.

Com o objetivo de calibrar o modelo baseado em redes neurais de acordo com o modelo de negócios e estrutura das demonstrações contábeis de um clube de futebol, ajustes se fazem necessários. Por conseguinte, o indicador que mede a representatividade do ativo intangível em relação ao ativo total foi incluído. A inclusão desse indicador pode ser considerada uma inovação ao trabalho de Alaminos e Fernández (2019), o qual elaborou um modelo de previsão de insolvência para clubes de futebol europeus, mas não utilizou indicadores que considerassem o intangível dos clubes de futebol.

Com a inclusão dos indicadores econômico-financeiros pretende-se analisar a liquidez, endividamento, rentabilidade e lucratividade dos clubes de futebol. Parte-se do pressuposto de que clubes insolventes apresentam indicadores em níveis distintos daqueles apresentados por clubes solventes. Aponta-se que indicadores os quais se utilizam direta ou indiretamente do patrimônio líquido não foram incluídos, em função de este possuir relação com o critério utilizado para a insolvência neste estudo. Apresentam-se na Tabela 2 os indicadores selecionados.

Tabela 2*Indicadores econômico-financeiros*

N.	Indicador	Operacionalização	Suporte Teórico
I1	Liquidez Imediata	$\frac{\text{Disponibilidades}}{\text{Passivo Circulante}}$	(Ecer & Boyukaslan, 2014)
I2	Liquidez Corrente	$\frac{\text{Ativo Circulante}}{\text{Passivo Circulante}}$	(Alaminos & Fernández, 2019)
I3	Capital Circulante Líquido	$\frac{\text{Ativo Circulante} - \text{Passivo Circulante}}{\text{Ativo Total}}$	(Alaminos & Fernández, 2019)
I4	Liquidez Geral	$\frac{\text{Ativo Circulante} + \text{Ativo Realizável a Longo Prazo}}{\text{Passivo Circulante} + \text{Passivo não circulante}}$	(Kanitz, 1976)*
I5	Composição do Ativo	$\frac{\text{Ativo Circulante}}{\text{Ativo Total}}$	(Gutiérrez-Fernández, Talavero-Álvarez, & Coca-Pérez, 2017)
I6	Grau de imobilização do ativo total	$\frac{\text{Ativo Imobilizado}}{\text{Ativo Total}}$	(Alaminos & Fernández, 2019)**
I7	Razão Intangível Ativo Total	$\frac{\text{Ativo Intangível}}{\text{Ativo Total}}$	(Guo, Kubick & Masli, 2018)*
I8	Endividamento total	$\frac{\text{Empréstimos e financiamentos de curto e longo prazo}}{\text{Ativo Total}}$	(Alaminos & Fernández, 2019)
I9	Composição do endividamento	$\frac{\text{Passivo Circulante}}{\text{Passivo Circulante} + \text{Passivo não circulante}}$	(Martins, Diniz, & Miranda, 2017)*
I10	Dívida Líquida	$\frac{\text{Dívida Líquida}}{\text{Receita Total}}$	(Szymanski, 2017)
I11	Giro do Ativo	$\frac{\text{Receita Total}}{\text{Ativo Total}}$	(Alaminos & Fernández, 2019; Ecer & Boyukaslan, 2014)
I12	Retorno sobre o Ativo	$\frac{\text{Lucro Líquido}}{\text{Ativo Total}}$	(Ecer & Boyukaslan, 2014)
I13	Margem Líquida	$\frac{\text{Lucro Líquido}}{\text{Receita Total}}$	(Plumley, Wilson, & Ramchandani, 2017; R. Wilson, Plumley, & Ramchandani, 2013)
I14	Relação entre EBIT e Receita Total	$\frac{\text{EBIT}}{\text{Receita Total}}$	(Alaminos & Fernández, 2019)

Nota: * Com exceção desses estudos, os demais aplicaram tais indicadores a clubes de futebol brasileiros ou europeus
 ** Neste estudo, originalmente o denominador utilizado foi o patrimônio líquido dos clubes de futebol. Em função de o critério para insolvência neste estudo envolver o patrimônio líquido, substitui-se este pelo ativo total. Emp. = Empréstimos e Fin = Financiamentos. Todos os indicadores que utilizaram valores retirados do balanço patrimonial foram calculados a partir do saldo final da demonstração. Fonte: Elaboração Própria.

Com o objetivo de tornar o modelo mais robusto e alinhado com a realidade dos clubes de futebol brasileiros, são incluídos indicadores esportivos representativos de seus respectivos desempenhos esportivos. Eles foram selecionados a partir da literatura que analisa o desempenho esportivo em clubes de futebol brasileiros e europeus.

Algumas métricas são utilizadas com o objetivo de avaliar o desempenho alcançado no campeonato nacional disputado. Têm-se como exemplos a posição final do clube no Campeonato Brasileiro, o percentual de pontos ganhos nesse campeonato e o número de pontos conquistados. Com o objetivo de mensurar o desempenho esportivo das equipes no Campeonato Brasileiro, utiliza-se o indicador formulado no estudo de Szymanski e Smith (1997) e utilizado em outros estudos desde então (Alaminos & Fernández, 2019; Szymanski, 2017). As variáveis esportivas propostas são evidenciadas na Tabela 3.

Tabela 3
Indicadores Esportivos

N.	Variáveis	Operacionalização	Suporte Teórico
E1	Indicador Szymanski e Smith (1997)	Utiliza-se o indicador formulado no estudo de Szymanski e Smith (1997)	(Alaminos & Fernández, 2019; Szymanski, 2017; Szymanski & Smith, 1997)
E2	Posição no Campeonato Brasileiro	Posição no Campeonato Brasileiro. A posição dos 20 clubes que disputaram a primeira divisão varia entre 1 a 20, dos 20 clubes que disputaram a segunda divisão varia entre 21 a 40, dos 20 clubes que disputaram a terceira divisão varia entre 41 a 60 e dos 20 clubes que disputaram a quarta divisão varia entre 61 a 128.	(Scelles et al., 2018)
E3	Percentual de pontos conquistados	Representa o percentual de pontos conquistados pelo clube no Campeonato Brasileiro. A vitória de uma partida representa 3 pontos, o empate 1 ponto e a derrota não possui pontuação. O indicador é calculado a partir dos pontos conquistados dividido pelo número possível de pontos conquistados.	(Plumley, Wilson, & Ramchandani, 2017)
E4	Divisão	Variável Dummy para refletir os efeitos de disputar divisões inferiores.	(Alaminos & Fernández, 2019; Dantas et al., 2015)
E5	Torcida	Público pagante médio para o Campeonato Brasileiro.	(Alaminos & Fernández, 2019)
E6	Tamanho	Dummy para os 12 times grandes do país (Atlético-MG, Botafogo, Corinthians, Cruzeiro, Flamengo, Fluminense, Grêmio, Internacional, Palmeiras, Santos, São Paulo e Vasco). (1 para os supracitados e 0 para os demais)	(Dantas et al., 2015)
E7	Rebaixamento	Dummy para clubes rebaixados de divisão (1 para rebaixamento e 0 para os demais)	(Dantas et al., 2015; Ruta, Lorenzon, & Sironi, 2019)
E8	Acesso	Dummy para clubes que ascenderam de divisão (1 para aqueles que subiram de divisão e 0 para os demais)	(Ruta et al., 2019)
E9	Número total de jogos	Número total de jogos disputados na temporada.	(Plumley, Wilson, & Shibli, 2017)

Nota: Os dados referentes ao desempenho esportivo dos clubes foram retirados dos *websites* (Ogol, 2019), (Gool, 2019) e GloboEsporte.com (2019). Fonte: Elaboração Própria.

