CUSTOS LOGÍSTICOS: MAPEAMENTO DO SETOR METAL-MECÂNICO DE SANTA CATARINA

Rodolfo Barros Real (UFSC) - rodolforeall@gmail.com

Marisa Nilson (UFSC) - isanilson80@gmail.com

Eduarda Dutra Souza (UFSC) - eduardadutradesouza@gmail.com

Carlos Manuel Taboada Rodriguez (Instituição - a informar) - tabcarlos@gmail.com

Resumo:

A logística no cenário das empresas modernas representa fator-chave de competitividade, sendo responsável pelo fluxo de produtos desde o ponto de origem até o ponto de consumo, com o objetivo de atender aos requisitos dos clientes pelo menor custo possível. A redução dos custos logísticos associados ao transporte, aos estoques, à armazenagem e à administração é essencial para a melhoria do desempenho das empresas e, em contexto mais amplo, do Produto Interno Bruto (PIB) dos países. Assim, objetivo deste estudo é determinar os custos logísticos em indústrias do setor metal-mecânico do norte de Santa Catarina, a fim de identificar a proporção dos custos logísticos em relação ao faturamento bruto das empresas. Os dados levantados foram obtidos por meio de survey exploratória. Com base na análise e interpretação dos dados das empresas foi possível caracterizar o panorama logístico da amostra e apurar os custos logísticos dos processos, dos canais de suprimento e distribuição, além do custo logístico total. Os resultados observados mostraram que comparativamente às pesquisas de fontes pertinentes sobre o tema, o custo logístico total em relação ao faturamento encontra-se abaixo do setor em nível nacional, e próximo da média geral brasileira. O transporte, por sua vez, ainda é o processo que representa a maior proporção dos custos, seguido pelos estoques.

Palavras-chave: Logística. Custos Logísticos. Setor Metal-mecânico

Área temática: Abordagens contemporâneas de custos

CUSTOS LOGÍSTICOS: MAPEAMENTO DO SETOR METAL-MECÂNICO DE SANTA CATARINA

Resumo

A logística no cenário das empresas modernas representa fator-chave de competitividade, sendo responsável pelo fluxo de produtos desde o ponto de origem até o ponto de consumo, com o objetivo de atender aos requisitos dos clientes pelo menor custo possível. A redução dos custos logísticos associados ao transporte, aos estoques, à armazenagem e à administração é essencial para a melhoria do desempenho das empresas e, em contexto mais amplo, do Produto Interno Bruto (PIB) dos países. Assim, objetivo deste estudo é determinar os custos logísticos em indústrias do setor metal-mecânico do norte de Santa Catarina, a fim de identificar a proporção dos custos logísticos em relação ao faturamento bruto das empresas. Os dados levantados foram obtidos por meio de survey exploratória. Com base na análise e interpretação dos dados das empresas foi possível caracterizar o panorama logístico da amostra e apurar os custos logísticos dos processos, dos canais de suprimento e distribuição, além do custo logístico total. Os resultados observados mostraram que comparativamente às pesquisas de fontes pertinentes sobre o tema, o custo logístico total em relação ao faturamento encontra-se abaixo do setor em nível nacional, e próximo da média geral brasileira. O transporte, por sua vez, ainda é o processo que representa a maior proporção dos custos, seguido pelos estoques.

Palavras-chave: Logística. Custos Logísticos. Setor Metal-mecânico.

Área Temática: abordagens contemporâneas de custos.

1 Introdução

Historicamente a área de produção das organizações evoluiu para fornecer produtos de qualidade ao menor custo possível. Nestes processos produtivos são incorridos diversos insumos oriundos de diferentes locais e o caminho percorrido desde as fontes de matéria-prima, passando pelas fábricas e distribuidores até o consumidor final é conhecido como cadeia de suprimentos (NOVAES, 2007). Nesta cadeia diversos desafios são encontrados, entre eles citam-se: as longas esperas no caminho, os elevados custos de transporte e o risco à integridade dos produtos devido às más condições das vias. Destacando que estes elementos externos à fábrica podem contribuir para que os esforços internos para redução de custos sejam neutralizados pela ineficiência logística (FLEURY *et al.*, 2000).

Portanto, conhecer os processos logísticos e mensurar seus custos torna-se relevante para o sucesso e a continuidade dos negócios. Neste sentido, o indicador custo logístico total por real bruto faturado pode auxiliar os gestores na administração da logística e na tomada de decisão. Para Rodriguez *et al.*(2014), a utilização de um método estruturado e fundamentado oferece subsídios para o cálculo dos custos logísticos de uma empresa (ou de um grupo de empresas) e colabora para identificar quais processos representam oportunidade de redução de custos devido identificar aqueles que representam maior peso na estrutura geral dos custos logísticos.

Segundo Faria (2007), vários autores do segmento da logística abordam a problemática vivenciada no meio empresarial quanto aos métodos tradicionais utilizados pela contabilidade que não reconhecem de forma adequada os custos logísticos que dificulta, por falta de informações adequadas, a tomada de decisão. Já Rodriguez et al. (2014) declaram que a complexibilidade dessa área é identificar seus custos por meio dos sistemas de custeio tradicionais, uma vez que estes são organizados de forma funcional, isto é, departamental,

enquanto a logística possui uma abordagem processual.

Se para Bowersox e Closs (2007) os gastos com logística variam de 5 a 35% do valor total das vendas, de acordo com o tipo de atividade desempenhada, para Ballou (2006) os custos logísticos são substanciais para a maioria das empresas, ocupam o segundo lugar, pois apenas os custos de insumos, diretamente ligados à produção, são maiores que estes.

Para o cenário industrial catarinense, o papel estratégico e de competitividade da logística não é diferente, o Estado destaca-se por apresentar um setor industrial desenvolvido e diversificado. De acordo com a Federação das Indústrias de Santa Catarina – FIESC (2015), a indústria catarinense contribuiu, em 2014, com cerca de 35% do Produto Interno Bruto – PIB estadual, sendo que no norte catarinense, o setor metal-mecânico representa um importante segmento industrial. Em 2013 suas indústrias exportaram US\$1.151 milhões, o equivalente a 13,4% de todas as exportações catarinenses, e em 2014 o setor admitiu 60.79 colaboradores (FIESC, 2015).

