

Ananias Francisco dos Santos¹ORCID: [0000-0002-3848-2565](https://orcid.org/0000-0002-3848-2565)**Márcia Maria dos Santos****Bortolucci Espejo²**ORCID: [0000-0002-9081-781X](https://orcid.org/0000-0002-9081-781X)

1 Mestre em Ciências Contábeis com ênfase em Controladoria na Fundação Universidade Regional de Blumenau (FURB)

Professor da Universidade Estadual do Mato Grosso (UFMT) e Universidade Federal do Mato Grosso do Sul (UFMS)
ananias.francisco@ufms.br

2 Doutora em Controladoria e Contabilidade na Universidade de São Paulo (USP)

Professora da UFMS
marcia.bortolucci@ufms.br

RESUMO

Este artigo teve como objetivo analisar o impacto da pandemia de SARS-Cov-2 no nível de solvência das empresas brasileiras do agronegócio, por meio da aplicação de modelos de insolvência. Para isso, foram utilizados indicadores contábeis que compõem os modelos de insolvência das empresas brasileiras do agronegócio selecionadas pela Revista Forbes em 2020. Os modelos de insolvência foram aplicados nos períodos anterior e durante a pandemia (2019/2020). Os resultados da pesquisa mostraram que a pandemia do COVID-19 influenciou significativamente a situação de solvência das empresas São Martinho, Suzano e J. Macedo. Concluiu-se que a utilização de modelos de previsibilidade de insolvência auxilia na identificação da situação econômico-financeira das empresas do agronegócio, fornecendo informações relevantes para a tomada de decisões e ajudando a evitar a insolvência. Além disso, verificou-se que, embora o setor do agronegócio aparentemente não tenha sido fortemente afetado pela pandemia, as empresas desse ramo foram impactadas em termos de capacidade de pagamento durante esse período, o que evidencia o risco de inadimplência.

Palavras-chave: Pandemia COVID-19; Agronegócio; Insolvência de Empresas.

ABSTRACT

This article aims to analyze the impact of the SARS-Cov-2 pandemic on the solvency level of Brazilian agribusiness companies through the application of insolvency models. Accounting indicators from Brazilian agribusiness companies selected by Forbes Magazine in 2020 were extracted to compose the insolvency models. The insolvency models were applied to the periods before and during the pandemic (2019/2020) to assess the effects on the companies' financial commitments. The survey results demonstrated that the COVID-19 pandemic significantly influenced the solvency situation of São Martinho, Suzano, and J. Macedo companies. In conclusion, the application of insolvency predictability models assists in identifying the economic and financial situation of agribusiness companies, serving as informative guidance for decision-making to avoid insolvency. Additionally, despite the seemingly lesser impact of the pandemic on the agribusiness sector, companies in this industry faced challenges regarding their payment capacity during this period, highlighting the risk of default.

Keywords: COVID-19 pandemic; Agribusiness; Business Insolvency.

Código JEL: G14; M21; Q13.

INTRODUÇÃO

A Segundo a Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil (CNA, 2020), o ano corrente iniciou com a expectativa de melhora no cenário econômico, tanto nacional quanto internacional, porém as esperanças foram barradas pelo crescente aumento de infectados pela SARS-Cov-2 (COVID-19), trazendo de volta as medidas restritivas, com a finalidade de evitar que o vírus infecte mais pessoas, as crescentes mortes e o colapso nos sistemas público e privado de saúde.

Ainda, conforme dados do World Bank Group (BIRD, 2020), em 2021 houve previsão do aumento da pobreza no mundo, devido a uma retração da economia global de 4,3%. Para 2022, as projeções foram de 3% de crescimento, mesmo número esperado para o Brasil, dependendo obviamente do cumprimento do calendário de vacinação, da aprovação das reformas e do cenário internacional.

Por sua vez, o agronegócio tem sido reconhecido como um vetor crucial do crescimento econômico brasileiro. Em 2019, a soma de bens e serviços gerados no agronegócio chegou a R\$ 1,55 trilhão ou 21,4% do PIB brasileiro. Dentre os segmentos, a maior parcela é do ramo agrícola, que corresponde a 68% desse valor (R\$ 1,06 trilhão), a pecuária corresponde a 32%, ou R\$ 494,8 bilhões (CNA, 2020). Percebe-se dessa forma, que as previsões para o futuro são as melhores possíveis, o que permite ao Brasil se destacar no cenário mundial do agronegócio em plena pandemia do COVID-19.

Tal destaque deve-se às estruturas diferenciadas que foram encontradas no país, onde fatores como o nível de transformação da matéria-prima e disponibilidade de ambientes produtivos adequados, além dos investimentos realizados pelo Governo Federal brasileiro, facilitando o escoamento da produção nacional, atrelado à adoção de tecnologia de ponta utilizada, que reflete no processo produtivo, resultam no aumento da rentabilidade dos negócios (SANTOS e ARAÚJO, 2017; RECH, et al., 2017).

Segundo Costa (2006), o agronegócio é considerado um dos propulsores da economia nacional, expressando valores significativos em relação a sua participação no mercado no que diz respeito ao número elevado de empregos gerados pelo setor, refletindo diretamente na renda. Esse histórico referente ao desempenho desse setor se perpetua ao longo do tempo positivamente, de acordo com registros, sendo esses, expressos nas formas quantitativas ou/e qualitativas, evidenciando assim a importância do agronegócio na esfera global, superando até o setor industrial no que diz respeito à capacidade média produtiva, devido a sua dinâmica e participação na economia.

Para Buainain et al. (2013), o agronegócio mundial e em especial o brasileiro, tem como desafio evoluir de forma competitiva com o objetivo de atender a demanda interna, conquistar e manter espaço no mercado externo, por meio do fornecimento de produtos e de processos com qualidade, com preços atrativos. Dessa forma e diante de um mercado globalizado e ainda, considerando o contexto da pandemia e a competição dos mercados

mundiais, entender a real situação econômica e financeira de uma empresa é peça fundamental para sua continuidade nos negócios.

Portanto, empresas sólidas e competitivas têm como principal característica a capacidade de honrar com suas obrigações, perante os capitais nela aplicados, principalmente os capitais de terceiros, expressos em seus Passivos de Curto e Longo Prazos. Além disso, a instabilidade do mercado nacional e os reflexos do mercado internacional são fatores que favorecem para a ocorrência do processo de insolvência de muitas organizações que, em situações diversas, não conseguem permanecer atuantes (PINHEIRO et al., 2007).

Diante dessa realidade, a escolha do tema aqui proposto visa contribuir de forma significativa para que as empresas do agronegócio possam vir a identificar, de forma antecipada, situações de risco que possam levar a insolvência e, a partir desse diagnóstico prévio, definir ações estratégicas que capacite os seus administradores a agir de forma mais segura e adequada à realidade da empresa e, conseqüentemente, evitar a sua falência.

Segundo Matias (1978), a adoção de modelos de previsão de insolvência pode ser fundamental para que empresas possam buscar linhas de crédito e de incentivos para o desenvolvimento de suas atividades. Esta função também é de grande valia para os fornecedores de crédito e investidores, pois poderá ajudá-los a tomar decisões quanto à concessão de créditos e permanência do capital, dando a eles uma visão do grau de risco em que a empresa se encontra.

Com base neste contexto, questiona-se: a partir da aplicação dos modelos de insolvências de Kanitz (1978), Elizabetsky (1976) e Matias (1978), é possível apontar se pandemia do Sars-CoV-2 provocou efeitos negativos ou positivos na solvência das empresas do setor de agronegócio no Brasil? Nessa pesquisa, foi estabelecida a seguinte hipótese: a pandemia do SARS-CoV-2 não afetou significativamente a capacidade de pagamento da empresa, ou seja, a competência de saldar seus compromissos com terceiros.