3.3. ELABORAÇÃO DO MODELO BASEADO EM REDES NEURAIS

As redes neurais podem ser definidas como um tipo de algoritmo de *machine learning* que representa artificialmente o processamento de um cérebro humano. Elas têm como característica a aprendizagem a partir dos erros que ocorrem no decorrer do treinamento (Taylor & Koning, 2017). A configuração *feedforward* é utilizada neste estudo, e é aquela na qual as conexões são realizadas apenas na direção da camada de entrada à camada de saída (Al-shayea, El-refae, & El-itter, 2010). A Figura 1 ilustra a representação de uma rede neural *feedforward*.

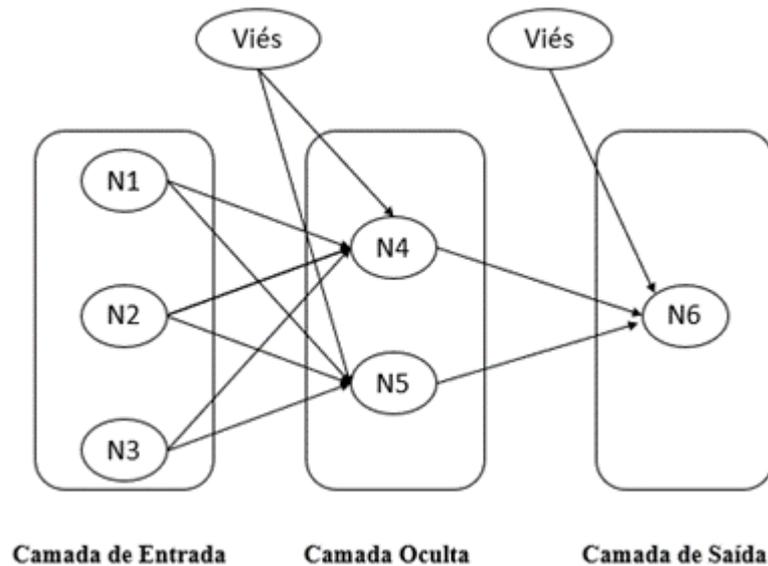


Figura 1. Modelo de rede neural
Fonte: Elaboração Própria

Na camada de entrada da rede neural proposta são inseridos os indicadores econômico-financeiros em conjunto com os indicadores esportivos, de acordo com a Tabela 2 e a Tabela 3, respectivamente. Os indicadores incluídos foram normalizados de acordo com a Fórmula 1, processo indicado para reduzir o tempo de treinamento da rede e aprimorar o aprendizado da rede (Bishop, 1996; Heaton, 2012). A normalização das variáveis em mesmo intervalo é crucial para evitar problemas apresentados por variáveis de diferentes escalas.

$$\frac{X_n - \text{mínimo}(X_n)}{\text{máximo}(X_n) - \text{mínimo}(X_n)} \quad (1)$$

Na Fórmula 1, X_n representa o valor da variável de entrada, enquanto o mínimo e máximo representam os valores mínimos e máximos dessa variável na amostra. O processo é realizado separadamente para cada variável de entrada. Operacionaliza-se a variável de resposta do modelo de redes neurais deste estudo da seguinte forma: Clube solvente = 0 e Clube insolvente = 1.

Considera-se como clube insolvente aquele que apresenta o passivo a descoberto, sendo que este recebe o valor 1. Os clubes que apresentam patrimônio líquido positivo recebem o valor 0. Para a variável de saída, ou seja, aquela que mede a insolvência, esta tem um intervalo contínuo entre 0 e 1. Quando esse valor gerado for superior a 0,5, considera-se o clube como insolvente enquanto

valores inferiores são apontados como clubes solventes (Alaminos & Fernández, 2019). O erro tipo I ocorre quando os balanços insolventes são classificados como solventes pelos modelos. Já o erro tipo II ocorre quando os modelos classificam balanços solventes como insolventes (Agarwal & Taffler, 2007; Bellovary, Giacomino, & Akers, 2007).

Com o objetivo de evitar redundância entre os indicadores, elaborou-se uma matriz de correlação a partir do método de Spearman. Utiliza-se como parâmetro o valor utilizado por Gajowniczek, Orłowski e Ząbkowski (2019), onde se devem excluir indicadores os quais possuam correlação superior a 0,7 ou inferior a -0,7. Para o tratamento dos *outliers*, utiliza-se a winsorização a 5%. Conforme apontado por Azme Khamis (2001), a presença de *outliers* distantes a pelos menos 2 vezes a variância afeta o aprendizado da rede.

Três modelos de previsão são elaborados neste estudo. Assim, a previsão de insolvência para clubes brasileiros é prevista para os períodos t-1 ano, t-2 anos e t-3 anos, onde t é o ano da amostra de teste. Para o modelo t-1, a amostra de treino consiste das informações do período de 2011 a 2017. O modelo t-2 tem como amostra de treino as informações entre os anos de 2011 a 2016, enquanto o modelo t-3 consiste na utilização das observações de 2011 a 2015.

Para mensurar o nível de acerto da rede, elaboram-se duas matrizes de confusão em conjunto com a análise do *Receiver operating characteristic* (ROC) e *Area Under the Curve* (AUC) para as fases de treino e teste da rede neural proposta. Para mensurar a importância dos indicadores utilizados como variáveis de entrada em uma rede neural, ou seja, utiliza-se o algoritmo de Olden (2002).

Ressalta-se que a utilização de redes neurais para elaboração do modelo na presente pesquisa justifica-se por apresentar os resultados com maior acurácia na previsão da falência e insolvência das organizações, quando em comparação com outros métodos como regressão logística e análise discriminante, por exemplo (Alaka et al., 2018; Alaminos & Fernández, 2019; Bellovary et al., 2007; R. L. Wilson & Sharda, 1994).

O software R, por meio dos pacotes *neuralnet*, *ROCR*, *Hmisc*, *psych* e *NeuralNetTools*, foi utilizado para elaboração dos modelos por meio de redes neurais.

Aponta-se como limitações desta pesquisa o critério adotado para solvência dos clubes. Destaca-se que a literatura se utiliza de tal critério para analisar a solvência de organizações (Altman & Hotchkiss, 2006; Coelho et al., 2017), mas outros critérios, como geração negativa de fluxo de caixa operacional (Balcaen & Ooghe, 2006), poderiam ser adotados e alterar a percepção a respeito desse cenário.