A busca pela competitividade se dá pela procura constante de um cenário que possua todos os seus processos conhecidos e seus gastos mapeados, pois o que não se gerencia não se mensura, o que não se mensura não se define, o que não se define não se entende, e que, portanto, não há sucesso no que não se gerencia (DEMING; 1990). Sendo assim, este estudo tem por objetivo determinar os custos logísticos em indústrias do setor metal-mecânico do norte de Santa Catarina, e está segmentado em 7 tópicos: (I) introdução, (II) logística; (III) Custos logísticos, , (IV) Santa Catarina e o setor, (V) metodologia, (VI) análise e (VII) conclusões.

2 Logística

Para Novaes (2007), o desenvolvimento da logística passou por mudanças significativas e pode ser divididos em quatro fases. Na primeira fase, os subsistemas eram otimizados individualmente, conectados por estoques que serviam de pulmão para os componentes do processo e a preocupação com os custos relacionados à logística estava voltada as questões de transporte e formação de lotes econômicos. O controle de estoques era basicamente gerenciado por meio do método da quantidade econômica de pedido e decisões referentes à redução de custos logísticos eram tomadas visando somente o benefício da empresa sem considerar outros elementos a cadeia.

Na segunda fase ocorre a flexibilização dos processos produtivos que contribuiu de forma significativa para a evolução da logística. Nesta etapa, na década de 1960, surge à aplicação da informática dentro das empresas que se torna uma importante ferramenta de auxílio nos processos gerenciais, já que os problemas de sequenciamento de produção e posicionamento de centros de distribuição puderam ser aplicados e resolvidos.

Dentro da mesma era, as organizações apresentavam elevados níveis de estoques que começam a representar maior custo de manutenção. A crise do petróleo de 1970 elevou os preços dos combustíveis e, consequentemente, o custo de transporte. A expansão das cidades e dos centros de consumo aumentaram a movimentação de pessoas em rodovias e dentro das cidades, o que afetou o tempo necessário para entregas e causaram restrições de horários para acesso a centros comerciais e o aumentar os custos de transporte. Deste modo, previsões de demanda, provenientes dos varejistas, começaram a ser exigidas por distribuidores e atacadistas que, por sua vez, as encaminhavam às manufaturas dando início ao processo de integração da cadeia de suprimentos, ainda que de maneira bastante rígida. (NOVAES, 2007).

Na terceira fase, a maior evolução se deu devido à integração digital, à evolução da informática e ao barateamento das tecnologias. Entre 1970 e 1990, a acentuação da globalização levou as empresas a se comunicarem mais para poder atingir o objetivo comum que era o atendimento ao cliente, sendo este cliente não só o consumidor do produto final,

mas de cada um dos componentes que se seguiam em uma cadeia de distribuição. Entretanto, a pesar do alinhamento quanto ao objetivo à comunicação ainda era limitada e ocorria somente *dois a dois* entre os elos da cadeia, mesmo assim permitia correções em tempo real e a redução do horizonte de planejamento. Neste momento mostra-se evidente o conceito de estoque zero e a filosofia de reduções graduais nos níveis de estoques (NOVAES, 2007).

Dessa forma, em 1985 o *Council of Logistics Management* (CLM) passou a estudar e difundir a logística não somente como a distribuição física dos produtos. Por fim, no quarto estágio da evolução, a integração das empresas, que até a terceira etapa ocorria apenas em termos físicos e financeiros, passa a ser também estratégica (NOVAES, 2007). Assim, a quarta fase é considerada por alguns autores, como Bowersox e Closs (2007), a fase mais recente e que envolve as evoluções também para e-commerce e para as preocupações ambientais e sociais, que culminaram no desenvolvimento da logística reversa e no desenvolvimento de certificações de qualidade da cadeia de suprimentos por completo.

Atualmente, uma definição de logística amplamente aceita é dada pelo *Council of Supply Chain Management Professionals* – CCMP, de acordo com o conselho, logística é a parte do gerenciamento da cadeia de abastecimento que planeja, implementa e controla de maneira eficiente e eficaz o fluxo direto e reverso e a armazenagem de produtos, serviços e informação associados, desde o ponto de origem até o ponto de consumo, com o objetivo de atender aos requisitos do consumidor (CSCMP, 2017). Portanto, os recursos utilizados pelas empresas estão matérias primas e insumos, este é um dos focos da logística.

Assim, busca-se a integração de informações, transporte, estoque, armazenamento, manuseio de materiais e embalagens. Portanto, a responsabilidade operacional da logística está diretamente relacionada com a disponibilidade de matérias-primas, produtos em processo e estoques de produtos acabados (BOWERSOX; CLOSS, 2007).

2.1 Processos logísticos

Na literatura são encontrados diversos trabalhos que abordam diferentes classificações para os processos logísticos, no entanto, existe um consenso sobre: armazenagem, transporte, gestão de estoques e administração de todo o fluxo envolvido. De acordo com Bowersox e Closs (2007) o transporte é a área operacional da logística que desloca geograficamente os estoques, e de acordo com Perego et al. (2010) é fator chave de sucesso para garantia do nível de serviço ao cliente.

A armazenagem é elo entre fornecedor, produção e cliente, estabelece um sistema de abastecimento à demanda e serviço ao cliente e consiste nas atividades de movimentação de materiais, embalagens de produtos, estocagem (FARIA, 2007) e embalagens logísticas. Para Koster et al (2007) a movimentação de materiais no armazém é a que requer mais mão de obra e gera um dos maiores custos logísticos.

Na percepção de Andersson et al. (2010) a gestão de estoques procura atender aos objetivos conflitantes das áreas de suprimentos, produção e vendas. Rodriguez et al. (2014) afirmam ainda que os custos de estoque e de armazenagem são geralmente tratados como um só elemento pela literatura de administração de materiais. Já para área de logística, estes são avaliados em separado pelo fato de ambos estarem submetidos a decisões diferentes. O armazém tem caráter estático e envolve decisões estratégicas ao tempo que o estoque possui caráter dinâmico e as decisões são de natureza operacional.

Por fim, sobre a administração para Bowersox e Closs (2007) o processamento de pedidos atua na alocação do estoque disponível para dar continuidade às atividades relacionadas aos pedidos de clientes e aos pedidos de ressuprimento. As atividades típicas incluem vinculação de estoque, geração e processamentos de pedidos pendentes, emissão de documentos para separação de mercadoria e verificação dos pedidos.

