

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CAMPUS CACHOEIRA DO SUL
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA MECÂNICA

Victor Oliveira Luchini

**METODOLOGIA DE QUALIFICAÇÃO DE FORNECEDORES DE
INSUMOS EM UMA INDÚSTRIA METALMECÂNICA DE
CACHOEIRA DO SUL**

Cachoeira do Sul, RS
2023

VICTOR OLIVEIRA LUCHINI

**METODOLOGIA DE QUALIFICAÇÃO DE FORNECEDORES DE
INSUMOS EM UMA INDÚSTRIA METALMECÂNICA DE
CACHOEIRA DO SUL**

Trabalho de conclusão de curso, apresentado ao Curso de Engenharia Mecânica, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS) – Campus Cachoeira do Sul, como requisito parcial para obtenção do título de **Engenheiro Mecânico**.

Orientador: Prof. Ederval de Souza Lisboa

Coorientadora: Profa. Simone Ferigolo Venturini

Cachoeira do Sul, RS
2023

VICTOR OLIVEIRA LUCHINI

**METODOLOGIA DE QUALIFICAÇÃO DE FORNECEDORES DE
INSUMOS EM UMA INDÚSTRIA METALMECÂNICA DE
CACHOEIRA DO SUL**

Trabalho de conclusão de curso, apresentado ao Curso de Engenharia Mecânica, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS) – Campus Cachoeira do Sul, como requisito parcial para obtenção do título de **Engenheiro Mecânico**.

Apresentado em 14 de julho de 2023:

Prof. Ederval de Souza Lisboa (UFSM-CS)
(Presidente/Orientador)

Profa. Simone Ferigolo Venturini (UFSM-CS)
(Coorientadora)

Prof. Adão Ferreira Rocha (FADERGS)

Profa. Carmen Brum Rosa (UFSM-CS)

Prof. Lucas Veiga Ávila (UFSM-CS)

Cachoeira do Sul, RS
2023

AGRADECIMENTOS

Ao corpo docente da Universidade Federal de Santa Maria Campus Cachoeira do Sul pela qualidade do ensino prestado e pela excelência no exercício da profissão de professor.

Ao meu orientador, professor Ederval de Souza Lisboa por todo o acompanhamento, dedicação e compreensão. Também agradeço à minha coorientadora, professora Simone Ferigolo Venturini, por aceitar fazer parte deste trabalho e agregar todo o conhecimento e dedicação.

Aos meus colegas durante a etapa da faculdade, pelas experiências e conhecimentos compartilhados.

Ao Lucas Weiss pela oportunidade, conhecimento profissional e confiança no meu trabalho.

Aos meus amigos que sempre demonstram o seu apoio, mesmo de longe, e nunca deixaram de acreditar no meu sonho de ser engenheiro.

Um agradecimento especial aos meus amigos Pedro Henrique Brandli, Gustavo Faturi e professor André Carpes que foram as primeiras pessoas que eu conheci aqui no Rio Grande do Sul e, hoje, são como família para mim.

À minha namorada Ritiéli Pasa por toda compreensão, paciência, força e incentivo em vários momentos.

Por fim, e mais importante de tudo, agradeço aos meus pais e minha irmã, Sara Luchini, Sérgio Luchini e Isabella Luchini, por sempre estarem por perto, me motivando, me incentivando e me dando forças pra continuar sempre.

"Planos são apenas boas intenções a menos que imediatamente se tornem trabalho duro."

(Peter Drucker)

RESUMO

METODOLOGIA DE QUALIFICAÇÃO DE FORNECEDORES DE INSUMOS EM UMA INDÚSTRIA METALMECÂNICA DE CACHOEIRA DO SUL

AUTOR: Victor Oliveira Luchini

ORIENTADOR: Prof. Ederval de Souza Lisboa

COORIENTADORA: Profa. Simone Ferigolo Venturini

No atual contexto industrial, é possível obter vantagens ao estabelecer relações estratégicas com os fornecedores. A partir disso, é notável que o sucesso de uma empresa depende da habilidade de identificar oportunidades de melhorias e de gerenciar as relações entre os diversos membros que compõem a cadeia de suprimentos. O desenvolvimento de novas ferramentas e métodos de gestão, direcionados ao aperfeiçoamento e melhoria contínua do nível de desempenho frente às novas exigências, faz parte do processo de crescimento. O objetivo do presente trabalho é aprimorar o método de qualificação de fornecedores de matérias-primas de uma indústria metalmeccânica em Cachoeira do Sul. Este objetivo se ramifica em realizar uma revisão bibliográfica dos métodos de qualificação de fornecedores, identificando as características fundamentais para compor o método. A partir disso, e do conhecimento do cenário atual da empresa quanto à metodologia de avaliação de fornecedores, propor uma melhoria do método atual para calcular o IQF (Índice de Qualificação de Fornecedores). Ainda, a fundamentação teórica abordou conceitos relacionados com a gestão da cadeia de suprimentos e com a gestão de fornecedores e ferramentas aplicadas. A adequação da metodologia foi suportada nos indicadores de pontualidade, qualidade e relacionamento. Os pesos dos parâmetros do cálculo do IQF definidos para pontualidade, qualidade e relacionamento foram de 30%, 50% e 20%, respectivamente. O desenvolvimento teve embasamento em situações do cotidiano da empresa, na experiência do autor e na literatura existente sobre o assunto. O cálculo do IQF é necessário para destacar a empresa compradora onde colocar esforços para melhoria da sua base de fornecedores. Foram contemplados todos os fornecedores durante dois meses de dados de entrada. Com a aplicação do método, 5 fornecedores foram classificados no nível A, 8 com desempenho compatível ao nível B, 12 performaram em nível C e 9 avaliações de nível D. A nova metodologia apresentou resultados significativos sobre os parâmetros de pontualidade, qualidade e relacionamento, o que permitiu orientar compradores e reparar fornecedores.

Palavras-chave: IQF (Índice de Qualificação de Fornecedores), Critérios de Avaliação de Fornecedores, Qualificação de Fornecedores, Cadeia de Suprimentos.

ABSTRACT

SUPPLIER QUALIFICATION METHODOLOGY OF INPUTS IN NA METALMECHANICA IN CACHOEIRA DO SUL

AUTHOR: Victor Oliveira Luchini
ADVISOR: Prof. Ederval de Souza Lisboa
CO-ADVISOR: Profa. Simone Ferigolo Venturini

In the current industrial context, it is possible to obtain advantages by establishing strategic relationships with suppliers. From this, it is notable that the success of a company depends on the ability to identify opportunities for improvement and to manage the relationships between the various members that make up the supply chain. The development of new management tools and methods, directed to the improvement and continuous improvement of the performance level in face of the new demands, is part of the growth process. The objective of this work is to improve the method of qualifying raw material suppliers of a metal-mechanic industry in Cachoeira do Sul. This objective branches out in conducting a bibliographic review of supplier qualification methods, identifying the fundamental characteristics to compose the method. From this, and from the knowledge of the company's current scenario regarding the supplier evaluation methodology, propose an improvement of the current method to calculate the SQI (Supplier Qualification Index). Furthermore, the theoretical foundation covered concepts related to supply chain management and supplier management and applied tools. The adequacy of the methodology was supported on the indicators of punctuality, quality, and relationship. The weights of the SQI calculation parameters defined for punctuality, quality, and relationship were 30%, 50%, and 20%, respectively. The development was based on the company's day-to-day situations, the author's experience, and the existing literature on the subject. The SQI calculation is necessary to highlight the purchasing company where to put efforts to improve its supplier base. All suppliers were considered for two months of input data. With the application of the method, 5 suppliers were classified in level A, 8 with performance compatible with level B, 12 performed in level C and 9 level D. The new methodology presented significant results on the parameters of punctuality, quality and relationship, which allowed guiding buyers and repairing suppliers.

Keywords: SQI (Supplier Qualification Index), Supplier Evaluation Criteria, Supplier Qualification, Supply Chain.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Escopo da cadeia de suprimentos moderna.....	18
Figura 2 - Critérios para avaliação de desempenho de fornecedores.....	19
Figura 3 - Ciclo PDCA.....	24

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Faturado x Fornecedor.....	34
Gráfico 2 – Itens comprados no período.....	35
Gráfico 3 – Pontualidade nas entregas.....	36
Gráfico 4 – Quantidade solicitada x recebida.....	37
Gráfico 5 – Qualidade do produto.....	38
Gráfico 6 – Análise da condição de pagamento.....	39
Gráfico 7 - Análise de certificação.....	40
Gráfico 8 – Parâmetro de pontualidade.....	40
Gráfico 9 - Parâmetro de qualidade.....	41
Gráfico 10 - Parâmetro de relacionamento.....	41
Gráfico 11 – Classificação dos fornecedores do IQF.....	42
Gráfico 12 – Classificação final IQF.....	43

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Critérios utilizados pelos autores da revisão bibliográfica.....	23
Quadro 2 - Critérios para condição de pagamento.....	27
Quadro 3 - Considerações sobre a certificação.....	28
Quadro 4 - Considerações sobre pontualidade.....	28
Quadro 5 - Intervalo de pontuação de acordo com o PPM.....	30
Quadro 6 - Pontuações de quantidade.....	30
Quadro 7 - Análise da Classificação dos fornecedores.....	31

LISTA DE ABREVIATURAS

AGQ	Acordo Geral de Qualidade
AHP	<i>Analytic Hierarchy Process</i>
CLM	<i>Council of Logistics Management</i>
GCS	Gestão da Cadeia de Suprimentos
HOQ	<i>House of Quality</i>
IQF	Índice de Qualificação de Fornecedores
ISO	<i>International Organization for Standardization</i>
PDCA	<i>Plan, Do, Check, Act</i>
PPM	Parte Por Milhão
QFD	<i>Quality Function Deployment</i>
SCM	<i>Supply Chain Management</i>
SMARTER	<i>Simple Multi-attribute Rate Technique, Exploiting Ranks</i>
EDI	<i>Electronic Data Interchange</i>

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	13
1.1	CONTEXTO DO TRABALHO	13
1.2	JUSTIFICATIVA	14
1.3	DELIMITAÇÕES DO TRABALHO	14
1.4	OBJETIVOS	15
1.4.1	Objetivo geral.....	15
1.4.2	Objetivos específicos	15
1.5	ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO	16
2	REVISÃO DA LITERATURA.....	17
2.1	GESTÃO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS.....	17
2.2	AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO DE FORNECEDORES.....	19
2.3	MODELOS DE SISTEMA DE AVALIAÇÃO E MONITORAMENTO	20
2.4	NÃO CONFORMIDADES	23
2.5	PLANO DE AÇÃO	24
3	METODOLOGIA.....	25
3.1	INTRODUÇÃO AO MÉTODO	25
3.2	PARÂMETROS USADOS NO MONITORAMENTO	26
3.2.1	Relacionamento.....	26
3.2.1.1	Condição de pagamento.....	26
3.2.1.2	Certificação.....	27
3.2.2	Pontualidade.....	28
3.2.3	Qualidade.....	29
3.2.3.1	Qualidade do produto	26
3.2.3.2	Quantidade.....	30
3.3	CÁLCULO DO <i>IQF</i>	31
3.4	CLASSIFICAÇÃO DOS FORNECEDORES.....	31
4	COLETA E ANÁLISE DE DADOS	33
4.1	CENÁRIO ANTERIOR	33
4.2	ANÁLISE DE RESULTADOS	34
5	CONCLUSÃO.....	44
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	45
	APÊNDICE A – CARTÃO DE NÃO CONFORMIDADES.....	47

1 INTRODUÇÃO

O trabalho consiste em aprimorar um método de qualificação de fornecedores de insumos de uma indústria metalmeccânica. Nesse sentido, o método é baseado em critérios técnicos e na literatura existente sobre o assunto.

1.1 CONTEXTO DO TRABALHO

Segundo Schramm (2008), no contexto empresarial, a concorrência assume escalas globais e posturas cada vez mais agressivas, o que força as empresas a se voltarem para o desenvolvimento de novas ferramentas e métodos de gestão direcionados ao aperfeiçoamento e melhoria contínua do seu nível de desempenho frente às novas exigências.

Finger (2002) argumenta que as atividades dos profissionais da área de suprimentos, até pouco tempo, não recebiam o devido reconhecimento e importância de parte do empresariado. Essa visão está mudando com o passar dos anos, pois o desenvolvimento das técnicas de gestão obriga as empresas a participarem de concorrências mais acirradas.

Finger (2002) ainda pondera que as atividades de compras têm como objetivo atender às necessidades de aquisição para as diversas áreas da organização, procurando sempre equalizar o preço, o atendimento dos prazos de entrega e o atendimento de qualidade, especificações e tecnologia, que são normalmente definidos no desenvolvimento do produto pelos profissionais responsáveis.

