

Aplicação do Método COPRAS: *Rankings* de Desempenho de mercado de empresas Latino-Americanas

Danielle Paná Vergini (Universidade Regional de Blumenau - PPGCC/FURB) danielle_vergini@hotmail.com

Nelson Hein (Universidade Regional de Blumenau - PPGCC/FURB) hein@furb.br

Adriana Kroenke (Universidade Regional de Blumenau - PPGCC/FURB) akroenke@furb.br

Resumo:

Este estudo objetivou avaliar o *ranking* de desempenho de mercado de empresas latino-americanas. A pesquisa realizada é caracterizada como descritiva, documental, com abordagem quantitativa. Utilizou-se uma amostra de 483 empresas latino-americanas, representadas por seis países, Argentina (32), Brasil (201), Chile (121), Colômbia (21), México (61) e Peru (47). O período de análise compreendeu o ano de 2014. Para a realização da análise, foram selecionados conjuntos de variáveis para formar os fatores desempenho de mercado. Aplicou-se a técnica entropia da informação, atribuindo pesos às variáveis, para assim determinar o *ranking* dos fatores por meio do método de análise multicritério *Complex Proportional Assessment (COPRAS)* obtendo o *ranking* do desempenho de mercado de empresas em melhores colocações nos países da América Latina. Como resultados, obteve-se que a empresa mais bem colocada em relação ao desempenho de mercado do ano 2014 analisado, foi a empresa brasileira Companhia Catarinense de Águas e Saneamento Casan, por obter a menor variabilidade nas colocações em relação às variáveis: *Price Earning Ratio (PER)*; índice *Price Sales Ratio (PSR)* e *Price Book Value (PBV)*. Em relação a quantidade de empresas mais bem colocadas no *ranking* de desempenho de mercado de acordo com cada país, tem-se as 20 primeiras colocadas, onde o México que obteve o maior número de empresas melhores colocadas, com 9 empresas e o Brasil com 5. Em relação o maior número de empresas melhores colocadas no *ranking* das 50 primeiras colocações, também foi o México com 17 e o Brasil com 16 empresas.

Palavras-chaves: Desempenho de Mercado, Entropia, *COPRAS*.

Application Method COPRAS: of Latin American business market Performance Rankings

Abstract

This study aimed to evaluate the market performance ranking of Latin American companies. The research is characterized as descriptive, documentary, with a quantitative approach. We used a sample of 483 Latin American companies, represented by six countries, Argentina (32), Brazil (201), Chile (121), Colombia (21), Mexico (61) and Peru (47). The review period was the year 2014. To perform the analysis, variable sets were selected to form the factors market performance. Applied technical information entropy, assigning weights to the variables, so as to determine the ranking of factors by means of multi-criteria analysis method Complex Proportional Assessment (*COPRAS*) obtaining the ranking of the market performance of companies in better positions in American countries Latina. As a

result, we obtained the company in a better position in relation to the market performance of the year 2014 analyzed, was the Brazilian company Santa Catarina Water and Sanitation Casan, by getting the lowest variability Placements in relation to variables: Price Earning Ratio (PER); Index Price Sales Ratio (PSR) and Price Book Value (PBV). Regarding the amount of best placed companies in the market performance ranking according to each country has the first 20 placed where Mexico who obtained the largest number of best placed companies with 9 companies and Brazil with 5. For the most best placed companies in the ranking of the 50 first places, it was also Mexico with 17 and Brazil with 16 companies.

Key-words: Market Performance, Entropy, COPRAS.

1. Introdução

Conforme Oliveira (2012) de forma que no processo de monitoramento do ambiente organizacional, seja possível identificar riscos e oportunidades no presente, como também no futuro, que de certa forma possam influenciar a capacidade das empresas de atingirem suas metas. Com base em testes de eficiência de mercado, Damodaran (1997) argumenta que é necessário desvendar o quanto o mercado é eficiente, e não somente se ele é eficiente ou não. Essa prática é direcionada aos analistas e investidores, os quais são os principais clientes de informações das empresas, que faz parte da cadeia de comunicação do mercado exigindo que a empresa não somente tenha um bom desempenho nos negócios, mas também tenha disciplina, o que significa uma mudança na gestão e na informação uma gestão mais profissional e aberta, informações completas, rápidas e de qualidade, importantes na questão do desempenho de mercado (TEIXEIRA; FORTUNATO; AQUINO, 2004).

Segundo Kryzanowski e Mohsni (2010) tem-se que as medidas de desempenho de mercado são importantes no mercado de capitais, em vista de que o retorno e o custo do capital estão entre os números fundamentais para a economia financeira. As variáveis de mercado possuem uma vantagem sobre as variáveis contábeis, as quais estão sujeitas a gerenciamentos de resultado, ao contrário das medidas de mercado (WANG; MATHUR 2011). Há autores que defendem que valor contábil é menos volátil que o valor de mercado. Sendo assim, ao se tratar do valor de mercado, é indicado que os valores globais de ações da empresa, determina-se a quantidade à pagar para adquirir a totalidade da empresa em um determinado período, e cria-se um índice de expectativas de mercado para o desempenho futuro da empresa em relação ao valor contábil (NIMTRAKOON, 2015).

Para facilitar o acesso ao mercado de capitais, as empresas precisam fornecer aos acionistas e outros financiadores potenciais a garantia de que os seus interesses serão preservados. As empresas constantemente procuram melhorar a sua eficiência e competitividade. E uma das variáveis determinantes de seu desenvolvimento é o acesso a fontes alternativas de capital, importantes para suprir as exigências de recursos que concretizem os investimentos produtivos (CORREIA; AMARAL; LOUVET, 2011).

