



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

CENTRO ACADÊMICO DO AGRESTE

NÚCLEO DE TECNOLOGIA

ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

PEDRO HENRIQUE DE SOUZA OLIVEIRA

**PRIORIZAÇÃO DE AÇÕES DE MELHORIA PARA INTEGRAÇÃO DAS NORMAS
ISO 9001:2015 E 22000:2018**

Caruaru

2019

PEDRO HENRIQUE DE SOUZA OLIVEIRA

**PRIORIZAÇÃO DE AÇÕES DE MELHORIA PARA INTEGRAÇÃO DAS NORMAS
ISO 9001:2015 E 22000:2018**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Engenharia de Produção da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Produção.

Área de concentração: Gestão da Qualidade

Orientadora: Prof.^a Dra. Renata Maciel de Melo

Caruaru
2019

Catálogo na fonte:
Bibliotecária – Paula Silva - CRB/4 - 1223

O48p Oliveira, Pedro Henrique de Souza.
Priorização de ações de melhorias para integração das normas ISO 9001:2015 e 22000:2018. / Pedro Henrique de Souza Oliveira. - 2019.
51 f.; il.: 30 cm.

Orientadora: Renata Maciel de Melo.
Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) – Universidade Federal de Pernambuco, CAA, Engenharia de Produção, 2019.
Inclui Referências.

1. Processo decisório por critério múltiplo. 2. Normas técnicas (Engenharia). 3. ISO 9001. 4. Alimentos – Indústria - Pernambuco. I. Melo, Renata Maciel de (Orientadora). II. Título.

CDD 658.5 (23. ed.)

UFPE (CAA 2019-289)

PEDRO HENRIQUE DE SOUZA OLIVEIRA

**PRIORIZAÇÃO DE AÇÕES DE MELHORIA PARA INTEGRAÇÃO DAS NORMAS
ISO 9001:2015 E 22000:2018**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Engenharia de Produção da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Produção.

Aprovada em: 11/12/2019.

BANCA EXAMINADORA

Prof^ª. Dra. Renata Maciel de Melo (Orientadora)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof^ª. Dra. Tharcylla Negreiros Clemente (Examinador Interno)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof^ª. Dra. Simone Machado (Examinador Externo)
Universidade Federal de Pernambuco

*Aos meus pais, minha avó e minha namorada
que me deu muito carinho e apoio durante
essa jornada.*

AGRADECIMENTOS

A minha família, em especial minha Mãe, Alessandra Maria de Souza, e minha Avó, Maria Tereza dos Santos Souza, por sempre depositarem confiança em mim ao longo desses árduos anos de graduação, onde sempre estiveram presentes em todas as situações vividas para que pudesse alcançar os meus sonhos.

Aos meus amigos que sempre estiveram presentes e que me ajudaram e torceram por mim desde o primeiro dia até o último.

A minha namorada e futura esposa, Thacyanne Kataryne Barbosa Lira, pelo apoio e confiança depositados em minha vida pessoal e profissional.

A minha orientadora de estágio e de trabalho de conclusão de curso, Renata Maciel de Melo, pelo direcionamento para elaboração e conclusão deste trabalho.

A empresa e a Analista de Sistema de Gestão Integrado, pelo espaço e abertura de portas para que fosse possível elaborar este trabalho.

Carrego comigo todos aqueles que influenciaram de forma ativa ou indiretamente minha formação profissional e, principalmente, pessoal. A todos, meus sinceros agradecimentos.

RESUMO

Esta pesquisa teve como objetivo o desenvolvimento de um modelo de apoio à decisão, com a utilização do PROMETHEE II para a priorização de ações de melhoria voltadas à Integração das Normas ISO 9001:2015 e 22000:2018. Foram levantadas com base na literatura as barreiras que dificultam o processo de implementação e manutenção de um Sistema de Gestão Integrado (SGI). Em seguida, foram elaboradas alternativas (ações de melhorias). A aplicação foi realizada no setor de massas de uma indústria Alimentícia do Agreste Pernambucano. As ponderações, objetivos e funções de preferências foram estabelecidos pelo decisor, este, responsável pelo Sistema de Gestão Integrado da empresa. A análise proporcionou visualizar como as preferências do decisor e suas variações podem guiar a organização para um processo de melhoria. Seu uso apresentou êxito uma vez que foi realizado uma análise de cenários e os resultados puderam mostrar de forma clara e sistematizada as melhores alternativas a serem seguidas. Logo, pode-se observar a importância do tema: Integração de Normas ISO 9001:2015 e 22000:2018, conteúdo este, considerado ainda embrionário no cenário nacional.

Palavras-chave: Multicritério. PROMETHEE II. ISO 9001:2015. ISO 22000:2018.

ABSTRACT

This research aimed to develop a decision support model, with the use of PROMETHEE II to prioritize improvement actions aimed at integrating ISO 9001:2015 and 22000:2018. Barriers that hinder the implementation and maintenance process of an Integrated Management System (SGI) were raised based on the literature. Then, alternatives (improvement actions) were elaborated. The application was carried out in the mass sector of a Food industry of the Agreste Pernambucano. The weightings, objectives and functions of preferences were established by the decision-maker, the decision-maker, responsible for the company's Integrated Management System. The analysis provided you to visualize how decision-maker preferences and variations can guide the organization into an improvement process. Its use was successful since a scenario analysis was performed and the results were able to clearly and systematically show the best alternatives to be followed. Therefore, one can observe the importance of the theme: Integration of ISO 9001:2015 and 22000:2018, this content, considered still embryonic in the national scenario.

Keywords: Multi-Criteria. PROMETHEE II. ISO 9001:2015. ISO 22000:2018.

LISTA DE EQUAÇÕES

Equação 1 – Função de Preferência.....	31
Equação 2 – Índice de Ponderação.....	33
Equação 3 – Fluxo de Saída.....	34
Equação 4 – Fluxo de Entrada.....	34
Equação 5 – Fluxo Líquido.....	34

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 –	Fluxo de um SGQ.....	14
Figura 2 –	Fluxograma do Modelo de Priorização de Ações.....	16
Figura 3 –	Abrangência de um Sistema de Gestão de Segurança Alimentar.....	23
Figura 4 –	Comparativo: Sistema Não Integrados x Integrados.....	24
Figura 5 –	Ranking – PROMETHEE Ranking.....	43
Figura 6 –	Ranking x Peso dos Critérios.....	44

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 –	Principais Barreiras SGSA – ISO 22000:2018.....	26
Quadro 2 –	Principais Barreiras SGQ – ISO 9001:2015.....	27
Quadro 3 –	Barreiras em Comum – ISO 9001:2015 e 22000:2018.....	28
Quadro 4 –	Funções de Preferências do Decisor – Critérios.....	32
Quadro 5 –	Alternativas de Melhorias.....	36
Quadro 6 –	Relação Alternativa x Barreiras.....	37
Quadro 7 –	Critérios Qualificadores – Embasamento e Pesos.....	39
Quadro 8 –	Critérios Qualificadores – Objetivos, Funções de Preferência e Escala Likert.....	40
Quadro 9 –	Matriz de avaliação – Cenário 1.....	42
Quadro 10 –	PROMETHEE Table – Cenário 1.....	44
Quadro 11 –	PROMETHEE Table – Cenário 2.....	45
Quadro 12 –	Peso dos Critérios – Cenário 3.....	46
Quadro 13 –	PROMETHEE Table – Cenário 3.....	46

LISTA DE SIGLAS

ISO	Internacional Standard Organization
FAO	Food and Agriculture Organization
OMS	Organização Mundial da Saúde
CAC	Codex Alimentarius Comission
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
BPF	Boas Práticas de Fabricação
APPCC	Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle
SQG	Sistema de Gestão de Qualidade
SGSA	Sistema de Gestão de Segurança Alimentar
SAD	Sistema de Apoio à Decisão
ESA	Equipe de Segurança Alimentar

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
1.1	OBJETIVOS	15
1.1.1	<i>Objetivos Gerais</i>	15
1.1.2	<i>Objetivos Específicos</i>	15
1.2	JUSTIFICATIVA	15
1.3	METODOLOGIA.....	16
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	18
2.1	GESTÃO DA QUALIDADE	18
2.1.1	<i>Contextualização Histórica</i>	18
2.1.2	<i>Conceitos e Definições</i>	20
2.1.3	<i>Princípios da Qualidade</i>	21
2.2	GESTÃO DE SEGURANÇA ALIMENTAR	22
2.3	SISTEMA DE GESTÃO INTEGRADA: ISO 9001:2015 E 22000:2018.....	24
2.4	PRINCIPAIS BARREIRAS NO PROCESSO DE IMPLEMENTAÇÃO E MANUTENÇÃO DE UM SGQ	25
2.5	MODELO DE APOIO À DECISÃO	28
2.5.1	<i>Família de Métodos</i>	30
2.5.2	<i>PROMETHEE II</i>	31
3	MODELO PROPOSTO	35
3.1	ESTUDO DE CASO.....	35
3.1.1	<i>Caracterização da organização</i>	35
3.1.2	<i>Caracterização do decisor</i>	35
3.2	FORMULAÇÃO DAS ALTERNATIVAS	36
3.3	CONSTRUÇÃO DOS CRITÉRIOS.....	37
3.4	APLICAÇÃO DO MÉTODO PROMETHEE II.....	41
4	RESULTADOS E DISCUSSÕES	43
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	47
	REFERÊNCIAS	48

I INTRODUÇÃO

A revolução industrial marcou o início de uma nova história da humanidade, e consigo trouxe enormes diferenças na forma de organizar, gerenciar e, principalmente, na produção de bens e serviços.

A partir do século XIX, o mundo trilhou de uma sociedade agrícola, caracterizada pela produção artesanal, para uma sociedade industrial voltada para a manufatura, onde os meios de produção e as tecnologias empregadas passaram por transformações radicais. Logo, se pode dizer que o cliente sempre esteve perto de quem produzia, sabendo de suas necessidades, reputações e qualidades requeridas. Vivenciamos momentos diferentes da história, onde se percebe grandes transformações, como a substituição de diversos métodos, valores e crenças de modo à sempre inovar e buscar atingir aos interesses da organização e da coletividade. (MACHADO; FRANCISCO, 2005).

A qualidade tem sido um dos mais significantes pontos em todos os segmentos das indústrias de produção de bens ou prestação de serviços. Atualmente, não é mais vista somente como um diferencial competitivo, mas sim como um requisito importante para a permanência da organização em determinado nicho de mercado cada vez mais exigente. Para cada segmento industrial a qualidade possui diversas ferramentas e diversificações. Em se tratando de alimentos, por exemplo, o termo qualidade recai tanto sobre os processos quanto na ampla participação dos consumidores que reforçam constantemente a necessidade por garantias na segurança dos alimentos (DIAS, 2014). Em tempos atuais, em um ambiente altamente globalizado, percebem-se inúmeras mudanças no mercado, onde, a competitividade e a busca acelerada por melhorias principalmente em termos de qualidade e produtividade têm gerado grandes desafios para àquelas organizações que buscam adaptar-se a esta realidade.

Segundo Paladini (2009), essa necessidade por mudanças dentro dos ambientes organizacionais se dá principalmente pelo fato do aumento da concorrência, o que exige melhorias por produtos e serviços. Onde, antes muitas das vezes se optavam por “fazer”, e que foi substituído por “fazer com qualidade”, para evitar colocar em risco a sobrevivência da empresa no mercado.