Nesheim (2001) ressalta que, ao contrário da sabedoria popular, existem razões para assumir que a vantagem competitiva de uma empresa não é exclusivamente definida pelo desempenho dos seus processos internos, pois determinados fatores externos, como uma cadeia de suprimentos composta por fornecedores de qualidade, podem ser decisivos nos resultados de uma empresa. Então, entende-se que o desempenho de fornecedores pode e deve ser avaliado, mas por uma estrutura multicritérios.

Um método eficiente para medir tal desempenho, é através de indicadores. Por isso, Bork (2014) afirma que a fim de manter sua produtividade e qualidade nos produtos, as empresas buscam desenvolver métodos de qualificação de fornecedores que informem quesitos como confiabilidade, qualidade, custo, rapidez e flexibilidade, haja vista que se espera manter o fornecedor por um longo tempo na empresa, com o intuito de reduzir o número de cancelamentos de contratos, pois geram um maior dispêndio de tempo e custo.

As ressalvas feitas até agora contextualizam a importância de avaliar os fornecedores adequada e corretamente. O impacto positivo desta atividade para uma empresa é notório

quando há uma metodologia sólida e uma gestão organizada. A partir disso, a proposição do tema vem da necessidade de melhorar o método de avaliação de fornecedores atual de uma empresa do ramo metalmeccânico.

O método de qualificação de fornecedores é dinâmico, possibilitando alterações à medida que os dados de entrada são computados e analisados. Além disso, a necessidade de objetividade do método é importante. Com isso, evita-se acompanhar dados de baixo impacto, de pouca interferência na tomada de decisão quanto ao problema, e erros na inclusão dos dados de entrada, pois podem mostrar resultados incoerentes.

1.2 JUSTIFICATIVA

Este trabalho considera as metodologias de avaliação de fornecedores. Visto isso, devido à crescente competição no mercado atual, a necessidade de avaliar o desempenho destes é essencial pois tem relação direta com a linha produtiva e, posteriormente, a entrega ao cliente final.

Nesse contexto de crescimento da gestão e avaliação de fornecedores, Finger (2002) relata diversos benefícios proporcionados por um sistema de avaliação, alguns mensuráveis, como melhor controle do prazo médio de pagamento e redução do número de devoluções, e outros não-mensuráveis, como um diagnóstico mais completo, maior conhecimento das suas estratégias, potencialidades e limitações, redução de conflitos e maior confiabilidade nas relações e no fluxo de informações entre empresa e fornecedor.

Então, a partir de um sistema de avaliação bem estruturado e com todas as informações corretas, é possível identificar quando um fornecedor está apto, precisa de um plano de ação para se adequar ou deve ser descontinuado da base de fornecedores homologados da empresa. Por fim, esse trabalho busca preencher uma lacuna sobre a metodologia para avaliação de fornecedores em uma empresa metalmeccânica em Cachoeira do Sul. Ou seja, o trabalho propõe uma melhoria para o sistema de avaliação de desempenho dos fornecedores da empresa. A demanda veio após a conclusão de que o sistema atual da empresa precisava ser adaptado para a realidade da empresa.

1.3 DELIMITAÇÕES DO TRABALHO

O presente trabalho não aborda novos itens, fornecedores ou fornecimento de bens intangíveis (serviços). Ou seja, foca na avaliação de fornecedores da base de bens tangíveis e, dentro desta segmentação, considera apenas matérias-primas (chapas, tubos, barras de aço,

slitter) para empresas do setor metal mecânico. Ainda, durante o período de dois meses, Março e Abril do ano de 2023, a avaliação se aplica a todos os fornecedores que se encaixam na restrição de fornecimento. A influência dos fatores externos, como aumento ou retração da demanda, por exemplo, não foi considerada, visto que todos estavam sujeitos às mesmas condições.

Neste contexto, este trabalho tem como propósito aprimorar um método para avaliar o desempenho de fornecedores de insumos e aplicá-lo em uma empresa do ramo metal mecânico em Cachoeira do Sul, a fim de auxiliar na tomada de decisão. Além disso, orientar o comprador, com base nos resultados obtidos, a implementar planos de ações para melhoria dos estabelecimentos que foram avaliadas.

Ainda, almeja considerar a pontualidade, qualidade e relacionamento como parâmetros de entrada do método.

1.4 OBJETIVOS

A seguir são apresentados os objetivos geral e específicos norteadores do trabalho.

1.4.1 Objetivo geral

O objetivo geral deste trabalho é aprimorar o método de qualificação de fornecedores de insumos em uma indústria metalmeccânica em Cachoeira do Sul.

1.4.2 Objetivos específicos

O objetivo geral se ramifica nos seguintes objetivos específicos:

- Realizar uma revisão bibliográfica dos métodos de avaliação de fornecedores, qualitativos e quantitativos.
- Apresentar o atual contexto da indústria em questão, referente a qualificação de fornecedores de insumos.
- Identificar as características fundamentais para compor um método de qualificação de fornecedores.
- Propor uma melhoria do método atual para calcular o IQF (Índice de Qualificação de Fornecedores).

1.5 ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO

O presente trabalho é organizado da seguinte forma: no primeiro capítulo são apresentados aspectos introdutórios contextualizando a relevância do assunto, além disso são destacadas as delimitações do tema, justificativa, objetivos geral e específicos.

No segundo capítulo é realizada uma revisão da literatura sobre conceitos aplicados ao tema e trabalhos acadêmicos relevantes que norteiam essa pesquisa.

O terceiro capítulo descreve o método aprimorado, relatando de maneira sequencial e detalhada cada etapa deste até o cálculo do IQF e sua classificação.

O quarto capítulo deste trabalho, mostra os resultados dos dados coletados, bem como sua análise.

O quinto capítulo envolve uma discussão sobre a aplicação do método, conclusões e comentários para trabalhos futuros.

2 REVISÃO DA LITERATURA

No presente capítulo faz-se uma revisão sobre conceitos relacionados com a gestão da cadeia de suprimentos, à gestão de fornecedores e ferramentas aplicadas, que auxiliam à sua avaliação e tipo de relações que se devem estabelecer com estes. Também, é realizada uma revisão bibliográfica dos modelos de relacionamento e avaliação de fornecedores encontrados na literatura. O conteúdo descreve modelos de sistema de avaliação e monitoramento, tópicos que forneceram embasamento teórico para o desenvolvimento do método.

2.1 GESTÃO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS

Segundo Piennar (2009 apud Paiva, 2016) a cadeia de abastecimento é um processo integrado das organizações conexas, no qual ocorrem relações de *marketing*, comercial e produtiva entre estas, para a transformação das matérias-primas em produtos acabados, e consequente transporte para o cliente final. Em outras palavras, Christopher (2018) relaciona a estrutura de planejamento interna da empresa com a articulação e coordenação entre os fornecedores, clientes e a organização em si.

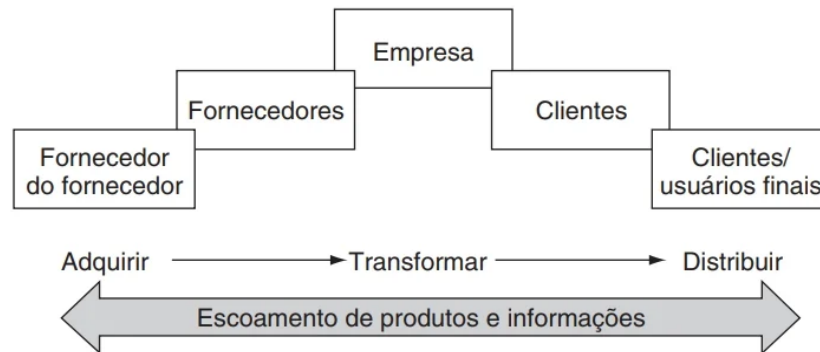
Christopher (2018) comenta ainda que apesar do conceito de gestão da cadeia de suprimentos ser novo, o princípio estrutural é uma extensão da logística integrada. Enquanto a logística está direcionada para o fluxo dentro da organização, a GCS entende que a integração interna não é suficiente para ser competitiva. Isso reforça a percepção de que uma empresa não pode agir de forma isolada quando a concorrência aumenta cada vez mais e os níveis de exigência estão elevados.

A representação mais tradicional, de acordo com Ballou (2007, 5ª edição), foi idealizada em 1962 pelo *Council of Logistics Management (CLM)*, uma organização de gestores logísticos, educadores e profissionais da área para incentivar o ensino nesse campo e o intercâmbio de ideias. Sua definição: “Logística é o processo de planejamento, implantação e controle do fluxo eficiente e eficaz de mercadorias, serviços e das informações relativas desde o ponto de origem até o ponto de consumo com o propósito de atender às exigências dos clientes.”

Ballou (2007, 5ª edição) mostra ainda a evolução do conceito de cadeia de suprimentos até as definições mais recentes, onde o objetivo é fazer uma integração planejada e organizada de toda a cadeia, de forma a reduzir custos desnecessários, elevar o nível de desempenho e ser competitivo no mercado. A Figura 1 esboça as relações de forma simplificada entre os

integrantes da cadeia de suprimentos e a atividade que cada um exerce, de acordo com sua função e posição.

Figura 1 - Escopo da cadeia de suprimentos moderna.



Fonte: Ballou (2006).

Bork (2014), complementa que esse objetivo visa também reestruturar (geralmente reduzindo) o número de fornecedores, devendo permanecer homologados na empresa apenas aqueles com IQF aceitável, de acordo com a política de cada empresa, a fim de construir e aprofundar relações de parceria com o conjunto de empresas com as quais, realmente se querem desenvolver uma relação de colaboração com resultados sinérgicos. Por isso o método de qualificação de fornecedores tem relevância, à medida que contribui para que a cadeia de suprimentos flua além da qualidade.

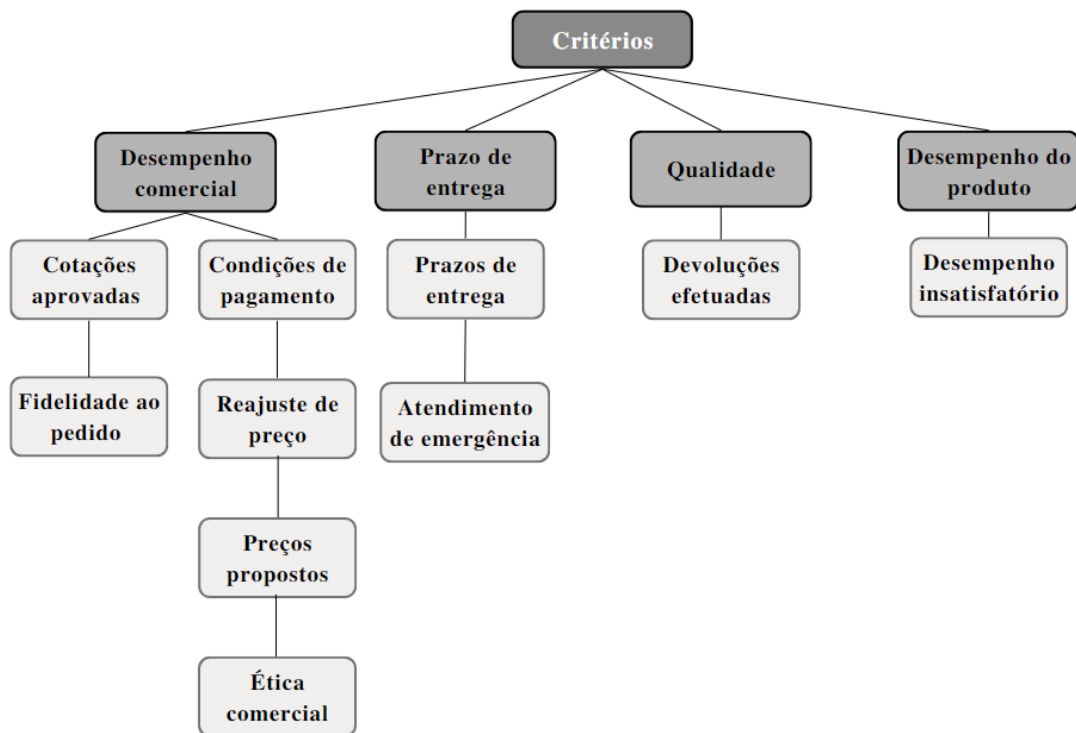
A partir de um objetivo claro, Tiago (2013) elucida os diversos benefícios à empresa, como: descobrir e remover fontes de custos ocultos, reduzir riscos, aumentar a vantagem competitiva reduzindo tempos de ciclo e inventário, ter uma visão de como extrair o melhor de sua base de fornecimento e alinhar práticas entre seus fornecedores.