Diante do contexto apresentado, emerge a seguinte questão que guia esta pesquisa: qual o *ranking* de desempenho de mercado de empresas latino-americanas? Para responder esta questão de pesquisa, este artigo tem como objetivo: obter o *ranking* das variáveis que determinam melhor desempenho de mercado de empresas e países latino-americanas.

Justifica-se em relação à escolha de empresas e países da América Latina, pois, possuem vários motivos para se concentrarem em países latino-americanos, como: as nações desta área são países em desenvolvimento, porém, possuem já um nível mínimo de capacidade social em termos de capital humano, intermediários financeiros e também detém certo nível de estabilidade institucional (BENGOA; SANCHEZ-ROBLES, 2003). Almeja-se ainda contribuir para que se tenha uma visão macro das escolhas contábeis dos governantes acerca das receitas e despesas públicas. Logo, chamar a atenção dos cidadãos para a maneira como a máquina

pública dos países da América Latina vem sendo governada, bem como, ajustar aos próprios gestores, condições de visualizar qual o quadro do seu país comparado aos outros da amostra. Com isso, além de colaborar para a comunidade científica, apresenta-se uma contribuição social (MACÊDO, 2014).

Justifica-se a originalidade em função do desempenho de mercado na área contábil na aplicação do método *Complex Proportional Assessment* (COPRAS) utilizado para a formação dos *rankings* dos indicadores das empresas e *ranking* dos países. A Avaliação Proporcional Complexa (COPRAS) é um método que permite determinar o valor do critério complexo do objeto em análise. Tal critério é a integração de alguns critérios parciais, em que os valores são determinados e os seus significados são avaliados por meio de peritos.

2. Desempenho de mercado

Vive-se em um contexto dinâmico, no qual os gestores das empresas buscam a todo o momento alcançar o máximo de resultados positivos para a organização. A obtenção de lucro com baixo custo de forma sustentável e duradoura, atendendo às expectativas praticamente ilimitadas de acionistas, clientes, fornecedores e colaboradores, torna-se fundamental. Esta tarefa é árdua, devido aos novos desafios impostos, à globalização e à competitividade do mercado (GARCIA et al., 2013).

Assim, estudos abordam que os investidores avaliam os riscos de mercado, assim como o retorno do investimento, por meio das variáveis de mercado que permitem ao avaliador obter estimativas (KRYZANOWSKI; MOHSNI, 2010). Dessa forma, o desempenho de mercado das empresas está relacionado com as previsões de lucro das empresas e também com as taxas de crescimento. A análise do desempenho de mercado é foco dos investidores e as avaliações de mercados iniciais relacionados com previsões de lucros (FIRTH, 1997). Rocha, Camacho e Bragança (2007) apontam que é relevante que a empresa fixe uma taxa adequada de retorno, ajustada para o risco da atividade da empresa, de modo que os investidores possam avaliar seus retornos possíveis com propósito de despertar interesse aos investidores.

Neste contexto, existem abordagens focadas no cliente e no produto, que auxiliam neste processo, variando conforme as características de cada organização, em função do mercado e do próprio cliente, havendo uma interação no grau de importância de cada item (GARCIA et al., 2013). Para que os investidores possam buscar orientações para decisões de investimento são necessárias medidas que apontem o retorno de capital e o seu custo (KRYZANOWSKI; MOHSNI, 2010). Com isso, ao avaliar a situação econômica, inicialmente analisam-se os conceitos de lucro. A partir disso, verifica-se o retorno gerado pela empresa e, por fim, são feitas análises exclusivas sobre outras medidas de desempenho, como os índices de desempenho de mercado.

Sendo assim, ao analisar a situação econômica de uma empresa, aborda-se a mensuração, avaliação e interpretação dos lucros ou prejuízos gerados, confrontando com os recursos aplicados para tal intuito (PINHEIRO, 2012). Os índices de valor de mercado se relacionam com o valor de mercado da empresa, confirmado por meio do preço atual de suas ações, e também com o valor contábil, em que os analistas do mercado obtêm informações para avaliarem o desempenho da empresa. Em relação ao risco e retorno, estes índices refletem a avaliação que os acionistas ordinários fazem quanto aos aspectos do passado da empresa e do desempenho projetado e esperado (GITMAN, 2004).

Após apresentação da contextualização de desempenho de mercado, a seguir é apresentada uma breve contextualização de mercados de capitais, um tema proveniente do desempenho de mercado.

2. Mercado de Capitais

O mercado de capitais contribui para o desenvolvimento econômico, impulsionando o investimento de capitais e estimulando a formação da poupança privada, que aceita “a estruturação de uma sociedade pluralista, baseada na economia de mercado, permitindo a participação coletiva de forma ampla na riqueza e nos resultados da economia” (PINHEIRO, 2005, p. 136).

Os economistas do livre mercado argumentam que os mercados funcionam melhor sem a intervenção do governo, e que a máxima eficiência é conseguida permitindo que as forças de oferta e demanda, detenham o comportamento do mercado (GODFREY et al., 2010).