Para responder a questão-problema, determinou-se como objetivo da pesquisa verificar, por meio da aplicação dos modelos supracitados, os efeitos provocados pela Covid-19 nos níveis de solvência das empresas do agronegócio no Brasil.

Pesquisar o agronegócio no período de pandemia é relevante político, social e economicamente, promovendo pensamento crítico a respeito do desenvolvimento deste setor no país. Por meio dos resultados da presente investigação, contribui-se socialmente no tocante ao questionamento da capacidade do agronegócio brasileiro em se manter no mercado externo e interno numa competição imposta pelo mercado global.

A organização deste trabalho se dá por meio de seções, sendo esta primeira a introdutória, onde se apresentam os assuntos que serão abordados ao longo do artigo. Posteriormente, há uma seção dedicada a revisão de literatura que baseia o estudo, uma seção onde se encontra o método de

pesquisa utilizado, uma para os resultados e as discussões e, por fim, uma seção dedicada à conclusão.

OS MODELOS DE INSOLVÊNCIA

No Brasil, o professor Stephen Chales Kanitz, em 1974, enquanto era responsável pela elaboração da lista das quinhentas maiores e melhores empresas brasileiras da Revista Exame, desenvolveu o primeiro estudo de previsão de solvência brasileiro, que ficou conhecido como fator de insolvência ou termômetro de Kanitz (KASSAI e KASSAI, 2008).

A partir de cinco índices extraídos das demonstrações contábeis, ele elaborou uma equação matemática, utilizando técnica de regressão múltipla e análise discriminante (SILVA, 2010). O objetivo do trabalho de Kanitz foi avaliar o risco de insolvência, por meio do que denominou fator de insolvência, ou seja, por meio de indicadores contábeis poderia prever o que aconteceria no futuro, caso a empresa não corrigisse os rumos que estava seguindo.

Em seu estudo, analisou aproximadamente 5.000 demonstrações contábeis de empresas brasileiras. Após isso, ele escolheu aleatoriamente 21 empresas, que haviam falido entre 1972 e 1974, e analisou os balanços referentes aos dois anos anteriores a falência. Utilizou, como grupo de controle, também de forma aleatória, 21 demonstrações contábeis, referentes aos mesmos anos, de empresas que não faliram (KANITZ, 1978).

Iudícibus (2017) destaca que por meio de tratamento estatístico de dados de algumas empresas que realmente faliram, Kanitz conseguiu elaborar o que denominou de Fator de Insolvência de Kanitz, e que consiste em relacionar alguns quocientes, atribuindo pesos aos mesmos. A equação é dada por:

$$FI = 0,05 RPL (X1) + 1,65 LG (X2) + 3,55 LS (X3) - 1,06 LC (X4) - 0,33 GE (X5) \quad (1)$$

em que: 0,05; 1,65; 3,55; 1,06 e 0,33 são os pesos que devem multiplicar os indicadores contábeis índice de Rentabilidade do Patrimônio Líquido (RPL), o Liquidez Geral (LG), o Liquidez Seca (LS), o Liquidez Corrente (LC) e o índice de Endividamento Geral (EG), respectivamente. Estes são extraídos das demonstrações financeiras, Balanço Patrimonial e Demonstração do Resultado do Exercício.

O papel do índice de Rentabilidade do Patrimônio Líquido é mostrar qual a taxa de rendimento do Capital Próprio. Essa taxa pode ser comparada com a de outros rendimentos alternativos no mercado, como Caderneta de Poupança, CDBs, Letras de Câmbio, Ações, Aluguéis. Fundos de Investimentos (NOBRE e LIMA, 2014).

Segundo Begalli e Perez Júnior (2009), este índice indica o rendimento de cada Real investido na empresa por seus sócios. Por exemplo, RPL igual a 0,8 indica que cada R\$ 1,00 de Patrimônio Líquido teve R\$ 0,80 de retorno,

ou seja, 80%. O índice satisfatório dependerá da expectativa do investidor e da média do setor, embora seja padrão que quanto maior este indicador, melhor para o investidor.

O índice de liquidez geral mostra a capacidade de pagamento da empresa a longo prazo, considerando tudo o que se converterá em dinheiro relacionado ao endividamento geral. Indica quanto a empresa possui em dinheiro, bens e direitos realizáveis a curto e longo prazo, em relação a sua dívida total (SILVA, 2010). O ideal para a empresa é que quanto menor o percentual, melhor, pois significa que a empresa tem condições de cumprir com suas obrigações totais com o seu ativo circulante mais o ativo realizável a longo prazo.

Já o índice de liquidez corrente indica quanto a empresa possui de ativos circulantes, independentes de sua composição para quitar dívidas no passivo circulante, ou seja, interpreta-se também como margem de sobras para decisões de prazos com vista a equilibrar o fluxo de entradas e saídas de caixa. Assim, quanto maiores os recursos, maior essa sobra e, conseqüentemente, maior segurança e melhor a situação financeira da empresa (MATARAZZO, 2010).

Por sua vez, Silva (2010) afirma que a liquidez corrente indica quanto a empresa possui em dinheiro, em bens e em direitos realizáveis no curto prazo (próximo exercício), comparando com suas dívidas a serem pagas no mesmo período, sendo empregado para medir a saúde financeira das empresas.

Assaf Neto (2020) alerta que a liquidez corrente é útil, mas de interpretação traiçoeira, pois um índice declinante pode ser sinal de deterioração da condição financeira ou o resultado da eliminação de estoques ou outros ativos circulantes estagnados, e um índice crescente pode ser a consequência do imprudente acúmulo de estoque, ou indicar

O índice de liquidez seca é a medida de ativos circulantes menos os estoques (menos líquidos), concentrados em ativos mais facilmente conversíveis em moeda, dividido pelo montante de passivos circulantes que a empresa possui. Este índice mede e apresenta de forma mais precavida a situação financeira da empresa, retirando do cálculo os estoques que podem conter itens obsoletos, o que dificultará o retorno financeiro esperado pela empresa (ASSAF NETO, 2020).

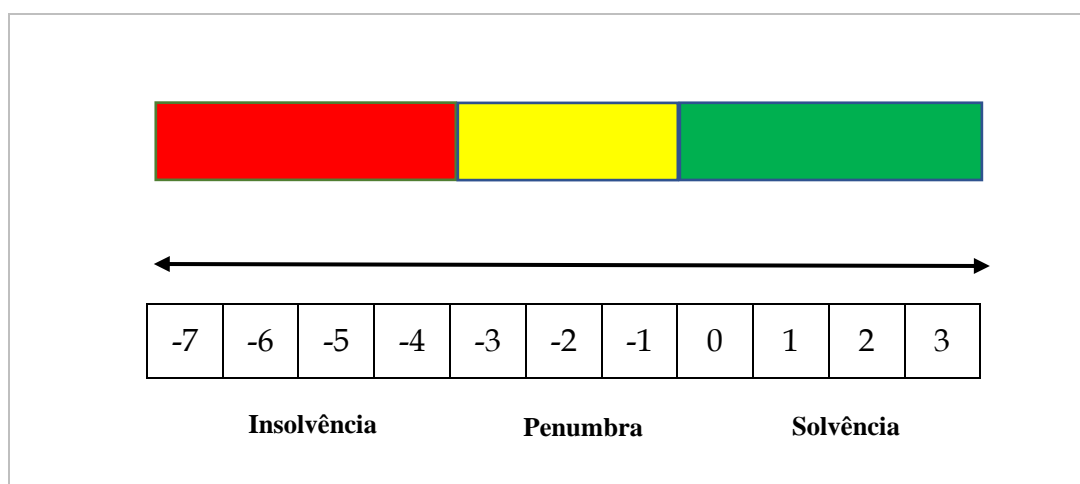
O índice de Grau de Endividamento (GE), ou Participação de Capitais de Terceiros, relaciona as duas grandes fontes de recursos da empresa, ou seja, Capitais Próprios e Capitais de Terceiros. É um indicador de risco ou de dependência a terceiros, por parte da empresa. Também pode ser chamado de índice do grau de endividamento (SILVA, 2010).

