

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM ENGENHARIA DA QUALIDADE**

CAMILA PEREIRA CHAVES DALAZOANA

**INFLUÊNCIA DAS CONDIÇÕES AMBIENTAIS SOBRE A
QUALIDADE DA MATÉRIA PRIMA UTILIZADA NA PRODUÇÃO DO
FARELO DE SOJA VISANDO ATENDIMENTO DAS EXIGÊNCIAS
DOS CLIENTES**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO

PONTA GROSSA

2018

CAMILA PEREIRA CHAVES DALAZOANA

**INFLUÊNCIA DAS CONDIÇÕES AMBIENTAIS SOBRE A QUALIDADE
DA MATÉRIA PRIMA UTILIZADA NA PRODUÇÃO DO FARELO DE
SOJA VISANDO ATENDIMENTO DAS EXIGÊNCIAS DOS CLIENTES**

Trabalho de Conclusão de Curso de Especialização apresentada como requisito parcial à obtenção do título de Especialista em Engenharia da Qualidade, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Ponta Grossa.

Orientador: Prof. Dr. Evandro Eduardo Broday

PONTA GROSSA

2018



Ministério da Educação
**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO
PARANÁ**
CÂMPUS PONTA GROSSA
Departamento Acadêmico de Engenharia de Produção



TERMO DE APROVAÇÃO DE TCCE

Influência das condições ambientais sobre a qualidade da matéria prima utilizada na produção do farelo de soja visando atendimento das exigências dos clientes

por

Camila Pereira Chaves Dalazoana

Este Trabalho de Conclusão de Curso de Especialização (TCCE) foi apresentado em sete de dezembro de 2018 como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista em Engenharia da Qualidade. A candidata foi arguida pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

Prof.Dr. Evandro Eduardo Broday
Prof. Orientador

Prof.Dra. Joseane Pontes
Membro titular

Prof. Dr. Fabio José Ceron Branco
Membro titular

**“A FOLHA DE APROVAÇÃO ASSINADA ENCONTRA-SE NA COORDENAÇÃO
DO CURSO**

RESUMO

DALAZOANA, CAMILA PEREIRA CHAVES. **Influência das condições ambientais sobre a qualidade da matéria prima utilizada na produção do farelo de soja visando atendimento das exigências dos clientes.** 2018. Monografia (Especialização em Engenharia da Qualidade) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, 2018.

O presente estudo visa demonstrar as influências das condições ambientais do plantio da soja no teor de proteína do grão. Tal parâmetro da qualidade sofre interferências do clima, temperatura, umidade e tipo de solo onde ocorre o cultivo, havendo assim diferenças significativas entre os resultados das diversas regiões do Brasil, para tal especificação da qualidade. Atualmente tem-se notado o recebimento da matéria prima, pelas indústrias do setor moageiro, com valores cada vez menores de teor de proteína, o que causa impacto direto na produção de um de seus principais produtos, o farelo de soja. Isso dificulta o atendimento das especificações estabelecidas pela legislação para venda do produto, e conseqüentemente atingimento da satisfação do cliente, sendo este um elemento fundamental estabelecido pelo TQM. Visando avaliar tal interferência, das diferentes regiões sobre a proteína da soja, foram realizados comparativos através do levantamento de resultados de análises de teor de proteína da matéria prima processada nos últimos quatro anos em duas unidades de indústria do setor moageiro de soja, localizadas nos estados do Paraná e Mato Grosso, bem como a avaliação estatística dos dados através da ferramenta de séries temporais, a qual demonstra o decréscimo do teor de proteína no grão com o passar dos anos. Construindo histórico de resultados por regiões é possível mapear a qualidade do grão em cada localidade estabelecendo assim critérios de compras da matéria prima, bem como delimitação de controles de processo para produção de farelo de soja obtendo qualidade final de valores de proteína conforme.

Palavras-chave: Soja 1. Nitrogênio 2. Proteína 3. TQM 4.

ABSTRACT

DALAZOANA, CAMILA PEREIRA CHAVES. **Influence of environmental conditions on the quality of raw material used in the production of soybean meal aiming at meeting customer requirements.** 2018. Monograph (Especialization in Quality Engineering) - Federal Technology University - Paraná. Ponta Grossa, 2018.

