

# Método de análise da maturidade do processo de armazenagem em centros de distribuição de supermercados em Fortaleza-CE: um estudo multicase

## *Maturity analysis method of storage process in distribution centers from Fortaleza-CE's supermarkets: a multicase study*

Piter Anderson Severino de Jesus (Universidade Federal do Ceará – UFC-CE/Brasil) - piterasj@gmail.com  
• Campus do Pici, Bloco 724, 60455-760, Fortaleza-CE  
José Belo Torres (UFC-CE/Brasil) - belo@ufc.br

**RESUMO** A Logística e seus processos, especialmente o de armazenagem, apresentam-se como uma das formas que a empresa possui para reduzir custos e agregar valor aos stakeholders. Este artigo tem como objetivo desenvolver um método de análise da maturidade para avaliar o processo de armazenagem dos Centros de Distribuição (CD) em Fortaleza/CE. Entende-se por maturidade o quanto o CD está evoluído em determinada área ou processo. Através desta análise, o Centro de Distribuição pode potencializar os pontos fortes e solucionar ou amenizar os pontos fracos. Para tal, foram estabelecidos atributos, dimensões e práticas para as infraestruturas de organização, pessoas e tecnologia, bem como para suas interfaces internas e externas. Também foi elaborado o instrumento para diagnóstico dos CDs. Para a elaboração do método, foram realizadas pesquisas bibliográficas e validação com profissionais de Logística. O instrumento foi aplicado em Centros de Distribuição de supermercados e foi observado a heterogeneidade da maturidade dos CDs de Fortaleza.

**Palavras-chave** Logística. Armazenagem. Supermercados. Centro de Distribuição. Método de Avaliação de Maturidade.

**ABSTRACT** *Logistics and processes, especially storage, are presented as one of the ways the company has to reduce costs and add value to stakeholders. This article aims to develop a method for analyzing maturity to evaluate the storage process at Distribution Centers (DC) in Fortaleza / CE. Maturity is defined as how involved the DC is in a particular area or process. Through this analysis, the distribution center can leverage strengths and resolve or mitigate weaknesses. To this end, attributes, dimensions and practices for infrastructure organization, people and technology, as well as internal and external interfaces were established. The instrument was also developed for diagnosing the DC. For elaborating the method, library research and validation were performed with professional logistics. The tool was applied to distribution centers and the heterogeneity of the maturity of Fortaleza DCs was observed.*

**Keywords** *Logistics. Storage. Supermarkets. Distribution Center. Assessment Method Maturity.*

## 1. INTRODUÇÃO

No Ceará, o varejo é marcado pela presença de empresas familiares e em grande número por pequenas mercearias com estrutura informal de controles administrativos, financeiros e de processo. Essa estrutura está sendo modificada pelo avanço das grandes redes de supermercado e hipermercado que se espalham pelo mercado de Fortaleza. Assim, com a maior concorrência, as empresas tendem a se profissionalizar não só para conseguir o sucesso empresarial, mas também como estratégia de sobrevivência.

Neste contexto, surge a necessidade de avaliar se os processos logísticos estão realmente maduros para funcionarem em estado cada vez mais próximo ao ótimo. Como forma de realizar esta análise tem-se os modelos de maturidade que recebem atualmente recebem grande atenção (BUCHER; WINTER, 2010). Eles já encontram-se bastante consolidados em outras áreas, como a informática, em que existe o CMMI (SEI, 2001) que permite que empresas de software sejam avaliadas a partir de um conjunto de critérios comuns a todas as empresas.

Entretanto, da revisão de literatura constata-se a escassez de modelos que tratem especificamente do processo de armazenagem, pois grande parte dos modelos de maturidade existentes tratam da Logística ou da cadeia de suprimentos como um todo, deixando por vezes de se aprofundar em determinadas áreas que são críticas, tais como a armazenagem.

Como exemplo destes modelos tem-se Follmann (2012), que trata de todos os elementos da Logística e Stevens (1989); Lockamy e McCormack (2004), Daozhi *et al.* (2006); Schindwein (2009); Oliveira (2009), que tratam da cadeia de suprimentos.

Assim, foi elaborado um método de análise de maturidade que avaliasse especificamente os processos de armazenagem. Desta forma, pode-se analisar com mais profundidade o objeto de estudo e propor soluções específicas a este processo.

Para o desenvolvimento do método foi realizado um levantamento teórico sobre armazenagem e modelos de maturidade que embasaram a elaboração do método. Para validação a sua validação, foram realizadas visitas a três Centros de Distribuição em Fortaleza/CE e aplicado o formulário de pesquisado que foi elaborado junto ao modelo. A partir das respostas fornecidas foram realizadas as análises de maturidade dos CDs.

## 2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1. Armazenagem

A Logística está presente em quase todas as atividades de um supermercado, uma vez que a função deste tipo de empresa consiste em adquirir os produtos dos fornecedores, expô-los em prateleiras de forma organizada, para que o consumidor compre. Como foco do artigo é a armazenagem e Centros de Distribuição, serão discutidos estes temas com foco em supermercado.

De acordo com Russo (2013), embora seja notório o progresso nas técnicas de produção de inventários, a armazenagem ainda se mostra necessária nos casos em que, para atender às suas demandas logísticas, as empresas precisam de estoques a médio ou longo prazo.