No mercado de capitais, cada vez mais internacional, as forças da oferta e da procura têm uma grande influência sobre os fluxos de informação e capital. No entanto, os governos também intervêm ativamente nestes mercados, regulando não só como os mercados são realizados, mas também a prestação de informações que tem sido descritas (GODFREY et al., 2010). Ainda assim, “o mercado de capitais exerce um importante papel na economia”, principalmente porque “a missão do mercado de capitais é oferecer condições financeiras necessárias para retomar e sustentar o crescimento econômico, gerar empregos, democratizar oportunidades e capital” (PINHEIRO, 2005, p. 155).

O desenvolvimento das finanças e da economia promoveu a pesquisa de mercado de capitais na contabilidade que, segundo Kothari (2001) tem como principais fontes de demanda a análise fundamental e de avaliação, testes de eficiência do mercado, o papel dos números contábeis em contratos e o processo político. Algumas evidências de pesquisas sobre esses temas são prováveis que sejam úteis para as decisões de investimento do mercado de capitais, para a definição de normas contábeis e decisões de divulgação financeira das empresas (KOTHARI, 2001). Nem todos os usuários podem ser carregados para o custo de produção de informações contábeis, os fornecedores terão incentivos mínimos para produzi-lo. Só uma intervenção reguladora pode persuadir as empresas a produzir as informações necessárias para atender a demanda real e para garantir um mercado eficiente de capitais (GODFREY et al., 2010).

Diante destas argumentações, verifica-se que o mercado de capitais é importante para o crescimento e o desenvolvimento econômico de qualquer economia, porque proporciona às empresas a possibilidade de investir no acúmulo de capital próprio e no aumento de produtividade (KÜHL, 2007). Além disso, impulsiona capitais para investimentos além de permitir a estruturação de uma sociedade baseada na economia do mercado, permitindo a participação coletiva de forma ampla na riqueza e nos resultados da economia (PINHEIRO, 2012). Em relação ao mercado de capitais, destacam-se os indicadores de mercado: *Price Earning Ratio* (PER); índice *Price Sales Ratio* (PSR) e *Price Book Value* (PBV) utilizados nesta pesquisa.

3. Procedimentos Metodológicos

Este estudo objetivou estabelecer *rankings* dos fatores macroambientais avaliados pelo modelo PESTEL de empresas latino-americanas. O período de análise compreendeu o ano de 2014. Para a realização da análise, foram selecionados conjuntos de variáveis para formar o fator desempenho de mercado. Aplicou-se a técnica entropia da informação, atribuindo pesos às variáveis, para assim determinar o *ranking* dos fatores por meio do método de análise multicritério *Complex Proportional Assessment* (COPRAS).

O delineamento da pesquisa define-se inicialmente, quanto aos objetivos da pesquisa, como descritivo. Com relação aos procedimentos de coleta, a fonte de dados utilizada na pesquisa é documental, de forma secundária. Os indicadores relacionados ao fator de desempenho de

mercado foram retirados da base de dados *Thomson*[®]. Por fim, em relação à abordagem do problema de pesquisa, este estudo classifica-se como quantitativo.

Assim, neste estudo a amostra é composta pelos países: Argentina, Brasil, Chile, Colômbia, México e Peru, que possuem as maiores economias da região, portanto, têm maior representatividade econômica da América Latina (MARTINS; TERRA, 2014). Nesta pesquisa foram calculadas assimetria e curtose, entropia da informação para obter o peso da informação de cada variável. Após estes procedimentos, utilizou-se o método *Complex Proportional Assessment* (COPRAS) para obter o *ranking* das empresas e países latino-americanas com melhores desempenhos de mercado. Diante disso, este estudo enquadra-se nessa classificação da abordagem. A seguir, é apresentado o *constructo* do fator desempenho de mercado utilizado na pesquisa com suas respectivas descrições e autores para mostrar a operacionalização do estudo, com os respectivos conjuntos de variáveis que representam desempenho de mercado selecionados a partir da revisão de literatura.

Fator	Variáveis Dependentes	Descrição	Autores
Desempenho de Mercado	Price Earning Ratio (PER)	Valor de Mercado por ação	Adi, Brealey e Myers (2006); Gitman (2010); Assaf Neto (2010); Pinheiro (2012).
		Lucro Líquido por ação	
	Price Sales Ratio (PSR)	Valor de Mercado por ação	Damodaran, (1997); Jones (1998); Reilly e Brown (2004); O'Shaughnessy (2005); Damodaran (2012).
		Receita Líquida por ação	
	Price Book Value (PBV)	Valor de Mercado por ação	Damodaran, (1997); Gitman (2010); Pinheiro (2012); Damodaran (2012).
		Valor Contábil por ação	

Fonte: Elaborado pelos autores

Quadro 1 – *Constructo* das variáveis de desempenho de mercado

Os indicadores de valor de mercado relacionados ao desempenho de mercado das empresas são calculados por meio do preço atual das ações, com o valor contábil. Com base nesses indicadores, os analistas de mercado obtêm informações para avaliarem o desempenho da empresa, em termos de risco e retorno. Os indicadores de mercado refletem a avaliação que os acionistas ordinários fazem quanto aos aspectos do passado da empresa e do desempenho projetado e esperado (GITMAN, 2010).

De acordo com Quirin, Berry e Obrien (2000), a utilização de indicadores de mercado de uma empresa, é usada para prever futuros preços de ações. Neste sentido, os indicadores de mercado têm por objetivo estabelecer relações ao valor atual da empresa no mercado, em que são obtidos a partir de um conjunto de empresas similares. Os mais utilizados baseiam-se nos resultados da empresa (*Price Earning Ratio*; *Entreprise Value/EBITDA*), nas suas vendas (*Price/Sales Ratio*; *Entreprise Value/Sales*), no seu valor contabilístico (*Price/Book Value*) e em outras variáveis específicas do setor de atividade em que opera (DAMODARAN, 2012).