4. ANÁLISE DOS RESULTADOS

4.1. ESTATÍSTICA DESCRITIVA

Cabe ressaltar que 129 das 255 demonstrações analisadas apresentaram patrimônio líquido positivo, sendo classificadas como solventes. O restante dos balanços (126) apresenta passivo a descoberto, sendo classificados como insolventes. Tal resultado é similar àqueles encontrados por Barajas e Rodriguez (2014) e Dantas et al. (2015), onde aproximadamente metade dos clubes espanhóis das duas primeiras divisões em 2011 e aproximadamente metade dos maiores clubes brasileiros no período de 2010 a 2012 apresentavam passivo a descoberto, respectivamente. Adicionalmente, o número de clubes com passivo a descoberto ao longo do período analisado aumentou, sendo que 21 clubes apresentaram passivo a descoberto em 2018, o que representa 60% dos clubes analisados. A Tabela 4 apresenta os resultados das variáveis esportivas selecionadas para compor o modelo de classificação de insolvência.

Tabela 4
Estatística descritiva indicadores esportivos

Painel A – Descritiva das variáveis contínuas						
Solvente	E1	E2	E3	E5	E9	
Mínimo	-1,01	1,00	0,13	1614,00	28,00	
1º Quartil	1,17	7,00	0,39	5310,00	59,00	
Mediana	1,83	15,00	0,46	11467,00	64,00	
Média	1,96	18,48	0,46	13193,33	63,34	
3º Quartil	2,76	25,00	0,54	18220,00	69,00	
Máximo	4,85	74,00	0,70	47140,00	83,00	
Desv. Pad.	1,16	14,74	0,12	9475,89	9,80	
Insolvente	E1	E2	E3	E5	E9	
Mínimo	0,14	1,00	0,12	1799,00	38,00	
1º Quartil	1,17	10,00	0,39	7028,25	60,00	
Mediana	1,67	18,00	0,44	10854,50	64,00	
Média	1,81	19,70	0,45	11961,21	63,00	
3º Quartil	2,31	27,75	0,52	15016,75	68,00	
Máximo	4,85	60,00	0,71	34150,00	79,00	
Desv. Pad.	0,97	12,33	0,11	6966,29	7,98	
Geral	E1	E2	E3	E5	E9	
Mínimo	-1,01	1,00	0,12	1614,00	28,00	
1º Quartil	1,17	8,50	0,39	6017,00	59,00	
Mediana	1,75	17,00	0,46	11225,00	64,00	
Média	1,89	19,16	0,45	12654,47	62,92	
3º Quartil	2,48	26,50	0,53	17202,50	68,50	
Máximo	4,85	74,00	0,71	47140,00	83,00	
Desv. Pad.	1,07	13,59	0,12	8337,46	8,93	
Painel B – Descritiva das variáveis dummy						
	Tamanho (E6)	Rebaixamento (E7)	Acesso (E8)	Títulos Campeonato Brasileiro	Títulos Copa do Brasil	Vagas Libertadores
Solvente	45	18	14	5	2	18
Insolvente	51	21	21	3	6	13
Geral	96	39	35	8	8	31

Nota: E1 = Indicador Szymanski e Smith (1997); E2 = Posição no Campeonato Brasileiro; E3 = Percentual de pontos conquistados; E4 = Divisão; E5 = Torcida; E6 = Tamanho; E7 = Rebaixamento; E8 = Acesso; E9 = Número total de jogos. Fonte: Elaboração Própria.

Percebe-se a partir do indicador elaborado por Szymanski e Smith (1997) que os clubes solventes apresentam indicador com valor superior, em mediana, e posições, por conseguinte, melhores que os clubes insolventes. Adicionalmente, a média de público dos clubes solventes foi superior à de clubes insolventes. Tais resultados são convergentes com aqueles achados por Alaminos e Fernández (2019), no quais, em média, os clubes solventes apresentaram esses indicadores de desempenho esportivo superiores aos dos insolventes.

A estatística descritiva das variáveis econômico-financeiras é apresentada na Tabela 5. Nota-se que as variáveis que mensuram a liquidez dos clubes apresentam diferenças entre clubes solventes e insolventes. A partir do indicador I2, que mede a liquidez corrente, percebe-se que a mediana dos clubes solventes é superior à dos clubes insolventes. O indicador I3, o qual exibe o capital circulante líquido, evidencia que menos de 25% das demonstrações apresentam capital circulante líquido positivo. Os resultados encontrados convergem com aqueles sugeridos na pesquisa de Alaminos e Fernández (2019), onde os clubes solventes apresentaram liquidez superior aos clubes insolventes.

Ressalta-se a diferença existente entre os valores do imobilizado de clubes solventes sendo de mais de quatro vezes superior para clubes solventes. Resultados convergentes foram encontrados por Alaminos e Fernández (2019), ou seja, clubes solventes apresentaram maior imobilização de seus recursos na comparação com clubes insolventes. Faz-se necessário ressaltar que no ativo imobilizado dos clubes são evidenciados os valores referentes a estádios, centros de treinamento e instalações para aqueles que os possuem. Assim, o argumento apresentado por Beech et al. (2010) pode ser reforçado, na medida em que os autores apresentam a ideia de que clubes que não possuem ou perdem a posse de seus estádios se aproximam da insolvência.

O indicador I7, identificador da representatividade do ativo intangível, onde os clubes apresentam o valor de registro dos direitos econômicos de seus atletas, evidencia que é mais relevante para clubes insolventes. Aponta-se que aproximadamente 51% dos clubes apresentaram ativo intangível com percentual superior a 10% com relação ao ativo total neste estudo, sendo que para o clube Santa Cruz, em 2012, esse valor chegou a 91% do ativo total. Quando comparado aos achados de Barabanov e Nakamura (2019), aponta-se que em sua amostra, composta por 27 clubes brasileiros, o percentual dos clubes nos quais o intangível representa mais de 10% do ativo superior é um pouco superior (66%). Adicionalmente, o valor encontrado pelos autores para essa relação foi 45%.

Quanto ao endividamento, percebe-se a partir do indicador I8 que os clubes insolventes apresentam maior representatividade em suas obrigações para empréstimos e financiamentos que os clubes solventes. Tais resultados são convergentes com Alaminos e Fernández (2019), para quem os indicadores de endividamento foram superiores para clubes insolventes na comparação com clubes solventes. Adicionalmente, a maior parte dos clubes apresenta maioria de suas obrigações como de longo prazo, sendo que isso é mais acentuado para clubes insolventes.

4.2. MODELOS BASEADOS EM REDES NEURAIS

A partir do cálculo da correlação de *Spearman*, destaca-se que existe correlação superior a 0,7 entre as variáveis I2 e I4, I12 e I13, I2 e I14, I13 e I14, E2 e E4. Adicionalmente, as variáveis E1 e E2; E1 e E4 apresentam correlação inferior a -0,7. Assim, faz-se necessário excluir variáveis. Portanto, para elaboração do modelo, foram excluídas as variáveis I2, I12, I13, E2 e E4. Elas são excluídas em função de apresentar maior correlação com outras variáveis do modelo. Assim, busca-se a redução da redundância no modelo.