Processos ineficientes desencadeiam resultados abaixo do esperado, onde desperdícios de recursos, como tempo, matéria-prima e pessoal, indicam que a organização não obtém todo seu retorno potencial. Segundo Schwarzer (2014), padronizar um processo atualmente é um dos maiores e mais difíceis problemas, para que isso ocorra, é indispensável que haja um intenso envolvimento e participação de todos os envolvidos.

Segundo Lobo (2010), visando garantir processos eficientes, se faz necessário o uso de rigorosos Sistemas de Gestão da Qualidade, a fim de coordenar e promover a qualidade em todas as operações de uma organização.

Sistemas de Gestão da Qualidade são definidos como um conjunto de técnicas e estratégias de administração estabelecida pela norma de padronização ISO 9001, trazendo de forma intrínseca uma série de benefícios para a organização, destacando-se: otimização e padronização dos processos, visibilidade com relação ao mercado, melhoria contínua em termos de qualidade para produtos/serviços oferecidos (ABNT, 2000). Na Figura 1, destaca-se o fluxo existente de um sistema de gestão da qualidade.

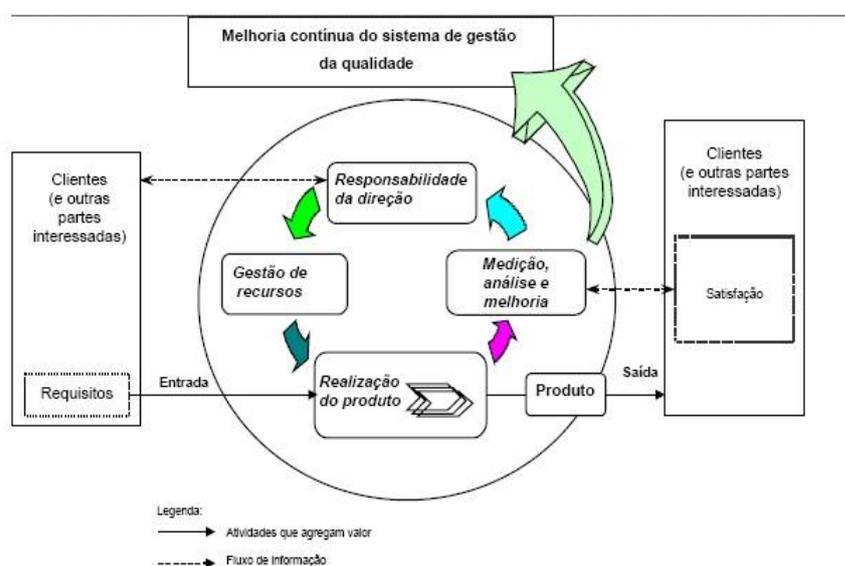


Figura 1 – Fluxo de um SGQ.
Fonte: NBR ISO 9001 (2000, p.4).

Em se tratando do segmento alimentício, uma das maiores dificuldades recai sobre o fato da segurança alimentar, baseada na ISO 22000, pois uma falha permite a contaminação do produto e conseqüentemente pode destruir uma organização. Portanto, deve existir uma forte sinergia para o gerenciamento total da qualidade (BERTOLINO, 2010).

Contudo, a implantação de um SGQ e SGSA não é uma das exigências legais de mercado, porém o mesmo cada vez mais demanda tal integração, cabendo à organização decidir quanto sua implantação. Desta forma, este trabalho visa à integração das normas de gestão da qualidade e segurança alimentar, de modo a adotar melhores práticas de gestão que minimizem barreiras e custos e tempos de implementação.

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivos Gerais

Propor um modelo multicritério de priorização de ações de melhoria no contexto da integração das Normas ISO 9001:2015 e 22000:2018 numa indústria alimentícia.

1.1.2 Objetivos Específicos

- Analisar a Integração das normas ISO 9001:2015 e 22000:2018 em indústrias de alimentos;
- Identificar as técnicas existentes de modelo de priorização de ações;
- Identificar de pontos críticos em cada norma ISO – Barreiras e Melhorias;
- Formular de ações de melhoria e critérios.

1.2 Justificativa

Segundo Vitoreli e Carpinetti (2013), devido ao grande aumento da importância dirigida ao tema de integração de sistemas de gestão, a literatura tem crescido constantemente, apresentando diversos trabalhos desenvolvidos na área, englobando motivações, dificuldades, benefícios, requisitos comuns, entre outros. Nos últimos tempos os processos de implementação, certificação e integração de Sistemas de Gestão de Qualidade tem sido uma atividade rotineira em vários tipos de organizações. Um dado importante retrata que até meados de 2009 mais de 1.000 organizações já haviam sido certificadas quanto a ISO 9001, norma esta que pode ser entendida como um marco valioso para os Sistemas de Gestão da Qualidade, uma vez que a mesma pode ser integrada com uma série de outras normas, como a ISO 22000 – Segurança Alimentar, ISO 14000 – Gestão Ambiental, OHSAS 18001 – Segurança e Saúde Ocupacional, entre outros (COLLETO, 2012).

Para Bertolino (2010), a perspectiva com relação à qualidade indica que a mesma não é mais um diferencial competitivo, mas uma condição de sobrevivência da organização no mercado. Desta forma, o termo “qualidade” deve ser o foco da empresa, e através da mesma os lucros virão como consequência. O aumento global da competitividade associada às inúmeras mudanças faz com que várias organizações sejam forçadas a implantar novas tecnologias e adotar melhorar práticas de gerenciamento da qualidade (GEROLAMO, 2003).

Toda organização sofre constantemente com prejuízos inesperados, muito em função de falhas não esperadas, quebras nos equipamentos, entre outros, tornando o produto final distante de suas especificações de processo e de qualidade. Buscar e compreender mudanças para evitar prejuízos às organizações é tarefa extremamente instigante e complexa, uma vez

que cada entidade possui “dialeto” e condições próprias de mudanças. Vale salientar que deve existir ampla participação de todos os envolvidos na organização, onde todas as mudanças necessárias trarão benefícios a todos e influenciarão diretamente na qualidade de seu trabalho e no resultado de toda e qualquer atividade. Para Mañas (2004), realizar mudanças numa organização é um processo difícil, onde as consequências dessas modificações impactam toda uma cadeia e os envolvidos sofrem pressão para que obtenham êxito no projeto de melhoria.

Neste sentido, esta pesquisa objetiva o aprimoramento organizacional visando abrir novos horizontes, principalmente em termos de gestão, voltadas às melhorias organizacionais internas através da priorização de ações voltadas a integração das Normas ISO 9001:2015 e 22000:2018. De forma geral, a ISO 9001:2015 visa garantir uma qualidade percebida pelo cliente, enquanto que a ISO 22000:2018 visa garantir a qualidade intrínseca.

Os resultados deste projeto irá servir como base para a implementação de uma cadeia de mudanças dentro das organizações, no qual o uso da abordagem multicritério pode priorizar um número de alternativas, pois a organização não detém de recursos suficientes para a aplicação simultânea de todas. Além disso, tal trabalho contribui de forma significativa para a literatura, onde o conteúdo abordado é pouco explorado no cenário literário.

1.3 Metodologia

A metodologia aplicada ao referido projeto compreende etapas importantes que serão explanadas abaixo. Contudo, para a formulação do modelo de priorização de ações de melhoria para integração de normas é necessário retratar um percurso a ser seguido, detalhado no fluxograma 2 abaixo.

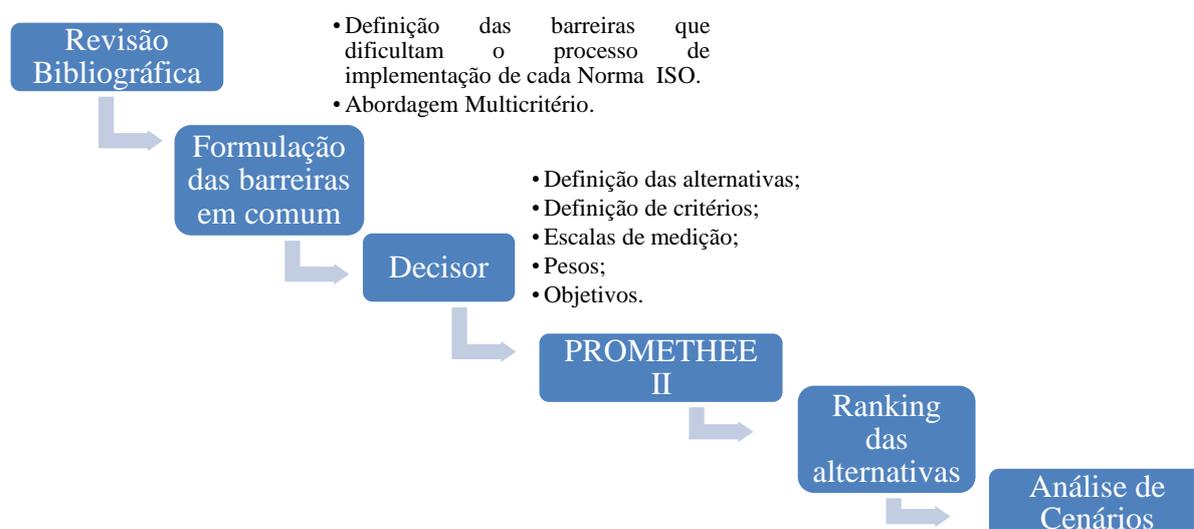


Figura 2 – Fluxograma do modelo de priorização de ações.

Fonte: Autoria própria (2019).

Inicialmente, foi desenvolvida a revisão de literatura acerca dos temas e conceitos ligados à qualidade, melhoria contínua, Integração das Normas ISO 9001:2015 e 22000:2018, e, por fim, Decisão Multicritério.

Para melhor embasamento, foram levantados importantes questões junto à literatura com relação às principais barreiras de implementação e manutenção de sistemas de gestão baseados nas Normas: ISO 9001:2015 – Sistema de Gestão; e ISO 22000:2018 – Sistema de Gestão de Segurança Alimentar em indústrias alimentícias. E, tais resultados foram cruzados, indicando os pontos em comum às normas.

Além disso, foi realizada a coleta de dados, junto ao decisor, de modo a abordar os seguintes pontos: identificação de práticas a serem adotadas (alternativas) e as formas de avaliação (critérios), critérios utilizados pela gerência para avaliação e seleção das alternativas. Por fim, foram levantadas as formas de medição para cada critério e seus respectivos pesos e objetivos.

Em seguida, foi utilizada uma abordagem multicritério (PROMETHEE II) e desenvolvido um modelo de apoio à decisão, baseada na avaliação e priorização das alternativas levantadas.

Por fim, a partir da aplicação do Modelo Multicritério, realizou-se uma análise de cenários, baseada na variação dos pesos dos critérios e obtiveram-se resultados importantes que indicam uma melhoria importante em termos de qualidade e gestão para a empresa.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Gestão da Qualidade

2.1.1 Contextualização Histórica

A qualidade sempre coexistiu com a raça humana, desde os primórdios até os tempos atuais, onde tudo ao seu redor deveria funcionar corretamente, para que se pudesse obter êxito em seus objetivos, como por exemplo, o funcionamento correto das ferramentas para que se pudesse concluir uma caçada ou até o próprio desempenho dos equipamentos para que os produtos finais possam ser fabricados livres de defeitos (DONADEL, 2008).