Na visão de Gitman (2010), o PER é usado para mensurar a quantia que o investidor se dispõe a pagar por unidade monetária de lucro de uma empresa, indicando um nível de confiança atribuído pelos investidores na *performance* futura da organização. Este índice é muito utilizado também para avaliar a forma pela qual os proprietários visualizam o valor das ações.

A relação entre o valor de mercado de uma empresa e seu valor patrimonial é comumente reportada na literatura como PBV. Quando se estuda os valores unitários das ações das empresas, esse indicador também é expresso como *Market-to-Book* (MTB) (SANT'ANNA, 2015). Na opinião Damodaran (1997), as empresas com resultados negativos não podem ser avaliadas pelo PER, mas pode ser avaliado pelo PBV. Esse indicador fornece informações úteis para a análise de investimento porque o valor contabilístico é um nível relativamente constante e pode ser comparado com o valor de mercado.

O *Price Sales Ratio* (PSR) indica situação do que a empresa está vendendo por ação. O índice é o resultado da divisão do preço da ação pela receita líquida por ações. Por meio do PSR pode-se visualizar quando o preço da ação está baixo no mercado se comparando com o faturamento da empresa (DESCHATRE; MAJER, 2006). Esse índice não lida de forma tão volátil quanto o índice PER. Com isso, torna-se mais seguro para estimativas, além de observar as mudanças da empresa em relação às suas políticas de preços. Por fim, diante do contexto apresentado, os índices citados são usados em avaliações de desempenho de mercado (DAMODARAN, 1997).

Conforme Assaf Neto (2010), os indicadores apresentados no Quadro 1 visam avaliar os resultados de uma organização em relação a determinados parâmetros de desempenho. Sendo assim, para avaliar o desempenho de mercado utilizaram-se três indicadores de mercado de capitais a fim de obter o *ranking* das empresas latino-americanas. Utilizou-se um conjunto de variáveis de desempenho das empresas selecionado a partir da revisão de literatura que trata dos respectivos assuntos. A análise dos dados coletados considerou várias etapas. Assim, a próxima etapa da pesquisa foi classificar e tabular os dados, em que foram excluídas as empresas *Outliers*. De acordo com Maroco (2011) *outliers* são observações extremas, que apresentam resíduos que são considerados superiores em valor absoluto, em relação a resíduos de outras observações tem desvios maiores em relação à média. O teste de *outliers* realizado a partir do software *Statistical Package for the Social* (SPSS).

Segundo Fávero et al. (2009), *outliers* são definidos como observações que fogem do padrão esperado em cada variável, referem-se a observações com características discordantes dos demais membros da população, podendo prejudicar a qualidade dos resultados. Ao analisar variáveis com medidas de escalas diferentes, podendo haver distorções nos resultados. Esse viés pode ser contornado com a padronização das variáveis. O procedimento de identificação de possíveis valores extremos ou observações atípicas nas variáveis da amostra investigada. A padronização da variável resulta em média 0 e desvio padrão 1.

Inicialmente os dados foram normalizados, em que a normalização objetiva manter escalas comparáveis. Assim, utilizou-se a fórmula de vetor normalizado proposto por Barba-Romero e Pomerol (1997):

$$v_i = \frac{a_i}{(\sum_i a_i^2)^{1/2}}$$

Todos os valores observados terão valor normalizado entre 0 e 1, cujo módulo de v é 1, inserindo os dados em uma escala única. Conforme autor, para evitar distorções no resultado conservando a proporcionalidade. Para calcular a entropia da próxima etapa, faz-se a conversão de números negativos conforme Gomes González e Carignano (2004) indicam a fórmula para determinar que os valores sejam convertidos, considerando índices δ_{ij} para obter valores de γ_{ij} de forma positiva, onde γ representa o fator de escala utilizada.

$$\gamma_{ij} = e^{\gamma \delta_{ij}}$$

Efetou-se o cálculo do exponencial para tornar positivos em mesma escala os dados normalizados, devido algumas variáveis permanecerem negativas, nas quais poderiam afetar nos resultados da entropia. A seção a seguir mostra o passo a passo do modelo da entropia informacional.

3.1 Entropia da Informação

Esta etapa da pesquisa considerou a classificação da entropia e o peso da informação de cada variável com seus respectivos fatores para determinar os valores informacionais das variáveis do grupo de desempenho de mercado das empresas e países latino-americanas.

Dessa forma, o cálculo da entropia do valor de informação foi adquirido por meio do uso de planilha eletrônica do Excel e realizado com os grupos de variáveis do desempenho de mercado.

Estas informações foram utilizadas para obter o peso informacional das variáveis. A entropia é uma forma de medir matematicamente a informação na tomada de decisão, bem como um logaritmo da probabilidade (BERTALANFFY, 2002). Assim, problemas decisórios em cenários complexos em que muitos critérios estão em tratamento, o peso da importância do atributo (λ_i), conferido ao i -ésimo atributo como medida de importância relativa em uma dada situação de decisão, é diretamente relacionada a quantidade de informação intrínseca gerada por um conjunto de possíveis alternativas de cada i -ésimo atributo e em paralelo, a subjetividade associada as importâncias, refletidas nos meios em que vive o tomador de decisão (HEIN; KROENKE; RODRIGUES JR, 2013).