A energia gasta, a fim de ter uma base de fornecedores homologados, evidencia o patamar que uma empresa quer estar no mercado. Moura (2009), coloca a responsabilidade de avaliar a qualidade do fornecimento com as organizações compradoras, verificando o atendimento de critérios estabelecidos a cada compra efetuada. Rosa (2004) complementa este ponto com a ideia de que o comportamento cooperativo irá reduzir o risco e aprimorar consideravelmente a eficiência de todos os processos envolvidos. Ou seja, a sensatez do processo cabe à empresa compradora, mas também à fornecedora.

2.2 AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO DE FORNECEDORES

Viana (2000) diz que os fornecedores devem ser constantes e sistematicamente avaliados quanto ao desempenho de seus fornecimentos, por meio dos seguintes critérios: desempenho comercial, cumprimento de prazos de entrega, qualidade do produto e desempenho do produto em serviço. A Figura 2 ilustra essa divisão.

Figura 2 - Critérios para avaliação de desempenho de fornecedores.



Fonte: Autor (2023).

O quesito de desempenho comercial se divide em coleta de preços e cumprimento das condições contratuais. Quanto ao primeiro, a avaliação é relacionada ao número de vezes que este responde positivamente às consultas realizadas e obediência às condições gerais de fornecimento. Já no segundo, o enfoque é sobre as condições de pagamento, reajustes de preços, preços propostos e ética comercial.

Quanto aos prazos de entrega, um planejamento é realizado para receber o produto em uma data específica que, quando não cumprida, pode desencadear prejuízos e atrasos de produção. Outro ponto de análise é quanto ao atendimento em casos de emergência, ocasionados por fatores internos, ou até mesmo externos.

A qualidade do produto considera a quantidade de devoluções efetuadas comparada com a total solicitada. Este quesito também merece atenção, dado que a não conformidade do pedido pode acarretar atrasos de produção e custos adicionais.

Por fim, o desempenho do produto em serviço é avaliado por meio das ocorrências de performance insatisfatória no processo de fabricação.

Moura (2009) argumenta que os dados de saída da avaliação de fornecedores, que são os indicadores, permitem classificá-los em classes de performance, sendo adotada nomenclatura diferente para cada empresa. O objetivo é monitorar o desempenho, apresentando os resultados aos fornecedores para que, em caso de avaliação inadequada, eles possam promover a melhoria em seus produtos e processos. Finger (2002) completa o argumento anterior ao dizer que este acompanhamento deve ser um processo contínuo, apresentando *feedbacks* constantes, proporcionando melhorias para as organizações.

Para isso, Elbern (2012) elenca critérios importantes sobre a avaliação de fornecedores, onde descreve um método baseado em seis áreas macro. A ideia é que essa seja feita periodicamente, mas com intervalos diferentes: trimestralmente em qualidade e entrega, e anualmente em viabilidade econômica, sistema da qualidade, tecnologia e serviços.

Cada critério possui subcritérios com parâmetros específicos e pontuações quantitativas e qualitativas que formam pesos para a análise geral. Esses pesos permitem gerar, a partir de uma média ponderada, o IQF, classificado em: Muito Bom (A), Bom (B), Regular (C) e inaceitável (D).

A adoção desta prática pode trazer uma série de benefícios para a organização compradora, dentre os quais: reduzir os custos com inspeções de recebimento, aumentar os controles preventivos, diminuir prejuízos em clientes finais, melhorar os controles no processo do fornecedor, diminuir o retrabalho e eliminar paradas de linha.

2.3 MODELOS DE SISTEMA DE AVALIAÇÃO E MONITORAMENTO

Schramm (2008) propõe um modelo multicritério de apoio à decisão, ou seja, que leve em consideração múltiplos critérios derivados dos parâmetros de qualidade, entrega e custo para a seleção de fornecedores. Das diversas metodologias da área de pesquisa operacional, o *SMARTER* (*Simple Multi-attribute Rate Technique, Exploiting Ranks*) foi selecionado para tornar mais eficaz o processo de seleção de fornecedores na cadeia de suprimentos da construção civil, bem como criar um procedimento para acompanhamento ou avaliação do fornecedor selecionado. A partir disso, são elencados os critérios de desempenho mais

importantes para o processo de seleção e avaliação de fornecedores da cadeia de suprimentos da construção civil.

Rodrigues e Sellitto (2009) exploram uma técnica de análise multivariada de dados, a análise de aglomerados, proposta e aplicada para classificar os fornecedores de uma empresa da indústria automobilística segundo seus perfis de desempenho. Os parâmetros de análise considerados foram os de qualidade, desempenho logístico e relacionamento comercial. A aplicação da metodologia resultou em três grupos de fornecedores com características similares dentro dos grupos, porém distintas entre os grupos. Isto permitiu especificar uma tipologia de decisões adequadas aos grupos formados pela aglomeração.

A pesquisa de Cavalcanti *et al.* (2010) visa analisar o modelo vigente de avaliação de fornecedores de uma empresa que atua nos ramos de logística e transporte, e propor uma nova metodologia baseada em indicadores de desempenho. No modelo proposto, os indicadores sugeridos para acompanhar cada item são: qualidade, preço, entrega e serviços associados. Já para a avaliação dos fornecedores são: localização, estrutura de distribuição, certificados de qualidade e garantia. Assim, como o método é aplicado mensalmente, é formado um ranking que orienta o comprador a priorizar um fornecedor ao outro.

A dissertação de Elbern (2012) trata principalmente de desenvolver estruturas para o gerenciamento de fornecedores. Passando por uma pesquisa na literatura sobre as estratégias e procedimentos para o controle de qualidade de fornecedores, a fim de agrupar e classificar os métodos que possibilitam o gerenciamento com seus respectivos desempenhos. Assim, é organizado um plano de controle com etapas de gerenciamento, para nortear os indicadores mais relevantes para o sistema de avaliação, chegando em qualidade, entrega e custo.

Almeida e Neumann (2013) detalham o desenvolvimento de um programa de avaliação de fornecedores de uma empresa do setor siderúrgico. A ferramenta utilizada foi o IQF, calculado mensalmente a partir da avaliação dos processos dos fornecedores através de um *checklist*, dos indicadores de qualidade dos materiais fornecidos e da pontualidade de entregas de materiais. A metodologia foi dividida em oito etapas distribuídas em um ciclo PDCA - *plan, do, check, act* (planejar, fazer, checar, agir). Através da aplicação do método, foi possível notar que a implantação do programa de avaliação motivou uma evolução no IQF dos fornecedores avaliados e mostrou potencial para a expansão aos demais membros da cadeia de suprimentos da empresa.

Rajesh e Malliga (2013) apresentam uma abordagem integrada de duas ferramentas, combinando *Analytic Hierarchy Process* (AHP) e *Quality Function Deployment* (QFD), para selecionar fornecedores estrategicamente. A *House of Quality* (HOQ), quando utilizada na

seleção de fornecedores, determina as características que o produto adquirido deve ter, para atender aos requisitos que a empresa estabelece. A partir destes resultados, identificar quais dos atributos do fornecedor têm maior impacto no alcance dos objetivos propostos. O QFD fornece as ponderações do critério de avaliação, que são derivadas das classificações de importância de requisitos das partes interessadas juntamente com os pesos de relacionamento. Os resultados revelaram a viabilidade e adaptabilidade prática desta abordagem na indústria contemporânea.

A pesquisa de Bork (2014) elabora um método para qualificação de fornecedores de insumos, desenvolvido e aplicado para um ambiente de montadora de eletrodomésticos. Nesta, utiliza a ferramenta IQF que sintetiza entregas com Qualidade, Pontualidade e Quantidade consistente com os pedidos. A partir da metodologia proposta, é possível que a empresa compradora e os fornecedores tenham ações corretivas, melhorias e prevenção, a fim de garantir que o produto satisfaça às necessidades de produção com o mínimo de interferência.

Galiotto e Cassel (2020) explanam parâmetros aplicáveis nas ferramentas disponíveis para avaliação de fornecedores. Assim, o objetivo geral é apresentar uma proposta de metodologia para definição de indicadores e sua ponderação na composição do IQF. A metodologia aplicada é desenvolvida em cinco etapas: identificar e selecionar os principais critérios para a gestão de fornecedores *lean*; realizar a ponderação dos critérios; definir os indicadores a serem utilizados para a análise dos fornecedores em cada subcritério; calcular o peso relativo de cada indicador; testar parcialmente o modelo aplicando-o em um grupo de produtos na realidade de uma empresa. Os resultados alcançados refletem a qualificação dos fornecedores em atender à exigência da empresa.

Silva (2021) apresenta um instrumento que qualifica a gestão de fornecedores: o Acordo Geral da Qualidade – AGQ. A aplicação deste suporta a gestão da cadeia de suprimentos na medida em que possibilita a classificação para melhorar a relação contratante-provedor. O processo de avaliação é realizado por meio de índices, aferindo os fornecedores relevantes para a organização. Os resultados obtidos com a aplicação da metodologia proposta indicam que os objetivos foram atingidos, garantindo uma maior eficácia no gerenciamento da cadeia de suprimentos de uma empresa.

Os modelos de avaliação e monitoramento, apresentados acima, nortearam a metodologia, onde o Quadro 1 expõe os critérios adotados pelos autores. Destaque para a presença dos indicadores de qualidade e entrega em todos os trabalhos, mas há alternância dos outros devido a variação da metodologia aplicada e a prioridade de monitoramento. Em toda a cadeia de suprimentos a performance dos fornecedores externos tem impacto direto na produção

dos clientes, por isso Liker (2006 apud Bork, 2014) comenta sobre o padrão de qualidade exigido nos sistemas de manufatura enxuta.

Quadro 1 - Critérios utilizados pelos autores da revisão bibliográfica.

Autor (ano)	Qualidade	Entrega	Relacionamento	Quantidade	Custo
Schramm (2008)	X	X			X
Rodrigues e Sellitto (2009)	X	X	X		
Cavalcanti <i>et al.</i> (2010)	X	X			X
Elbern (2012)	X	X			X
Almeida e Neumann (2013)	X	X	X		
Rajesh e Malliga (2013)	X	X			X
Bork (2014)	X	X		X	
Galiotto e Cassel (2020)	X	X	X		X
Silva (2021)	X	X			

Fonte: Autor (2023).

Cada autor trabalhou com uma metodologia aplicada para a natureza da empresa em estudo ou para o cenário criado. O objetivo principal é ter uma gestão sólida sobre os fornecedores para identificar e prevenir possíveis falhas de abastecimento. Assim, todos os trabalhos mencionados contribuem de forma positiva, pois destacam métodos e ferramentas variados. A partir disso, é possível perceber o dinamismo acerca do tema e entender que a avaliação de fornecedores é uma prática comum, mas customizada para cada necessidade empresarial.

2.4 NÃO CONFORMIDADES

A não conformidade está relacionada ao não atendimento dos requisitos esperados e impostos pelo cliente. Para a conformidade é necessário o senso de autodisciplina, ou seja, adotar novas práticas que permitam o desenvolvimento do hábito de observar e seguir normas, regras, procedimentos e atender especificações

Mello e Carvalho (2017) explicam que as possíveis causas podem ter origem desde mão de obra sem qualificação adequada ou treinamento, até procura das empresas por matéria prima ou equipamento de baixa qualidade para os cortes de custo. De acordo com o autor, uma solução é implementar os sistemas de gestão de qualidade, como a norma ISO (*International Organization for Standardization*) 9001, assegurando a padronização dos métodos e práticas de uma organização. Carpinetti e Gerolamo (2015, p.145) comentam que “Uma não conformidade

de processo refere-se às operações executadas em desacordo com o previsto para aquela atividade, seja ela uma atividade produtiva ou administrativa.”

2.5 PLANO DE AÇÃO

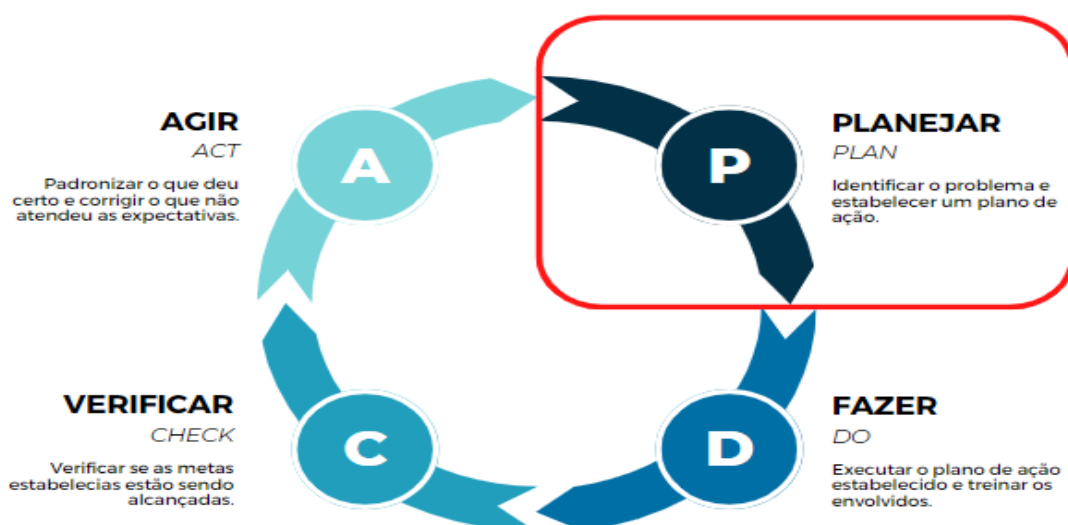
De acordo com Werkema (2021), o Ciclo PDCA é um método iterativo de gestão em que o objetivo principal é a melhoria contínua através da conclusão de metas impostas. Ela destaca a existência de dois tipos de metas a serem atingidas: metas para manter, que como o próprio nome explica, servem para manter o padrão de desempenho das atividades, e metas para melhorias, que surgem para elevar o nível de eficiência atual devido a uma necessidade emergente.

