

UTILIZAÇÃO DA ANÁLISE DE AGRUPAMENTOS (CLUSTER ANALYSIS) NOS SERVIÇOS PORTUÁRIOS: UM ESTUDO DOS SERVIÇOS DE PRATICAGEM NO BRASIL E NOS ESTADOS UNIDOS

Rafael Mozart Silva¹

Ana Maria Volkmer Azambuja²

Rodrigo Javier Tapia³

Guilherme Bergmann Borges Vieira⁴

Luiz Afonso Santos Senna⁵

RESUMO

Os preços dos serviços de praticagem no Brasil, diferentemente de países em que há regulação econômica, não são fixados por uma autoridade, mas negociados diretamente entre as associações de práticos e os armadores. Esse modelo vem sendo criticado há alguns anos, baseado na argumentação de que, sob o ponto de vista econômico, a obrigatoriedade do uso dos serviços e a oferta limitada caracterizam um mercado com características monopolísticas, situação que motivou a criação da Comissão Nacional para Assuntos de Praticagem (CNAP), com vistas a estabelecer uma regulação econômica para o setor. Nesse contexto, o objetivo desta pesquisa foi, a partir da publicação de Dibner (2012) sobre as associações de praticagem dos Estados Unidos, verificar se as mesmas eram comparáveis às brasileiras. Para tanto, foi aplicado o método estatístico denominado 'análise de agrupamentos' ou cluster analysis. Os resultados indicam que as zonas de praticagem americanas e brasileiras são comparáveis e, dessa forma as praticagens americanas podem ser tomadas como referência (benchmark) para as brasileiras, com vistas a aumentar sua eficiência e economicidade.

PALAVRAS-CHAVE: cluster analysis; DEA; Logística Portuária; Praticagem

USE OF CLUSTER ANALYSIS IN THE PILOTAGE SERVICE: A STUDY OF MULTIPLE CASES BETWEEN BRAZIL AND THE UNITED STATES OF AMERICA

ABSTRACT

The prices of pilotage services in Brazil, unlike in countries where there is an economic regulation, are not fixed by an authority but negotiated directly between the practical associations and ship owners. This model has been criticized over the years, based on the argument that, from an economic point of view, the mandatory use of services and the limited supply feature a market with monopolistic characteristics. The situation led to a creation of the National Commission for Pilotage Affairs (CNAP), establishing an economic regulation for the sector. In this context, the objective of this research was, from the publication of Dibner (2012) on the pilotage associations of the United States; verify that they were comparable to Brazil's. To this end, the 'cluster analysis' statistical method was applied. The results indicate that, areas of American

1 Universidade do Vale do Rio dos Sinos - UNISINOS. **E-mail:** rafmozart@terra.com.br

2 Universidade Federal de Rio Grande - FURG. **E-mail:** anamariaazambuja@hotmail.com

3 Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS. **E-mail:** tapiarodrigo@gmail.com

4 Universidade de Caxias do Sul - UCS. **E-mail:** gbvieira@hotmail.com

5 Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS. **E-mail:** lsenna@producao.ufrgs.br

and Brazilian pilotage are comparable and thus American pilotages can be taken as a reference (benchmark) for Brazilian scenario, with a view to increasing its efficiency and economy.

KEYWORDS: cluster analysis; DEA; port logistics; pilotage.

UTILIZACIÓN DEL ANÁLISIS DE CONGLOMERADOS (CLUSTER ANALYSIS) EN LOS SERVICIOS PORTUARIOS: UN ESTUDIO DE LOS SERVICIOS DE PRACTICAJE EN BRASIL Y ESTADOS UNIDOS

RESUMEN

Los precios de los servicios de practicaje en Brasil, diferentemente de países donde hay regulación económica, no son establecidos por una autoridad sino que se negocian directamente entre las asociaciones de prácticos y las navieras. Este modelo ha sido criticado desde hace unos años, puesto que, desde el punto de vista económico, la obligatoriedad de la utilización de los servicios y su oferta limitada caracterizan un mercado con características monopolísticas, lo que ha motivado la creación de la Comisión Nacional para Asuntos de Practicaje (CNAP), con el objetivo de establecer una regulación económica para el sector. Considerado este contexto, el objetivo del presente trabajo ha sido, partiendo del estudio de Dibner (2012) sobre las asociaciones de practicaje en los Estados Unidos, verificar si las mismas eran comparables a las brasileñas. Para esto, ha sido aplicado el método estadístico denominado 'análisis de conglomerados' o cluster analysis. Los resultados indican que las zonas de practicaje estadounidenses y brasileñas son comparables y, por tanto, las practicajes de los EE.UU pueden ser tomadas como referencia (benchmark) para las brasileñas, con el objetivo de aumentar su eficiencia y economicidad.

PALABRAS CLAVE: cluster analysis; logística portuaria; practicaje.

INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, a economia mundial tem provocado mudanças significativas no comércio internacional e na produção das organizações. Essas mudanças acabam gerando um aumento das relações comerciais entre os países e, como consequência, colocam em destaque a importância da cadeia logística internacional e dos portos como elos-chave dessa cadeia (OMC, 2011; UNCTAD, 2011; BEAMON, 1998; IANNONE, 2012).

Uma cadeia logística pode ser estudada a partir de três tipos de fluxo: de mercadorias (ou contêineres), de informações e de capital (BEAMON, 1998). Referindo-se aos dois primeiros tipos de fluxo (mercadorias e informações), Monfort et al. (2012) afirmam que um terminal portuário é um sistema integrado com conexão física e de informação com as redes de transporte terrestre e marítimo. Esse mesmo sistema está integrado em quatro subsistemas, que são: i) Carga e descarga de navios; ii) Armazenamento de contêineres; iii) Recepção e entrega terrestre; e iv) Interconexão (MONFORT et al., 2012).

A atividade de praticagem é fundamental para a operação de um porto, pois se constitui na atividade de navegação e manobras de navios realizadas por profissionais habilitados (os Práticos) que possuem conhecimento das características locais como correntes, variações de marés, ventos e limitações dos pontos de acostagem, proporcionando maior eficiência e segurança à navegação. Esses profissionais atuam em trechos da costa, baías, portos, estuários de rios, lagos, rios, terminais e canais onde há tráfego de navios (CONAPRA, 2012). Essa atividade é realizada a bordo dos navios onde o Prático assessoria o Comandante na condução segura da embarcação em áreas de navegação restrita ou sensíveis para o meio ambiente.

No Brasil, a praticagem é exercida por 24 Sociedades Civis Uniprofissionais, responsáveis pela alocação do Prático e pela aquisição, implementação e operação ininterrupta de uma infraestrutura que o apoia, constituída de atalaias (Estação de Praticagem ou Centro de Operações), lanchas, seus operadores e tripulantes. Em termos de definição de preços para a prestação do serviço de praticagem, o Brasil difere de outros países em que há regulação econômica da atividade. Os preços no Brasil não são fixados por uma autoridade, mas negociados diretamente entre as associações de práticos e os armadores. Cada associação tem autonomia, prevista em lei, para negociar suas próprias tarifas. Caso não haja acordo, a Autoridade Marítima, como agente do Estado, deve fixar preços e exigir a prestação do serviço (CEGN, 2008).

A disponibilidade de informações nas diversas zonas de praticagem (ZPs) brasileiras se restringe ao número de práticos por zona, tempo de manobra, distância média percorrida nas manobras e número de manobras realizadas por ano, porém não se tem acesso a informações de preços cobrados por manobra, salários dos práticos, entre outras. Por outro lado, nos Estados Unidos, esses dados estão disponíveis, uma vez que a praticagem é uma atividade economicamente regulada no país. Sendo assim, os preços dos serviços de praticagem são publicados pelas associações de práticos e estão sujeitos a regulação por parte do Estado. Essa regulação toma como base estudos periódicos sobre os serviços de praticagem em cada porto do país, os quais são divulgados em relatórios específicos (Dibner, 2012).

Dado esse contexto, o objetivo desta pesquisa foi, a partir da publicação de Dibner (2012) sobre as Zonas de Praticagem dos Estados Unidos, verificar se as ZPs norte-americanas são comparáveis às brasileiras, levando em consideração os dados operacionais disponibilizados pelas ZPs brasileiras. Para tanto, foi aplicado o método estatístico denominado ‘análise de agrupamentos’ ou *cluster analysis*. Essa técnica pode ser utilizada quando se deseja agrupar os elementos de uma amostra de modo que unidades similares em relação às variáveis medidas sejam alocadas em um mesmo grupo e unidades mais distantes, considerando-se essas mesmas variáveis, pertençam a grupos distintos (MINGOTI, 2005).

Além da contribuição acadêmica para a área portuária no Brasil, os resultados desta pesquisa podem contribuir para a prática de regulação econômica da atividade de praticagem, fornecendo elementos para que as organizações públicas envolvidas possam aprimorar ainda mais o seu conhecimento sobre o setor.

Este estudo está dividido em seis seções. Na Seção 1 é apresentada uma breve contextualização do tema abordado. Na Seção 2 apresentam-se os aspectos econômicos e de regulação da praticagem no Brasil e nos EUA. A metodologia de pesquisa é apresentada na Seção 3. Na Seção 4, apresenta-se a técnica de *cluster analysis*. Os resultados da aplicação da análise de agrupamentos nos portos do Brasil e dos Estados Unidos são expostos na Seção 5. Por fim, na última seção são apresentadas as conclusões da pesquisa.