Neste estudo foi aplicado o modelo da entropia de Shannon (1948) que inseriu o conceito de entropia para medir as incertezas de uma variável aleatória discreta. O procedimento da entropia é explicado por Zeleny (1982).

Sejam, $d_i = (d_i^1, d_i^2, \dots, d_i^m)$ os valores normalizados, em que o critério máximo $d_i^k = \frac{x_i^k}{x_i^*}$, caracteriza o conjunto D, em termos do i -ésimo atributo. Assim, busca-se $D_i = \sum_{k=1}^m d_i^k$; $i = 1, 2, \dots, n$. Busca-se após esse passo, a medida de entropia do contraste de intensidade para o i -ésimo atributo, calculado por $e(d_i) = -\alpha \sum_{k=1}^m \frac{d_i^k}{D_i} \ln \left(\frac{d_i^k}{D_i} \right)$, em que $\alpha = \frac{1}{e_{max}} > 0$ e $e_{max} = \ln(m)$. Assim, tem-se que $0 \leq d_i^k \leq 1$ e $d_i^k \geq 0$. Caso todos os d_i^k forem iguais para um dado i , então $\frac{d_i^k}{D_i} = \frac{1}{n}$ e $e(d_i)$ assumem valor máximo, isto é, $e_{max} = \ln(m)$. Ao se fixar $\alpha = \frac{1}{e_{max}}$, determina-se $0 \leq e(d_i) \leq 1$ para todos os d_i 's. Essa normalização é necessária para efeito comparativo. A entropia total de D é definida por $E = \sum_{i=1}^n e(d_i)$.

Observa-se que quanto maior for o $e(d_i)$, menor será a informação transmitida pelo i -ésimo atributo. Caso $e(d_i) = e_{max} = \ln(m)$, então o i -ésimo atributo não transmite informações e pode ser removida da análise decisória. Assim o peso $\tilde{\lambda}_i$ ser inversamente relacionado a $e(d_i)$, usa-se $1-e(d_i)$ ao invés de $e(d_i)$ e normaliza-se para assegurar que $0 \leq \tilde{\lambda}_i \leq 1$ e $\sum_{i=1}^n \tilde{\lambda}_i = 1$. Assim, a entropia da informação pode vir a ser representada pela seguinte expressão: $\tilde{\lambda}_i = \frac{1}{n-E} [1 - e(d_i)] = \frac{[1-e(d_i)]}{n-E}$.

Depois de obtidos o peso de cada informação, que foram necessários para a seção a seguinte, em que se mostra o passo a passo do método COPRAS.

3.2 Método *Complex Proportional Assessment* (COPRAS)

Após a realização da classificação dos pesos das variáveis calculadas por meio da entropia informacional, procedeu-se a elaboração dos *rankings* por fatores, obtidos por meio das variáveis de cada grupo com o Método *Complex Proportional Assessment* (COPRAS) para então estabelecer os *rankings* do desempenho de mercado das empresas pesquisadas e países latino-americanos.

O COPRAS é um modelo de decisão multicritério que tem relação com uma representação formal e simplificada do problema de decisão com objetivos múltiplos enfrentados pelo tomador de decisão. Este método engloba as preferências em estrutura de tomada de decisão para o problema em questão. Geralmente é desenvolvido com base em um método de suporte à decisão (ALMEIDA, 2013). Considera o desempenho das alternativas em relação a critérios diferentes e também os critérios de pesos correspondentes. Esse método seleciona a melhor

decisão considerando tanto a solução ideal, como as piores. Esse método avalia e seleciona as alternativas mais flexíveis, adota um *ranking* passo a passo e procedimento de avaliação das alternativas em termos de sua importância e o grau de utilidade (CHATTERJEE; CHAKRABORTY, 2014).

Passo 1: Normalizar a matriz de decisão utilizando procedimento de normalização linear.

Passo 2: determine a matriz de decisão normalizada ponderada, D.

$$D = [Y_{ij}] = r_{ij} \times w_j \quad (i = 1, 2, \dots, m; j = 1, 2, \dots, n)$$

A soma dos valores normalizados ponderados sem dimensão de cada critério é sempre igual ao peso por esse critério.

$$\sum_{i=1}^m y_{ij} = w_j$$

Assim, pode-se dizer que o peso, w_j do critério j é proporcionalmente distribuído entre todas as alternativas de acordo com o seu valor normalizado ponderada y_{ij} .

Passo 3: As somas de valores normalizados ponderados são calculadas para ambos os atributos benéficos e não benéficos usando as seguintes equações:

$$S_{i+} = \sum_{j=1}^n y_{+ij} \text{ e } S_{i-} = \sum_{j=1}^n y_{-ij}$$

onde y_{ij+} são os valores normalizados ponderados para os atributos benéficos e y_{+ij} não benéficos.

Quanto maior for o valor de S_{i+} , melhor é a alternativa; e quanto menor for o valor de S_{i-} , o melhor é a alternativa. O S_{i+} e S_{i-} expressam valores do grau de metas alcançadas por cada alternativa. Em qualquer caso, as somas de 'vantagens' S_{i+} ; e "contras" S_{i-} das alternativas são sempre respectivamente iguais à soma dos pesos dos atributos benéficos e não benéficos expressos pelas seguintes equações:

$$S_{+} = \sum_{i=1}^m S_{i+} = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n y_{ij+} \quad \text{e} \quad S_{-} = \sum_{i=1}^m S_{i-} = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n y_{ij-}$$

Passo 4: Determinar os significados das alternativas com base na definição das características das alternativas positivas S_{+i} e negativas alternativas S_{i-} .

