

ANÁLISE DE CLUSTER E O CAPITAL DE GIRO DAS EMPRESAS LISTADAS NA B3

CLUSTER ANALYSIS AND WORKING CAPITAL OF COMPANIES LISTED ON THE B3

ANÁLISIS DE CLÚSTERES Y CAPITAL DE TRABAJO DE EMPRESAS QUE COTIZAN EN EL B3

 <https://doi.org/10.56238/arev8n2-009>

Data de submissão: 03/01/2026

Data de publicação: 03/02/2026

Gustavo da Silva Caldas

Graduando em Administração

Instituição: Universidade Iguaçu (UNIG)

E-mail: 230012727@aluno.unig.edu.br

Orcid: <https://orcid.org/0009-0006-9170-5461>

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/2269570391135391>

Lohaynne Cavalcante da Costa

Graduanda em Administração

Instituição: Universidade Iguaçu (UNIG)

E-mail: 23000924@aluno.unig.edu.br

Orcid: <https://orcid.org/0009-0007-6274-985X>

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/6608003540613455>

Daniel Rodrigues Cordeiro

Doutorando em Ciências Contábeis

Instituição: Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)

E-mail: danielrodriguesco@gmail.com

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-3127-7083>

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/2714927854880902>

Danielle Lisboa da Motta

Doutoranda em Administração

Instituição: Afya Universidade Unigranrio (UNIGRANRIO)

E-mail: danielleufrj1@gmail.com

Orcid: <https://orcid.org/0009-0002-1440-7883>

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/2124375503547158>

Lucélia Lopez Fandiño

Mestranda em Administração

Instituição: Afya Universidade Unigranrio (UNIGRANRIO)

E-mail: luceliafandino@gmail.com

Orcid: <https://orcid.org/0009-0003-8084-6179>

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/7525840930012147>

RESUMO

O objetivo do estudo foi o de verificar se a classificação setorial tradicional de 5 setores das empresas listadas B3 seria capaz de agrupar empresas com características semelhantes de gestão do capital de

giro, comparando-as a uma abordagem alternativa baseada em indicadores financeiros. A pesquisa utilizou dados de 50 empresas listadas na bolsa referentes ao ano de 2024, considerando seis variáveis de prazos médios e ciclos operacionais. A técnica de análise de *cluster* hierárquico, permitiu formar grupos homogêneos e identificar padrões de similaridade. Os resultados revelaram que 80% das empresas se concentraram em um único *cluster*, enquanto os demais grupos reuniram apenas 20% da amostra, independentemente do setor de origem. Isso demonstra que a gestão do capital de giro não segue a divisão setorial convencional, apresentando maior convergência entre companhias de diferentes ramos do que entre aquelas do mesmo segmento. Concluiu-se que a classificação setorial tradicional é pouco relevante para distinguir práticas de capital de giro, sendo mais adequada a abordagem alternativa fundamentada em indicadores financeiros.

Palavras-chave: Capital de Giro. Análise de *Cluster*. Indicadores. B3.

ABSTRACT

The objective of this study was to verify whether the traditional 5-sector classification of B3-listed companies would be able to group companies with similar working capital management characteristics, comparing them to an alternative approach based on financial indicators. The research used data from 50 companies listed on the stock exchange for the year 2024, considering six variables of average terms and operating cycles. The hierarchical cluster analysis technique allowed the formation of homogeneous groups and the identification of similarity patterns. The results revealed that 80% of the companies were concentrated in a single cluster, while the other groups comprised only 20% of the sample, regardless of the sector of origin. This demonstrates that working capital management does not follow the conventional sectoral division, showing greater convergence between companies from different branches than between those in the same segment. It was concluded that the traditional sectoral classification is of little relevance for distinguishing working capital practices, with the alternative approach based on financial indicators being more appropriate.

Keywords: Working Capital. Cluster Analysis. Indicators. B3.

RESUMEN

El objetivo de este estudio fue verificar si la clasificación tradicional de 5 sectores de las empresas que cotizan en B3 podría agrupar a las empresas con características similares de gestión del capital de trabajo, comparándolas con un enfoque alternativo basado en indicadores financieros. La investigación utilizó datos de 50 empresas que cotizan en la bolsa de valores para el año 2024, considerando seis variables de plazos promedio y ciclos operativos. La técnica de análisis de conglomerados jerárquicos permitió la formación de grupos homogéneos y la identificación de patrones de similitud. Los resultados revelaron que el 80% de las empresas se concentraron en un solo conglomerado, mientras que los otros grupos comprendieron solo el 20% de la muestra, independientemente del sector de origen. Esto demuestra que la gestión del capital de trabajo no sigue la división sectorial convencional, mostrando una mayor convergencia entre empresas de diferentes ramas que entre las del mismo segmento. Se concluyó que la clasificación sectorial tradicional es de poca relevancia para distinguir las prácticas de capital de trabajo, siendo más apropiado el enfoque alternativo basado en indicadores financieros.

Palabras clave: Capital de Trabajo. Análisis de Clústeres. Indicadores. B3.

1 INTRODUÇÃO

A gestão financeira de qualquer empresa é algo essencial para a subsistência do próprio negócio, assim como, para a tomada de decisões, como é o caso das decisões que visam focar em investimentos, onde se busca a maximização dos recursos financeiros da empresa. A gestão de capital de giro é algo considerado importante para os gestores financeiros, uma vez que as empresas, de uma maneira geral, buscam formas de mitigarem seus riscos, para que possam obter melhores resultados financeiros, e por isso, adotam uma gestão de capital de giro eficiente.

Saber interpretar as análises das demonstrações financeiras é algo fundamental para um gestor, pois, ela ajuda a identificar o desempenho econômico-financeiro, e que através dos seus resultados a empresa conseguirá prever futuros lucros, ou em caso de prejuízos, o administrador poderá providenciar medidas para solucioná-los com eficácia (Neto e Lima, 2010).

Desta maneira, a gestão de capital de giro é considerada de grande importância para os gestores financeiros. As grandes organizações buscam cada vez mais formas de diminuírem seus riscos, para que tenham melhores resultados financeiros, e por isso, adotam uma gestão de capital de giro eficiente. Fundos vinculados ao capital de giro podem ser vistos como reservas ocultas que podem ser usadas para financiar estratégias de crescimento, expansão e melhoria em sua performance (Appuhami, 2008).