Para auxiliar o trabalho de armazenagem, existem diversos tipos de equipamentos, que são utilizados de acordo com a necessidade do produto a ser armazenado e da área disponível. Dentre eles, tem-se: palete, container, sacaria, silo, empilhadeira, transpaleteira, porta-palete, estanteria, mezanino, etc. Outro elemento que contribui para a armazenagem são os Centros de Distribuição. Na seção seguinte será aprofundado este tema.

## 2.2. Centro de Distribuição

Para Aguiar e Lima (2012), o Centro de Distribuição é uma importante ferramenta para obtenção de diferencial logístico entre as empresas, uma vez que serve como ponto de abastecimento intermediário entre as unidades produtoras e os consumidores finais, trazendo como resultado uma resposta mais rápida numa eventual necessidade de reposição de mercadoria.

Apesar das vantagens, os CDs também apresentam desvantagens. De acordo com Moura (2006), tem-se: aumento nos custos de manutenção de estoque sem função de aumentos nos níveis de estoque de segurança necessários para proteger cada armazém contra incertezas da demanda; aumento nos gastos com transporte de suprimento; menor segurança física dos materiais; menor flexibilidade de rotas e diminuição da proximidade com o cliente.

Desta forma é necessário avaliar com bastante cuidado a necessidade de implantação de um Centro de Distribuição, bem como realizar análises constantes para verificar se o CD satisfaz as necessidades da empresa. Uma das formas de realizar esta última atividade é através da análise de maturidade.

## 2.3. Modelos de Maturidade

Para o desenvolvimento do estudo, foi elaborado um Método de Análise de Maturidade Logística, realizado através da adaptação de alguns Modelos de Maturidade existentes na literatura. O quadro 1 apresenta os modelos utilizados.

Quadro 1 – Modelos de Maturidade Logística.

Modelo	Conceito
<i>Business Process Maturity Model (BPMM)</i>	O propósito do BPMM é avaliar a capacidade gerencial possuída por uma empresa, além de indicar uma rota que pode ser seguida para se evoluir esta capacidade. Assim, sua preocupação está em como os processos são gerenciados, que infraestrutura a empresa possui para mantê-los e melhorá-los (RÖGLINGER <i>et al.</i> , 2012; ROSEMANN; BRUIN, 2005).
<i>The Supply Chain Process Management Maturity Model</i>	O modelo foi desenvolvido por Lockamy III e McCormack (2004) a partir do conceito de <i>Business Process Orientation (BPO)</i> , o qual sugere que as empresas podem melhorar o seu desempenho global, adotando uma “visão de processos” da organização e pela busca de redução de conflitos e maior conectividade dentro da empresa. O modelo possui cinco estágios: <i>ad hoc</i> , definida, conectada ou vinculada, integrada e estendida (AKYUZA, ERKAN, 2010).
Modelo de Avaliação da Gestão de Suprimentos em Hospitais	O Modelo de Avaliação da Gestão de Suprimentos em Hospitais foi apresentado por Schindwein (2009) teve como objetivo analisar o nível de utilização das práticas de gestão de compras, planejamento da demanda e gestão de estoques nos hospitais de Santa Catarina, a partir da definição das dimensões e dos atributos. O modelo possui classificações que variam de 1 a 4.
Modelo de Maturidade Logística (MML)	O Modelo de Maturidade Logística (MML) foi desenvolvido por Follmann (2012), para medir o nível de maturidade das empresas industriais de grande porte. O modelo foca nas três etapas da logística – suprimentos, interna e distribuição (FOLLMANN, 2012).

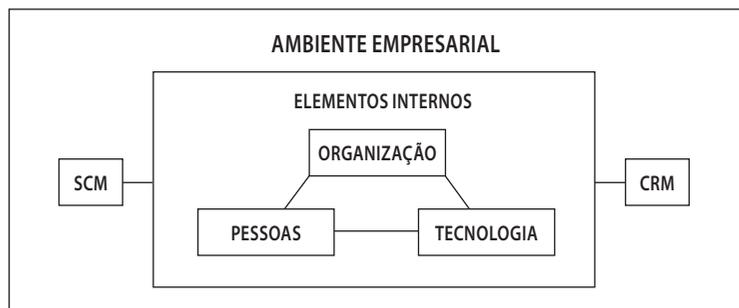
Fonte: Elaborada pelo autor.

Para o desenvolvimento do método de análise também foi utilizado o Modelo de Análise de Sistemas de Informação.

## 2.4. Modelo de Análise de Sistemas de Informação

Para analisar os sistemas de informação de uma empresa, Laudon e Laudon (2011) desenvolveram um modelo que abrange a estrutura interna (organização, pessoas e tecnologia) e a estrutura externa (*Supply Chain Management* e *Customer Relationship Management*), conforme figura 1.

Figura 1 – Interligação entre Infraestruturas Internas e Externas.



Fonte: Adaptação de Laudon e Laudon (2011)

## 3. MATERIAL E MÉTODO DA PESQUISA

Como objeto de estudo foram escolhidos os Centros de Distribuição de supermercados de Fortaleza, isso deve-se principalmente a ausência deste tipo de estudo nos CDs desta localidade. Além disso, o estudo teve contribuições práticas, ao mostrar aos varejistas pesquisados quais seus pontos fortes e fracos, para que desta forma eles pudessem aproveitar as oportunidades do mercado em crescimento e fazer frente ao aumento da concorrência. Assim, foi utilizado a técnica estudo multicaseos para validar e aplicar o método elaborado.