Historicamente, até meados do século XIX, o sistema produtivo se caracterizada como uma produção artesanal, onde as exigências dos clientes eram muito claras, e que, por vezes, estes estavam presentes observando boa parte do processo de fabricação dos itens. Deste modo, o foco principal se destinava ao controle sobre a qualidade do produto final e não sobre o processo em si (CARVALHO, 2012).

Somente após a revolução industrial que houve uma mudança sobre o foco, passando a recair sobre os processos, onde a qualidade e eficiência se tornaram pontos chave para a sobrevivência das empresas da época. Contudo, a ótica do novo sistema passou a ser caracterizada como uma produção em larga escala, e por meio do Taylorismo surgiu-se o conceito das especificações de qualidade dando origem à detecção dos produtos defeituosos e posteriormente a rejeição dos mesmos (Pessoa, 2018).

2.1.1.1 Eras da Qualidade

Uma das classificações mais importantes e adotadas em termos temporais sobre a qualidade destaca que se pode subdividi-la e caracteriza-la em quatro eras distinta. Contudo, essa divisão se baseia em alguns critérios, como: Foco e visão sobre a qualidade, objetivos, métodos empregados e a divisão de papéis e responsabilidades ao longo de todo o processo (Paladini, 2006).

1. Inspeção

Fase inicial, onde o foco principal recaia sobre a verificação, e a qualidade era visto como um mal a ser resolvido, prezando sempre pela uniformidade dos processos.

Surgiram-se departamentos especializados na inspeção, cujos profissionais eram voltados a realizar os procedimentos de inspeção, contagem e principalmente à seleção e reprovação dos itens que apresentavam defeitos.

Contudo, enfoque era voltado apenas no produto final, e não se analisava e buscava explicação sobre as causas que davam origem as suas ocorrências.

2. Controle estatístico da qualidade

Surgiu após da Segunda Guerra Mundial, através dos estudos de Shewhart, cuja motivação foi baseada na produção em massa e o aumento acelerado da escala produtiva. Seu propósito recaía sobre o controle sobre a variabilidade dos processos, onde se introduziu o conceito da utilização de ferramentas e técnicas estatísticas para inspecionar os processos por meio de amostragens, pois analisar todos os produtos de forma completa se tornou uma tarefa inviável (Carvalho et al, 2005).

Para tais análises, foram atribuídas responsabilidades aos departamentos de controle de qualidade, cujos profissionais eram voltados a aplicar as ferramentas e técnicas estatísticas para analisar os processos e solucionar os problemas.

3. Garantia da qualidade

Durante o período pós Segunda Guerra Mundial, o Japão, um dos países mais destruídos, enfrentava a necessidade de reerguer sua economia no cenário mundial e também de reconquistar a reputação sobre todos seus produtos.

Através de alguns estudiosos, como Edwards Deming, Joseph Juran e Feigenbaum, novos conceitos, ideias e filosofias sobre qualidade foram incorporados aos processos, exemplos: defeito zero e qualidade total. Essas novas abordagens tratavam a qualidade em âmbito global, de modo que a mesma devesse englobar toda a empresa, com envolvimento e participação de todos os colaboradores da empresa, desde o momento de planejar e desenvolver o projeto do produto até o momento em que o mesmo chega às mãos do consumidor final (Giroto, 2015).

4. Gestão estratégica da qualidade

Muito debatida nas ultimas décadas do século XX, cujo principal foco é a análise sobre o impacto estratégico em relação à qualidade, onde a mesma era vista como uma oportunidade de diferenciação da concorrência. Logo, pode-se afirmar que a qualidade era tratada como um processo de melhoria contínua, e que se concentrava em todos os níveis da organização (Neto, 1992).

Segundo Giroto (2015), esta era prezava por atingir as necessidades dos mercados e dos clientes por meio de planejamentos estratégicos para buscar diferenciação sobre a concorrência. Contudo, era responsabilidade de todos os departamentos e contava com intensa participação e envolvimento da alta administração, cujos profissionais eram voltados ao estabelecimento de metas, treinamentos e intensa busca por melhorias nos processos.

2.1.2 Conceitos e Definições

“Um produto ou serviço é entendido de qualidade quando o mesmo atende perfeitamente às necessidades dos clientes, de uma forma segura e confiável e a um preço competitivo” (Campos, 1992). Contudo, conceituar qualidade atualmente é uma das tarefas mais complicadas, onde por mais que a mesma esteja presente em nosso dia a dia, defini-la precisamente se torna difícil, uma vez que a qualidade é algo subjetiva, podendo significar uma coisa para determinada pessoa, enquanto que para outra não (Carvalho, 2007).

O termo qualidade constantemente tem sido alvo de grandes estudos, onde cada vez mais se busca aperfeiçoar tais respostas. As principais definições sobre a qualidade foram designadas pelos chamados Gurus da qualidade, como Deming, Juran, Crosby, entre outros.

Para Deming (2003), a qualidade deve ir de encontro às necessidades atuais e futuras dos clientes, e que consiste principalmente na ausência de erros. Por outro lado, quanto maior as características do produto e quanto menor suas deficiências, maior será sua qualidade, isto é, será mais adequado ao uso.

Para Paladini (2000), o conceito de qualidade é muito amplo e conforme o passar do tempo sofre alterações, logo se pode afirmar que é um processo evolutivo.

As necessidades por melhorias nos processos caracterizam uma busca incessante pela sobrevivência e evolução das organizações no mercado (Mesquita; Alliprandini, 2003). Contudo, para se atingir a qualidade, se faz necessário ampla participação de todos os envolvidos, e assim atender de forma contínua as expectativas dos clientes e, ao mesmo tempo, encaminhar às necessidades das demais partes interessadas.

E, atualmente, o desenvolvimento da qualidade tem se mostrado como grande diferencial para as organizações, uma vez que estas obtêm vantagens competitivas sobre seus concorrentes, além do fato de que conquistam cada vez mais os mercados consumidores.

2.1.3 Princípios da Qualidade

De forma geral, para que as organizações possam compreender as necessidades e expectativas de seus clientes se fazem necessário os ajustes sobre seu planejamento e gerenciamento de suas operações para que se possam atingir os objetivos e entregar um produto e/ou serviço de forma confiável.

Ao longo do tempo, vários princípios com relação à qualidade foram definidos, de modo que formam uma base para que se possa implementar e gerenciar uma gestão da qualidade. De acordo com Toledo *et al.* (2014), a qualidade é composta por oito princípios básicos, são eles:

- Foco no cliente: As organizações dependem de seus clientes, logo é recomendável que se identifiquem e atendam suas necessidades atuais e futuras e busquem satisfazê-las, ou até mesmo procurem excedê-las, de forma eficiente;
- Liderança: Amplo comprometimento e participação da alta gerência na busca por um ambiente interno organizado, onde as pessoas possam estar totalmente envolvidas para atingir os objetivos da organização;
- Envolvimento das pessoas: As pessoas são a essência da organização, onde se deve buscar o total envolvimento e satisfação de todas para que seus benefícios sejam utilizados em prol da organização;
- Abordagem por processo: Gerenciar de todas as atividades e recursos como um todo, isto é, como um processo, de modo que se possa obter e alcançar os resultados de forma mais eficiente;
- Abordagem sistêmica da gestão: Identificar e gerenciar processos que possuem ligações entre si, como um sistema que contribui para a eficiência e eficácia da organização em atingir a seus objetivos;
- Melhoria contínua: Buscar sempre o desempenho global máximo da organização por meio de uma melhoria continua, onde esta deverá ser um objetivo permanente;
- Abordagem factual para tomada de decisões: Decisões eficazes são aquelas baseadas no tratamento e análise de dados e informações;

- Relações mutuamente benéficas com fornecedores: Fornecedores e as organizações são organismos distintos e independentes, logo devem estabelecer um relação mútua entre si para aumentar a capacidade de agregar valor.

2.2 Gestão de Segurança Alimentar

Mundialmente, a Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO) juntamente com a Organização Mundial da Saúde (OMS), foram responsáveis em 1963 pelo surgimento do termo *Codex Alimentarius Commission* (CAC), cujo princípio fora embasado no desenvolvimento de ações voltadas no desenvolvimento de padrões para manipulação e preparo dos alimentos visando garantir sua segurança (ARAUJO, 2010).

No cenário nacional, é de responsabilidade da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), fiscalizar e direcionar a maneira correta de manipulação de matérias-primas e alimentos acabados (ARAUJO, 2010).

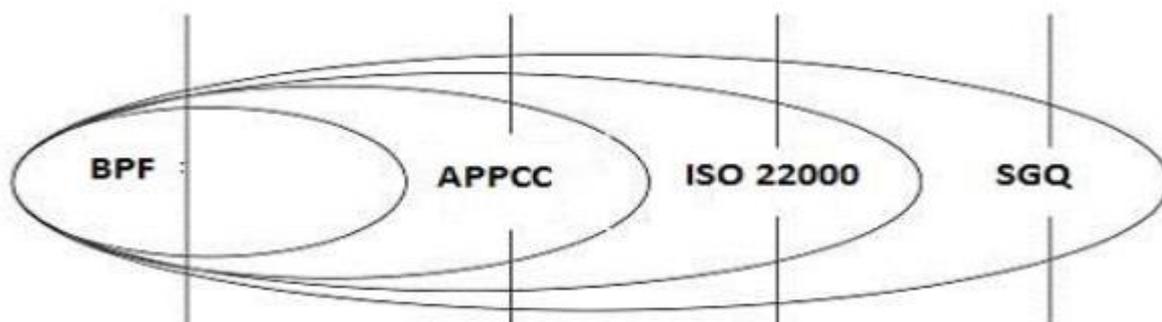
Segundo Falconi (1992), um produto ou serviço de qualidade é aquele que atende perfeitamente, de maneira confiável, acessível e seguro as necessidades do cliente. E, baseado na ISO 22.000:2006, podemos afirmar que o conceito de segurança alimentar baseia-se no sentido de que o alimento não cause danos ao consumidor no momento de preparo ou consumo, de acordo com seu uso (COLLETO, 2012).

Programas de garantia de qualidade são fundamentais para o sucesso de uma organização, uma vez que através de monitoramentos e verificações, podemos prevenir e corrigir defeitos que possam comprometer a segurança dos alimentos. Portanto, a qualidade deve estar presentes em todos os processos da organização, englobando: produção, equipamentos e máquinas, matérias-primas, pessoas, embalagens, condições de transporte, entre outros.

Em 26 de novembro de 1993, o Ministério da Saúde publicou a Portaria nº 1428, como forma de melhorar as condições higiênico-sanitárias envolvem a preparação e manipulação de alimentos, visando definir padrões de qualidade para garantir e proteger a saúde humana. Contudo, em 30 de julho de 1997, foi estabelecida outra Portaria de nº 326, estabelecendo requisitos de higiene e boas práticas de fabricação (BPF) (BRASIL, 1993; BRASIL 1997).

Portanto, tais Portarias de controle de qualidade para indústria alimentícia são vistas como mecanismos de alcance de padrões de qualidade, estes que atendam e garantam a integridade física dos consumidores.

