

# Previsão de demanda: um estudo de caso em uma agroindústria de carnes do oeste catarinense

## *Demand forecast: a case study at a meat agribusiness in west Santa Catarina*

Cleunice Zanella<sup>1</sup> – Univers. Comunitária da Região de Chapecó – Curso de Adm. – Área de Ciên. Sociais e Aplicadas  
Volmir Vieira<sup>2</sup> – Univers. Comunitária da Região de Chapecó – Curso de Ciên. Econômicas – Área de Ciên. Sociais e Aplicadas

Rodrigo Barichello<sup>3</sup> – Univers. Comunitária da Região de Chapecó – Curso de Adm. – Área de Ciên. Sociais e Aplicadas

**RESUMO** Com base nas previsões de demanda, as empresas planejam cenários produtivos, financeiros e de pessoal, tanto no longo como no curto prazo. As previsões tornam-se essenciais, especialmente para as empresas que trabalham com produção empurrada, para as quais não há garantia de venda. Portanto, devem planejar seus sistemas produtivos e financeiros, visando atender a uma previsão de demanda de seus produtos ou serviços. Neste sentido, este estudo foi realizado em uma agroindústria de carnes, localizada no município de Chapecó, estado de Santa Catarina, visando analisar os métodos de previsão de demanda utilizados pela empresa. Trata-se de um estudo de caso com abordagem qualitativa. A coleta de dados foi realizada por meio de entrevista semiestruturada ao gerente de operações, gerente comercial e analistas que respondem pelas previsões de demanda realizadas. Como principais resultados destaca-se a utilização de métodos tanto quantitativos como qualitativos, além da afirmação referente a importância das previsões de demanda para o planejamento da empresa.

**Palavras-chave** Previsão de demanda. Planejamento. Agroindústria.

**ABSTRACT** *Based on demand forecasts, companies plan production, financial and personnel scenarios, both in the long and short term. The forecasts are essential, especially for companies working with a push production system, for which there is no sale of collateral. They should therefore plan their production and financial systems with the aim of meeting the demand forecast of their products or services. Thus, this study was conducted at a meat agribusiness located in Chapecó, in the state of Santa Catarina, in order to analyze the demand forecasting methods used by the company. It is a case study with a qualitative approach. Data collection was conducted through semi-structured interviews with the operations manager, commercial manager and analysts who respond to the demand forecasts made. The main results highlight the use of both quantitative and qualitative methods, as well as indicating the importance of demand forecasts for the planning of the company.*

**Keywords** *Demand forecasting. Planning. Agribusiness.*

1. Avenida Senador Atilio Fontana, 591 -E - Efapi, Chapecó - SC, CEP 89809-000, cleunice@unochapeco.edu.br

2. volmir\_2012@unochapeco.edu.br

3. rodrigo.b@unochapeco.edu.br

ZANELLA, C.; VIEIRA, V.; BARICHELLO, R. Previsão de demanda: um estudo de caso em uma agroindústria de carnes do oeste catarinense. **GEPROS. Gestão da Produção, Operações e Sistemas**, Bauru, Ano 11, nº 1, jan-mar/2016, p. 45-57.

DOI: 10.15675/gepros.v11i1.1310

## 1. INTRODUÇÃO

A previsão da demanda é a base para o planejamento estratégico da produção, de vendas e finanças de qualquer empresa. Com ela as empresas podem desenvolver os planos de capacidade, fluxo de caixa, vendas, produção e estoques, mão-de-obra, compras etc. Permite que os gestores destes sistemas antevejam o futuro e planejam adequadamente suas ações. De acordo com Miranda *et al.* (2011), as previsões de demanda são essenciais para as organizações, pois servem de ponto de partida para o planejamento do fluxo de caixa, planejamento da produção e vendas, controle de estoques, compras, entre outras.

Existem diferentes métodos para a previsão de demanda, como os métodos quantitativos, que envolvem as séries temporais e métodos causais, e os métodos qualitativos, que envolvem a avaliação subjetiva e os exploratórios (KRAJEWSKI, 2008; MARTINS; LAUGENI, 2005; RITZMAN; MOREIRA, 2009). Diferentes empresas e segmentos optam por diferentes métodos para a previsão.

A análise de séries temporais se aplica nos casos em que há um padrão persistente ou sistemático no comportamento da variável, que é possível de captar através de uma representação paramétrica (PINDYCK; RUBENFIELD, 1991). Em se tratando de séries temporais há basicamente cinco abordagens, quais sejam: métodos de suavização exponencial; modelos de regressão com uma única equação; modelos de regressão com equações simultâneas; modelos auto-regressivos integrados de médias móveis (ARIMA); Auto-regressões vetoriais (GUJARATI, 2006). Ainda neste rol de modelos de séries temporais tem-se o modelo estrutural clássico e os modelos não-lineares via abordagem bayesiana (MORETTIN; TOLOI, 2004). Exceto os modelos de suavização exponencial, que possuem técnicas de extrapolação determinísticas, todos os demais possuem técnicas de extrapolação estocásticas.