The present study aims to demonstrate the influence of environmental conditions of soybean planting on the protein content of the grain. This parameter of the quality suffers interference of the climate, temperature, humidity and soil type where the cultivation takes place, thus there are significant differences between the results of the different regions of Brazil, for such quality specification. Nowadays, raw materials have been received by the milling industry, with lower values of protein content, which has a direct impact on the production of one of its main products, soybean meal. This makes it difficult to comply with the specifications established by the legislation for the sale of the product, and consequently the satisfaction of the customer, which is a fundamental element established by TQM. Aiming to evaluate such interference, from the different regions on soy protein, comparative tests were carried out through the results of analyzes of protein content of the raw material processed in the last four years in two soybean mill industry units, located in the states of Paraná and Mato Grosso, as well as the statistical evaluation of the data through the tool of time series, which demonstrates the decrease of protein content in the grain over the years. By constructing a history of results by regions, it is possible to map the quality of the grain in each locality, thus establishing raw material purchasing criteria, as well as delimitation of process controls for soybean meal production, obtaining final quality of conforming protein values.

Keywords: Soy 1. Nitrogen 2. Protein 3. TQM 4.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
2 DESENVOLVIMENTO.....	15
2.1 ANÁLISE FÍSICO QUÍMICA.....	15
2.2 USO DE FERRAMENTA DA ESTATÍSTICA PARA TRATAMENTO DE RESULTADOS.....	16
2.3 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS	16
3 CITAÇÕES	20
3.1 SOJA: HISTÓRICO, INDUSTRIALIZAÇÃO E QUALIDADE	20
3.2 TQM (TOTAL QUALITY MANAGEMENT)	22
4 CONCLUSÃO.....	24
REFERÊNCIAS.....	25

1 INTRODUÇÃO

Segundo Bonato (1987) há registros de que o grão de soja teve início no Brasil no ano de 1882. A industrialização da soja origina como principais subprodutos o farelo e o óleo, os quais são destinados às indústrias alimentícias e químicas em geral. Conforme relatado por Pinto et al. (2017) o Brasil ocupa a segunda posição entre os maiores produtores de soja possuindo um vasto desenvolvimento tecnológico.

Pípolo et al. (2015) aborda sobre a cultura da soja requerer uma grande quantidade de nitrogênio (N) para o seu desenvolvimento, por ser muito rica nesse nutriente em questão. A fonte natural de fornecimento é principalmente por via do solo, através da decomposição da matéria orgânica. Porém o N no solo é esgotado facilmente após alguns cultivos, pois há limitação no nutriente presente na matéria orgânica do solo. Além desse ponto, a umidade e temperaturas no território do Brasil aceleram a perda de N, resultando em solos pobres desse nutriente.

A indústria moageira do grão de soja vem se deparando com o desafio de produzir farelo, destinado à alimentação animal, que atenda à especificação da qualidade quanto ao teor de proteína exigida. Tal dificuldade enfrentada ocorre devido à imprevisibilidade da qualidade da matéria prima a ser recebida, e, principalmente, com relação aos teores de proteína e óleo nos grãos ofertados, conforme relatado por Pípolo et al. (2015). Diante disso as indústrias precisam estabelecer e intensificar seus controles e ajustes de processo, viabilizando o atingimento da especificação do produto.

A temática abordada no estudo justifica-se devido ao impacto que a qualidade da matéria prima causa nos resultados que serão obtidos no produto final (farelo de soja). Caso não ocorra atendimento do valor contratual a carga de farelo de soja expedida pode ser devolvida totalmente ou receber descontos sobre a qualidade do produto o que impactam economicamente nas companhias produtoras, além de afetar negativamente a reputação das companhias quanto a qualidade do produto vendido, interferindo negativamente na satisfação do cliente.

Estamos atualmente na era do TQM (total quality management)- gestão da qualidade total, a qual segundo Silva e Mendes (2018) consiste na representação do esforço que uma organização faz visando tornar permanente uma melhoria continua

da qualidade dos seus produtos e/ou serviços no sentido de satisfazer os seus clientes.

O objetivo do presente estudo foi identificar o impacto que as características do ambiente exercem sobre a qualidade do grão de soja quanto ao seu teor de proteína e evidenciar através de levantamento de dados experimentais o comportamento dos resultados em diferentes regiões do Brasil, identificando os principais fatores ambientais que interferem na qualidade do grão de soja através de dados de literatura; levantando dados de resultados obtidos no período de 2014 a 2017 em duas regiões distintas do Brasil (Paraná e Mato Grosso) e verificando o comportamento dos resultados com o passar dos anos através da ferramenta estatística de séries temporais.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 ANÁLISE FÍSICO QUÍMICA

O estudo foi conduzido em duas unidades de indústria moageira de soja, nos estados do PR e MT.