Para a escolha das empresas, foi utilizado como requisito essencial que os supermercados fossem membros da ACESU, conforme informações apresentadas por Nunes Filho (2014) na revista *Super Hiper* de abril de 2014.

Na análise da relação dos associados pela ACESU, havia o total de 286 empresas, dentre as quais, 242 com instalações em Fortaleza. Porém, a relação não apresenta a quantidade de supermercados que possuem Centro de Distribuição, item necessário a pesquisa. Para saber a quantidade de supermercados com CDs em Fortaleza, o pesquisador realizou chamadas telefônicas e visitas aos principais supermercados e questionou sobre a presença do Centro de Distribuição. Foi constatado que quatorze supermercados possuem CD, número esse justificado pela grande presença de empresas pequenas e familiares, que possuem apenas uma loja e portanto não precisam de um equipamento para realizar a distribuição dos produtos recebidos.

Desta forma, foram enviados os formulários de pesquisa por e-mail e pessoalmente aos supermercados que possuem Centro de Distribuição, acontecendo a seguinte situação: três supermercados aceitaram receber o pesquisador para observação das operações do CD e responderam o questionário; dois supermercados eram de atacados, sendo que o foco desta pesquisa é o varejo; seis supermercados recusaram participar da pesquisa com receio de que seus dados fossem divulgados; três empresas não responderam ao e-mail e não foi possível contatar o responsável pelo Centro de Distribuição.

Uma vez que a relação da ACESU não representa o universo dos supermercados do município em questão, descaracteriza-se, assim, um censo. Neste caso, a amostragem não probabilística por conveniência é o termo mais adequado (são selecionadas as unidades mais acessíveis ao pesquisador). A representatividade fica então limitada, uma vez que não foi possível, em função da não existência de um cadastro completo e atualizado dos supermercados localizados em Fortaleza, usar o critério estatístico tanto para a determinação do tamanho amostral como para a seleção dos supermercados.

Desta forma, tendo em vista às características do mercado, os objetivos propostos e as características inerentes ao estudo de multicase, realizou-se a pesquisa em três Centros de Distribuição, com o objetivo de mensurar a maturidade do seu sistema de armazenagem.

Ressalta-se que, com o intuito de validar o método de análise e realizar um pré-teste do instrumento de diagnóstico, foi aplicado o formulário de pesquisa no Centro de Distribuição do supermercado da empresa A em abril de 2014. Além disso, para confirmar a veracidade das respostas, foram realizadas visitas ao CD da empresa.

A partir das respostas fornecidas pelo gerente de logística foi possível calcular os três índices propostos no método a ser apresentado na seção seguinte. Para auxiliar este trabalho, foi construída uma planilha eletrônica no programa Excel que automatizou os cálculos.

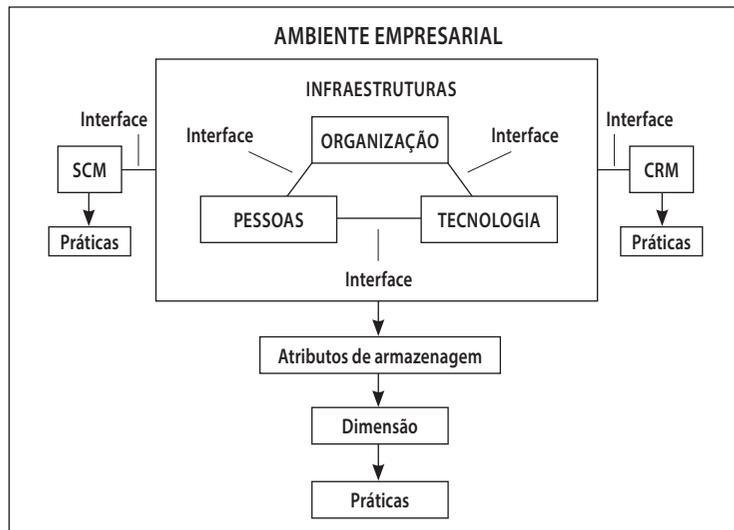
Após revisão do método de estudo, foram realizadas novas visitas ao supermercado pesquisado e a mais dois. Desta forma, pode-se dar continuidade a este estudo com o desenvolvimento das análises e conclusões.

### 3.1. Método de Análise da Maturidade da Armazenagem

A estrutura do método de análise de maturidade teve como base o conceito de sistema e o Modelo de Análise de Sistemas de Informação de Laudon e Laudon (2011). Para Silva (2008), o sistema pode ser definido como um conjunto de elementos interagentes e interdependentes relacionados cada um ao seu ambiente de modo a formar um todo organizado. Assim, o sistema possui estruturas externas e internas (infraestrutura) que interagem entre si através de interfaces. Desta maneira, a estrutura do modelo consegue englobar todos os elementos internos e externos das empresas, bem como suas interligações.

Cada infraestrutura possui atributos, que apresentam diversas dimensões e permitem uma visão detalhada de cada elemento. Por fim, as práticas caracterizam as dimensões a qual estão associadas. Além disso, as interfaces, que são ligações entre as infraestruturas e destas com o ambiente externo, também possuem práticas associadas, conforme figura 2.