Segundo a ABNT (2006) e Schilling (2008), o sistema de gestão da segurança alimentar abrange diversos campos, como: ISO 9001, BPF, Plano APPCC, ISO 22000, entre outras ferramentas, que se complementam entre si e formam um ciclo, ilustrado na figura 3.



*Figura 3 – Abrangência de um Sistema de Gestão de Segurança Alimentar.
Fonte: Vicente (2012, p. 21)*

Abaixo, podem-se destacar algumas ferramentas, são elas:

- Boas Práticas de Fabricação (BPF): Procedimentos adotados na área cujo intuito garanta a qualidade sob o ponto de vista higiênico e conformidade com relação às leis sanitárias.
- Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC): Análise de prevenção dos riscos (físicos, químicos e biológicos) associados à qualidade dos alimentos, baseado numa série de etapas do produto, desde a recepção da matéria-prima até a entrega do produto ao consumidor.
- ISO 22000:2018: Padrão Internacional para implementação de um Sistema de Gestão de Segurança Alimentar (SGSA), contendo elementos-chave como: Sistema de gestão da qualidade, programa de pré-requisitos, Plano APPCC, sistema de documentação e monitoramento, além de comunicação ao longo da cadeia alimentar.

Segundo Dias (2010), o processo de implementação de um sistema de segurança alimentar traz consigo diversos benefícios, dentre eles: melhor posicionamento de mercado, redução de perdas e custos, maior eficiência, além de melhorar as condições de trabalho.

Portanto, a Norma ISO 22000 indica que o sistema de gestão de segurança alimentar deve estar alinhado e estruturado ao sistema de gestão gerencial global da empresa, logo, obtém-se maximização dos resultados dentre todas as partes envolvidas. Contudo, alinhando-se as Normas ISO 22000 e ISO 9001 podem-se integra-las e melhorar drasticamente o sistema de gestão com tal compatibilidade (BERTOLINO, 2010).

2.3 Sistema de Gestão Integrada: ISO 9001:2015 e 22000:2018

Na última década houve uma grande proliferação com relação aos sistemas de gestão. Iniciou-se com evolução das Normas de garantia de qualidade e abriram-se caminhos para o desenvolvimento de outros sistemas de gestão: segurança alimentar, segurança, ambiental, entre outros (COLLETO, 2012).

Segundo Colleto (2012), a adoção de implementação, certificação e integração de Normas têm sido uma prática adotada por inúmeras empresas. Um dado importante retrata que até 2009, mais de mil organizações já haviam sido certificadas com relação à ISO 9001, onde, a mesma pode ser integrada com outras normas, como: 22000 – Sistema de Segurança Alimentar; 14000 – Sistema de Gestão Ambiental; OHSAS 18000 – Sistema de Saúde e Segurança do Trabalho; entre outros.

A integração de duas ou mais Normas e/ou Sistemas de Gestão resultará em um Sistema de Gestão Integrado, onde todos os propósitos, benefícios, dificuldades e especificidades de cada sistema devem ser respeitados. Portanto, deve-se buscar a complementariedade entre ambos através de pontos chaves em comum (BERTOLINO, 2010).

Sistemas de Gestão Integrados podem ser definidos como um conjunto de processos que possuem relações entre si e que apresentam recursos humanos, financeiros, informações estruturais e materiais alinhados entre si, cujo princípio se baseia na obtenção de pontos com relação à satisfação dos stakeholders (KARAPETROVIC; WILLBORN, 1998). A figura 2.2 é uma representação da diferença existente entre sistemas integrados e não integrados, cujo princípio é ilustrar a existência de elementos em comum.



*Figura 4 – Comparativo: Sistema Não Integrados X Integrados.
Fonte: Bertolino (2010).*

Pode-se afirmar que a integração é uma ferramenta bastante importante e considerável, uma vez que é possível atender a diversos propósitos de diferentes Normas com um número reduzido de elementos. Além disso, a integração facilita a manipulação das Normas, onde se

pode acelerar a melhoria do desempenho nas áreas de qualidade e segurança de alimentos (BERTOLINO, 2010).

No qual, podem coexistir determinadas situações com relação aos requisitos de determinada Norma com relação à outra, são elas:

- Totalmente compatível;
- Parcialmente compatível;
- Requisitos apresentem particularidades específicas, sem a possibilidade de integração.

Segundo Bertolino (2010), sistemas integrados de Normas de Qualidade e Segurança Alimentar podem ser encarados como uma oportunidade para a redução de custos de implementação e manutenção de sistemas não integrados, além de questões de reduzir duplicidade de ações que, muitas vezes se sobrepõe caso sejam implementadas isoladamente.

Sistemas de gestão implementados de forma integrada possuem uma série de vantagens, como: aumento da qualidade dos produtos; padronização dos processos; minimização do custo, tempo e esforço para implementação e manutenção; facilidade de gerenciamento e coordenação documental e burocrático; redução de custos com auditorias internas, certificações e treinamentos; redução da probabilidade de falha no sistema de gestão; possibilidade da incorporação mais rapidamente de novas normas, objetivos e áreas funcionais; aumentam a eficiência global do sistema (BERTOLINO, 2010).

2.4 Principais barreiras no processo de Implementação e Manutenção de um SGQ

Através de uma revisão bibliográfica, foram levantadas as principais barreiras que os autores evidenciam no processo de Implementação e Manutenção de um SGQ. Onde, muito provavelmente, ocasionam o insucesso dos sistemas citados abaixo.

A seguir, o Quadro 1, referente a ISO 22000:2018, já o Quadro 2, refere-se as barreiras da ISO 9001:2015 adaptado de Melo e Santos (2017).

Quadro 1 – Principais Barreiras SGSA – ISO 22000:2018.

Fonte: Autoria Própria (2019).

BARREIRAS	AUTORES
Baixa Qualificação dos Funcionários	Maekawa & Oliveira (2013)
Conhecimento Técnico da Equipe	Ribeiro (2012)
Resistência dos Funcionários	
Curto Prazo para Implementação	Cantanhede; Pereira & Barreto (2018)
Alto Custo de Implementação	
Documentação Excessiva	
Falta de Comprometimento da Direção	
Falta de Estrutura Organizacional	
Desenvolver estudo APPCC	
Cultura Organizacional	Oliveira & Pinheiro (2009)
Mudança de Cultura	INMETRO (2005)
Ausência de Incentivos: Motivacionais e Financeiros	Oliveira & Pinheiro (2009)
Comunicação Deficiente	
Boas Práticas de Fabricação, Programa de Pré-Requisitos e Programa de Alergênicos ineficientes.	Tomašević; Đekić; Zarić; Tomić & Rajković (2013)

Quadro 2 - Principais Barreiras SGQ – ISO 9001:2015.

Fonte: Adaptado de MELO e SANTOS (2017).

BARREIRAS	AUTORES
Alto Custo de Implementação do SGQ	Zeininger, et al. (2017); Klein & Sorra (1996)
Ausência de comprometimento da gerência com o Sistema de gestão de qualidade	Mokhtar et al. (2013); McLean & Antony (2014); Taylor & Wright (2003); Beer (2003)
Cultura e ambientes organizacionais desfavoráveis	McLean & Antony (2014); Beer (2003); Klein & Sorra (1996)
Falta de incentivo à auditoria interna	Mokhtar et al. (2013)
Falta de competência da gerência	Zeininger, et al. (2017); Beer (2003)
Falta de comprometimento dos funcionários do projeto	Mokhtar et al. (2013); McLean & Antony (2014); Taylor & Wright (2003);
Falta de planos e objetivos específicos sobre gestão de qualidade na empresa	Mokhtar et al. (2013); Taylor & Wright (2003)
Falta de treinamento dos funcionários para adaptá-los ao procedimento do SGQ	McLean & Antony (2014); Klein & Sorra (1996)
Falha no processo de coleta de Feedback com relação ao andamento do SGQ	McLean & Antony (2014); Beer (2003)
Má gestão do projeto de implementação do SGQ	McLean & Antony (2014);
Motivação e entendimento incorretos do propósito para se implantar o SGQ	McLean & Antony (2014); Taylor & Wright (2003); Beer (2003)
Resistência a mudanças dos colaboradores	Zeininger, et al. (2017); Klein & Sorra (1996)

Após o levantamento, pode-se observar que algumas barreiras são pontos em comum às duas Normas, o que indicam uma forte integração entre estas. Logo, tais itens são mostrados no quadro 3, e servirão como ponto de partida para a formulação de alternativas.

Quadro 3 – Barreiras em Comum – ISO 9001:2015 e 22000:2018.

Fonte: Autoria Própria (2019).

BARREIRA
Baixa qualificação dos funcionários → B1
Cultura desfavorável → B2
Falta de comprometimento da direção → B3
Resistência dos funcionários → B4
Alto custo de implementação → B5

Por exemplo, tem-se o item de resistência dos funcionários, que evidencia que os mesmos temem todo processo de mudança na organização, onde muitos acreditam que esta transição será maléfica ao seu trabalho, podendo acarretar até em sua demissão. Outra forte barreira se dá pelo fato da falta de comprometimento da direção, afetando diretamente na cultura da empresa, o que indica que a organização não obtém todo seu retorno potencial em questões de mercado e de gestão interna sobre processos, pessoas e equipamentos.

Por meio das barreiras se pode gerar alternativas que facilitem o processo de implementação e manutenção de um SGQ, porém muitas das vezes a empresa não detém de todos os recursos para aplicação simultânea para tais alternativas. Logo, se justifica o uso da abordagem multicritério, pois através dos métodos de sobreclassificação, se pode identificar as melhores práticas, isto é, aquelas alternativas que trazem os melhores resultados, de acordo com as limitações técnica, sociais e financeiras da empresa.

2.5 Modelo de apoio à decisão

Diante do cenário competitivo que se encontra o mercado, é indispensável que as empresas estejam constantemente em busca de formas de responder rapidamente às mudanças no ambiente e às necessidades dos consumidores. Contudo, para que isso seja possível, a empresa precisa alinhar as exigências do mercado com seus recursos, para assim definir sua estratégia produtiva e de qualidade, de forma a gerar ganhos para a organização (SLACK & LEWIS, 2009).

Na busca de alcançar seus objetivos, a empresa passa por algumas situações que exigem da mesma uma escolha diante de algumas alternativas. Para tomar essas decisões, critérios devem ser levados em consideração para entender qual a melhor ação indicada para a realidade da empresa, diante de situações de incerteza.

A teoria da decisão representa um grande passo para o sucesso de determinada estratégia,

uma vez que o apoio na escolha das alternativas mais adequadas em questão. Onde, gestores precisam identificar, avaliar e selecionar ações para resolver determinadas questões de maneira eficaz e em tempo hábil.

Segundo Almeida (2013), pode-se afirmar que o processo decisório busca através de técnicas e procedimentos reconhecer e revelar as preferências do decisor e introduzi-las em modelos de decisão que relacionam aos objetivos e critérios onde há pelo menos duas alternativas para se escolher. E, a partir de sua utilização busca-se escolher uma alternativa ou subconjunto de alternativas mais adequadas a realidade da empresa, gerando ganhos e garantindo vantagens competitivas (MORAIS, 2003).