ASPECTOS ECONÔMICOS E DE REGULAÇÃO DA PRATICAGEM NO BRASIL E NOS EUA

Devido à importância do serviço realizado pela praticagem, é usual que o mesmo esteja submetido à supervisão e normatização da autoridade marítima, a qual é exercida no Brasil pelo Comando da Marinha, ligado ao Ministério da Defesa (CEGN, 2008). O marco legal da atividade é a Lei 9.537 - Lei de Segurança do Tráfego Aquaviário (LESTA) de 1997, regulamentada pelo Decreto 2.596 de 1998, conhecido como "Regulamento de Segurança do Tráfego Aquaviário em Águas sob Jurisdição Nacional - RLESTA". O documento que normatiza a praticagem é a Norma da Autoridade Marítima 12 (NORMAN 12/2011), emitida e revista periodicamente pela Diretoria de Portos e Costas (DPC).

Os serviços de praticagem, assim como outras atividades portuárias, podem se organizar a partir de diferentes modelos. Não há um único modelo que sirva a diferentes portos ou sistemas portuários, uma vez que os mesmos desenvolveram-se de formas diferentes, seguindo distintas trajetórias e sujeitos a variadas influências históricas, econômicas, políticas, legais etc.

Segundo Brooks e Cullinane (2006), as funções portuárias (entre as quais estão inseridos os serviços de praticagem) podem ser: i) de titularidade do governo central, bem como controladas e geridas pelo mesmo; ii) de titularidade do governo central, mas controladas e geridas por um órgão local (descentralizadas); iii) de titularidade do governo (federal, estadual ou municipal), mas controladas e geridas por uma entidade corporativa de direito privado; iv) de titularidade do governo central, mas geridas pela iniciativa privada via concessão ou arrendamento, ou mediante parcerias público-privadas (PPPs); e v) de titularidade privada, com o controle e a gestão exercidos pela iniciativa privada. Segundo os autores, existe uma grande variabilidade na forma de alocação dessas funções. Ao analisarem 42 portos de diversas regiões e países, os autores identificaram a alocação mais usual para cada uma das funções, sendo que somente quatro portos apresentaram todas as funções desenvolvidas pelo setor público e apenas um operava sob um modelo totalmente privado.

No caso da praticagem, identificam-se dois modelos principais (CEGN, 2008): i) serviço público prestado pelo Estado, por meio de autoridades portuárias, órgãos do poder executivo ou autoridade marítima; e ii) serviço público prestado pelo setor privado, dividido em monopólios regulados, em que há restrição no número de prestadores de serviço, exclusividade em uma área determinada e tarifas reguladas, e serviços abertos à livre iniciativa, onde não há limites ao número de prestadores de serviço ou às tarifas praticadas por zona (CEGN, 2008). Dentre esses modelos, predomina o caracterizado por monopólios regulados, o qual é adotado pelos Estados Unidos e pela maioria dos países europeus.

Segundo o CEGN (2008), como a concorrência na oferta do serviço pode ser prejudicial à segurança, são frequentes os casos onde é estabelecido um monopólio nos serviços de praticagem, o que favorece a adoção de práticas tarifárias não justificadas pela estrutura de custos. Essa reserva de mercado é um dos fatores responsáveis pelos elevados preços

da praticagem no Brasil, os quais se mostram superiores aos dos países em que há regulação econômica (CEGN, 2008).

Nos Estados Unidos não existe um modelo único de praticagem. O modelo varia de acordo com o porto estudado, uma vez que o país utiliza um sistema duplo de regulação da praticagem, dividindo a responsabilidade entre os estados e o governo federal União. De acordo com a legislação federal, navios em navegação de cabotagem devem ter a bordo um práctico devidamente licenciado, quando navegando em zonas delimitadas como de praticagem. Entretanto, a licença federal de praticagem não é exclusividade da profissão de práctico, sendo que comandantes e outros oficiais podem ter a licença e operar como prácticos em seus navios, quando na cabotagem (KIRCHNER; 2010; DIBNER, 2012).

A Guarda Costeira é a autoridade responsável, porém cada associação de praticagem tem seus próprios preços. Os preços variam em função de vários parâmetros, sendo que o mais significativo inclui o tamanho dos navios e a distância de praticagem. Os prácticos apresentam solicitações de reajustes de preços (usualmente uma vez ao ano), que são analisadas por um colégio de comissários. Em relação aos pré-requisitos para qualificação e certificação, observa-se que todos os prácticos devem possuir a licença da Guarda Costeira (USCG) e precisam passar por um longo e exaustivo processo de treinamento antes de serem considerados aptos para exercerem a atividade e conseguirem o certificado.