A partir da Tabela 6, são apresentados os resultados para os modelos escolhidos. A acurácia mede o percentual de previsão correta pelo modelo, sem considerar a proporção de erros para cada tipo de erro. Assim, caso a proporção de balanços solventes e insolventes não seja equilibrada, o que ocorre na amostra deste estudo, o erro para o grupo que possui menos observações pode ser subvalorizado. Argumenta-se, pois, que a curva ROC é mais adequada para mensurar o nível de acerto do modelo em função de considerar os erros tipos 1 e 2 para o cálculo da AUC.

Tabela 5
Estatística descritiva indicadores econômico-financeiros

Solvente	I1	I2	I3	I4	I5	I6	I7	I8	I9	I10	I11	I12	I13	I14
Mínimo	0,00	0,00	-0,99	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,11	0,12	0,01	-4,47	-5,98	-1,88
1º Quartil	0,00	0,09	-0,28	0,08	0,03	0,32	0,02	0,02	0,31	1,34	0,18	-0,11	-0,22	-0,15
Mediana	0,02	0,36	-0,18	0,21	0,08	0,53	0,06	0,06	0,43	2,28	0,30	-0,03	-0,07	0,01
Média	0,05	0,42	-0,21	0,31	0,11	0,53	0,10	0,09	0,45	2,74	0,43	-0,12	-0,15	-0,07
3º Quartil	0,05	0,58	-0,09	0,48	0,16	0,74	0,15	0,14	0,55	3,41	0,46	0,05	0,03	0,09
Máximo	0,95	2,94	0,25	1,25	0,87	0,93	0,51	0,42	1,00	14,22	5,27	0,96	2,16	1,80
Desv. Pad.	0,12	0,43	0,21	0,28	0,14	0,25	0,11	0,10	0,20	2,13	0,62	0,53	0,70	0,47
Insolvente	I1	I2	I3	I4	I5	I6	I7	I8	I9	I10	I11	I12	I13	I14
Mínimo	0,00	0,01	-4,43	0,01	0,01	0,07	0,00	0,00	0,09	0,21	0,09	-0,90	-2,99	-2,75
1º Quartil	0,00	0,10	-0,89	0,07	0,09	0,34	0,05	0,09	0,28	1,27	0,49	-0,07	-0,27	-0,12
Mediana	0,01	0,23	-0,50	0,12	0,16	0,57	0,12	0,20	0,38	2,27	0,85	-0,02	-0,05	0,01
Média	0,08	0,30	-0,73	0,18	0,21	0,59	0,16	0,38	0,42	4,37	1,56	-0,03	-0,16	-0,09
3º Quartil	0,05	0,38	-0,26	0,22	0,27	0,84	0,21	0,38	0,51	4,19	1,35	0,01	0,03	0,11
Máximo	2,54	2,04	0,38	0,84	0,85	1,00	0,81	3,91	1,00	64,01	37,04	0,72	0,90	0,66
Desv. Pad.	0,28	0,31	0,77	0,18	0,18	0,27	0,16	0,54	0,19	7,84	3,54	0,17	0,44	0,42
Geral	I1	I2	I3	I4	I5	I6	I7	I8	I9	I10	I11	I12	I13	I14
Mínimo	0,00	0,00	-4,43	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,09	0,12	0,01	-4,47	-5,98	-2,75
1º Quartil	0,00	0,10	-0,56	0,07	0,05	0,33	0,03	0,04	0,29	1,30	0,26	-0,08	-0,23	-0,13
Mediana	0,01	0,27	-0,27	0,15	0,11	0,55	0,09	0,11	0,40	2,28	0,48	-0,03	-0,05	0,01
Média	0,07	0,37	-0,46	0,25	0,16	0,55	0,13	0,23	0,43	3,55	0,99	-0,09	-0,17	-0,07
3º Quartil	0,05	0,47	-0,14	0,33	0,21	0,79	0,19	0,24	0,53	3,97	0,93	0,03	0,03	0,11
Máximo	2,54	2,94	0,38	1,25	0,87	1,00	0,81	3,91	1,00	64,01	37,04	0,96	2,16	1,80
Desv. Pad.	0,21	0,38	0,62	0,25	0,16	0,26	0,14	0,41	0,19	5,76	2,58	0,40	0,59	0,44

Nota: I1 = Liquidez Imediata; I2 = Liquidez Corrente; I3 = Capital Circulante Líquido; I4 = Liquidez Geral; I5 = Composição do Ativo; I6 = Grau de imobilização do ativo total; I7 = Razão Intangível Ativo Total; I8 = Endividamento total; I9 = Composição do endividamento; I10 = Dívida Líquida; I11 = Giro do Ativo; I12 = Retorno sobre o Ativo; I13 = Margem Líquida; I14 = Relação entre EBIT e Receita Total. Fonte: Elaboração Própria.

Tabela 6
Resultados dos modelos

Modelo	Neurônios	Amostra	VP	VN	FP	FN	Erro tipo I (%)	Erro tipo II (%)	AC (%)	AUC (%)
T-1	2	Treino	111	103	0	0	0,00	0,00	100	–
		Teste	12	16	3	3	20,00	15,79	82,35	95,79
T-2	2	Treino	99	87	0	0	0	0	100	–
		Teste	12	16	3	3	20,00	15,79	82,35	91,05
T-3	2	Treino	79	69	0	0	0	0	100	–
		Teste	11	13	6	4	40,00	21,05	71,59	81,58

Nota: VP = Verdadeiro positivo; VN = Verdadeiro negativo; FP = Falso positivo; FN = Falso Negativo, AC = acurácia. Fonte: Elaboração Própria.

Para a amostra de treino, todos os modelos classificaram corretamente 100% das observações nos três modelos elaborados. Para a amostra de teste, nota-se que o valor da AUC reduz à medida que o período da amostra de treino se afasta. Uma possível justificativa é que o número de observações decresce e pode afetar o treinamento da rede. Tal padrão de redução de acerto também ocorreu no estudo de Alaminos e Fernández (2019), onde o poder explicativo do modelo t-1 foi superior naquele estudo e nos modelos t-2 e t-3 neste.

Quanto à importância das variáveis para o modelo, mais adequado do que analisar o peso das conexões e neurônios é analisar o algoritmo de Olden. A partir dele, é possível analisar a magnitude e relação das variáveis com relação à classificação do modelo. Os valores da escala y, representados nas Figuras 2, 3 e 4, guardam relação com os pesos das conexões entre as variáveis e neurônios do modelo e sugere-se que não os analise (Beck, 2018).