Os dados foram coletados a partir de levantamento dos resultados de análises realizadas nos laboratórios internos das unidades em questão. Os dados utilizados no estudo foram os resultados médios mensais da análise de teor de proteína, durante o período de 2014 a 2017. Tais análises foram realizadas diariamente com compostas de amostras de soja coletadas a cada hora na entrada do processo pelo qual a soja seria introduzida para produção do farelo.

O método utilizado pelos laboratórios das unidades de indústria de moagem de soja foi a determinação da proteína bruta da matéria prima através do método Kjeldahl, método oficial AOAC (Ba 4d-90), o qual determina a matéria nitrogenada total da amostra de soja.

O método consiste nas seguintes etapas: pesar aproximadamente 1,1700 gramas (máx. 1,1750 gramas) da amostra moída em papel manteiga e transferir para balão Kjeldahl, de modo que nada seja perdido; pesar 9,8 gramas de sulfato de sódio anidro P.A. e 0,2 gramas de sulfato de cobre penta-hidratado P.A. e transferir para o balão já contendo a amostra; adicionar 30 mililitros de Ácido Sulfúrico PA e colocar o balão no digestor em posição inclinada e deixar digerir por aproximadamente 1 hora e 30 minutos.

Enquanto isso, preparar um erlenmeyer adicionando 40 mililitros de ácido sulfúrico 0,1 mol/L (0,2 N), cerca de 100 mililitros de água destilada e de 2 a 7 gotas da solução indicadora Misto 5. Colocar o erlenmeyer no destilador Kjeldahl de forma que o destilado seja recolhido "em mergulho"; retirar o balão do digestor após observado o tempo de 1 hora e 30 minutos.

Esfriar até a temperatura ambiente, observando o início da formação de cristais. Em seguida, adicionar 400 mililitros de água destilada agitando até dissolver os cristais. Adicionar em torno de 1 gramas de zinco granulado, que proporcionará uma destilação suave; adicionar ao balão 80 mililitros de NaOH 41 Graus de Baumé

sem agitar. Imediatamente após essa adição, acople o balão no destilador; coletar o destilado no erlenmeyer até atingir a marca mínima de 400 mililitros;

Retirar o erlenmeyer do equipamento e desligar a resistência de aquecimento. Titular a solução obtida no erlenmeyer com solução de NaOH 0,1 mol/L (0,1N) até completa viragem da cor violeta para a cor verde.

O teor de proteína é diretamente influenciado pelo percentual de umidade na amostra, sendo inversamente proporcionais, quanto maior a umidade menor a proteína e vice-versa. Diante disso, para ser possível apenas a avaliação da variável proteína, os resultados foram expressos na base 14% de umidade, ou seja considerou-se que todas as amostras possuíam o mesmo percentual de umidade e analisou apenas as suas variações quanto ao teor de proteína.

2.2 USO DE FERRAMENTA DA ESTATÍSTICA PARA TRATAMENTO DE RESULTADOS

Foi utilizada para o tratamento estatístico dos dados a ferramenta de séries temporais, através do software Action 3.1. Santana et al. (2018) afirmam que tal ferramenta estatística permite investigar as relações de dependência temporal existente nos dados considerados, investigando o mecanismo gerador da série com o objetivo de extrair periodicidades relevantes nas observações, descrever seu comportamento ou fazer previsões.

Com base nos resultados levantados no presente estudo o intuito da utilização das séries temporais foi justamente, verificar o comportamento dos resultados do teor de proteína com o passar dos anos no período de 2014 a 2017.

Na análise de tendência da série temporal, os indicadores foram levantados conforme unidades produtoras de farelo de soja em estados diferentes (PR e MT).

2.3 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS

Os resultados das análises podem ser verificados na tabela 1, a qual demonstra os resultados das médias mensais do teor de proteína da soja em ambos os estados durante o período de 2014 a 2017, sendo que no mês de setembro de

2016 não houveram resultados devido estar parada a produção no período em questão.

