



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO ACADÊMICO DO AGRESTE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

DIERK FLORIAN HANS LEMBKE WEISSER

**CLASSIFICAÇÃO DE EMPRESAS BASEADA EM INDICADORES DE
DESEMPENHO RELACIONADOS AO BUSINESS PROCESS MANAGEMENT:
Um estudo sobre as PME do APL de Gesso Pernambucano**

Caruaru

2023

DIERK FLORIAN HANS LEMBKE WEISSER

**CLASSIFICAÇÃO DE EMPRESAS BASEADA EM INDICADORES DE
DESEMPENHO RELACIONADOS AO BUSINESS PROCESS MANAGEMENT:
Um estudo sobre as PME do APL de Gesso Pernambucano**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para obtenção do título de mestre em Engenharia de Produção.

Área de concentração: Otimização e Gestão da Produção

Orientadora: Dr^a Thárcylla Rebecca Negreiros Clemente

Caruaru

2023

Catálogo na fonte:
Bibliotecária – Nasaré Oliveira - CRB/4 - 2309

W429c Weisser, Dierk Florian Hans Lembke.
Classificação de empresas baseada em indicadores de desempenho relacionados ao business process management: um estudo sobre as PME do APL de gesso pernambucano. / Dierk Florian Hans Lembke Weisser. – 2023.
78 f.; il.: 30 cm.

Orientadora: Thárcylla Rebecca Negreiros Clemente.
Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco, CAA, Programa de Pós- Graduação em Engenharia de Produção, 2023.
Inclui Referências.

1. Gestão de processos. 2. Conglomerados (Empresas). 3. Pequenas e médias empresas. 4. Desempenho - Indicadores. 5. Processo decisório por critério múltiplo. 6. Electre TRI. I. Clemente, Thárcylla Rebecca Negreiros (Orientadora). II. Título.

CDD 658.5 (23. ed.) UFPE (CAA 2023-101)

DIERK FLORIAN HANS LEMBKE WEISSER

**CLASSIFICAÇÃO DE EMPRESAS BASEADA EM INDICADORES DE
DESEMPENHO RELACIONADOS AO BUSINESS PROCESS MANAGEMENT:
Um estudo sobre as PME do APL de Gesso Pernambucano**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para obtenção do título de mestre em Engenharia de Produção.

Área de concentração: Otimização e Gestão da Produção

Aprovada em: 30/10/2023

BANCA EXAMINADORA

Prof^a. Dr^a. Thárcylla Rebecca Negreiros Clemente (Orientadora)
Universidade Federal de Pernambuco - UFPE

Prof. Dr. Lucimário Gois de Oliveira Silva (Examinador Interno)
Universidade Federal de Pernambuco - UFPE

Prof. Dr. Fernando Pontual de Souza Leão Júnior (Examinador Externo)
Universidade de Pernambuco - UPE

AGRADECIMENTOS

Agradeço imensamente ao meus pais por terem sempre me apoiado e incentivado a seguir com minha aquisição de conhecimentos, e sobretudo a minha esposa quem esteve de meu lado sempre, dando suporte necessário e motivando a seguir em frente. Agradeço ademais a minha orientadora, Tharcylla Negreiros por ter acreditado em mim e me direcionado nessa jornada.

Finalmente agradeço à Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco (FACEPE) pelo apoio parcial para a realização deste trabalho, à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo apoio na divulgação dos resultados parciais.

RESUMO

Obter uma gestão estruturada, com visão estratégica, apoiada por tecnologias da informação, é fundamental para que as pequenas e médias empresas (PME) possam alcançar a sustentabilidade e crescimento necessários para se tornarem empresas competitivas. Entre as opções atuais, o BPM tem demonstrado ser uma alternativa interessante para atingir esses objetivos, tornando sua implementação altamente relevante. Para apoiar esse processo, o presente trabalho propõe desenvolver indicadores de desempenho especialmente projetados para avaliar as principais limitações mencionadas na literatura, concentrando esforços nos aspectos particularmente complexos e recorrentes nas PME que possam dificultar a implementação do BPM de forma satisfatória. Esses indicadores também desempenham um papel adicional como critérios de avaliação para a aplicação do método de decisão multicritério ELECTRE TRI, permitindo categorizar as PME em níveis predefinidos que correspondem à sua prontidão quanto à implementação do BPM dentro de suas operações. Assim, os gestores podem definir uma estratégia adequada de acordo com suas necessidades e objetivos específicos. Como caso prático, duas PME do Arranjo Produtivo Local (APL) de Gesso de Pernambuco são avaliadas, categorizando cada uma delas e oferecendo uma avaliação de sua situação atual para a elaboração de ações estratégicas de melhoria em seus processos operacionais e gerenciais.

Palavras-chave: *Business Process Management*; Pequenas e Médias Empresas; APL de Gesso de Pernambuco; Indicadores de desempenho; Decisão Multicritério; Electre TRI.

ABSTRACT

Structured management with a strategic vision, supported by information technologies, is key for SMEs to achieve the sustainability and necessary growth to become competitive companies. Among the current options, BPM has proven to be an interesting alternative to achieve these objectives, making its implementation highly relevant. To support this process, this study proposes the development of performance indicators specially designed to assess the main limitations mentioned in the literature, focusing efforts on particularly complex and recurrent aspects within SMEs that hinder the satisfactory implementation of BPM. These indicators also play an additional role as evaluation criteria for the application of the ELECTRE TRI multicriteria decision method, allowing SMEs to be categorized into predefined levels, each corresponding to their readiness for implementing BPM within their operations. Thus, managers can define an appropriate strategy according to their specific needs and objectives. As a practical case, two SMEs from the Pernambuco Gypsum APL are evaluated, categorizing each one and providing an assessment of their current situation.

Keywords: Business Process Management; Small and medium sized enterprises; Pernambuco's Gypsum APL; Performance Indicators; Multi-Criteria Decision; Electre TRI.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 –	Fluxo da produção do gesso em notação BPM.....	21
Figura 2 –	Ciclo de implementação do BPM.....	21
Figura 3 –	Exemplo de alocação de alternativas em categorias através do método ELECTRE TRI.....	31
Figura 4 –	Exemplo de estrutura de Preferencias com pseudocritérios...	32
Figura 5 –	Índice de concordância parcial.....	33
Figura 6 –	Índice de discordância parcial.....	34
Figura 7 –	Mapa da localização do sertão do Araripe.....	36
Figura 8 –	Etapas de construção do estudo.....	39
Figura 9 –	Cadeia produtiva do gesso.....	60
Figura 10 –	Exemplo do Software J-Electre-V3.0.....	67

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 –	Principais limitações das PME para a aplicação do BPM.....	42
Tabela 2 –	Proposta de Indicadores de Desempenho para PME.....	56
Tabela 3 –	Principais aspectos gerenciais para a implementação do BPM em PME.....	58
Tabela 4 –	Escala de importância dos critérios.....	63
Tabela 5 –	Importância e peso dos critérios.....	63
Tabela 6 –	Parâmetros fixos.....	65
Tabela 7 –	Matriz de Avaliação.....	67
Tabela 8 –	Resultados da avaliação (ai, bh).....	68
Tabela 9 –	Resultados da avaliação (bh, ai).....	69
Tabela 10 –	Graus de credibilidade (ai, bh) e (bh, ai).....	69
Tabela 11 –	Resultado da classificação das empresas.....	70

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

APL	Arranjos Produtivos Locais
BPM	<i>Business Process Management</i>
BPMN	<i>Business Process Model and Notation</i>
CAP	Investimento em Capacitações por ano
CCR	<i>Cash Reinvestment Ratio</i>
CInv	Capital de Investimento
CF	<i>Cash Flow</i> ou Fluxo de Caixa (por tradução livre).
FAHP	<i>Fuzzy Analitic Hierarchy Process</i>
FIEPE	Federação das Indústrias do Estado de Pernambuco
HRInov	Total de horas dedicadas à Inovação por semana
HRTrab	Total de horas trabalhadas por semana
HRTrein	Total de horas dedicadas ao treinamento por semana
HW	Investimento em Hardwares por ano
IFA	<i>Increase in Fixed Assets</i>
IWC	<i>Increase in Working Capital</i>
KPI	<i>Key Performance Indicator</i>
MDIC	Ministério do Desenvolvimento, Indústria, Comércio e Serviços
MME	Ministério de Minas e Energia
N	Total de colaboradores
PEMM	<i>Process and Enterprise Maturity Model</i>
PI	<i>Performance Indicators</i>
PIB	Produto Interno Bruto
PICult	Indicador para a cultura organizacional voltada a BPM
PIDados	Indicador de Desempenho para dados estruturados
PIInov	Indicador de Desempenho para Recursos voltados à Inovação
PIEMO	Indicador de Desempenho para equipes mal organizadas
PIGproc	Indicador para a ausência do projeto da gestão de processos
PIMOPQ	Indicador de Desempenho para mão de obra pouco qualificada
PIMultifunc	Indicador para a ausência de mentalidade multifuncional
PITec	Indicador de Desempenho para Recursos Tecnológicos;
PME	Pequenas e Médias Empresas
ProcDoc	Total de processos documentação e divulgados internamente

Proj	Total de projetos para o intervalo de tempo
ProjCONC	Total de projetos concluídos no intervalo de tempo
RI	<i>Result Indicators</i>
SBPM	<i>Smart Business Process Management</i>
SEBRAE	Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas
SW	Investimento em Softwares por ano
TIFN	<i>Triangular Intuitionistic Fuzzy Numbers</i>

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	13
1.1	Justificativa e relevância do trabalho.....	15
1.2	Objetivos do trabalho.....	17
1.3	Contribuições sociais e gerenciais.....	17
1.4	Estrutura do trabalho.....	18
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA E REVISÃO DA LITERATURA.....	19
2.1	Gestão de processos de negócios (BPM).....	19
2.2	Gestão baseada em indicadores de desempenho.....	24
2.3	Modelos de gestão de processos de negócios.....	25
2.4	Análise multidimensional de gestão de processos de negócios.....	28
2.4.1	<i>Método de Classificação ELECTRE TRI.....</i>	<i>29</i>
2.5	O contexto de gestão das pequenas e médias empresas do APL de gesso de Pernambuco.....	35
3	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	37
3.1	Classificação da pesquisa.....	37
3.2	Etapas de construção do estudo.....	38
4	PROPOSTA DE INDICADORES DE DESEMPENHO PARA PME DO APL DE GESSO PERNAMBUCANO.....	40
4.1	Principais limitações das PME quanto à gestão de processos.....	40
4.2	Indicadores de desempenho para PME.....	43
4.2.1	<i>PI para recursos financeiros.....</i>	<i>44</i>
4.2.2	<i>PI para recursos tecnológicos.....</i>	<i>45</i>
4.2.3	<i>PI para recursos humanos para inovação.....</i>	<i>47</i>
4.2.4	<i>PI para mão de obra pouco qualificada.....</i>	<i>48</i>
4.2.5	<i>PI para equipes de projeto mal organizadas.....</i>	<i>49</i>
4.2.6	<i>PI para falta de dados de entrada estruturados para os sistemas de informação.....</i>	<i>50</i>
4.2.7	<i>PI para a falta de visão estratégica.....</i>	<i>51</i>
4.2.8	<i>PI para a cultura organizacional.....</i>	<i>52</i>
4.2.9	<i>PI para a ausência de mentalidade multifuncional.....</i>	<i>52</i>
4.2.10	<i>PI para a ausência do projeto da gestão de processos.....</i>	<i>53</i>

4.3	Considerações do capítulo.....	56
5	APLICAÇÃO DO ELECTRE-TRI PARA A CLASSIFICAÇÃO DE PME QUANTO A IMPLEMENTAÇÃO DO BPM.....	59
5.1	Contextualização do problema.....	59
5.2	Perfil do decisor.....	60
5.3	Avaliação das categorias e dos critérios de avaliação.....	61
5.4	Descrição das empresas avaliadas.....	63
5.5	Software j-electre-v3.0.....	65
5.6	Classificação das PME quanto ao nível de preparo para a implementação do BPM.....	66
5.7	Discussão dos resultados.....	70
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	71
6.1	Conclusões.....	71
6.2	Limitações e trabalhos futuros.....	72
	REFERÊNCIAS.....	74

1 INTRODUÇÃO

No Brasil, o Ministério do Desenvolvimento, Indústria, Comércio e Serviços registrou mais de 20 milhões de empresas ativas entre os meses de janeiro e abril de 2023 (BRASIL-MDIC, 2023), sendo essas classificadas como microempresas ou empresas de pequeno porte. Esse número corresponde a 93,7% de empresas registradas na plataforma de gestão do governo nacional. Adicionalmente, o SEBRAE (2023) indica que a maior parte dos negócios configurados como micro, pequenas e médias empresas nos setores de serviços, comércio, indústria, construção civil e agropecuária respondem por 30% do Produto Interno Bruto (PIB) brasileiro, o que direciona atenções para estes tipos de empresas quanto ao desenvolvimento econômico do país, que também são responsáveis pela grande parcela de geração de emprego em diferentes setores.

No Brasil, empresas de pequenos e médios portes são responsáveis por uma significativa parcela de geração de emprego e desenvolvimento regionais. Ao redor do país é possível verificar várias concentrações de empresas de um mesmo setor promovendo produção e renda para uma determinada região e seus entornos, considerados Arranjos Produtivos Locais (APL), que favorecem a distribuição de renda para centros urbanos e rurais através da manufatura de matéria-prima e prestação de serviços em diferentes setores (SHAEFER et al., 2020), elevando investimentos e infraestrutura para a melhoria da qualidade de vida e estabilidade econômica das regiões.

Na região Nordeste brasileira, mais especificamente, no Estado de Pernambuco, são encontrados APL que abrangem empresas dos mais diferentes setores, tais como confecções, laticínios, vitivinicultura e fruticultura, ovinocaprinocultura, piscicultura, apicultura, fabricação de gesso, dentre outros. No setor industrial, por exemplo, destaca-se o APL de Gesso, localizado no extremo oeste do Estado e formado por cidades como Araripina, Bodocó, Ipubi, Ouricuri e Trindade. Segundo a Federação das Indústrias do Estado de Pernambuco (FIEPE, 2023), a região do APL de Gesso de Pernambuco concentra 95% da produção de gesso do país e geração de renda no setor industrial. Com o apoio do FIEPE e outros órgãos de fomento, as empresas atuantes na região estão recebendo incentivo para desenvolverem soluções tecnológicas e de gestão que aumentem suas vantagens

competitivas, proporcionando uma estrutura eficaz de gerenciamento de processos e estratégias voltadas ao fluxo de informações e de produtos.

Apesar das contribuições econômicas que pequenas e médias empresas (PME) apresentam na região do APL de Gesso pernambucano, alguns desafios relacionados a suas sobrevivências no mercado exigem atenções organizacionais. Na maior parte das vezes, esses tipos de empresas recebem alta demanda de consumo, mas são caracterizados por apresentarem recursos financeiros limitados que restringem ações de investimento em inovação, soluções operacionais, melhoria e segurança da qualidade dos produtos e manutenção do ambiente organizacional favorável a competitividade no mercado (CHONG et al., 2006; DJORDJEVIC et al., 2022).