De acordo com Eljelly (2004), um gerenciamento de capital de giro eficiente envolve planejar e controlar os ativos e passivos circulantes de maneira a eliminar o risco de convergir a incapacidade de pagamento de obrigações de curto prazo, e do investimento excessivo nestas condições.

O gestor financeiro se depara com a necessidade de entender a empresa mais além do ramo de atividade em que ela se encontra e o produto final que ela oferece ao mercado. É imperioso classificar as empresas em conformidade com o comportamento das suas variáveis financeiras, uma vez que são elas que indicarão aos gestores as verdadeiras necessidades de alocação de recursos. A eficiência do planejamento financeiro e da política de crédito será mais eficiente na medida em que forem observados seus indicadores financeiros e como eles se comportam.

Para a análise da saúde financeira e contábil das empresas, utilizam-se indicadores que servem como parâmetros para se verificar como anda a situação das empresas. Esta mesma ideia de utilizar indicadores pode ser utilizada para verificar a gestão do capital de giro das empresas, que para este trabalho, foram utilizados seis indicadores, divididos em dois grupos: o dos ciclos e o dos prazos médios. Estas variáveis foram selecionadas para que se pudesse aplicar o método da análise de *cluster*, que visou agrupar os indivíduos que demonstrassem semelhanças internas e disparidades externas.

O problema com que este trabalho se confrontou foi o de se questionar se a classificação dos setores, com base no capital de giro, se assemelharia a classificação convencional, descrita por Angelo e Sanvicente (1990). Deste modo, o trabalho teve como objetivo geral o de testar duas abordagens de classificações setoriais de empresas: (i) a abordagem convencional e a (ii) abordagem alternativa, com as empresas listadas na Bolsa de Valores Brasileira (B3). E como objetivos específicos: a) verificar os indicadores de capital de giro das empresas listadas na B3; e b) Revisar a literatura da temática de finanças corporativas e capital de giro.

A elaboração de projeto cuja temática aborde capital de giro e finanças corporativas é fundamental devido à relevância desse tema para a sustentabilidade e competitividade das empresas. Segundo Gitman (2010), a gestão de capital de giro impacta diretamente a liquidez e a capacidade de uma empresa de cumprir suas obrigações de curto prazo, aspectos essenciais para a continuidade das operações. Nesse sentido, aprofundar o estudo sobre esse tema permite uma melhor compreensão dos fatores que afetam a eficiência financeira das organizações.

Além disso, Ross, Westerfield e Jaffe (2008) destacam que o capital de giro representa uma parte significativa dos recursos financeiros das empresas e requer decisões cuidadosas para equilibrar investimentos e financiamentos. Isso mostra que a análise do capital de giro está diretamente ligada à estrutura financeira e ao custo de oportunidade dos recursos. Investigar essa relação contribui para a tomada de decisões mais informadas sobre o uso eficiente dos ativos circulantes.

Outro ponto relevante é que a volatilidade dos mercados e o aumento da competitividade tornam a gestão do capital de giro ainda mais crítica para a sobrevivência das empresas. Segundo Brigham e Houston (2012), falhas na administração do capital de giro podem gerar impactos negativos no fluxo de caixa, comprometendo a liquidez e, por consequência, a própria viabilidade da empresa. Dessa forma, um estudo aprofundado nesse campo pode fornecer insights valiosos para mitigar riscos financeiros.

Estudos de Myers e Majluf (1984) também reforçam a importância da teoria do financiamento para decisões relacionadas ao capital de giro, destacando como a estrutura de capital pode influenciar a forma como as empresas lidam com os ativos de curto prazo. Analisar o capital de giro sob essa ótica pode trazer uma nova perspectiva sobre as práticas financeiras das empresas e aprimorar as estratégias corporativas para maximizar a criação de valor.

Por fim, considerando o cenário econômico atual e as crescentes pressões por uma gestão eficiente dos recursos financeiros, um projeto sobre capital de giro e finanças corporativas contribui para o avanço do conhecimento acadêmico e para a prática profissional. Através de uma análise fundamentada, o estudo pode oferecer diretrizes para gestores e investidores que buscam otimizar os

recursos e garantir uma posição financeira sólida, alinhada com os objetivos estratégicos da organização.

2 CAPITAL DE GIRO

A administração financeira é essencial para a tomada de decisões de investimentos em busca da maximização dos recursos financeiros da empresa. Segundo Souza e Menezes (1997), as decisões de curto prazo envolvem as questões relativas aos ativos e aos passivos circulantes, exercendo, na maioria das vezes, impacto sobre a empresa no prazo de um ano. O planejamento de curto prazo produz resultados que irão refletir na saúde financeira da empresa e em sua imagem perante o mercado. Os principais referenciais, neste caso, são o nível de capital de giro líquido e o orçamento de caixa da empresa. De acordo com Deloof (2003), a maioria das empresas tem uma grande quantidade de dinheiro investido em capital. Portanto, pode-se esperar que a maneira pela qual capital de giro é gerido refletirá em um impacto significativo na rentabilidade destas empresas.

Uma pressão exercida sobre a área de compras pelo gestor do capital de giro da empresa, por menor que seja, com certeza poderia trazer resultados no esforço por recursos para autofinanciamento do crescimento da empresa através da obtenção de melhores condições de vendas. Por outro lado, se esta pressão também for exercida sobre a área de vendas no sentido de que sejam minimizados os descontos promocionais e outras ações no sentido de facilitar a venda, também poderão gerar substanciais recursos, caso estas interfaces sejam bem administradas (Souza e Menezes, 1997). Sendo assim, a empresa pode ter um ótimo nível de capital de giro para maximizar o seu valor, porém, vai ser uma boa política de crédito que vai proporcionar maiores vendas de seu produto (Deloof, 2003).

Com isso, Neto e Silva (1997, p. 19) afirma:

Uma boa administração do capital de giro envolve imprimir alta rotação (giro) ao circulante, tornando mais dinâmico seu fluxo de operações. Este incremento de atividade no capital de giro proporciona de forma favorável à empresa, menor necessidade de imobilização de capital no ativo circulante e consequente incentivo ao aumento da rentabilidade.

Para Souza e Menezes (1997), os responsáveis das pequenas e médias empresas tem como problemas comuns na área financeira a inexistência de controles financeiros, a falta de previsão e controle de vendas (indispensáveis à realização do planejamento financeiro), ausência de sistemáticas de compra (o que dificulta na administração do capital de giro) e a falta de mão-de-obra especializada para conseguir realizar estas atividades.