Dibner (2012) vem realizando revisões periódicas no lucro líquido recebido por prácticos em diversas zonas de praticagem dos Estados Unidos. Nesse país os prácticos não são empregados de uma Associação. Eles são contratados independentemente por uma Organização da qual são parceiros e acionistas. Em algumas jurisdições, tal como na Louisiana, benefícios como seguros de saúde, de invalidez e de vida, bem como contribuições para aposentadoria, são pagos através de receitas tarifárias pelas organizações para esses prácticos autônomos. Em outras jurisdições, alguns (ou nenhum) benefícios e/ou custos são pagos pela Associação de Práticos e os prácticos arcam com a totalidade desses custos (ou parte deles) como autônomos.

A partir do trabalho de Dibner (2012), que estima a renda líquida de prácticos e também disponibiliza informações como número de prácticos por zona de praticagem, número de manobras, dentre outros aspectos, foi possível utilizar informações das ZPs dos EUA para verificar se essas são comparáveis às brasileiras.

METODOLOGIA DE PESQUISA

Conforme Marconi e Lakatos (2010), a pesquisa pode ser entendida como um procedimento formal, com método de pensamento reflexivo que requer um tratamento científico e se constitui no caminho para que se conheça a realidade ou se descubram verdades parciais. Na Figura 1 apresenta-se a estrutura metodológica utilizada para o desenvolvimento e aplicação desta pesquisa.

Com base no exposto por Silva e Menezes (2005), afirma-se que, quanto à natureza, este trabalho se classifica como uma pesquisa aplicada, pois objetiva gerar conhecimentos para aplicação prática, dirigidos à solução de problemas específicos, envolvendo verdades e interesses locais. Em relação à abordagem, esta pesquisa classifica-se como quantitativa. De acordo com Raup e Beuren (2008), a abordagem quantitativa caracteriza-se pela utilização de instrumentos estatísticos, tanto na coleta quanto no tratamento dos dados.

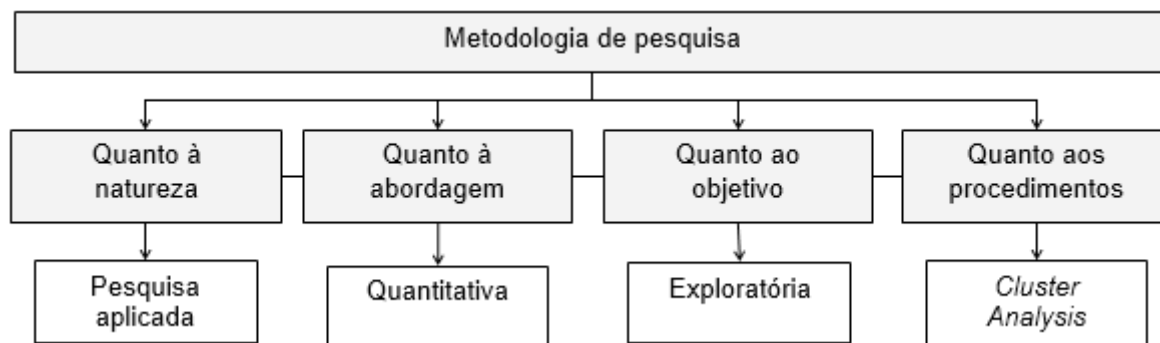


Figura 1: Estrutura da metodologia de pesquisa. Fonte: Elaborada pelos autores.

De acordo com as classificações de Gil (2010), quanto ao objetivo, definiu-se esta pesquisa como exploratória, uma vez que se busca uma maior familiaridade com o problema para torná-lo mais explícito. O procedimento técnico utilizado neste trabalho foi a *cluster analysis*.

A análise de agrupamentos é um método estatístico de análise multivariada de dados, utilizado quando se deseja agrupar os elementos de uma amostra, de forma que unidades similares em relação às variáveis (características) medidas pertençam a um mesmo grupo e aquelas mais distantes em relação a essas mesmas características pertençam a grupos distintos (MINGOTI, 2005). Este é o caso da praticagem, afetada por uma série de elementos que definem suas condições de contorno e que acabam afetando tanto as operações quanto sua regulação econômica.

TÉCNICA DE CLUSTER ANALYSIS

A técnica utilizada neste estudo para a comparação de ZPs brasileiras com as americanas a partir de dados operacionais é conhecida como análise de agrupamentos ou *cluster analysis*.

Para cada elemento amostral (neste caso, zonas de praticagem) têm-se informações de p-variáveis armazenadas em um vetor. A comparação desses elementos é feita utilizando medidas de distância conhecidas como medidas de similaridade ou dissimilaridade (MINGOTI, 2005).

Segundo Manly (2008), os vários algoritmos propostos para a análise de agrupamentos podem ser divididos em duas categorias: técnicas hierárquicas e partição da amostra em grupos. As técnicas hierárquicas iniciam calculando as distâncias de cada unidade em relação às demais unidades. Os grupos se formam ou por aglomeração ou por divisão.