Como existem diferentes métodos para realizar previsões de demanda, cabe à empresa selecionar o método mais adequado ao seu sistema, considerando as características dos produtos/serviços oferecidos, como a sazonalidade, por exemplo. Sendo as previsões de demanda essenciais para o planejamento das empresas, desde o controle de estoques, fluxo de caixa, planejamento de produção e vendas etc. (BALLOU, 2006; GAITHER; FRAIZER, 2005) este estudo tem como foco uma agroindústria de carnes de Chapecó, visando analisar quais os métodos de previsão são utilizados neste segmento visto que, mesmo sendo considerados como bens de primeira necessidade (alimentação) diferentes produtos podem ser gerados a partir da mesma matéria prima, como por exemplo, cortes derivados da coxa com sobrecoxa (pode-se produzir coxa com sobrecoxa com osso, sem osso, embaladas individualmente ou em caixas que variam entre 10 a 20 kg), e neste caso as previsões de demanda assumem papel essencial na definição dos tipos de produtos que devem ser produzidos e seus respectivos volumes.

O Brasil destaca-se como principal produtor e exportador de proteína de origem animal. Segundo dados MDIC (2013), o complexo de carnes é destaque na diferenciação e segmentação de mercados, sendo uma das áreas do agronegócio brasileiro com maior dinâmica tecnológica e de conhecimento. Ainda de acordo com a mesma fonte, baseado em dados de 2013, o Brasil é o maior exportador mundial de carne bovina, maior exportador mundial de carne de aves e o quarto maior exportador mundial de carne suína. O complexo de carnes já é responsável pelo maior número de empregos no agronegócio brasileiro, gerando mais de 4 milhões de postos de trabalho (MDIC, 2013). O estado de Santa Catarina, especialmente a região de Chapecó, têm se destacado no cenário nacional e internacional, devido ao volume e qualidade de produtos derivados das agroindústrias, especialmente aves e suínos.

Este estudo visa analisar como são realizadas as previsões de demanda em uma agroindústria de carnes, visto que a cadeia produtiva, tanto de aves como suínos, alinha-se verticalmente (ZANELLA, 2011), exigindo da agroindústria coordenadora planejamento das atividades de toda a cadeia e, para que este planejamento seja confiável, as previsões tornam-se fundamentais.

O estudo das previsões de demanda nesta agroindústria, além de possibilitar conhecimento sobre os métodos adotados, pode ainda auxiliar pequenas agroindústrias na tarefa de estabelecer critérios e métodos de previsão, visto que as agroindústrias de carnes de Chapecó estão consolidadas no mercado, podendo contribuir muito para o aprendizado de demais segmentos.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

As previsões de demanda são utilizadas como subsídios às decisões empresariais, visando planejar desde o nível de produção, distribuição, estocagem, fluxo de caixa, contratação de pessoal, etc. (BALLOU, 2005). Da mesma forma, para Makridakis *et al.* (1998) e Fogliatto *et al.* (2005), as previsões de demanda possuem um papel fundamental no planejamento da produção das empresas, sendo parte indispensável do processo de tomada de decisões. Sem previsões, as empresas não teriam acesso às informações essenciais capazes de auxiliar na realização de um planejamento adequado para futuros eventos inesperados, podendo, apenas, reagir a estes acontecimentos (SLACK *et al.*, 2007).

No entanto, é importante considerar a necessidade de buscar dados confiáveis e levar em consideração as características dos produtos/serviços oferecidos, pois fatores como a sazonalidade podem interferir nos resultados, fatores estes que reforçam a afirmação de Martins e Dalcol (2006), para os quais as imperfeições nas previsões de demanda podem causar riscos e incertezas, podendo ser prejudicial à empresa. Da mesma forma, para Slack *et al.* (2007), eventos inesperados podem alterar a demanda repentinamente, refletindo em incertezas, que devem ser consideradas pelas empresas no momento da realização das previsões de demanda. No entanto, para Mancuzo (2003), mesmo apresentando riscos, as previsões de demanda formam a principal base para o planejamento de uma empresa.

Considera-se, portanto, que as previsões de demanda formam a base para um planejamento à longo prazo do sistema de produção e, à curto prazo, o melhor uso deste sistema de produção. Dessa forma, segundo Marins (2011) um modelo de previsão deve seguir algumas etapas para que seu resultado seja o mais satisfatório possível. A seguir, destacam-se as principais etapas: a) identificação do objetivo do modelo que será aplicado; b) coleta e análise dos dados; c) seleção da técnica de previsão; d) obtenção das previsões; e) monitoramento do modelo.

Diferentes técnicas são utilizadas por diferentes empresas, dependendo do segmento, acesso aos dados e informações e características específicas de cada negócio. As empresas utilizam-se, comumente, de *softwares* para gerar as previsões (SLACK *et al.*, 2007), auxiliando na precisão dos dados e possibilitando simular diferentes cenários, contribuindo para o aperfeiçoamento do planejamento da empresa.

## 2.1. Técnicas de previsão de demanda

Independentemente do modelo ou técnica adotada pela empresa, torna-se necessário o gerenciamento e acompanhamento sistemático das ferramentas utilizadas para a atividade de previsão (KUYVEN, 2004), visando aumentar a acurácia das informações geradas, contribuindo para a aprendizagem e o aperfeiçoamento do planejamento da empresa. Neste sentido, para Mesquita e Santoro (2004), torna-se essencial a presença de um profissional que tenha noções de estatística e planejamento da produção para um maior acompanhamento junto ao *software* na empresa.