3 Custos Logísticos

Os custos podem ser classificados em fixos e variáveis. Os custos fixos são aqueles que ocorrem em cada período sem alterações ou cujas alterações não ocorrem em consequência da variação no volume de atividade em iguais períodos (FARIA, 2007). Para Bornia (2010) os custos variáveis estão diretamente relacionados com a produção e variam de acordo o nível de atividade da empresa, por exemplo, custos de matéria-prima.

Para Bokor (2011) atualmente os custos logísticos tornam-se mais relevante para os negócios, pois a logística tem por objetivo agregação de valor ao cliente, por meio de valores de tempo e lugar (BALLOU, 2006). Preço e questões de alocação de capacidade não podem ser respondidas sem conhecer os custos envolvidos.

Deste modo, o custo logístico torna-se relevante não apenas para as grandes corporações, mas também para empresas de menor porte que almejam permanecer competitivas no mercado a definição dos custos envolvidos no processo. Este é percebido em algumas instituições somente com o processo de transporte. O custo de transporte, um dos componentes do custo logístico, em muitos segmentos ultrapassa 10% do valor do produto. De acordo com Ballou (2006) o custo logístico compreende os custos de: armazenagem, administração, manutenção de estoques e realização de pedidos, todos estes contabilizados no produto e incorporados ao seu valor (BALLOU, 2006).

- Custo de transporte: do ponto de vista de Novaes (2007), os custos de transporte rodoviário podem ser divididos em fixos e variáveis. Para Rodriguez et al. (2014) se o transporte é terceirizado os custos correspondem ao frete pago com o transporte tanto de matérias-primas quanto do transporte de produtos acabados. Entretanto, quando se trabalha com frota própria ou parcialmente com frota própria temos então que levantar todos os custos necessários para manutenção desta frota.
- Custos de armazenagem: decorrem do processo físico de manter produtos estocados. Do ponto de vista de Rodriguez et al. (2014), correspondem aos custos associados à infraestrutura física e às pessoas que nela trabalham a fim de movimentar e guardar os materiais, sem considerar os valores dos estoques.
- Custos de administração: para Rodriguez *et al.* (2014) são custos associados à administração da logística: diretoria ou gerência de logística, como por exemplo, salários dos chefes, secretárias, especialistas, insumos, despesas telefônicas etc. Tem a mesma estrutura que custos de pedidos e oferece uma ideia concreta do gasto envolvido para administrar toda a cadeia logística da empresa. Nesse sentido, os custos de pedido referem-se aos custos associados com o levantamento, processamento e alimentação dos pedidos, são gerados por recursos humanos que trabalham nessa área, insumos utilizados para o seu trabalho, custo de capital e custos indiretos diversos.
- Custo de estoque: a primeira razão da existência dos custos de estoque está relacionada ao valor do estoque, e a segunda com o fato de o dinheiro ter um custo intrínseco, seja pela taxa mínima de atratividade estimada pelos acionistas ou pelo custo de obter financiamentos junto às instituições financeiras, logo se faz necessária à mensuração deste (RODRIGUEZ et al., 2014). Outro elemento compreendido pelo custo de estoque é o custo do estoque em trânsito.

4 Santa Catarina e o setor metal-mecânico

Ao longo do tempo, o desenvolvimento do setor industrial catarinense compreende

uma estrutura produtiva com grau de especialização em vários segmentos cuja matriz está relacionada a diversos fatores internos que se relacionam em seu processo de constituição e permitem firmar características setoriais próprias, importantes para a economia regional (FERNANDES *et al.*, 2013). O PIB catarinense é o sexto maior do Brasil e totalizou em 2011, R\$ 169 bilhões. O terciário participa com 59%, o secundário com 35% e o primário com 6%. Dentre o setor secundário, a participação da indústria de transformação é de 22,9% e a da construção civil é de 5,7%. Santa Catarina é o segundo estado com maior participação da indústria de transformação no PIB (IBGE, 2017).

Segundo a Secretária de Comércio Exterior – SECEX (2017), de janeiro a dezembro de 2013 as exportações catarinenses alcançaram o valor acumulado de US\$ 8,7 bilhões. Os valores exportados por Santa Catarina – SC corresponderam a 3,6% das exportações brasileiras e ocupa a décima colocação no ranking nacional. Os principais mercados de destino dos produtos catarinenses em 2013 foram Estados Unidos (11,8%), China (8,0%), Japão (6,0%) e Países Baixos/Holanda (6,0%).

Para Macedo e Campos (2001), um complexo metal-mecânico engloba tanto as empresas que se destinam à produção e às transformações de metais, incluem-se as empresas de bens e serviços intermediários, como por exemplo: fundições, forjarias, oficinas de corte, soldagem, etc., quanto os estabelecimentos destinados aos produtos finais tais como: bens de consumo, equipamentos, maquinaria, veículos e material de transporte. Já para FIESC (2015) o setor composto pelos segmentos de metalurgia, produtos de metal e máquinas e equipamentos. Desse modo, podem-se observar alguns indicadores macro econômicos que fazem deste setor um dos mais importantes para a economia catarinense.

Em 2013, o setor metal-mecânico catarinense empregou 101,1 mil trabalhadores (CAGED, 2017) em seus 5.474 estabelecimentos (RAIS, 2017). Neste período ainda, segundo CAGED (2017) o setor foi também o que mais gerou novos empregos na indústria de transformação do Estado, totalizou mais de 5.700 novas vagas. Fato que contribui para que em 2013 a indústria catarinense fosse líder na geração de empregos entre os estados do país, registrou 20.129 novos postos de trabalho (CAGED, 2017). O principal polo metal-mecânico de SC está situado na região Norte, porém indústrias deste setor também estão presentes em outras regiões como no Vale do Itajaí e no Sul. Em 2013 as exportações das indústrias de metal-mecânica totalizaram US\$ 1.598 milhões, em outras palavras, o equivalente a 13,4% das exportações totais catarinenses (SECEX, 2017).