Contudo, os autores Howorth e Westhead (2003), realizaram um estudo com a ajuda da metodologia de análise de regressão, onde foi possível detectar que as empresas que utilizaram menos

rotinas de gestão de capital de giro, não eram necessariamente empresas menores. Podendo-se afirmar que as restrições de recursos por si só podem não eram a principal barreira para a utilização de rotinas de gestão de capital de giro das empresas. Com isto, notou-se que não somente as pequenas empresas podem ser prejudicadas com a falta de gestão do capital de giro, mas, as demais também, uma vez que se trata de algo relativo a uma atividade a ser realizada pela empresa e não se trata do seu tamanho ou porte. E a mesma ideia pode ser aplicada no ramo em que a empresa atua.

Os ciclos descritos dentro da área financeira são considerados de fundamental importância para o controle gerencial dos negócios e refletem a cultura organizacional da empresa, dentro do seu ramo de atuação. Dentre estes ciclos, são diferenciados entre: ciclo operacional, ciclo financeiro e ciclo econômico. De acordo com Ross, Westerfield e Jordan (2011), o capital de giro compreende as contas do ativo circulante e passivo circulante, ele financia o ciclo operacional, que se inicia com a compra de matéria prima ou estoque e termina com o recebimento das vendas de bens e serviços ofertados pela empresa. Ao completar essas etapas, o capital retorna ao caixa acrescido de uma parcela que o torna maior que o valor inicial, o processo ocorrerá novamente permitindo que o capital fique girando na empresa. É, portanto, o montante que a empresa utiliza para atender as necessidades operacionais de curto prazo.

Segundo Groth (1992), o ciclo operacional é de extrema importância para as empresas. É onde uma empresa gera os retornos econômicos que justificam sua existência. Uma gestão cuidadosa pode reduzir o capital empregado, aumentar o retorno sobre o capital, e reduzir o risco do negócio associado àqueles retornos. O sucesso ao longo dessas dimensões pode reduzir algumas necessidades de capital da empresa, permitindo financiamento que gere incremento para o valor da empresa, levando a capacidade de sobrevivência da mesma. O ciclo operacional é de especial interesse para o gerente por diversos motivos. Primeiro, eles podem efetuar o ciclo em períodos de tempo relativamente curtos, e assim, as ações podem vir a produzir resultados no curto prazo. Segundo os mesmos têm autoridade para tomar as medidas necessárias para melhorar os resultados operacionais da empresa. Um ponto importante a ser destacado é o fato de que algumas empresas, como empresas de serviços, não possuem todos os componentes mostrados.

Desta forma, o ciclo operacional pode ser definido de diferentes formas, conforme os autores a seguir: no entendimento de Ross, Westerfield e Jaffe (2002), o ciclo operacional, todavia, compreende o período que a empresa leva desde a compra de matéria-prima ou estoques, até o recebimento de recursos relativos à atividade operacional. Já no entendimento de Neto e Lima (2010, p. 286), "o ciclo operacional é o período identificado desde a compra da matéria prima (ou mercadoria) até a venda e recebimento do produto vendido". Por fim, Souza e Menezes (1997),

afirmam que ciclo operacional é o tempo que decorre entre o recebimento da mercadoria e a cobrança dos cheques pré-datados dos clientes.

Como pôde ser visto acima, independente da maneira que os autores definiram o conceito de ciclo operacional, notou-se que o ciclo operacional nada mais é do que a compreensão do ciclo completo da empresa, onde estão incluídos os outros dois ciclos que serão explicados posteriormente e que um resumo que será demonstrado na **Figura 1**, onde condensará todos os ciclos de forma conjunta.

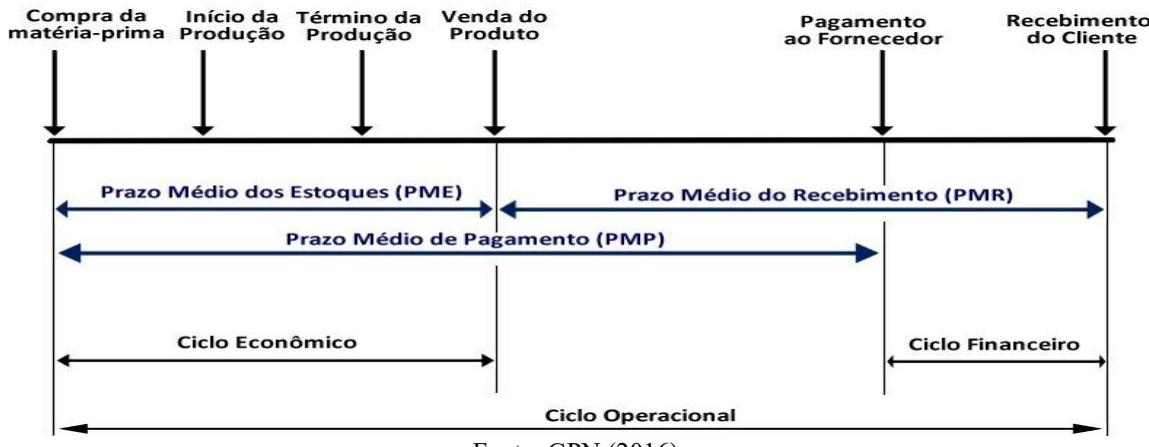
Já ao que diz respeito ao outro ciclo, em concordância com Matarazzo (2010), o ciclo financeiro tem seu início com o desembolso na compra de mercadorias e é finalizado com o recebimento das vendas, representando, também, o ciclo de caixa. Demonstra quanto tempo os clientes são financiados com o capital da empresa ou de terceiros, é o período entre o pagamento de fornecedores e o recebimento de vendas. Segundo esse raciocínio, a necessidade de financiamento será menor quando o prazo dado aos fornecedores for maior que o prazo de recebimentos.

Desta maneira, Neto e Lima (2010, p. 300), destacam que “o ciclo financeiro (de caixa) identifica as necessidades de recursos da empresa que ocorrem desde o momento do pagamento aos fornecedores até o efetivo recebimento das vendas realizadas”. Com isso, um ponto importante a ser notado é o de as empresas sempre devem buscar alternativas para reduzirem o ciclo financeiro, mas, também devem sempre observar as limitações do mercado e do setor em que elas atuam.