Muitas técnicas para a previsão de demanda foram desenvolvidas e diferentes métodos de previsão estão disponíveis para que as empresas identifiquem o modelo mais viável para cada situação (MAKRIDAKIS *et al.*, 1998).

De acordo com Pellegrini e Fogliatto (2000) e Serra *et al.* (2009), os métodos podem ser divididos em qualitativos e quantitativos, além de uma combinação de ambos. Os métodos mais comuns no âmbito qualitativo são segundo Marins (2011), método Delphi, análise de cenários, opiniões de especialistas, composição de forças de vendas e pesquisas de mercado. Para Corrêa e Corrêa (2009, p.166) “[...] os métodos qualitativos incorporam mais fatores de julgamento e intuição, em geral mais subjetivos, nas análises de dados disponíveis”. De acordo com Peinado e Graeml (2007), os modelos qualitativos geralmente são indicados para situações nas quais não existem dados históricos como base para as previsões.

Já no âmbito quantitativo, os métodos mais utilizados são os relacionados às séries temporais. Segundo Teixeira (2004) uma série temporal define-se por uma sequência de observações de uma variável em um determinado período de tempo. Possui quatro tipos de padrões: horizontal, tendência, cíclico e sazonal. Pellegrini (2000) seleciona alguns métodos quantitativos, os quais são frequentemente utilizados: Amortecimento ou Suavização Exponencial Simples, Suavização Exponencial Duplo ou Modelo de Holt, Suavização Exponencial Triplo ou Modelo de Holt-Winter e os Modelos ARIMA. Faz-se necessário ressaltar que todos esses métodos possuem particularidades além de vantagens e desvantagens, por isso, torna-se necessário conhecer intimamente os produtos ou a demanda que será estimada.

Enquanto os métodos qualitativos envolvem a intuição, experiência e julgamento de profissionais com relação às demandas futuras de produtos ou serviços (SLACK *et al.*, 2007), os métodos quantitativos são representados por modelos matemáticos e estatísticos, podendo ser classificados, conforme Makridakis *et al.* (1998) e Slack *et al.* (2007) em métodos quantitativos causais, nos quais se considera que a variável avaliada é influenciada por outros fatores que podem ser modelados, e a relação entre eles permanecerá constante no futuro, e não-causais, que utilizam dados históricos (séries temporais) para prever a demanda. Dentre as séries temporais, tem-se:

- Média móvel: consiste no cálculo da média dos valores mais recentes, sendo que a cada período o valor mais antigo é substituído pelo mais recente, modificando a média (MORETTIN; TOLOI, 2006).
- Suavização exponencial: consiste em uma atribuição de um peso para cada valor da série temporal, de forma que os valores mais recentes recebem ponderações maiores e os pesos decaem exponencialmente em direção ao passado (PELLEGRINI; FOGLIATTO, 2001).

Consideram que os valores extremos da série representam a aleatoriedade, e suavizando estes pontos, é possível identificar o padrão da sequência (MORETTIN; TOLOI, 2006). Tem como principal vantagem a simplicidade e o baixo custo, fatores que levam estas técnicas a serem constantemente utilizadas, mesmo que outras técnicas mais sofisticadas possam apresentar uma maior acurácia (MAKRIDAKIS *et al.*, 1998).

- ARIMA: construídos por meio de um processo iterativo (BOX *et al.*, 1994), que tem o objetivo de identificar o comportamento da autocorrelação entre os valores da série temporal (BALLOU, 2006). Neste modelo, parte-se da ideia de que os valores que compõem a série temporal são dependentes, podendo ser explicados por integrantes prévios da sequência (PELEGRINI, 2000). Enquanto os modelos de média móvel fazem a regressão dos valores utilizando os erros passados, os modelos autorregressivos são expressos como uma soma finita de valores ponderados prévios da série. Por vezes, a utilização somente de termos autorregressivos ou de média móvel não é suficiente para encontrar o modelo mais adequado. Assim, faz-se necessária a inclusão de ambos no modelo a ser analisado. Caso o modelo proposto não seja adequado, é possível repetir o ciclo, iniciando novamente a fase de identificação, até ser possível identificar o modelo que melhor se ajusta aos dados da série (MORETTIN; TOLOI, 2006). Quando se obtém a modelagem ideal, pode-se iniciar a realização de previsões (WERNER; RIBEIRO, 2003).

É importante considerar, no entanto, que as previsões não são perfeitas e sempre comportam erros. Corrêa e Corrêa (2009) citam dois tipos de erros: a amplitude ou tamanho dos erros e o viés dos erros, que ocorre quando os erros acontecem tendenciosamente para um lado só. O viés, em geral, ocorre por alguma causa identificável, e posteriormente eliminada. Os erros devem ser medidos, explicitados, e avaliados (PEINADO; GRAEML, 2009).

Quanto maior o erro na previsão de demanda, maior será a dificuldade da empresa em se planejar nas diversas áreas funcionais que a compõe, podendo gerar perdas financeiras às empresas, reduzindo sua competitividade perante os concorrentes. Estas perdas financeiras podem advir, por exemplo, de excesso de estoques, de vendas perdidas, das ineficiências no planejamento e controle da produção e de problemas no fluxo de caixa (MIRANDA *et al.*, 2011).