O método por aglomeração inicia com cada unidade formando um grupo; as unidades vão se agrupando por proximidade, até que todas formem um único grupo. Por divisão, o processo é inverso, iniciando com todas as unidades pertencendo a um único grupo, que vão se separando por critério de distância até que cada grupo seja representado por uma única unidade. Algumas dessas técnicas produzem o chamado dendograma, mostrado na Figura 3.

A partir do dendograma identificam-se possíveis agrupamentos, podendo-se propor um número de grupos que melhor explica a similaridade entre as unidades. A medida de distância mais utilizada é a distância euclidiana que é medida a partir do vetor de variáveis. A Figura 2 apresenta a distância euclidiana entre as unidades “i” e “j” a partir de um vetor com três variáveis representado a partir das coordenadas no espaço.

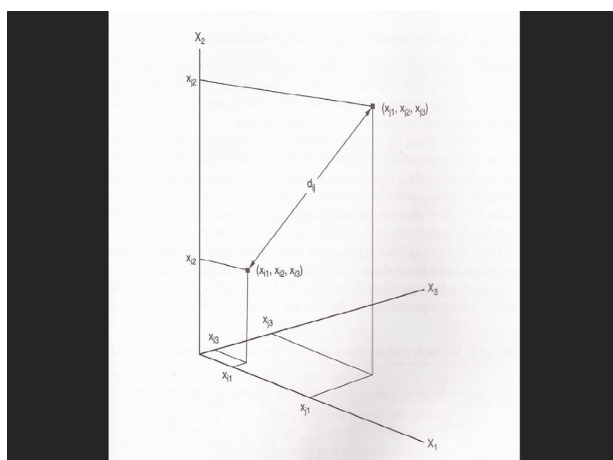


Figura 2: Distância Euclidiana entre as unidades “i” e “j” com três variáveis. Fonte: Manly (2008).

A partir da definição do número de grupos, aplica-se o método de partição da amostra nos grupos. Nesse método, primeiramente escolhe-se o centróide para cada grupo. Cada elemento do conjunto é comparado com o centróide inicial através de uma medida de distância. O elemento é alocado ao grupo cuja distância ao seu centróide é menor. Após cada alocação, os valores dos centroides são recalculados para cada novo grupo. O processo continua iterativamente até alcançar a estabilidade.

APLICAÇÃO DA ANÁLISE DE AGRUPAMENTOS NOS PORTOS DO BRASIL E DOS EUA

A partir de pesquisas complementares e também do trabalho do Dibner (2012), levantou-se as seguintes informações de 23 zonas de praticagem: número de práticos, distância média navegada por viagem, número de manobras realizadas e tempo médio de praticagem (em horas). Essas mesmas informações foram levantadas em 16 zonas de praticagem brasileiras.

Então, para verificar se as zonas de praticagem brasileiras eram comparáveis com as americanas, aplicou-se o método de *cluster analysis*. A partir da aplicação do Método Hierárquico de *Ward* podem-se visualizar, através do dendograma (Figura 3), possíveis agrupamentos de zonas de praticagem.

Analisando o dendograma, percebem-se quatro possíveis grupos de zonas de praticagem, com características semelhantes no que diz respeito às variáveis número de práticos, número de manobras, distância média navegada e tempo médio de praticagem. Foram testadas partições com 3, 4 e 5 grupos. Para os casos de 4 e 5 grupos, alguns desses ficaram compostos somente de zonas de praticagem americanas. Na partição com três grupos, todos contêm zonas de praticagem americanas e brasileiras.