Begalli e Perez Júnior (2009) afirmam que este índice de participação de capitais de terceiros indica o percentual de capital de terceiros em relação ao patrimônio líquido, retratando a dependência da empresa em relação aos recursos externos. Esse índice é conhecido também como nível de “Alavancagem”.

Se o GE for maior que 1, por exemplo 1,5 significa que para cada R\$ 1,00 de capital próprio a empresa captou R\$ 1,50 de capital de terceiros. Se o GE é menor que 1, por exemplo 0,7 significa que para cada R\$ 1,00 de capital próprio a empresa captou R\$ 0,70 de capital de terceiros. A interpretação boa ou ruim depende dos custos de captação dos recursos e do retorno na aplicação deles. No geral, a interpretação é quanto menor, melhor (IUDÍCIBUS, 2017).

O modelo de Insolvência de Kanitz pode ser representado pelo “termômetro”, como mostra a Figura 1.

Figura 1: Termômetro de Insolvência de Kanitz



Fonte: Elaboração própria, com base em Kanitz (1978)

A sua utilização tem sido, geralmente, relativa a empresas isoladas. Procura-se analisar se determinada empresa tem possibilidade ou não de falir, principalmente em curto prazo. Na concepção de Marion (2019), o termômetro de Kanitz é desdobrado em duas partes. Na primeira parte, encontra-se o Fator de Insolvência da empresa a ser analisada, decorrente de uma ponderação estatística de cinco índices. Na segunda parte, após a aplicação dos índices, é analisado em qual intervalo enquadra-se o Fator de Insolvência no termômetro de Kanitz, de acordo com as três seguintes configurações:

- (a) Área de solvência: enquadram-se nessa área as empresas que apresentam fator de insolvência maior que zero, sendo aquelas com menores riscos de quebra. A probabilidade de insolvência diminui à medida que o fator de insolvência se eleva;
- (b) Área de penumbra: empresas que apresentam fator de insolvência entre zero e -3, encontram-se em uma situação perigosa, e merecem atenção especial; e,
- (c) Área de insolvência: as empresas que apresentam fator menor que -3, são as que têm maiores probabilidades de falência, sendo que as possibilidades aumentam à medida que o fator diminui.

Para compilação de alguns dos principais estudos relacionados ao tema, foi feita a descrição dos artigos, apresentados no Quadro 1.

Quadro 1: Trabalhos acadêmicos que utilizaram o Modelo de Kanitz (1978)

Título	Objetivo	Evento/Periódico
Aplicação do método Kanitz para verificação de solvência nas empresas Oi S/A e Tim S/A.	Identificar o grau de solvência ou insolvência de empresas do setor de telecomunicação através do método de Kanitz.	RECIMA21 - Revista Científica Multidisciplinar - ISSN 2675-6218: v. 2 n. 1 (2021)
Modelagem para previsão de fraudes e sua relação com as práticas de governança corporativa e falência: Uma análise com as companhias brasileiras de capital aberto	Abordar se há relação entre o risco potencial de fraude com os níveis de governança corporativa e os índices de insolvência nas demonstrações contábeis das empresas listadas na B3.	XVII Congresso USP de Iniciação Científica em Contabilidade, São Paulo:2020.
Insolvency prediction model of the company: the case of the Republic of Serbia	Analyze the existing foreign insolvency prediction models of the company and since the sample of solvent and insolvent companies they aim to develop a new model to predict insolvency of a company by binomial logistic regression (LR), which will be suitable for the business environment in the Republic of Serbia.	Dragana Bešlić Obradović, Dejan Jakšić, Ivana Bešlić Rupiće & Mirko Andrić (2018) Insolvency prediction model of the company: the case of the Republic of Serbia, Economic Research-Ekonomska Istraživanja, 31:1, 139-157, DOI: 10.1080/1331677X.2017.1421990

Fonte: Elaboração própria.

Como pode ser verificado nos estudos apresentados, a maioria ainda trata de tentativas de entender como a análise de solvência que é utilizada na previsão de falência trazendo benefícios para as empresas brasileiras.

Destaca-se ainda, a obra de Obradovic et al. (2018) cujo objetivo foi analisar os modelos de previsão de insolvência estrangeira existentes da empresa e, com base na amostra de empresas solventes e insolventes, pretendem desenvolver um novo modelo para prever a insolvência de uma empresa, por regressão logística binomial (LR), que será adequado para o ambiente de negócios na República da Sérvia.

Roberto Elizabetsky desenvolveu em 1976 um modelo para decisão de crédito em bancos comerciais. Na oportunidade o autor utilizou a análise discriminante para um grupo de 373 empresas do ramo de confecções. Das empresas analisadas 274 eram empresas em boas condições financeiras, enquanto 99 apresentavam problemas de liquidez. O critério utilizado para classificar as empresas como ruim foi o atraso nos pagamentos. O autor iniciou o trabalho com 60 índices e por meio do processo de análise de correlação linear entre grupos de índices reduziu para um grupo de 38 índices. Os estudos propuseram três modelos de previsão de insolvência, cada um previa 5, 10 ou 15 variáveis, chegando a 88,9% de acerto na classificação para as empresas em má situação financeira através do modelo que envolveu 15 variáveis (SILVA, 2010).

Apresentou como conclusão que à medida que o volume de variáveis aumentou, não surgiu combinações de índices com peso suficiente para eliminar índices constantes nos modelos de 5 ou 10 variáveis. O modelo baseava-se na análise discriminante (NOBRE e LIMA, 2014).

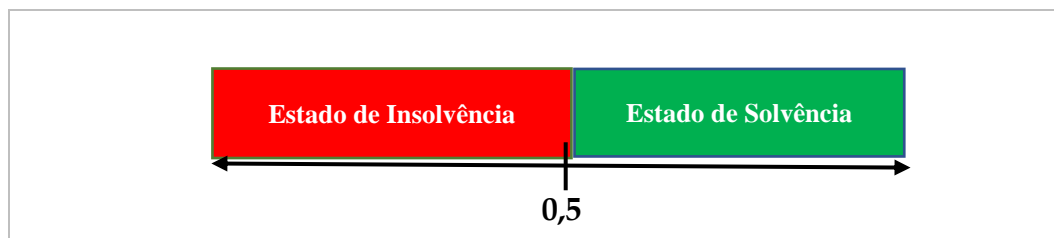
O modelo foi rodado com as demonstrações contábeis do ano de 1974, baseado na análise discriminante e análise de correlação linear de um grupo de empresas, tendo como objetivo padronizar o processo de avaliação e concessão de crédito a clientes. A fórmula do modelo desenvolvido é descrita como:

$$Z = 1,93 ML - 0,20 X33 + 1,02 X35 + 1,33 X36 - 1,12 X37 \quad (2)$$

em que as variáveis são: ML = lucro líquido/vendas; X33 = disponível/ativo permanente (Não circulante); X35 = contas a receber/ativo total; X36 = estoque/ativo total; X37 = passivo circulante/ativo total. Extinto no Brasil pela Lei 11.638/2007 e, então, o ativo permanente passou a ser chamado de ativo não circulante, porque houve toda uma modificação na estrutura do balanço patrimonial conforme previsto no artigo nº 178 da Lei 6.404/76.