Mesmo previsões oriundas de sofisticados métodos estatísticos estão sujeitas a erros, pois dependem do julgamento humano para ajustes no método forma ou no conjunto das variáveis (GOODWIN, 2002). De acordo com Armstrong (2001) *apud* Lemos (2006) a utilização de métodos estruturados do processo de previsão subjetiva pode melhorar significativamente a acurácia das previsões.

Visando aumentar a acurácia das previsões, utiliza-se a combinação de diferentes técnicas, sendo possível identificar diversos modelos que contribuam para a previsão desejada e combinar os resultados obtidos, ponderando os métodos de maneira adequada, de forma a diminuir os erros de previsões. Além do mais, a combinação de previsões é vantajosa em situações como de incerteza sobre qual método pode projetar os valores da série de forma mais precisa, ou ainda quando se espera que o futuro apresente turbulências (ARMSTRONG, 2001).

É difícil mensurar os custos gerados pelo erro de previsão (VEIGA, 2009), assim como encontrar no mercado um modelo que assimile adequadamente as particularidades do funcionamento de cada empresa. Portanto, diante de diferentes possibilidades de métodos de previsão, torna-se necessário identificar por índices de desempenho qual a metodologia mais adequada para cada caso.

## 2.2. Estudos correlatos

O estudo de Cavalheiro (2003) propõe um método para a previsão de demanda no setor alimentício, bem como analisa as adversidades e a importância da previsão de demanda, dada a globalização e o aumento significativo da competitividade entre as empresas. O método proposto baseia-se em séries temporais, com ênfase na questão da sazonalidade, visto que o setor alimentício dispõe de frequentes períodos sazonais. Para a aplicação do modelo, obtiveram-se dados reais de três empresas do setor. Os resultados obtidos foram comparados com modelos matemáticos de Holt-Winters, sendo que o método desenvolvido apresentou resultados semelhantes.

O estudo de Lara (2003) desenvolve um sistema agregado de planejamento de produção no setor agroindustrial. Mostra que através do Planejamento Agregado de Produção (APP), pode-se ter um desempenho satisfatório nas seguintes relações: minimização de custos/maximização de lucros, maximização do nível de serviço ao cliente, minimização de investimentos em inventário, minimização das mudanças nas taxas de produção, minimização das mudanças no nível da força de trabalho e maximização da utilização das estruturas e dos equipamentos. A aplicação deste modelo de APP trouxe inúmeros benefícios para a empresa em questão, visto que integrou a alta direção com os procedimentos operacionais, definindo metas e desempenhos específicos satisfatórios de cada um dos setores.

A pesquisa de Zanin, Deimling e Rodrigues (2011) analisa uma prospecção do volume de vendas em uma agroindústria do oeste de Santa Catarina. A partir dos modelos de suavização exponencial de Holt e de Holt-Winters comparados aos modelos de tendência ajustados pelo processo de Mínimos Quadrados Ordinários (MQO), buscou-se a compreensão dos dados de vendas desde Janeiro/2000 até Dezembro/2009. Dessa forma, o resultado foi que o melhor ajuste dos dados relaciona-se à aplicação do modelo de suavização exponencial, pois apresentou uma menor estatística MAD (*Mean Absolute Deviation*), esta estatística é a medida relativa à média das discrepâncias absolutas, entre os valores verdadeiros e os valores ajustados em uma dada série temporal.

## 3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Quanto a forma de abordagem do problema, esta pesquisa caracteriza-se como qualitativa, pois se baseia na interpretação de fenômenos e atribuição de significados, sendo o pesquisador o instrumento chave e o ambiente natural, a fonte direta para coleta de dados. A abordagem qualitativa do estudo é consoante com Roesch (2005), par ao qual a pesquisa qualitativa é caracterizada pelos seus atributos e relaciona aspectos não somente mensuráveis, mas também definidos descritivamente.

Quanto aos objetivos pode ser identificada como uma pesquisa descritiva. Descreve características de determinado fenômeno ou população, envolvendo uso de técnicas padronizadas de coleta de dados. No que tange aos procedimentos técnicos utilizados, este estudo pode ser caracterizado como um estudo de caso, realizado em uma agroindústria de carnes, visando conhecer as práticas relacionadas as previsões de demanda. Para Yin (2005), as evidências para um estudo

de caso podem vir de seis fontes distintas, a saber: documentos; registros em arquivos; entrevistas; observação direta; observação participante; artefatos físicos. Este estudo caracteriza-se como um caso único, que, conforme Yin (2005, p. 62), “representa o teste decisivo de uma teoria significativa, podendo confirmar, contestar ou estender a teoria”.

Para coleta de dados, foram realizadas entrevistas semiestruturadas com o gerente de operações, gerente comercial e analistas responsáveis pela realização das previsões de demanda na empresa. Eles formam a equipe da Gestão Integrada de Planejamento de Produção da empresa. As entrevistas foram realizadas em novembro de 2014, abordando as previsões de demanda utilizadas pela empresa, visando identificar quais os métodos e técnicas utilizados, sua importância para o planejamento da empresa, pontos positivos e dificuldades dos gestores no momento de realizar as previsões, além de identificar os percentuais de erros neste processo, quando comparado planejado com consolidado. Os dados coletados nas entrevistas foram analisados por meio do método descritivo, que, de acordo com Gil (2009), tem como objetivo primordial a descrição das características de determinada população ou fenômeno ou, então, o estabelecimento de relações entre variáveis.