Passo 5: Determinar os significados ou prioridades $[Q_i]$ das alternativas.

$$Q_i = S_{i+} + \frac{S_{min-} - \sum_{j=1}^n S_{i-}}{S_{i-} - \sum_{j=1}^n \frac{S_{min-}}{S_{i-}}} \quad (i = 1, 2, \dots, m)$$

Em que S_{min} é o valor mínimo de S_{i-} . Quanto maior for o valor de Q_i , maior é a prioridade da alternativa. O valor de significância relativa de uma alternativa mostra o grau de satisfação atingido por essa alternativa. Assim, o valor mais alto significado relativo $[Q_{max}]$ é a melhor escolha entre as opções.

Passo 6: Calculado o utilitário quantitativo $[U_i]$ das alternativas. O grau de utilidade é que conduz a uma classificação completa das alternativas pretendentes, é determinada comparando as prioridades de todas as alternativas com o mais eficiente e pode ser denotada como:

$$U_i = \frac{Q_j}{Q_{max}} \times 100\%$$

Onde Q_{max} é o valor máximo da importância relativa, em que estes valores de utilidade das alternativas podem variar de 0% a 100%.

Os *rankings* finais são baseados em uma decisão de proximidade, em que o modelo ressalta em valores de 0 a 100% onde as empresas $\geq 100\%$ são consideradas como as melhores. Em contrapartida, aquelas que estão próximas de 0%, apresenta a menor qualidade em relação dos fatores estudados.

Em síntese do capítulo, foi utilizada inicialmente a técnica entropia da informação, para obter os pesos de cada variáveis, e o método *COPRAS* para obter o grau de cada dimensão atendendo o objetivo estabelecer os *rankings* do desempenho de mercado e desempenho empresarial das empresas latino-americanas.

4. Descrição e análise dos dados

Esta seção tem como principal finalidade apresentar a mensuração do peso da informação para determinar os valores informacionais das variáveis do grupo de desempenho de mercado das empresas latino-americanas.

A Tabela 1 apresenta o resultado do cálculo da entropia da informacional dos grupos, determinados a entropia e o peso de todos os indicadores. Assim foi possível definir as variáveis com maiores pesos, para verificação das variáveis mais importantes de cada grupo.

Fator	Variáveis	$e(d_i)$	Peso (λ_i)
Desempenho de mercado	PER	0,9773	0,6260
	PSR	0,9959	0,1118
	PBV	0,9905	0,2623

Fonte: Dados da pesquisa

Tabela 1 – Entropia dos indicadores de desempenho de mercado e empresarial

PER: *Price Earning Ratio*; PSR: *Price Sales Ratio*; PBV: *Price Book Value*;

A Tabela 1 apresenta os valores da entropia, para a qual é importante observar que quanto maior for o $e(d_i)$, menor será a informação transmitida, indicando que quanto mais próximo de zero for $e(d_i)$, maior será o grau de entropia presente na variável. Dessa forma, ao calcular o peso da informação em relação à dimensão, observa-se a variável que apresentou maior $e(d_i)$ é a que retém o menor peso de informação e vice-versa.

Portanto, entre os resultados obtidos para os indicadores de desempenho de mercado, a menor entropia $e(d_i)$ foi o PER (*Price Earning Ratio*), índice que relaciona o valor de mercado e o lucro por ação. Esse indicador apresentou o maior peso no desempenho de mercado, pesos (λ_i) 0,6260, indicando que possui maior poder de explicação na dimensão desempenho de mercado, com percentual em torno de 60% no grupo.

A variável que obteve a maior entropia $e(d_i)$ e o menor peso foi o PSR (*Price Sales Ratio*), índice que relaciona diretamente o valor da ação com a receita líquida por ação. Assim, pode-se afirmar que o PSR possui o menor poder de explicação em relação à dimensão desempenho de mercado, com percentual em torno de 11% apenas.

Para que o objetivo fosse alcançado, esta seção apresenta os *rankings* formados pelos grupos de indicadores de desempenho de mercado de cada empresa, e os *rankings* por país. Diante disso, apresenta-se a descrição e análise dos dados referentes aos fatores pesquisados.

País	Empresa	Desempenho de mercado
BRA	Companhia Catarinense de Aguas e Saneamento Casan	100,00
ARG	SA San Miguel AGICI y F	99,938
MEX	Genomma Lab Internacional SAB de CV	99,924
MEX	Grupo Posadas SAB de CV	99,840

MEX	America Movil SAB de CV	99,835
BRA	Technos AS	99,759
MEX	Grupo Herdez SAB de CV	99,691
MEX	Grupo Industrial Maseca SAB de CV	99,631
BRA	Cambuci SA	99,591
BRA	Centrais Elétricas do Para SA Celpa	99,582
PER	Grana y Montero SAA	99,554
BRA	Alpargatas SA	99,552
ARG	Importadora y Exportadora de la Patagonia SA	99,544
CHL	Embotelladora Andina SA	99,528
CHL	Detroit Chile SA	99,510
CHL	Sonda AS	99,503
MEX	Alsea SAB de CV	99,494
MEX	Megacable Holdings SAB de CV	99,475
MEX	Grupo Gigante SAB de CV	99,453
MEX	Wal Mart de México SAB de CV	99,435

Fonte: Dados da pesquisa

Tabela 2 – *Ranking* de desempenho de mercado de empresas latino-americanas

De acordo com a Tabela 2 verifica-se que a empresa melhor colocada em relação ao desempenho de mercado de 2014 foi a empresa brasileira Companhia Catarinense de Águas e Saneamento (CASAN), possivelmente por possuir a menor variabilidade nas colocações em relação às variáveis: *Price Earning Ratio* (PER); índice *Price Sales Ratio* (PSR) e *Price Book Value* (PBV) conforme pesos atribuídos pela entropia da informação.