De acordo com a FIESC (2015), a indústria de máquinas e equipamentos de Santa Catarina se destaca na fabricação de compressores sendo líder nas exportações deste produto entre os estados do país. É importante produtor de equipamentos florestais, máquinas e equipamentos para indústrias de papel, madeira e móveis, peças e acessórios para tratores, máquinas e implementos agrícolas, matrizes para indústria cerâmica, empacotadoras, enfardadeiras automáticas, dentre outros. Dentre o setor de metalurgia e produtos de metal do Estado está o maior fabricante nacional de pias, cubas e tanques em aço inox, de troféus e medalhas, de elementos de fixação, de tanques jaquetados para combustíveis e vasos de pressão industriais e o segundo de blocos e cabeçotes de motor em ferro fundido.

5 Metodologia

Os dados utilizados neste estudo foram coletados por meio da aplicação de um questionário tipo survey. Um levantamento dessa natureza, também chamado de pesquisa de avaliação, tem como escopo contribuir para o conhecimento em uma área particular de interesse. Deste modo, dados sobre determinado fenômeno são coletados em uma amostra para que se possam extrair conclusões sobre o fenômeno investigado. Em linhas gerais, o levantamento permite obter um panorama sobre o fenômeno conforme variáveis definidas ou

extrair conclusões, por exemplo, acerca da relação de causa e efeito entre as variáveis. No entanto, existem diferentes tipos de *surveys* que variam de acordo com o objetivo, as limitações e delimitações do estudo. Neste caso, a *survey* caracteriza-se como exploratória (MIGUEL, 2012).

Em relação ao planejamento de pesquisa, o estudo pode ser classificado na categoria de pesquisa observacional, envolvendo a coleta de informações de dados qualitativos e quantitativos, mas sem intervenção do pesquisador (MIGUEL, 2012). Para fins deste estudo, importante destacar o caráter sigiloso dos dados obtidos, pois se estabeleceu junto as empresas o compromisso de não divulgar informações que permitissem a identificação parcial ou total das mesmas ou de seus produtos, devido questões estratégicas relacionadas às informações necessárias para os cálculos realizados.

Quanto à forma de obtenção de dados, é retrospectivo, considerado que trata de dados passados, referentes ao ano de 2015. Dentro da classificação observacional, ainda, o trabalho é classificado como levantamento amostral. Em levantamentos amostrais (MIGUEL, 2012), além de definir os objetivos, outros itens igualmente importantes precisam ser definidos como, por exemplo, o estabelecimento da população-alvo, que nesse caso, foram indústrias de médio e grande porte do setor metal-mecânico localizadas no Norte de Santa Catarina.

O instrumento de coleta dos dados enviado para as empresas foi um questionário fornecido por meio eletrônico protegido por senha. Para localizar as empresas utilizou-se a Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE, 2015), registrada junto à Receita Federal e vinculada ao Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica (CNPJ) das empresas das divisões de metalurgia, produtos de metal e fabricantes de máquinas e equipamentos. Destacase que as empresas respondentes integram o sistema cadastral da FIESC, utilizada como referência para contato.

Sobre o tipo de plano amostral adotado, é possível identificar planos probabilísticos e não probabilísticos. O primeiro possui a vantagem de poder fazer inferências dos resultados para a população, mas há a desvantagem de ser caro, demandar mais tempo e a necessidade de construir listas de referência para realizar o sorteio aleatório dos elementos a serem amostrados (MIGUEL, 2012). Desse modo, este estudo trabalha com amostragem não probabilística, a qual tem sido muito utilizada em vários segmentos como, por exemplo, em pesquisa de mercado. Apesar da impossibilidade de estender os resultados para a população, essas amostragens são menos custosas e mais rápidas, melhor adequando-se ao escopo da pesquisa.

Assim, a obtenção de dados deu-se a partir de fonte primária, por meio de survey exploratória com delimitação das empresas de interesse. Contudo, também foram utilizados dados secundários de fontes pertinentes, tais como a Federação das Indústrias do Estado de Santa Catarina (FIESC), o Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC), o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), entre outros. Por fim, na etapa de tratamento utilizou-se a tabulação dos dados e os cálculos de custos com base no método desenvolvido pelo Laboratório de Desempenho Logístico – LDL da Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC.

Conforme Rodriguez *et al.* (2014), o método desenvolvido pelo LDL, compreende as atividades ou processos descritos anteriormente, a saber: transportar, armazenagem, gerenciamento de estoques, processamento dede informações e administração dos processos. O Método consiste na construção de uma matriz em que nas linhas registram-se os processos logísticos e as etapas (ou subsistemas) onde eles acontecem, e na coluna registram os custos associados. Para fins deste estudo, o custo de pedido dos clientes e da administração será tratado pelo termo "administração" devido ao seu baixo valor em relação aos demais processos e pela composição dos itens de custos serem similares, conforme exposto anteriormente.

Da mesma forma, vale ressaltar que a etapa de logística interna não foi considerada no levantamento realizado com as empresas, o foco deu-se nas etapas de logística de suprimentos (*inbound*) e logística de distribuição (*outbound*). Assim, foi possível obter um questionário mais adequado, que, por questões práticas, permitisse que os gestores das empresas fossem motivados a fornecer todas as informações solicitadas. A Tabela 1 expõe a matriz utilizada.

Tabela 1 – Matriz para cálculo dos custos logísticos adotado

Etapas da Logística	Processo Logístico	Custos	
Logística de	Transporte		
suprimentos	Estoques		
(inbound)	Armazenagem		
Logística de	Transporte		
Distribuição	Estoques		
(outbound)	Armazenagem		
Adminis	tração logística	•	

Fonte: Rodriguez et al. (2014, p. 32). Adaptado pelos autores (2017).

6 Apresentação e análise dos dados

Para fins deste estudo é considerado o valor estratégico das informações, bem como o compromisso assumido com as empresas participantes, o nome das organizações será mantido em sigilo e serão referenciadas como A, B, C, D e E. As mesmas localizam-se na mesorregião Norte do estado de Santa Catarina, próximas aos portos de Itapoá, São Francisco do Sul, Navegantes e Itajaí.

Para classificar as empresas quanto ao porte adotou-se a classificação que considera o faturamento bruto anual, critério usado pelo Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social – BNDES. Entende-se por receita bruta anual aquela auferida no ano-calendário com o produto da venda de bens e serviços da empresa. O enquadramento do porte das empresas, pelo critério do BNDES, considera Grande as que apresentam faturamento anual acima de R\$ 300 milhões e como Média-grande, entre R\$ 90 milhões e R\$ 300 milhões (BNDES, 2015). A Tabela 2 expõe a classificação das empresas envolvidas nesta pesquisa.