Logo, o ciclo PDCA está inserido no segundo contexto de metas e reforça alguns princípios essenciais, como decisão baseada em dados e fatos e, também, a aprendizagem a partir da avaliação dos erros.

Carpinetti e Gerolamo (2015), reforçam a ideia de que o ciclo PDCA é um método genérico e conhecido pela ideologia de melhoria contínua. As quatro etapas são descritas como: planejamento, primeira fase composta pela identificação do problema e proposição do plano de ação; execução, fase de execução do planejamento anterior; verificação, a terceira fase é responsável pela coleta de dados e comparação com as metas estabelecidas; por fim, na última fase, correção sobre as divergências finais e, em caso de replanejamento, reinicia-se o ciclo.

Em resumo, o ciclo PDCA, apresentado na Figura 3, auxilia os gestores a alcançarem os objetivos de melhoria contínua, solucionar problemas, aumentar a eficiência, melhorar a qualidade, envolver os membros do processo e tomar decisões informadas.

Figura 3 - Ciclo PDCA.



3 METODOLOGIA

Neste capítulo, é abordado a metodologia adaptada e a sua aplicação em uma indústria metalmeccânica de Cachoeira do Sul. Sua estrutura compreende uma sequência de etapas para obter um indicador quantitativo de desempenho por meio do IQF. Cabe destacar que o método não contempla fornecedores de serviços.

3.1 INTRODUÇÃO AO MÉTODO

Este método é constituído a partir da pesquisa bibliográfica sobre metodologias de avaliação e monitoramento e da necessidade de aprimorar o atual método da empresa metalmeccânica cachoeirense. Esta ação é realizada adequando as aplicações utilizadas em outros trabalhos para esta realidade da empresa em questão.

Apoiado nisso, foram elencadas características e aspectos durante o estudo acerca do monitoramento e qualificação de fornecedores. Pelas publicações, verificou-se uma variedade de métodos e aplicações, especialmente Schramm (2008), Rodrigues e Sellitto (2009), Cavalcanti *et al.* (2010), Elbern (2012), Almeida e Neumann (2013), Rajesh e Malliga (2013), Bork (2014), Galiotto e Cassel (2020), Silva (2021). Estes trabalhos auxiliaram na definição de critérios e pesos dados a cada um dos atributos escolhidos para monitoramento e qualificação dos fornecedores.

Quanto à metodologia, os parâmetros elencados e definição dos pesos para aprimorar o sistema de avaliação atual foram escolhidos por meio de um *brainstorming* entre o gestor da área e pessoas envolvidas no processo. Para este método, aplicado a fornecedores de insumos de produção, serão considerados pontualidade, qualidade e relacionamento.

O setor de compras terá a responsabilidade de administrar os dados referente ao relacionamento, pois este faz a negociação para a aquisição do material, onde envolve a análise da condição de pagamento, e coleta os dados cadastrais, como certificados, licenças, entre outros, do fornecedor. O diferencial para este indicador, em particular, é que será feita uma única vez durante a análise e considerada para todo período, enquanto os outros indicadores terão avaliação por entrega.

A pontualidade será monitorada pelo setor de compras, responsável por alinhar a coleta com o fornecedor com a logística externa.

Os dados de qualidade são coletados no recebimento da empresa. Cabe aos setores de logística e engenharia de qualidade registrar as divergências de quantidade e as condições da qualidade do produto recebido, respectivamente, quando ocorrerem.

Os dados para aplicação do método serão coletados em um período de dois meses, e em caso de aprovação após a análise dos resultados, a empresa definirá a frequência de aplicação amparada no estudo realizado. O critério é estabelecido através da participação do fornecedor no montante dos recursos consumidos nas compras mensais realizadas, o qual será chamado de volume de compras.

3.2 PARÂMETROS USADOS NO MONITORAMENTO

Esta seção explica os indicadores e os responsáveis pela coleta e controle dos dados para aplicação do método. Além disso, vale pontuar que os parâmetros elencados e a definição dos pesos para aprimorar o sistema de avaliação atual foram escolhidos através de um *brainstorming* entre o gestor da área e pessoas envolvidas no processo.

3.2.1 Relacionamento

O indicador de relacionamento considera a condição de pagamento e certificação da ISO 9001 como parâmetros. O primeiro tem impacto direto na negociação com o fornecedor e o segundo pela associação com a avaliação e a melhoria do próprio sistema como requisitos do sistema da qualidade. Os pesos definidos para cada índice serão de 40% e 60%, respectivamente, a fim de compor o valor final de relacionamento, de acordo com a Equação 1. Estes parâmetros e valores foram considerados analisando a realidade da empresa na qual é desenvolvido o trabalho.

$$R = 0,4C.P. + 0,6C. \quad (1)$$

onde R é o indicador de relacionamento, $C.P.$ e $C.$ são as pontuações referentes aos critérios de condição de pagamento e certificação, respectivamente.

Para o valor final do indicador de relacionamento, esta pontuação é multiplicada pelo peso definido a este, conforme seção 3.3.

3.2.1.1 Condição de pagamento

A condição de pagamento é analisada a partir da política praticada pela empresa fornecedora. Ou seja, a mesma condição será considerada para todas as entregas. Como os bens tangíveis têm volume elevado, é comum dividir o valor em parcelas iguais em determinado intervalo de tempo.

Uma das políticas financeiras praticada na empresa de aplicação do método, é receber o valor parcial ou integral do cliente final, e posteriormente, pagar a primeira parcela junto ao fornecedor do insumo. Esta prática mantém um bom fluxo de caixa.

Por exemplo: uma entrada de material no valor de R\$ 180.000,00 paga em três vezes, com a primeira parcela para 35 dias, a segunda para 42 dias e a terceira para 49 dias. A média desta condição é de 42 dias.

O principal cliente da empresa efetua o pagamento em uma média de 35 dias, seja parcial ou integral. Visto isso, os dados acima serviram de embasamento para a elaboração dos critérios adotados no Quadro 2.

Quadro 2 - Critérios para condição de pagamento.

Análise de Pagamento		
Média de condição de pagamento (<i>M.C.P.</i>)	Pontuação atribuída (<i>C.P.</i>)	Justificativa
$42 \leq M.C.P.$	100	Média superior a 7 dias do prazo de pagamento do cliente.
$35 \leq M.C.P. < 42$	80	Média no mínimo igual ao prazo de pagamento do cliente.
$28 \leq M.C.P. < 35$	60	Média inferior em até 7 dias do prazo de pagamento do cliente.
$M.C.P. < 28$	40	Média inferior em mais de 7 dias do prazo de pagamento do cliente.

Fonte: Autor (2023).

Esta pontuação atribuída que o fornecedor recebe após a análise dos dados é multiplicada pelo peso determinado para a condição de pagamento (*C.P.*), que será de 40%.

3.2.1.2 Certificação

A certificação ISO 9001 tem por objetivo aumentar a capacidade de competitividade, aprimorar a gestão, agregar valor à marca e melhorar a imagem de uma empresa. Portanto, ter fornecedores com certificados pode resultar em uma segurança nos processos operacionais e permite que desvios sejam detectados antes da entrega do produto. Como o método será aplicado para bens tangíveis, este item é essencial na qualificação do fornecedor conforme Quadro 3.

Quadro 3 - Considerações sobre a certificação.

Análise de Certificação		
Certificação ISO 9001	Pontuação atribuída (C.)	Justificativa
SIM	100	Fornecedor com sistema de gestão de qualidade certificado
NÃO	0	Fornecedor com sistema de gestão de qualidade não certificado

Fonte: Autor (2023).

Esta pontuação atribuída que o fornecedor recebe após a análise dos dados é multiplicada pelo peso determinado da certificação (C.), que será de 60%.

3.2.2 Pontualidade

O prazo de entrega é informado pelo fornecedor através da cotação e a partir disso o cliente programa a data de recebimento do material. A pontualidade está relacionada à variação entre a data programada e recebida do pedido.

Este parâmetro considera o período de cinco dias úteis. Portanto, a empresa fornecedora deve se programar para disponibilizar o material a fim de cumprir a data estipulada de entrega, que será definida como dia D. Quando realizada fora das considerações do Quadro 4 é atribuída a pontuação zero.

Quadro 4 - Considerações sobre pontualidade.

Análise de Pontualidade				
Intervalo de recebimento	Pontuação atribuída (P)	Interfere na programação de recebimento	Interfere no armazenamento de materiais	Atraso de produção
D - 2	80	SIM	SIM	NÃO
D - 1	90	SIM	SIM	NÃO
D	100	NÃO	NÃO	NÃO
D +1	70	SIM	SIM	SIM
D +2	60	SIM	SIM	SIM

Fonte: Autor (2023).

Esta pontuação é multiplicada pelo peso da pontualidade (P), definido na seção 3.3, resultando então no valor correspondente do indicador analisado.

3.2.3 Qualidade

Este indicador é dividido em duas análises. A primeira está relacionada à qualidade do produto, onde será avaliado o atendimento aos requisitos qualitativos solicitados pela empresa compradora, enquanto o segundo critério valida a quantidade, visto que quando incompatível com a solicitada em pedido, também pode impactar na demanda de produção. Os pesos definidos serão de 70% e 30%, respectivamente, a fim de compor o valor final de qualidade, de acordo com a Equação 2.

$$Q = 0,7PPM + 0,3QTDE. \quad (2)$$

onde Q é o indicador de qualidade, PPM e $QTDE$ são as pontuações referentes aos critérios de partes por milhão de qualidade e quantidade.

Para o valor final do indicador de qualidade, esta pontuação é multiplicada pelo peso definido a este, conforme a seção 3.3.

3.2.3.1 Qualidade do produto

O PPM (parte por milhão) de qualidade leva em consideração o número de não conformidades registradas e a quantidade total fornecida. Para ocorrências no cliente ou na linha de produção, são registradas as não conformidades, considerando como item não conforme o lote inteiro através da rastreabilidade. Quando há um problema de qualidade do produto, primeiro é identificado o item não conforme com o cartão de não conformidade, apêndice A, e então registrado no sistema.

Além disso, em caso do item liberado mediante concessão, o lote continuará sendo considerado não conforme e também será registrado. Abaixo, a Equação 3 para definição do valor do PPM .

$$PPM = \frac{N^{\circ} \text{ de Não Conformidades}}{\text{Quantidade Fornecida}} \cdot 1.000.000 \quad (3)$$

Por meio do valor obtido de PPM , o Quadro 5 mostra o intervalo de pontuações que podem ser obtidas pelo fornecedor e a partir disso relacionar com a pontuação ao lado. Esta pontuação que o fornecedor recebe após a análise dos dados é multiplicada pelo peso determinado para o índice de qualidade do produto, que será de 70%

Quadro 5 - Intervalo de pontuação de acordo com o *PPM*.

Análise de <i>PPM</i>	
Intervalo (<i>PPM</i>)	Pontuação atribuída (<i>PPM</i>)
00 – 1000	100
1001 – 3000	95
3001 – 5000	85
5001 – 8000	70
8001 – 12000	50
12001 – 16000	25
Acima de 16001	00

Fonte: Autor (2023).

3.2.3.2 Quantidade

No recebimento é realizada a primeira inspeção física e visual do material. Esta atividade é primordial para orientar a próxima inspeção, de qualidade, e obrigatório para todos os lotes de fornecedores. Após, há a conferência entre a quantidade do pedido que foi emitido e os documentos fiscais correspondentes, conforme o Quadro 6.

Este parâmetro relaciona a quantidade recebida (*Q.R.*) com a quantidade solicitada, dentro de uma tolerância definida. O Quadro 6 resume os intervalos aceitáveis e suas respectivas pontuações atribuídas (*QTDE.*). Além disso, qualquer variação fora da especificação mencionada é imputada à pontuação zero.

Quadro 6 - Pontuações de quantidade.