Por fim, no que diz respeito ao último ciclo, Neto e Lima (2010, p. 289), dizem que “o ciclo econômico destaca basicamente os prazos de estocagem de matérias-primas, de produtos em elaboração e de produtos acabados”. Desta maneira, o ciclo econômico pode ser considerado como o tempo em que a mercadoria permanece em estoque (aqui já se trata das mercadorias para revenda e não da matéria-prima destacada na definição anterior). O ciclo vai desde a aquisição dos produtos até o ato da venda em si, contudo, não se leva em consideração o recebimento destes produtos.

Após destacar os conceitos de cada um dos ciclos, conforme interpretação dos autores citados, buscou-se trazer uma figura para que se pudesse demonstrar a diferença de cada um deles e enfatizar quais prazos são considerados dentro de cada um destes ciclos e quais são excluídos de alguns.

Figura 1 – Ciclos da administração financeira.



Fonte: GPN (2016).

Para explicar os prazos médios contidos na figura acima, optou-se por iniciar a explicação na seguinte ordem:

- ✓ **Prazo Médio de Estoque (PME):** expressa o período em média que a empresa executa o turnover do estoque. O prazo médio de estoque pode ser obtido da seguinte forma: $PME = (\text{Estoque médio} / \text{custo do produto vendido}) \times 360$. Para Kuhn (2012, p. 85), o período pode ser calculado em base anual de 360 dias ou base mensal de 30 dias;
- ✓ **Prazo Médio de Recebimento de Vendas (PMRV):** este indicador demonstra a quantidade de tempo que a empresa tem que esperar para receber seus rendimentos após a venda. A fórmula para a obtenção do prazo médio de recebimento é a seguinte: $PMCR = (\text{Duplicatas a receber} / \text{Vendas}) \times 360$ (Matarazzo, 2010);
- ✓ **Prazo Médio de Pagamento a Fornecedores (PMPF):** exprime o tempo médio que a empresa tem para o pagamento de seus fornecedores, quanto maior for o prazo, melhor o gestor consegue equilibrar o fluxo de caixa. A seguinte fórmula é utilizada para calcular este indicador: $PMPF = (\text{Duplicatas a pagar} / \text{Compras brutas a pagar}) \times 360$ (Padoveze, 2010).

Definidos os prazos médios, a empresa estabelece os ciclos (operacional, econômico e financeiro), que tem a finalidade de analisar os recursos que circulam pelo caixa no período operacional, possibilitando a tomada de decisão financeira. Conforme Kuhn (2012, p. 80):

O ciclo do capital de giro inicia-se com as compras de matéria-prima e estoques e termina com o recebimento das vendas. Isso nos induz a refletir sobre dois aspectos fundamentais, que são a necessidade de capital de giro e o ciclo econômico e financeiro de um empreendimento.

Assim como foi feito na explicação dos prazos médios, será feito na explicação dos ciclos, com isso optou-se por iniciar a explicação na seguinte ordem:

- ✓ **Ciclo Operacional:** é o somatório entre os prazos médios de estocagem (PME), prazo médio de vendas (PMV) e prazo médio de pagamento a fornecedores (PMPF), ou seja, corresponde aos processos de produção da empresa, englobando desde a compra da matéria prima/mercadoria até o recebimento das vendas (Gitman, 2010);
- ✓ **Ciclo Econômico:** é calculado através da subtração do ciclo operacional e o prazo médio de compras, seu início ocorre na compra e se encerra com a venda. É um período médio, no qual são investidos os recursos do capital de giro nas operações, sem, contudo, considerar o recebimento do valor da venda (Hoji, 2012);
- ✓ **Ciclo Financeiro:** tem início com o desembolso e termina com o recebimento da venda (Hoji, 2012). É calculado pela subtração entre o ciclo operacional e o prazo médio de pagamento dos fornecedores. Desta forma, “quanto maior o ciclo financeiro, pior para a empresa, pois representa maior tempo de utilização de financiamento” (Matarazzo, 2010, p. 320).

Deste modo, o presente trabalho partiu da hipótese de que a classificação setorial tradicional (convencional) do capital de giro não comporta os diversos setores das empresas listadas na Bolsa de Valores Brasileira (B3). Assim, delineou-se a seguinte hipótese:

- ✓ **H1:** As empresas classificadas na Bolsa de Valores Brasileira (B3) não se agrupam no mesmo setor de acordo com seus indicadores de capital de giro.

3 METODOLOGIA

A fim de atender o objetivo da pesquisa, os procedimentos metodológicos serão divididos em: (i) amostra da pesquisa, (ii) análise de cluster e (iii) riscos e benefícios da pesquisa. Neste primeiro ponto será explicado a amostra utilizada na pesquisa, e como foram coletados os dados desta amostra; no segundo ponto será explicado sobre a técnica de análise de dados aplicada nesta pesquisa; e no terceiro ponto a explicação dos riscos e benefícios da pesquisa.

3.1 AMOSTRA DA PESQUISA

No momento de determinação da amostra, foram selecionadas as empresas listadas na B3, tendo um total de 50 empresas escolhidas e divididas em 5 setores, cada qual composto por 10 empresas. O período abrangido por esta pesquisa será do ano de 2024, uma vez que o ano de 2024 é o que constam as consolidações financeiras mais atuais destas empresas listadas na bolsa.

Os dados referentes a estas empresas da amostra, foram extraídos da base de dados da Económica, que já traz os indicadores utilizados neste trabalho de forma calculada, com base nas informações fornecidas pelas empresas à B3.

Quadro 1 – Empresas por Setores

Empresa/setor1	Empresa/setor2	Empresa/setor3	Empresa/setor4	Empresa/setor5
ALPARGATAS	AZEVEDO & TRAVASSOS ENERGIA	ELETROBRAS	EUROFARMA	TENDA
RENNER	BRAVA ENERGIA	CEMIG	HYPERA	CYRELA BRAZIL
AZZAS 2154	COSAN	COPEL	UNIÃO QUIMICA	GAFISA
VULCABRAS	PETROBRAS	ENERGIAS BR	OUROFINO	JOAO FORTES
GRENDENE	PETRORECÔNCAVO	ENERGISA	PROFARMA	ROSSI RESIDENCIAL
MUNDIAL	PRIO FORTE	ENEVA	BIOMM	MRV
MARISA	PRIO	LIGHT	DEMID	TECNISA
GUARARAPES	RAIZEN	NEOENERGIA	PAGUE MENOS	TRISUL
TECHNOS	ULTRAPAR	REDE ENERGIA	DROGASIL	DIRECIONAL
CAMBUCI	VIBRA ENERGIA	TAESA	BLAU FARM	HELBOR EMPREENDIMENTOS

Fonte: BM&FBOVESPA (2024).