Considerada a empresa com desempenho de mercado ideal em comparação as 483 empresas da amostra, em que as informações não estão dispersas em cada uma das 3 variáveis utilizadas para avaliar o desempenho de mercado. Este resultado indica que as empresas melhores colocadas no *ranking* possuem as médias pouco dispersas em relação às variáveis, como por exemplo, a empresa “Beta” está bem colocada no *ranking* do PER, porém, no PBV está em uma colocação ruim. Dessa forma não se pode considerar que tenha um desempenho de mercado bom.

Por fim, verifica-se que das 20 empresas melhor colocadas em relação ao ano de 2014, dentre elas 9 são mexicanas, 5 brasileiras, 3 chilenas e 2 são argentinas. Nenhuma empresa da Colômbia e Peru está no *ranking* das 20 mais bem colocadas conforme desempenho de mercado do ano de 2014. A seguir, a Tabela 2 apresenta o número de empresas bem colocadas no *ranking* do desempenho de mercado de empresas latino-americanas por país, entre as 20, 50 e 100 primeiras colocadas.

Colocação de empresas por país no desempenho de mercado	20 primeiras colocadas	50 primeiras colocadas	100 primeiras colocadas
ARG	2	2	8
BRA	5	16	27
CHL	3	10	23
COL	0	2	9
MEX	9	17	25
PER	1	3	8
Total	20	50	100

Fonte: Dados da pesquisa

Tabela 3 – Número de empresas bem colocadas no *ranking* do desempenho de mercado de empresas latino-americanas por país

De acordo com a Tabela 3, a quantidade de empresas mais bem colocadas no *ranking* de desempenho de mercado de acordo com cada país. Tem-se as 20 primeiras colocadas o México, que obteve o maior número de empresas melhores colocadas com 9 empresas, logo depois o Brasil com 5. O país que agrupa o maior número de empresas melhores colocadas no *ranking*

nas 50 primeiras colocações também foi o México com 17 empresas, e o Brasil com 16 empresas. Em relação às 100 primeiras colocadas, o maior número de empresas bem colocadas no *ranking* foi o Brasil com 27 empresas, em segundo foi o Chile com 23 empresas e terceiro México.

5. Considerações finais

Esta pesquisa objetivou determinar o *ranking* de empresas e países determinantes no desempenho de mercado de empresas latino-americanas. Realizou-se uma pesquisa descritiva, documental e quantitativa com uma amostra de 483 empresas latino-americanas representados por seis países, Argentina, Brasil, Chile, Colômbia, México e Peru. O período de análise compreendeu o ano de 2014. Para a realização da análise foi selecionado um conjunto de variáveis para formar o fator desempenho de mercado utilizadas de acordo com a literatura analisadas nesta pesquisa. Aplicou-se a técnica de entropia da informação para atribuir pesos as variáveis, para assim determinar o *ranking* de desempenho de mercado das melhores empresas latino-americanas, por meio do método de análise multicritério *COPRAS*.

Inicialmente foi necessário determinar os valores informacionais das variáveis do grupo de desempenho de mercado das empresas latino-americanos, a partir da aplicação da entropia da informação obteve-se os pesos das informações para mensurar o fator. Com isto, as variáveis definidas como as que possuem melhor poder explicativo em relação ao desempenho de mercado. Estabelecido os *rankings* do desempenho de mercado das empresas pesquisadas de países latino-americanos. De acordo com os resultados obtidos por meio do *COPRAS*, verificou-se que a empresa mais bem colocada em relação ao desempenho de mercado do ano 2014 analisado, foi a empresa brasileira Companhia Catarinense de Águas e Saneamento Casan, por obter a menor variabilidade nas colocações em relação às variáveis: *Price Earning Ratio* (PER); índice *Price Sales Ratio* (PSR) e *Price Book Value* (PBV). Em relação a quantidade de empresas mais bem colocadas no *ranking* de desempenho de mercado de acordo com cada país.

Tem-se as 20 primeiras colocadas, onde o México que obteve o maior número de empresas melhores colocadas com 9 empresas, logo depois o Brasil com 5. O país que agrupa o maior número de empresas melhores colocadas no *ranking* nas 50 primeiras colocações também foi o México com 17 empresas, e o Brasil com 16 empresas. Em relação às 100 primeiras colocadas, o maior número de empresas bem colocadas no *ranking* foi o Brasil com 27 empresas, em segundo foi o Chile com 23 empresas e terceiro México. Estes resultados sugerem para a amostra estudada nesta pesquisa e conforme variáveis utilizadas no contexto avaliado de países e empresas latino-americanas.

As recomendações para futuras pesquisas, tendo em vista o que foi exposto nas limitações do estudo, dentre a aplicação do *constructo* da presente pesquisa em outra amostra, que contemple as empresas de outros países ou até mesmo de todos. Recomenda-se também ampliar o período de análise longitudinal dos dados com a finalidade de ampliação da compreensão e assim averiguar com uma maior profundidade sobre o desempenho de mercado.