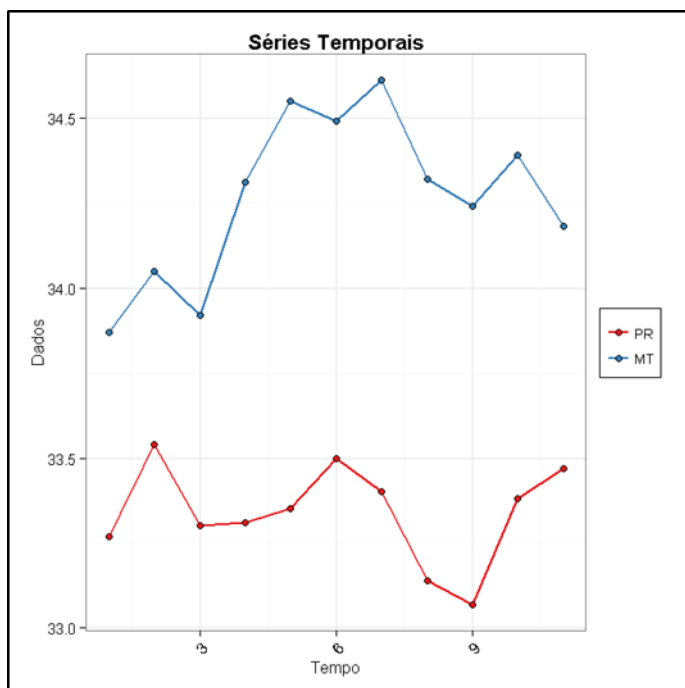
Tabela 1– Resultados de teor de proteína na soja no PR e MT no período de 2014 a 2017.

Meses	2014		2015		2016		2017	
	PR	MT	PR	MT	PR	MT	PR	MT
Janeiro	33,42	33,35	33,69	33,87	33,27	33,87	33,04	34,1
Fevereiro	34,03	33,43	33,45	34,05	33,54	34,05	33,28	33,74
Março	33,75	34,66	33,16	33,92	33,3	33,92	33,1	33,76
Abril	33,37	34,54	33,19	34,31	33,31	34,31	32,86	34,4
Mai	33,36	35,11	33,32	34,55	33,35	34,55	33,16	33,7
Junho	33,95	35,49	33,32	34,49	33,5	34,49	33,7	34,13
Julho	33,88	34,73	33,17	34,61	33,4	34,61	33,13	34
Agosto	33,92	34,04	33,13	34,32	33,14	34,32	33,13	34,14
Setembro	33,8	33,85	33,52	34,05	-	-	32,73	33,83
Outubro	33,51	34,77	33,51	34,24	33,07	34,24	33,86	34,79
Novembro	33,26	34,38	33,17	34,39	33,38	34,39	33,39	33,84
Dezembro	33,56	34,54	32,89	34,18	33,47	34,18	33,68	34,2
Média	33,65	34,41	33,33	34,25	33,34	34,27	33,26	34,05

Fonte: Autora (2018)

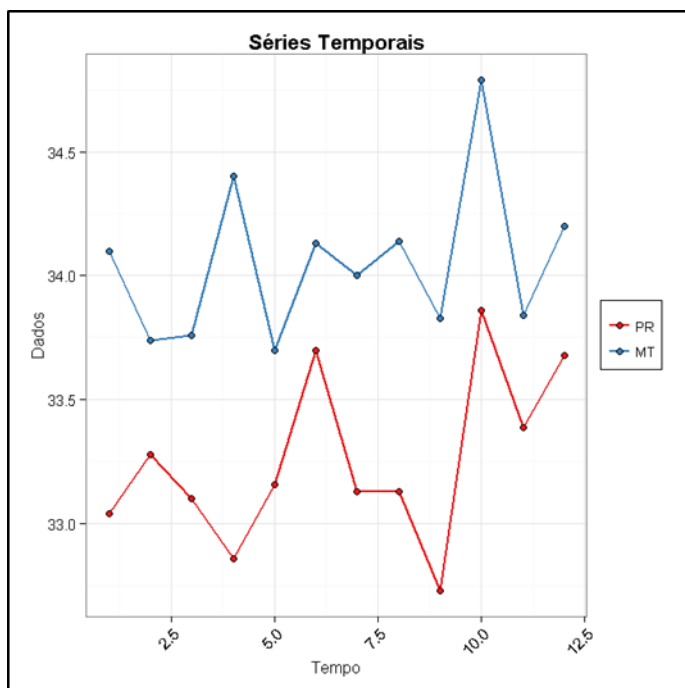
Diante da análise dos dados levantados é possível verificar a tendência superior nos resultados médios do teor de proteína da soja no estado do MT quando comparado ao PR, durante todo o período analisado. Além disso, conforme análise gráfica de séries temporais, a qual demonstra um conjunto de observações ordenadas no tempo, que apresentam dependência serial, isto é, dependência entre instantes de tempo, foi possível observar tendência de redução dos resultados do teor de proteína da soja em ambos os estados com o passar dos anos. Sendo 2014 o ano com maior teor de proteína em ambos os estados e 2017 o menor valor, havendo decréscimo na evolução de cada ano, conforme verificado nos gráficos 1, 2, 3 e 4.