Para estabelecer se a empresa era solvente ou insolvente, a classificação adotada por Elizabetsky (1976) correspondeu a “Z” inferior a 0,5, em que a empresa era considerada como insolvente, e “Z” superior a 0,5, cuja empresa era considerada solvente. O modelo pode ser representado pelo “termômetro”, como mostra a Figura 2.

Figura 2: Termômetro de Insolvência de Elizabetsky



Fonte: Elaboração própria, com base em Elizabetsky (1976)

A classificação adotada corresponde:

- FI superior a 0,5 a empresa está sem problemas financeiros – solvente;
- FI igual a 0,5 a está em ponto crítico;
- FI inferior a 0,5 a empresa está enfrentando problemas financeiros (insolvente).

O ponto crítico nesse modelo é 0,5; se for 0,5 ou aproximado, a empresa poderá ficar insolvente. Dessa forma, quanto mais próximo de 0,5 a empresa estivesse, maior seria a possibilidade de insolvência (QUEIROZ et al., 2007).

A compilação de alguns dos principais estudos relacionados ao tema é apresentada no Quadro 2. O modelo de insolvência de Elizabetsky (1976) foi utilizado em pesquisas nas áreas financeiras, com o propósito de mostrar a importância do modelo na previsão de falência das empresas.

Nos estudos apresentados, a maioria trata também do entendimento do modelo de solvência de Elizabetsky (1976) utilizados na previsão de falência das empresas trazendo com isso, benefícios para as empresas brasileiras. Režňáková e Karas (2014), destacam-se por abordarem o desenvolvimento de modelos de previsão de falência por meio de índices financeiros relacionados ao tempo de um ano antes da falência.

Matias (1978) desenvolveu um instrumento de aprimoramento da análise de crédito convencional, por meio de um modelo matemático que possibilitava avaliações rápidas e eficientes.

Brandão e Rozo (2008) conduziram seus estudos utilizando uma técnica estatística de análise discriminante, com empresas de diversos setores de atividade. Eles criaram, então, um modelo de previsão de insolvência utilizando a análise discriminante com uma amostra de 100 empresas de diferentes setores, sendo 50 empresas solventes e 50 empresas insolventes.

Quadro 2: Trabalhos acadêmicos que utilizaram o Modelo de Elizabetsky

Título	Objetivo	Evento/Periódico
O Impacto da Crise Econômica em Empresas do Ramo Alimentício, Listadas na B3, Nos Períodos de 2013 A 2016, Analisadas Através dos 3 Principais Modelos de Previsão de Insolvência Desenvolvidos No Brasil.	Comparar os Modelos de Insolvência de Kanitz, Elizabetsky e Matias, demonstrando suas Eficácias, Auxiliando as Empresas a Prevenir Falências.	Conexão Unifametro 2019: Diversidades Tecnológicas E Seus Impactos Sustentáveis. XV Semana acadêmica ISSN: 2357-8645
Estudo dos Termômetros de Insolvência da Companhia de Águas e Esgotos do Estado da Paraíba - CAGEPA	analisa a situação econômico-financeira da Companhia de Águas e Esgotos do Estado da Paraíba (CAGEPA), cuja missão é o abastecimento de água e a coleta de esgoto, e contribuir para uma melhor qualidade de vida da população paraibana.	Monografia apresentada ao Curso de Ciências Contábeis, do Centro de Ciências Sociais Aplicadas, da Universidade Federal da Paraíba, como requisito parcial a obtenção do grau de Bacharel em Ciências Contábeis em 2018.
Bankruptcy Prediction Models: Can the predictive power of models be improved using dynamic indicators?	The present approach to developing bankruptcy prediction models uses financial ratios related to the time of one year before bankruptcy.	Mária Režňáková, Michal Karas Procedia Economics and Finance Volume 12, 2014, pages 565-574

Fonte: Elaborado própria.

Entretanto, Marion (2019) adverte que os resultados obtidos por meio dos instrumentos de análise financeira estão sujeitos à veracidade dos demonstrativos financeiros. Esclarece ainda, que o modelo proposto não afirma que a empresa será insolvente em um determinado período e que permaneça na mesma situação, caso persistam as condições atuais. A fórmula de Matias, segundo Queiroz et al. (2007), encontra-se na Equação 3:

$$Z = 23,79 X1 - 8,26 X2 - 9,868 X3 - 0,764 X4 - 0,535 X5 + 9,912 X6 \quad (3)$$

em que:

Z = Total de Pontos Obtidos

X1 = Patrimônio Líquido / Ativo Total

X2 = Financiamentos e Empréstimos Bancários / Ativo Circulante

X3 = Fornecedores / Ativo Total

X4 = Ativo Circulante / Passivo Circulante

X5 = Lucro Operacional / Ativo Total

X6 = Disponível / Ativo Total

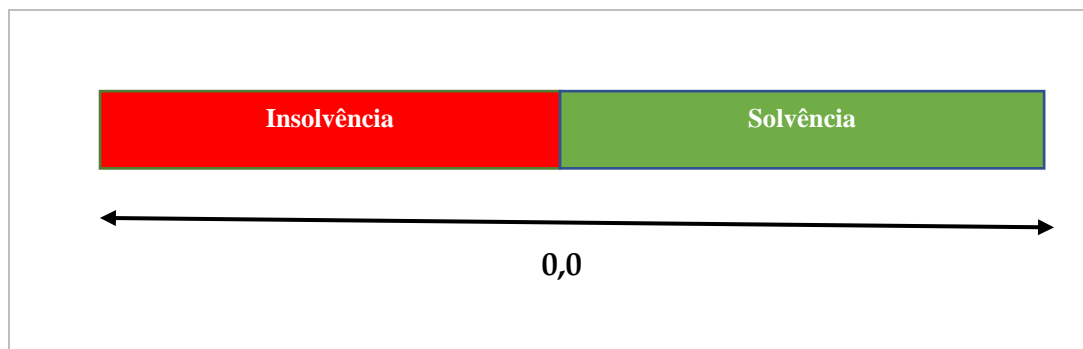
A variável X1 tem o maior peso na equação e é um indicador de capital próprio que, de acordo com Assaf Neto (2020), retrata quanto do ativo total teve origem no saldo patrimonial proveniente de exercícios anteriores. As variáveis X2 e X3 indicam o endividamento de longo e curto prazo, sendo importante ressaltar que em Matias (1978), somente a variável X2 discriminava corretamente 93 das 100 empresas utilizadas no modelo.

Entretanto, as variáveis X2 e X3 não costumam ter muita representatividade, pois a maioria dessas empresas possui valores irrisórios de financiamentos e empréstimos bancários e fornecedores. A variável X4 representa a Liquidez Corrente, que indica se a empresa tem capacidade imediata para cumprir suas obrigações de curto prazo.

A variável X5 é um indicador de Rentabilidade e, segundo Assaf Neto (2010), retrata a relação existente entre o Lucro Operacional e o Lucro Bruto, dando informações de quanto se gasta com a operacionalização do negócio. A variável X6 é um indicador de estrutura de capital e, de acordo com Marion (2019), retrata a relação entre as disponibilidades de caixa, bancos e aplicações financeiras no Ativo Total.

O modelo de Matias (1978) pode ser representado pelo “termômetro”, como mostra a Figura 3.

Figura 3: Modelo de Insolvência de Matias



Fonte: Elaboração própria, com base em Matias (1978).