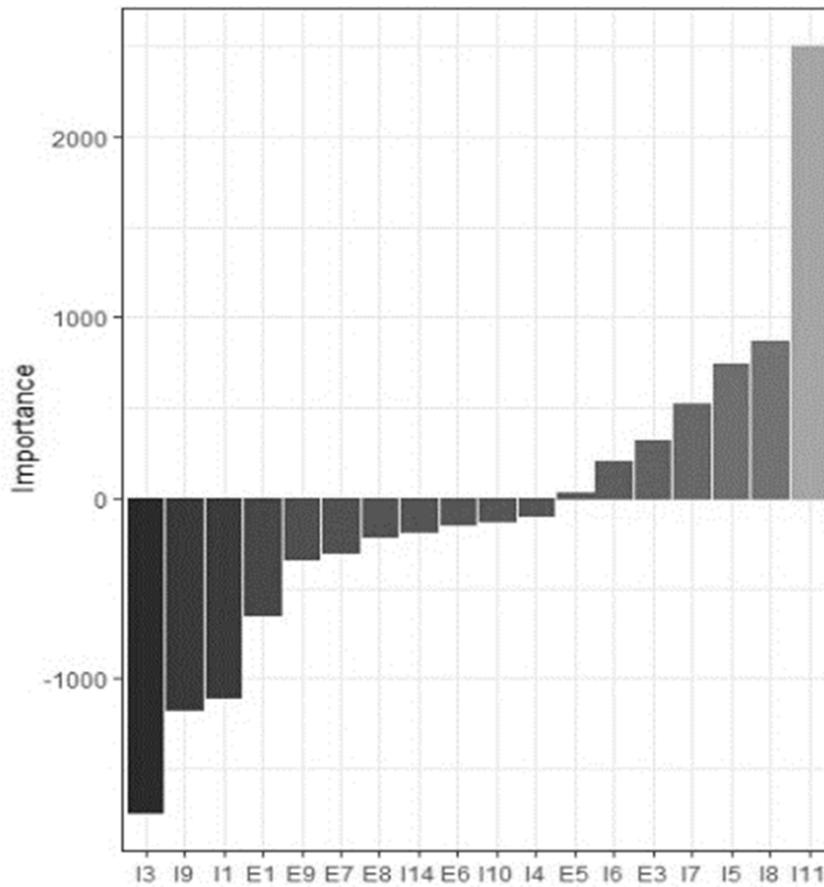


Figura 2. Importância das variáveis (Modelo t-1)

Nota: I1 = Liquidez Imediata; I3 = Capital Circulante Líquido; I4 = Liquidez Geral; I5 = Composição do Ativo; I6 = Grau de imobilização do ativo total; I7 = Razão Intangível Ativo Total; I8 = Endividamento total; I9 = Composição do endividamento; I10 = Dívida Líquida; I11 = Giro do Ativo; I14 = Relação entre EBIT e Receita Total. E1 = Indicador Szymanski e Smith (1997); E3 = Percentual de pontos conquistados; E5 = Torcida; E6 = Tamanho; E7 = Rebaixamento; E8 = Acesso; E9 = Número total de jogos. Fonte: Elaboração Própria, software R pacote NeuralNetTools.

Para o modelo t-1, apresentado na Figura 2, a variável mais importante foi o giro do ativo (I11),o qual apresenta relação direta com a insolvência, portanto aqueles clubes que possuem maior indicador estão mais propensos a serem considerados insolventes. Destaca-se que tal resultado guarda relação com o nível de ativos dos clubes, demonstrando que os clubes insolventes possuem menor patrimônio que os clubes solventes. A segunda variável mais importante para o modelo, o capital circulante líquido (I3), apresenta relação inversa, por isso aqueles clubes que apresentam menor valor para esse indicador são classificados como insolventes. A variável esportiva indicador Szymanski e Smith (1997) (E1) apresentou relação inversa com a insolvência à medida que os clubes com melhor desempenho no Campeonato Brasileiro se afastam da insolvência. No estudo de Alaminos e Fernández (2019), destaca-se que as variáveis econômico-financeiras foram relevantes para a predição do modelo e apenas uma variável de desempenho esportivo foi considerada relevante, de acordo com o critério adotado no estudo.

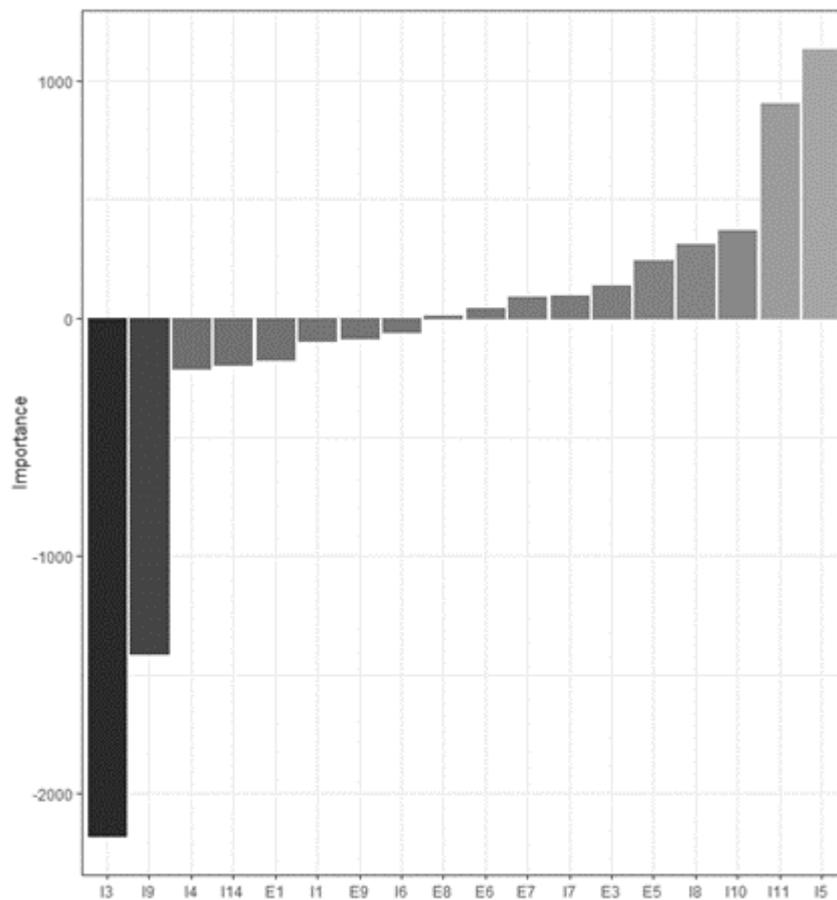


Figura 3. Importância das variáveis (Modelo t-2)

Nota: I1 = Liquidez Imediata; I3 = Capital Circulante Líquido; I4 = Liquidez Geral; I5 = Composição do Ativo; I6 = Grau de imobilização do ativo total; I7 = Razão Intangível Ativo Total; I8 = Endividamento total; I9 = Composição do endividamento; I10 = Dívida Líquida; I11 = Giro do Ativo; I14 = Relação entre EBIT e Receita Total. E1 = Indicador Szymanski e Smith (1997); E3 = Percentual de pontos conquistados; E5 = Torcida; E6 = Tamanho; E7 = Rebaixamento; E8 = Acesso; E9 = Número total de jogos. Fonte: Elaboração Própria, software R pacote NeuralNetTools.