Figura 2 – Estrutura do Método de Análise Proposto.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Pode-se observar na figura 2, que as interfaces realizam a ligação entre as infraestruturas de organização, pessoas e tecnologia. Além disso, elas realizam a ligação com o ambiente externo, representado pelo *Supply Chain Management* (SCM) e pelo *Customer Relationship Management* (CRM).

Em relação ao escopo do método de análise, considera-se que a armazenagem é o processo de gerenciar de maneira eficaz o espaço tridimensional de um local adequado e seguro, colocado à disposição para guarda de mercadorias que serão movimentadas rápida e facilmente, com técnicas compatíveis às respectivas características, preservando a sua física e entregando-a a quem de direito no momento aprazado (RODRIGUES, 2009).

Por fim, vale salientar que o método de análise foi elaborado a partir dos modelos de maturidade apresentados no quadro 1. Tendo o BPMN contribuído com a filosofia de analisar a infraestrutura e os processos da empresa para que possam ser constantemente melhorados. O *The Supply Chain Process Management Maturity Model*, Modelo de Avaliação da Gestão de Suprimentos em Hospitais e Modelo de Maturidade Logística (MML) serviram de base para o estabelecimento dos atributos e práticas da metodologia.

Além disso, o método de análise é uma simplificação da realidade que busca estudar o comportamento do sistema, no caso em questão do processo de armazenagem. Desta forma, somente os elementos da Logística referentes a armazenagem serão apresentados.

### 3.2. Critério para Análise dos Dados

Para o cálculo da maturidade foi utilizada uma matriz de maturidade baseada no Modelo de Avaliação da Gestão de Suprimentos em Hospitais de Schindwein (2009), conforme figura 3.

Figura 3 – Matriz de Classificação do Grau de Maturidade da Armazenagem.

		<b>ALTO</b>
	<b>Classificação 3:</b> A prática está em fase de adequação ou desenvolvimento	<b>Classificação 4:</b> A prática é <i>State-of-the-art</i> ou avançada
<b>BAIXO</b>	<b>Classificação 1:</b> Não aplica a prática	<b>Classificação 2:</b> Não aplica a prática em sua maioria

Fonte: Adaptação de Schindwein (2009).

As práticas foram organizadas em escalas de 1 a 4, em que 1 significa classificação inicial de maturidade e 4 classificação avançada. Os níveis 2 e 3 representam classificações intermediárias em que o CD ainda não está totalmente preparado para ser considerado maduro. Esses níveis são obtidos através das respostas fornecidas no formulário de pesquisa.

O método de análise desenvolvido tem como finalidade medir a maturidade do processo de armazenagens dos Centros de Distribuição das empresas pesquisadas. Para tal, serão realizados cálculos em três etapas através dos dados obtidos pelo formulário de pesquisa.

Desta forma, na primeira etapa dos cálculos, será mensurado a Classificação de Maturidade (CM), logo após será medido o Índice Potencial de Maturidade adaptado (IPM), índice baseado no modelo de Follmann (2012), apresentado no quadro 1, por fim, serão utilizados os pesos das infraestruturas e das interfaces para calcular o Nível de Maturidade Geral (NMG) do processo de armazenagem, ou seja, envolvendo as três infraestruturas, as suas interfaces entre si e com o ambiente externo.

O cálculo da Classificação de Maturidade para as infraestruturas de organização, pessoas e tecnologia é realizado a partir das respostas fornecidas pelos Centro de Distribuição pesquisados. Este índice é obtido através da moda, ou seja, da classificação que mais aparece nas respostas de cada infraestrutura.

O outro índice calculado é o IPM adaptado, baseado nos estudos de Follmann (2012). Este índice utiliza o seguinte raciocínio de maneira adaptada: cada prática possui 4 classificações com, escala de 1 a 4. Assim, o CD terá no máximo 3 classificações para avançar até atingir a maturidade. Ampliando para as 25 práticas de organização, 5 de gestão de pessoas e 28 de gestão de tecnologia, tem-se 75 (3x25) estágios para organização, 15 (3x5) para gestão de pessoas, 84 (3x28) para tecnologia e 51(3x17) para as interfaces.

Para a Infraestrutura de Organização, tem-se:

$$IPM = \left[ 1 - \left( \frac{np1 \times 3 + np2 \times 2 + np3 \times 1}{75} \right) \right] \times 100 \quad (1)$$

Para a Infraestrutura skde Pessoas, tem-se:

$$IPM = \left[ 1 - \left( \frac{np1 \times 3 + np2 \times 2 + np3 \times 1}{15} \right) \right] \times 100 \quad (2)$$

Para a Infraestrutura de Tecnologia, tem-se:

$$IPM = \left[ 1 - \left( \frac{np1 \times 3 + np2 \times 2 + np3 \times 1}{84} \right) \right] \times 100 \quad (3)$$

Para as Interfaces, tem-se:

$$IPM = \left[ 1 - \left( \frac{np1 \times 3 + np2 \times 2 + np3 \times 1}{51} \right) \right] \times 100 \quad (4)$$

Onde:

IPM = Índice do Potencial de Maturidade Adaptado

np1 = número de práticas da classificação 1;

np2 = número de práticas da classificação 2;

np3 = número de práticas da classificação 3;

Multiplica-se o número de práticas pela quantidade de classificações que faltam para atingir a maturidade. Desta forma, o np1 é multiplicado por 3, pois ainda faltam 3 níveis para que o Centro de Distribuição atinja a maturidade e assim por diante.