Sistemas de apoio à decisão é uma área de conhecimento que, considerando situações onde a incerteza está presente, oferece uma abordagem sistemática para o tratamento do problema de tomada de decisão (DUARTE, 2012). Onde, Campello (2007), indica que o uso da mesma leva em consideração aquilo que se quer (objetivos e preferências do decisor), daquilo que se sabe (informações pertinentes sobre o contexto) e daquilo que se pode fazer (alternativas disponíveis).

Segundo Almeida (2013), podemos evidenciar um sistema de apoio à decisão como um modelo formal e simplificado uma realidade específica, permitindo sua análise e conclusão de resultados, baseada nas preferências e critérios adotados pelo decisor.

Tais sistemas utilizam modelos matemáticos sofisticados para analisar um conjunto de dados e fornecer informações importantes aos tomadores de decisão. Sua aplicação ganha cada vez mais espaço no que se diz respeito aos modelos quantitativos, uma vez que é possível incorporar em suas análises várias variáveis, sejam elas quantitativas ou qualitativas.

Além disso, Roy (1996) destaca que se deve apoiar à tomada de decisão por meio também da descrição das ações e de suas consequências, onde agrega informações pertinentes ao problema.

Para Lachtermacher (2007), podem-se destacar importantes vantagens ao utilizar tais métodos de apoio à decisão, como:

- Forçam os tomadores de decisão a detalhar o problema;
- Indicam a necessidade de informações importantes ao problema;
- Retratam a necessidade de gerar ações de solução;
- Reconhece a definição de critérios e do decisor;
- Forçam o decisor a identificar as limitações do modelo.

2.5.1 Família de Métodos

Uma importante característica da família dos métodos multicritérios, considerável para sua escolha, está vinculada à compensação existente entre critérios. Logo, pode-se classificá-los em: Compensatórios (compensa baixo desempenho de determinado critério numa determinada alternativa através de melhor desempenho em outro) e Não-Compensatórios (não leva em consideração as compensações entre os critérios) (ALMEIDA, 2013).

De acordo com o autor citado acima, existem vários modelos de abordagens multicritérios, dentre eles destacam-se:

- SMARTS:

Possui abordagem de agregação aditiva, resultando num modelo compensatório. Onde, baixo desempenho da alternativa em determinado critério poderá ser compensado (balanceado) com alto desempenho em outro.

- AHP:

Método de agregação aditivo, onde: estabelece e organiza os objetivos e critérios do decisor numa forma hierárquica, identifica as alternativas e usa um procedimento de comparação par a par das alternativas para cada critério.

- PROMETHEE:

Para Brans & Mareschal (2002), a família de métodos PROMETHEE se baseia no método de sobreclassificação entre alternativas e critérios, de modo a tirar importantes informações a respeito dessas interações para apoio à decisão. Onde, para cada critério, o decisor deverá ponderar e atribuir pesos. Seu ponto de partida é uma matriz de avaliação das alternativas com relação ao conjunto de critérios.

O PROMETHEE apresenta seis formas básicas para o decisor apresentar suas preferências, onde cada uma se adequará as condições do problema com relação ao decisor, preferências, critérios e alternativas (ALMEIDA, 2013).

- ELECTRE:

Método não compensatório e de sobreclassificação, onde objetiva construir relações binárias entre alternativas e se alguma pode se sobressair sobre outra, se é pelo menos tão boa quanto ou indiferente, através da aplicação de conceitos de dominância entre alternativas.

Utiliza conceitos de concordância e discordância para medir vantagens e desvantagens entre pares de alternativas.

Para Almeida (2013), em seu repertório, inclui-se: métodos de escolha (ELECTRE I, IV e IS), ordenação (ELECTRE II, III e IV) e classificação (ELECTRE TRI).

2.5.2 PROMETHEE II

Desenvolvido inicialmente por Brans (1982) e expandido por Vincke (1985), o conjunto de métodos da família PROMETHEE se baseia no auxílio à tomada de decisão envolvendo um problema de sobreclassificação de um conjunto finito de alternativas, baseada numa série de critérios.

A análise do método se baseia na comparação par a par das alternativas, e por fim é gerado um ranking das opções analisadas, pois neste método todas as alternativas são comparáveis.

- Funções de preferências entre critérios

Segundo Almeida e Costa (2003), a função de preferência representa o comportamento do decisor com relação às diferenças existentes na comparação par a par entre alternativas, frente a determinado critério.

Dentre um conjunto de alternativas A - Para cada critério j , deve-se especificar uma função preferência $\{f_j(a)\}$, que assume valores entre 0 e 1, a fim de representar as preferências do decisor sobre duas alternativas a e b .

Logo, podem ser encontradas as relações de dominância, seja ela de preferência (P) ou Indiferença (I) dentre o conjunto de alternativas A , com relação a determinado critério j , cujo princípio se baseia nas relações abaixo.

$$\forall a, b \in A: \begin{cases} f_j(a) > f_j(b) \Leftrightarrow aP_jb \\ f_j(a) = f_j(b) \Leftrightarrow aI_jb \end{cases}$$

Logo, teremos como calcular a função de preferência, dada pela equação abaixo:

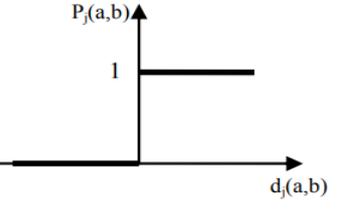
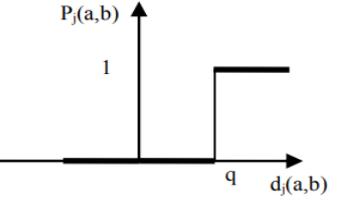
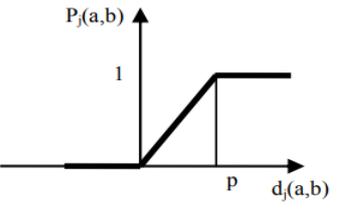
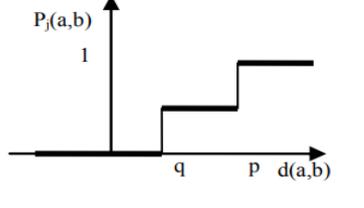
$$P_j(a,b) = P_j[d_j(a,b)] = P_j[f_j(a) - f_j(b)] \quad (1)$$

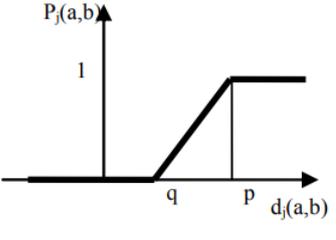
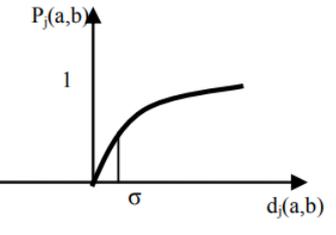
Onde, $P_j[d_j(a,b)]$ representa o quanto o decisor prefere a alternativa a sobre a alternativa b, em determinado critério j. Logo, a partir do deste cálculo pode-se identificar o comportamento do decisor e as relações de dominância entre alternativas.

De acordo com a literatura existem seis tipos básicos de funções de preferências, indicando as relações entre as alternativas frente a determinado critério, nos quais o quadro 4 abaixo os apresenta (BRANS, 1986).

Quadro 4 – Funções de Preferências do Decisor - Critérios.

Fonte: Adaptado de Almeida e Costa (2002)

Tipo de Critério	Representação	Parâmetros	
(I) Critério Usual		$P_j(a,b) = \begin{cases} 0 & \text{se } d_j(a,b) \leq 0 \\ 1 & \text{se } d_j(a,b) > 0 \end{cases}$	-
(II) Quase-Critério		$P_j(a,b) = \begin{cases} 0 & \text{se } d_j(a,b) \leq q \\ 1 & \text{se } d_j(a,b) > q \end{cases}$	q
(III) Critério de preferência linear		$P_j(a,b) = \begin{cases} 1 & \text{se } d_j(a,b) > p \\ d_j(a,b)/p & \text{se } 0 < d_j(a,b) \leq p \\ 0 & \text{se } d_j(a,b) \leq 0 \end{cases}$	p
(IV) Critério de nível		$P_j(a,b) = \begin{cases} 1 & \text{se } d_j(a,b) > p \\ 1/2 & \text{se } q < d_j(a,b) \leq p \\ 0 & \text{se } d_j(a,b) \leq q \end{cases}$	q, p

<p>(V) Critério de preferência linear com zona de indiferença</p>		$P_j(a,b) = \begin{cases} 1 & \text{se } d_j(a,b) > p \\ [d_j(a,b) - q] / (p - q) & \text{se } q < d_j(a,b) \leq p \\ 0 & \text{se } d_j(a,b) \leq q \end{cases}$	<p>q, p</p>
<p>(VI) Critério gaussiano</p>		$P_j(a,b) = \{1 - \exp\{-[d_j(a,b)]^2 / 2\sigma^2\}\}$	<p>σ</p>

Contudo, nas funções de preferências descritas acima, os parâmetros p e q, representam:

q_j – Liminar de Indiferença: O maior valor para função $d_j(a,b)$, onde abaixo do mesmo existirá uma indiferença na preferência entre as alternativas a e b;

p_j – Liminar de preferência: O menor valor para função $d_j(a,b)$, onde acima deste existirá uma relação de preferência estrita pela alternativa a com relação à b.

- Índice de preferência Ponderada

Um índice de preferência Ponderada π deve ser definido, para os pares de alternativas, onde designará o percentual de preferência do decisor para a alternativa a com relação à b, onde contará com pesos atribuídos a cada critério j. Tal definição é calculada com base na equação descrita abaixo.

$$\pi(a,b) = \frac{\sum_{j=1}^k w_j P_j(a,b)}{\sum_{j=1}^k w_j} \quad (2)$$

Contudo, os valores dos pesos (w_j) da importância de cada critério são determinados a partir do decisor. Caso todos os critérios possuam mesma importância, então todos os pesos serão iguais.

- Fluxo de classificação:

O método do PROMETHEE II define 3 tipos de fluxos de sobreclassificação, são eles:

- Fluxo de saída – ϕ^+ : Indica a força de sobreclassificação de determinada alternativa a frente às outras n-1 alternativas. Isto é, a intensidade de preferência da alternativa a sobre todas as outras.

$$\phi^+(a) = \frac{\sum_{\substack{b=1 \\ b \neq a}}^n \pi(a,b)}{n-1} \quad (3)$$

- Fluxo de entrada – ϕ^- : Indica a força de sobreclassificação de a sobre as outras n-1 alternativas. Portanto, mede a intensidade da preferência de alternativas do conjunto frente à alternativa a.

$$\phi^-(a) = \frac{\sum_{\substack{b=1 \\ b \neq a}}^n \pi(b,a)}{n-1} \quad (4)$$

- Fluxo líquido – ϕ : É proveniente da diferença entre o fluxo de saída e o de entrada da alternativa a.

$$\phi(a) = \phi^+(a) - \phi^-(a) \quad (5)$$

OBS: Quanto maior o fluxo de saída e menor o de entrada \rightarrow Melhor a alternativa.