Gráfico 1 Séries temporais teor de proteína na soja PR x MT - 2014



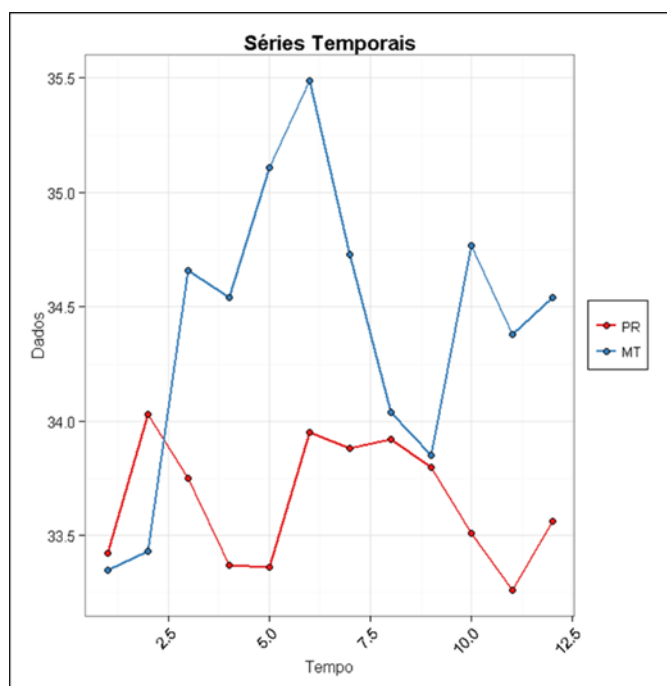
Fonte: Autora (2018)

Gráfico 2 Séries temporais teor de proteína na soja PR x MT - 2015



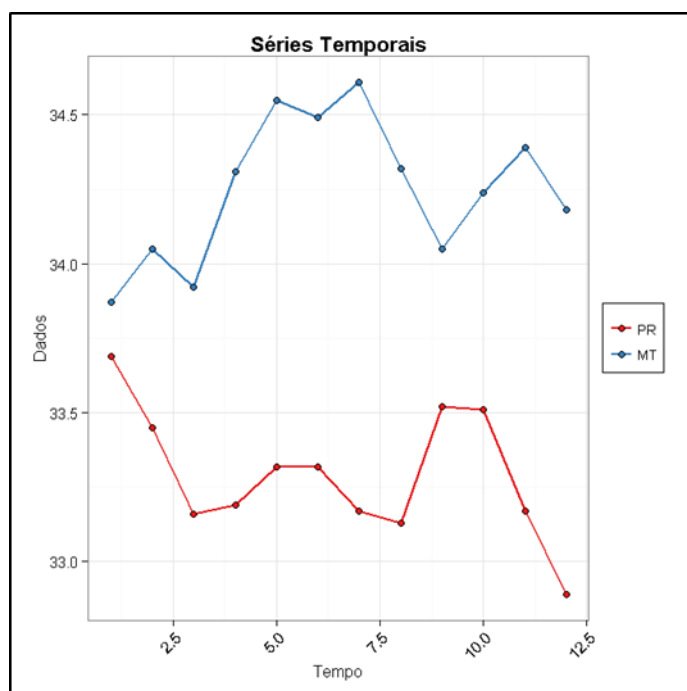
Fonte: Autora (2018)

Gráfico 3 Séries temporais teor de proteína na soja PR x MT - 2016



Fonte: Autora (2018)

Gráfico 4 Séries temporais teor de proteína na soja PR x MT - 2017



Fonte: Autora (2018)

Tais resultados são explicados na literatura, segundo Pípolo e Mandarinó (2016) isso se deve, à maior ênfase dada ao aumento da produtividade (kg/ha de grãos) e da resistência às doenças, do que à composição química dos grãos. Em

segundo lugar, devido à existência de correlação negativa entre concentração de proteína e a produtividade, e entre as concentrações de proteína e óleo, requerendo mais tempo e esforço em melhoramento genético. Em terceiro lugar, devido à ausência de incentivo econômico (prêmio), para a utilização de genótipos com alto teor proteico, visto que o produtor recebe pela quantidade produzida, e não pelos teores de proteína e óleo.

3 CITAÇÕES

3.1 SOJA: HISTÓRICO, INDUSTRIALIZAÇÃO E QUALIDADE

Tango (1993) aborda em sua obra que o surgimento da soja ocorreu no leste asiático, onde a utilização da mesma vem sendo, desde então, para enriquecimento da dieta dos seres humanos.

Sobre a mesma linha da história, Gazzoni (2018) destaca que a soja tem centro de origem no nordeste da China ao sul da Patagônia e, no Hemisfério Norte, ao norte dos Estados Unidos da América e sul do Canadá.