Muitas metodologias de gestão são apresentadas para empresas de maiores portes, que apresentam recursos para investimento dedicados ao tratamento de desafios como os apresentados. No entanto, para micro, pequenas e médias empresas, as metodologias precisam ser adaptadas e, muitas vezes, são requeridas novas abordagens baseadas ao contexto específico dessas empresas. Nesse sentido, a gestão baseada em indicadores de desempenho torna-se uma opção viável, capaz de adaptar o contexto específico destas empresas e assim impulsar a definição de seus próprios indicadores de desempenho (do inglês, *performance indicators* – PI) que exerceram um rol fundamental para monitorar e controlar os processos de negócio, servir como base das iniciativas de melhoria, definição de objetivos e alinhamento de esforços conjuntos, estabelecendo um vínculo direto entre os PI e os processos de negócio previamente definidos e estruturados em concordância com a estratégia organizacional (NASTASIEA e MIRONEASA, 2016).

A Gestão de Processos de Negócios (BPM, do inglês, *Business Process Management*) pode auxiliar na estruturação dos processos por ser entendida como uma metodologia sistemática baseada na otimização de processos operacionais e suportada pela gestão coordenada das tarefas e sistemas de uma organização, com o propósito de assegurar a realização eficiente dos objetivos organizacionais e a criação de valores para os clientes internos e externos, promovendo a redução de barreiras funcionais e melhoria do fluxo de comunicação da organização (HAMMER, 2010). Para o presente estudo, será proposta a adaptação dos princípios do BPM como oportunidade de melhoria e alavancagem de negócios de PME com o intuito de

promover melhoria de suas operações, alinhamento de processos com os objetivos organizacionais e melhor relacionamento com clientes.

Os registros da implementação do BPM para o contexto das PME ainda são escassos na literatura, assim como não são exploradas ferramentas tecnológicas de apoio a gestão para essas empresas. No entanto, essa lacuna é vista como uma oportunidade de contribuição gerencial, literária e de incentivo a promoção de novos estudos sobre o tema. Por tal, o presente estudo se propõe a discutir os principais desafios das PME do APL de Gesso pernambucano, assim como a classificação quanto ao nível de preparo para a implementação do BPM, mediante o método de decisão multicritério ELECTRE TRI.

Os métodos de decisão multicritério surgem como uma ferramenta que permite avaliar alternativas de maneira abrangente, considerando múltiplos critérios conflitantes. Entre os diversos métodos disponíveis, o ELECTRE TRI permite classificar alternativas em categorias predefinidas e ordenadas, levando em consideração critérios de importância e incerteza, o que se adapta as necessidades deste estudo.

1.1 Justificativa e relevância do trabalho

O contexto de PME é vivenciado como uma das primeiras fases do ciclo de vida de empresas de vários setores, que investem em desenvolvimento para a obtenção de uma base sólida e sustentabilidade do negócio ao longo do tempo. No entanto, a taxa de sucesso para as PME progredirem no mercado competitivo não é alta, o que faz com que atenções sejam direcionadas ao conhecimento estratégico, planejamento gerencial e gestão de (e por) processos, além do desenvolvimento de ferramentas e estudos adequados a este contexto.

Muitas ferramentas de gestão apresentam complexidade em sua estrutura e implementação, o que dificulta, muitas vezes, para que as PME as adotem, em especial pelos restritos recursos e disponibilidade de informações que as PME apresentam (DJORDJEVIC et al., 2022). Por esta perspectiva, este estudo oferece a oportunidade da apresentação de critérios de flexibilidade e adaptabilidade da abordagem BPM para o contexto de PME com o objetivo de discutir potenciais melhorias que seus processos operacionais podem ser executados em convergência aos seus objetivos estratégicos.

Segundo Dumas et al. (2013), BPM é uma abordagem focaliza na obtenção de resultados satisfatórios e a busca de oportunidades de melhoria mediante uma visão geral dos processos, adotando uma filosofia capaz de auxiliar na organização, planejamento de crescimento, engajamento de pessoas e fluxo de informações. Isto facilita as PME na visualização de estratégias de melhorias e indicadores de desempenho que possam aumentar a probabilidade de sucesso competitivo. Dessa forma, o BPM oferece vantagens por permitir interações variáveis na definição da gestão por processos em organizações.

A implementação do BPM requer a descrição detalhada do contexto das PME e, para isso, é fundamental o entendimento sobre quais desafios e dificuldades as empresas podem apresentar em relação às mudanças de gestão necessárias. Esses desafios e dificuldades podem ser transformados e tratados como indicadores de desempenho que proporcionarão maior conhecimento e diretriz sobre ações de progresso para o negócio (HAMMER, 2010; NASTASIEA e MIRONEASA, 2016).

Os estudos dos modelos de maturidade do BPM enfatizam, ainda, que a configuração dos aspectos de avaliação do contexto organizacional pode ser um processo complexo e, muitas vezes, envolve critérios e análises multidimensionais para captar as diferentes necessidades do sistema de gestão como um todo. Pela complexidade do processo, é importante considerar aspectos subjetivos e quantitativos que permitam a representação adequada das necessidades da organização e, como consequência, a definição dos níveis de interação e maturidade que possam apresentar. Neste sentido, os modelos de decisão multicritério podem fornecer subsídios viáveis para o desenvolvimento de modelos de maturidade baseados no BPM para PME. Desta forma, o presente trabalho contribui para a literatura a partir da apresentação de potenciais desafios que as PME podem enfrentar dentro da multidimensionalidade da implementação do BPM adaptado a seus contextos particulares.

Este trabalho tem como objeto particular de estudo o APL de Gesso pernambucano, conformado principalmente por PME, que se apresenta como uma das regiões de grande potencial industrial e um dos principais objetos estratégicos para o desenvolvimento econômico do Estado. Esta região é responsável pela produção e abastecimento de 95% do gesso consumido em todo o Brasil (ITEP, 2023), faturam anualmente cerca de R\$1,4 bilhão e geram mais de 13 mil empregos diretos e mais de 65 mil empregos indiretos (ITEP, 2023; SINDUSGESSO-PE, 2023), e a

pesar deste potencial, muitas PME não dispõem de sistemas de gestão ou indicadores bem definidos para alcançar seus objetivos. A integração do BPM pode auxiliar no câmbio cultural destas organizações e guiados por indicadores contextualizados que incrementem as probabilidades de uma implementação satisfatória.

1.2 Objetivos do trabalho

O objetivo geral deste trabalho é apresentar uma proposta de indicadores de desempenho para a classificação de pequenas e médias empresas atuantes no Arranjo Produtivo Local (APL) de Gesso de Pernambuco quanto ao nível de preparo para a melhoria dos processos baseada no BPM.

Para o alcance desse objetivo, foram definidos os seguintes objetivos específicos:

- Elaborar um levantamento das principais dificuldades de gestão das pequenas e médias empresas quanto à gestão de processos;
- Definir indicadores de desempenho para as pequenas e médias empresas baseados nas instruções da gestão de processos;
- Apresentar categorias adequadas às empresas de pequeno e médio porte para avaliação da gestão de processos;
- Aplicar o método ELECTRE TRI para a indicação de classes de alocação das PME do APL de Gesso de Pernambuco.

1.3 Contribuições sociais e gerenciais

Na maioria das vezes, o bom desempenho operacional e gerencial das organizações está associado ao planejamento estratégico, estrutura organizacional, fluxos dos processos e gestão das informações (SHAEFER et al., 2020). Esses aspectos, quando bem compreendidos, podem proporcionar um ambiente organizacional integrado e capaz de elevar os conceitos de maturidade dos negócios. A abordagem do BPM estimula e auxilia na visualização das perspectivas de melhorias e alcance de melhores resultados operacionais e gerenciais, em particular, para empresas de pequeno e médio portes, quando requerem melhorias de gestão.

Este estudo propõe a contribuição gerencial voltada a melhoria da capacidade de gestão das informações e projeção de cenários futuros para alinhar estratégias de

ação e reorganização de processos em PME. O foco nos processos fornece visibilidade das etapas operacionais, monitoramento do desempenho, identificação de possíveis falhas e diretrizes para a definição de ações corretivas baseadas em cenários viáveis, maior controle operacional e alinhamento dos objetivos organizacionais.

Neste sentido, a apresentação de indicadores de desempenho favorece o acompanhamento dos processos e permitem a elaboração de planos de ação com a redução de incertezas e aumento das probabilidades de sucesso na eficiência operacional. Com isso, a perspectiva diagnóstica sobre a maturidade dos negócios pode ser desenvolvida de maneira simples e com visibilidade flexível sobre alternativas de gestão viáveis para o contexto das PME. Assim, propõe-se uma visão multifuncional com foco na agregação de valor na gestão de processos e melhoria operacional com instruções adaptadas ao contexto das PME.

1.4 Estrutura do trabalho

O presente trabalho está estruturado em 6 capítulos:

- No Capítulo 1, é apresentada a Introdução composta pela descrição do contexto de estudo e dos principais conceitos que motivam o desenvolvimento do trabalho;
- No Capítulo 2 são apresentados os principais conceitos teóricos que fundamentam o escopo do presente estudo;
- O Capítulo 3 apresenta os procedimentos metodológicos vivenciados para a elaboração deste estudo;
- No Capítulo 4 é apresentada uma proposta de indicadores de desempenho baseados nas limitações da aplicação o BPM no contexto das PME em estudo;
- O Capítulo 5 apresenta a aplicação do método multicritério para a classificação de PME em estudo;
- O Capítulo 6 apresenta as considerações finais do presente trabalho.

Por fim, são listas as referências bibliográficas utilizadas para o embasamento teórico deste trabalho.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA E REVISÃO DA LITERATURA

Neste capítulo, são apresentados os principais conceitos que fundamentam o entendimento sobre gestão de processos de negócios, a gestão baseada em indicadores de desempenho e os modelos que relacionam gestão dos processos e maturidade como pilar fundamental para uma implementação satisfatória.

Finalmente será abordada a multidimensionalidade da gestão de processos de negócios, focalizando no método ELECTRE TRI, assim como uma análise do contexto de gestão das pequenas e médias empresas do APL de gesso de Pernambuco.

2.1 Gestão de processos de negócios (BPM)

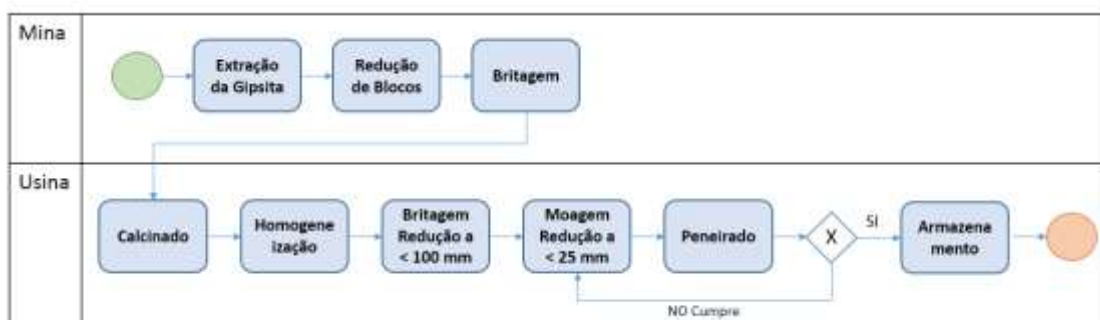
Business Process Management (BPM) é uma abordagem de gestão que permite supervisionar como os trabalhos são desenvolvidos em uma organização com o objetivo de assegurar resultados consistentes e aproveitar as oportunidades para melhorar e que adicionem valor para a organização e seus clientes (MENDLING et al., 2017). Ainda, permite a ampliação dos níveis de eficiência produtiva ao propor redução de perdas com ajustes e alocação inteligente dos recursos operacionais ao longo do sistema produtivo (WESKE, 2012) com auxílio de instruções gráficas em favor do fluxo informacional dentre os processos.

A instrução do BPM permite que sistemas produtivos sejam planejados como uma visão holística formada por subconjuntos de etapas/tarefas sequenciais que apresentam um evento de início (*input*), fases de desenvolvimento e um resultado predefinido (*output*) que finaliza essa visão. Estes subconjuntos de etapas/tarefas podem se unir com outros para formar processos maiores onde o *output* de um será o *input* que dará início ao seguinte. Em geral, os recursos gráficos utilizados nessas representações utilizam instruções próximas a um fluxograma. Dependendo da forma que estes processos são desenhados, e a gestão por trás deles, terá impacto direto sobre a qualidade dos produtos ou serviços que os clientes recebem, não só considerando clientes finais ou externos, senão também para com os clientes internos, aqueles que pertencem a outro subconjunto. A Figura 1 ilustra o exemplo do fluxo de produção do gesso processado utilizando a notação do BPM.

Integrada a outras metodologias e tecnologias de gestão e otimização de processos, a BPM é capaz de proporcionar uma visão geral das tarefas e objetivos de

uma organização e melhorar a eficiência da gestão, assegurando o correto desempenho dos colaboradores e suas tarefas. Para isso, geralmente os processos devem ser redesenhados para conseguir resultados significativos e eliminar as atividades que não agregam valor, a verdadeira fonte de erros, os atrasos e as causas dos custos elevados para a produção (HAMMER, 2010).

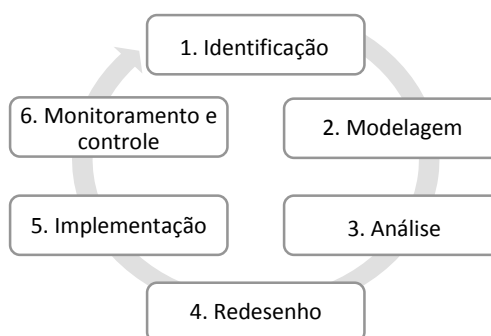
Figura 1 – Fluxo da produção do gesso em notação BPM



Fonte: Adaptado de CAGNONI e CORDON (2018)

Adicionalmente, conhecer a estrutura organizacional é um aspecto relevante para a condução de atividades de melhorias sobre os processos executados, em especial, a definição das relações interdepartamentais. Além do ambiente interno, é importante definir as interações com o ambiente externo, permitindo a definição de papéis entre fornecedores, parceiros e clientes a medida que os relacionamentos possam apresentar complexidade nas etapas de implementação do BPM (MENDLING et al., 2017). A Figura 2 ilustra o ciclo de etapas para a implementação do BPM.

Figura 2 – Ciclo de implementação do BPM



Fonte: Adaptado de Weske (2012)

De acordo com Mendling et al. (2017), é possível entender o ciclo do BPM em seis principais etapas:

1. Identificação de processos: etapa em que devem ser definidos os processos e suas ramificações envolvidos no problema que está sendo avaliado, e quais métricas de performance de processo vão ser considerados na análise de melhoria;
2. Modelagem do Processo: etapa que irá aprofundar o entendimento do processo identificado. Obter os processos como são (do inglês *as-is*), ou seja, deve-se representar os processos em suas versões atuais e em uso. Nesta etapa é comum o uso de diagramas de fluxo que ajudam na representação gráfica dos processos e facilitam a discussão entre os *stakeholders*. Para facilitar e padronizar a leitura dos processos é empregada a notação do *Business Process Model and Notation* (BPMN);
3. Análise de Processo: onde o analista identifica e assessora os problemas e oportunidades presentes no processo;
4. Redesenho do processo: Entendendo os problemas deve ser definida as melhorias do processo no *to-be* que seria como o processo é visualizado ou desejado. Estes novos desenhos devem ser reavaliados, portanto existe uma relação forte entre as fases de análise e redesenho;
5. Implementação do Processo: uma vez que a versão final *to-be* for definida, esta deve ser implementada, o que se traduz em treinar aos envolvidos e desenvolver as ferramentas de gestão com o objetivo de automatizar ou fornecer suporte inteligente aos processos. Esse conjunto de técnicas inteligentes são amplamente reconhecidas pelas contribuições do conceito de Gerenciamento Inteligente de Processos de Negócios (do inglês, *Smart Business Process Management – SBPM*) (MENDLING, 2017) e considera dois subfases complementares:
 - a. Gestão organizacional de mudanças (do inglês, *organizational change management*) para comunicar com os *stakeholders* todas as fases, prazos, resultados e outras informações sobre o processo melhorado, e treinar as novas formas de trabalhar e monitorar os processos; e,
 - b. Automação do processo (do inglês, *process automation*) que consiste na implementação e configuração das ferramentas de tecnologia da informação que darão suporte aos novos processos.