- Classificação – PROMETHEE II:

Por fim, o PROMETHEE II utiliza o fluxo líquido para obter uma classificação completa das alternativas, levando em consideração as relações descritas abaixo:

$$\begin{cases} aPb & \text{se } \phi(a) > \phi(b) \\ aIb & \text{se } \phi(a) = \phi(b) \end{cases}$$

3 MODELO PROPOSTO

3.1 Estudo de caso

3.1.1 Caracterização da organização

Antes da aplicação do modelo decisório, é necessário conhecer o local que serviu como base para o estudo. Foi escolhida uma indústria de alimentos, de médio porte, localizada no agreste pernambucano. A empresa em questão é uma indústria puramente nordestina, que atua fortemente no ramo alimentício, nos Estados de Pernambuco e Paraíba. Possui como missão oferecer alimentos aos consumidores com segurança e responsabilidade, além de constituir uma visão de expansão no mercado e ser reconhecida nacionalmente como marca de qualidade, baseada por pilares: sustentabilidade, pessoas, responsabilidade, ética e comprometimento.

Seu mix de produtos conta com diversos itens, englobando massas, biscoitos, cafés, misturas para bolos, waffer's e salgadinhos. Portanto, é necessário grande participação de todos os setores para garantir e atender sua demanda.

Sua unidade situada no agreste pernambucano é composta por um total de dezesseis linhas produtivas, contudo, o enfoque deste projeto visa especificamente o setor de massas, que engloba quatro destas linhas. Pois é um setor no qual carece de um maior suporte para adequação aos sistemas de gestão de qualidade requeridos. Apesar de ser a área mais precária, tem-se um maior potencial técnico de gestão. Este setor conta atualmente com aproximadamente 80 pessoas envolvidas, e foi escolhido pelo decisor como ponto de partida para a integração completa da organização com relação às Normas ISO 9001:2015 e 22000:2018.

3.1.2 Caracterização do decisor

Decidir está intimamente ligado ao processo de fazer escolhas. Contudo, algumas decisões são bem mais simples do que outras. O decisor em questão é a Analista de Sistema de Gestão Integrada da empresa e é responsável pela organização gerencial dos processos, visando garantir as melhores práticas de gestão, controle e de qualidade. A analista tem um vasto conhecimento do sistema de gestão da qualidade, pois tem formação de auditora interna na ISO 9001 e é membro da ESA (Equipe de Segurança Alimentar), assim tornando-se uma facilitadora para o processo de implementação e integração das normas ISO.

Na problemática em questão, o decisor é responsável pela tomada de decisão com relação à formulação de cada alternativa, definição dos critérios e escalas likert e de tempo,

pesos e objetivos. A coleta de dados se deu através da resposta direta.

3.2 Formulação das alternativas

Segundo Campello (2006), as alternativas referem-se às possíveis ações a serem adotadas por determinado indivíduo que visam à solução de algum problema em questão, assumindo os riscos pertinentes e incertezas.

Dentro do contexto, o conjunto de alternativas a serem adotadas dependerá da criatividade do decisor em relação ao seu conhecimento, restrições financeiras ou de recursos e informações sobre determinadas questões do problema e da organização.

Este projeto direciona a escolha de alternativas que auxiliarão no processo de integração de Normas ISO 9001:2015 e 22000:2018, adotadas por uma indústria de alimentos. Desta forma, no quadro 5 são listadas oito alternativas a fim de minimizar barreiras ligadas ao processo de Implementação e Manutenção de Sistemas de Gestão da Qualidade.

Quadro 5 – Alternativas de melhorias.

Fonte: Aatoria Própria (2019)

ALTERNATIVAS DE MELHORIAS	
ALTERNATIVA	DESCRIÇÃO
A1	Sensibilização dos colaboradores, supervisores e gestores através de palestras e treinamento, visando minimizar dúvidas, incertezas e dificuldades, além de retratar benefícios.
A2	Simplificação de linguagens de documentos e sistemas para facilitar a compreensão de todos os níveis de operação.
A3	Maior participação do Departamento de Recursos Humanos e Gestão de Pessoas durante o processo de implementação do Sistema de Gestão.
A4	Capacitação de Auditores Internos para guiar melhorias internas.
A5	Contratação de Consultoria Externa especializada na Indústria de Alimentos, na ISO 22000 e integração da mesma com a ISO 9001.
A6	Busca de parcerias para Qualificação profissional de Supervisores, Gestores e Operacional.
A7	Incentivo maior a comunicação interna entre departamentos, setores e fábricas.
A8	Implementação das sete ferramentas tradicionais da qualidade para guiar melhorias internas.

As alternativas foram geradas principalmente com relação às barreiras comuns entre as Normas, e listadas principalmente pela gestão da empresa e do decisor. Logo, tal processo se deu através da iteração direta do decisor sobre quais alternativas poderiam ser geradas. Conforme ilustra o quadro 6, retratando a relação existente sobre como a execução de determinada alternativa contribui ou não para minimização de determinada barreira.

Quadro 6 – Relação Alternativa x Barreira.

Fonte: Autoria própria (2019).

BARREIRAS					
ALTERNATIVA	B ₁	B ₂	B ₃	B ₄	B ₅
A ₁	x	✓	✓	✓	x
A ₂	✓	✓	x	✓	x
A ₃	x	✓	✓	✓	x
A ₄	✓	✓	x	✓	✓
A ₅	x	✓	✓	x	✓
A ₆	✓	✓	✓	x	✓
A ₇	x	✓	✓	✓	✓
A ₈	x	x	✓	✓	✓

Contudo, as oito alternativas apresentadas têm como objetivo melhorar o processo produtivo como um todo, garantindo uma sinergia entre o ambiente de trabalho, qualidade e satisfação do cliente final. Porém, a aplicação simultânea de todas as alternativas é considerada onerosa e com nível de complexidade significativo, pois envolve altos custos para a empresa e elevado tempo de aplicação e número de pessoas envolvidas, entre outros. Portanto, a priorização destas ações pode facilitar o processo de integração das Normas.

3.3 Construção dos critérios

Um critério, de forma geral, pode ser visto como uma representação de um objetivo específico, podendo ser utilizado como importante ferramenta para a comparação de alternativas (GOMES, 2009). Para Almeida (2013), em modelos multicritério, tem-se uma família de critérios, cuja classificação se dá através da seguinte forma:

- Critério Verdadeiro: A estrutura de preferência associada é uma pré-ordem completa, logo, se adequa ao modelo multicritério tradicional.
- Semicritério: A estrutura de preferência associada é uma semi-ordem, logo é delimitado

pelo modelo com limiar (faixa de indeterminação).

- Critério de Intervalo: A estrutura de preferência associada é uma ordem de intervalo, onde é caracterizado por um modelo com limiar variável.
- Pseudocritério: Estrutura de preferência associada apresenta uma pseudo-ordem, logo se caracteriza pelo modelo liminar duplo.

Segundo o autor citado acima, uma família consistente de critérios deve atender a diversas características, dentre elas: capaz de representar, de maneira global, todos os aspectos do problema, se modo a não haver redundâncias.

Para Gomes & Gomes (2012), os critérios podem ser vistos de duas formas:

- Quantitativos: Avaliados de acordo com escalas numéricas bem definidas, como preço, velocidade, área, entre outros.
- Qualitativos: Avaliados sem métrica específica, como qualidade, impacto ambiental, conforto, entre outros.

Contudo, a família de critérios deve representar, de forma clara, os valores do decisor baseadas em seus objetivos sobre o conjunto de alternativas.

Diante disso, no modelo proposto, alguns critérios são de natureza técnica e outros são avaliados de acordo com as características e ponto de vista da empresa alimentícia (como custo), onde algumas escalas foram utilizadas.

Os critérios, juntamente de suas escalas de avaliações, embasamento, pesos e funções de preferências foram estabelecidos diretamente pelo decisor, por meio do questionamento do mesmo através de iteração direta, e retratados nos quadros 7 e 8, assim como o objetivo de cada critério (minimizar ou maximizar). Vale sinalizar que alguns critérios, como impacto técnico e de negócio, foram levantados via revisão da literatura, enquanto que, critérios como custo e tempo foram estabelecidos de acordo com a experiência do decisor.

Quadro 7 – Critérios Qualificadores – Embasamento e Pesos.

Fonte: Autoria Própria (2019).

CRITÉRIOS QUALIFICADORES		
CRITÉRIO	DESCRIÇÃO	PESO (W_j)
Grau do Impacto Técnico (C_1)	O quanto a ação irá impactar positivamente nas competências técnicas dos colaboradores (operadores de chão de fábrica, supervisores e gestores)	0,2
Grau do Impacto Social (C_2)	O quanto a ação impacta positivamente os valores (missão e visão) da empresa	0,15
Grau do Impacto de Negócio (C_3)	O quanto a ação impacta positivamente a lucratividade (aumento das vendas) da empresa	0,3
Custo (C_4)	O quanto a ação gera de custos para a empresa	0,2
Tempo (C_5)	Tempo de execução da ação	0,05
Grau de Esforço Humano (C_6)	O quanto de mobilização humana é necessário para a ação	0,1

Quadro 8 – Critérios Qualificadores – Objetivos, Funções de Preferência e Escala Likert.

Fonte: Autoria Própria (2019).

CRITÉRIO	OBJETIVO	FUNÇÃO DE PREFERÊNCIA	ESCALA LIKERT
Grau de Impacto Técnico (C ₁)	Maximizar	Usual	1 – Muito Baixa 2 – Baixa 3 – Intermediária 4 – Alta 5 – Muito Alta
Grau de Impacto Social (C ₂)	Maximizar	Usual	1 – Muito Baixa 2 – Baixa 3 – Intermediária 4 – Alta 5 – Muito Alta
Grau de Impacto de Negócio (C ₃)	Maximizar	Usual	1 – 0% a 5% 2 – 5% a 10% 3 – 10% a 15% 4 – 15% a 20% 5 – 20% a 25%
Custo (C ₄)	Minimizar	Usual	1 – Até R\$ 5.000 2 – R\$ 5.000 a R\$ 20.000 3 – R\$ 20.000 a R\$ 35.000 4 – R\$ 35.000 a R\$ 50.000 5 – Acima de R\$ 50.000
Tempo (C ₅)	Minimizar	Quase Critério	Meses
Esforço Humano (C ₆)	Minimizar	Usual	1 – 10% a 20% 2 – 20% a 40% 3 – 40% a 60% 4 – 60% a 80% 5 – 80% a 100%

O objetivo escolhido para cada critério foi baseado na Escala Likert de cinco pontos, exceto tempo, onde através do mesmo se pode avaliar de forma qualitativa os critérios e facilitar o processo de tomada de decisão por parte do decisor.

Vale salientar que o critério Impacto de negócio está relacionado ao quantitativo de vendas da organização e que o critério Tempo é um único a não seguir uma escala *likert* de cinco pontos, sendo substituída pelo tempo esperado de meses de execução de cada alternativa. Além disso, este último critério conta com um limiar de indiferença ($q=1$ mês) de aproximadamente um mês, adotado pelo decisor, baseado em sua experiência sobre as decisões importantes tomadas pela empresa e pensamento dos gestores.

3.4 Aplicação do método PROMETHEE II

Estruturado o modelo de decisão, realizou-se a aplicação do mesmo através do *Software Visual PROMETHEE*. Este software é o mais recente desenvolvido, incluindo inúmeras características da abordagem multicritério padrão: PROMETHEE Rankings, plano Geometrical Analysis for Interactive Aid (GAIA) 2D e 3D, ferramentas de análises de pesos, sensibilidade e gestão de dados. Portanto, devido sua gama de utensílios, foi escolhido para a utilização no projeto.