## 4. ESTUDO DE CASO COM DISCUSSÕES

O estudo foi realizado na Cooperativa Central Oeste Catarinense, fundada em 1969, no oeste do estado de Santa Catarina. Atualmente a agroindústria é formada por 12 cooperativas filiadas, mais de 62 mil famílias associadas e mais de 22 mil funcionários. Com gestão participativa, atua na industrialização e comercialização de carnes suínas, aves, lácteos, massas, vegetais e suplementos para nutrição animal. As unidades industriais, comerciais, granjas e distribuidores estão por todo o Brasil. Este estudo focou a produção de derivados de carne de aves e suínos.

A partir de dados coletados nas entrevistas e visitação *in loco*, constatou-se que a cooperativa possui um setor específico para estudar e calcular as previsões de demanda, sendo vinculado ao Departamento Comercial da agroindústria. Este departamento funciona com várias subdivisões em determinadas unidades, denominadas Planejamento Comercial que deriva para Planejamento e Programação de Controle da Produção (PPCP). Este setor visa a otimização do parque fabril e o controle das matérias-primas e dos estoques através da Gestão Integrada de Planejamento de Produção. Dessa forma, essa espécie de árvore que tem sua raiz no Departamento Comercial, ramifica-se pelo Planejamento Comercial de modo a distribuir de forma assídua e correta as informações necessárias para uma previsão de demanda que esteja de acordo com a realidade de cada filial ou de cada fábrica de produção, assim iniciando o planejamento estratégico.

As previsões de demanda são realizadas com base nos métodos quantitativos, mas também dependem de uma análise qualitativa acerca do planejamento integrado de produção de cada fábrica, ou seja, os responsáveis por cada fábrica avaliam o cenário para também identificar o melhor aproveitamento da previsão de demanda.

De acordo com todos os entrevistados, a sazonalidade necessita de um olhar atento, visto que interfere diretamente na previsão da demanda. A empresa faz uso de técnicas que estudam a sazonalidade e também que a prevê, pois parte dos produtos que compõe o mix produtivo da agroindústria são sazonais e dependem de técnicas específicas para sua previsão.

No trabalho de Cavalheiro (2003) a sazonalidade também foi apontada como fator crítico, quando este autor estudou o setor alimentício. No estudo de Cavalheiro (2003) foi proposta a utilização de métodos baseados em séries temporais, corroborando com a afirmação dos entrevistados nesta pesquisa, que utilizam os mesmos métodos para esta questão. Este resultado é reforçado no trabalho de Zanin, Deimling e Rodrigues (2011) que, ao analisarem uma prospecção do volume de vendas em uma agroindústria, verificaram que os melhores resultados foram obtidos a partir dos modelos de suavização exponencial de Holt e Winters, quando comparados aos modelos de tendência ajustados pelo processo de Mínimos Quadrados Ordinários (MQO).

Na agroindústria de carnes, objeto deste estudo, identificou-se, portanto, uma combinação de métodos qualitativos e quantitativos, corroborando com a afirmação de Armstrong (2001) para o qual a junção de diferentes métodos de previsão contribui para a redução dos erros, aumentando a confiabilidade dos dados gerados.

Quanto aos métodos de previsão de demanda utilizados pela agroindústria, destaca-se a análise de cenários, na qual são avaliados diferentes cenários, elaborados a partir dos históricos de vendas da agroindústria, além da opinião de especialistas, identificados como os gerentes de vendas e produção, considerando o conhecimento e experiência de cada profissional, além de tendências de mercado, identificadas pelo setor comercial da empresa. Além dos métodos qualitativos citados, destaca-se a utilização da média móvel como técnica quantitativa utilizada principalmente para a elaboração dos cenários estudados pelos especialistas.

Neste sentido, os dados bem como as informações que são de fundamental importância para as séries históricas que realizam as previsões, referem-se aos períodos anteriores no âmbito quantitativo, ou seja, dados que já fizeram parte da realidade da empresa e que agora se agrupam para tornar a previsão mais confiável. Para obter as séries históricas, a empresa disponibiliza de banco de dados de produção, armazenados em período não revelado. Ainda no âmbito qualitativo, existem as informações repassadas por responsáveis de determinadas fábricas de produção. Estas informações referem-se ao andamento da produção, uma análise do perfil produtivo de cada fábrica, além da experiência dos envolvidos.

Existem ferramentas de cunho tecnológico, como *softwares* estatísticos e gerenciais, que auxiliam a previsão, visto que o Departamento Comercial da empresa trabalha com estas ferramentas na análise de suas séries históricas. Identificou-se uma importância significativa do uso da tecnologia para as previsões, visto que, na visão da empresa, possibilita o melhor aproveitamento dos dados e os analisa de forma coesa. Esta constatação pode ser relacionada a afirmação de Slack *et al.* (2007) e Mesquita e Santoro (2004), para os quais a utilização de *softwares* auxilia na precisão dos dados, possibilitando simular diferentes cenários, contribuindo para o aperfeiçoamento do planejamento da empresa.