6. Monitoramento e controle: uma vez concluída a implementação, é crucial manter o controle sobre os processos para assegurar sua correta operação, inevitavelmente como toda nova implementação vai precisar de ajustes.

Mesmo depois de ter passado por uma ou várias melhorias, os processos necessitam ser revisados constantemente, caso contrário os processos se degradam e desalinham da realidade do momento. A gestão depende sobremaneira do monitoramento e controle, onde as medições de performance sejam concordantes com os novos processos, potenciando assim que os colaboradores desenvolvam uma visão ampla e possam tomar decisões considerando o processo completo (HAMMER, 2010). Portanto, as seis etapas apresentadas pela Figura 2 devem ser consideradas como um ciclo interativo.

De acordo com Weske (2012) e Dumas et al. (2013), dentre os benefícios da adoção do BPM é possível considerar (i) a padronização dos processos, que facilita o entendimento e a visualização das etapas e tarefas por todos os envolvidos; (ii) a disseminação da cultura dos processos, que permite a condução da gestão por processos de forma orgânica; (iii) a redução de falhas e desperdícios, uma vez que os níveis de eficiência operacional são elevados e há um maior controle sobre a utilização dos recursos; (iv) a mensuração dos resultados, quando o registro de dados e de informações é mantido de maneira a facilitar o acompanhamento dos resultados; (v) a melhoria na comunicação, quando o uso de recursos de tecnologia da informação permite uma maior interação entre os envolvidos no processo; e, (vi) o aumento da satisfação do cliente como consequência da minimização dos erros, e o aumento da qualidade dos produtos e da prestação dos serviços.

Segundo Baldam et al. (2009), Singer (2015), Weske (2012), Dumas et al. (2013) e Rosemann e De Bruin (2005), para o alcance dos benefícios apresentados pelo BPM é importante que alguns elementos façam parte da estrutura de planejamento estratégico da organização que o adota. Dentre os elementos estão:

1. Alinhamento com as estratégias do negócio. Esse requisito é importante para que os investimentos em tecnologia da informação, em recursos operacionais e pessoas possam fazer parte das perspectivas gerenciais da organização;

2. Governança. É importante que aspectos de comunicação, liderança e os procedimentos que definem as responsabilidades de cada colaborador envolvido possa ser compreendido por todo o sistema organizacional;
3. Métodos (ferramentas e técnicas). É fundamental que os métodos sejam selecionados de maneira adequada e representem a compreensão organizacional no âmbito do gerenciamento dos dados e das informações;
4. Pessoas. Para a condução dos processos é necessário que as pessoas estejam envolvidas no treinamento e monitoramento das ações;
5. Cultura. Implementar as perspectivas da gestão por processos no cotidiano da organização é um requisito que permita a redução de erros e conflitos de interesse na transformação dos processos; e,
6. Tecnologia da Informação. O investimento em recursos físicos e virtuais que suportem as perspectivas de tecnologia da informação para a organização apresenta um retorno satisfatório para a sustentabilidade dos negócios.

Para a fase de monitoramento e controle do planejamento estratégico das organizações, a configuração de indicadores de desempenho críticos (do inglês, *Key Performance Indicator* – KPI) torna-se relevante na medição e determinação dos objetivos concordantes com as estratégias estabelecidas, porém, medir valores exatos ou sua “importância relativa” nem sempre é tão simples para o gestor/decisor (DJORDJEVIC et al., 2022). Por esta perspectiva, a exploração e o uso de ferramentas de tecnologia da informação oferecem suporte para a melhoria do desempenho organizacional e impulsiona, de forma eficiente, o controle dos dados e das informações nos contextos interno e externo (MENDLING, 2017).

Particularmente para PME, os indicadores de desempenho podem servir como direcionadores para o planejamento de ações estratégicas. Assumindo valores quantitativos, a administração da empresa pode elaborar planos que consigam atender metas de curto, médio e longo prazos, favorecendo a sobrevivência do negócio no mercado competitivo. Os indicadores de desempenho também podem ser utilizados como instrumentos de medição e de qualidade da gestão dos processos vivenciados na empresa.

2.2 Gestão baseada em indicadores de desempenho

A maior parte das empresas, sejam as de prestação de serviços ou as de manufatura, para alcançarem o funcionamento eficiente precisam direcionar atenções aos conjuntos de tarefas e processos operacionais que se entrelaçam por vários departamentos e organizações, desde o relacionamento com os fornecedores até o relacionamento com os diferentes clientes finais. Para auxiliar no monitoramento e controle desses processos, os indicadores de desempenho (do inglês, *performance indicators* – PI) são essenciais.

Em geral, os PI são definidos com especificações próprias da natureza de cada empresa e, portanto, podem ser utilizados em todo o aspecto relevante e em concordância com os objetivos e alinhamentos estratégicos de cada empresa. Eles funcionam como parâmetros de alcance e de controle para que a gestão das organizações possa conduzir suas atividades operacionais e estratégicas relacionadas para a melhoria de seus processos e detecção de problemas, na maioria das vezes, aos aspectos relacionados ao alinhamento com as estratégias do negócio, governança, métodos, pessoas, cultura, finanças e tecnologia da informação.

A medida que a organização apresenta uma estrutura consolidada sobre seu desempenho, é possível que dos PI tenham aqueles de maior impacto para alcançar o sucesso da gestão. Esses podem ser definidos como indicadores críticos ou indicadores chaves (do inglês, *key performance indicators* – KPI), que poderão ser indicados como fundamentais para a garantia do sucesso da empresa. Em adição, Neely (2005) destaca a importância de medir os processos e não simplesmente medir os resultados e faz referência aos indicadores de resultados (do inglês, *result indicators* – RI). Adotar a diferenciação entre os conceitos de indicadores é a garantia de que as ações operacionais serão executadas em concordância com as estratégias definidas pela empresa, as que deverão ser conhecidas pelos colaboradores de forma essencial.

Parmenter (2015) compara os conceitos de PI, KPI e RI ressaltando que a natureza dos indicadores financeiros é unicamente relacionada aos resultados das atividades desenvolvidas pelas organizações e, com isso, a gestão deve estabelecer indicadores de desempenho detalhados e específicos que possibilitem medir e localizar o foco dos potenciais problemas operacionais, e não apenas os indicativos financeiros. Apesar desta contribuição, é possível que empresas insistam em

quantificar os indicadores financeiros como os de maior relevância para a tomada de decisão, dificultando o real alcance dos objetivos definidos.

Apesar da relevante contribuição dos PI para a melhoria do progresso organizacional, a má definição deles pode gerar incentivos e refletir de forma negativa a mentalidade funcional dos colaboradores, o que pode impactar, também de forma prejudicial, a visão sistêmica proposta pelo BPM (HARMON e FOSTER, 2012). A relevância dos indicadores de desempenho não é questionável, no entanto, a correta aplicação sim, em parte pelo investimento de tempo e tecnologia que representa sua medição, particularmente para PME onde a disponibilidade de recursos é menor.

No geral, para que as PME possam usufruir de indicadores de desempenho eficientes, devem definir seus processos e os PI que serão considerados em cada uma das atividades identificadas. Com isso, em conjunto com os objetivos organizacionais, os KPI direcionarão o foco estratégico para atingir as metas propostas, que devem ser adequadas ao contexto analisado (NASTASIEA e MIRONEASA, 2016), que exige atenção para que os PI sejam representativos para sua estratégia e resultados esperados.

Para as PME, Van der Stede et al., 2011 destacam que o uso de indicadores não financeiros é benéfico e leva a um melhor desempenho, especialmente quando são especificados com a participação da alta administração e estratégia organizacional. Esta relação direta entre estratégia e indicadores de desempenho, além do foco administrativo, compõe o potencial de comunicar e guiar os esforços das diferentes áreas nos processos organizacionais. A construção dos indicadores de desempenho pode ser conduzida com base nas referências de gestão do setor de atuação da empresa, no entanto, deve-se verificar a especificidade, bem como a atenção desejada para medir e auxiliar a gestão da PME.

2.3 Modelos de gestão de processos de negócios

A metodologia de gestão de processos de negócios (BPM) permite que uma visão mais ampla dos sistemas da empresa possa ser empregada para descobrir, modelar, analisar, medir, melhorar e otimizar suas estratégias. O BPM tem sido útil e permite que análises avançadas sobre dados e informações sejam elaboradas a fim de que o monitoramento das atividades, os processos decisórios e os objetivos do

negócio sejam capazes de direcionar pessoas, sistemas, equipamentos, materiais e fluxos energéticos em favor dos resultados esperados.

Os contextos de negócios podem ser analisados sob a ótica da maturidade em relação a aplicação do BPM e seu desenvolvimento (OLIVEIRA, 2016). Para este desenvolvimento de maturidade, o conhecimento e o aperfeiçoamento alcançados por uma matéria específica devem ser avaliados e validados mediante técnicas ou modelos para alcançar os objetivos de melhoria da gestão. Dependendo do quão perto estão dos objetivos, os níveis de maturidade podem ser definidos e a gestão pode adquirir controle da evolução dos processos e da evolução da organização. Por outro lado, não saber em que focar, ou quando focar, torna o contexto restrito e aumenta a dificuldade em transformar os processos do negócio e, portanto, pode causar satisfação na implementação do BPM (HAMMER, 2007).

Em primeira instância, os modelos de maturidade foram criados com o intuito de avaliar os processos de forma isolada. De acordo com De Bruin et al. (2005), os modelos de maturidade podem ser (i) descritivos, para avaliar a situação atual da organização sem propor nenhum tipo de melhoria, (ii) prescritivos, com o objetivo de guiar até os próximos níveis de maturidade, estabelecendo um roteiro de melhorias, ou (iii) comparativos que, aplicados com dados suficientes, numa grande variedade de organizações, conseguem fazer comparações representativas ou benchmarking.

Por outra perspectiva, a filosofia do BPM apresenta uma visão geral dos sistemas, o que requer adaptações para sua aplicação na perspectiva da maturidade dos negócios. Hammer (2007), por exemplo, explora as contribuições do *Process and Enterprise Maturity Model* (PEMM) que considera a perspectiva da maturidade dos negócios por uma visão geral e baseada em um roteiro de implementação e avaliação. Hammer (2007) entende que a sequência necessária para a viabilização do roteiro de implementação do BPM considera as capacidades organizacionais como (i) liderança capaz de guiar a sólida visão do BPM, (ii) cultura com foco no cliente, (iii) trabalho em equipe e flexibilidade, (iv) experiência do responsável por redesenhar os processos, e (v) governança dos projetos de transformação.

Em adição, é importante considerar os elementos e agentes viabilizadores relacionados ao desempenho do modelo de gestão que são descritos como (i) desenho, que deve ser estruturado e detalhado para que o responsável por sua execução consiga entender o que precisa ser feito e em que momento, (ii) especialistas, que executam os processos com conhecimento e habilidade para

conseguir implementar o desenho, (iii) gestor estratégico, administrador experiente com a responsabilidade e autoridade para assegurar os resultados do processo, (iv) infraestrutura, tanto de sistemas de tecnologia da informação quanto de recursos humanos (ou gestão de pessoas) devem estar alinhados para dar suporte e acompanhando às transformações dos processos, em especial, na redefinição cargos administrativos e responsabilidades para dar autoridade concordante com os novos processos, e (v) métricas, para acompanhar e avaliar os resultados dos processos.

As métricas para os modelos de gestão são essenciais para o monitoramento e controle das ações de melhorias. Em muitos casos, essas métricas são definidas pelos indicadores de desempenho que avaliam a eficiência de uma ação estratégica e os resultados que poderão gerar retorno de desenvolvimento para a organização. Para a aplicação do BPM existem diferentes modelos que podem ser adaptados, mas não há registros de unicidade para todas as organizações. Isto é, não há uma única metodologia de aplicação que sirva para todos os tipos de organizações (ROSEMANN e DE BRUIN, 2005), mas há recomendações que fazem com que a metodologia seja flexível, inclusive sendo adequada para o contexto das PME.

Na literatura, não há amplas discussões sobre modelos de gestão de processos e modelos de maturidade específicos para PME. No entanto, há a oportunidade do desenvolvimento de um modelo que possa dar suporte a esse contexto e permita repensar a forma de avaliação condições adaptadas a estrutura desse tipo de organização. Britsch et al. (2012) e Bandara e Opsahl (2017) comentam que para uma adaptação pertinente, é fundamental que considerações sobre alinhamento estratégico, governança, métodos, tecnologia da informação, cultura e pessoas sejam tratadas como fatores críticos para os modelos de gestão das PME, pois são capazes de fornecer significativos impactos na construção de diretrizes de referência para este contexto. Djordjevic et al. (2022) acrescenta que é importante considerar os recursos limitados das PME na construção de modelos de gestão, pois as necessidades dessas empresas devem ser incluídas na perspectiva da gestão.

Para capturar as diversas necessidades do sistema de gestão como um todo, é essencial considerar os aspectos subjetivos e quantitativos envolvidos nos critérios e análises multidimensionais. Essa abordagem precisa é crucial para representar adequadamente as necessidades da organização e, como resultado, definir os níveis de interação e maturidade que podem ser alcançados, portanto, os modelos de decisão multicritério podem oferecer valiosas contribuições para o desenvolvimento

de modelos de maturidade com base em BPM (Gestão de Processos de Negócios) destinados ao contexto das Pequenas e Médias Empresas (PMEs).

2.4 Análise multidimensional de gestão de processos de negócios

O gerenciamento de processos de negócios, muitas vezes, compreende o monitoramento da eficácia dos processos na organização que, em geral, é definida por indicadores que servem como métricas de acompanhamento das ações para a execução dos processos internos. Em adição, além de atender aos objetivos esperados pelos processos, é importante que a execução mantenha níveis de eficiência significativos para elevar e direcionar a otimização e padrões organizacionais que poderão ser exigidos ao longo do negócio (DUMAS et al., 2013). Esses requisitos são fundamentais para a melhoria contínua e progresso da organização.

Os benefícios da gestão de processos são percebidos no controle das atividades, no alcance dos objetivos operacionais e estratégicos, na melhoria da aplicação dos recursos disponíveis e na previsibilidade dos resultados da organização. Por outro lado, os desafios são muitas vezes relacionados às pessoas envolvidas em cada uma dessas etapas (IMANIPOUR et al., 2012). Dessa forma, é importante considerar que a avaliação dos processos deva ser conduzida de forma multidimensional, incorporando diferentes perspectivas de influência da gestão como um todo, e assegurando que os processos ajustados/rearranjados sejam praticados.

Djordjevic et al. (2022) apresenta um estudo sobre a melhoria do desempenho dos processos de negócios pela perspectiva da satisfação do cliente e sustentabilidade da produção. Para isso, os autores destacam a importância da formulação dos indicadores para avaliar o progresso dos processos e utilizam um método de decisão multidimensional híbrido baseado em *Triangular Intuitionistic Fuzzy Numbers* (TIFN) e *Fuzzy Analytic Hierarchy Process* (FAHP).