Tabela 2 – Classificação pelo faturamento anual bruto

Classificação BNDES Grande Grande Média-grande	Empresa	A	В	С	D	Е
Classificação Bividas Grande Grande Media-grande	Classificação BNDES	Grande	Grande	Média-grande	Grande	Grande

Fonte: Elaborado pelos autores (2017).

Para o cálculo do custo de estoque adotou-se a Taxa Selic para todas as empresas, ao invés da taxa mínima de atratividade – TMA individual. Assim, procura-se utilizar o mesmo referencial para o custo financeiro do capital investido. A Taxa Selic é a taxa média ajustada dos financiamentos diários apurados no Sistema Especial de Liquidação e de Custódia – Selic. Para o cálculo da taxa, consideram-se os financiamentos diários das operações registradas e liquidadas no Selic e em sistemas operados por câmaras ou prestadores de serviços de compensação e de liquidação (BCB, 2017).

6.1 Panorama Logístico

A fim de entender o panorama logístico das empresas participantes, optou-se por inserir no questionário algumas perguntas sobre o cenário de atuação das mesmas. Neste contexto, o Gráfico 1 apresenta o mercado de atuação de vendas dos produtos fabricados em relação ao mercado interno ou externo, sobretudo percebe-se o destaque para o mercado

interno que absorve em média de 90% da produção.



Gráfico 1 – Proporção do destino das mercadorias

Fonte: Elaborado pelos autores (2017).

De acordo com o Gráfico 1 é possível observar que a empresa D apresentou maior participação no mercado externo sendo seguida pela empresa E e C. Entretanto, todas as empresas tem sua concentração de destinação de venda no mercado interno.

Sobre a modalidade contratual de transporte *Free On Board* (FOB) informam que o exportador é responsável pelo produto até ele estar dentro do navio para o transporte no porto indicado pelo comprador. O termo *free* designa que a mercadoria já foi desembaraçada na alfândega de partida e está livre para ser levada.

Na modalidade *Cost, Insurance and Freight* (CIF), o exportador se responsabiliza pela entrega da mercadoria no porto de destino, com despesas de transporte e seguro pagas. Se no FOB a responsabilidade do exportador acaba quando a mercadoria entra no navio, no CIF ela só termina quando a carga chega ao seu destino. Inicialmente, as siglas eram utilizadas apenas em transações de exportação/importação por via aquática, porém, passaram a ser aplicadas também no mercado interno (IPEA, 2006).

Segundo consta no Gráfico 2, a modalidade contratual mais utilizada no conjunto de indústrias analisadas para a venda é o CIF. Isso significa, principalmente, que as empresas arcam com os custos e o processo de transporte para fazer chegar aos seus clientes os produtos finais que fabricam. No outro sentido, o de aquisição de suprimentos, ocorre que as empresas adquirem os produtos com o custo do frete já incorporado ao valor da matéria-prima, isto é, o transporte do fornecedor até a fábrica.

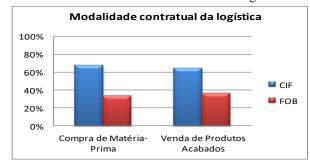


Gráfico 2 – Modalidade contratual da logística

Fonte: Elaborado pelos autores (2017).

Essa dinâmica de contratação para aquisição de suprimentos revela uma das importantes funções da logística no custo final dos produtos. Cada tipo de modalidade contratual definida entre fornecedor e cliente implicará certamente em complexos meios, mais ou menos onerosos, para realizar o fluxo de produtos do ponto de origem até o ponto final de consumo. Além disso, a responsabilidade pela carga e a burocracia envolvida em termos de

documentação são outros fatores atuantes no processo.

Questionadas sobre dispor de setor específico para desenvolver as atividades da logística 100% das indústrias respondentes afirmaram possuí-lo. Sobre o nível hierárquico da logística, foram apresentadas as opções: diretoria, departamento, setor, assessoria, gerência, outros. Conforme Tabela 3, em 60% dos casos a logística encontra-se em nível de gerência e, portanto, de caráter tático. Nos demais 40% das empresas, a logística possui maior importância no processo de tomada de decisão e ocupa nível de diretoria, ou seja, estratégico.

Tabela 3 – Nível hierárquico da logística

Empresa	A	В	С	D	Е
Posição hierárquica da logística	Diretoria	Diretoria	Gerência	Gerência	Gerência

Fonte: Elaborado pelos autores (2017).

Segundo pesquisa do Instituto Brasileiro de Supply Chain (INBRASC, 2011) realizada com 435 gestores de empresas de diversos portes e segmentos industriais, de serviços e comércio, em 45% das companhias a área de supply chain ocupa posição de diretoria; 42%, de gerência; 3%, de superintendência; e em 10%, ainda não existe. Para 59% das companhias analisadas o custo logístico é utilizado como principal indicador de desempenho.

As empresas respondentes foram questionadas sobre a quantidade de funcionários que trabalhavam na área de logística e que possuíam formação na área, como diploma de nível superior, curso técnico em logística, entre outros. Os resultados obtidos constam na Tabela 4.

Tabela 4 – Capacitação na administração da logística

Empresa	A	В	С	D	Е
Índice de funcionários capacitados em logística	40%	80%	38%	63%	25%

Fonte: Elaborado pelos autores (2017).

A empresa B foi que apresentou uma maior concentração de colaboradores capacitados na área de administração em logística. A companhia E, por sua vez, mostrou o pior porcentual de capacitação no segmento de estudo. De acordo com as respostas obtidas, consoante apresentado na Tabela 5, constatou-se que em todas as empresas as atividades de administração do transporte, da armazenagem e a gestão de estoques estão vinculadas à Logística.

Tabela 5 – Responsabilidades da administração da logística

Tubela 5 Responsabilidade	5 du dai	mmsuu	içuo uu	10515110	·u
Empresas	A	В	C	D	Е
Transporte	X	X	X	X	X
Gestão de estoques	X	X	X	X	X
Armazenagem	X	X	X	X	X
Processamento de pedidos				X	X
Outras	X	X	X	X	X

Fonte: Elaborado pelos autores (2017).