Conforme descrito acima, os setores foram divididos em cinco, cada qual sendo composto por 10 empresas do setor, que a saber, foram: (i) **setor 1** = comércio varejista; (ii) **setor 2** = petróleo, gás e biocombustível; (iii) **setor 3** = energia elétrica; (iv) **setor 4** = farmacêutico; e (v) **setor 5** = construção civil. Lembrando que esta classificação se deu a partir dos critérios da própria BM&FBOVESPA (2024).

As variáveis utilizadas neste trabalho foram divididas em dois grupos: (i) prazos médios, composto por três variáveis (Prazo Médio de Estocagem – PME; Prazo Médio de Recebimento de Vendas – PMRV; Prazo Médio de Pagamento a Fornecedores (PMPF); e (ii) ciclos, composto por três variáveis (Ciclo Operacional – CO; Ciclo Econômico – CE; Ciclo Financeiro – CF). Lembrando que as seis variáveis ajudam na compreensão da gestão do capital de giro das empresas e estas já foram explicadas no referencial teórico.

3.2 ANÁLISE DE CLUSTER

A técnica de análise de dados empregada neste estudo é conhecida por diversos termos; assim, a análise de *cluster* também é chamada de análise de agrupamentos ou conglomerados. Conforme apontam Bem, Giacomini e Waismann (2015, p. 28), essa metodologia é uma "técnica multivariada de classificação que visa agrupar dados com base nas similaridades entre eles. Ela organiza um

conjunto de dados heterogêneos em grupos homogêneos, utilizando um critério previamente definido".

De acordo com Fávero *et al.* (2009), a análise de *cluster* pode ser dividida em dois tipos principais: métodos hierárquicos e não hierárquicos. No caso dos métodos hierárquicos, os grupos são frequentemente representados em um diagrama bi-dimensional ou dendograma (Doni, 2004; Figueiredo Filho *et al.*, 2014).

Segundo Doni (2004), no método aglomerativo, cada elemento começa representando seu próprio grupo, e, a cada etapa, um grupo ou elemento é unido a outro conforme o grau de similaridade. No passo final, forma-se um único grupo que abrange todos os elementos. Entre os métodos utilizados estão: a) *Single linkage*, ou ligação por vizinho mais próximo; b) *Complete linkage*, ou ligação por vizinho mais distante; c) *Average linkage*, ou ligação por média; d) *Centroid linkage*, ou ligação por centróide; e) *Median linkage*, ou ligação por mediana; e f) Método de ligação de Ward.

O método de *complete linkage* é o mais comumente adotado. Ele calcula a distância máxima entre todos os pares de observações possíveis entre dois grupos. Dados dois grupos (*i* e *j*) e (*k*), a distância entre eles é medida pela distância máxima entre qualquer ponto de um grupo e qualquer ponto do outro (Fávero *et al.*, 2009), conforme **Equação (1)**:

$$d_{(ij)k} = \max \{d_{ik}, d_{jk}\} \quad (1)$$

Outro aspecto importante a considerar são as medidas de similaridade, que são expressas por meio de funções de distância ou métricas. A análise de *cluster* utiliza essas medidas para calcular a proximidade entre os elementos que serão agrupados. Entre as principais medidas estão: a) Distância Euclidiana; b) Distância Euclidiana Quadrática; c) Distância de Manhattan; e d) Distância de Chebychev (Doni, 2004; Corrar, Paulo e Dias Filho, 2014). A medida mais comumente usada é a Distância Euclidiana Quadrática, que calcula a distância entre duas observações (*i* e *j*) somando os quadrados das diferenças entre *i* e *j* para todas as *p* variáveis (Fávero *et al.*, 2009), conforme **Equação (2)**:

$$d_{ij}^2 = \sum_{k=1}^p (x_{ik} - x_{jk})^2 \quad (2)$$

A análise de *cluster* normalmente abrange três etapas principais. A primeira etapa envolve medir a similaridade entre as entidades para identificar quantos grupos realmente existem na amostra.

A segunda etapa é o processo de agrupamento propriamente dito, em que as entidades são divididas em grupos. O passo final consiste em traçar o perfil das variáveis para entender a composição de cada grupo (Hair, 1998). Assim, adotar-se-ão os seguintes critérios:

- ✓ (i) O algoritmo de agrupamento hierárquico escolhido será o *complete linkage (furthest neighbor)*, também conhecido como abordagem do “vizinho mais distante”, onde todos os objetos de um grupo são ligados a qualquer outro a certa distância máxima ou por uma similaridade mínima;
- ✓ (ii) A medida de distância utilizada será a *squared euclidean distance*, também conhecida como a “distância euclidiana quadrada”, que é a soma dos quadrados das diferenças sem extrair a raiz quadrada; e
- ✓ (iii) O intervalo do número de grupos estabelecidos será de 2 a 5 conglomerados, uma vez que buscou-se testar a setorial tradicional do capital de giro.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Para aplicação da análise de *cluster* neste trabalho, utilizaram-se indicadores que ajudam a compreender a gestão de capital de giro das empresas e a partir disso, buscou-se identificar eventuais agrupamentos de acordo com a *classificação setorial tradicional*. De acordo com Angelo e Sanvicente (1990, p. 21), é possível identificar dois enfoques para o agrupamento de empresas: (i) **abordagem convencional**, onde "o setor é previamente definido em função do ramo de atividade em que a empresa está inserida"; e (ii) **abordagem alternativa**, onde "o setor é formado de acordo com o comportamento de certas variáveis, independentemente do tipo de produto ou serviço oferecido".

A análise de *cluster* geralmente envolve pelo menos três etapas. A primeira é a medida de alguma forma de semelhança ou associação entre as entidades para determinar quantos grupos realmente existem a amostra. A segunda etapa é o processo de agrupamento real, pelo qual as entidades ou grupos são particionadas. O passo final é traçar o perfil das pessoas ou variáveis para determinar sua composição (Hair, 1998).