A tomada de decisão baseada em múltiplas dimensões ou múltiplos critérios pode ser um processo completo e exigir esforços cognitivos maiores a depender dos aspectos necessários para a avaliação completa do contexto. Dessa forma, a apresentação de modelos de apoio a decisão multicritério pode auxiliar no processo de avaliação da subjetividade da avaliação dos indicadores de desempenho organizacional. De acordo com De Almeida (2013), os modelos de apoio a decisão

multicritério abordam a problemática de forma sistemática e estruturada, formando relações de preferência entre alternativas com diferentes características, em concordância com critérios de avaliação definidos.

As estruturas dos métodos de apoio a decisão multicritério abrangem diferentes problemáticas de decisão e podem compreender diferentes racionalidades em favor do envolvimento do decisor no processo de avaliação. No contexto da avaliação do desempenho dos processos organizacionais, por exemplo, podem ser considerados diferentes tipos de problemáticas associadas a diferentes interesses da gestão. Problemas de escolha devem decidir qual alternativa aceitar dentre as opções avaliadas, problemas de classificação buscam agrupar as alternativas dentro de categorias pré-definidas, problemas de ordenação definem a prioridade dentre as alternativas e problemas de descrição detalham as ações e suas consequências. Independentemente do tipo de problema a ser considerado, sempre existe uma constante que é decidir o que fazer com as alternativas apresentadas, que depende do “decisor”, o que torna ainda mais complexo o processo de tomada de decisão (DE ALMEIDA, 2013).

2.4.1 Método de Classificação ELECTRE TRI

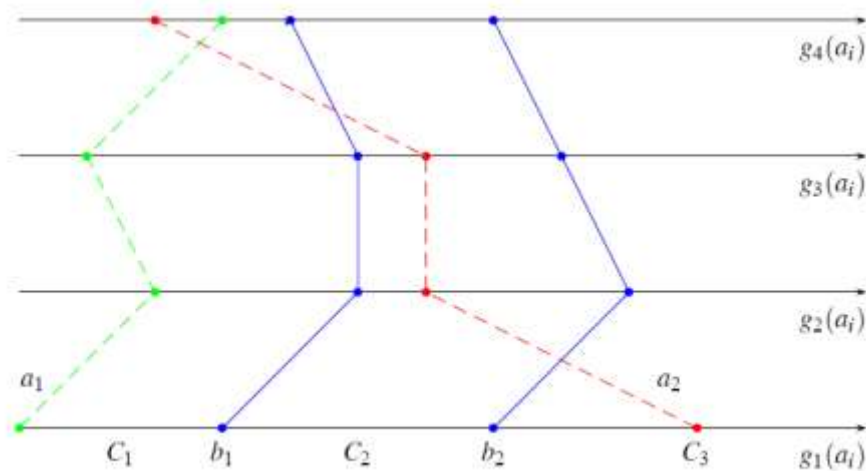
Os métodos de apoio a decisão multicritério são apresentados na literatura como ferramentas capazes de auxiliar na compreensão dos problemas que envolvem um conjunto de critérios, muitas vezes, conflitantes e minimizar o esforço cognitivo dos decisores ao passo que permitem estruturar os problemas de maneira analítica. Dentre os métodos existentes, é possível considerar os métodos de sobreclassificação, reconhecidos por assumirem a racionalidade não compensatória sobre o desempenho dos critérios, o que significa que na aplicação do método é estabelecida uma relação entre as alternativas de decisão ($A = \{a_1, a_2, \dots, a_n\}$), tal que possa se afirmar que a_i é pelo menos tão boa quanto a_j .

A relação entre as alternativas de decisão fornecidas pelos métodos de sobreclassificação permite que os problemas sejam avaliados com uma visão sistêmica, considerando a essência da contribuição de cada critério. Dentre os métodos de sobreclassificação existentes, tem-se os métodos da família ELECTRE (ELimination Et Choix Traduisant la REalité) que oferecem suporte aos diferentes tipos de problemáticas, tais como a de escolha, a de ordenação e a de classificação (DE

ALMEIDA, 2013). Para o tratamento da problemática de escolha, é indicada a aplicação do ELECTRE I (ROY, 1996); para a problemática de ordenação, é indicado o ELECTRE II (ROY, 1996); e para a problemática de classificação, é indicado o ELECTRE TRI (YU, 1992; MOUSSEAU e SLOWINSKI, 1998).

Em particular, o método ELECTRE TRI é recomendado para aplicações e resoluções de problemas que envolvem a problemática de classificação, entendendo-se a classificação como a ordenação e alocação de alternativas em categorias (C_k) predefinidas por um decisor. Essas categorias são limitadas por perfis (b_h), que servirão de referência para a análise das alternativas em cada categoria. Dessa forma, avalia-se a relação entre a_i e o perfil b_h que atua como limite entre duas categorias consecutivas C_k e C_{k+1} . Estes limites são definidos em concordância com os perfis e variam de acordo com cada critério (TERVONEN et al., 2007). A Figura 3 apresenta a análise visual da alocação de alternativas em categorias através do método ELECTRE TRI.

Figura 3 – Exemplo de alocação de alternativas em categorias através do método ELECTRE TRI



Fonte: Adaptado de Tervonen et al. (2007)

A Figura 3 apresenta um exemplo com três categorias (C_1 , C_2 e C_3), sendo limitadas por dois perfis (b_1 e b_2), quatro critérios (g_1 , g_2 , g_3 e g_4), e duas alternativas (a_1 e a_2). Na Figura 3, é possível perceber que o desempenho da alternativa a_1 para todos os critérios é concordante com a categoria C_1 , no entanto, a alternativa a_2 apresenta os desempenhos dos critérios distribuídos nas três categorias. Neste caso,

para a classificação da alternativa a_2 em apenas uma categoria dependerá dos parâmetros definidos pelo método ELECTRE TRI.

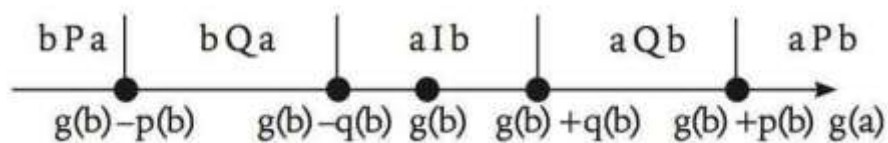
Diferente de outros métodos que utilizam critério verdadeiro, no método ELECTRE TRI a imprecisão dos dados é aceita e, portanto, as relações ou comparações são baseadas em uma função de pseudocritério, onde se utilizam limiares que impedem uma passagem direta entre preferência (ou preferência estrita, P) e indiferença (I), criando uma zona de hesitação (ou preferência fraca, Q) (BRITO et al., 2010; DE ALMEIDA, 2013). Os limiares são definidos como se segue.

- Limiar de preferência p_j , onde $p_j[g_j(b_h)]$ representa a menor diferença entre $g_j(a) - g_j(b_h)$ que conserve a condição de preferência de a sobre b_h ;
- Limiar de indiferença q_j , onde $q_j[g_j(b_h)]$ representa a maior diferença entre $g_j(a) - g_j(b_h)$ que ainda conserve a condição de indiferença entre a e b_h .

Se $g(a) > g(b)$ então o modelo de pseudocritério é descrito pelo Sistema (1).

$$\forall a, b \in A \quad \begin{array}{l} a P b \text{ sse } g(a) > g(b) + p[g(b)] \\ a Q b \text{ sse } g(b) + p[g(b)] \geq g(a) > g(b) \\ a I b \text{ sse } \begin{cases} g(b) + q[g(b)] \geq g(a) \\ g(a) + q[g(a)] \geq g(b) \end{cases} \end{array} \quad (1)$$

Figura 4 - Exemplo de estrutura de Preferencias com pseudocritérios

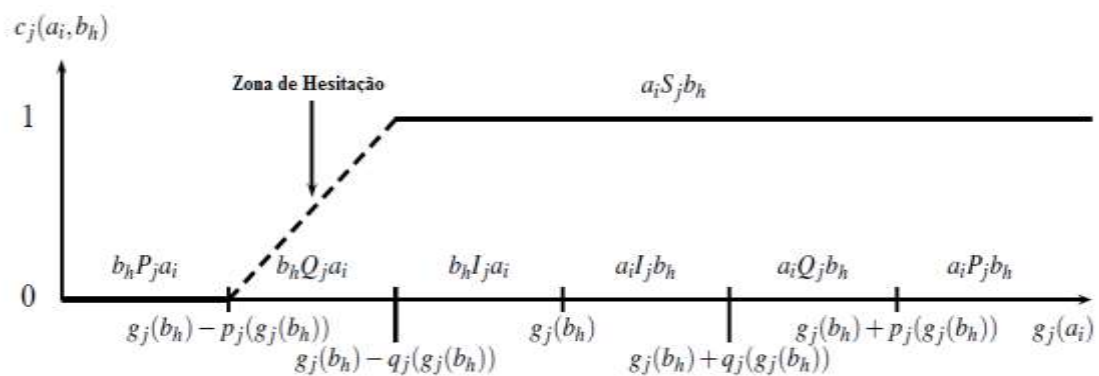


Fonte: Adaptado de De Almeida (2013).

Por outro lado, em uma relação de sobreclassificação $a_i S b_h$ a maioria dos critérios de a_i devem ser alinhados com a condição de $a_i S b_h$ (concordância) e nenhum critério pode contradizer fortemente a condição de $a_i S b_h$. (MOUSSEAU e SLOWINSKI, 1998; DE ALMEIDA, 2013). Para isso, são calculados o índice de concordância parcial $c_j(a, b_h)$, indicado no Sistema (2), que varia entre $[0,1]$ medindo se a é pelo menos tão boa quanto b_h , o índice de concordância global $C(a, b_h)$, indicado pela Equação (3), e o índice de discordância parcial $d_j(a, b_h)$, indicado pelo Sistema (4) para medir a oposição para com a afirmação $a S b_h$,

$$c_j(a,b) = \begin{cases} 0 & \text{if } g_j(b_h) - g_j(a) \geq p_j(b_h) \\ 1 & \text{if } g_j(b_h) - g_j(a) \leq q_j(b_h) \\ \frac{p_j(b_h) + g_j(a) - g_j(b_h)}{p_j(b_h) - q_j(b_h)} & \text{n.c} \end{cases} \quad (2)$$

Figura 5 - Índice de concordância parcial

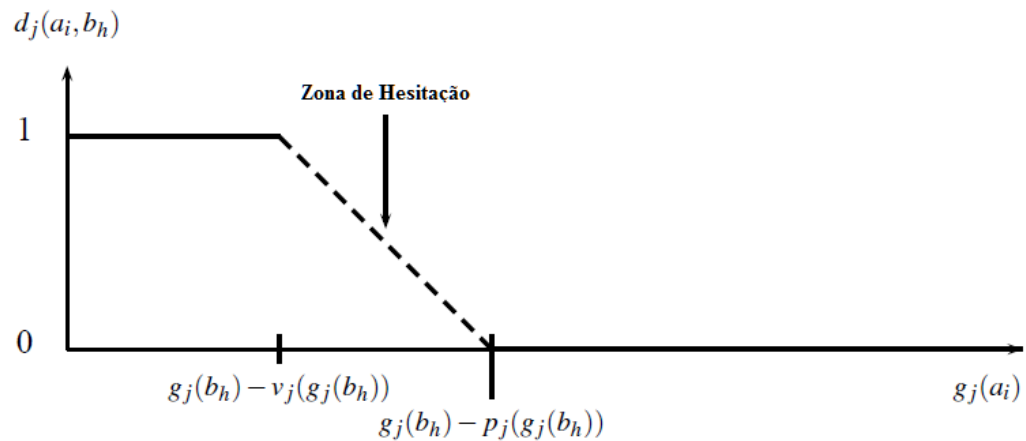


Fonte: Adaptado de Tervonen et al. (2007)

$$c(a,b) = \frac{\sum_{j \in F} k_j c_j(a, b_h)}{\sum_{j \in F} k_j} \quad (3)$$

$$d_j(a,b) = \begin{cases} 0 & \text{if } g_j(b_h) - g_j(a) \leq p_j(b_h) \\ 1 & \text{if } g_j(b_h) - g_j(a) > v_j(b_h) \\ \frac{g_j(b_h) + g_j(a) - p_j(b_h)}{v_j(b_h) - p_j(b_h)} & \text{n.c} \end{cases} \quad (4)$$

Figura 6 – Índice de discordância parcial



Fonte: Adaptado de Tervonen et al. (2007)

Para o ajuste do índice de discordância parcial (equação 4), é preciso definir o limiar de veto $v_i(b_h)$ que representa a menor diferença entre $g(b_h)-g(a)$ incompatível com a afirmação aSb_h , e caso seja ultrapassado rejeita a proposição analisada. Em sequência, baseado nos índices de concordância global e discordância, obtém-se o grau de credibilidade (a_i, b_h) , indicado pelo Sistema (5).

$$\rho(a_i, b_h) = \begin{cases} c(a_i, b_h) \prod_{j \in V} \frac{1 - d_j(a_i, b_h)}{1 - c(a_i, b_h)}, & \text{if } V \neq \emptyset, \\ c(a_i, b_h), & \text{otherwise,} \end{cases} \quad (5)$$

Por fim, define-se o nível de corte λ como o menor nível do índice de credibilidade tal que $a_i S b_h$ seja viável, variando entre $[0.5, 1]$ tal como o que se segue.

- $P(a, b_h) \geq \lambda$ e $P(b_h, a) \geq \lambda \rightarrow aSb_h$ e $b_hSa \rightarrow a$ é indiferente a b_h
- $P(a, b_h) \geq \lambda$ e $P(b_h, a) < \lambda \rightarrow aSb_h$ e não $b_hSa \rightarrow a$ é preferível a b_h
- $P(a, b_h) < \lambda$ e $P(b_h, a) \geq \lambda \rightarrow$ não aSb_h e $b_hSa \rightarrow b_h$ é preferível a a
- $P(a, b_h) < \lambda$ e $P(b_h, a) < \lambda \rightarrow$ não aSb_h e não $b_hSa \rightarrow a$ é incomparável a b_h

Para esses casos, quanto mais próxima de 1 seja a escolha do valor de λ , menor será a incerteza (ocorrências de indiferenças), porém, dificultando que o índice de credibilidade supere o nível de corte e aumentando os casos de incompatibilidade.

O processo de classificação de alternativas pode ser conduzido por duas diretrizes sendo (1) um procedimento pessimista (ou conjuntivo) que inicia avaliando a alternativa desde a melhor categoria do perfil de referência até que o índice de credibilidade supere o nível de corte, ou (2) um procedimento otimista (ou disjuntivo) que inicia do pior perfil de referência, mantendo o índice de credibilidade por cima do nível de corte (TERVONEN et al., 2007). Para cada um dos procedimentos adotados são requeridas as interpretações sobre a classificação das alternativas de decisão. Na literatura, ainda é possível encontrar extensões do método ELECTRE TRI, tais como Electre Tri B, Electre Tri C e Electre Tri nC (BOUYSSOU e MARCHANT, 2015) que permitem outros tipos de avaliações (GOVINDAN e JEPSEN, 2016).

No presente estudo, a aplicação do método ELECTRE TRI é oportuna e as alternativas de decisão estão relacionadas às PME que fazem parte do Arranjo Produtivo Local (APL) de Gesso de Pernambuco e serão classificadas de acordo com sua performance sob os critérios associados aos indicadores de desempenho obtidos pelo estudo. Para isso, a subjetividade da análise das PME será representada pela possibilidade de assumir diferentes escalas de avaliação para cada um dos indicadores de desempenho considerados como critérios.