Após realizado o cálculo, é determinada em qual situação se encontra a empresa. O critério utilizado foi: $Z > 0$ Empresa Solvente; $Z < 0$ Empresa Insolvente. O ponto crítico é zero, em que a empresa estará insolvente. Assim, quanto mais próximo de zero a empresa estivesse, maior seria a possibilidade de se tornar insolvente.

O modelo de insolvência de Matias (1978) foi utilizado em pesquisas nas áreas financeiras, conforme exemplos evidenciados no Quadro 3. Percebe-se que tal modelo foi aplicado à previsão de solvência e insolvência de empresas brasileiras nos variados setores, como por exemplo, nas companhias aéreas e cooperativas médicas. O artigo internacional, que consta no Quadro 3, apresenta modelos poloneses de alerta precoce selecionados (modelos *logit* e discriminantes) que permitem avaliar o risco de falência de uma empresa, sendo que o objetivo é indicar a sua eficácia prognóstica na previsão de empresas polacas susceptíveis ano antes de suas declarações de falência.

Segundo Sordi (2013), a população da pesquisa é entendida como um conjunto de elementos que possui as características desejáveis para o estudo. Nesse caso, foram selecionadas as 50 maiores empresas brasileiras do agronegócio, conforme publicada na Revista Forbes em 2020. A Tabela 1 lista as 50 maiores empresas do agronegócio que se destacaram no Brasil, utilizando como referência o faturamento anual.

O critério de classificação adotada pela revista teve como base o faturamento em bilhões das empresas. O destaque na lista é a JBS S.A., uma multinacional de origem brasileira, reconhecida como uma das líderes globais da indústria de alimentos. Com sede na cidade de São Paulo, a Companhia está presente em 15 países (FORBES, 2021).

Para o presente estudo, adotou-se como critério na seleção das empresas que participaram da amostra da pesquisa, as disponibilidades das Demonstrações Financeiras, de 2019 e 2020, na lista das empresas da Bolsa de Valores (B3) oficial do Brasil.

Das 50 empresas participantes da população, 18 delas dispõem as demonstrações financeiras disponíveis no sítio eletrônico da “economática”. A Tabela 2 elenca quais as empresas que cumpriram o critério adotado para fazer parte da amostra da pesquisa.

Vale ressaltar que, de acordo com Cervo, Bervian e Silva (2006), a amostra é uma parte escolhida da população, segundo critérios de representatividade.

Quadro 3: Trabalhos acadêmicos que utilizaram o modelo De Matias

Título	Objetivo	Evento/Periódico
Análise de desempenho dos modelos de previsão de insolvência e a implementação das Normas Internacionais de Contabilidade	Verificar a capacidade de predição dos principais modelos de insolvência desenvolvidos no Brasil observando a implementação das normas internacionais de contabilidade.	Rev. Ciênc. Admin., Fortaleza, v. 24, n. 2, p. 1-14, maio/ago. 2018
A situação econômica e financeira das empresas com negociação suspensa na BOVESPA e os modelos de previsão de falência.	Analisar a aplicação dos modelos de previsão de insolvência propostos por Elizabetsky (1976), Matias (1976), Kanitz (1978), Altman, Baidya e Dias (1979) e Pereira (1982) nas empresas Botucatu Têxtil S.A	REVISTA MINEIRA DE CONTABILIDADE, Conselho Regional de Contabilidade de Minas Gerais, Belo Horizonte, Ano 14, nº 52, p. 6-14, out./nov./dez. 2013
Identifying Symptoms of Bankruptcy Risk Based on Bankruptcy Prediction Models – A Case Study of Poland	Indicate their prognostic effectiveness in predicting susceptible Polish companies one year before their declarations of bankruptcy.	Kitowski, J.; Kowal-Pawul, A.; Lichota, W. Identifying Symptoms of Bankruptcy Risk Based on Bankruptcy Prediction Models – A Case Study of Poland. Sustainability 2022, 14, 1416. https://doi.org/10.3390/su14031416

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 1: 50 maiores empresas de agronegócio no Brasil, em 2020

Nº	Empresa/Setor	Faturamento R\$ Bilhões	Nº	Empresa/Setor	Faturamento R\$ Bilhões
1	JBS - Proteína Animal	204,5	2	RAÍZEN Energia	120,6
3	COSAN/Bioenergia	73,0	4	AMBEV/ Agronegócio	52,6
5	MARFRIG Global	48,8	6	Cargill Agrícola/Tradings	48,7
7	Archer Daniels	48,7	8	Bunge Alimentos/Tradings	37,6
9	BRF/Proteína Animal	33,5	10	COPERSUCAR	29,9
11	Suzano	26,0	12	COFCO International	23,8
13	Louis Dreyfus	20,6	14	AMAGGI/Grãos e Óleos	18,8
15	Minerva FOODS	17,1	16	COAMO/ Cooperativas	13,2
17	GAVILON Brasil	10,6	18	TEREOS/Bioenergia	10,5
19	KLABIN	10,3	20	Aurora/ Cooperativas	9,9
21	C. VALE/ Cooperativas	8,9	22	BAYER/ Agronegócio	8,5
23	LAR Cooperativa	6,7	24	BIOSERV/ Bioenergia	6,6
25	M. DIAS BRANCO	6,1	26	CAMIL Alimentos/Grãos	4,8
27	COOPERCITRUS	4,6	28	ATVOS Agroindustrial	4,6
29	COMIGO	4,5	30	COCAMAR AGRO	4,4
31	Eldorado Brasil	4,3	32	COOXUPÉ/ Cooperativas	4,2
33	BIANCHINI/Grãos	4,2	34	COPACOL/ Cooperativas	4,1
35	CARAMURU/ Grãos	4,1	36	Três Corações/Bebidas	4,0
37	BELAGRÍCOLA	4,0	38	São Martinho/ Bioenergia	3,7
39	Cooper Alfa	3,5	40	Laticínios Bela Vista	3,5
41	Agrária/ Cooperativas	3,4	42	CASTROLANDA	3,4
43	Int. C. Agroindustrial	3,3	44	BSBIOS/Biodiesel	3,0
45	CITROSUCO	2,9	46	Cooperativa Frísia	2,9
47	FRIMESA/Proteína	2,8	48	ITAMBÉ/Alimentos	2,7
49	GRANOL/Grãos	2,7	50	COOPAVEL/ Cooperativas	2,7

Fonte: Revista Forbes (2021)

Tabela 2: Empresas do Setor de Agronegócio que compõem a amostra

Empresa	Publicação	Período	Setor de Atuação
AMBEV	Lista B3 - BM&FBovespa	2019/2020	Agronegócio Indireto
BIOSERV	Lista B3 - BM&FBovespa	2019/2020	Bioenergia
BRF	Lista B3 - BM&FBovespa	2019/2020	Proteína Animal
CAMIL	Lista B3 - BM&FBovespa	2019/2020	Alimentos
COSAN	Lista B3 - BM&FBovespa	2019/2020	Bioenergia
EUCATEX	Lista B3 - BM&FBovespa	2019/2020	Celulose, madeira e papel
J. MACEDO	Lista B3 - BM&FBovespa	2019/2020	Alimentos
HERINGER	Lista B3 - BM&FBovespa	2019/2020	Fertilizantes
JBS	Lista B3 - BM&FBovespa	2019/2020	Proteína Animal
JOSAPAR	Lista B3 - BM&FBovespa	2019/2020	Grãos e Óleos
KLABIN	Lista B3 - BM&FBovespa	2019/2020	Celulose, Madeira e Papel
M. DIAS BRANCO	Lista B3 - BM&FBovespa	2019/2020	Moinhos e Massas
MARFRIG	Lista B3 - BM&FBovespa	2019/2020	Proteína Animal
MINERVA	Lista B3 - BM&FBovespa	2019/2020	Alimentos
RAÍZEN	Lista B3 - BM&FBovespa	2019/2020	Energia/Bioenergia
SÃO MARTINHO	Lista B3 - BM&FBovespa	2019/2020	Bioenergia
SLC AGRÍCOLA	Lista B3 - BM&FBovespa	2019/2020	Grãos e Óleos
SUZANO	Lista B3 - BM&FBovespa	2019/2020	Celulose, Madeira e Papel