Desta forma, o IPM adaptado de 60% em organização, por exemplo, indica que do total de 25 práticas do atributo, 60% já alcançaram o maior nível de maturidade. Nesse raciocínio, um CD com o IPM adaptado de 40% tem a necessidade de um maior esforço financeiro e de tempo para alcançar a maturidade do que outra com IPM adaptado de 80%.

Para a terceiro cálculo, o Nível de Maturidade Geral, foram utilizados pesos para os elementos de infraestruturas e interfaces, de acordo com a tabela 1.

Tabela 1 – Pesos das Infraestruturas e Interfaces.

Infraestrutura	Peso
Organização	3,5
Pessoas	3,5
Tecnologia	2
Interfaces	1
TOTAL	10

Fonte: Elaborada pelo autor.

Os pesos demonstram a importância de cada item de infraestrutura e interface para a maturidade do CD e seus valores foram estabelecidos conforme Jesus (2014).

Para determinação do Nível de Maturidade Geral, será utilizado a média ponderada das práticas das infraestruturas e das interfaces com intuito de calcular o intervalo de pontos entre as classificações. Este cálculo será realizado em duas etapas: a primeira parte é a determinação da quantidade de práticas e a segunda consiste na aplicação dos pesos.

O cálculo segue o seguinte raciocínio: a classificação 4 terá pontuação máxima se o CD marcar “4” em todas as afirmações referentes as práticas das infraestruturas e interfaces. Desta forma, multiplicou-se a quantidade de práticas de cada infraestrutura e das interfaces por 4, para identificar a pontuação máxima que o CD pode obter em cada elemento. Por exemplo, as interfaces possuem 17 práticas, multiplicando este valor pelo “4” da classificação, tem-se o valor 68.

Para facilitar o raciocínio foi desenvolvido a seguinte fórmula:

$$tap_y = qp \times vc_y \quad (5)$$

Onde:

$tap_y$  = total antes dos pesos, ou seja, total de práticas antes da aplicação dos pesos, com  $y = \{y \in N \mid 1 \leq y \leq 4\}$

$qp$  = quantidade de práticas das infraestruturas e das interfaces

$vc_y$  = valor da classificação com  $y = \{y \in N \mid 1 \leq y \leq 4\}$

O mesmo raciocínio foi utilizado para a determinação dos valores referentes as infraestruturas e interfaces com classificação 3, 2 e 1. O resultado desta multiplicação é apresentado na tabela 2.

Tabela 2 – Total de Práticas das Interfaces e Infraestruturas.

Elementos do Sistema		Qtde de práticas	Classificação			
			4	3	2	1
Interfaces	Interna e Externa	17	68	51	34	17
	Organização	21	84	63	42	21
Infraestruturas	Pessoas	5	20	15	10	5
	Tecnologia	27	108	81	54	27

Fonte: Elaborada pelo autor.

A segunda parte do cálculo consiste na aplicação dos pesos da tabela 1, ou seja, multiplicação dos resultados obtidos na tabela 2 pelos pesos correspondentes de cada infraestrutura e interface. A fórmula a seguir demonstra o cálculo:

$$My_y = \frac{\sum tap_y \times p}{\sum p} \quad (6)$$

Onde:

$My$  = média ponderada de cada classificação com  $y = \{y \text{ e } N \mid 1 \leq y \leq 4\}$

$tap_y$  = total antes do peso, obtido pelos cálculos efetuadas na tabela 1

$p$  = valor dos pesos das infraestruturas e das interfaces obtidos na tabela 2

Como exemplo do cálculo tem-se a classificação 4. O item interface teve o  $tap$  igual a 68, ao multiplicar pelo peso correspondente (1), o valor obtido foi 68. Este valor foi somado aos demais elementos multiplicados pelo peso totalizando 648. Para finalização do cálculo da média, o valor foi dividido por 10, que representa a soma dos pesos, resultando assim em 64,8. Este valor é a pontuação máxima que o CD poderá obter na classificação 4. A tabela 3 apresenta os valores obtidos após os cálculos.

Tabela 3 – Intervalo de Pontuação das Infraestruturas e Interfaces.

Elementos do Sistema		Pontuação	Classificação			
			4	3	2	1
Interfaces	Interna e Externa	1	68	51	34	17
	Organização	3,5	294	221	147	73,5
Infraestruturas	Pessoas	3,5	70	52,5	35	17,5
	Tecnologia	2	216	162	108	54
TOTAL MÚLTIPLICADO			648	486	324	162
TOTAL DIVIDIDO			64,8	48,6	32,4	16,2

Fonte: Elaborada pelo autor.

Desta forma, com os valores máximos, pode-se estabelecer o intervalo em que cada classificação está inserida: classificação 4: obter 64,8 pontos; classificação 3: obter entre 48,6 e 64,7 pontos; classificação 2: obter entre 32,4 e 48,5 pontos e classificação 1: obter entre 16,2 e 31,4 pontos.