O processamento de pedidos tem sua administração vinculada a logística em apenas duas das indústrias analisadas. Também que em todas as respondentes realizam-se outras atividades, além das já conhecidas. Foram citadas as atividades de Planejamento e Controle da Produção (PCP), Gestão de Resíduos e Atendimento a Clientes. Também foram citados termos como Compras, Importação, Exportação, Almoxarifados, Gestão de Centros de Distribuição, Expedição, entre outros.

Sobre a terceirização da logística, nota-se que a armazenagem apresenta nível baixo de terceirização e ocorre apenas de forma complementar às instalações próprias. A armazenagem própria, exclusivamente, corresponde a 80% do perfil adotado pelas empresas. Em contrapartida, a terceirização do transporte sem que haja a realização do transporte pela própria empresa é uma realidade em 80% das indústrias investigadas, conforme Figura 1.

Somente terceirizado Ambos Somente Próprio

Armazenagem D A, B, C, E

A, C, D, E

Figura 1 - Terceirização da armazenagem e transporte

Fonte: Elaborado pelos autores (2017).

в

6.2 Análise dos custos logísticos

A seguir encontram-se os resultados para os cálculos de cada processo, a saber: estoque, transporte, armazenagem e administração, bem como os custos dos canais de suprimento, distribuição e o custo total.

6.2.1 Custo de estoque - CE

Com base no valor dos produtos em estoque de matéria-prima e de produtos acabados, considerou-se os custos anuais de estoque à uma mesma taxa – Selic efetiva. De fato, utilizou-se essa abordagem para fins de comparação das empresas, ainda que estas adotem taxas de mínima atratividade distintas. O resultado está exposto na Tabela 6.

Tabela 6 – Cálculo dos custos de estoque – anual

Empresa	A	В	C	D	Е
Matéria-prima	R\$ 24.948.027,61	R\$8.773.133,22	R\$1.076.192,06	R\$8.296.213,26	R\$8.773.133,22
Produto acabado	R\$ 24.107.221,45	R\$5.550.375,26	R\$1.516.471,56	R\$13.745.269,20	R\$5.550.375,26
Custo total estoques	R\$ 49.055.249,05	R\$14.323.508,48	R\$2.592.663,62	R\$22.041.482,46	R\$14.323.508,48
CE / R\$ faturado	R\$ 0,031	R\$ 0,030	R\$ 0,023	R\$ 0,037	R\$ 0,038

Fonte: Elaborado pelos autores (2017).

6.2.2 Custo de armazenagem – CA

Para o custo de armazenagem, demonstrado na Tabela 7, consideram-se os dados fornecidos pelas respondentes de acordo com a realidade das empresas, isto é, se os armazéns utilizados são próprios, terceirizados ou, ainda, ambos os casos.

Tabela 7 – Cálculo dos custos de armazenagem - anual

	Empresas	A	В	С	D	Е
ma	Armazenagem própria	R\$6.661.331,30	R\$2.646.428,00	R\$2.200.000,00	R\$850.000,00	R\$1.997.388,00
ia-prima	Armazenagem terceirizada	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$43.000,00	R\$ -
Matéria	Custo total de armazenagem suprimentos	R\$6.661.331,30	R\$2.646.428,00	R\$2.200.000,00	R\$893.000,00	R\$1.997.388,00
cabado	Armazenagem própria	R\$4.553.004,00	R\$12.718.693,00	R\$960.000,00	R\$9.330.000,00	R\$2.067.261,00
Ă	Armazenagem terceirizada	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$3.850.000,00	R\$ -
Produto	Custo total de armazenagem de distribuição	R\$4.553.004,00	R\$12.718.693,00	R\$960.000,00	R\$13.180.000,00	R\$2.067.261,00
Cotal	Custo total de armazenagem	R\$11.214.335,30	R\$15.365.121,00	R\$3.160.000,00	R\$14.073.000,00	R\$4.064.649,00
T	CA/ R\$ faturado	R\$ 0,007	R\$ 0,033	R\$ 0,028	R\$ 0,024	R\$ 0,011

Fonte: Elaborado pelos autores (2017).

6.2.3 Custo de transporte – CT

Sobre o custo de transporte, conforme mostra a Tabela 8, considerou-se, analogamente ao custo de armazenagem, o fato das empresas operarem tanto com frota própria quanto terceirizada em cada caso.

Tabela 8 - Cálculo dos custos de transporte - anual

Custo total transporte de suprimentos Transporte próprio Transporte terceirizado R\$5.013.661,00 R\$14.500.000,00 R\$5.000.000,00 R\$5.000.000,00 R\$7.000.000,00 R\$5.100.000,00 R\$5.100.000,00 R\$5.100.000,00 R\$5.100.000,00 R\$5.100.000,00 R\$5.100.000,00 R\$5.100.000,00			1	1			1
próprio R\$- R\$1.4/4.513,2/ R\$-		Empresas	A	В	C	D	Е
suprimentos R\$- R\$- <th< td=""><td>ma</td><td></td><td>R\$ -</td><td>R\$1.474.513,27</td><td>R\$ -</td><td>R\$ -</td><td>R\$ -</td></th<>	ma		R\$ -	R\$1.474.513,27	R\$ -	R\$ -	R\$ -
suprimentos R\$- R\$- <th< td=""><td>ia-pri</td><td></td><td>R\$12.024.295,84</td><td>R\$4.714.966,20</td><td>R\$1.100.000,00</td><td>R\$5.123.000,00</td><td>R\$1.227.447,98</td></th<>	ia-pri		R\$12.024.295,84	R\$4.714.966,20	R\$1.100.000,00	R\$5.123.000,00	R\$1.227.447,98
próprio R\$-	Matér	transporte de	R\$12.024.295,84	R\$6.189.479,47	R\$1.100.000,00	R\$5.123.000,00	R\$1.227.447,98
terceirizado	oado	. • .	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
Custo total de transporte de R\$56.013.661,00 R\$14.500.000,00 R\$5.000.000,00 R\$7.000.000,00 R\$5.100.000,00	A	terceirizado	R\$56.013.661,00	R\$14.500.000,00	R\$5.000.000,00	R\$7.000.000,00	R\$5.100.000,00
distribuição	Produte	Custo total de transporte de distribuição	R\$56.013.661,00	R\$14.500.000,00	R\$5.000.000,00	R\$7.000.000,00	R\$5.100.000,00
Custo total de transporte R\$68.037.956,84 R\$20.689.479,47 R\$6.100.000,00 R\$12.123.000,00 R\$6.327.447,98	otal	Custo total de transporte	R\$68.037.956,84	R\$20.689.479,47	R\$6.100.000,00	R\$12.123.000,00	R\$6.327.447,98
CT/R\$ faturado	Ι	CT/R\$ faturado	R\$ 0,043	R\$ 0,044	R\$ 0,054	R\$ 0,021	R\$ 0,017

Fonte: Elaborado pelos autores (2017).