Bonato (1987) relata que o ano de 1882 marca o primeiro relato do surgimento da soja no Brasil, quando D'utra abordou a respeito dos primeiros testes realizados no estado da Bahia.

Segundo abordado por EMBRAPA (2018) a soja é a cultura que mais foi possível evidenciar crescimento nos últimos 40 anos no Brasil. O impacto da soja foi tão significativo que o agronegócio brasileiro pode ser dividido em dois períodos: antes e depois da soja.

Diante desse histórico Dall'Agnol (2016) cita que a iniciativa não teve êxito devido ao clima e latitude do estado contrastar com a produção comercial do grão que na época se restringia à região leste da Ásia. O mesmo autor ainda relata que a partir dos anos 40 a leguminosa passou ter êxito no Brasil, quando a semeadura foi realizada no Rio Grande do Sul. E foi nesse mesmo estado que no ano de 1954 a produção brasileira de soja superou pela primeira vez o volume de 100.000 toneladas. Em 1967 o Paraná foi o segundo estado a superar essa faixa de produção e o Mato Grosso alcançou essa marca apenas no ano de 1980.

Gazzoni (2018) destaca que ao longo da história do cultivo de soja no Brasil ocorreu uma dupla pressão. Sendo a primeira do mercado internacional, exigindo produção maior a cada ano, em virtude da forte demanda. A segunda provém da necessidade de produzir com o menor impacto possível sobre o ambiente. Diante disso a dedicação dos cientistas deve ser buscando a melhor ciência e tecnologia.

Dados da CONAB (2017) demonstram que na safra 2016/2017 a produção brasileira de grãos atingiu 238,8 milhões de toneladas de grãos, sendo que, deste montante, 114 milhões de toneladas foram de soja.

Pinto et al. (2017) relatam sobre o forte crescimento tecnológico voltado para a produção de sementes e a utilização de insumos são um dos principais fatores que possibilitaram aumentar o desenvolvimento e a qualidade da produção da soja, reduzindo os riscos e minimizando o custo de produção.

Segundo dados levantados pela EMBRAPA (2018), as diferentes utilizações da soja no Brasil são as seguintes: 44% venda da soja in natura; 49% processamento destinando a venda, sendo esses 21% de óleo e 79% de farelo.

Pinto et al. (2017) destaca os fatores ambientais que devem ser levados em consideração quando se visa o aumento da produtividade e a qualidade da produção final, são eles principalmente: temperatura, a precipitação pluvial, a umidade relativa do ar, a umidade do solo e o fotoperíodo. Além disso, segundo Tango (1993) existe grande complexidade na composição química da soja, a qual é influenciada pela combinação de forças hereditárias e do ambiente em que cresceu.

Na mesma linha de informações existem outras citações bibliográficas, as quais relatam que as variações dos teores de proteína na soja são influenciadas pelas condições climáticas, localização geográfica, cultivares, tipo de solo e práticas agrônômica. (SOUZA et al, 2009). Perkins (1995) relata que a composição dos grãos de soja possui em média 40,3% de proteína, base seca, além disso aponta que esse teor de proteína, juntamente com o de óleo, que determinam o valor comercial do grão. Devido a essa característica, Tango (1993) enfatiza que o farelo produzido a partir da soja são excelentes alimentos para os animais.

Pípolo et al. (2015), enfatizam que a soja é a cultura anual com maior produção de proteína no mundo, com baixo custo de produção e em curto espaço de tempo, devido as características químicas do grão.

As legislações que estabelecem a especificação que o farelo de soja deve atender são através da Associação Nacional dos Exportadores de Cereais – ANEC,

para exportação e a do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento - MAPA - Portaria 795, para o mercado interno.

A qualidade imprevisível da matéria prima recebida pelas indústrias com relação à proteína faz com que anualmente as mesmas enfrentem problemas, pois as mesmas têm mostrado dificuldade na produção de farelo com 46% de proteína, fazendo com que recorram em alguns momentos à retirada do tegumento do grão. (PIPOLO et al, 2015).

Conforme abordado por ALBRECHT et al. (2008) o método oficial de análise de proteína estabelecido pela AOAC (Association of Official Analytical Chemists) é o método Kjeldahl, baseado na quantificação do nitrogênio proteico total. Tango (1993) relata que o método de Kjeldahl é o mais utilizado para para determinação de nitrogênio, no qual a amostra é aquecida e digerida com ácido sulfúrico até completa oxidação do carbono e do hidrogênio e o nitrogênio proteico é reduzido e transformado em sulfato de amônio.