Para a obtenção da classificação das PME, o uso do método ELECTRE TRI não permite a adoção da transitividade das relações ou da incomparabilidade entre as alternativas, o que pode requerer menor informação do decisor, ao passo que pode indicar respostas mais amplas (ou vagas) sobre os resultados obtidos. Dessa forma, é possível analisar que se uma PME é indiferente a mais de um perfil limitante, provavelmente as categorias não estão bem definidas.

As características das PME que formam o APL de Gesso pernambucano conduzem a uma análise ampla sobre como essas empresas podem ser analisadas em níveis de preparo para a melhoria de seus processos operacionais e gerenciais. Por essa perspectiva, o conhecimento sobre o contexto dessas empresas é oportuno.

2.5 O contexto de gestão das pequenas e médias empresas do APL de gesso de Pernambuco

A formação de APL é configurada quando há uma concentração de empresas que atuam na produção e influenciam a economia de uma determinada atividade produtiva em uma região geográfica. O desenvolvimento dos APL depende da cooperação efetiva das empresas e dos agentes gerenciais ao longo da cadeia produtiva (AQUINO e BRESCIANI, 2005), agregando mão de obra, qualificação adequada, compartilhamento de recursos e insumos, fortalecimento da sinergia da produção e destaque para o sistema de acompanhamento dos indicadores de desempenho do setor (BRASIL, 2023).

O APL de Gesso Pernambucano está localizado na Bacia sedimentar do Araripe que comporta a terceira maior reserva nacional de gipsita, matéria prima para o gesso. Essa região é responsável pela produção e abastecimento de 95% do gesso consumido em todo o Brasil (ITEP, 2023). A Figura 7 ilustra o mapa da localização do sertão do Araripe.

Figura 7 – Mapa da localização do sertão do Araripe



Fonte: IPA (2014)

O APL de Gesso de Pernambuco é formado por um conjunto de pequenas e médias empresas categorizadas em minas, indústrias de calcinação e indústrias de pré-moldados que, juntas, faturam anualmente cerca de R\$1,4 bilhão e geram mais de 13 mil empregos diretos e mais de 65 mil empregos indiretos (ITEP, 2023; SINDUSGESSO-PE, 2023). O destaque da contribuição econômica da região está no

alto grau de pureza da gipsita extraída, que recebe melhores avaliações em relação a qualidade do minério em outras regiões do mundo e o incentivo de órgãos de gestão do governo.

Em contraponto as potencialidades no contexto econômico e produtivo do APL gesseiro, é possível destacar as dificuldades de progresso do setor quanto a definição dos processos vivenciados pela maior parte das organizações existentes. Essas dificuldades direcionam para a matriz energética, a definição de ações sustentáveis de extração do minério, a qualificação de pessoal necessária para a condução da gestão, atraso tecnológico, questões relacionadas a poluição, gestão logística, dentre outros (URBANO, 2013; LIMA et al., 2019).

O processo de produção no APL de Gesso pernambucano envolve o beneficiamento da gipsita e as possibilidades de intervenção recaem sobre a melhoria da utilização dos recursos da produção através de tecnologias que possam recuperar a eficiência e a eficácia dos objetivos organizacionais. No entanto, muitas organizações não possuem métricas bem definidas sobre o que é preciso para alcançar esses objetivos e não conduzem o processo de gestão a entender como podem ser melhor conduzidos.

A definição de métricas ou indicadores de desempenho pode ajudar no direcionamento da melhoria dos processos e aceleração do desenvolvimento econômico do setor. A proposta do presente estudo é composta pela apresentação de indicadores de desempenho baseada nas principais dificuldades encontradas pelas PME da região. Ainda, a escolha de abordagens metodológicas de apoio a avaliação desses indicadores pode permitir que o sistema de produção seja redefinido e assegure alternativas mais adequadas ao contexto regional, quando considerados os diferentes aspectos envolvidos no contexto.

Dessa forma, torna-se oportuna a apresentação de metodologias analíticas de apoio à decisão, como os métodos baseados em análises multicritério para a análise de classificação dessas PME. Como resultado, é possível considerar ações de investimento e propostas de melhorias dos processos operacionais e gerenciais relacionados a cada tipo ou perfil de empresa considerados.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Nesta seção, são apresentadas as classificações metodológicas que definem a elaboração deste trabalho, bem como as etapas de construção do mesmo.

3.1 Classificação da pesquisa

Pesquisas podem ser categorizadas em concordância com diversos aspectos, um deles é a natureza da pesquisa, básica ou aplicada. Uma pesquisa básica, tem o intuito da criação de novo conhecimento para o avanço da ciência sem ter uma utilização prática definida, entanto uma pesquisa de natureza aplicada tem uma utilização prática definida (FREITAS e PRODANOV, 2013), como seria o caso da presente pesquisa, que tem como finalidade a definição de indicadores e critérios que avaliem o preparo das PME quanto a implementação do BPM, isto mediante a geração e transferência de conhecimentos teórico-acadêmicos para o auxílio na resolução de um problema real.

Os objetivos de uma pesquisa é outro aspecto que deve ser considerado, neste caso particular se encaixa com objetivos exploratórios pelo fato de focalizar na investigação e familiarização com os problemas que as PME enfrentam na hora de implementar o BPM e assim plantear um novo enfoque no auxílio desta problemática mediante a criação de um modelo de gestão e aplicação do método de apoio à decisão multicritério. Além disso, pretende classificar as PME em categorias concordantes com seu nível de preparo, o que tem um caráter de pesquisa descritiva, pelo fato de procurar uma forma de classificar, explicar e interpretar dados (FREITAS e PRODANOV, 2013).

De acordo com Gil (2002), existem dois grandes grupos de procedimentos para a coleta de dados, aqueles provenientes de fontes escritas, como seriam as pesquisas bibliográfica e documental, e aqueles fornecidos por pessoas, como são as pesquisas experimental, *ex-post facto* ou levantamento, e o estudo de caso. Porém, nem toda pesquisa se enquadra sempre em uma categoria única, podendo existir híbridos. Nesta pesquisa particular, tem se estabelecido um duplo objetivo e portanto estes devem ser abordados com procedimentos concordantes. Com intuito exploratório, opta-se por uma pesquisa bibliográfica baseada em artigos que tratam do assunto

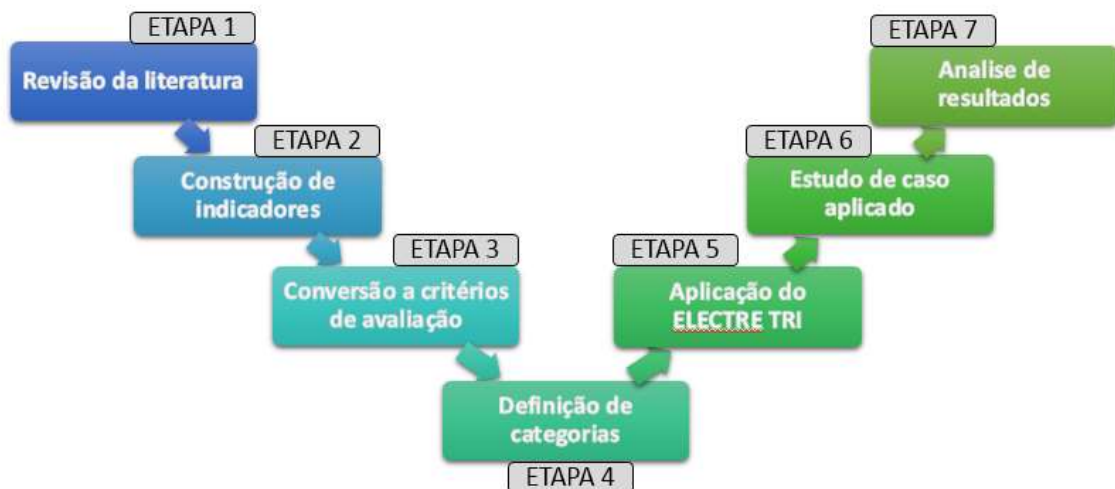
“BPM em PME”, complementada com um estudo de caso aplicado em duas PME do APL de Gesso, para assim satisfazer os objetivos descritivos.

Finalmente, a abordagem desta pesquisa pode ser considerado como mista, meditando uma abordagem qualitativa para desenvolver a pesquisa bibliográfica que fundamenta as principais limitações que as PME enfrentam na implementação do BPM, assim como uma abordagem quantitativa dado que trabalha com todas as informações de forma numérica como indicadores e critérios avaliados pelo decisor para sua posterior aplicação no método de classificação multicritério nas categorias de preparo para o BPM no estudo de caso definido.

3.2 Etapas de construção do estudo

O presente estudo está composto pelas etapas ilustradas pela Figura 8.

Figura 8 - Etapas de construção do estudo.



Fonte: O autor (2023)

Na etapa 1, será elaborada uma revisão da literatura com a finalidade de compreender como as PME estão adotando o BPM dentro de suas operações e quais são as maiores problemáticas para conseguir uma implementação satisfatória. Dentro destas, procura-se a recorrência de problemas que impedem uma implementação satisfatória do BPM independentemente da área de atuação, portanto, são definidas as principais limitações que as PME encontram na hora de implementar o BPM.

Baseado nestas limitações, como etapa 2, indicadores de desempenho são definidos a fim de poder avaliar estas limitações dentro das PME e servir como referência para manter uma base estratégica concordante com os lineamentos do BPM. Estes indicadores de desempenho serão convertidos em critérios de avaliação relacionados ao preparo das PME quanto à implementação do BPM na etapa 3.

Na etapa 4 a definição de uma categorização de 3 níveis que busca alocar as empresas segundo o resultado da avaliação dos critérios previamente definidos. Para esta avaliação, será utilizado na etapa 5 um processo decisório multicritério aplicando o método ELECTRE TRI para a classificação das PME segundo seu nível de preparo para a implementação do BPM.

Definidas estas etapas poderá ser iniciada a aplicação em duas empresas do setor do APL de Gesso quanto a implementação do BPM, esta será considerada a etapa 6, a qual precisa da ajuda de um decisor responsável por definir os parâmetros a utilizar e assim avaliar as empresas em concordância com o estudo. Finalmente, na etapa 7 será efetuado a análise dos resultados.

4 PROPOSTA DE INDICADORES DE DESEMPENHO PARA PME DO APL DE GESSO PERNAMBUCANO

Este capítulo apresenta a proposta de indicadores de desempenho para PME do APL de Gesso de Pernambuco. Para a proposta, foi realizada uma revisão da literatura sobre as principais limitações gerenciais desse tipo de empresa quanto a condução de métricas para a evolução do desempenho operacional dos processos.

4.1 Principais limitações das PME quanto à gestão de processos

O conceito de BPM é comumente aplicado em contextos empresariais estruturados que buscam melhoria no gerenciamento de seus recursos com objetivo na redução de perdas ao longo do sistema produtivo. De acordo com Trkman (2010), os resultados satisfatórios da aplicação do BPM são percebidos quando as metas desejadas pela organização são claramente percebidas e consistentemente alcançadas, tanto em projetos individuais, como em projetos de longo prazo. Por outro lado, muitas tentativas de implementação BPM não conseguem os objetivos definidos ou resultados desejados, em parte pelo fato de ter que redefinir processos e estruturas complexas. Com a mesma contribuição, o conceito de BPM pode ser aplicado nas PME, ou seja, quando as metas estão claras para todos os envolvidos na organização. No entanto, algumas limitações podem exigir maior atenção na aplicação das instruções da abordagem de gestão de processos para este tipo de organização.

Por essa perspectiva, foi elaborada uma revisão da literatura com o propósito de destacar as principais limitações ou dificuldades que as PME poderiam apresentar na aplicação do BPM e na promoção de um ambiente inteligente para os negócios. A Tabela 1 apresenta as principais limitações, encontradas na literatura, enfrentadas pelas PME no processo de implementação do BPM.

Em geral, os problemas envolvem recursos limitados, mão de obra pouco qualificada e pouco organizada em relação às expectativas do gerenciamento por processos, falta de dados estruturados para o sistema de gestão e problemas de integração, resistência por parte dos colaboradores na adoção e implementação de novos processos, ausência da mentalidade multifuncional que inibe a percepção do sistema por uma visão ampla e colaborativa, falha na gestão do conhecimento, falta

de envolvimento da alta administração e déficit na clareza de objetivos estratégicos, e aspectos da cultura organizacional.

Tabela 1 – Principais limitações das PME para a aplicação do BPM

Limitações		Referências
01	Recursos limitados	Djordjevic et al., 2022; Chong, 2006
02	Mão de obra pouco qualificada	Bandara e Opsahl, 2017; Chong, 2006
03	Equipes de projeto mal organizadas	Lückmann e Feldmann, 2017
04	Falta de dados de entrada estruturados para os sistemas de informação	Djordjevic et al., 2022
05	Falta de visão estratégica	Bandara e Opsahl, 2017; Chong, 2006.
06	Cultura Organizacional	Lückmann e Feldmann, 2017; Imanipour, 2012.
07	Falha ou falta de gestão do conhecimento	Singer, 2015; Imanipour, n. 2012
08	Ausência de mentalidade multifuncional	Bandara e Opsahl, 2017
09	Ausência do projeto da gestão por processos	Singer, 2015
10	Resistência à implementação de novos processos	Lückmann e Feldmann, 2017
11	Problemas na integração do sistema BPM	Abu Salma et al., 2021

Fonte: Adaptado de Weisser e Clemente (2022)

Com base na Tabela 1, a apresentação de recursos limitados tem relação com a restrição de capacidade de mão de obra, de recursos financeiros, de gestão informacional, dentre outros, e faz com que as PME tenham que priorizar ações operacionais e estratégicas, em especial relacionadas ao investimento em tecnologias auxiliares de gestão. Dessa forma, este aspecto se torna uma das principais preocupações relacionadas ao progresso e melhoria das atividades organizacionais.

A falta de mão de obra qualificada pode ser resultado da negligência relacionada ao treinamento dos funcionários que fazem parte da organização, do desconhecimento sobre habilidades necessárias para operar as atividades da organização, pouco preparo de profissionais para o mercado de trabalho, dentre

outros. Esse aspecto pode impactar negativamente na gestão de mudanças e reengenharia necessárias para a efetivação do BPM em PME, assim como as equipes de projeto mal organizadas. Sem a coordenação adequada, as mudanças operacionais e estratégicas podem não apresentar resultados satisfatórios e resultar em pouca ou nenhuma evolução para a empresa.

Um dos aspectos que impacta na comunicação e na estrutura de investimento tecnológico, necessários para a implementação do BPM, é a falta de dados de entrada estruturados para os sistemas de informação. Dados estruturados são dados organizados e apresentados de maneira que facilitem e viabilizem a leitura, captura e geração de informações úteis para que a gestão das organizações possa definir ações estratégicas em função da melhoria de seus processos. O uso de tipo de dado em sistemas de informação permite que as interações de leitura, captura e geração de informações sejam feitas de forma automatizada, assegurando veracidade e agilidade no fluxo de informações. Para as PME, esse requisito é importante para a sustentabilidade de seus negócios, no entanto, é um dos principais desafios para as empresas que não voltam atenções para a gestão da informação.

A falta de visão estratégica diz respeito a ausência, ou inexistência, de metas e procedimentos que possam direcionar as operações em favor de melhorias e progresso gerencial. Esse aspecto, o direcionamento das organizações para a gestão da informação e a falha (ou falta) da gestão do conhecimento estão diretamente relacionados a cultura organizacional. Dessa forma, para viabilizar a implementação do BPM é fundamental que a gestão esteja voltada a superar os desafios mencionados.