Fonte: BM&FBovespa (2021)

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesta seção, serão realizadas análises das aplicações dos modelos de insolvência com o objetivo de verificar se a pandemia dos SARS-Cov-2 causou efeito no nível de solvência das empresas brasileiras do agronegócio. Para isso, serão evidenciadas as situações das empresas que participaram da pesquisa e os seus respectivos fatores de insolvência, relativas ao período anterior à pandemia (2019) e durante a ocorrência deste evento (2020).

Além disso, foi utilizada a análise horizontal, que é um relatório produzido pela contabilidade que identifica crescimentos ou quedas nos resultados das empresas em diferentes períodos. A análise terá início com o Modelo de Insolvência de Kanitz (1978), em seguida, o Modelo de Insolvência de Elizabetsky (1976) e finalizando com o Modelo de Insolvência de Matias (1978).

Kanitz (1978), por meio de seu método, propõe apresentar o estado de solvência das empresas e sua saúde financeira apontada por meio do resultado de seu indicador. A Tabela 3 evidencia as situações e os respectivos fatores de insolvências das empresas do agronegócio, nos períodos entre 2019 e 2020.

Tabela 3: Resultados do nível de Insolvência - Modelo de Kanitz

EMPRESAS	2020		2019		AH%
	Situação	Fator Insolvência	Situação	Fator Insolvência	
JBS	Solvente	3,751244994	Solvente	2,52829437	48,4%
RAÍZEN	Solvente	0,212783649	Solvente	0,306314119	(30,5%)
COSAN	Solvente	3,856897692	Solvente	3,853108592	0,1%
AMBEV	Solvente	6,104951512	Solvente	6,302929589	(3,1%)
MARFRIG	Insolvente	-12,4364377	Insolvente	-6,5092250	(91,1%)
BRF	Solvente	3,533643231	Solvente	3,652944704	(3,3%)
SUZANO	Insolvente	-5,65825944	Solvente	1,561752334	(462,3%)
BIOSERV	Solvente	2,854975053	Solvente	3,297600757	(3,4%)
MINERVA	Solvente	35,56143448	Solvente	22,08820075	60,9%
M BRANCO	Solvente	19,17822946	Solvente	26,96512428	(28,9%)
SLC	Solvente	19,58479267	Solvente	16,24860523	20,5%
EUCATEX	Solvente	11,34219514	Solvente	19,58479267	(42,1%)
MARTINHO	Solvente	23,19893541	Solvente	10,18319527	127,8%
JOSAPAR	Solvente	17,87165431	Solvente	12,02553345	48,6%
CAMIL	Solvente	24,39190519	Solvente	18,48052837	31,9%
KLABIN	Solvente	7,978554253	Solvente	7,428082427	7,4%
HERINGER	Solvente	4,122783367	Solvente	3,579609067	15,2%
J MACEDO	Solvente	7,015582186	Solvente	7,704803816	(8,9%)

Fonte: Elaboração própria.

Com base nas informações evidenciadas na Tabela 3, verifica-se que a RAÍZEN estava insolvente em 2019 e, no período seguinte, permaneceu no mesmo estado, ou seja, o Fator de Insolvência (FI) variou negativamente em torno de -91,1%. Outra empresa que se destacou foi a SUZANO que, em 2019, apresentou-se como uma empresa solvente e no ano seguinte, se destacou com insolvente. O seu FI variou em torno de -462,3%. A demais empresas se classificam como solventes em ambos os períodos analisados.

Na Tabela 4, constam as situações e os respectivos fatores de insolvências das empresas do agronegócio, nos períodos entre 2019 e 2020, conforme o modelo de Insolvência de Elizabestsky (1976). Percebe-se que a maioria das empresas se classificam, nesse modelo, como insolventes, ou seja, situação de obrigação em que as dívidas a serem pagas são maiores que os rendimentos que possuem.

Por outro lado, tem-se a situação da COSAN que se apresentou solvente, em 2019, e no ano seguinte, tornou-se insolvente. Houve uma queda em torno de -225,6%. No entanto, a EUCATEX se apresentou na situação inversa em 2019 em relação a COSAN, com o FI 0,41 (insolvente) e no período seguinte 0,69 (solvente) ou seja, houve uma variação negativa em torno de 68,4%.

Tabela 4: Resultados do nível de Insolvência - Modelo de Elizabetsky

EMPRESAS	2020		2019		AH%
	Situação	Fator Insolvência	Situação	Fator Insolvência	
JBS	Insolvente	0,013439914	Insolvente	0,078615885	(82,9%)
RAÍZEN	Insolvente	-0,26289003	Insolvente	-0,26981520	(2,6%)
COSAN	Insolvente	-3,31071701	Solvente	2,635903476	(225,6%)
AMBEV	Insolvente	0,080121101	Insolvente	0,241873449	(66,8%)
MARFRIG	Insolvente	-0,19927351	Insolvente	-0,25528748	(21,9%)
BRF	Insolvente	-0,31030062	Insolvente	-0,33325827	(6,9%)
SUZANO	Insolvente	-0,06912720	Insolvente	-0,09327546	(25,9%)
BIOSERV	Insolvente	-0,42259833	Insolvente	-0,38144733	10,8%
MINERVA	Insolvente	-0,13089705	Insolvente	-0,26090712	(49,8%)
M BRANCO	Insolvente	0,21196037	Insolvente	0,192413839	10,2%
SLC	Insolvente	0,296773319	Insolvente	0,151176845	96,3%
EUCATEX	Solvente	0,698303745	Insolvente	0,41474749	(68,4%)
MARTINHO	Insolvente	-0,03633509	Insolvente	-0,04426291	(17,9%)
JOSAPAR	Insolvente	0,267124809	Insolvente	0,202604135	31,8%
CAMIL	Insolvente	0,11806381	Insolvente	0,229372683	(48,5%)
KLABIN	Insolvente	-0,04262100	Insolvente	-0,05834474	(26,9%)
HERINGER	Insolvente	0,051177953	Insolvente	-0,78099785	106,5%
J MACEDO	Insolvente	-0,24536452	Insolvente	-0,28908957	(15,1%)

Fonte: Elaboração própria.

A Tabela 5 evidencia as situações e os respectivos fatores de insolvências das empresas do agronegócio, com base no modelo de insolvência de Matias (1978). Verifica-se que nas empresas analisadas pelo modelo de insolvência de Matias (1978) metade das empresas foram consideradas solventes (50%) e a outra metade insolventes (50%). Nas empresas consideradas solventes, destacaram-se a J. MACEDO cujo FI variou em torno de 40,2% e a BRF que teve variação de 28,2%. Nas empresas insolventes destacou-se a HERINGER que apresentou, em ambos os períodos analisados, uma subida significativa em torno de 65,7%, sendo o FI em 2019 (-13,6) e 2020 (-4,6).