Latorre (2001) descreve uma série temporal, também denominada série histórica, é uma seqüência de dados obtidos em intervalos regulares de tempo durante um período específico.

Na adoção de um modelo para uma série temporal, seja considerando métodos estatísticos ou através de redes neurais artificiais, é necessário conhecer se a relação entre as observações atuais e as anteriores.

3.2 TQM (TOTAL QUALITY MANAGEMENT)

Rebelato e Oliveira (2006), relata sobre a origem da qualidade que se deu nos EUA, na década de 1920, onde nesse período o foco destinava-se apenas a limitar a produção de itens defeituosos. A partir de então, o conceito de qualidade sofreu muitas alterações, sendo que o trabalho pioneiro realizado por Shewhart, Deming, Juran, Feigenbaum, Crosby e outros, indicou melhores alternativas de abordagem da qualidade na fabricação. Os mesmos autores ainda relatam que o TQM inicialmente não prosperou nos EUA, mas a partir da 2ª Guerra, foi bem recebido no Japão.

Oakland (1994) define qualidade como sendo muitas vezes empregada com o significado de excelência de um produto ou serviço, além de ser o reconhecimento das exigências do cliente.

Segundo Rebelato e Oliveira (2006), a qualidade superior se tornou tema comum do domínio do mercado japonês, os quais contribuíram com o aprimoramento do TQM, visando áreas de redução da variabilidade, soluções de problemas, trabalho em equipe e identificação das expectativas do cliente.

Oliveira et al. (2018) ressalta que diante das forças que afetam a concorrência entre organizações, deve haver identificação dos seus pontos fortes e fracos, por parte da empresa, a fim de garantir sua sobrevivência no mercado. Diante disso, o TQM se torna uma importante ferramenta para ganhar vantagem competitiva e além de melhor desempenho organizacional.

Tais autores ainda citam em seu trabalho sobre a implementação do TQM, que para se ter sucesso deve incluir princípios de liderança, compromisso, garantia de satisfação do cliente, melhoria contínua de produtos e/ou serviços, envolvimento total, trabalho de equipa e prevenção de erros.

Fernandes e Neto (1996) é constituída pelas seguintes premissas: valores da empresa relativos aos clientes, aos colaboradores internos e aos fornecedores; a qualidade estar em primeiro em qualquer situação; novo significado da qualidade em termos de qualidade negativa e positiva; o entendimento da melhoria contínua, tanto no que diz respeito às pequenas melhorias como às inovações; a participação de todos os colaboradores da empresa e o conceito de “breakthrough”, ou seja, inovações drásticas nos processos e sistemas gerenciais.

Albertin e Guertzenstei (2018) enfatizam que as exigências dos clientes são transformadas em requisitos, ou especificações para o produto e o processo de fabricação do mesmo. Tais requisitos são mensuráveis.

4 CONCLUSÃO

Por meio do estudo foi possível evidenciar que o ambiente onde a soja é plantada, bem como as práticas exercidas no seu cultivo interfere grandemente nas características da qualidade do grão, sendo o teor de proteína um parâmetro fortemente influenciado por esse cenário.

As indústrias moageiras também sofrem dificuldades para atendimento das especificações da qualidade do farelo produzido pelas mesmas, devido a matéria prima possuir teores baixos de proteína, devido a cada vez mais ser priorizado a quantidade produzida na maioria das vezes impactando na qualidade do grão.

Por meio do comparativo entre os resultados foi possível verificar nitidamente que há divergência entre resultados e nos últimos anos o MT vem produzindo soja com proteínas mais elevadas quando comparado ao estado do PR. Isso pode ser explicado pelo MT estar focando na extensão de suas áreas de plantio ainda não exploradas e ainda elevado uso de tecnologias avançadas. Porém é válido lembrar que ambos os estados estão entre os líderes nacionais em questão de volume produzido.

Foi utilizada a ferramenta de series temporais por ser uma ferramenta rápida para visualização de resultados. Por meio dessa ferramenta estatística, foi possível evidenciar o decréscimo do teor de proteína com o passar dos anos para ambos os estados.

Para maximizar o atendimento das especificações por parte das indústrias, visando atendimento das especificações, o que caracteriza o foco no cliente, premissa do TQM, uma opção é a compra da soja por teor mínimo de proteína no grão, o que forçaria o foco dos produtores passar a ser o atendimento da qualidade da soja quanto a proteína já no campo, garantindo o atendimento da qualidade exigida pelas indústrias. Cargas que não atendam tais especificações poderiam sofrer descontos ou serem refugadas. Para isso as indústrias também deveriam investir em tecnologias através de equipamentos que realizam medição rápida da proteína no momento do recebimento.