As maiores dificuldades encontradas que restringem a aplicação do BPM em PME estão relacionadas a ausência de mentalidade multifuncional, ausência do projeto da gestão por processos, resistência à implementação de novos processos e problema na integração do sistema BPM. Essas dificuldades estão relacionadas a comunicação dos diversos processos da organização. Sem uma compreensão ampla sobre como os processos e as pessoas envolvidas se comunicam, a implementação do BPM se torna, muitas vezes, ineficiente.

As limitações elencadas por este estudo permitem elaborar discussões sobre como as PME conduzem o gerenciamento das informações em seus ambientes internos. A gestão sobre as informações é um dos requisitos de maior relevância para

a configuração da gestão dos processos nas organizações, uma vez que a integração das atividades é fundamental para a manutenção da dinâmica e cooperação.

A identificação das limitações apresentadas na Tabela 1 permite que as organizações possam elaborar estratégias adequadas para que as mesmas possam conhecer melhor os negócios, bem como quais os fatores que podem melhorá-los continuamente. Com isso, os resultados obtidos auxiliam no processo de identificação das características empresariais, bem como os fatores e oportunidades de desenvolvimento de metodologias que possam apoiar a sustentabilidade de empresas de pequeno e médio portes.

Dentre as oportunidades visualizadas por esse resultado, é possível citar a construção de indicadores de desempenho que permitam a superação das principais dificuldades em favor da implementação do BPM. Baseado na Tabela 1, será proposta uma coleção de indicadores de desempenho adequados ao contexto das empresas de pequeno e médio portes.

4.2 Indicadores de desempenho para PME

O desenvolvimento de indicadores de desempenho (do inglês, *Performance Indicators* – PI ou *Key Performance Indicators* - KPI), em geral, é feito de forma específica para cada tipo de processo e empresa, considerando que o sucesso de cada indicador é medido de diferentes maneiras a depender do contexto de aplicação. Os indicadores podem mudar e evoluir no tempo, mas sempre devem ser alinhados com as estratégias definidas, em especial, em termos quantitativos para as operações, finanças e qualidade, e assim ajudar na medição de resultados relevantes para a implementação do BPM.

Como recomendação, a gerência que tem conhecimento da visão e prioridades deve se envolver na construção dos indicadores, além de ajudar no processo de implementação BPM e não só focar em indicadores financeiros (considerados clássicos para a medição do desempenho das operações) (MINONNE e TURNER, 2012). Indicadores operacionais podem medir processos independentes atrelados ao sistema de gerenciamento e assim dar suporte para projeções e planejamento. Dessa forma, indicadores definidos de acordo com os objetivos de performance das PME, assim como responsabilidades e resultados mensuráveis, são indispensáveis dentro do ambiente orientado por processos (IMANIPOUR et al., 2012).

No entanto, é possível que PME tenham dificuldade em definir seus próprios indicadores de desempenho e alinhá-los com a estratégia organizacional de maneira eficiente. Diante disso, identificou-se a oportunidade de construir indicadores gerais para medir a performance dos processos das PME e a relação com os projetos de melhoria, baseados nas dificuldades encontradas por esse tipo de organização frente a implementação do BPM.

Por essa perspectiva, serão elencados indicadores de desempenho com a finalidade de avaliar quantitativamente a situação das empresas em relação as dificuldades de implementação do BPM. Para isso, será considerado o contexto complexo da definição dos indicadores, sabendo-se que números exatos nem sempre podem ser especificados ou oferecem certeza sobre as observações, e isso dependerá da experiência dos gestores. Por tal, pretende-se tratar os indicadores de forma a minimizar as incertezas que possam ser apontadas no contexto das PME, de forma holística (DJORDJEVIC, et al., 2022).

4.2.1 PI para Recursos Financeiros

Uma das principais preocupações das organizações é quanto a viabilidade financeira no desenvolvimento ou implementação de um projeto, programa ou uma nova ação estratégica para melhoria do processo produtivo. Em muitos casos, a maior dificuldade é apresentada em termos de escassez de recursos financeiros por parte das PME que precisam priorizar atividades diante das limitações que possam ser apresentadas. Para a maior parte das empresas, melhorar processos requer tempo e alocação de recursos, dessa forma, o *payback* pode não favorecer quando utilizado como referência para essa decisão.

Em geral, o conceito de investimento financeiro enfrenta maiores resistências nas PME. Por outro lado, a implementação do BPM pode ser empregada na tentativa de reduzir custos. Segundo Chong (2006), essa estratégia torna-se ainda mais vantajosa quando a empresa apresenta menor porte, pois, considerando que as PME atingem um leque amplo de empresas, e os recursos também são variados, muitas vezes torna-se difícil desviar funcionários das tarefas cotidianas sem interferir na geração de resultados.

Tradicionalmente, para a melhoria de seus processos, as PME investem na aquisição de maquinários e novas tecnologias diretamente relacionadas com os

processos produtivos, esperando retornos com a mesma margem de investimentos. No entanto, esse é o Paradoxo da Tecnologia que diz que o simples investimento em tecnologia não assegura melhoria de desempenho dos processos de negócios. O retorno esperado deve ser direcionado ao desenvolvimento dos processos aos quais as máquinas estarão trabalhando.

Diante desta discussão, sugere-se o PI para Recursos Financeiros com o objetivo de medir a capacidade financeira da PME para desenvolver projetos de melhoria nos processos. Dessa forma, questiona-se qual o percentual de recursos financeiros sobressalentes que podem ser direcionados para a implementação do BPM por essas empresas. Esse PI pode ser representado pela razão do reinvestimento do fluxo de caixa (do inglês, *cash reinvestment ratio* – CRR) (JENNERGREN, 2011), que avalia a porcentagem dos ativos fixos e de capital de giro que estão sendo reinvestidos no negócio e não distribuídos como dividendos, como apresentado na Equação (4-1).

$$CCR = \frac{IFA + IWC}{CF} \quad (4-1)$$

A partir da Equação (4-1) tem-se que:

CCR: *Cash Reinvestment Ratio* ou Índice de Reinvestimento de Caixa (por tradução livre);

IFA: *Increase in Fixed Assets* ou Receita em Ativos Fixos (por tradução livre);

IWC: *Increase in Working Capital* ou Receita por Capital de Giro (por tradução livre);

CF: *Cash Flow* ou Fluxo de Caixa (por tradução livre).

A partir desse indicador, pretende-se estimular que um percentual seja destinado a projetos de melhoria dos processos no contexto das PME com o objetivo de apresentar viabilidade econômica sem comprometer a saúde financeira da empresa.

4.2.2 PI para Recursos Tecnológicos

Um importante indicador de desempenho para a melhoria dos processos de negócios é a indicação dos recursos tecnológicos adquiridos e ou assumidos pelas empresas. No geral, empresas de maior porte permitem a contratação de consultorias

ou assessorias externas que facilitam a implementação de recursos tecnológicos de apoio a seus processos. Isso ocorre, muitas vezes, pela necessidade de automação de algumas atividades em detrimento do aumento de produtividade esperado pela gestão. No entanto, para PME, a aquisição de recursos tecnológicos requer cuidados ainda mais específicos, tendo em vista as restrições operacionais que podem existir. Dessa forma, é importante que as PME planejem suas necessidades e capacidades para que o investimento em recursos tecnológicos seja o mais adequado possível.

Por esta perspectiva, é importante que o contexto das PME tenha um ambiente preparado para receber a tecnologia, incluindo a formação de pessoal com a qualificação necessária para a manipulação desses recursos. Outro aspecto a ser considerado é a indicação de softwares e ferramentas tecnológicas que ofereçam suporte coerente com o contexto das PME, envolvendo, inclusive, o desenvolvimento de ferramentas com custos moderados e plataformas direcionadas para este contexto. Isso apresenta a preocupação de que desenvolver ferramentas com custos de aquisição elevados e funcionalidades generalizadas podem não atender a totalidade das necessidades das PME, o que pode forçar uma adaptação ineficiente dos processos, afastando a solução ideal.

Para esse indicador de desempenho, objetiva-se chamar a atenção para a quantidade de investimento sobre a cultura voltada para a tecnologia. Com isso, expressa-se o valor aproximado, em percentual, de recursos investidos em projetos da área de tecnologia da informação, como a aquisição e manutenção de softwares, hardwares e capacitações, por um intervalo de tempo, por exemplo, anual. A Equação (2) apresenta a proposta do indicador.

$$PITec = \frac{SW + HW + CAP}{CInv} \quad (4-2)$$

A partir da Equação (4-2) tem-se que:

PITec: Indicador de Desempenho para Recursos Tecnológicos;

SW: Investimento em Softwares por ano;

HW: Investimento em Hardwares por ano;

CAP: Investimento em Capacitações por ano;

CInv: Capital de Investimento.

A partir desse indicador, pretende-se estimular que um percentual seja destinado a ferramentas de suporte à tecnologia da informação no contexto das PME, sem comprometer a saúde financeira da empresa.

4.2.3 PI para Recursos Humanos para Inovação

Em geral, os recursos humanos nas PME operam múltiplas atividades e desenvolver novos projetos pode comprometer o desempenho das demais. Dessa forma, é importante investir em conhecimento e treinamento. A falta de controle sobre as atividades pode exigir maior atenção à definição de responsabilidade, planejamento, otimização e automação de processos com a visão de eliminar qualquer tipo de tarefa que acaba não agregando valor. A melhor distribuição do tempo deve ser aproveitada para continuar desenvolvendo iniciativas de melhoria dos processos, que é essencial para o BPM. Dessa forma, é desejado que os colaboradores sejam capazes de inovar e buscar melhorias nas atividades operacionais (BANDARA e OPSAHL, 2017) no intervalo de trabalho semanal, por exemplo. A Equação (4-3) apresenta a proposta desse indicador.

$$PIInov = \sum_{j=1}^n \frac{HRInov_j}{HRTrab_j} \quad (4-3)$$

A partir da Equação (4-3) tem-se que:

PIInov: Indicador de Desempenho para Recursos voltados à Inovação;

HRInov: Total de horas dedicadas à Inovação por semana;

HRTrab: Total de horas trabalhadas por semana.

N: Total de colaboradores.

A partir desse indicador, pretende-se estimular a elaboração de uma cultura voltada ao desenvolvimento de projetos internos que valorizem a criatividade dos colaboradores ao passo que quantifique o tempo destinado a tarefas deste tipo. Dessa forma, pode-se calcular o percentual de tempo destinado a projetos de novos processos, melhoria de processos e implementação de sistemas, calculado sobre a base de horas semanais trabalhadas por cada colaborador.

4.2.4 PI para mão de obra pouco qualificada

De acordo com Bandara e Opsahl (2017), a gestão do conhecimento em PME, muitas vezes, não é vivenciada com o propósito adequado. Neste contexto, o esforço pela aquisição do conhecimento fica restrito ao interesse do colaborador e os esforços da alta gerência em fomentar o compartilhamento do conhecimento são restritos ou negligenciados. Por outro lado, uma gestão bem capacitada pode oferecer feedback e repassar os conhecimentos adequados para seus colaboradores, favorecendo um ambiente de comunicação e treinamento com custos reduzidos e aplicabilidade prática adequada para a melhoria dos processos.

As estratégias para a adoção de treinamentos podem ser variadas. É possível que a própria gestão esteja envolvida nessa atividade ou que opte pela contratação de serviços especializados. Em qualquer dos casos, é interessante que as horas destinadas ao treinamento sejam incorporadas ao horário de trabalho para que a produtividade do colaborador seja adicionada aos esforços dedicados nas aulas de qualificação, e minimize a probabilidade de resistência e desconforto na dedicação de horas extras para a aquisição do conhecimento.

A adoção, quantificação e avaliação do treinamento devem fazer parte do planejamento de implementação do BPM, pois essa dedicação favorece o alto desempenho, o sucesso dos projetos e a continuidade das operações. Para esse indicador, é sugerida a quantificação em horas dedicadas ao treinamento por funcionário durante a jornada semanal, como apresenta a Equação (4-4).

$$PIMOPQ = \frac{1}{N} \sum_{j=1}^n \frac{HRTrein_j}{HRTrab_j} \quad (4-4)$$

A partir da Equação (4-4) tem-se que:

PIMOPQ: Indicador de Desempenho para mão de obra pouco qualificada;

HRTrein: Total de horas dedicadas ao treinamento por semana;

HRTrab: Total de horas trabalhadas por semana.

N: Total de colaboradores.

A partir desse indicador, pretende-se estimular a elaboração de uma cultura voltada ao treinamento e compartilhamento de conhecimento no ambiente interno da PME. Dessa forma, pode-se calcular o percentual de tempo destinado à realização e participação em treinamento, calculado sobre a base de horas semanais trabalhadas por cada colaborador.

4.2.5 PI para equipes de projeto mal organizadas

Na implementação do BPM é importante que a sinergia das equipes seja uma preocupação constante para a gestão da organização, tendo em vista a necessidade de comunicação e interação para que as metas estabelecidas sejam cumpridas. Dessa forma, aplicar habilidades e métodos de planejamento, organização, direcionamento e controle pode definir o melhor direcionamento das equipes em PME (CHONG et al., 2006).

As equipes de projeto devem ser formadas e assessoradas em relação às capacidades atuais e necessidades de treinamento/capacitação futura. Neste sentido, a disponibilidade de tempo para participar de um projeto de melhoria não é um requisito de referência, mas o cumprimento das metas de forma eficaz. A eficácia pode ser calculada como o percentual obtido pela quantidade de metas cumpridas satisfatoriamente, dentro do prazo e do orçamento, dentre a quantidade de projetos planejados em um intervalo de tempo. A Equação (4-5) apresenta a relação para esse indicador.

$$PIEMO = \frac{ProjCONC}{Proj} \quad (4-5)$$

A partir da Equação (4-5) tem-se que:

PIEMO: Indicador de Desempenho para equipes mal organizadas;

ProjCONC: Total de projetos concluídos no intervalo de tempo;

Proj: Total de projetos para o intervalo de tempo.

A partir desse indicador, pretende-se buscar evidências sobre a capacidade e consistência na conclusão eficiente dos projetos de melhoria dos processos.

A partir desse indicador, pretende-se buscar evidências sobre a capacidade de formar equipes consistentes que possam dar uma conclusão eficiente aos projetos de melhoria dos processos.

4.2.6 PI para falta de dados de entrada estruturados para os sistemas de informação

Na implementação do BPM, a estrutura de dados para a organização é requisito essencial para uma boa comunicação e manipulação de sistemas informacionais. Em diferentes áreas, as soluções de tecnologia da informação podem facilitar a identificação e o entendimento dos processos de negócios e proporcionar uma visão sistêmica de toda a organização. No entanto, essa funcionalidade deve estar presente no planejamento e cultura organizacionais.

As tecnologias da informação mudam em um ritmo acelerado de desenvolvimento, no entanto, para as PME pode não ser viável o acompanhamento e atualização desses recursos. Por tal, obter soluções que sejam flexíveis e adequadas permite um direcionamento mais eficiente sobre as necessidades de comunicação e tomada de decisão das organizações.

A captura e estruturação de dados de entrada para sistemas de informação em PME são requisitos essenciais para o processo de tomada de decisão consistente e coerente. Além dessas ações, é importante que a qualidade dos dados seja verificada. Com o avanço dos estudos organizacionais voltados para as PME, a preocupação com o formato e a apresentação dos dados, obter os dados para analisar causas de problemas, controlar entrega de produtos e serviços, manter o relacionamento com os clientes, gerar metas de produção, dentre outros, se tornam fundamentos importantes para a melhoria dos processos internos.