Após a determinação dos parâmetros adotados para aplicação do método da análise de *cluster* (já mencionados no capítulo da metodologia), foi gerado os resultados constantes na **Tabela 1** apresentada abaixo:

Tabela 1 – Resultado dos Clusters

Clusters	Nome das empresas	Qnt. empresas Esperadas (Convencional)	Qnt. empresas Obtidas (Alternativa)	Proporção (%)
Cluster 1	Alpargatas, Renner, Azzas 2154, Vulcabras, Grendene, Mundial, Marisa, Guararapes, Cambuci, Brava, Cosan, Petrobrás, Petroleocônacavo, Prio Forte, Prio, Raizen, Ultrapar, Vibra, Eletrobras, Cemig, Copel, Energias BR, Energisa, Eneva, Light, Neoenergia, Rede Energia, Taesa, Eurofarma, Hypera, União Química, Ourofino, Profarma, Biomm, Blau, Demid, Pague Menos, Drogasil, Tenda, e Tecnisa	10	40	80%
Cluster 2	Technos, Cyrela, Trisul, e Direcional	10	4	8%
Cluster 3	Azevedo & Travassos	10	1	2%
Cluster 4	Gafisa, e Helbor Empreendimentos	10	2	4%
Cluster 5	João Fortes, Rossi Residencial, e MRV	10	3	6%

Fonte: Dados gerados pelo SPSS.

Os resultados esperados para cada um dos *clusters* apresentados acima, era de que cada um fosse formado pelas 10 empresas dos próprios setores, ou seja, que as empresas do comércio varejista se agrupassem entre si, e assim por diante, o que corroboraria com a *classificação tradicional setorial*, afirmando assim, que cada setor possui uma gestão de capital de giro diferente do outro, e similar entre si. Contudo, com os resultados encontrados a partir do método da análise de *cluster*, notou-se que 80% dos indivíduos estudados se aglomeraram no *Cluster 1*, que foi composto por 40 empresas de um total de 50 estudadas, já o *Cluster 2*, foi composto por 4 empresas (8%), o *Cluster 3*, por 1 empresa (2%), o *Cluster 4* por 2 empresas (4%) e o *Cluster 5* por 3 empresas (6%).

Desta maneira, notou-se que a partir da aplicação deste método não se pôde afirmar a *classificação tradicional setorial*, tendo como foco a análise dos indicadores de gestão de capital de giro das empresas, uma vez que os *clusters* juntaram empresas de setores diferentes, indicando assim, haver certa similaridade no modo de gerenciamento do capital de giro delas.

O *Cluster 1* absorveu quase todas as empresas do setor 1 (comércio varejista), 9 das 10 empresas, a única que não fez parte dele foi a empresa Technos (que compôs o *Cluster 2*), cuja média

dos indicadores foi superior à das demais empresas do setor, a exemplo do prazo médio de estocagem que dos varejistas da amostra giravam em torno de 128 dias, o da Technos foi de 284 dias. O mesmo ocorreu com o setor 2 (petróleo, gás e biocombustível), 9 das 10 empresas foram absorvidas pelo primeiro conglomerado, a única exceção foi a empresa Azevedo & Travessos (que compôs o *Cluster 3* de maneira isolada), destacada pelo seu Ciclo Financeiro negativo em 315 dias, representando um recebimento antecipado de quase 1 ano, destacando um longo prazo de pagamento aos fornecedores e baixa estocagem e prazo de recebimento dos clientes.

O *Cluster 1* também absorveu o setor 3 (energia elétrica) e o setor 4 (farmacêutico) por inteiro, representando uma dinâmica no capital de giro similar entre as 10 empresas estudadas dentro de cada setor. Por fim, o setor 5 (construção civil), foi o que demonstrou ser mais heterogêneo entre as 10 empresas estudadas do setor, uma vez que destes, somente 2 foram absorvidos pelo *Cluster 1* (Tenda e Tecnisa), e as outras 8 empresas ajudaram a compor os outros 3 *clusters*, uma vez que um outro foi composto somente por uma empresa (*Cluster 3*).

O *Cluster 2* foi composto por 1 empresa do comércio varejista e 3 empresas da construção civil, cujas médias dos prazos médios e dos ciclos foram bem inferiores aos dos demais membros do setor, a título de exemplo, o prazo médio de estocagem das empresas do setor girou em torno de 625 dias, enquanto a média destas 3 empresas foi de 321 dias.

Já as duas empresas que compuseram o *Cluster 4* (Grafisa e Helbor Empreendimentos), estas apresentavam médias do PME mais altas (528 dias) do que o das empresas do *Cluster 2*, mas, médias inferiores à dos demais membros do setor. E, por fim, o *Cluster 5*, absorveu as demais empresas do setor 5, composto por João Fortes, Rossi Residencial e MRV. Estas são as empresas do setor que apresentam maiores prazos médios e ciclos, com uma média de ciclo operacional superior a 1200 dias, o que pode ser explicado pelos grandes empreendimentos dos quais estas empresas são responsáveis.

O dendograma que se encontra no anexo I deste trabalho, ajuda na interpretação das afirmações expostas acima, assim como o anexo II ajuda a identificar a ausência de *outliers*. Por fim, o **Quadro 2** abaixo contribui para a sintetização da classificação dos setores nos *clusters* criados a partir da aplicação do método:

Quadro 2 – Classificação dos Setores

Cluster 1	Cluster 2	Cluster 3	Cluster 4	Cluster 5
Comércio Varejista (09 empresas)	Comércio Varejista (01 empresas)	-	-	-
Petróleo, Gás e Biocombustível (09 empresas)	-	Petróleo, Gás e Biocombustível (01 empresa)	-	-
Energia Elétrica (10 empresas)	-	-	-	-
Farmacêutico (10 empresas)	-	-	-	-
Construção Civil (02 empresas)	Construção Civil (03 empresas)	-	Construção Civil (02 empresas)	Construção Civil (03 empresas)
Total: 5 setores e 40 empresas (80% da amostra)	Total: 2 setores e 4 empresas (8% da amostra)	Total: 1 setor e 1 empresa (2% da amostra)	Total: 1 setor e 2 empresas (4% da amostra)	Total: 1 setor e 3 empresas (6% da amostra)

Fonte: Dados gerados pelo SPSS.