Foram considerados três cenários para análise do problema, onde cada um corresponde a um vetor específico de peso, sendo mostrados abaixo.

- Cenário 1: Pesos dos critérios definidos pelo decisor;
- Cenário 2: Todos os critérios assumem os mesmos pesos. Portanto, tem-se um resultado não influenciável pelos critérios;
- Cenário 3: Cenário com variação entre os dois cenários anteriores.

Inicialmente, de posse dos critérios de avaliação e das alternativas (quadros 5 e 7), tem-se os dados entrada para utilização do software. Contudo, se fez necessário a participação do decisor para avaliar cada alternativa com relação aos critérios, cujas informações são dispostas no quadro 9, e os resultados serão dispostos no item 4 do projeto.

Quadro 9 – Matriz de Avaliação – Cenário 1.

Fonte: Autoria Própria (2019).

CRITÉRIO						
ALTERNATIVA	C₁	C₂	C₃	C₄	C₅	C₆
A ₁	3	4	1	2	2	5
A ₂	4	3	1	1	4	4
A ₃	2	4	1	2	3	4
A ₄	5	4	3	3	4	2
A ₅	4	4	4	5	2	1
A ₆	5	4	1	4	6	4
A ₇	1	4	1	1	2	2
A ₈	4	3	1	2	7	2
PESO	0,2	0,15	0,3	0,2	0,05	0,1
LIMIAR	n/a	n/a	n/a	n/a	q=1	n/a

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A partir da avaliação por parte do software *Visual PROMETHEE*, foram determinados os fluxos positivos, negativos e líquidos para todas as alternativas. Vale salientar que o ordenamento e priorização das alternativas se darão a partir do fluxo líquido.

No cenário 1, foram obtidos os seguintes resultados, retratados conforme ilustração 4.1 . Onde, indica de forma gráfica todos os fluxos de classificação.

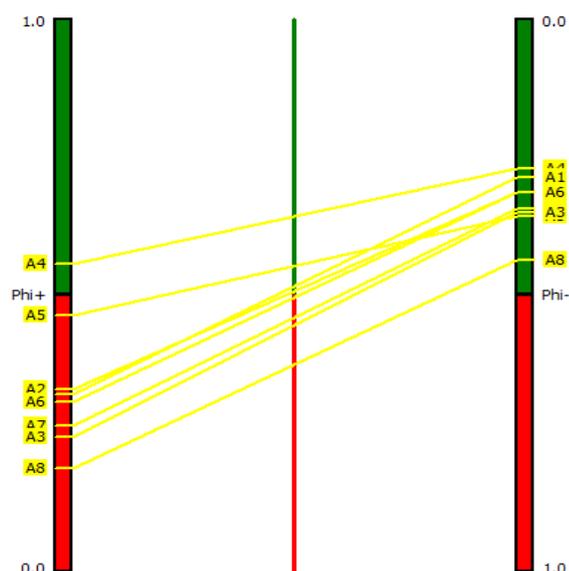


Figura 5 – Ranking – PROMETHEE Ranking.
Fonte: Autoria Própria (2019).

Através do PROMETHEE-GAIA permite-se uma visão do problema de decisão em termos geométricos. O PROMETHEE Ranking e Table concluem o ordenamento das alternativas, indicando que as alternativas A₄, A₅ e A₁ obtiveram os melhores fluxos líquidos.

Onde:

- A4: Capacitação de Auditores Internos para guiar melhorias internas;
- A5: Contratação de Consultoria Externa Especializada na Indústria de Alimentos;
- A1: Sensibilização dos colaboradores, supervisores e gestores.

Tais alternativas se justificam pelo fato da organização ponderar os critérios de custo e tempo de implementação de forma baixa, caracterizando uma empresa de grande/médio porte, podendo investir em melhorias internas, como a capacitação de Auditores Internos e até mesmo em Consultorias externas, obtendo resultados de forma rápida.

Abaixo, no quadro 10, é mostrado o ranking completo de todas as alternativas, vale salientar que tal resultado se deu através do software PROMETHEE-GAIA.

Quadro 10 – PROMETHEE Table – Cenário 1.

Fonte: Autoria Própria (2019).

RANKING	ALTERNATIVA	ϕ	$\phi +$	$\phi -$
1	A4	0,2857	0,5571	0,2714
2	A5	0,1071	0,4643	0,3571
3	A1	0,0357	0,3214	0,2857
4	A2	0,0143	0,3286	0,3143
5	A6	-0,0071	0,3071	0,3143
6	A7	-0,0786	0,2643	0,3429
7	A3	-0,1071	0,2429	0,35
8	A8	-0,25	0,1857	0,4357

Em contrapartida, a implementação individual das sete ferramentas tradicionais da qualidade (A₈) e a maior participação do Departamento de Recursos Humanos (A₃), obtiveram os piores resultados, em função do elevado tempo de implementação, baixo esforço humano envolvido e, principalmente, do baixo retorno potencial na lucratividade. Portanto, empregar esses tipos de alternativas não são o foco da empresa, pois buscam resultados em curto prazo, pois existe a possibilidade de investir, por exemplo, em consultorias externas e internas, já que a organização não ponderou alto o critério de custo.

Outra importante análise que pode ser realizada é através da figura 4.2 abaixo, onde mostra o ranking completo do problema, expresso sob a forma de fluxo líquido, seguido dos respectivos pesos de cada critério na parte inferior da ilustração. Tal observação permite alterar as ponderações dos critérios para uma possível análise de cenários.

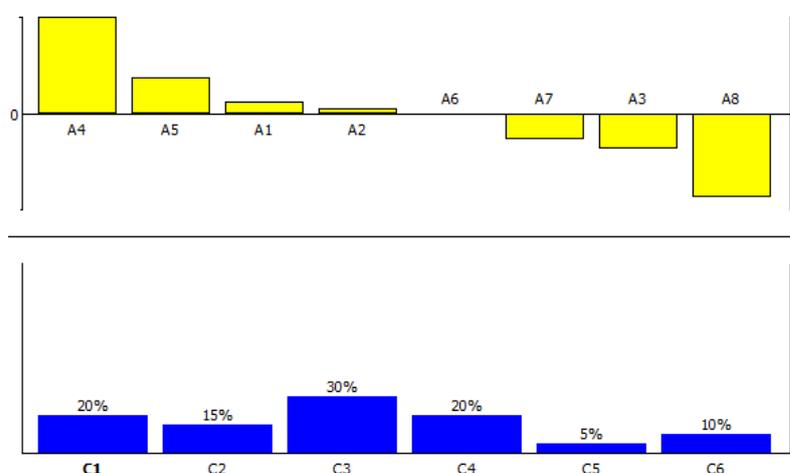


Figura 6 – Ranking x Peso dos Critérios.

Fonte: Autoria Própria (2019).

Por fim, foram geradas mais duas matrizes de decisão e fluxos de sobreclassificação para os cenários 2 e 3, baseado na variação dos pesos dos critérios.

- Cenário 2: Pesos iguais para os critérios $\rightarrow W_j = 1/6$. No quadro 11, são mostrados os fluxos de classificação de cada alternativa frente ao cenário proposto.

Quadro 11 – PROMETHEE Table.- Cenário 2

Fonte: Aatoria Própria (2019).

RANKING	ALTERNATIVA	Φ	$\phi +$	$\phi -$
1	A1	0,2414	0,4532	0,2118
2	A4	0,1154	0,4504	0,3350
3	A7	0,0289	0,3350	0,3061
4	A5	0,0232	0,4046	0,3814
5	A3	0,0035	0,3343	0,3308
6	A2	-0,0007	0,3568	0,3575
7	A6	-0,0281	0,3308	0,3589
8	A8	-0,3835	0,1654	0,5489

Através do PROMETHEE-GAIA se pode observar que ao ponderarmos todos os critérios de maneira igual, uma nova alternativa chama a atenção, que é a de incentivo à maior comunicação interna entre departamentos – A7, que apresenta um grande salto, muito em função do aumento do peso do critério de tempo de implementação (C_5). Logo, neste cenário a organização inicia uma preocupação maior sobre os demais critérios. Contudo, as alternativas A1 e A4 mantiveram-se entre os três melhores fluxos líquidos.

- Cenário 3: Visando minimizar ainda mais os custos e o tempo de implementação, foi dado ainda mais importância para tais critérios. Nos quadros 12 e 13, têm-se os novos pesos para os critérios, assim como os novos fluxos de classificação.

Quadro 12 – Pesos dos Critérios – Cenário 3.

Fonte: Autoria Própria (2019).

CRITÉRIO	OBJETIVO	PESO	CRITÉRIO	OBJETIVO	PESO
Grau de Impacto Técnico (C ₁)	Maximizar	0,15	Custo de Implementação (C ₄)	Minimizar	0,3
Grau de Impacto Social (C ₂)	Maximizar	0,1	Tempo (C ₅)	Minimizar	0,15
Grau de Impacto de Negócio (C ₃)	Maximizar	0,2	Esforço Humano (C ₆)	Maximizar	0,1

Quadro 13 – PROMETHEE Table – Cenário 3.

Fonte: Autoria Própria (2019).

RANKING	ALTERNATIVA	ϕ	$\phi +$	$\phi -$
1	A1	0,1571	0,4071	0,2500
2	A7	0,1429	0,4071	0,2643
3	A2	0,1357	0,4214	0,2857
4	A4	0,0857	0,4714	0,3857
5	A3	-0,0286	0,3214	0,3500
6	A5	-0,0429	0,4000	0,4429
7	A6	-0,1786	0,2786	0,4571
8	A8	-0,2714	0,2071	0,4786

Através do PROMETHEE-GAIA, pode-se observar que ao serem alteradas as ponderações dos critérios, dando mais peso ao custo e tempo de implementação, novas alternativas chamam a atenção: Simplificação de linguagens de documentos e sistemas – A2 e incentivo à maior comunicação interna entre departamentos – A7, que apresentam um grande salto na tabela, ao ser comparado com os cenários anteriores.

Tal análise pode ser compreendida pelo fato da variação nos pesos dos critérios mudarem a percepção da empresa, principalmente ao custo e tempo de implementação, caracterizando portes mais baixos. Logo, alternativas como a capacitação de auditores ou a contratação de consultoria externa não são mais tão facilmente viáveis para aplicação.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O resultado da aplicação do modelo de decisão permitiu priorizar alternativas para o processo de Integração de Normas ISO 9001:2015 e 22000:2018 numa indústria alimentícia. Este, pode proporcionar uma nova visão no processo de integração sobre sua implementação e manutenção de um Sistema de Gestão Integrado, retratando o quanto as preferências do decisor em determinado problema influenciarão no processo decisório global de uma organização.

Para o planejamento estratégico de uma empresa, a priorização de ações de melhoria por meio do uso da abordagem multicritério é um importante facilitador para o processo de tomada de decisão, onde guiará a organização para um processo de melhoria contínua. Como resultado, pode ser observado alguns benefícios, tais como: maior integração e comunicação de sistemas produtivos e departamentos, organização de setores e melhoria da qualidade dos produtos, que mesmo não sendo tarefas fáceis, ainda assim são possíveis de serem realizadas.