Análise para quantidade				
Quantidade recebida	Pontuação atribuída (<i>QTDE.</i>)	Interfere na programação de recebimento	Interfere no armazenamento de materiais	Atraso de produção
$10\% < Q.R. \leq 20\%$	60	SIM	SIM	NÃO
$5\% < Q.R. \leq 10\%$	80	SIM	SIM	NÃO
$Q.R. \pm 5\%$	100	NÃO	NÃO	NÃO

$-5\% < Q.R. \leq -10\%$	50	NÃO	NÃO	SIM
$-10\% < Q.R. \leq -15\%$	30	NÃO	NÃO	SIM

Fonte: Autor (2023).

Esta pontuação atribuída (*QTDE*.) que o fornecedor recebe após a análise dos dados é multiplicada pelo peso determinado para o índice de quantidade, que será de 30%.

3.3 CÁLCULO DO *IQF*

O *IQF* é o desempenho resultante do relacionamento, pontualidade e qualidade, onde cada indicador tem um peso determinado. A partir dos resultados de todos os parâmetros, é possível calcular o *IQF* de acordo com a equação 4 e, assim, classificando o fornecedor conforme sua pontuação.

$$IQF = 0,5Q + 0,3P + 0,2R \quad (4)$$

em que *IQF* é o índice de qualificação de fornecedor, *Q* o indicador de qualidade, *P* de pontualidade e *R* de relacionamento.

3.4 CLASSIFICAÇÃO DOS FORNECEDORES

Após o cálculo do *IQF*, os fornecedores serão classificados, de acordo com o Quadro 7, em quatro níveis conforme a nota obtida: A, B, C e D. Cada nível representa uma ação para a empresa compradora, como forma de gerir sua base.

Quadro 7 - Análise da Classificação dos fornecedores.

Classificação dos fornecedores			
NÍVEL	INTERVALO	RESULTADO	AÇÃO
Nível A	$IQF > 90$	Muito bom	Manter
Nível B	$90 \geq IQF > 75$	Bom	Monitorar
Nível C	$75 \geq IQF > 50$	Regular	Elaborar Plano de ação
Nível D	$IQF \leq 50$	Inaceitável	Descontinuar

Fonte: Autor (2023).

A partir dos resultados da classificação, a gestão das ações é de responsabilidade da empresa. A aplicação do método orienta os responsáveis da área de suprimentos quais fornecedores devem manter e fortalecer uma parceria, fazer um acompanhamento a fim de evoluir o fornecedor, criar um plano de ação para adequar o fornecedor ou, na pior das hipóteses, descontinuar este da base.

4 COLETA E ANÁLISE DE DADOS

Neste capítulo, é apresentado os dados coletados e, após, a análise dos dados de cada parâmetro, junto com a análise geral do IQF.

4.1 CENÁRIO ANTERIOR

O método de avaliação de fornecedores da empresa foi ajustado e implementado novamente por um período de dois meses, fevereiro e março de 2023, para validação. Assim, a partir da avaliação de cada um dos fornecedores, uma análise crítica e comparativa pode agregar para a tomada de decisão do setor responsável pela gestão do método. O objetivo é orientar qual ação deve ser tomada e em qual fornecedor aplicá-lo.

Os níveis de desempenho dos fornecedores não eram conhecidos, até então, pela empresa, pois não se dispunha de um método estruturado e de uma área responsável pela gestão e, conseqüentemente, impor as ações corretivas quando necessário. No método utilizado, os parâmetros considerados para o cálculo do IQF eram de pontualidade, qualidade do produto, com peso de 60%, pontualidade com 30% e sistema de gestão da qualidade (certificação ISO 9001) com 10%. O monitoramento era feito por meio da avaliação de fornecedores realizada anualmente, com resultados parciais divulgados mensalmente.

Quanto à qualidade do produto, o intervalo PPM era bem mais criterioso, pois se baseava na mesma metodologia que seu principal cliente avaliava a empresa. Ou seja, não havia uma adequação correta para o cenário em que a empresa avalia seus fornecedores. Além disso, a quantidade não era um fator considerado no IQF anterior.

A pontualidade era bem mais rígida, pois só os fornecedores que entregavam na data correta recebiam pontos. Então, somam-se duas parcelas: a quantidade de entregas na data correta multiplicada pela pontuação máxima com a quantidade de entregas fora do prazo multiplicado por zero. Esta soma, dividida pelo total de entregas, resultava na parcial do parâmetro.

O mesmo vale para a certificação, que avaliava integralmente os certificados pela ISO 9001. Quanto aos não certificados, havia um questionário que deveria ser aplicado, mas não eram devidamente aplicados.

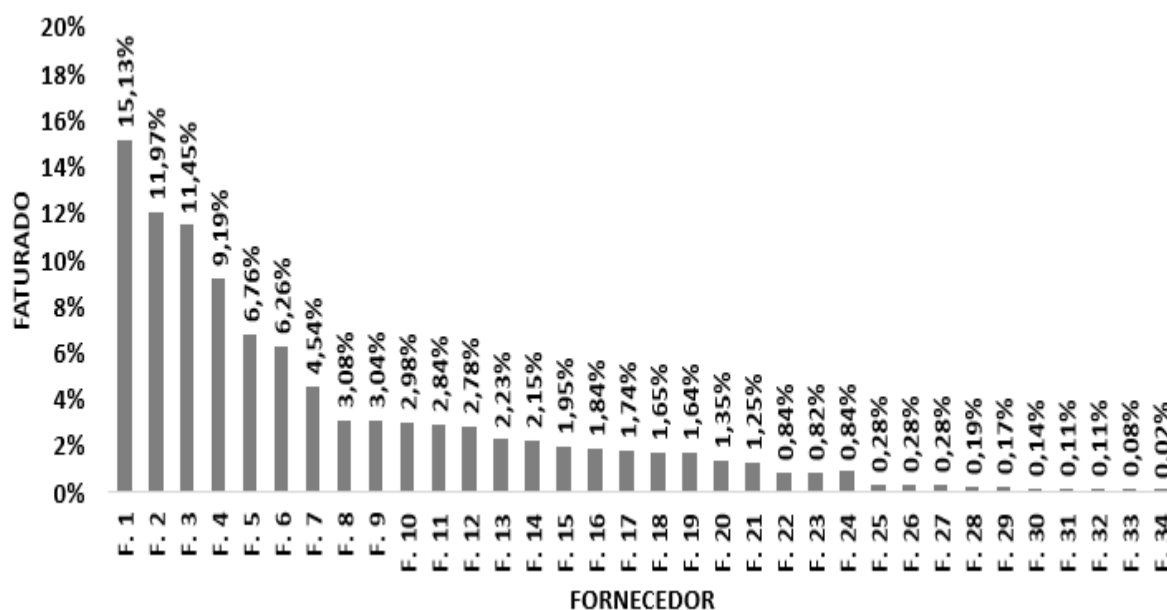
4.2 ANÁLISE DE RESULTADOS

Uma vez coletados os dados, foi utilizado a tabela dinâmica, ferramenta do Microsoft Excel®, para calcular e resumir os valores gastos com cada fornecedor. Assim, foi possível realizar o ordenamento dos fornecedores a partir do faturamento, apresentado no Gráfico 1.

Essa metodologia foi aplicada a todos os fornecedores durante os dois meses de coleta de dados, inclusive para os fornecedores internacionais.

O Gráfico 1 mostra a participação no faturamento em porcentagem de cada fornecedor durante estes dois meses. A somatória de todos os fornecedores representa o gasto total (100%) da empresa com os bens tangíveis considerados, como chapas, tubos, barras de aço e *slitter*. Os fornecedores foram dispostos da maior para a menor participação nos gastos da empresa com os bens tangíveis especificados. Para os comentários e os gráficos adiante, se abreviou a palavra fornecedor para a inicial F. Esta variável estará no eixo das abscissas dos gráficos de resultados.

Gráfico 1 - Faturado x Fornecedor.



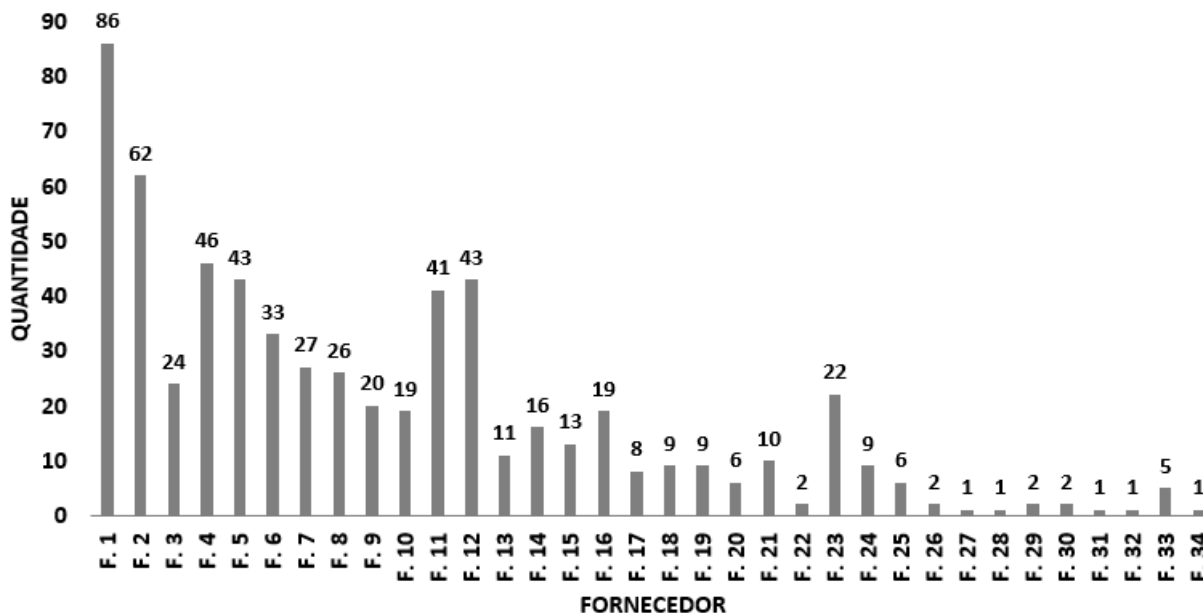
Fonte: Autor (2023).

Os cinco primeiros fornecedores representam aproximadamente 54,5% do total e são responsáveis por 54,5% das despesas com bens tangíveis, enquanto os outros 29 representam 45,5% do faturamento. Visto isso, é interessante acompanhar o desempenho dos cinco primeiros devido a elevada participação no faturamento.

No total, foram 626 itens faturados de 34 fornecedores diferentes, de acordo com o Gráfico 2. É importante pontuar a possibilidade do mesmo material ser comprado mais de uma

vez e de fornecedores diferentes, em que cada ocasião é contabilizada de forma unitária para o método.

Gráfico 2 - Itens comprados no período.



Fonte: Autor (2023).

Os fornecedores F.11 e F.12, mesmo com uma participação mediana em termos de faturamento, cerca de 5,62% somados, tiveram 84 itens comprados no período, uma participação considerável. Uma hipótese é que os itens fornecidos tenham um valor de mercado menor comparado aos F.4 e F.5, que tiveram apenas 5 itens comprados a mais em quantidade, mas com 15,95% do faturamento, quase 3 vezes mais. Outro ponto é a possibilidade de estar comparando tipos diferentes de bens tangíveis, como por exemplo, chapas com tubos.