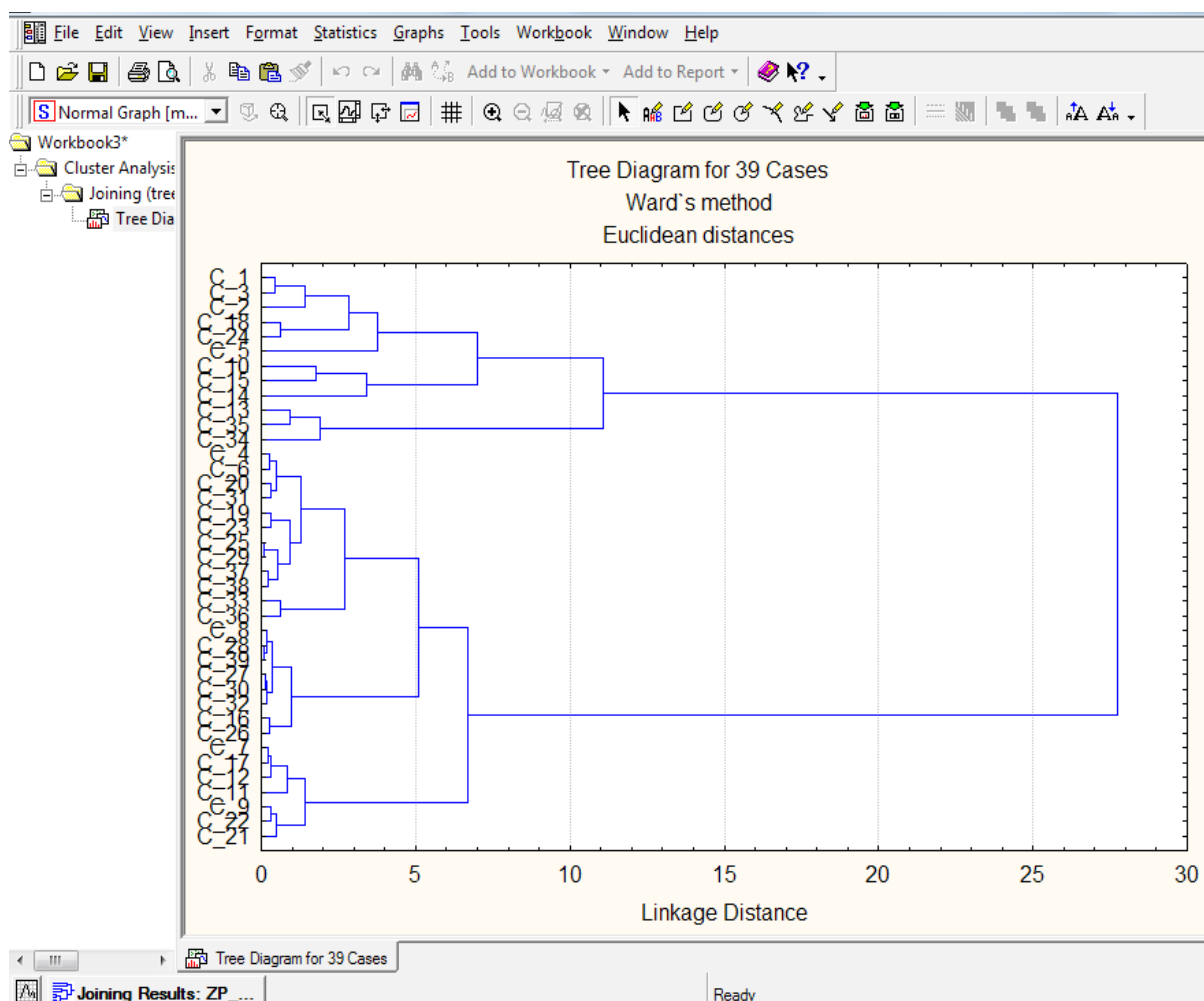


Figura 3: Dendograma para Análise de *Cluster*. Fonte: Elaborado pelos autores.

Com a aplicação do método de partição *k-means* para três grupos, as ZPs americanas e brasileiras distribuíram-se conforme apresentado na Figura 4.

Grupos	ZPs Estados Unidos	ZPs Brasil
1	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Associated Branch Pilots, LA 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Rio de Janeiro, - Santos, Baixada Santista, São Sebastião e TEBAR, - Vitória
2	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Charleston, SC - Charleston Pilots Association ▪ Columbia River Pilots, OR; Longview, Kalama, Vancouver and Portland ▪ Corpus Christi, TX - Aransas-Corpus Christi Pilots Association, - Free Port, TX - Brazos Pilots ▪ Galveston - Texas City, TX, - Lake Charles Pilots, LA, - Los Angeles Pilots, CA; Port Los Angeles/ Long Beach, - Miami, FL, - Biscayne Bay Pilots, - Mobile Bar, AL; Port of Mobile ▪ Pascagoula, MS - Pascagoula Bar Pilots' Association ▪ Port Everglades, FL; Port Everglades Pilots Association + Port Dania ▪ Sabine River, TX; Port Arthur, Beaumont, Orange ▪ Savannah, GA - Savannah Pilots Associations ▪ St. John Bar Pilots; Jacksonville 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Areia Branca ▪ Cabedelo ▪ Fortaleza e Pecém ▪ Ilhéus ▪ Imbituba ▪ Itajaí e Navegantes ▪ Maceió e Terminal Químico ▪ Natal ▪ Paranaguá e Antonina ▪ Recife e Suape ▪ Salvador, Portos e Terminais da Baía de Todos os Santos ▪ São Francisco do Sul
3	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Columbia River Bar Pilots, OR ▪ Crescent River Port Pilots, LA ▪ Hawaii Pilots, HI ▪ Houston Pilots, TX ▪ New Orleans - Baton Rouge, LA ▪ Puget Sound, WA ; Tacoma, Anacortes, Seattle, Bellingham, Manchester, Everett, Olympia, Port Angeles, Port Townsend, Ferndale ▪ San Francisco, CA - San Francisco Bar Pilots; Stockton, Sacramento ▪ Tampa Bay, FL - Tampa Bay Pilots; Port of Tampa, St Petersburg, Manatee 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Belém, Complexo Portuário Vila do Conde e adjacências

Figura 4: Resultado da *cluster analysis* aplicada a 23 ZPs americanas e 16 brasileiras. Fonte: Elaborado pelos autores.