Para o indicador proposto, pode ser incentivada a utilização de ferramentas de suporte que auxiliem na leitura e organização dos dados, tais como planilhas eletrônicas, sistemas de informação transacional ou sistemas de informação gerencial, dentre outros. Com a automação do registro dos dados, a obtenção das informações se torna mais rápida, precisa, flexível e oportuna, desde que seja observada a qualidade dos dados no intervalo de tempo. A Equação (4-6) apresenta a quantificação da avaliação sobre a estrutura dos dados.

$$PIDados = \frac{Acessos}{Atualizações * 100} \quad (4-6)$$

A partir da Equação (4-6) tem-se que:

PIDados: Indicador de Desempenho para dados estruturados;

Acessos: Total de acessos a base de dados no intervalo considerado;

Atualizações: Total de atualizações na base de dados no intervalo considerado.

Para esse indicador, recomenda-se um levantamento das diferentes fontes de dados que estejam sendo utilizadas nos diferentes formatos escrito, digital, individual ou coletivo, com o objetivo de entender como os dados estão sendo trabalhados. Dessa forma, este indicador pode ser calculado pelo percentual relativo ao número de acessos e ao número de atualizações das ferramentas, em um intervalo de tempo considerado pela análise.

4.2.7 PI para a falta de visão estratégica

A gestão de PME, em geral, priorizam atividades operacionais e agem para resolver problemas de forma corretiva, quando necessário, e, muitas vezes, não estabelecem os objetivos estratégicos de médio e de longo prazos de forma clara, o que provoca uma resistência dos colaboradores quando as mudanças são necessárias. Para minimizar essa situação, é importante que os colaboradores conheçam os processos e as interações entre eles de uma maneira que a gestão possa acompanhar seus desenvolvimentos e manter o direcionamento sobre as tarefas. Com isso, a implementação de uma gestão voltada aos processos pode ser facilitada (BANDARA e OPSAHL, 2017).

A falta de visão estratégica da gestão pode transmitir um ambiente instável e proporcionar confusão na execução das tarefas e mensuração dos resultados, pois pode provocar o entendimento sobre a falta de liderança e descontrole sobre o progresso do negócio. Para contornar essa situação, é importante que a comunicação e a transparência sejam requisitos fundamentais para que o negócio possa sobreviver em meio às mudanças e integração necessárias no BPM.

Como indicador, é sugerido o cálculo a partir da Equação (4-5) com as condições adicionais de que os projetos sejam de conhecimento direto da gestão, divulgados entre os colaboradores e concluídos. A partir desse indicador, pretende-se evidenciar a visão estratégica e a comunicação nos diversos setores existentes na empresa, com a ativa participação da gerência nos projetos.

4.2.8 PI para a cultura organizacional

A cultura organizacional de PME, quando voltada para a gestão de processos, requer que os funcionários estejam alinhados com os valores e a estratégia da empresa. Esse é um precursor importante para conseguir mudanças e melhorias dos processos baseados na estrutura do negócio, e necessárias para a implementação do BPM (SINGER, 2015). Esse quesito também reflete na falha da gestão do conhecimento e na resistência à implementação de novos processos, indicadas como uma limitação gerencial nas PME. Esses aspectos estão estreitamente relacionados ao formato de comunicação, mensuração de resultados e ao acompanhamento de desempenho vivenciado na empresa como forma de manter os fluxos de informações.

O conceito de BPM deve ser parte da cultura organizacional e o uso de ferramentas de tecnologia da informação deve ser indicado como um apoio para a definição dos processos. Para esse indicador, é proposta a análise sobre a documentação e compartilhamento dos processos no ambiente interno da empresa, descrita pela Equação (4-7).

$$PICult = \frac{ProcDoc}{Processos} \quad (4-7)$$

A partir da Equação (4-7) tem-se que:

PICult: Indicador para a cultura organizacional voltada a BPM;

ProcDoc: Total de processos documentação e divulgados internamente;

Processos: Total de processos existentes na empresa.

Para esse indicador, recomenda-se que sejam avaliados a quantidade de processos documentados para apoiar o esforço da visão geral sobre eles, a conferência sobre o acesso aos documentos pelos colaboradores e a capacidade de compartilharem o conhecimento sobre os processos.

4.2.9 PI para a ausência de mentalidade multifuncional

Quando é mencionada a mentalidade multifuncional, a referência dada é a compreensão dos processos e as interconexões que existem entre eles. Esse entendimento auxilia os colaboradores a alcançar metas, objetivos e estratégias de forma bem definida. Dessa forma, a multifuncionalidade busca uma visão por

processos completos, em que os colaboradores criam e participam do valor da empresa, além de entenderem como as tarefas interagem com os demais processos. Para esse indicador, é proposta a análise sobre o percentual de colaboradores capacitados em relação ao fluxo de processos existentes, descrito pela Equação (4-8).

$$PIMultifunc = \frac{Capacitação}{Processos} \quad (4-8)$$

A partir da Equação (4-8) tem-se que:

PIMultifunc: Indicador para a ausência de mentalidade multifuncional;

Capacitação: Total de colaboradores capacitados para os processos;

Processos: Total de processos existentes na empresa.

Por tanto, seria de esperar que todos os colaboradores fossem capacitados em relação aos fluxos de trabalho, como suas funções estão interligadas dentro dos processos, resultados, provedor e cliente final.

4.2.10 PI para a ausência do projeto da gestão de processos

A limitação indicada pela ausência do projeto da gestão baseada em processos evidencia a falta ou a baixa interação e sinergia da gestão em definir seus processos. A base da implementação do BPM depende do entendimento que é vivenciado pela administração e colaboradores sobre sua contribuição e, por tal, deve ser implementado em empresas que envolvam as pessoas e mantenham o monitoramento sobre as atividades, e não apenas a deleção de atividades para parte da empresa. Se há uma alta taxa de desconhecimento sobre os fluxos de trabalho não há viabilidade na obtenção dos ganhos do BPM, como a superação dos problemas envolvidos na integração do sistema BPM para as empresas de pequeno e médio portes. A Equação (4-9) descreve a importância da frequência de reuniões específicas em um determinado intervalo de tempo, por exemplo, mensal.

$$PIGproc = \frac{Reuniões\ específicas}{Reuniões} \quad (4-9)$$

A partir da Equação (4-9) tem-se que:

PIGproc: Indicador para a ausência do projeto da gestão de processos;

Reuniões específicas: Total de reuniões para tratar da melhoria dos processos em um intervalo de tempo;

Reuniões: Total de reuniões realizadas pela empresa em um intervalo de tempo.

A partir desse indicador, pretende-se evidenciar a importância do nível de entendimento da gestão baseada em processos com a contabilização do número de reuniões e sua periodicidade adequada ao esclarecimento, e acompanhamento das atividades desempenhadas na empresa.

Em resumo, a Tabela 2 apresenta a proposta dos indicadores de desempenho para as PME baseados nas limitações apresentadas por esse tipo de empresa no processo de implementação do BPM.

Tabela 2 – Proposta de Indicadores de Desempenho para PME

Limitações	Indicadores	Medidas	Unidade
Recursos limitados	Recursos financeiros	$CCR = \frac{IFA + IWC}{CF}$	Percentual monetário
	Recursos tecnológicos	$PI_{Tec} = \frac{SW + HW + CAP}{CInv}$	Percentual monetário
	Recursos para inovação	$PI_{Inov} = \frac{\sum_{j=1}^n HR_{Inov_j}}{\sum_{j=1}^n HR_{Trab_j}}$	Percentual em horas
Mão de obra pouco qualificada	Horas para treinamento	$PI_{MOPQ} = \frac{1}{N} \sum_{j=1}^n \frac{HR_{Trein_j}}{HR_{Trab_j}}$	Percentual em horas
Equipes de projeto mal organizadas	Projetos concluídos	$PI_{EMO} = \frac{Proj_{CONC}}{Proj}$	Percentual de conclusão
Falta de dados de entrada estruturados para os sistemas de informação	Acesso aos dados atualizados	$PI_{Dados} = \frac{Acessos}{Atualizações * 100}$	Percentual
Limitações	Indicadores	Medidas	Unidade
Falta de visão estratégica	Projetos concluídos e divulgados	$PI_{EMO} = \frac{Proj_{CONC} (e \text{ divulgados})}{Proj}$	Percentual de conclusão e divulgação
Cultura Organizacional; Falha ou falta de gestão do conhecimento; e, Resistência à implementação de novos processos	Processos documentados	$PI_{Cult} = \frac{Proc_{Doc}}{Processos}$	Percentual
Ausência de mentalidade multifuncional	Capacitação	$PI_{Multifunc} = \frac{Capacitação}{Processos}$	Percentual
Ausência do projeto da gestão por processos; e, Problemas na integração do sistema BPM	Reuniões específicas	$PI_{Gproc} = \frac{Reuniões \text{ específicas}}{Reuniões}$	Percentual

4.3 Considerações do capítulo

Uma das principais contribuições deste estudo é a identificação de limitações que podem dificultar a implementação do BPM em empresas de pequeno e médio portes. Essas limitações foram extraídas de resultados científicos e fornecem fundamentos para que a gestão dessas organizações possa elaborar ações estratégicas com o intuito de superar essas limitações e alcançar a melhoria de seus processos. Dentre as considerações obtidas, pode-se indicar que a aplicação do BPM em PME exige atenções quanto a estrutura organizacional, participação da alta administração, treinamento e capacitação dos colaboradores, distribuição e monitoramento de recursos, investimento em gestão da informação e tecnologia da informação, dentre outros fatores impulsionadores capazes de promover a integração das atividades ao longo do sistema produtivo.

No processo de adoção do BPM, o investimento em soluções de tecnologia da informação é importante para desenvolver um ambiente dinâmico e baseado em conhecimento, pois a lacuna do déficit de conhecimento pode agravar a falta de percepção das oportunidades de melhoria que o negócio pode usufruir. Em adição, o envolvimento dos colaboradores permite que organizações de PME possam estruturar seus ambientes para agir de forma estruturada e inteligente. Aspectos de inteligência nos negócios são registrados com o avanço de processos por meio de implementações e decisões que retornam criatividade às atividades operacionais e gerenciais.

O êxito do gerenciamento por processos em PME permite a exploração de oportunidades e o tratamento de potenciais deficiências gerenciais, fornecendo uma visão holística sobre os pontos de melhorias, permitindo que as perdas sejam reduzidas e a produtividade seja melhorada a cada interação. A Tabela 3 fornece informações suficientes sobre as principais preocupações que a gestão das PME pode considerar para a implementação do BPM.

Tabela 3 – Principais aspectos gerenciais para a implementação do BPM em PME

Limitações	Indicadores	Aspectos gerenciais	Código do critério
Recursos limitados	Recursos financeiros	Qual é o percentual monetário adicional que será destinado a implementação do BPM?	Cr1
	Recursos tecnológicos	Qual é o percentual monetário destinado a projetos de tecnologia da informação? Qual é o percentual de reinvestimento para projetos exclusivos da área de tecnologia da informação?	Cr2
	Recursos para inovação	Qual é o percentual em horas (semanais, por exemplo) dedicado ao desenvolvimento de novos projetos de melhoria e implementação de sistemas?	Cr3
Mão de obra pouco qualificada	Horas para treinamento	Qual é o percentual em horas (semanais, por exemplo) dedicado aos treinamentos dos colaboradores para a melhoria dos processos?	Cr4
Equipes de projeto mal organizadas	Projetos concluídos	Qual é o percentual de projetos concluídos (i) de forma satisfatória, (ii) dentro do prazo, e (iii) dentro do orçamento?	Cr5
Limitações	Indicadores	Aspectos gerenciais	Código do critério
Falta de dados de entrada estruturados para os sistemas de informação	Acesso aos dados atualizados	Qual é o percentual de bases de dados (tais como planilhas, tabelas, bases virtuais, etc.) capturados e formatados para o apoio a decisão?	Cr6
Falta de visão estratégica	Projetos concluídos e divulgados	Qual é o percentual de conclusão das metas que são divulgadas diretamente pela gerência?	Cr7
Cultura Organizacional; Falha ou falta de gestão do conhecimento; e, Resistência à implementação de novos processos	Processos documentados	Qual é o percentual de colaboradores que conhecem os processos de forma completa (do início ao fim)?	Cr8

Ausência de mentalidade multifuncional	Capacitação	Qual é o percentual de colaboradores que sabem sobre o BPM ou gestão de processos?	Cr9
Ausência do projeto da gestão por processos; e, Problemas na integração do sistema BPM	Reuniões específicas	Qual é o percentual de processos que estão documentados (podendo ser impresso ou digital)? Qual é o percentual de reuniões (semanais, semestrais, anuais) realizadas para discutir e resolver aspectos de melhoria dos processos?	Cr10

Fonte: O autor (2023)

Com isso, a adoção do BPM pode se tornar uma estratégia atrativa para a alavancagem dos negócios de PME, em especial quando tem-se o interesse pela ampliação dos negócios que estimula a perspectiva de inteligência sobre os dados e informações internos.

5 APLICAÇÃO DO ELECTRE-TRI PARA A CLASSIFICAÇÃO DE PME QUANTO A IMPLEMENTAÇÃO DO BPM

Neste capítulo, será apresentada a aplicação do método ELECTRE TRI para a classificação de empresas quanto a seus níveis de preparo em relação a implementação do BPM.

5.1 Contextualização do problema

De acordo com o Ministério de Minas e Energia (MME), o Brasil assume a liderança como o maior produtor extrativista do minério da gipsita, matéria prima para o gesso, da América do Sul, estando presente no ranking como um dos quinze maiores produtores do mundo (BRASIL MME, 2021). No Brasil, a Bacia Sedimentar do Araripe está instalada nas divisas dos estados do Ceará, Piauí e Pernambuco, abrangendo uma extensão de 5.250 km² (SANTOS, 2019). A gipsita é um mineral não-metálico largamente encontrado na natureza, utilizada na forma natural ou calcinada em diversos setores produtivos. Como resultado do processo de calcinação é obtido o gesso, amplamente aplicado na construção civil, mercado odontológico, na agricultura e em diversas atividades industriais (BALTAR et al., 2008).

Após a extração da gipsita, o mineral pode percorrer diferentes processos produtivos para diferentes tipos de aplicação. O SINDUSGESSO (2023) apresenta o sequenciamento dos macroprocessos da Cadeia Produtiva do Gesso em uma sequência ilustrada pela Figura 9.

Figura 9 – Cadeia produtiva do gesso



Fonte: O autor (2023)

A Figura 9 apresenta os macroprocessos da manufatura da gipsita pelo agrupamento de diferentes operações internas, dispostas e dependentes do tipo de subproduto a serem apresentados, como também dependem do grau de tecnologia,

dos equipamentos e das pessoas envolvidas em cada planta industrial. Dessa forma, é possível encontrar diferentes estruturas organizacionais que atuam e fazem parte do setor. No entanto, uma característica comum e essencial às organizações do setor é a concentração das atividades sob a perspectiva da gestão dos processos e a abordagem do BPM de forma adequada para o contexto em estudo.