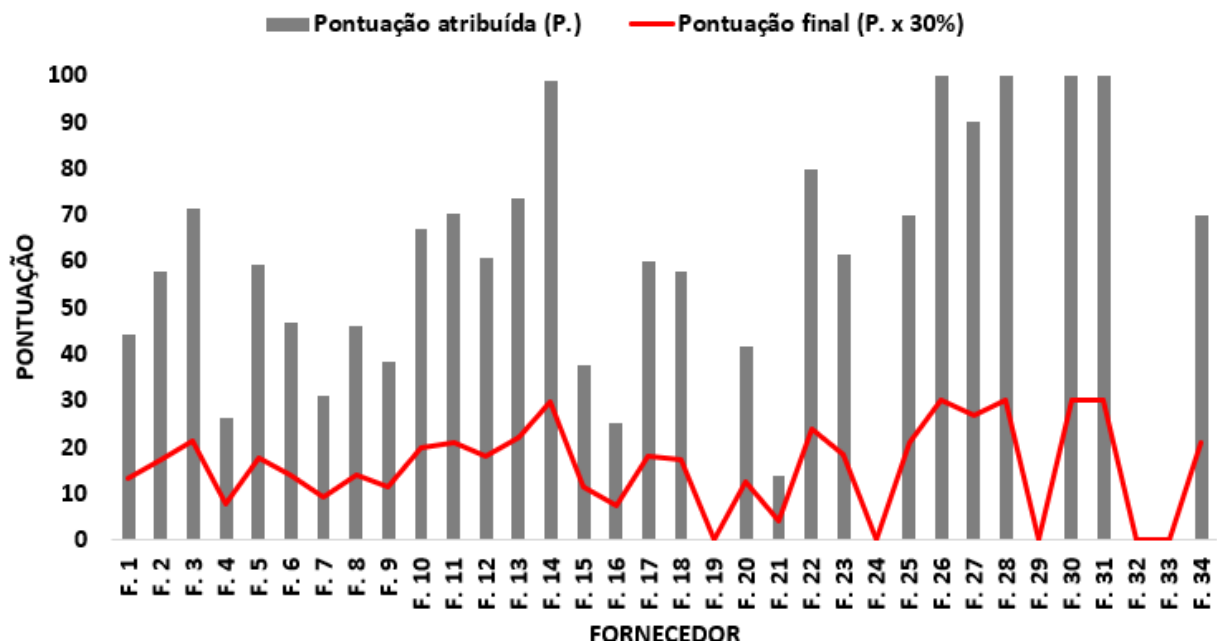
O fornecedor F.23 teve 22 itens entregues no período analisado e se destaca devido a queda observada no final do Gráfico 2. Sua participação em entregas é próxima ao do F.3, que teve 2 itens fornecidos a mais, mas com uma participação quase 14 vezes menor no faturamento, 11,45% contra 0,82%.

O Gráfico 3 apresenta os resultados sobre pontualidade e evidencia uma fragilidade da empresa. Sua construção seguiu dois passos: avaliar cada entrega e, após, calcular a média aritmética para cada fornecedor a fim de ter um resultado geral. Da mesma exibição anterior, a linha vermelha mostra a pontuação final de acordo com o peso definido.

Dos 34 fornecedores, apenas quatro atingiram a pontuação máxima e cinco obtiveram pontuação zero no quesito. A partir de uma análise geral, o desempenho foi bem abaixo do esperado, com muitas pontuações intermediárias. Ainda, nenhum dos cinco principais

forneecedores, mencionados anteriormente quanto à participação no faturamento, tiveram resultados satisfatórios. O método sugere o plano de ação ao final do cálculo do IQF, mas mesmo que um fornecedor seja classificado como nível A, é possível a criação de um plano ou *feedback* durante o monitoramento nestes casos.

Gráfico 3 - Pontualidade nas entregas.



Fonte: Autor (2023).

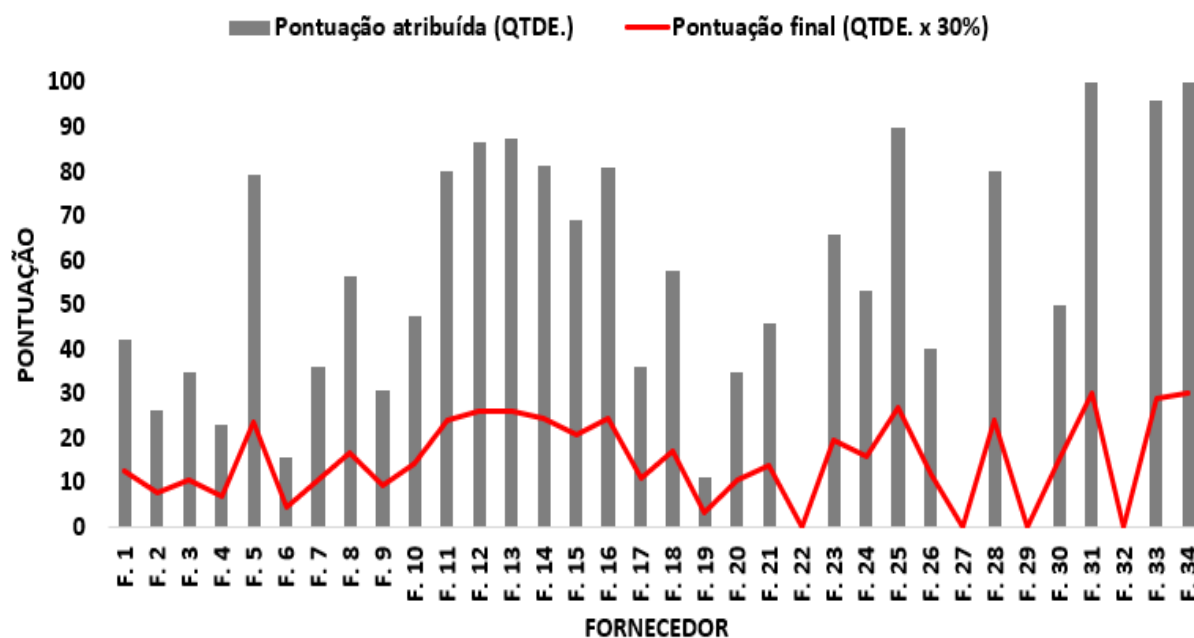
Neste parâmetro a pontuação atribuída está relacionada a entregas antes ou depois da data prevista (Dia D). Dentre as considerações para definir cada pontuação, as entregas atrasadas estão diretamente ligadas aos atrasos de produção da empresa e, conseqüentemente, do cliente final. Ainda, dependendo do quão atrasado o material foi entregue, o impacto pode ir adiante na cadeia de suprimentos. Por outro lado, quando entregue muito antes do previsto, os problemas de armazenamento e programação de recebimento ficam concentrados na empresa que recebe a matéria prima.

O parâmetro de qualidade foi dividido em duas análises: quantidade entregue e conformidade dos itens. No primeiro, é comparada a quantidade faturada pelo fornecedor com a solicitada na ordem de compra. Do mesmo modo, foi avaliado cada entrega e, após, calculado a média aritmética para cada fornecedor a fim de ter um resultado geral.

As colunas do Gráfico 4 representam a pontuação geral dos fornecedores quanto a quantidade. Já as linhas vermelhas mostram a pontuação final do fornecedor, multiplicada pelo peso definido. A tolerância para pontuar no quesito vai de menos 15% até mais 20% da

quantidade solicitada. A análise dos resultados de quantidade entregue mostra que apenas 2 fornecedores, do total de 34, atingiram a pontuação máxima de 100 pontos.

Gráfico 4 - Quantidade solicitada x recebida.



Fonte: Autor (2023).

A partir de uma visão geral do Gráfico 4, é possível observar que 11 fornecedores tiveram desempenho de 75 pontos ou mais, o que daria uma classificação parcial de no mínimo nível B. Esses 11 fornecedores representam aproximadamente 30% das entregas no período. Ainda, neste grupo, 4 fornecedores tiveram desempenho satisfatório, acima dos 90 pontos.

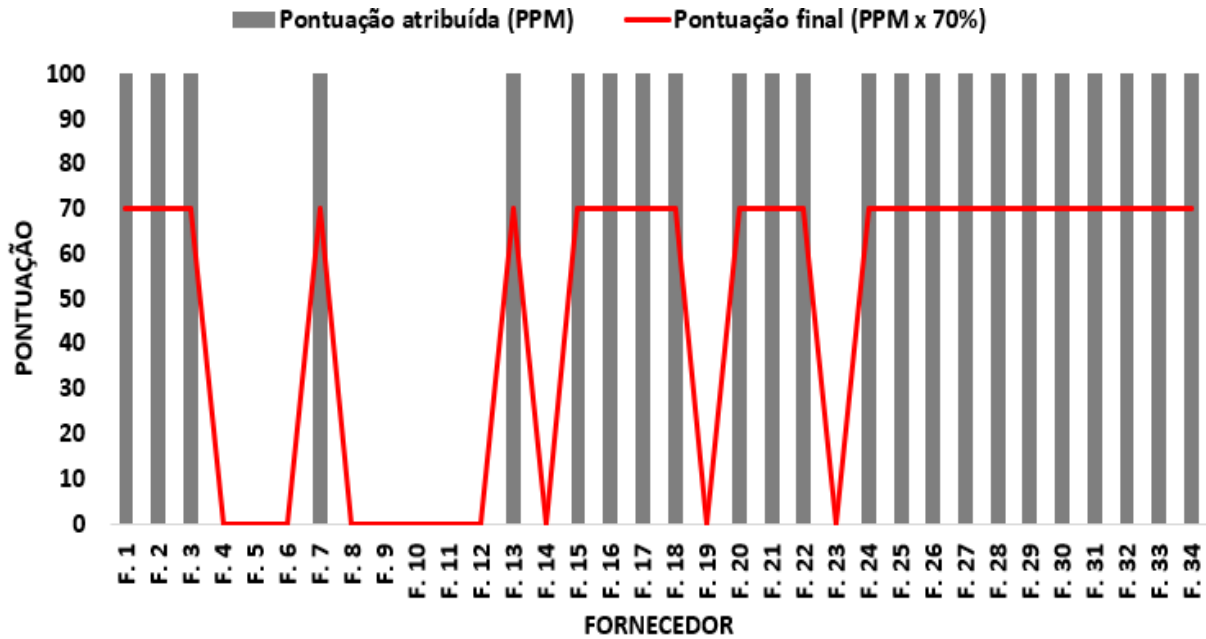
Negativamente, 4 fornecedores não tiveram pontuação, devido às quantidades entregues estarem fora do intervalo aceitável. O que mais chamou a atenção é a quantidade de fornecedores que sequer atingiram a metade da pontuação disponível, 18 fornecedores, incluindo os sem pontuação.

Estratificando a análise constata-se que, dos cinco principais fornecedores destacados anteriormente, apenas o F.5 teve um bom desempenho, 79,07 pontos, apesar da representatividade financeira que tem. Por outro lado, os outros quatro fornecedores não tiveram nem a metade dos pontos, visto que além da participação financeira, são responsáveis por quase 42% do volume de entregas.

Na segunda análise, após o registro da quantidade, é verificada a conformidade do material recebido. Similar aos outros parâmetros, é avaliado cada entrega e, após, calculado a média aritmética para cada fornecedor a fim de ter um resultado geral. Os resultados, apresentados no Gráfico 5 mostram que os fornecedores tiveram apenas duas pontuações:

máxima ou mínima. Neste, 11 fornecedores obtiveram zero na pontuação e 23 tiveram êxito máximo.

Gráfico 5 - Qualidade do produto.



Fonte: Autor (2023).

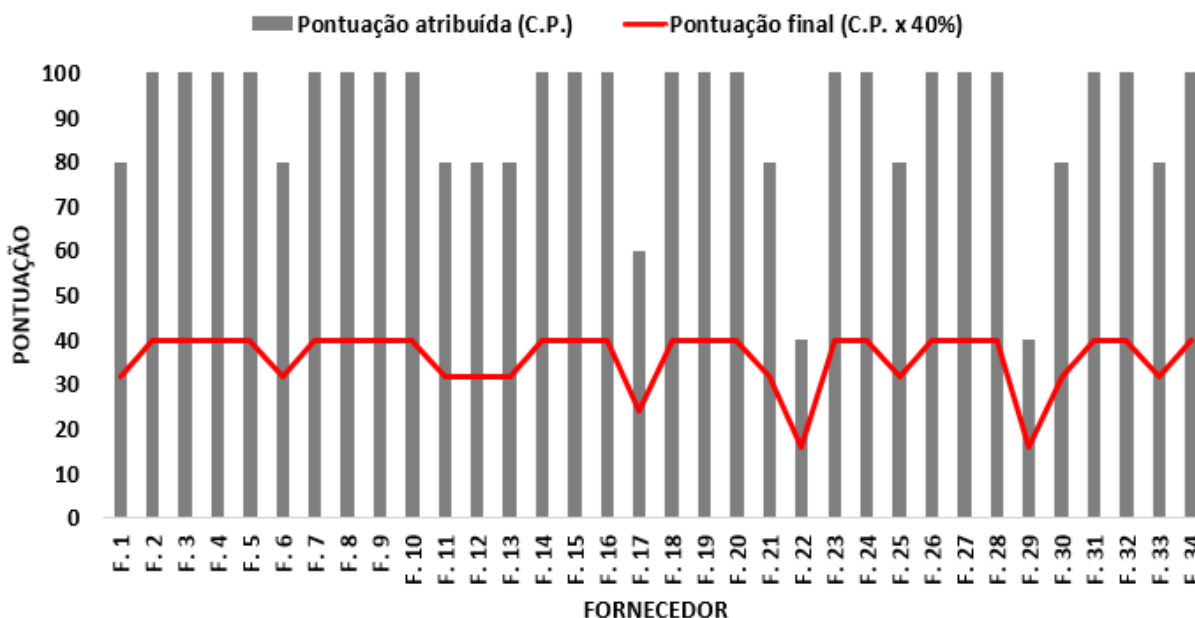
Se por um lado a maioria dos fornecedores alcançaram pontuação máxima quanto a qualidade do produto vendido à empresa, 2 dos principais fornecedores tiveram pontuação zero. Ainda, mesmo com o sucesso da maioria no quesito, 11 fornecedores com pontuação zerada, correspondendo aproximadamente a 32 % do total. Os 13 somados representam pouco mais de 50% das entregas e aproximadamente 41% do faturamento. Das bibliografias consultadas, o Quadro 1 mostra os dois parâmetros presentes em todos os trabalhos: entrega e qualidade.