Referências

- ALMEIDA, A. T. *Processo de decisão nas organizações: construindo modelos de decisão multicritério*. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2013.
- ASSAF NETO, A.; L., F. G. *Curso de administração financeira*. São Paulo: Atlas, 2010.
- BARBA-ROMERO, S.; POMEROL, J. C., *Decisiones Multicriterio: Fundamentos Teóricos y Utilización Práctica*. Colección de Economía, Universidad de Alcalá: Spain, 1997.
- BENGOA, M.; SANCHEZ-ROBLES, B. *Foreign direct investment, economic freedom and growth: new evidence from Latin America*. *European Journal of Political Economy*, v. 19, n. 3, p. 529-545, 2003.

- BERTALANFFY, L. V.** *Teoria General de los sistemas*. Fondo de Cultura Económica: México. 2002.
- CHATTERJEE, P.; CHAKRABORTY, S.** *Flexible manufacturing system selection using preference ranking methods: a comparative study*. International Journal of Industrial Engineering Computations, v. 5, n. 2, p. 315-338, 2014.
- CORREIA, L. F.; AMARAL, H.F.; LOUVET, P.** *Um índice de avaliação da qualidade da governança corporativa no Brasil*. Revista Contabilidade & Finanças, v. 22, n. 55, p. 45-63, 2011.
- DAMODARAN, A.** *Avaliação de investimentos: ferramentas e técnicas para a determinação do valor de qualquer ativo*. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1997.
- DESCHATRE, G. A.; MAJER, A.** *Aprenda a investir com sucesso em ações: análise técnica e fundamentalista*. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2006.
- FÁVERO, L. P.; BELFIORE, P.; SILVA, F. L.; CHAN, B. L.** *Análise de dados: modelagem multivariada para tomada de decisões*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.
- FIRTH, M.** *An analysis of the stock market performance of new issues in New Zealand*. Pacific-Basin Finance Journal, v. 5, n. 1, p. 63-85, 1997.
- GARCIA, F. T. et al.** *Um Estudo sobre Indicadores de Desempenho na Perspectiva do Cliente a partir do Balanced Scorecard*. DOI: 10.15600/1679-5350/rau.v11n1p51-80. Revista de Administração da Unimep-Unimep Business Journal, v. 11, n. 1, p. 51-80, 2013.
- GITMAN, L. J.** *Princípios de administração financeira*. 10 ed. São Paulo: Pearson Addison Wesley, 2004.
- GOMES, L. F.A. M.; GONZÁLEZ, M. C. A.; CARIGNANO, C.** *Tomada de decisões em cenários complexos: introdução aos métodos discretos do apoio multicritério à decisão*. São Paulo: Thomson, 2004.
- HEIN, N.; KROENKE, A. ; RODRIGUES JR, M. M.** *Modelagem Matemática Da Informação: A Entropia Como Medida De Importância Na Análise De Problemas Decisórios Multicriteriais*. In: VI Congresso Internacional de Ensino de Matemática-2013. 2013.
- KOTHARI, S. P.** *Capital markets research in accounting*. Journal of Accounting and Economics, v. 31, n. 1, p. 105-231, 2001.
- KRYZANOWSKI, L.; MOHSNI, S.** *Capital returns, costs and EVA for Canadian firms*. The North American Journal of Economics and Finance, v. 21, n. 3, p. 256-273, 2010.
- MACÊDO, F. F. Rodrigues R.** *Influência da globalização econômica e da governança pública na composição das receitas e despesas públicas na América Latina*. 2014. 496 f. Tese (Doutorado em Ciências Contábeis e Administração) – Programa de Pós-Graduação em Ciências Contábeis da Universidade Regional de Blumenau, Blumenau, 2014.
- MARÔCO, J.** *Análise estatística com o SPSS Statistics*. 5. ed. Portugal: ReportNumber, 2011.
- MARTINS, H. C.; TERRA, P. R. S.** *Determinantes nacionais e setoriais da estrutura de capital na América Latina*. Revista de Administração Contemporânea, v. 18, n. 5, p. 577-597, 2014.
- NIMTRAKOON, S.** *The Relationship between Intellectual Capital, Firms' Market Value and Financial Performance: Empirical Evidence from the ASEAN*. Journal of Intellectual Capital, v. 16, n. 3, 2015.
- OLIVEIRA, S. M.** *O impacto do macro-ambiente na estrutura organizacional de bibliotecas universitárias*. Información, Cultura y Sociedad, n. 8, p. 39-67, 2003.
- PINHEIRO, J. L.** *Mercado de Capitais: fundamentos e técnicas*. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2012.
- SANT'ANNA, D. et al.** *Valor de mercado e valor contábil e sua relação com os resultados anormais no mercado de capitais no Brasil*. Revista de Contabilidade e Organizações, v. 9, n. 23, p. 3-13, 2015.
- TEIXEIRA, A. C. C.; FORTUNATO, G.; AQUINO, A. C. B.** *Relação entre transparência e o valor de mercado das empresas brasileiras de capital aberto*. In: CONGRESSO USP DE CONTROLADORIA E CONTABILIDADE, 4., 2004, São Paulo. Anais... São Paulo: FEA/USP, 2004. CD-ROM.
- WANG, Z.; MATHUR, I.** *Return on capital analysis: US-based multinational corporations versus US domestic corporations*. Journal of Multinational Financial Management, v. 21, n. 4, p. 191-207, 2011.