## 4. ANÁLISE DE DADOS E RESULTADOS

A aplicação do formulário de pesquisa tem por objetivo subsidiar a avaliação do funcionamento do instrumento e realizar uma análise dos dados coletados. Para tal, será realizada a análise comparativa dos CDs utilizando os indicadores propostos na seção anterior deste estudo: Estágio de Maturidade, Índice Potencial de Maturidade Adaptado e Estágio de Maturidade Geral.

### 4.1. Estágio de Maturidade

O Estágio de Maturidade é um indicador que pode ser calculado utilizando a moda das respostas dos Centros de Distribuição pesquisados. A tabela apresenta os valores obtidos com a aplicação do indicador sobre as respostas das empresas.

Tabela 4 – Estágio de Maturidade.

ESTÁGIO DE MATURIDADE			
INFRAESTRUTURA / INTERFACE	MATURIDADE (MODA)		
	EMPRESA A	EMPRESA B	EMPRESA C
Organização	4	2	4
Pessoas	3	1	4
Tecnoloia	4	1	4
Interface Interna	2	2	3
Interface Externa	1	2	2

Fonte: Elaborada pelo autor.

Pode-se observar a grande defasagem de classificação entre o CD da empresa B e os demais pesquisados, principalmente nas infraestruturas pessoas e tecnologia. Isso deve-se basicamente ao baixo investimento realizado pelo supermercado no Centro de Distribuição, bem como pela ausência de tecnologia no setor de armazenagem.

Outro fato a observar é que todos os CDs estudados apresentam baixa classificação nas interfaces externas, fato justificado pela baixa comunicação entre o CD e os fornecedores. Esta relação é normalmente gerida e realizada pelo setor de compra das empresas, sem a participação de representantes da armazenagem.

A interface interna também apresenta baixo resultado, principalmente na empresa A e B, provocados pela falta de integração das lojas com o CD. Mesmo assim, o Centro de Distribuição C atingiu uma classificação razoável por possuir sistemas que permitem monitorar os estoques das lojas em tempo real. Desta forma, pode-se observar a superioridade da maturidade da empresa C em relação as demais, bem como a fragilidade da empresa B.

## 4.2. Índice Potencial de Maturidade Adaptado

O Índice Potencial de Maturidade Adaptado (IPM) é um indicador que sofreu uma adaptação a partir dos estudos de Follmann (2012). Ele visa complementar a análise realizada por meio da moda no Estágio de Maturidade. Desta forma, o IPM representa de forma percentual o número de estágios percorridos por todas as práticas, demonstrando percentualmente quantos estágios ainda faltam para se conquistar a maturidade (FOLLMANN, 2012).

Para realizar as análises, foram calculados os IPM adaptado das infraestruturas/interfaces, conforme tabela 5, e o IPM adaptado de cada atributo para uma análise mais aprofundada, conforme demonstrado na tabela 6.

Tabela 5 – Índice Potencial de Maturidade Adaptado – Infraestruturas/Interfaces.

ÍNDICE POTENCIAL DE MATURIDADE ADAPTADO – INFRAESTRUTURAS / INTERFACES			
INFRAESTRUTURA	EMPRESA A	EMPRESA B	EMPRESA C
Organização	77,33%	30,67%	85,33%
Pessoas	53,33%	33,33%	86,67%
Tecnologia	76,19%	34,52%	72,62%
Interfaces	39,22%	43,14%	60,78%

Fonte: Elaborada pelo autor.

Pela tabela 5, pode-se observar que a empresa B apresenta poucas práticas maduras, sendo na infraestrutura organização, em que a empresa precisa aplicar maiores investimentos para o desenvolvimento da maturidade do Centro de Distribuição. As demais infraestruturas/interfaces apresentam valores abaixo de 50%, fato que demonstra a baixa maturidade do CD em todos os aspectos analisados.

Reforça-se a necessidade da empresa A, investir na infraestrutura pessoas e principalmente nas interfaces, tendo em vista que este indicador apresenta-se abaixo de 50%. Já a empresa C, apresenta uma situação confortável, com todas as infraestruturas e interfaces acima de 50%, devendo somente investir nas interfaces, especialmente a externa que apresenta poucas práticas maduras. Detalhando o estudo do IPM para nível de atributos, tem-se os valores apresentados na tabela 6.

Tabela 6 – Índice Potencial de Maturidade Adaptado – Atributos.

ÍNDICE POTENCIAL DE MATURIDADE ADAPTADO – ATRIBUTOS				
INFRAESTRUTURA	ATRIBUTO	MATURIDADE		
		EMPRESA A	EMPRESA B	EMPRESA C
Organização	Estratégia	100,00%	33,33%	100,00%
	Estrutura Organizacional	83,33%	0,00%	100,00%
	Integração	50,00%	50,00%	100,00%
	Análises	33,33%	33,33%	100,00%
	Medição de Indicadores e Custos	77,78%	22,22%	100,00%
	Operação	85,19%	29,63%	59,26%
	Espaço para Armazenagem	83,33%	38,89%	100,00%
Pessoas	Competências	58,33%	41,67%	91,67%
	Cultura Organizacional	66,67%	50,00%	83,33%
Tecnologia	Estrutura de Redes	50,00%	16,67%	83,33%
	Estrutura de Hardware	71,43%	47,62%	76,19%
	Estrutura de Software e Aplicações	55,56%	33,33%	44,44%
	Análise de Riscos	66,67%	0,00%	66,67%
	Abrangência da Tecnologia da Informação	93,33%	6,67%	66,67%
	Organização dos dados	100,00%	66,67%	100,00%
	Fatores de Sucesso	80,00%	40,00%	93,33%
	Equipamentos de Armazenagem	77,78%	44,44%	44,44%
Interfaces	Interna	37,50%	33,33%	75,00%
	Externa	40,74%	51,85%	48,15%

Fonte: Elaborada pelo autor.