6.2.4 Custo da administração - CAd

Quanto ao custo de administração, conforme Tabela 9, levou-se em consideração os custos anuais incorridos com o pessoal de administração da logística, bem como os custos decorridos do processamento de pedidos.

Tabela 9 – Cálculo dos custos de administração - anual

Empresas	A	В	С	D	Е
Custo total da administração	R\$2.175.150,60	R\$2.016.000,00	R\$372.000,00	R\$2.085.714,29	R\$807.634,56
CAd/R\$ faturado	R\$ 0,001	R\$ 0,004	R\$ 0,003	R\$ 0,004	R\$ 0,002

Fonte: Elaborado pelos autores (2017).

6.2.5 Custo dos canais

A fim de analisar os custos logísticos de cada canal, isto é, suprimentos e distribuição, realizou-se a soma dos custos obtidos separadamente de cada processo quanto ao fato de pertencer ao fluxo de matéria-prima ou de produto acabado.

Tabela 10 – Cálculo dos custos dos canais de suprimento e distribuição - anual

Empresas	A	В	С	D	Е
Custo da logística de suprimentos	R\$43.633.654,75	R\$17.609.040,69	R\$5.452.384,12	R\$14.312.213,26	R\$11.997.969,20
Custo da logística de distribuição	R\$84.673.886,45	R\$32.769.068,26	R\$8.992.943,12	R\$33.925.269,20	R\$12.717.636,26
Proporção de suprimentos	34%	35%	38%	30%	49%
Proporção da distribuição	66%	65%	62%	70%	51%

Fonte: Elaborado pelos autores (2017).

Os valores, expostos na Tabela 10, também podem ser visualizados no Gráfico 3, o qual revela que, em geral, as empresas analisadas apresentam custos de distribuição mais elevados que os custos relacionados aos suprimentos. Contudo, a empresa E apresenta proporção quase para ambos os canais.

Custos logísticos dos canais

80%
70%
60%
50%
40%
30%
20%
10%
A
B
C
D
E

Gráfico 3 – Custos logísticos dos canais

Fonte: Elaborado pelos autores (2017).

O Gráfico 4, por sua vez, releva ainda a distribuição média entre os dois canais. Podese notar que o custo de suprimentos corresponde à 37% do total, enquanto que o de distribuição, 63%.

Custos logísticos dos canais

37%

63%

Distribuição

Gráfico 4 – Proporção dos custos logísticos dos canais

Fonte: Elaborado pelos autores (2017).

6.2.6 Custo logístico total

Para obter o custo logístico total realizou-se o somatório de todos os custos incorridos em cada processo, para cada empresa, incluindo a administração, conforme Tabela 11.

Tabela 11 - Cálculo do custo logístico total - anual

Empresas	A	В	С	D	Е
Custo logístico total	R\$30.482.691,79	R\$52.394.108,95	R\$11.360.442,41	R\$50.323.196,74	R\$25.523.240,02
Custo logístico / R\$	R\$ 0,08	R\$ 0,11	R\$ 0,10	R\$ 0,09	R\$ 0,07

Fonte: Elaborado pelos autores (2015).

Conforme o Gráfico 5, em que se demonstra a proporção dos custos logísticos de cada processo, pode-se notar que o item de custo mais representativo é o transporte (40%), seguido pelo custo de estoque (34%), armazenagem (23%) e, por fim, o custo de administração (3%).

Gráfico 5 – Proporção dos custos logísticos dos processos



Fonte: Elaborado pelos autores (2017).

O Gráfico 6 traz a distribuição dos custos para cada empresa respondente. Em geral, nota-se a prevalência do custo de transporte sobre os demais. No entanto, em duas das cinco empresas analisadas o custo de estoque supera o item de transporte, apontando a tendência de algumas empresas em ainda adotarem elevados níveis de estoque.

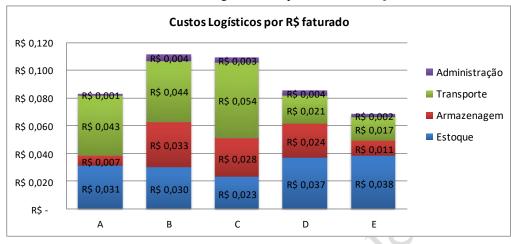


Gráfico 6 – Custos logísticos dos processos em relação à receita

Fonte: Elaborado pelos autores (2017).

Já, o Gráfico 7, demonstra a média dos custos logísticos de todas as empresas respondentes. Apresenta-se que o custo logístico total por cada Real faturado, na amostra analisada, corresponde a R\$ 0,09. Além disso, os itens que formam este custo em ordem decrescente de contribuição são: transportes, estoques, armazenagem e administração.

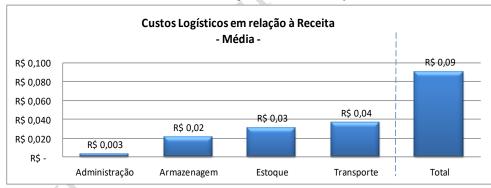


Gráfico 7 – Custo logístico total em relação à receita

Fonte: Elaborado pelos autores (2017).

7 Conclusões

O presente trabalho teve como objetivo analisar os custos logísticos em indústrias de médio e grande porte do setor metal-mecânico no Norte de Santa Catarina. O objetivo foi atingido, contribuindo para a disponibilização de informações sobre custos logísticos que podem auxiliar gestores desse segmento no processo de tomada de decisões.

Conclui-se, com base nos resultados observados, que para o custo logístico total, em geral, o processo de maior impacto é o transporte, no entanto, para algumas empresas o custo sobre estoques podem figurar como processo mais impactante. Atingido o objetivo estabelecido, os resultados podem contribuir para o fornecimento de informações sobre custos logísticos que para auxiliar gestores desse segmento no processo de tomada de decisões.