Para o modelo t-2, de acordo com a Figura 3, novamente as variáveis capital circulante líquido (I3), composição do endividamento (I9), e giro do ativo (I11) se mostraram importantes para o modelo, de maneira convergente com aqueles resultados encontrados para o modelo t-1. De maneira distinta, a variável composição do ativo (I5) se mostrou importante para o modelo. Esse resultado indica que os clubes que possuem maior valor para o ativo intangível e imobilizado, proporcionalmente em relação ao ativo total, se afastam da insolvência. Os resultados de Alaminos e Fernández (2019) sugerem que apenas variáveis econômico-financeiras foram relevantes para o modelo t-2, nas quais destacam-se variáveis de liquidez e endividamento.

Para o modelo t-3, apresentado na Figura 4, as variáveis de liquidez imediata (I1) e capital circulante líquido (I3), ambas de liquidez, foram as mais importantes. Adicionalmente, destaca-se que a variável endividamento total (I8) mostra-se relevante, e sua relação é direta. Assim, clubes que apresentam esse endividamento total elevado estão mais propensos a serem classificados como insolventes. Aponta-se que as variáveis giro do ativo (I11) e composição do endividamento (I9) também foram relevantes, como para os modelos t-1 e t-2. Destacam-se variáveis de endividamento no modelo t-3 do estudo de Alaminos e Fernández (2019), além de uma variável de desempenho esportivo e uma variável de governança, as quais se mostraram importantes para a predição de insolvência.

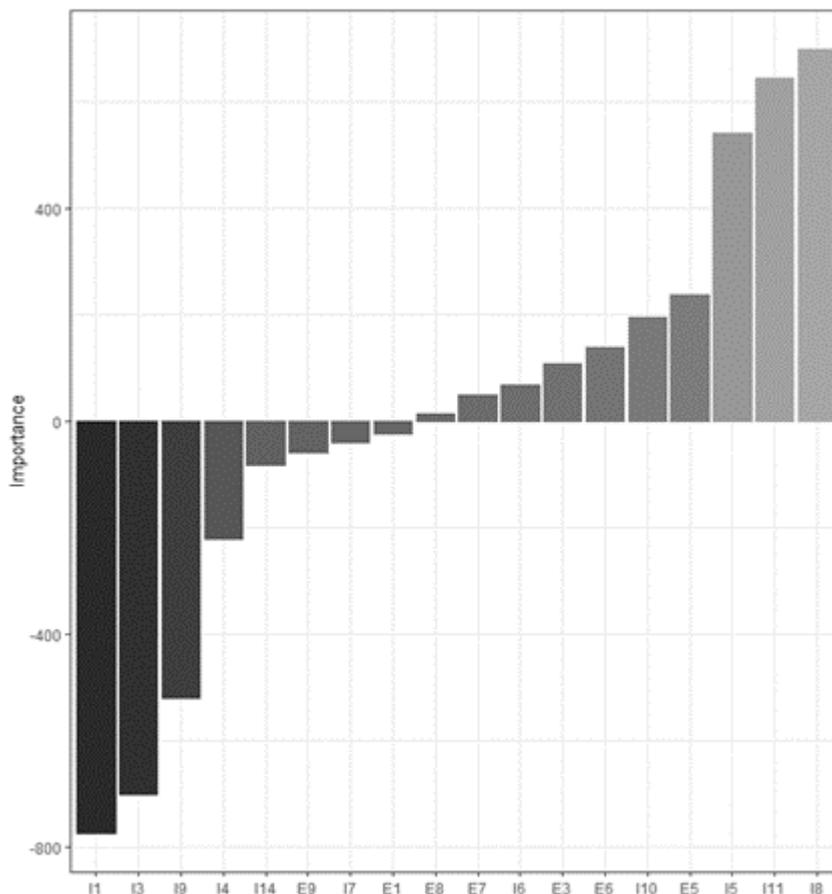


Figura 4. Importância das variáveis (Modelo t-3)

Nota: I1 = Liquidez Imediata; I3 = Capital Circulante Líquido; I4 = Liquidez Geral; I5 = Composição do Ativo; I6 = Grau de imobilização do ativo total; I7 = Razão Intangível Ativo Total; I8 = Endividamento total; I9 = Composição do endividamento; I10 = Dívida Líquida; I11 = Giro do Ativo; I14 = Relação entre EBIT e Receita Total. E1 = Indicador Szymanski e Smith (1997); E3 = Percentual de pontos conquistados; E5 = Torcida; E6 = Tamanho; E7 = Rebaixamento; E8 = Acesso; E9 = Número total de jogos. Fonte: Elaboração Própria, software R pacote NeuralNetTools.

A partir da análise comparativa entre os modelos, percebe-se que algumas variáveis se mantiveram importantes para os três modelos preditivos. Destaca-se que as variáveis liquidez imediata (I1) e capital circulante líquido (I3), as quais indicam sobre o nível de liquidez dos clubes, foram importantes e mantiveram relação inversa com a insolvência para dois dos três modelos. Assim, aponta-se a necessidade de os clubes manterem um nível de liquidez mais elevado para afastarem-se da insolvência. A variável giro do ativo (I11) demonstrou-se importante para os três modelos elaborados. Quanto às variáveis esportivas, destaca-se o indicador Szymanski e Smith (1997), o qual se mostrou importante para o modelo t-1, possuindo relação inversa com a insolvência. Assim, clubes que apresentam desempenho esportivo melhor tendem a se afastar da insolvência. Pontua-se que esse resultado converge com a pesquisa de Alaminos e Fernández (2019).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo desta pesquisa foi propor modelos de previsão de insolvência para clubes de futebol brasileiros. Para tal, foram elaborados três modelos baseados em redes neurais tendo como variáveis de entrada indicadores econômico-financeiros e esportivos. Justificou-se a escolha pelo método em função dos resultados apresentados na literatura (Ahmadpour Kasgari, Divsalar, Javid, & Ebrahimian, 2013; Alaminos & Fernández, 2019; Tseng & Hu, 2010).

As variáveis esportivas contribuíram para a classificação do modelo, de acordo com o algoritmo de Olden. Dentre elas, aquela que apresentou maior importância foi o indicador Szymanski e Smith (1997). Assim, clubes solventes apresentam desempenho esportivo, no Campeonato Brasileiro, superior às equipes insolventes. Dentre os indicadores econômico-financeiros, destacam-se o capital circulante líquido e a liquidez imediata, indicadores que possuem relação inversa com a insolvência. Os indicadores giro do ativo, composição do endividamento e endividamento total mostraram-se importantes para os modelos e relação direta com a insolvência dos clubes. Depreende-se, portanto, que os clubes devem avaliar liquidez, endividamento, rentabilidade e desempenho esportivo com o objetivo de afastarem-se da insolvência.