O valor que mais chama atenção na tabela 6 é o 0,00% do atributo estrutura organizacional da empresa B, este valor foi devido ao Centro de Distribuição não possuir um setor organizado e formalizado para cuidar da armazenagem, bem como este item não possuir representatividade nas decisões estratégicas da empresa. Este fato ajuda a justificar o baixo desempenho da empresa B em todos os atributos analisados.

Outro fato relevante da empresa B é que dentre os 17 atributos e duas interfaces, somente três ficaram com IPM adaptado de atributos com valor 50% ou acima. Isso demonstra uma necessidade da empresa analisar a forma como o Centro de Distribuição está sendo gerido e realizar mudanças profundas, para então alcançar níveis maiores de maturidade das suas práticas.

Em relação a empresa A, ressalta-se a necessidade de investimento nas interfaces internas e externas e nas competências, o que pode ser resolvido com maior integração com os demais elementos da cadeia de suprimentos e com maior volume de treinamentos. Porém, tem-se como destaques positivos: a estratégia, que fez com que a empresa construísse um novo CD para organizar sua operação logística e a abrangência da tecnologia, que está inserida em quase todas as áreas do Centro de Distribuição.

A empresa C está muito bem classificada na infraestrutura organização, apresentando seis dos sete atributos, com classificação 4, ou seja, totalmente maduros. O atributo operação, ficou abaixo dos 100%, principalmente pelo pouco tempo de existência do CD. No atributo pessoas, o CD também apresenta um excelente resultado, faltando mais investimentos na gestão da cultura organizacional. Na infraestrutura tecnologia, tem-se destaque positivo a organização dos dados e o sistema ERP que consegue atingir níveis satisfatórios nos fatores de sucesso; já como necessidade de investimento, tem-se a implantação de um WMS para gestão do Centro de Distribuição. Assim, dentre as interfaces, merece ser observada a interface externa, tendo em vista que não existem muitas parcerias com os fornecedores.

Por fim, pode-se observar a superioridade da empresa C em boa parte dos atributos, perdendo apenas para empresa A nos atributos: estrutura de *software* e aplicações, abrangência da tecnologia da informação, fatores de sucesso, operação e interface externa. O Centro de Distribuição da empresa B apresenta os menores índices do IPM adaptado de atributos, vencendo apenas nas interfaces externas.

### 4.3. Estágio de Maturidade Geral

O Estágio de Maturidade Geral é um indicador que pode ser obtido através da média ponderada das infraestruturas e interface. A tabela 7 a seguir demonstra os valores obtidos após os cálculos das médias.

Tabela 7 – Estágio de Maturidade Geral.

ESTÁGIO DE MATURIDADE GERAL				
		EMPRESA A	EMPRESA B	EMPRESA C
Infraestrutura	Organização	83	48	89
	Pessoas	13	10	18
	Tecnologia	92	57	89
Interfaces	Interna e Externa	37	39	48
TOTAL PONDERADO		55,7	35,6	60,05
CLASSIFICAÇÃO		3	2	3

Fonte: Elaborada pelo autor.

Pela tabela 7, pode-se observar que nenhuma empresa atingiu o grau de maturidade 04, que representa o nível mais elevado e exige a pontuação 64,8. Porém, foi a empresa C que mais conseguiu se aproximar desta classificação, sendo isto possível graças a maior quantidade de práticas maduras do Centro de Distribuição da empresa.

A empresa A apresentou pontuação que permitiu estar na classificação 3, que compreende as pontuações entre 48,6 e 64,7. Porém o total ponderado deste supermercado é menor que o total da empresa C. Isso foi devido ao maior número de práticas maduras desta última empresa, principalmente nas interfaces interna e externa. Desta forma, podem-se ter Centros de Distribuição com mesma classificação, porém com pontuações diferentes, o que indica que um pode estar mais próximo de alcançar uma classificação superior ou inferior do que o outro.

O Centro de Distribuição do supermercado B apresentou o menor total ponderado e desta forma ficou com a classificação final 02, que corresponde as pontuações entre 16,3 e 32,4. Isso demonstra que a empresa precisa investir muito para melhorar suas práticas e assim atingir o maior nível de maturidade.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo procurou elaborar um método de análise para avaliar a maturidade dos Centros de Distribuição de supermercados em Fortaleza/CE e servir como uma ferramenta para auxiliar no desenvolvimento das empresas frente a grande concorrência.

Em relação ao método desenvolvido, tem-se que o uso de atributos, dimensões e práticas como parâmetros mostrou-se eficiente e permitiu que o método pudesse ser aplicado a empresas com características diferentes. Além disso, ressalta-se que o levantamento bibliográfico, junto com a validação dos profissionais de logística permitiram uma seleção de atributos que englobaram boa parte das atividades de armazenagem.