Observando-se a Figura 4, percebe-se que os três grupos contém tanto ZPs brasileiras como americanas, confirmando que essas podem ser comparadas em relação às variáveis consideradas. O grupo 1 é composto por uma ZP americana e três brasileiras, o grupo 2 possui 14 ZPs americanas e 12 brasileiras, e o grupo 3 contém oito ZPs americanas e uma brasileira. Esses grupos foram definidos a partir das diferenças e semelhanças nos valores das variáveis utilizadas na análise.

Analisando-se esses grupos, verifica-se que as quatro variáveis consideradas contribuem de forma significativa ($p < 1\%$) para distinguir os grupos. Na Figura 4 são apresentadas as variáveis que distinguem e que aproximam os grupos por semelhança.

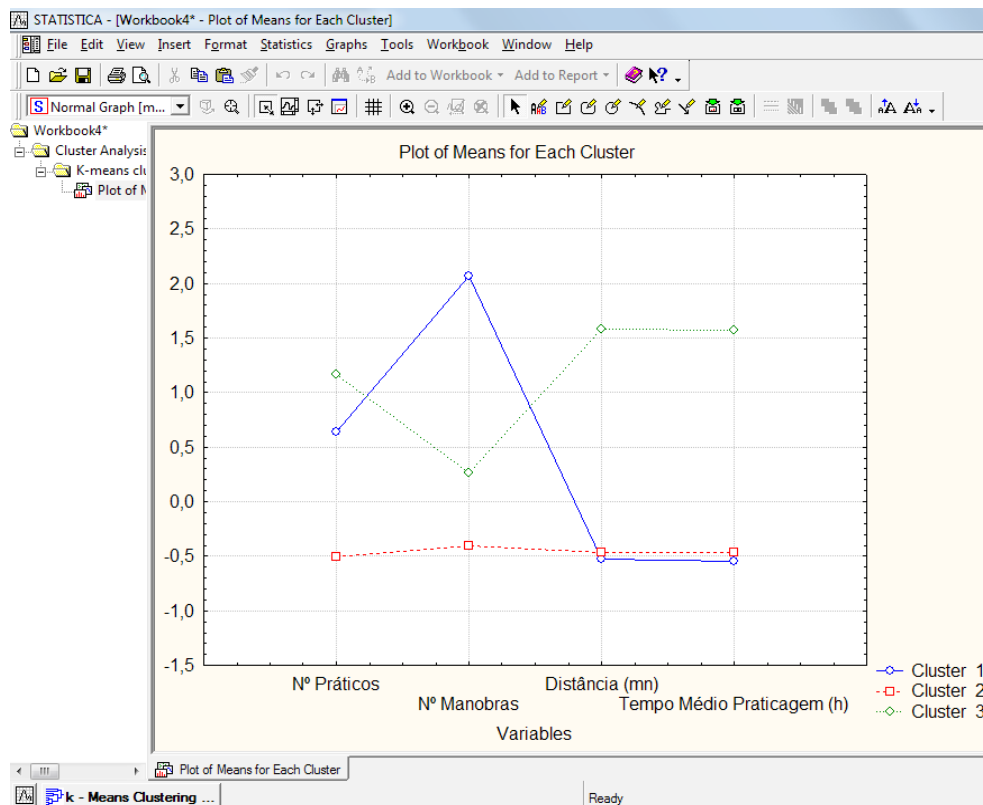


Figura 5: Valores médios de cada variável dentro dos Grupos. Fonte: Elaborada pelos autores a partir do software Statistica.

Utilizando as variáveis número de práticos, distância média navegada por viagem, número de manobras e tempo médio de praticagem (em horas), observa-se que as zonas de praticagem pertencentes ao grupo 2 são as que têm menor número de práticos, menor número de manobras e menores distâncias e tempos médios de praticagem. Os grupos 1 e 2 se assemelham na distância média navegada por viagem e no tempo médio de praticagem, porém o grupo 1 é composto pelas ZPs que têm o maior número de manobras e, conseqüentemente, um maior número de práticos em relação ao grupo 2. O grupo 3 é composto pelas ZPs que têm o maior número de práticos. Apesar de o número de manobras estar entre os grupos 1 e 2, a distância média e os tempos médios de praticagem são os maiores, justificando a necessidade de um maior número de práticos.

CONCLUSÕES

O método estatístico de análise de agrupamentos (*cluster analysis*), aplicado neste estudo, mostrou-se consistente, pois possibilitou a confirmação de que análises de zonas de praticagem inseridas em países com realidades distintas podem ser realizadas. Isso se justifica pela similaridade evidenciada entre as ZPs brasileiras e norte-americanas, considerando-se as variáveis utilizadas neste estudo.