Como contribuições da pesquisa, salienta-se que variáveis esportivas e econômico-financeiras foram importantes para elaboração de um modelo baseado em redes neurais que previssem a insolvência dos clubes brasileiros com acurácia elevada. Tal modelagem utilizada para clubes europeus por Alaminos e Fernández (2019) se mostrou adequada também para clubes brasileiros. Adicionalmente, no fragmento da literatura analisado, não foi encontrado modelo de previsão de insolvência para clubes brasileiros de futebol. Busca-se endereçar, por conseguinte, uma lacuna existente, pois modelos foram formulados para apenas clubes de futebol europeus (Alaminos & Fernández, 2019). No estudo, os autores recomendam a elaboração de modelos adequados para a realidade sul-americana em seu estudo.

A partir da comparação entre pesquisas, apesar de diferenças metodológicas, nota-se que o desempenho esportivo foi importante para os modelos apresentados pelos autores Alaminos e Fernández (2019) e, de maneira convergente, nesta. De maneira divergente, por outro lado, o indicador giro do ativo se mostrou relevante para o modelo desenvolvido para clubes europeus e para clubes brasileiros, porém com relação oposta nas pesquisas. Ou seja, enquanto nesta pesquisa a relação desse indicador foi direta, para clubes europeus a relação foi inversa.

É possível afirmar que, no período analisado, a presença de passivo a descoberto entre os clubes cresceu. De maneira convergente, para aqueles que já o possuíam, tais valores aumentaram no período, demonstrando a deterioração das finanças desses clubes. O estudo de Dantas et al. (2015) apontava clubes com passivo a descoberto no período de 2010 a 2012, e tal situação perdura. A insolvência de clubes de futebol é observada e estudada em clubes espanhóis (A. Barajas &

Rodriguez, 2014), alemães (Szymanski & Weimar, 2019) e ingleses (Beech et al., 2010), e a presença de passivo a descoberto é um indicador adequado para clubes de futebol insolventes (Á. Barajas & Rodríguez, 2010).

Como sugestões para futuros estudos, sugere-se acrescentar indicadores que reflitam práticas de governança adotadas pelos clubes brasileiros de futebol, conforme realizado por Alaminos e Fernández (2019) para clubes europeus, quando da formulação de um modelo de previsão de insolvência. Indicadores que refletem os fluxos de caixa dos clubes podem ser incluídos, bem como informações relacionadas com a auditoria externa, como sua opinião, podem ser relevantes.

REFERÊNCIAS

- Agarwal, V., & Taffler, R. J. (2007). Twenty-five years of the Taffler z-score model: Does it really have predictive ability? *Accounting and Business Research*, 37(4), 285–300. <https://doi.org/10.1080/00014788.2007.9663313>
- Ahmadpour Kasgari, A., Divsalar, M., Javid, M. R., & Ebrahimian, S. J. (2013). Prediction of bankruptcy Iranian corporations through artificial neural network and Probit-based analyses. *Neural Computing and Applications*, 23(3–4), 927–936. <https://doi.org/10.1007/s00521-012-1017-z>
- Al-shayea, Q. K., El-refae, G. a, & El-itter, S. F. (2010). Neural Networks in Bank Insolvency Prediction. *IJCSNS International Journal of Computer Science and Network Security*, VOL. 10 No. 5, 10(5), 240–245.
- Alaka, H. A., Oyedele, L. O., Owolabi, H. A., Kumar, V., Ajayi, S. O., Akinade, O. O., & Bilal, M. (2018). Systematic review of bankruptcy prediction models: Towards a framework for tool selection. *Expert Systems with Applications*, 94, 164–184. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2017.10.040>
- Alaminos, D., & Fernández, M. Á. (2019). Why do football clubs fail financially? A financial distress prediction model for European professional football industry. *PLOS ONE*, 14(12), e0225989. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0225989>
- Alm, J., & Storm, R. K. (2019). Isomorphic Forces and Professional Soccer Standardizations: Instruments of Governance for Municipal Investments? *International Journal of Public Administration*, 42(3), 185–194. <https://doi.org/10.1080/01900692.2017.1422746>
- Altman, E. I. (1968). Financial Ratios, Discriminant Analysis and The Prediction Of Corporate Bankruptcy. *The Journal of Finance*, XXIII(4), 589–609.
- Altman, E. I., & Hotchkiss, E. (2006). Corporate financial distress and bankruptcy. In *Foundations and Trends in Finance* (Vol. 5). Wiley.
- Azme, K. (2001). The Effects of Outliers Data on Neural Network Performance. *Journal of Applied Sciences*, 14(17), 1394–1398. <https://doi.org/10.3923/jas.2005.1394.1398>
- Balcaen, S., & Ooghe, H. (2006). 35 years of studies on business failure: an overview of the classic statistical methodologies and their related problems. *The British Accounting Review*, 38(1), 63–93. <https://doi.org/10.1016/j.bar.2005.09.001>
- Barabanov, R., & Nakamura, W. T. (2019). *O intangível nos clubes brasileiros : uma análise dos gastos com jogadores nas demonstrações contábeis*. 119–133.
- Barajas, A., & Rodriguez, P. (2014). Spanish football in need of financial therapy: Cut expenses and inject capital. *International Journal of Sport Finance*, 9(1), 73–90.
- Barajas, Á., & Rodríguez, P. (2010). Spanish football clubs' finances: Crisis and player salaries. *International Journal of Sport Finance*, 5(1), 52–66.