Verificou-se um controle e um acompanhamento do previsto em relação ao realizado, sendo que de forma mensal os colaboradores responsáveis pelo planejamento comercial realizam uma avaliação relacionada a cada fábrica de produção. Dentro deste aspecto, identificou-se uma rigorosa preocupação da empresa com a aderência de atendimento ao plano de produção, havendo uma união entre os responsáveis pelo Departamento Comercial de cada fábrica, identificada como Gestão Integrada de Planejamento de Produção, possibilitando a troca de experiências e a própria integração das fábricas de produção e suas respectivas demandas. Esta prática fortalece as previsões, pois possibilita o aprendizado e melhorias no processo.



Os pontos positivos das técnicas utilizadas relacionam-se ao próprio enquadramento satisfatório do previsto quando comparado com o realizado, mostrando uma aceitação positiva dos métodos utilizados. Outro fator positivo relaciona-se à tecnologia, ou seja, a disponibilidade dos *softwares* que permitem a previsão mais satisfatória. Os pontos negativos fazem referência à complexidade envolta aos métodos quantitativos e seu enquadramento com a otimização orçamentária das fábricas de produção, sendo possível identificar que a empresa utiliza-se basicamente as séries temporais ao tratar de métodos quantitativos, reforçando a afirmação de Teixeira (2004), para o qual, na abordagem quantitativa, as séries temporais são as mais utilizadas.

Para os entrevistados, as dificuldades encontradas para a realização das previsões, em sua maioria, estão relacionadas ao ramo de produção da empresa, o qual apresenta períodos frequentes de sazonalidade, além da garantia de cumprimento de determinado volume de produção, pois o planejamento depende das previsões do campo com relação ao peso que será recebido para abate e transformado em produtos industrializados. A partir dessa questão surgem outras preocupações, como o planejamento de longo prazo quanto a volume para alojamento, produção de rações, infraestrutura física e de pessoal necessária para atender as previsões, visto que este planejamento exige dos responsáveis decisões claras e objetivas.

Neste estudo analisou-se uma prospecção do volume de vendas da cooperativa a partir dos modelos de suavização exponencial de Holt e de Holt-Winters nos meses de outubro, novembro e dezembro de 2014. A simulação com essas técnicas foi realizada considerando o estudo de Zanin, Deimling e Rodrigues (2011) que, ao analisarem uma agroindústria do mesmo segmento, identificaram esses métodos como mais adequados para a previsão de demanda. Os resultados dessa prospecção foram comparados com os resultados efetivos obtidos pela cooperativa a partir da utilização da média móvel como técnica quantitativa e das seguintes técnicas qualitativas: análise de cenários, elaborados a partir dos históricos de vendas da agroindústria, além da opinião de especialistas (gerentes de vendas e produção) e tendências de mercado (identificadas pelo setor comercial da empresa).

A partir da comparação entre os resultados obtidos da prospecção realizada por esse estudo e dos dados efetivos obtidos pela cooperativa no período analisado, constatou-se que a melhor acurácia foi obtida a partir das técnicas utilizadas pela cooperativa, ou seja, as técnicas quantitativas e qualitativas utilizadas pela agroindústria apresentaram melhor resultado, em termos de acurácia, se comparados aos modelos de suavização exponencial de Holt e de Holt-Winters testados nesta pesquisa.

O erro obtido a partir da prospecção realizada utilizando os modelos de suavização exponencial de Holt e de Holt-Winters aproximou-se de 5% no longo prazo, enquanto o erro efetivo obtido pela cooperativa a partir das técnicas utilizadas, considerando o mesmo período de análise (outubro, novembro e dezembro de 2014) se aproxima de 2% no longo prazo, sendo este o índice aceitável utilizado pela empresa ao realizar suas previsões. Segundo o Gerente de Operações, esse erro está relacionado às dificuldades já mencionadas, bem como a não utilização de variáveis que poderiam ser importantes para a análise qualitativa e posteriormente, quantitativa. O Quadro 1 apresenta um resumo da frequência e nível de acurácia de cada técnica adotada pela agroindústria.

Quadro 1 – Frequência de utilização e nível de acurácia das técnicas de previsão de demanda utilizadas pela cooperativa.

Técnicas para previsões adotadas	Frequência Utilizada	Nível médio de Acurácia
Análise de cenários Opiniões de especialistas Séries Temporais	Longo prazo	98%
	Curto prazo	93%

Fonte: Elaborado a partir dos dados da pesquisa (2015).

O gerente de operações informou o nível de acurácia “geral”, ou seja, não estabeleceu um nível para cada técnica de demanda utilizada. O planejamento de longo prazo (cinco anos, reavaliado anualmente) é realizado com base na opinião de especialistas e análise de cenários. A partir destas técnicas, são projetadas as previsões de demanda para o longo prazo (horizonte de 5 anos). Nas avaliações anuais, além das técnicas qualitativas citadas, a cooperativa baseia-se ainda nas séries temporais, considerando o nível de acurácia médio dos períodos anteriores para estabelecer o planejamento futuro.