Em relação às variáveis analisadas (número de práticos, número de manobras, tempo médio de praticagem e distância média navegada), as zonas de praticagem americanas e brasileiras são comparáveis, pois as mesmas distribuíram-se entre os três grupos, demonstrando semelhança em relação a essas variáveis. A partir dessa confirmação, podem-se utilizar informações das zonas de praticagem americanas como referência (benchmark) para as ZPs brasileiras, com vistas a aumentar sua eficiência e economicidade.

Sugere-se que, em futuras pesquisas, sejam utilizadas informações sobre os preços das manobras e as remunerações nas zonas de praticagem americanas para estimar os preços e as remunerações brasileiras, fornecendo subsídios técnicos para a regulação econômica do setor. A partir dessa regulação, pode-se obter um modelo de praticagem mais próximo do benchmark considerado (Estados Unidos), reduzindo-se eventuais distorções no que se refere à relação entre a estrutura disponível, as operações e os preços dos serviços prestados.

REFERÊNCIAS

Beamon, B. M. (1998) Supply chain design and analysis: Models and methods. *International Journal of Production Economics*, v. 55, n. 3, p. 281-294.

Bonde, B. H. M.; Hans-Michael, T. (2000) Market Principles and Efficiency in Maritime Pilotage: an Assessment of Reorganisation Debates in Germany. *The International Pilot - IMPA*.

Brito, P. (2007). Entrevista realizada ao jornal "O Globo" em 28 de dezembro de 2007. Disponível em: <[http://www.portosdobrasil.gov.br/destaques/noticias-de-2007/noticias-do-mes-de-dezembro/sep-na-midia/jornal-o-glob o/?searchterm=praticagem](http://www.portosdobrasil.gov.br/destaques/noticias-de-2007/noticias-do-mes-de-dezembro/sep-na-midia/jornal-o-glob-o/?searchterm=praticagem)>. Acesso em: 26.mai.2015.

Brooks, M. R.; Cullinane, K. (2006) Governance models defined. *Research in Transportation Economics*, v. 17, n. 1, p. 405-435.

CEGN - Centro de Estudos em Gestão Naval da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (2008) - Análise de Estrutura Operacional de Custos e Recursos de uma Associação de Praticagem no Brasil e Comparação de Desempenho e dos Modelos com Casos Internacionais, seguindo sugestão da Secretaria Especial de Portos (SEP), USP. Disponível em: <<http://www.gestaonaval.org.br>>. Acesso em: 04.abr.2015.

Conapra – Conselho Nacional de Praticagem. Disponível em: <<http://www.conapra.org.br>>. Acesso em: 04.jul.2012.

Creswell, J. W. (2007) *Projetos de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto*. 2. ed. Porto Alegre: Artmed.

Dibner, B. (2012) *Review and Analysis of Harbor Pilot Net Incomes*. Louisiana, Pilot Fee Commission, Expert Report.

Gil, A. C. (2010) *Como Elaborar Projetos de Pesquisa*. 5. ed. São Paulo: Atlas.

Iannone, F. (2012) *The private and social cost efficiency of port hinterland container distribution through a regional logistics system*. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, vol. 46, n. 9, p. 1424-1448.

Kirchner, P. G; Diamond, C. L (2010) *Unique Institutions, Indispensable Cogs, and Hoary Figures: Understanding Pilotage Regulation in the United States*. *U.S.F. Maritime Law Journal*, v. 23, n. 1, p. 168-205.

Manly, B. F. J. (2008) *Métodos Estatísticos Multivariados: uma introdução*. 3. ed. Porto Alegre: Bookman.

Marconi, M. A.; Lakatos, E. M. (2010) *Técnicas de pesquisa*. 7. ed. São Paulo: Atlas.

Mingoti, S. A. (2007). *Análise de Dados através de Métodos de Estatística Multivariada: uma abordagem aplicada*. Belo Horizonte: Editora UFMG.

Monfort Mulinas, A.; Monterde Higuero, N.; Sapiña García, R.; Martín Soberón, A. M; Calduch Verduch, D.; Souza, P V. G. (2012) *La terminal portuaria de contenedores como sistema nodal en la cadena logística*. 2. ed. Valência: FundaciónValenciaport.

Silva, E. L.; Menezes, E. M. (2005) *Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação*. 4. ed. Florianópolis: UFSC.

United Nations Conference on Trade and Development (2011) *World Investment Report – 2011. Non equity modes of International Production and Development*. New York and Geneve: UNCTAD.

World Trade Organization.(2011) *Understanding the World Trade Organization*. Geneva: WTO.

Recebido em: 26/01/2017

Aceito para publicação em: 14/02/2017