Por outro lado, tem-se as situações da KLABIN e da empresa SUZANO. A primeira apresentou-se com solvente em 2019 e no ano seguinte (2020) com insolvente, cujo FI era de 3,4 caindo para 0,2. A situação da empresa SUZANO chama a atenção pelo fato de que em 2019 apresentou-se Solvente com o FI de 1,7 caindo bruscamente para -1,6, ou seja, houve uma queda em torno de 194,2%.

Tabela 5: Resultados Do Nível De Insolvência - Modelo De Matias

EMPRESAS	2020		2019		AH%
	Situação	Fator Insolvência	Situação	Fator Insolvência	
JBS	Insolvente	-44,1854525	Insolvente	-52,3417485	15,6%
RAÍZEN	Insolvente	-8,03799869	Insolvente	-8,40751379	4,4%
COSAN	Solvente	174,455578	Solvente	228,5779115	(23,7%)
AMBEV	Solvente	13,3520721	Solvente	13,6941027	(2,5%)
MARFRIG	Insolvente	-1,77073737	Insolvente	-1,31964539	(34,2%)
BRF	Solvente	4,188883887	Solvente	3,267554349	28,2%
SUZANO	Insolvente	-1,58660901	Solvente	1,684031575	(194,2%)
BIOSERV	Insolvente	-6,93739745	Insolvente	-0,76272803	(809,5%)
MINERVA	Insolvente	-7,65727600	Insolvente	-9,80821921	21,9%
M BRANCO	Solvente	11,85821849	Solvente	13,84470136	(14,3%)
SLC	Solvente	4,931318669	Solvente	6,423147907	(23,2%)
EUCATEX	Solvente	30,63994279	Solvente	33,95790977	(9,8%)
MARTINHO	Insolvente	-5,19191530	Insolvente	-7,69394258	32,5%
JOSAPAR	Solvente	10,66770358	Solvente	10,77118226	(0,96%)
CAMIL	Solvente	6,374275924	Solvente	6,766761403	(5,8%)
KLABIN	Insolvente	0,20072081	Solvente	3,371183225	(94,1%)
HERINGER	Insolvente	- 4,686359672	Insolvente	- 13,67869739	65,7%
J MACEDO	Solvente	8,77425317	Solvente	6,259142516	40,2%

Fonte: Elaboração própria.

Quando feito uma comparação das empresas do agronegócio nos três modelos de insolvência nos períodos, antes (2019) e durante (2020), da pandemia, o resultado chama atenção. Para facilitar a interpretação das informações evidenciadas no Quadro 4, inicialmente, é importante saber que uma empresa na situação de insolvência possui obrigações a serem cumpridas e que as dívidas a serem pagas são maiores do que o rendimento que obteve no período. Nesse caso, a empresa se encontra numa situação em que não é possível naquele momento realizar os pagamentos pelos quais é responsável.

Por outro lado, Matias (1978) afirma que as empresas solventes são aquelas que desfrutam de crédito amplo no sistema bancário, sem restrições ou objeções a financiamentos ou empréstimos, enquanto empresas insolventes são aquelas que tiveram processos de concordata, requerida e/ou diferida, e/ou falência decretada.

Quanto aos modelos utilizados no estudo, o de Kanitz (1978) tem sido, geralmente, utilizado na prevenção de falência das empresas isoladas, pois, procura analisar se determinada empresa tem possibilidade ou não de falir, principalmente a curto prazo. Por sua vez, Elizabetsky (1976), preocupado com a subjetividade na aprovação de crédito por parte das instituições de crédito, desenvolveu um modelo de indicador de falência com base na análise estatística discriminante.

Quadro 4: Resultados Do Nível De Insolvência Três Modelos De Insolvência

Empresas	2020			2019		
	Kanitz	Elizabetsky	Matias	Kanitz	Elizabetsky	Matias
JBS	Solvente	Insolvente	Insolvente	Solvente	Insolvente	Insolvente
RAÍZEN	Solvente	Insolvente	Insolvente	Solvente	Insolvente	Insolvente
COSAN	Solvente	Insolvente	Solvente	Solvente	Solvente	Solvente
AMBEV	Solvente	Insolvente	Solvente	Solvente	Insolvente	Solvente
MARFRIG	Insolvente	Insolvente	Insolvente	Insolvente	Insolvente	Insolvente
BRF	Solvente	Insolvente	Solvente	Solvente	Insolvente	Solvente
SUZANO	Insolvente	Insolvente	Insolvente	Solvente	Insolvente	Solvente
BIOSERV	Solvente	Insolvente	Insolvente	Solvente	Insolvente	Insolvente
MINERVA	Solvente	Insolvente	Insolvente	Solvente	Insolvente	Insolvente
M BRANCO	Solvente	Insolvente	Solvente	Solvente	Insolvente	Solvente
SLC	Solvente	Insolvente	Solvente	Solvente	Insolvente	Solvente
EUCATEX	Solvente	Solvente	Solvente	Solvente	Insolvente	Solvente
MARTINHO	Solvente	Insolvente	Insolvente	Solvente	Insolvente	Insolvente
JOSAPAR	Solvente	Insolvente	Solvente	Solvente	Insolvente	Solvente
CAMIL	Solvente	Insolvente	Solvente	Solvente	Insolvente	Solvente
KLABIN	Solvente	Insolvente	Insolvente	Solvente	Insolvente	Solvente
HERINGER	Solvente	Insolvente	Insolvente	Solvente	Insolvente	Insolvente
J MACEDO	Solvente	Insolvente	Solvente	Solvente	Insolvente	Solvente

Fonte: Elaboração própria.

No processo de tomada de decisão não se deve excluir o julgamento humano, porém o “[...] sistema de avaliação de crédito pode ser grandemente beneficiado pelo uso de modelos matemáticos que possibilitem uma melhor quantificação dos dados existentes” (ELIZABETSKY, 1976, p. 15).

No modelo de Matias (1976), o autor utilizou também a análise discriminante e o objetivo do seu modelo foi também uma contribuição teórica de modo a aperfeiçoar a concessão de crédito às pessoas jurídicas.

Percebe-se no Quadro 4 que a empresa MARFRIG se destacou por ter sido a única, entre todas as empresas do agronegócio, insolvente nos três modelos de insolvência e no período 2019 e 2020. Com base nos modelos usados na pesquisa em comparação com os resultados obtidos e guardadas as particularidades de cada empresa da amostra, é importante destacar que o modelo de Kanitz (1978) deve ser observada com mais atenção, pois, apesar de ser utilizado para fins de previsão de falência, utiliza indicadores que são fundamentais numa análise econômico-financeira.

É importante ressaltar que os resultados obtidos na pesquisa se referem ao período de curto prazo (2019/2020) e que as empresas que se encontram insolventes ou solventes podem ter mudado a situação, visto que o agronegócio se destacou no Brasil no período da pandemia que dura até o momento.

CONCLUSÕES

A insolvência é um problema relevante com a qual as empresas têm se deparado, pois ela pode surgir de uma dificuldade que a empresa enfrenta em algum momento, e quanto antes for detectada, maiores são as chances de recuperação. É um estado em que o devedor tem prestações a cumprir superiores aos rendimentos que recebe. Portanto, uma empresa insolvente tem dificuldade de cumprir com as suas obrigações. Assim, a presente pesquisa objetivou analisar, por meio da aplicação dos modelos de insolvências, se a pandemia dos SARS-Cov-2 causou efeito no nível de solvência das empresas brasileiras do agronegócio.