Quanto às principais limitações encontradas no trabalho, destaca-se a dificuldade na obtenção de dados, ora pela falta de adesão das empresas ora pela obtenção de questionários incompletos das respondentes. Para futuros trabalhos, sugere-se uma análise mais

aprofundada, dos aspectos dos custos logísticos e do custo logístico total, também é possível um olhar mais detido sobre toda a cadeia logística do setor e a leitura de fontes literárias adicionais que aprofundem ainda mais as análises.

Referências

ANDERSSON, H.; HOFF, A.; CHRISTIANSEN, M.; HASLE, G.; LOKKETANGEN, A. Industrial aspects and literature survey: combined inventory management and routing. **Computers & Operations Research**, v. 37, p.1515-1536. 2010.

BALLOU, Ronald. H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos /Logística empresarial**. Tradução de Raul Rubenich. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

BOKOR, Zoltán. Performance-based logistics costing. LINDI 2011. 3rd IEEE International Symposium on Logistics and Industrial Informatics. August 25–27, 2011, Budapest, Hungary

BORNIA, Antonio Cezar. **Análise Gerencial de Custos**: aplicação em empresas modernas. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

BOWERSOX, Donald J.; CLOSS, David J. **Logística Empresarial**: O processo de integração da cadeia de suprimentos. São Paulo: Atlas, 2007.

CAGED – Cadastro Geral de Empregados e Desempregados; Ministério do Trabalho e Emprego – MTE. Evolução de Emprego do CAGED em 2013. Disponível em: http://bi.mte.gov.br/eec/pages/consultas/evolucaoEmprego/consultaEvolucaoEmprego.xhtml #relatorioSetor>. Acesso em: 18 jan. 2015.

CAGED – Cadastro Geral de Empregados e Desempregados; Ministério do Trabalho e Emprego – MTE. Evolução de Emprego do CAGED em 2013. Disponível em: http://bi.mte.gov.br/eec/pages/consultas/evolucaoEmprego/consultaEvolucaoEmprego.xhtml #relatorioSetor>. Acesso em: 18 jul. 2017.

CHRISTOPHER, M. Logística e Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos: Estratégias para a redução de custos e melhoria dos serviços. Tradução de Francisco Roque Monteiro Leite. São Paulo: Thomson, 2002.

CSCMP — Council of Supply Chain Management Professionals. **Supply Chain Management/Logistics Management Definitions**. Disponível em: https://cscmp.org/about-us/supply-chain-management-definitions>. Acesso em: 12 jun. 2017.

DEMING, W. E. **Qualidade**: A revolução da administração. Rio de Janeiro: Saraiva, 1990. p.125.

FARIA, Ana Cristina de; COSTA, Maria de Fátima Gameiro da. **Gestão de Custos logísticos**: Custeio baseado em atividades (ABC), Balanced Scorecard (BSC), Valor Econômico Agregado (EVA). São Paulo: Atlas, 2007.

FERNANDES, Ricardo Lopes; CARIO, Silvio Antônio Ferraz; CAVALIERI, Henrique. Estrutura industrial brasileira e de Santa Catarina: alguns indícios de desindustrialização. **Indic. Econ. FEE**, Porto Alegre, v. 40, n. 3, p. 81-104. 2013.

- FLEURY, Paulo Fernando. Vantagens competitivas e estratégicas no uso de operadores logísticos. In: FLEURY, Paulo Fernando; WANKE, Peter; FIGUEIREDO, Kleber Fossati. **Logística Empresarial, a perspectiva brasileira**. São Paulo: Atlas, 2000.
- FIESC Unidade de Política Econômica e Industrial, Diretoria de Relações Industriais. **Indústria metal-mecânica de SC 2015**. Disponível em: http://www2.fiescnet.com.br/web/pt/site_topo/pei/info/metal-mecanica. Acesso em: 12 jul. 2017.
- IBGE Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Contas Regionais do Brasil** dados 2011. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/pesquisas/pesquisa_resultados.php?id_pesquisa=5. Acesso em: 13 jul. 2017.
- INBRASC Instituto Brasileiro de Supply Chain. **Panorama nacional do supply chain 2011**. Disponível em: http://www.avisite.com.br/clipping/img/2012/infografico_20121129.pdf>. Acesso em: 13 jul. 2017.
- KOSTER, R. de; LE-DUC, T.; ROODBERGEN, K. J. Design and control of warehouse order picking: a literature review. **European Journal of Operational Research**, v. 8, n. 182-2, p. 481-501. 2007.
- MACEDO, A. L. O; CAMPOS, R. R. Diagnóstico do complexo metalmecânico: Brasil e Santa Catarina. **Revista de Tecnologia e Ambiente**, Criciúma, v. 7, n. 2, p. 9-37, jul./dez. 2001.
- MIGUEL, P. A. C.; LEE HO, Linda. Levantamento Tipo Survey. In: MIGUEL, P. A. C. **Metodologia de pesquisa em engenharia de produção e gestão de operações**. 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012. Cap. 5, p. 75-130.
- NOVAES, A. G. **Logística e gerenciamento da cadeia de distribuição.** Rio de Janeiro: editora, 2007.
- PEREGO, A.; PEROTTI, S.; MANGIARACINA, R. ICT for logistics and freight transportation: a literature review and research agenda. **International Journal of Physical Distribution and Logistics Management**, v. 41, n. 5, p. 455-482. 2010.
- RAIS Relação Anual de Informações Sociais; Ministério do Trabalho e Emprego MTE. **Dados estatísticos RAIS dados estaduais 2013**. Disponível em: http://portal.mte.gov.br/rais_anual/dados-estaduais-2.htm. Acesso em: 10 jul. 2017.
- RODRIGUEZ, C. M. T.; FOLLMANN, N.; AZEVEDO, J. M.; NILSON, M.; CIPULLO, V. G. Custos Logísticos: Um Método para Apuração e Análise. **Revista Mundo Logística**, n. 42, set./out. 2014.
- SECEX Secretaria de Comércio Exterior; MDIC Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. **Balança comercial brasileira** dados consolidados 2013. Disponível em: http://www.mdic.gov.br/arquivos/dwnl_1394635352.pdf>. Acesso em: 05 jul. 2017.