O formulário de pesquisa mostrou-se de fácil compreensão e não foram observadas dúvidas ou interpretações errôneas na atribuição de pesos às práticas. Isso foi favorecido pela experiência e conhecimento dos respondentes.

A metodologia multicaseos do estudo permitiu que fosse dado maior foco nas empresas pesquisadas e, desta forma, foi possível discutir as contribuições para aprimorar os processos de armazenagem dos Centros de Distribuição visitados.

Em relação a maturidade, constatou-se a heterogeneidade dos Centros de Distribuição do comércio varejista cearense, ao observar que alguns CDs apresentam-se mais maduros nas suas práticas do que outros. Isso é devido principalmente aos investimentos realizados pelas empresas mais maduras, o que permite os Centros alcançarem melhores resultados na sua maturidade.

Pode-se observar também que teve empresas que chegaram próximas a maturidade, porém não a alcançaram efetivamente. Isso está relacionado ao pouco espaço de tempo que elas tiveram para melhorar os seus processos.

Assim, pode-se relacionar também a maturidade da armazenagem ao tempo, tendo em vista que mesmo com um bom planejamento estratégico, investimentos pesados e equipes preparadas, necessita-se de tempo para implantar e desenvolver as práticas de armazenagem nas empresas.

Enfim, com as informações coletadas e consolidadas, as empresas podem promover ações para melhorar suas práticas e desta forma avançar no seu nível de maturidade. Podem ainda também reforçar os investimentos nas práticas de melhor desempenho, com o intuito de melhorá-las constantemente.

## REFERÊNCIAS

AGUIAR, M. S., LIMA, R. S. Análise das Opções de Estruturas de Armazenagem para Um Centro de Distribuição de Uma Empresa do Setor Eletrônicos. *In: XXII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO*, 2012, Bento Gonçalves. **Anais...** Rio de Janeiro: ABEPRO, 2012.

AKYUZA, A. ERKAN, T. E. Supply Chain Performance Measurement: A Literature Review Ankara: **International Journal of Production Research**, V. 48, Issue 17, p. 5137-5155, 2010.

BUCHER, T. WINTER, R. **Handbook on Business Process Management**. Berlin: Springer, 2010

DAOZHI, Z.; LIANG, Z.; XIN, L.; JIANYONG, S. A New Supply Chain Maturity Model With 3-Dimension Perspective. *In: INFORMATION TECHNOLOGY AND INOVATION CONFERENCE - ITIC*, 2006, Hangzhou. **Proceedings...** Hangzhou : ITIC, 2006.

FOLLMANN, N. **Modelo de Maturidade Logística para Empresas Industriais de Grande Porte**. 2012. 178f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção). Universidade Federal de Santa Catarina, Santa Catarina: 2012.

JESUS, P. A. S **Análise da maturidade do processo de armazenagem em centros de distribuição de supermercados em Fortaleza/CE: um estudo multicaseos**. 2014. 139f. Dissertação (Mestrado em Logística e Pesquisa Operacional). Universidade Federal do Ceará, Ceará: 2014.

LAUDON, K; LAUDON, J. **Sistemas de Informações Gerenciais**. 9ª ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011.

- LOCKAMY III, A. ; MCCORMACK, K. The development of a supply chain management process maturity model using the concepts of business process orientation. **Supply Chain Management: An International Journal**, v. 9, n. 4, p. 272–278, 2004.
- MOURA, B. **Logística: Conceitos e Tendências**. Lisboa: Centro Atlântico, 2006
- NUNES FILHO, R. **O Novo Salto das 500 Maiores Revista Super Hiper**, Brasília, v.1, n 454, abr. 2014.
- OLIVEIRA, G. T.; MARTINS, R. A. Efeitos da adoção do modelo do Prêmio Nacional da Qualidade na medição de desempenho: estudos de caso em empresas ganhadoras do prêmio. **Revista Gestão e Produção**, v. 15, n. 2, p. 247-259, 2008.
- RODRIGUES, P. R. **A Gestão estratégica da armazenagem**. 2 edição. Aduaneiras. São Paulo: 2009.
- RÖGLINGER, M.; PÖPPELBUß, J.; BECKER, J. Maturity Models in Business Process Management, **Business Process Management Journal**, V. 18, Issue 2, p. 328-346, 2012.
- ROSEMANN, M.; BRUIN, T. Towards a Business Process Management Maturity Model. Proceedings of the 13th European Conference on Information Systems (ECIS 2005). **Anais...**, 2005. Regensburg, Germany.
- RUSSO, C. P. **Armazenagem, Controle e Distribuição**. Curitiba: Editora Intersaberes, 2013
- SCHLINDWEIN, N. F. C. **Avaliação da Gestão de Suprimentos em Hospitais: Proposição de um Modelo Teórico Aplicado nos Hospitais de Santa Catarina 2009**, 153 f. Dissertação (Mestrado em Administração) - Programa de Pós-Graduação do Centro de Ciências Sociais Aplicadas, Universidade Regional de Blumenau, Blumenau, 2009.
- SEI, S. E. I. **Capability Maturity Model Integration (CMMI)**, Version 1.1. Pittsburgh, 2001.
- SILVA, R. O. **Teorias da Administração**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2008.
- STEVENS, G. Integrating the supply chain. **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management**, v. 19, n. 8, p. 3-8, 1989.