O resultado da pesquisa mostrou que a pandemia do COVID-19 não afetou significativamente as empresas do agronegócio conforme os modelos de insolvência utilizados. No modelo de insolvência de Kanitz, a maioria das empresas se apresentaram como solventes nos períodos analisados, com exceção da MARFRIG que se apresentou insolventes nos dois exercícios sociais analisados (2019/2020) sendo afetada significativamente pela pandemia do COVID-19. Outro resultado evidenciado pelo mesmo modelo diz respeito à Empresa SUZANO que em 2019 se apresentou como solvente e no período da pandemia (2020) passou para a situação de insolvente.

Por sua vez, no modelo de insolvência de Elizabetsky, as empresas COSAN que se apresentou como solvente em 2019 vindo a ser afetada pela pandemia, visto ter sido classificado como insolvente em 2020. Outra empresa, a EUCATEX ocorreu o inverso da COSAN, ou seja, em 2019 era insolvente

em 2020 apresentou-se como solvente. As demais empresas continuaram nos dois períodos analisados como insolventes.

Por último, no modelo de insolvência de Matias, apenas 11 (onze) empresas do agronegócio se apresentaram em 2019 como solventes e as demais 7 (sete) como insolventes. Em 2020, o resultado foi que metade das empresas do agronegócio (nove) como solventes e a outra metade (9) como insolventes.

Percebe-se dessa forma, que a pandemia do COVID-19 não causou efeitos significativos na capacidade de pagamentos das empresas brasileiras do agronegócio durante o período analisados, segundo esse modelo. Dessa forma, pode-se afirmar que a problemática da pesquisa foi respondida e que a hipótese levantada se confirmou.

Ainda com base no resultado, pode-se afirmar que a pesquisa cumpriu o objetivo determinado visto que o resultado deixou evidente que as empresas do agronegócio na sua maioria foram impactadas positivamente e negativamente conforme os modelos de insolvências adotados na pesquisa.

Portanto, conclui-se com a realização deste estudo, que a aplicação de modelos de previsibilidade de insolvência, auxiliam na identificação de situação econômico-financeira de empresas do agronegócio servindo ainda, como meio informativo para fins de tomadas de decisão no sentido de evitar a insolvência delas. Ainda que, esses modelos são métodos eficientes para mostrar a capacidade de solvência ou insolvência das empresas do agronegócio.

É importante destacar que os resultados se restringiram ao objeto de estudo, porém estes modelos podem ser aplicados para qualquer tipo de entidade, sendo assim, uma base para futuras pesquisas. Como sugestão para estudos futuros, caberia a aplicação destes modelos de insolvência em outras empresas em situação financeira diferentes para verificar se a análise dos indicadores ratifica esta conclusão. Considera-se, como limitação da pesquisa, o tamanho da amostra, que compromete a generalização dos resultados e a aplicação de testes nos períodos anteriores, na adoção de apenas três modelos de insolvências.

REFERÊNCIAS

ASSAF NETO, Alexandre. *Estrutura e análise de balanço: um enfoque econômico-financeiro*. 12 ed. São Paulo: Atlas, 2020.

BEGALLI, G. A.; PEREZ JÚNIOR, J. H. *Elaboração e Análises das Demonstrações Contábeis*. São Paulo: Atlas, 2009.

BRANDÃO, C. T; ROZO, J. D. *Pesquisa operacional para decisão em contabilidade e administração*. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

BRASIL. Lei n.º 11.638 de 28 de dezembro de 2007. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil*. Poder Executivo, Brasília, DF, 28 dez. 2007.

BRASIL. Lei n.º 6404 de 15 de dezembro de 1976. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil*. Poder Executivo, Brasília, DF, 15 dez. 1976.

BUAINAIN, A. M.; ALVES, E.; SILVEIRA, J. M. D.; NAVARRO, Z. Sete teses sobre o mundo rural brasileiro. *Revista de Política Agrícola*, Brasília, v. 22, n. 2, p. 105-121. 2013. Disponível em:

<http://seer.sede.embrapa.br/index.php/RPA/article/view/311>

COSTA, Maristela. Agronegócio: O motor da economia Brasileira e o dinamismo da economia Paranaense. Publicado em 2006. Disponível em:

<http://www.agronline.com.br/artigos/artigo.php?id=331>

CERVO, A.; BERVIAN, P. A.; SILVA, R. *Metodologia Científica*. 6ª ed. São Paulo: Pearson, 2006.

CONFEDERAÇÃO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA DO BRASIL. Boletim CNA, 2020. *Impactos do Coronavírus*. Brasília: CNA. Disponível em: <http://www.cnabrazil.org.br/noticias/boletim-cna-impacto-do-coronavirus>

ELIZABETSKY, R. *Um modelo matemático para decisões de crédito no banco comercial*. 1976. 190 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia da Produção) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo-SP.

IUDÍCIBUS, Sérgio de. *Análise de balanços*. 11. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

KANITZ, S. C. (1978). *Indicadores contábeis e financeiros – previsão de insolvência: a experiência da pequena e média empresa brasileira, 1978*. 150 f. Tese (Livre Docência), Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade. São Paulo: Universidade de São Paulo.

KASSAI, J. R; KASSAI, S. **Desvendando o termômetro de Kanitz**. In: Encontro da Associação Nacional de Pós-graduação e Pesquisa em Administração, 22, 1998, Foz do Iguaçu. [Anais...] Foz do Iguaçu: Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Administração, 2008.

MATARAZZO, D. C. *Análise financeira de balanços*. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

MARION, J. C. *Estrutura das Demonstrações Contábeis*. 8 ed. São Paulo: Atlas, 2019

Matias, A. B. (1978). *Indicadores contábeis e financeiros de previsão de insolvência: a experiência da pequena e média empresa, 1978*, 210 f. Tese (Livre-Docência) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo, São Paulo.

NOBRE, F. C.; LIMA, E. M. C. Análise de solvência de empresas do segmento calçadista listadas na BM&FBovespa. In: *Congresso Virtual de Administração*. São Paulo, 2014.

PINHEIRO, L. E. T.; SANTOS, C. P.; COLAUTO, R. D.; PINHEIRO, J. L. Validação de Modelos Brasileiros de Previsão de Insolvência. *Contabilidade Vista & Revista*, v.18, n.4, p.83-p103, out./dez. 2007.

QUEIROZ, S. C. F.; SILVA, M. T. R.; FILHO, J. F. R.; LIBON, J. J. A aplicação dos Modelos de Previsão de Falência em Postos de Combustíveis: Um Estudo 40 Exploratório. In: Seminário UFPE de Ciências Contábeis, 1, UFPE, Pernambuco, 2007. Anais... UFPE, Pernambuco.

RECK, L. R.; MORAIS, M.; CASAROTTO, E. L.; BINOTTO, E. *Análise situacional das rodovias federais para o escoamento da produção do agronegócio em Mato Grosso do Sul e Mato Grosso*, São Paulo, Rev. CCEI - URCAMP, V.22, n37 2017

SANTOS, P. V. S.; ARAÚJO, M. A. *A importância da inovação aplicada ao agronegócio: uma revisão*. Revista Latino-Americana de Inovação e Engenharia de Produção, v. 5. n. 7. p. 31-47, 2017

SILVA, Alexandre Alcântara. *Estrutura, Análise e Interpretação das Demonstrações Contábeis*. São Paulo: Atlas, 2010.

SORDI, J. O. *Elaboração de Pesquisa Científica: seleção, leitura e redação*. São Paulo: Saraiva, 2013.

WORLD BANK GROUP (2020). *Comunicado à Imprensa: COVID-19 pode levar mais 150 milhões de pessoas para a extrema pobreza até 2021*. Disponível em: <http://www.worldbank.org/pt/news/press-release/2020/10/07/covid-19-to-add-as-many-as-150-million-extreme-poor-by-2021>