O gerente de operações salienta que quanto maior o prazo de análise (longo prazo), maior o acerto nas previsões, visto que essas são realizadas de maneira agregada, ou seja, não há definição acerca do mix de produção (que será produzido no curto prazo), mas sim apenas a definição do volume total que será produzido/demandado. Ao se aproximar do médio e curto prazo, o nível de acurácia nas previsões diminui, visto que começam serem definidos os volumes de produção/demanda para cada família de produtos (médio prazo) e, no curto prazo, a definição ocorre em nível de produtos, dificultando o acerto nas previsões de demanda. De acordo com esse gestor “É mais fácil planejar o total de carne de aves ou de suínos que será demandado e conseqüentemente produzido do que planejar o volume demandado de filé de peio temperado, por exemplo”. Essa afirmação explica o percentual de acurácia maior no longo prazo, quando comparado ao curto prazo.

Por fim, o gerente de operações salienta a importância das previsões de demanda para o planejamento da empresa, tanto de produção, vendas, pessoal e financeiro. Para ele “Quem não mede, não controla, quem não controla, não gerencia”, evidenciando a importância de métodos adequados para a gestão do negócio. Além do mais, para este gestor “Contra dados não se discute, desde que sejam verdadeiros”, salientando a importância da confiabilidade dos dados coletados, pois por melhor que seja o método adotado, se os dados/informações utilizados não forem confiáveis, o esforço pode não valer a pena.

Pode-se considerar, portanto, que a Gestão Integrada de Planejamento de Produção desta cooperativa possibilita troca de experiências e integração das fábricas de produção e suas respectivas demandas, além dos dados históricos utilizados para projeções. Através do planejamento realizado, a cooperativa obtém um desempenho considerado pelos gestores como satisfatório seja na maximização de lucros, minimização de custos de estocagem e maximização da utilização das estruturas e dos equipamentos. Esta afirmação pode também ser confirmada neste estudo a partir das técnicas utilizadas pela empresa quando comparadas com as projeções realizadas utilizando os modelos de suavização exponencial de Holt e de Holt-Winters.

## 5. CONCLUSÕES

Este estudo possibilitou constatar, a partir de visitação in loco e entrevistas semiestruturadas com o gerente de operações, gerente comercial e analistas que fazem parte da equipe que compõe a Gestão Integrada de Planejamento de Produção, que a agroindústria se utiliza de métodos quantitativos, com destaque para as séries temporais, com destaque para a média móvel. Além destes, utiliza-se de métodos qualitativos, com grande enfoque para a opinião dos gestores de vendas distribuídos nas unidades localizadas em diferentes regiões do país. Destaca-se que nesta agroindústria as previsões de demanda são importantes e embasam não apenas a produção do mix de produtos finais vendidos ao distribuidor/consumidor. Elas são a base para o alojamento, tanto de aves como suínos, a produção de ração, o aumento ou redução do número de produtores integrados, matrizeiro e incubatórios de aves, além das granjas de matrizes suínas. Em uma cadeia integrada verticalmente, como é o caso desta, as previsões de demanda ganham ainda maior importância, visto que é a agroindústria, coordenadora da cadeia integrada verticalmente, que responde pelo planejamento dos demais elos envolvidos, como matrizeiros, incubatório, além do abate e processamento das matérias primas vivas (aves e suínos). Este fator ressalta a importância referente a confiabilidade dos dados e de técnicas e métodos seguros para o planejamento da empresa.

Ressalta-se, por fim, que este estudo pode ser útil para outras agroindústrias, independente do porte e da coordenação da cadeia, se integrada verticalmente ou não, visto que pode servir como exemplo e como base para o planejamento de outros empreendimentos, possibilitando conhecimento sobre os métodos adotados, destacando a importância da utilização de previsões de demanda para o sucesso do negócio.

## REFERÊNCIAS

- ARMSTRONG, J. S. Combining forecasts. *In*: ARMSTRONG, J. **Principles of Forecasting: a Handbook for Researchers and Practitioners**. Boston: Kluwer Academic Publishers, 2001.
- BOX, G. E. P.; JENKINS, G. M.; REINSELL, G. C. **Time series analysis: forecasting and control**. Prentice Hall. New Jersey, 1994.
- BALLOU, R. H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos - Logística empresarial**. - 5ª ed - São Paulo: Bookman, 2006.
- CAVALHEIRO, D. **Método de previsão de demanda aplicada ao planejamento da produção de indústrias de alimentos**. 125 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica) - Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2003.
- CORRÊA, H. L.; CORRÊA, C. A. **Administração de Produção e de Operações**. Manufatura e serviços: uma abordagem estratégica. São Paulo: ATLAS, 2009.
- FOGLIATTO, F. S.; RIBEIRO, J. L.; WERNER, L.; LEMOS, R. O.; BRUM, M. P. Previsão de Demanda por Energia Elétrica: Método e Aplicação. *In*: XXV ENEGEP – Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 2005, Porto Alegre. **Anais eletrônicos...** Porto Alegre: ABEPRO, 2005. CD-ROOM.