Conforme comentado anteriormente, notou-se que a partir da análise de *cluster*, não foi possível identificar a diferença entre a gestão de capital de giro existentes entre os setores estudados, como pressupõe a *classificação setorial tradicional*. Percebeu-se que a dinâmica de capital de giro entre os setores se diferencia internamente, destacando-se o setor da construção civil que foi capaz de distinguir 4 grupos diferentes, cada um com uma estratégia de capital de giro diferente da outra. E o maior destaque no setor de Petróleo, Gás e Biocombustível foi o da empresa Azevedo & Travessos, que se isolou em um único *Cluster*, demonstrando características diferenciadas de todos os demais do grupo e fora do grupo também.

Assim, com a estrutura dos *clusters* apresentados, indicaram que a *classificação setorial tradicional* foi considerada irrelevante para distinguir as empresas estudadas em relação a gestão do capital de giro. Portanto, os resultados apresentados acima demonstraram parecer não haver relação entre a gestão do capital de giro das empresas estudadas com a *classificação setorial tradicional*. Sendo assim, os resultados encontrados demonstraram que as empresas estudadas se classificaram melhor a partir da *abordagem alternativa* do que a partir da *abordagem convencional*.

5 CONCLUSÃO

Os resultados desta pesquisa evidenciaram que a classificação setorial tradicional, baseada apenas no ramo de atividade das empresas listadas na B3, não é adequada para explicar as semelhanças na gestão do capital de giro. A análise de cluster agrupou 80% da amostra em um único conglomerado, revelando maior proximidade entre empresas de setores distintos do que entre

companhias de um mesmo setor. Esse achado reforça a relevância de abordagens que considerem indicadores financeiros específicos em vez de critérios meramente produtivos.

Observou-se também que, embora os ciclos e prazos médios analisados sejam amplamente utilizados para medir eficiência financeira, eles refletem estratégias de gestão mais próximas das necessidades internas de cada empresa do que de padrões setoriais. O caso do setor de construção civil, que se fragmentou em quatro clusters, ilustra como características operacionais próprias e políticas de financiamento podem gerar dinâmicas distintas dentro de um mesmo segmento.

A aplicação da técnica de complete linkage e da distância euclidiana quadrada demonstrou robustez, garantindo homogeneidade interna e heterogeneidade externa nos agrupamentos. Esse rigor metodológico confere solidez às conclusões, indicando que a abordagem alternativa é mais eficiente para identificar empresas com práticas financeiras semelhantes, independentemente de suas atividades produtivas.

Entretanto, a pesquisa apresenta limitações. A amostra abrangeu apenas 50 empresas e um único exercício (2024), o que restringe a generalização dos resultados. Além disso, não foram consideradas variáveis macroeconômicas, políticas de crédito ou sazonalidades específicas que podem influenciar a gestão de capital de giro, aspectos que poderiam ampliar a compreensão dos fatores determinantes dos clusters.

Estudos futuros podem explorar séries temporais mais longas, incluindo períodos de crise ou expansão econômica, para verificar a estabilidade dos agrupamentos ao longo do tempo. Recomenda-se ainda incorporar indicadores de rentabilidade, estrutura de capital e práticas de governança corporativa, de modo a enriquecer a análise e permitir comparações com mercados internacionais. Tais abordagens podem oferecer subsídios mais amplos para gestores e investidores que buscam estratégias de financiamento e liquidez.

AGRADECIMENTOS

Agradecimento aos membros do LabCidades (UFES) pelo apoio no desenvolvimento do artigo e a Universidade Iguaçu (UNIG) pelas bolsas de Iniciação Científica dos alunos Gustavo da Silva Caldas e Lohaynne Cavalcante da Costa.

REFERÊNCIAS

ANGELO, C. F.; SANVICENTE, A. Z. Agrupamento de empresas por semelhança: uma crítica à análise setorial convencional. *Revista de Administração (FEA-USP)*, São Paulo, v. 25, n. 2, p. 20-27, 1990.

APPUHAM, B. A. R. The impact of firms' capital expenditure on working capital management: an empirical study across industries in Thailand. *International Management Review*, v. 4, n. 1, p. 8-21, 2008.

BEM, J. S.; GIACOMINI, N. M. R.; WAISMANN, M. Utilização da técnica da análise de clusters ao emprego da indústria criativa entre 2000 e 2010: estudo na região do Consinos, RS. *Interações*, v. 16, n. 1, p. 27-41, 2015.

BRIGHAM, E. F.; HOUSTON, J. F. Fundamentos da administração financeira. 13. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2012.

CORRAR, L.; PAULO, E.; FILHO, J. Análise multivariada para os cursos de Administração, Ciências Contábeis e Economia. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2014.

DELOOF, M. Does working capital management affect profitability of Belgium firms? *Journal of Business Finance & Accounting*, v. 30, n. 3/4, p. 573-587, 2003.

DONI, M. V. Análise de cluster: métodos hierárquicos e de particionamento. 2004. 93 f. Dissertação (Bacharelado em Sistema de Informação) – Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, 2004.

ELJELLY, A. M. A. Liquidity–profitability trade-off: an empirical investigation in an emerging market. *International Journal of Commerce & Management*, v. 14, n. 2, p. 48-61, 2004.

FÁVERO, L. P. L.; BELFIORE, P. P.; SILVA, F. L.; CHAN, B. L. Análise dos dados: modelagem multivariada para tomada de decisões. 1. ed. São Paulo: Campus, 2009.

FIGUEIREDO FILHO, D. B. F. et al. Happy together: como utilizar análise fatorial e análise de cluster para mensurar a qualidade das políticas públicas. *Teoria e Sociedade*, v. 22, n. 2, p. 123-152, 2014.

GITMAN, L. J. Princípios de administração financeira. 12. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010.

GPN – GESTÃO DE PEQUENOS NEGÓCIOS (Org.). Segredos da gestão. Publicado em 13 set. 2016. Disponível em: <http://gpn-oliveira.blogspot.com/2016/09/segredos-de-gestao.html>. Acesso em: 25 out. 2018.

GROTH, J. C. The operating cycle: risk, return and opportunities. *Management Decision*, v. 30, n. 4, p. 3-11, 1992.

HAIR, J. F.; BLACK, B.; BABIN, B.; ANDERSON, R. E.; TATHAM, R. L. Multivariate data analysis. New Jersey: Prentice Hall, 1998.

HOJI, M. Administração financeira e orçamentária. 10. ed. São Paulo: Atlas, 2012.

HOWORTH, C.; WESTHEAD, P. The focus of working capital management in UK small firms. *Management Accounting Research*, v. 14, n. 2, p. 94-111, 2003.