A condição de pagamento é o único parâmetro que não atribui a pontuação zero a um fornecedor porque é uma circunstância particular e que, dependendo do faturamento anual do fornecedor, não há flexibilidade para melhorar este quesito. Mesmo assim, vale destacar que mais de um terço dos fornecedores não obtiveram a pontuação máxima. O intervalo do eixo vertical é de 0 a 100, relacionado a pontuação do parâmetro de condição de pagamento de cada fornecedor. As colunas representam a pontuação atribuída de cada fornecedor e a linha vermelha já faz referência a pontuação final, multiplicada pelo peso determinado.

A análise dos resultados quanto à condição de pagamento, apresentada no Gráfico 6, mostra que 22 fornecedores tiveram pontuação máxima, 9 fornecedores atingiram 80 pontos, um fornecedor com 60 pontos e dois com 40. Por meio de uma análise geral, e lembrando das considerações feitas sobre as justificativas das pontuações, este parâmetro teve resultado

satisfatório. Dos 34 fornecedores, 31 têm condição de pagamento no mínimo igual ao do cliente, o que para a estratégia de fluxo de caixa da empresa é essencial que os resultados deste parâmetro sejam positivos.

Gráfico 6 - Análise da condição de pagamento.

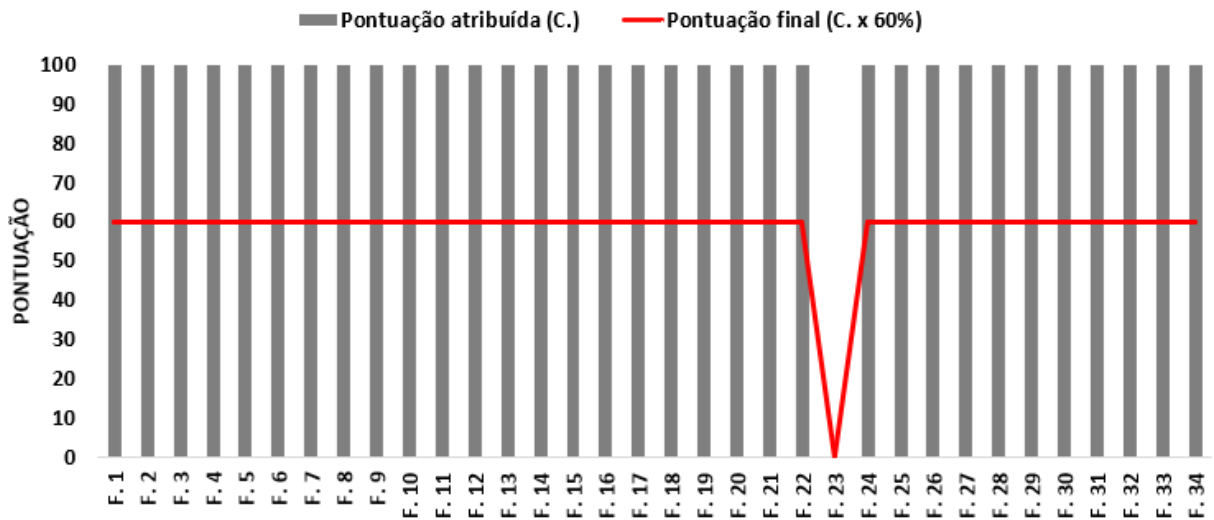


Fonte: Autor (2023).

A análise dos resultados mostra que 22 fornecedores tiveram pontuação máxima quanto à condição de pagamento, 9 fornecedores atingiram 80 pontos, um fornecedor com 60 pontos e dois com 40. Por meio de uma análise geral, e lembrando das considerações feitas sobre as justificativas das pontuações, este parâmetro teve resultado satisfatório. Dos 34 fornecedores, 31 têm condição de pagamento no mínimo igual ao do cliente. Para a estratégia de fluxo de caixa da empresa é essencial que os resultados deste parâmetro sejam positivos.

Os resultados de certificação, apresentados no gráfico 7, mostram que dos 34 fornecedores, apenas um não tem certificação ISO 9001. Apesar disso, teve êxito no outro indicador que compõe o parâmetro. Com os resultados observados até aqui dos outros parâmetros, este caso exclusivo permite observar que a qualidade desse fornecedor foi irregular, caso em que a certificação poderia atuar para melhoria no processo do F.23. Quanto a pontualidade e quantidade entregue teve um desempenho mediano. Ou seja, por meio das análises individuais dos parâmetros, é possível concluir que o fornecedor em questão precisa de um acompanhamento para elevar sua performance.

Gráfico 7 - Análise de certificação.

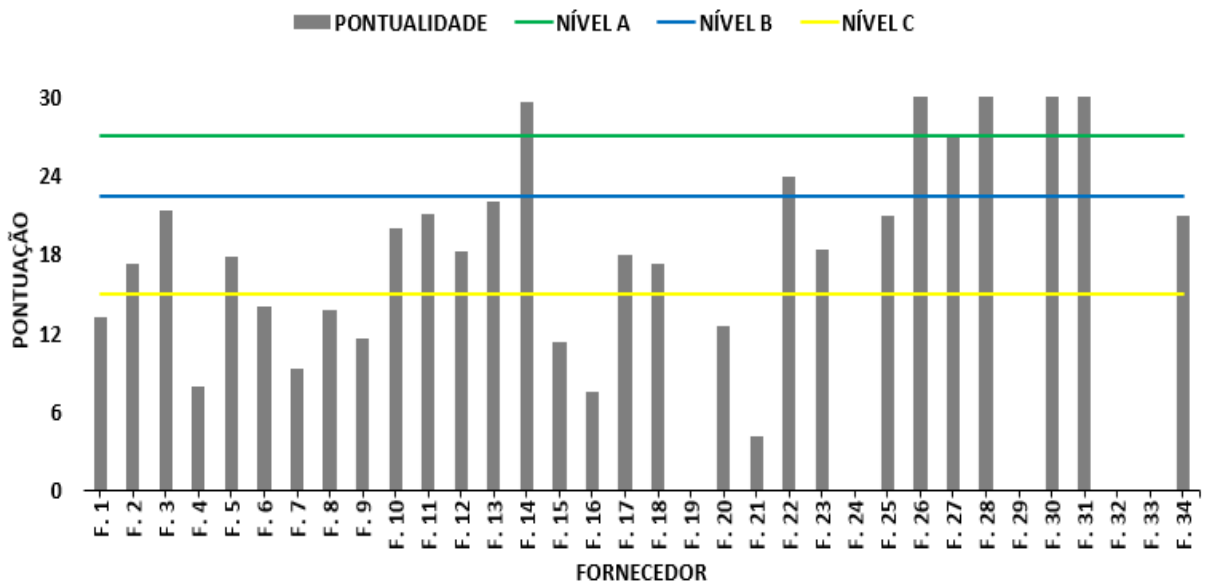


Fonte: Autor (2023).

As pontuações foram calculadas primeiramente sem levar em consideração os pesos dos quesitos e, após este passo, foi possível calcular os parâmetros finais, de acordo com os pesos definidos. Nas legendas estão especificados os níveis parciais para a classificação de cada fornecedor, visando a análise final do *IQF*.

Dos 34 fornecedores avaliados no período quanto a pontualidade, Gráfico 8, 6 fornecedores tiveram um desempenho satisfatório, com pontuação mínima de 27 pontos, 1 fornecedor teve conduta regular. Com uma performance mais irregular foram encontrados 12 fornecedores e, por fim, 15 avaliações negativas, ou seja, aproximadamente 44%.

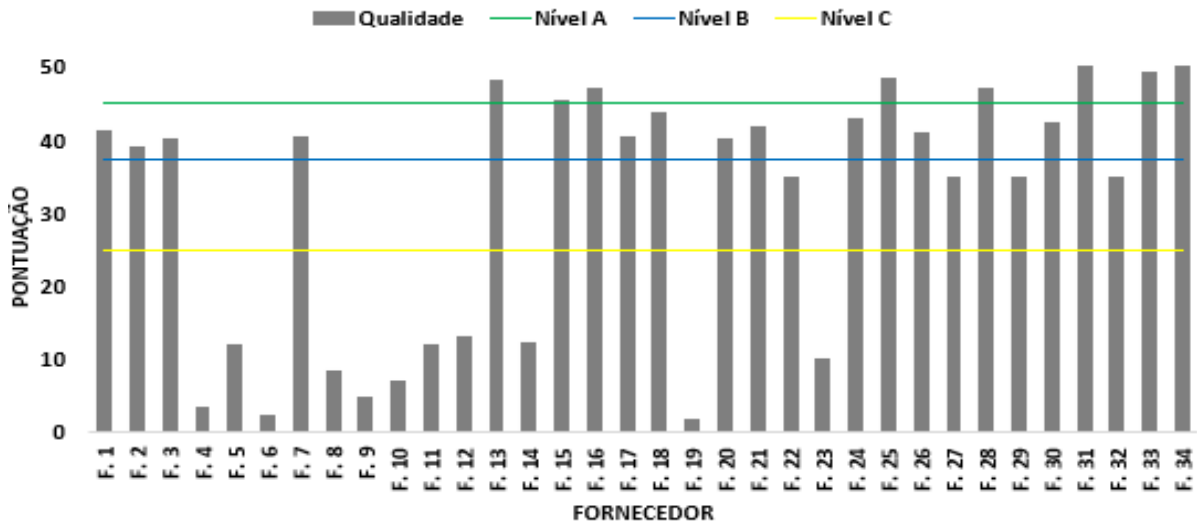
Gráfico 8 - Parâmetro de pontualidade.



Fonte: Autor (2023).

Quanto ao parâmetro de qualidade, Gráfico 9, que considera qualidade do produto e quantidade, 8 fornecedores tiveram desempenho satisfatório, com pontuação mínima de 45 pontos, e 11 fornecedores que não comprometeram. Todavia, foram obtidos 4 fornecedores abaixo do aceitável e 11 com pontuação de risco.

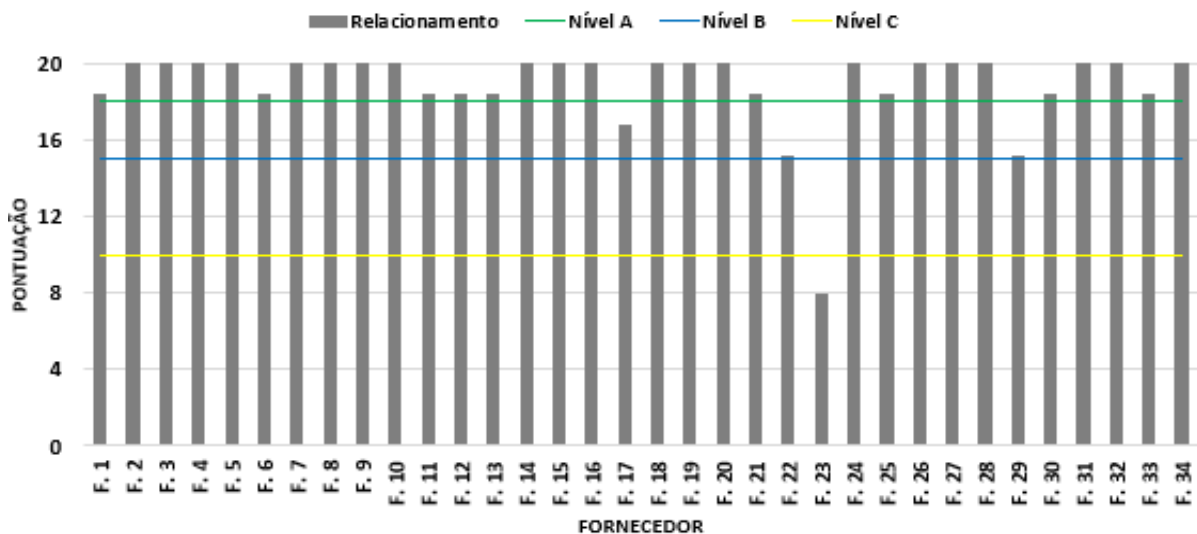
Gráfico 9 - Parâmetro de qualidade.



Fonte: Autor (2023).

O parâmetro de relacionamento, Gráfico 10, foi composto por certificação da ISO 9001 e condição de pagamento. Os resultados foram positivos, visto que 30 fornecedores ficaram com no mínimo 18. Outros 3 tiveram uma pontuação de terceiro nível e um com pontuação abaixo do aceitável.