O Brasil é um dos maiores produtores do grão em questão de volume, o desafio futuro é ser líder em qualidade dos grãos e as tecnologias a cada dia darão maior suporte para esse alcance.

REFERÊNCIAS

ALBERTIN M.; GUERTZENSTEIN V. Planejamento Avançado da Qualidade: Sistemas de gestão, técnicas e ferramenta. Rio de Janeiro, 2018.

ALBRECHT, L. P.; BRACCINI A. L.; ÁVILA, M. R.; SUZUKI, L. S.; SCAPIM, C. A.; BARBOSA, M C. Teores de óleo, proteínas e produtividade de soja em função da antecipação da semeadura na região oeste do paraná.. 2008.

BONATO, E.R.; BONATO A. L. V.A. Soja no Brasil: História e Estatística. Londrina, PR, EMBRAPA, 1987.

CONAB – Companhia Brasileira de Abastecimento. Acompanhamento da safra brasileira de grãos, v. 4. Safra 2016/17 - Décimo segundo levantamento, Brasília, p. 1-158, setembro 2017.

DALL´AGNOL, A. A. EMBRAPA Soja no contexto do desenvolvimento da soja no Brasil. Histórico e contribuições. Brasília, DF, EMBRAPA 2016.

EMBRAPA-Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária Embrapa Soja. Inovação, tecnologia e resultados. Londrina, 2018.

FERNANDES, A. A.; NETO, P. L. O. C. O significado do TQM e modelos de implementação. Gestão & Produção. 1996.

GAZZONI, D. L. A soja no Brasil é movida por inovações tecnológicas. Cienc. Cult. vol.70 no.3 São Paulo July/Sept. 2018.

LATORRE, M.R.D.O.; CARDOSO, M. R. A. Análise de séries temporais em epidemiologia: uma introdução sobre os aspectos metodológicos. Rev. bras. epidemiol. [online]. 2001, vol.4, n.3

OAKLAND, J. Gerenciamento da qualidade total. São Paulo: Nobel, 1994.

OLIVEIRA, G. S. O.; AZEVEDO, D. C. G.; SANTOS, A. R.; MARTINS, R. A.; TURRIONI, J. B. Tqm e seu impacto na performance organizacional: construção de um modelo baseado na literatura. GEPROS. Gestão da Produção, Operações e Sistemas, Bauru, Ano 13, nº 1, jan-mar/2018.

PERKINS, E.G. Composition of soybeans and soybeans products. In: ERICKSON, D. R. (Ed.). Practical handbook of soybean processing and utilization. Champaign: AOCS Press, 1995. p. 9-28.

PINTO, R. S.; BOTELHO, F. M.; BOTELHO, S. C. C.; ANGELI, A. M. Qualidade de grãos de soja em diferentes épocas de colheita. *Nativa, Sinop*, v.5, esp., p.463-470, dez. 2017.

PIPOLO, A. E.; HUNGRIA, M.; FRANCHINI, J.C.; JUNIOR, A. S. B.; DEBIASI, H.; MANSARINO, J. M. G. Teores de óleo e proteína em soja: fatores envolvidos e qualidade para a indústria. Londrina, PR, EMBRAPA, 2015.

PIPOLO, A. E.; MANDARIN, J. M. G. Os teores de proteína da soja e a qualidade para a indústria. *BOLETIM INFORMATIVO DA SBCS*, 2016.

REBELATO, M. G.; OLIVEIRA, I. S. Um estudo comparativo entre a gestão da qualidade total (tqm), o seis sigma e a iso 9000. *Revista Gestão Industrial*, 2006.

SANTANA, M. S.; NASCIMENTO, L. A.; VIEIRA, R. C. A. Abordagem das séries temporais numa disciplina introdutória de estatística. *REnCiMa*, v.9, n.2, p. 390-409, 2018.

SILVA, R. J. R.; MENDES, L. Mapeamento da aplicação da TQM no ensino superior: uma revisão bibliográfica utilizando uma abordagem bibliométrica. *Revista Capital Científico – Eletrônica (RCCe)*, 2018.

SOUZA, L.C.F.; ZANON, G.D.; PEDROSO, F.F.; ANDRADE, L.H.L. Teor de proteína e de óleo nos grãos de soja em função do tratamento de sementes e aplicação de micronutrientes. *Ciênc. agrotec.*, Lavras, v. 33, n. 6. Dourados, MS, 2009.

TANGO, J.S. Soja: Matéria-Prima, processamento e características do óleo e do farelo. Campinas, SP, 1993.