KUHN, I. N. Gestão financeira. Ijuí: Unijuí, 2012. 126 p.

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

MYERS, S. C.; MAJLUF, N. S. Corporate financing and investment decisions when firms have information that investors do not have. *Journal of Financial Economics*, v. 13, n. 2, p. 187-221, 1984.

NETO, A. A.; LIMA, F. G. Fundamentos da administração. 1. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

NETO, A. A.; SILVA, C. A. T. Administração do capital de giro. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1997.

PADOVEZE, C. L. Contabilidade gerencial. Curitiba: IESDE Brasil, 2010.

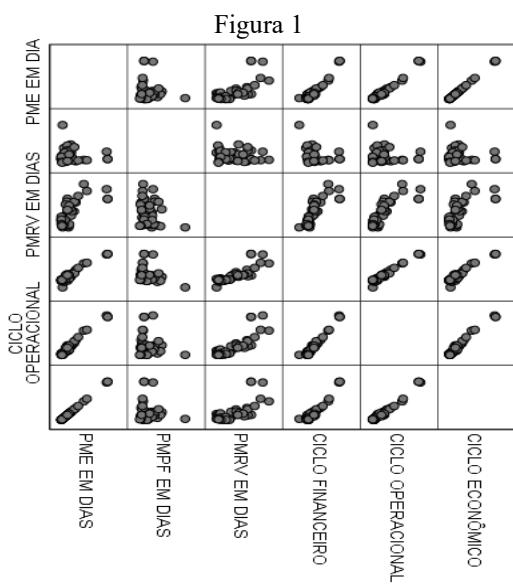
ROSS, S. A.; WESTERFIELD, R. W.; JAFFE, J. F. Administração financeira. São Paulo: Atlas, 2002.

ROSS, S. A.; WESTERFIELD, R. W.; JAFFE, J. F. Administração financeira corporativa. 10. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2008.

ROSS, S. A.; WESTERFIELD, R. W.; JORDAN, B. D. Princípios de administração financeira. São Paulo: Atlas, 2011.

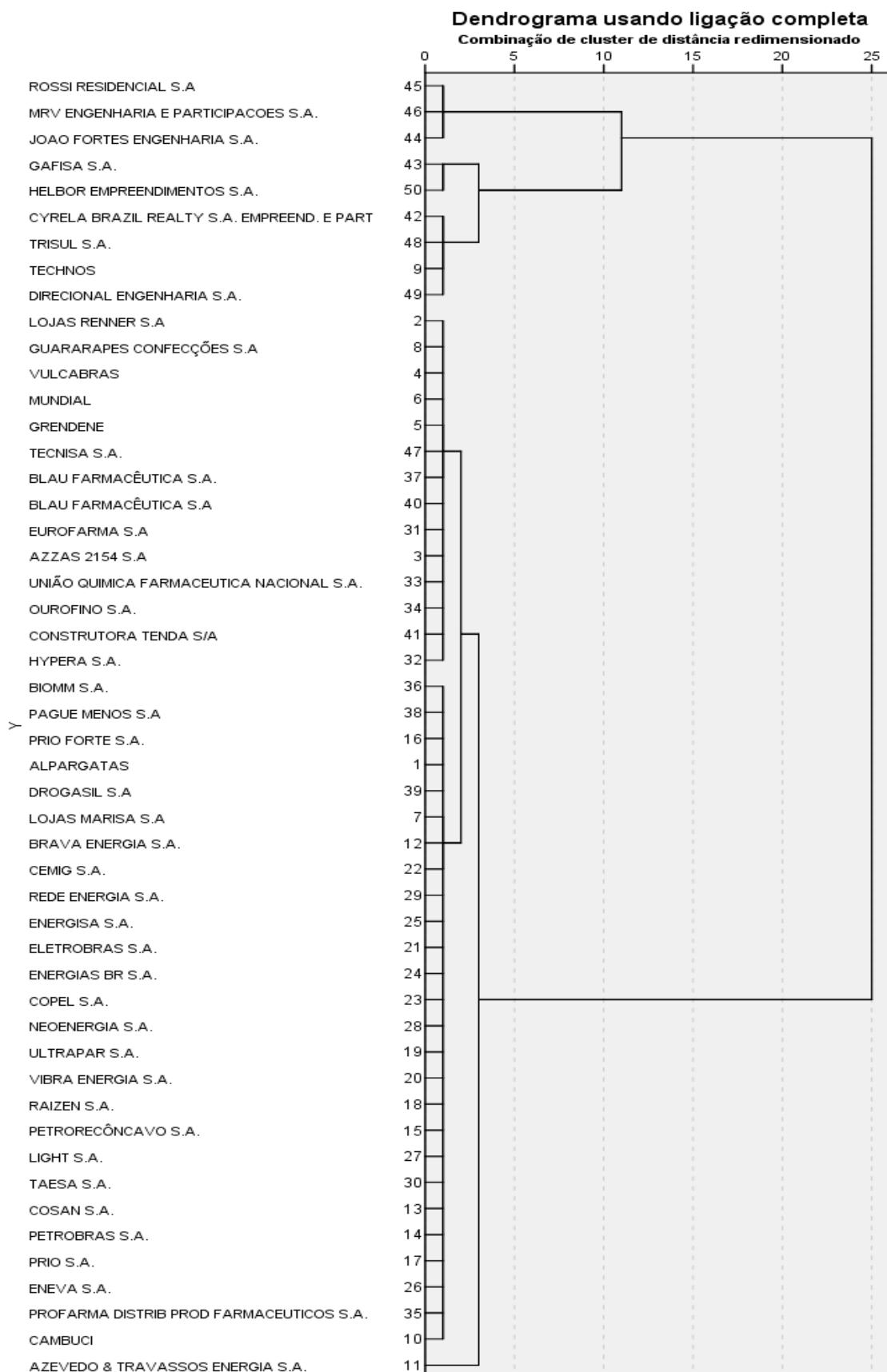
SOUZA, A. F.; MENEZES, E. J. C. Estratégia, crescimento e a administração do capital de giro. *Caderno de Pesquisa em Administração*, v. 2, n. 5, p. 27-38, 1997.

APÊNDICE – GRÁFICOS DE DISPERSÃO E DENDROGRAMA



Fonte: Autores.

Figura 2



Fonte: Autores.