- Beck, M. W. (2018). NeuralNetTools: Visualization and analysis tools for neural networks. *Journal of Statistical Software*, 85(11), 1–20. <https://doi.org/10.18637/jss.v085.i11>
- Beech, J., Horsman, S., & Magraw, J. (2010). Insolvency events among English football clubs. *International Journal of Sports Marketing and Sponsorship*, 11(3), 236–249. <https://doi.org/10.1108/IJSMS-11-03-2010-B006>
- Bellovary, J., Giacomino, D., & Akers, M. D. (2007). A Review of Bankruptcy Prediction Studies : A Review of Bankruptcy Prediction Studies : 1930 to Present. *Journal of Financial Education*, 33, 1–42.
- Bishop, C. M. (1996). *Neural Networks for Pattern Recognition*. Oxford University Press.
- Coelho, E. G., Edwards, C. M., Scherer, L. M., & Colauto, R. D. (2017). Gerenciamento de resultado em empresas insolventes: um estudo com os países do Brics. *Enfoque: Reflexão Contábil*, 36(2), 95. <https://doi.org/10.4025/enfoque.v36i2.31765>
- Dantas, M. G. da S., Machado, M. A. V., & Macedo, M. A. da S. (2015). FATORES DETERMINANTES DA EFICIÊNCIA DOS CLUBES DE FUTEBOL DO BRASIL. *Advances in Scientific and Applied Accounting*, 8(1), 113–132. <https://doi.org/10.14392/asaa.2015080106>
- Dias, P., & Monteiro, P. (2020). Sports Marketing and Perceived Value: an application of the conjoint analysis in the Fan Membership Programs of Football. *Brazilian Business Review*, 17(3), 253–274. <https://doi.org/10.15728/bbr.2020.17.3.1>
- Ecer, F., & Boyukaslan, A. (2014). Measuring Performances of Football Clubs Using Financial Ratios: The Gray Relational Analysis Approach. *American Journal of Economics*, 4(1), 62–71. <https://doi.org/10.5923/j.economics.20140401.06>
- Evans, R., Walters, G., & Tacon, R. (2019). Assessing the effectiveness of financial regulation in the English Football League: “The dog that didn’t bark.” *Accounting, Auditing and Accountability Journal*, 32(7), 1876–1897. <https://doi.org/10.1108/AAAJ-12-2017-3288>
- Freestone, C. J., & Manoli, A. E. (2017). Financial fair play and competitive balance in the Premier League. *Sport, Business and Management: An International Journal*, 7(2), 175–196. <https://doi.org/10.1108/SBM-10-2016-0058>
- Gajowniczek, K., Orłowski, A., & Ząbkowski, T. (2019). Insolvency modeling with generalized entropy cost function in neural networks. *Physica A: Statistical Mechanics and Its Applications*, 526, 120730. <https://doi.org/10.1016/j.physa.2019.03.095>
- GloboEsporte.com. (2019). Globoesporte.com.
- Gool, S. (2019). Sr. Gool. Retrieved January 6, 2020, from <http://www.srgool.com.br>
- Guo, F., Kubick, T. R., & Masli, A. (2018). The effects of restatements for misreporting on auditor scrutiny of peer firms. *Accounting Horizons*, 32(1), 65–85. <https://doi.org/10.2308/acch-51934>
- Gutiérrez-Fernández, M., Talavera-Álvarez, F. J., & Coca-Pérez, J. L. (2017). Economic and Financial Analysis of Bankruptcy of Football Teams. In M. Peris-Ortiz, J. Álvarez-García, & M. de la C. Del Río-Rama (Eds.), *Sports Management as an Emerging Economic Activity* (pp. 155–182). https://doi.org/10.1007/978-3-319-63907-9_10
- Heaton, J. (2012). *Introduction to the Math of Neural Networks*. Heaton Research. Inc.
- Kanitz, S. C. (1976). *Indicadores contábeis financeiros – previsão de insolvência: a experiência da pequena e média empresa brasileira*. Universidade de São Paulo.

- Lago, U., Simmons, R., & Szymanski, S. (2006). The Financial Crisis in European Football. *Journal of Sports Economics*, 7(1), 3–12. <https://doi.org/10.1177/1527002505282871>
- Martins, E., Diniz, J. A., & Miranda, G. J. (2017). *Análise avançada das demonstrações contábeis: Uma abordagem crítica*. Atlas.
- Ogol. (2019). Ogol. Retrieved December 28, 2019, from <http://www.ogol.com.br/>
- Pereira, M. C. (2019). Fim da ganância maluca no futebol? CBF quer Fair Play financeiro já em 2020. Retrieved January 5, 2020, from UOL Esporte website: <https://blogdomaurocezar.blogosfera.uol.com.br/2019/02/19/fim-da-gastanca-maluca-no-futebol-cbf-quer-fair-play-financieiro-ja-em-2020/>
- Petrocilo, C. (2019). Clubes da Série A devem R\$ 1,8 bilhão para a União; veja ranking. Retrieved September 9, 2019, from Folha de São Paulo website: <https://www1.folha.uol.com.br/esporte/2019/04/clubes-da-serie-a-devem-r-18-bilhao-para-a-uniao-veja-ranking.shtml>
- Plumley, D., Wilson, R., & Ramchandani, G. (2017). Towards a model for measuring holistic performance of professional Football clubs. *Soccer & Society*, 18(1), 16–29. <https://doi.org/10.1080/14660970.2014.980737>
- Plumley, D., Wilson, R., & Shibli, S. (2017). A Holistic Performance Assessment of English Premier League Football Clubs 1992–2013. *Journal of Applied Sport Management*, 9(1). <https://doi.org/10.18666/jasm-2017-v9-i1-7353>
- Ruta, D., Lorenzon, L., & Sironi, E. (2019). The relationship between governance structure and football club performance in Italy and England. *Sport, Business and Management: An International Journal*, ahead-of-p(ahead-of-print). <https://doi.org/10.1108/sbm-10-2018-0081>
- Scelles, N., Szymanski, S., & Dermit-Richard, N. (2018). Insolvency in French soccer: the case of payment failure. *Journal of Sports Economics*, 19(5), 603–624. <https://doi.org/10.1177/1527002516674510>
- Silva, J. O. da, Wienhage, P., Souza, R. P. S. de, Bezerra, F. A., & Lyra, R. L. W. C. de. (2012). Capacidade Preditiva De Modelos De Insolvência Com Base Em Números Contábeis E Dados Descritivos. *Revista de Educação e Pesquisa Em Contabilidade (REPeC)*, 6(3), 246–261. <https://doi.org/10.17524/repec.v6i3.268>
- Szymanski, S. (2015). Long-term and short-term causes of insolvency and English football. In *The Economics of Competitive Sports* (pp. 74–83). <https://doi.org/10.4337/9781783474769>
- Szymanski, S. (2017). Entry into exit: insolvency in English professional football. *Scottish Journal of Political Economy*, 64(4), 419–444. <https://doi.org/10.1111/sjpe.12134>
- Szymanski, S., & Smith, R. (1997). The English football industry: Profit, performance and industrial structure. *International Review of Applied Economics*, 11(1), 135–153. <https://doi.org/10.1080/02692179700000008>
- Szymanski, S., & Weimar, D. (2019). Insolvencies in professional football: A German Sonderweg? *International Journal of Sport Finance*, 14(1), 54–68. <https://doi.org/10.32731/IJSF.141.022019.05>
- Taylor, M., & Koning, M. (2017). *Machine Learning with Neural Networks: An In-depth Visual Introduction with Python: Make Your Own Neural Network in Python: A Simple Guide on Machine Learning with Neural Networks*. (B. W. Media, Ed.).
- Tseng, F. M., & Hu, Y. C. (2010). Comparing four bankruptcy prediction models: Logit, quadratic interval logit, neural and fuzzy neural networks. *Expert Systems with Applications*, 37(3), 1846–1853. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2009.07.081>

-
- Wilson, R. L., & Sharda, R. (1994). Bankruptcy prediction using neural networks. *Decision Support Systems*, 11(5), 545–557. [https://doi.org/10.1016/0167-9236\(94\)90024-8](https://doi.org/10.1016/0167-9236(94)90024-8)
- Wilson, R., Plumley, D., & Ramchandani, G. (2013). The relationship between ownership structure and club performance in the English Premier League. *Sport, Business and Management: An International Journal*, 3(1), 19–36. <https://doi.org/10.1108/20426781311316889>
-

CONTRIBUIÇÕES DE AUTORIA

Primeiro autor: Contextualização do tema, aplicação do método, resultados, análises e conclusões.
Segundo autor: Definição do problema e objetivo, revisão teórica e suporte na aplicação do método.

FINANCIAMENTO

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

CONFLITO DE INTERESSE

Os autores declaram que não há conflitos de interesses.