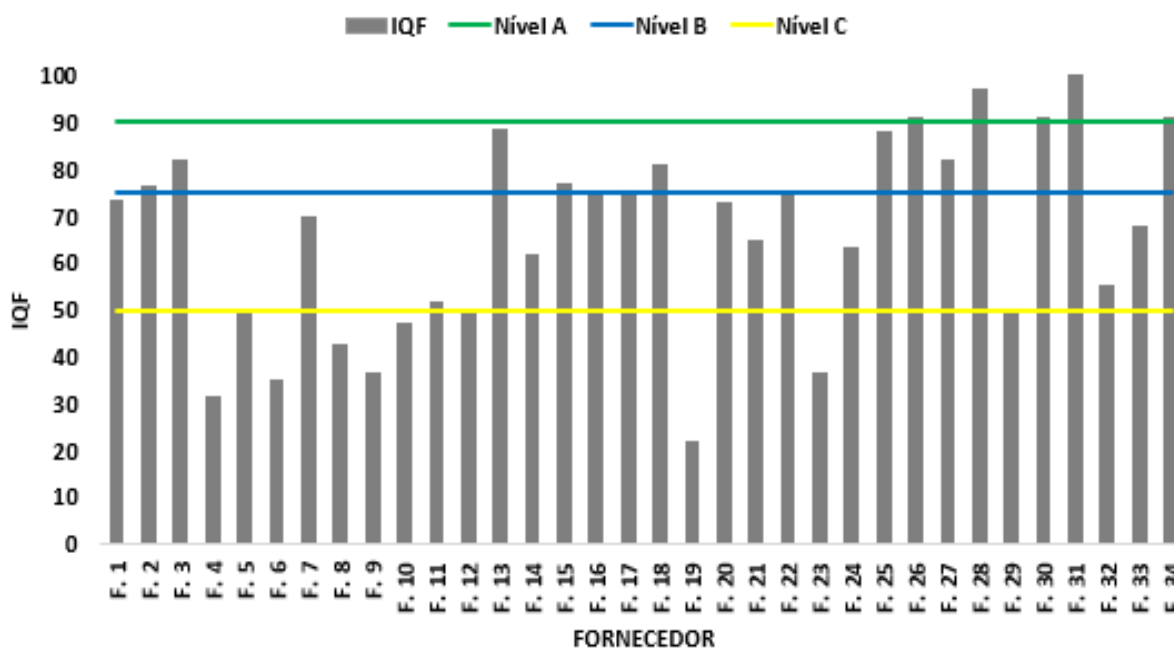
Gráfico 10 - Parâmetro de relacionamento.



Fonte: Autor (2023).

Após analisar individualmente os parâmetros que compõem o método, foi possível classificá-los em Níveis A, B, C e D, representado no Gráfico 11. Cinco fornecedores foram classificados em nível A, oito tiveram desempenho de nível B, doze se enquadram em nível C e, por fim, nove fornecedores tiveram uma performance de nível D, com pontuação menor ou igual a 50 pontos.

Gráfico 11 - Classificação dos fornecedores do IQF.



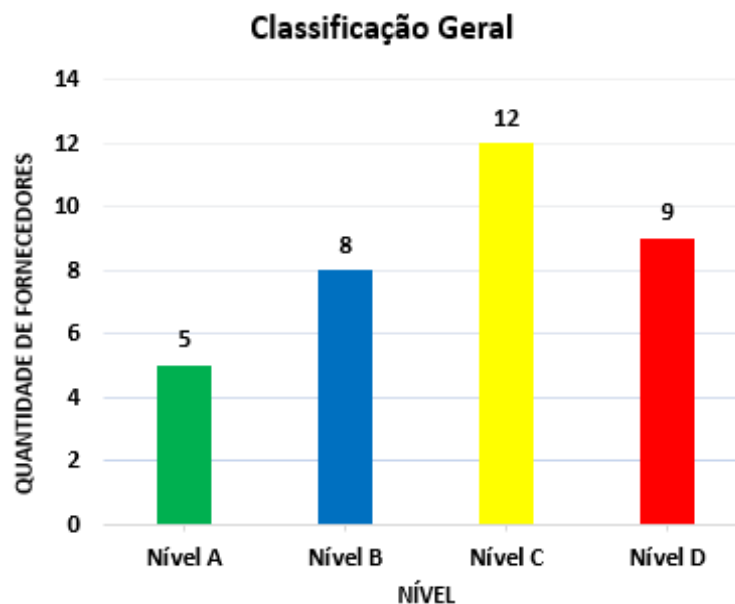
Fonte: Autor (2023).

O resultado geral foi baixo, visto que os únicos fornecedores com desempenho satisfatório representam pouco mais de 1% de entregas e 0,75% do faturamento da empresa. Particularmente para os fornecedores que não atingem a pontuação mínima para o Nível B, de acordo com a exigência do cliente, um plano de ação é desenvolvido para corrigir o problema encontrado, e além disso, implementar as melhorias necessárias para eliminar uma possível recorrência.

Os índices trazem como principal informação a segurança na hora de comprar uma matéria prima. A partir dos resultados gerais, apresentados no Gráfico 12, é possível agrupar os desempenhos conforme os níveis obtidos durante a análise. Nos níveis A, B, C e D foram classificados 5, 8, 12 e 9, integrantes consecutivamente.

Apenas 13 fornecedores estão classificados nos grupos A e B, correspondendo a 38% do total de fornecedores, enquanto os grupos C e D, somados representam mais de 62%. o que demonstra um potencial risco de desabastecimento de matéria prima na empresa.

Gráfico 12 - Classificação final IQF.



Fonte: Autor (2023).

Para os classificados em A, entende-se como satisfatório a avaliação e é enviado um *feedback* para estes. Quanto aos classificados em nível B, a ação é identificar qual, ou quais, indicadores estão comprometendo o desempenho e monitorá-los. É interessante fazer um *report* neste caso para que o fornecedor tome conhecimento da sua performance e tome a iniciativa de melhorar.

Para os classificados em C e D serão elaborados planos de ação, a fim de corrigir e elevar o desempenho do fornecedor. Estes devem ser discutidos junto ao fornecedor a fim de entender a causa da performance negativa. Ainda, deve-se determinar um prazo de melhoria e fazer um acompanhamento periódico para verificar o comprometimento com o plano estipulado.

Especificamente para os classificados no nível D, é interessante a empresa avaliar a importância dos itens comprados destes fornecedores. Esta medida serve de prevenção para não ser comprometido e afetado pelo mal desempenho dos integrantes desta classe.

5 CONCLUSÃO

Este trabalho apresentou uma adequação ao método de qualificação de fornecedores de uma empresa metalmeccânica em Cachoeira do Sul. O IQF foi a ferramenta utilizada na avaliação. Através do método aprimorado foi possível mensurar o desempenho dos 34 fornecedores avaliados em fevereiro e março de 2023, permitindo obter informações até então desconhecidas pela empresa, atendendo o objetivo geral do trabalho. Os objetivos específicos também foram alcançados, em que a revisão da literatura dos métodos existentes auxiliou no *brainstorm* para o novo método. Assim, a partir do atual contexto exposto, foi possível identificar as características fundamentais para um método e propor uma melhoria.

A nova metodologia apresentou resultados significativos sobre cada parâmetro que podem ser destacados. As análises de pontualidade e qualidade evidenciaram uma performance nociva dos fornecedores. Isto pode influenciar as próximas tomadas de decisão dos compradores, mas também orientar onde deve ser o foco de melhoria. A avaliação do relacionamento se mostrou frágil frente aos outros, visto que apenas 1 fornecedor não foi pontuado. Entretanto, em um contexto geral, foi observado uma melhor transparência e simplicidade de todo o processo, o que possibilitou que os setores, compras, logística, engenharia de qualidade e fornecedor, compreendessem o funcionamento do método de monitoramento e qualificação.

Para trabalhos futuros é possível revisar o parâmetro de relacionamento, a fim de alcançar uma análise ainda mais consistente. Isso pode ser feito incluindo outros critérios avaliativos, como preço, adoção do EDI (*Electronic Data Interchange*) e desenvolvimento de novos produtos e projetos. Outro aprimoramento que pode ser realizada é no intervalo PPM, visto que foram dadas apenas pontuações máximas e mínimas. Além disso, analisar a generalidade do método para outros fornecimentos, como serviços e componentes prontos. Aplicar a metodologia em outras empresas a fim de verificar o comportamento dos parâmetros e pesos definidos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, V. B. de; NEUMANN, C. S. R. **Programa de avaliação de fornecedores: desenvolvimento em uma empresa do setor siderúrgico**. Revista Produção Online, v. 13, n. 4, p.1569–1595, 2013.
- BALLOU, R. H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos/logística empresarial**. 5. ed. Rio Grande do Sul: Porto Alegre, 2006.
- BORK, F. **Método para qualificação de fornecedores de insumos para empresas montadoras de eletrodomésticos**. 2014.
- CARPINETTI, L. C. R.; GEROLAMO, M. C. **Gestão da qualidade ISO 9001: 2015: requisitos e integração com a ISO 14001: 2015**. São Paulo: Atlas, v. 1, 2016.
- CAVALCANTI, A. M. *et al.* **Modelo de Avaliação de Fornecedores através de Indicadores de Desempenho**. Anais do XLII Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional (SBPO), 2010.
- CHRISTOPHER, MARTIN. **Logística e gerenciamento da cadeia de suprimentos** / Martin Christopher; tradução Priscila Rodrigues da Silva e Lopes; revisão técnica Elisete Santos da Silva Zagheni. – São Paulo, SP: Cengage, 2018.
- ELBERN, K. K. **Proposta para a gestão de fornecedores de produtos e serviços**. 2012.
- FINGER, H. R. Proposta de um sistema para avaliação de fornecedores: estudo prático da empresa Marcopolo S/A. 2002.
- GALLOTTO, J. C.; CASSEL, R. A. Proposal for suppliers evaluation using the integration of AHP/QFD methods. **Gestão & Produção**, v. 27, 2020.
- MELLO, J. A. V. B.; CARVALHO, N. G. de S. Redução da não conformidade como planejamento para a melhoria de desempenho em uma fábrica no estado do Rio de Janeiro. **Journal of Globalization, Competitiveness & Governability/Revista de Globalización, Competitividad y Gobernabilidad/Revista de Globalização, Competitividade e Governabilidade**, v. 11, n. 3, p. 38-57, 2017.
- MOURA, L. R. **Gestão do relacionamento com fornecedores: análise da eficácia de programa para desenvolvimento e qualificação de fornecedores para grandes empresas**. 2009. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.
- NESHEIM, T. Externalization of the core: antecedents of collaborative relationships with suppliers. **European Journal of Purchasing & Supply Management**, v. 7, n. 4, p. 217-225, 2001.
- PAIVA, P. C. C. **Melhoria do Processo de Compras: A Gestão de Fornecedores**. 2016.

RAJESH, G.; MALLIGA, P. **Supplier selection based on AHP QFD methodology**. *Procedia Engineering*, v. 64, p. 1283-1292, 2013.

RODRIGUES, C. M.; SELLITTO, M. A. Análise do desempenho de fornecedores de uma empresa de manufatura apoiada em análise de aglomerados. **Production**, v. 19, p. 55-69, 2009.

ROSA, C. T. Definição de planos de ação para a implantação da gestão da cadeia de suprimentos entre uma empresa de médio porte e seus principais fornecedores. 2004.

SCHRAMM, F. **Modelo de apoio a decisão para seleção e avaliação de fornecedores na cadeia de suprimentos da construção civil**. 2008. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pernambuco.

SILVA, A. L. da et al. Instrumento de Avaliação para Gestão de Desempenho de Fornecedores. (2021)

TIAGO, M. G. C. Avaliação de desempenho de fornecedores: estudo de caso abordando diferentes estratégias de produção. 2013.

VIANA, J. J. **Administração de materiais: um enfoque prático**. Atlas, 2000.

WERKEMA, CRISTINA. Métodos PDCA e DMAIC e suas ferramentas analíticas / Cristina Werkema. – 1. ed. [9a Reimp.]. – Rio de Janeiro: GEN | Grupo Editorial Nacional. Publicado pelo selo Editora Atlas, 2021.

APÊNDICE A – CARTÃO DE NÃO CONFORMIDADES.

NÃO Nº 33300	
CONFORME	
Cód. PEÇA:	_____
Descrição:	_____
Referência:	_____ DATA: ____/____/____
OP:	_____ NF: _____ Produto: _____
Qttotal:	_____ Qt NC: _____ Cód. NC: _____
Disposição (Qt): Devolv. _____ Sucat. _____ Retrab. _____	
Reclassif. _____ Liberar sob Concessão: _____	
INSPETOR:	ASSIN:

Fonte: Autor (2023).