- GIL, A. C. **Como elaborar projeto de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2009.
- GIL, A. C. **Metodologia do Ensino Superior**. São Paulo: Atlas, 1994.
- GOODWIN, O. Integrating management judgment and statistical methods to improve short-term forecasts. **Omega**, v. 30, n. 2, p. 127-135, 2002.
- GUJARATI, D. N. **Econometria Básica**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006.
- KAYO, E. K; SECURATO, J. R. **Método Delphi**: fundamento, críticas e vieses. *Cadernos de pesquisa em administração*, São Paulo. 1997. Disponível em: <<http://www.scielo.org/php/index.php>>. Acesso em: 14 de ago. 2014.
- KUYVEN, P. S. **Proposta de um método para a análise de demanda**: aplicação numa indústria de brinquedos. 120 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2004.
- LARA, V. R. **Desenvolvimento de plano agregado de produção para um sistema agroindustrial**. 129 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2003.
- LEMOS, F. O. **Metodologia para seleção de métodos de previsão de demanda**. 150 f. Dissertação (Mestrado Profissionalizante em Engenharia) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2006.
- LIN, T. Y. **Estudo de Modelos de Previsão de Demanda**. São Paulo: Núcleo de Pesquisas e Publicações da FGV-EAESP, 2000.
- MAKRIDAKIS, S.; WHEELWRIGHT, S. C; HYNDMAN, R. J. **Forecasting Methods and Applications**. 3ª ed - New York: John Wiley & Sons, 1998.
- MANCUZO, F. **Análise e Previsão de Demanda**: Estudo de Caso de uma Empresa Distribuidora de Rolamentos. 134 f. Dissertação (Mestrado Profissionalizante em Engenharia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2003.
- MARINS, A. S. F. **Técnicas de Previsão**. Unesp, São Paulo. 2011. Disponível em: <<http://www.scielo.org/php/index.php>>. Acesso em: 07 de ago. 2014.
- MARTINS, P. G.; LAUGENI, F. P. **Administração da produção**. São Paulo: Saraiva, 2005.
- MESQUITA, M. A.; SANTORO, M. C. Análise de modelos e práticas de planejamento e controle da produção na indústria farmacêutica. **Revista Produção**. v. 14, n. 1, p. 64-76, 2004.
- MDIC. **Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior**. Disponível em: <<http://www.mdic.gov.br/>>. Acesso: 13 de dez. de 2013.
- MIRANDA, R. G.; GERBER, J. Z; BORNIA, A. C.; FREIRES, F. G. M. Método estruturado para o processo de planejamento da demanda nas organizações. *In: Congresso Internacional de Administração*, 2011. **Anais eletrônicos...** Ponta Grossa, 2011.
- MORRETIN, P. A.; TOLOI, C. M. C. **Análise de séries temporais**. São Paulo: Edgard Blucher, 2004.

- MORETTIN, P. A.; TOLOI, C. M. C. **Previsão de séries temporais**. 2ª ed. São Paulo: Atual, 2006.
- MUDIE, P. **Marketing: An Analytical Perspective**. Prentice Hall Europe, 1997.
- PEINADO, J.; GRAEMEL, A. R. **Administração da Produção: Operações Industriais e de Serviços**. Curitiba: UnicenP, 2007.
- PELLEGRINI, F. R. **Metodologia para implementação de sistemas de previsão de demanda**. 143 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul Porto Alegre, 2000.
- PELLEGRINI, F. R.; FOGLIATTO, F. S. Estudo comparativo entre os modelos de Winters e de Box-Jenkins para previsão de demanda sazonal. **Produto & Produção**. v. 4, n. especial, p. 72-85, 2000.
- PINDYCK, R. S.; RUBENFIELD, D. L. **Econometric models and economic forecasts**. 3.ed. New York: McGrawHill, 1991.
- SERRA, F. A. R.; LOCKS, E. B. D.; MARTIGNAGO, G.; EVANGELISTA, S.; PALUMBO, S. **Pesquisa Delphi: o futuro do turismo de Santa Catarina – previsões entre 2007 e 2011**. Instituto Politécnico de Leiria, n. 44, 2009.
- SLACK, N.; CHAMBER, S.; HARLAND, C. HARRISON, A.; JOHNSTON, R.; **Administração da Produção**. 2ª ed. São Paulo: Atlas, 2007.
- TEIXEIRA, J. A. J. **Metodologia para implementação de um sistema de gestão de estoques baseado em previsão de demanda**. 141 f. Dissertação (Mestrado Profissionalizante em Engenharia) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2004
- VEIGA, C. P. **Análise de métodos quantitativos de previsão de demanda: estudo comparativo e desempenho financeiro**. 132 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção e Sistemas) – Pontifícia Universidade Católica do Paraná, 2009.
- YIN, R. K. **Estudo de Caso: planejamento e método**. Porto Alegre: Bookman, 2005.
- ZANELLA, C. **Competitividade e as estratégias das empresas da cadeia produtiva de frango da região de Chapecó (SC)**. 145 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade do Sul de Santa Catarina, Programa de Pós Graduação em Administração. Florianópolis, 2011.
- ZANIN, A. DEIMLING, F. e RODRIGUES, M. P. Previsão de demanda: um estudo em uma agroindústria do oeste de Santa Catarina. *In: XIV SIMPOI Simpósio de Administração da Produção, Logística e Operações Internacionais*, 2011, São Paulo. **Anais eletrônicos...** São Paulo: FEA/USP, 2011.
- WERNER, L.; RIBEIRO, J. L. D. Previsão de demanda: uma aplicação dos modelos Box-Jenkins na área de assistência técnica de computadores pessoais. **Revista Gestão & Produção**, v. 10, n. 1, p. 47-67, 2003.