A pesquisa contribuiu significativamente para o setor em questão, uma vez que foi apresentada uma aplicação e análise de Integração de Normas ISO 9001:2015 e 22000:2018, conteúdo este, considerado ainda embrionário no cenário nacional. Permitindo: Identificar as barreiras que dificultam o processo de implementação e manutenção, identificar métodos multicritérios que se adaptam ao contexto e formulação de ações de melhorias e critérios.

Como sugestão para trabalhos futuros, o modelo de decisão proposto e seus critérios poderão ser aplicados em organizações de segmentos de mercado equivalentes e diferentes tamanhos de empresas, com as devidas adaptações.

REFERÊNCIAS

- ABNT. NBR ISO 9000 – **Sistemas de gestão da qualidade – Fundamentos e vocabulário**. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2000.
- ALMEIDA, A. T. **Processo de Decisão nas Organizações: Construindo Modelos de Decisão Multicritério**, 1ª Edição. São Paulo: Editora Atlas, 2013.
- ALMEIDA, A. T.; COSTA, A. P. C. S. **Modelo de decisão multicritério para a priorização de sistemas de informação com base no método PROMETHEE**. *Gestão e Produção*, v. 9, p. 201-214, 2002.
- ALMEIDA, A. T.; COSTA, A. P. C. *Aplicações com Métodos Multicritérios de Apoio à Decisão*. Recife: Editora Universitária – UFPE, 2003.
- ARAÚJO, A. P. **Ferramentas de controle de qualidade na indústria frigorífica de frango**. 2010. 50 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Curso de Medicina Veterinária. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Rio Grande do Sul, 2010. Acesso em: 20 out. 2019.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR ISO 22000 – Sistema de Gestão da Segurança de alimentos – Requisitos para qualquer organização na cadeia produtiva de alimentos**. Rio de Janeiro: ABNT, 2006.
- BERTOLINO, M. T. **Gerenciamento da Qualidade na Indústria de Alimentos**. São Paulo: Artmed, 2010. 320 p.
- BRANS, M. *Prométhée-Gaia Une méthodologie d'aide à la décision en présence de critères multiples*. Bruxelas: **Editions de l'Université de Bruxelles**, Collection Statistique et Mathématiques Appliquées, 2002.
- BRANS, M.; VINCKE, P. **Um Método de organização de classificação de preferências: O método PROMETHEE para MCDM**. *Ciência da Administração*, 1985.
- BRASIL. Portaria SVS/MS n.º 1428, de 26 de novembro de 1993. **Regulamento Técnico para Inspeção Sanitária de Alimentos**. Diário Oficial da União. Brasília, DF.
- BRASIL. Portaria SVS/MS n.º 326, de 30 de julho de 1997. **Regulamento Técnico sobre as Condições Higiênicosanitárias e de Boas Práticas de Fabricação para Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos**. Diário Oficial da União. Brasília, DF.
- CAMPELLO, F. M. **Decisões Racionais em Situações de Incerteza**. Recife, Editora da Universidade Federal de Pernambuco, 2002.
- CAMPELLO, F. M. **Decisões Racionais em Situações de Incerteza**. Recife, Editora da Universidade Federal de Pernambuco, 2007.
- CAMPELLO, F. M.; SILVA, A. A. **A Teoria da Decisão como Ferramenta de Apoio às Decisões Clínicas**. XXXVIII SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PESQUISA OPERACIONAL, Goiânia, 2006.

CAMPOS, V. F. **Controle da Qualidade Total: no estilo japonês**. Belo Horizonte, Fundação Cristiano Ottoni, 1992, p. 20-145.

CANTANHEDE, V.; PEREIRA, K. S.; BARRETO, D. W. **Implementação de embalagens FSSC 22000**: uma pesquisa na indústria de plásticos. *Polímeros*, São Carlos, v. 28, n. 1, p. 38-43, março de 2018. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-14282018000100038&lng=en&nrm=iso>. Acesso em 23 Set 2019.

CARVALHO, M. M et al. **Gestão da Qualidade: teoria e casos**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.

CARVALHO, M. M. et al. **Gestão da qualidade: teoria e casos**. 2 ed. Elsevier: ABEPRO, 2012.

CARVALHO, M. **Mapeando a ISO 9001 para o CMMI**. Trabalho de Conclusão de Curso, Faculdade Lourenço Filho, Fortaleza, 2007.

COLLETO, D. **Gerenciamento da segurança dos alimentos e da qualidade na indústria de alimentos**. 2012. 46 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Curso de Engenharia de Alimentos. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2012. Disponível em: < <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/72762/000870926.pdf> >. Acesso em: 20 out. 2019.

DEMING, W. E. **Saia da Crise: as 14 lições definitivas para controle de qualidade de W. Edwards Deming**. São Paulo: Futura, 2003.

DIAS, E. C. **APPCC como ferramenta da qualidade na indústria de alimentos**. 2014. 60f. Monografia de Especialização – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2014.

DIAS, S. I. P. **Implementação da Norma ISO 22000:2005 numa Indústria de Transformação de Frutos Secos**. 2010. 106f. Dissertação de Mestrado – Universidade Nova de Lisboa, Lisboa, 2010.

DONADEL, U. F. **Aplicação da Metodologia DMAIC para redução de refugos em uma indústria de Embalagens**. 2008. 122 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Produção) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

DUARTE, V. S. **Teoria da decisão aplicada ao planejamento da operação do sistema hidrotérmico brasileiro**. Tese (Doutorado em Engenharia Elétrica), Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2012.

GEROLAMO, M. C. **Proposta de sistematização para o processo de gestão de melhorias e mudanças de desempenho**. Dissertação (Mestrado) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2003.

GIROTTI, A. A. S. As eras da Gestão da Qualidade. **Portal Educação**, 2015. Disponível em: <<https://www.portaleducacao.com.br/conteudo/artigos/administracao/as-eras-da-gestao-da-qualidade/73490>>. Acesso em: 10 de out. de 2019.

GOMES, L. F. A. M. & GOMES, C. F. S. (2012). **Tomada de decisão gerencial: enfoque multicritério** (4. ed.). São Paulo: Atlas.

GOMES, L. F. A. M.; GOMES, C. F. S.; ALMEIDA, A. T. **Tomada de decisão gerencial: enfoque multicritério**. 3.ed. São Paulo: Atlas, 2009.

Instituto Nacional de Metrologia - INMETRO. (2005). **Qualidade e Tecnologia. Pesquisa de credibilidade das certificações ISO 9001**. Retrieved in 2016, June 16, from http://www.inmetro.gov.br/qualidade/pdf/Apresentacao_CB25_Rev0.pdf.

KARAPETROVIC, S.; WILLBORN, W. **Integration of quality and environmental management systems**. The TQM Magazine, v. 10, n. 3, p. 204-213, 1998. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1108/09544789810214800>>. Acesso em 15 de out. 2019.

LACHTERMACHER, G. **Pesquisa operacional na tomada de decisões**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.

LOBO, R. N. **Gestão da qualidade: As sete ferramentas da qualidade, Análise e solução de problemas, Jit, Kaisen, Housekeeping, Kanban, Fimea, Reengenharia**. 1 ed. São Paulo: Érica, 2010.

MACHADO, R; FRANCISCO, A. C. **Melhoria contínua como ferramenta para aumento da competitividade organizacional: um estudo de caso no setor metal metalúrgico**. In: XII SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO. Anais... Bauru, 2005.

MAEKAWA, R.; CARVALHO, M. M.; OLIVEIRA, O. J. **Um estudo sobre a certificação ISO 9001 no Brasil: mapeamento de motivações, benefícios e dificuldades**. 2013. *Gestão & Produção*, 20(4), 763-779. <http://dx.doi.org/10.1590/S0104-530X2013005000003>.

MAÑAS, V. A. **Inovação e Competitividade – Um enfoque na qualidade**. Gestão da Qualidade – Tópicos Avançados. São Paulo: Ed. Thompson, 2004.

MESQUITA, M.; ALLIPRANDINI, D. H. **Competências essenciais para melhoria contínua da produção: Estudo de caso em empresas da indústria de autopeças**. Revista Gestão & Produção, v. 10, n. 1, p. 17-33, 2003.

MORAES, A. B. **Estudo sobre a educação da utilidade e do conhecimento a priori**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2003.

NETO, E. P. C. **Paradigmas da qualidade**. Rio de Janeiro: Imagem ED., 1992.

OLIVEIRA, O. J.; PINHEIRO, C. R. M. S. Best practices for the implantation of ISO 14001 norms: a study of change management in two industrial companies in the Midwest region of the state of São Paulo – Brazil. **Journal of cleaner Production**, v. 17, n. 9, p. 883-885, 2009.

PALADINI, E. P. **Gestão da qualidade: Teoria e prática.** 2 ed. São Paulo: Atlas S.A. 2009.

PALADINI, E. P. **Gestão da qualidade: teoria e prática.** São Paulo: Atlas, 2000.

PALADINI, E. P. **Gestão da qualidade: teoria e casos.** Rio de Janeiro: Elsevier, 2006. xvii, 355p.

PESSÔA, M. H. **Ferramentas da Qualidade: Um estudo de caso aplicado a uma indústria do setor alimentício.** Orientador: John Elton de Brito Leite Cunha. 2018. 41 f. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Campina Grande, Sumé, 2018.

RIBEIRO, S. I. (2012). **Os benefícios e as dificuldades na certificação da qualidade.** Norma NP ENN ISO 9001:2008 (Master's thesis). Instituto Politécnico do Porto, São Mamede de Infesta, Porto.

Roy, B. (1996). **Multicriteria Methodology Goes Decision Aiding.** Kluwer Academic Publishers.

SANTOS, E.R.; MELO, R. M. **Implementação e manutenção de um sistema de gestão da qualidade com apoio do FMEA e o diagrama PDPC: proposição de um modelo.** In: XXXVII Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 2017, Joinville, Santa Catarina.

SCHILLING, M. **Qualidade em Nutrição.** São Paulo: Livraria Varela, 2008. 248p.

SCHWARZER, M. M. **Análise e sugestão de melhorias nos processos internos de uma empresa de software.** 2014. 67 f. Trabalho de conclusão de curso, Centro Universitário Univates, Lajeado, 2014.

SLACK, N. LEWIS, M. **Estratégia de operações.** 2 ed. Porto Alegre: Bookman, 2009.

Tomašević, I., šmigić, N., Đekić, I., Zarić, V., Tomić, N., Rajković, A. (2013): Serbian meat industry: **A survey on food safety management systems implementation**, Food Control 32 (1), 25-30. doi: 10.1016/j.foodcont.2012.11.046.

TOLEDO, J.C.; BORRÁS, M.Á.; MERGULHÃO, R.C.; MENDES, G.H.S. **Qualidade: Gestão e Métodos.** Rio de Janeiro: LTC, 2014

VICENTE, M. L. L. **Roteiro para certificação NBR ISO 22.000:2006.** 2012. 72 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Curso de Engenharia Química. Universidade de São Paulo, Lorena, 2012. Acesso em: 20 out. 2019.

VITORELI, G. A.; CARPINETTI, L. C. R. Análise da integração dos sistemas de gestão normalizados ISO 9001 e OHSAS 18001: estudo de casos múltiplos. **Gest. Prod.**, São Carlos, v. 20, n. 1, p. 204-217, Mar. 2013. Disponível em: <www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-530X2013000100015&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 10 Out. 2019.