A maioria das empresas atuantes no APL de Gesso de Pernambuco são configuradas como empresas de pequeno e médio portes que apresentam restrições quanto a estrutura de investimentos em gestão. Para o seu funcionamento, em geral, elas voltam atenções para as atividades operacionais de manufatura e preocupam-se, muitas vezes, com o índice de produtividade para atender às demandas do mercado. No entanto, é oportuno discutir como as práticas gerenciais podem melhorar seus indicadores e conduzir a implementação do BPM.

5.2 Perfil do decisor

A classificação de empresas em categorias pré-definidas requer um conhecimento específico capaz de indicar diretrizes adequadas ao entendimento e adequação de cada contexto organizacional nos perfis de categorias definidos. Dessa forma, é oportuna a indicação de um especialista consultor na área de gerenciamento organizacional habilitado em diagnósticos empresariais para contribuir com o estudo.

O especialista será o decisor responsável por indicar quais parâmetros serão utilizados para diferenciar as categorias de classificação das empresas. Seu anonimato será mantido por questões éticas, mas a descrição de sua competência profissional é fundamental para o entendimento dos requisitos analíticos necessários para a condução do papel de decisor. Esse papel é fundamental para que as empresas em estudo sejam avaliadas de forma ampla e em concordância com os objetivos do estudo.

O especialista é mestre em Engenharia de Produção, atua como consultor de empresas no ramo industrial, tendo experiência na área de consultoria de investimentos há quatro anos, e possui um vasto conhecimento sobre os processos industriais do setor de manufatura da gipsita. Atualmente, exerce papel de consultor e aplica métodos analíticos para conduzir a melhoria dos processos nas empresas em que acompanha, apresentando o perfil esperado. Dessa forma, é preciso considerar suas dificuldades e propor ações viáveis de melhoria sobre seus processos. Para isso,

é proposta uma análise de classificação dessas empresas em categorias pré-definidas e avaliadas sob múltiplos critérios para que os gestores consigam elencar quais atividades são mais adequadas para serem implementadas em busca de melhores resultados.

5.3 Avaliação das categorias e dos critérios de avaliação

Para o presente estudo, pretende-se avaliar o quão preparadas as empresas do APL de Gesso pernambucano estão para implementar o BPM em função da melhoria de seus processos e condução de ações estratégicas para alavancagem dos negócios. Por essa perspectiva, são propostas três categorias para a avaliação das empresas, descritas pela observação do nível de preparo em relação a implementação do BPM:

- CATEGORIA 1: Empresas pouco preparadas para implementar o BPM são aquelas que apresentam características básicas e pouco eficazes para o BPM;
- CATEGORIA 2: Empresas potencialmente preparadas para implementar o BPM são aquelas que apresentam características mínimas suficientes para a eficiência do BPM;
- CATEGORIA 3: Empresas preparadas para implementar o BPM são aquelas que apresentam características para um resultado eficaz e eficiente para o BPM.

A problemática de classificação das empresas se caracteriza por um processo decisório multicritério, tendo em vista a consideração de um conjunto de critérios conflitantes. A Tabela 3 apresenta a conversão dos critérios baseados nos indicadores que serão considerados no presente estudo. A Tabela 4 apresenta uma escala de cinco níveis para definir a importância do critério em observação assim como também a existência dele dentro da empresa, e a escala dos pesos dos critérios. Para essa escala, destaca-se o julgamento subjetivo e a avaliação racional de cinco etapas considerando a intensidade de importância dos pesos, que será avaliada pelo decisor.

Tabela 4 – Escala de importância dos critérios

Importância do Critério	Existência do Critério	Escala
Extremamente importante	Existe e é gerenciado	4
Importância alta	Existe, mas pode não ser gerenciado	3
Importância mediana	É reconhecido pela gestão	2
Baixa importância	Não há reconhecimento	1
Importância negligenciada	Não existe na empresa	0

Fonte: O autor (2023)

Com base na Tabela 4, é possível construir o relacionamento entre a importância do critério e considerar a avaliação dos pesos para cada um deles. A Tabela 5 apresenta a relação entre a importância dos critérios e os pesos indicados pelo decisor.

Tabela 5 – Importância e peso dos critérios

Indicador/ Critério	Código do Critério	Importância do critério
Recursos financeiros	Cr1	2
Recursos tecnológicos	Cr2	4
Recursos para inovação	Cr3	2
Horas para treinamento	Cr4	4
Projetos concluídos	Cr5	2
Acesso aos dados atualizados	Cr6	4
Projetos concluídos e divulgados	Cr7	3
Processos documentados	Cr8	4
Capacitação	Cr9	3
Reuniões específicas	Cr10	2

Fonte: O autor (2023)

Por essa perspectiva, pretende-se entender estabelecer uma leitura técnica e a condução de classificação das empresas a partir de uma visão gerencial especialista

que poderá contribuir com um diagnóstico amplo sobre a implementação adequada do BPM em PME.

O papel de decisor, para a problemática de classificação, tem uma contribuição importante para a definição dos limiares que definirão os limites das categorias empregadas. Os critérios analisados em cada categoria formam o conjunto de limitações encontradas pelas empresas para a viabilidade da implementação do BPM. Sendo assim, é importante considerar as escalas de avaliação dos critérios para que seja possível definir os limiares das categorias. A Tabela 3 apresenta os indicadores utilizados como referência para os critérios de avaliação deste estudo, suas medidas e unidades de registro. Para a avaliação dos limiares de cada categoria, serão utilizadas as unidades de registro, identificadas pelo percentual de cada indicador. Essa proposta foi aceita pelo decisor em função do melhor entendimento sobre como avaliar as empresas em cada um dos critérios e estabelecer os limites percebidos para que as categorias sejam definidas.

5.4 Descrição das empresas avaliadas

Para o presente estudo, foram consideradas duas empresas atuantes como manufatureiras da gipsita no APL de Gesso de Pernambuco. Para manter o anonimato das empresas, elas serão identificadas como Empresa A e Empresa B.

A Empresa A atua no mercado há 37 anos e é uma das referências do setor gesseiro do Araripe produzindo quatro tipos de subprodutos (o gesso agrícola, o gesso revestimento, o gesso fundição e o gesso cola), totalizando mais de 6 mil toneladas por mês. De acordo com seu capital social informado, é uma empresa de médio porte que atende clientes nas regiões nordeste, sudeste, sul e centro-oeste, fornecendo para construtoras, armazéns e aplicadores dos produtos, preocupando-se com a responsabilidade social envolvida desde o processo de extração da gipsita até a entrega do produto final a seus clientes.

A Empresa B é uma fábrica de gesso em pó que atua no mercado há 24 anos e, atualmente, produz mais de 70.000 sacos de gesso por mês, podendo carregar até 10 carretas por dia com subprodutos como gesso revestimento, gesso fundição, gesso cola, gesso agrícola, placas de gesso, bloco de gesso e fibra de sisal. Essa empresa

tem capacidade para atender clientes em várias regiões do Brasil e apresenta-se como uma empresa de médio porte, segundo o seu capital social informado.

As empresas foram selecionadas por conveniência e os dados foram estimados junto à administração de cada uma. É importante considerar que o perfil das empresas permitirá que as análises possam ser feitas em função da melhoria e possibilidade de implementação da gestão baseada em BPM.

Em acordo com o especialista, considerando os critérios de avaliação, os limiares das categorias podem ser assumidos como descrito pela Tabela 6, que apresenta os parâmetros fixos para a análise do problema definidos pelo decisor. Como o estudo identificou três categorias para a classificação das empresas, dois limiares b_1 e b_2 foram definidos para cada critério considerado pelo estudo. Os limiares serão as referências para cada perfil de categoria empregado pelo método ELECTRE TRI para a classificação das empresas. O ELECTRE TRI aceita a imprecisão, incerteza, e possíveis erros nos cálculos dos dados, assumindo situações de indiferença, preferência forte ou preferência fraca entre as alternativas.

Tabela 6 – Parâmetros fixos

	Cr1	Cr2	Cr3	Cr4	Cr5	Cr6	Cr7	Cr8	Cr9	Cr10
g(b₁)	1,5	2,5	2	2	1	2,5	2	2	2,5	1
q₁	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
p₁	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
g(b₂)	3	3,5	4	4	3	3,5	4	4	3,5	3
q₂	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
p₂	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
max(1)/min(0)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Fonte: O autor (2023)

A Tabela 6 apresenta os parâmetros definidos pelo decisor usando a escala de cinco pontos. Os limiares de preferência e de indiferença foram considerados iguais a zero, assumindo-se os critérios reais para esse contexto. Os parâmetros de maximização e minimização indicam a direção de avaliação para cada um dos critérios, sendo (1) para a direção de maximização e (0) para a direção de minimização. Neste caso todos os critérios consideram a maximização.

Em primeira instância, foi assumido um nível de corte (λ) com o objetivo de reduzir a incerteza inerente ao processo de decisão sendo $0,65 \leq \lambda \leq 1$.

Para a aplicação do método ELECTRE TRI, foi utilizada a versão do software J-Electre-v3.0.

5.5 Software j-electre-v3.0

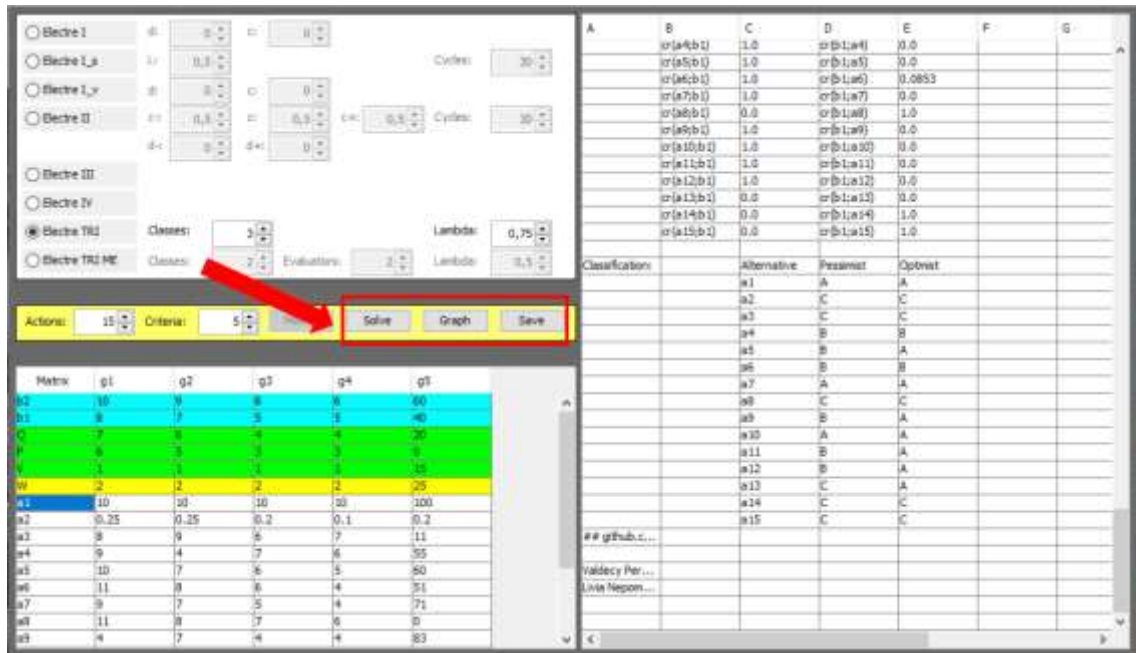
Desenvolvido por Pereira e Nepomuceno (2021) permite a aplicação dos diferentes métodos ELECTRE, neste caso específico para a aplicação do ELECTRE TRI o software tem capacidade para trabalhar com 2 ou até 1.000 alternativas, e de 2 até 1.000 critérios, podendo ser maximizados ou minimizados segundo seja necessário. Para o método de classificação com n categorias, $n-1$ perfis devem ser definidos ($b_n \geq b_{n-1}$).

Dentro do software são definidas as preferências fracas Q , preferências fortes P e veto V , tal que $V \geq P \geq Q$, assim com os pesos (importância) W . Por outra parte, o nível de corte (λ) faz com que os valores sejam entregues em um intervalo definido pelo decisor. Com isso, os parâmetros podem ser ajustados para responder de forma mais eficaz sobre as preferências do decisor. Como resultado o software fornece:

- Concordância $c(a_i; b_h)$ – (concordância global entre alternativa i e perfil h),
- Concordância $c(b_h; a_i)$ – (concordância global entre perfil h e alternativa i),
- Discordância $d(a_i; b_h)$ – (discordância global entre alternativa i e perfil h),
- Discordância $d(b_h; a_i)$ – (discordância global entre perfil h e alternativa i),
- Graus de credibilidade,
- Classificação Pessimista (do perfil superior b_n até b_1 , Categoria $A > B > C \dots$),
- Classificação Optimista (do perfil inferior b_1 até b_n , Categoria $A > B > C \dots$).

Um exemplo de como os dados são entregues pelo software J-Electre-V3.0 pode ser visto na figura 10.

Figura 10 – Exemplo do Software J-Electre-V3.0



Fonte: Adaptado de Pereira e Nepomuceno (2021).

5.6 Classificação das PME quanto ao nível de preparo para a implementação do BPM

As preferências do decisor são consideradas para efetivar a classificação das empresas em estudo. Para isso, foram coletadas informações sobre a percepção de cada critério em cada uma das empresas, através de entrevista, conforme apresentado na matriz de avaliação da Tabela 7.

Tabela 7 – Matriz de Avaliação

Critérios	Descrição	Empresa A	Empresa B
Cr1	Recursos financeiros	1	1
Cr2	Recursos tecnológicos	3	3
Cr3	Recursos para inovação	0	2
Cr4	Horas para treinamento	1	2
Cr5	Projetos concluídos	1	3
Cr6	Acesso aos dados atualizados	2	2
Cr7	Projetos concluídos e divulgados	1	3
Cr8	Processos documentados	3	3

Cr9	Capacitação	1	4
Cr10	Reuniões específicas	1	4

Fonte: O autor (2023)

Com os dados coletados, foi possível utilizar a versão do software J-Electre-v3.0 desenvolvido por Pereira e Nepomuceno (2021) para obter os resultados da interação e avaliação do problema em análise. A Tabela 8 apresenta os resultados do índice de concordância parcial $c_j(a_i, b_h)$, indicado no Sistema (2), que varia entre $[0,1]$ medindo se a_i é pelo menos tão boa quanto b_h , o índice de concordância global $C(a, b_h)$, indicado pela Equação (3), e o índice de discordância parcial $d_j(a_i, b_h)$, indicado pelo Sistema (4) para medir a oposição para com a afirmação aSb_h ,

Tabela 8 – Resultados da avaliação (a_i, b_h)

Concordância $c(a_i, b_h)$	Cr1	Cr2	Cr3	Cr4	Cr5	Cr6	Cr7	Cr8	Cr9	Cr10	C(a, b)
c(a1, b1)	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,2667
c(a2, b1)	0,0	1,0	0,0	0,0	1,0	0,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0,6
c(a1, b2)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
c(a2, b2)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	1,0	0,1667
Discordância $d(a_i, b_h)$	Cr1	Cr2	Cr3	Cr4	Cr5	Cr6	Cr7	Cr8	Cr9	Cr10	
d(a1, b1)	0,5	0,0	1,0	1,0	0,0	0,5	1,0	0,0	1,0	0,0	
d(a2, b1)	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	
d(a1, b2)	1,0	0,5	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	
d(a2, b2)	1,0	0,5	1,0	1,0	0,0	1,0	1,0	1,0	0,0	0,0	

Fonte: O autor (2023)

A Tabela 9 apresenta os resultados do índice de concordância parcial $c_j(b_h, a_i)$, o índice de concordância global $C(b_h, a)$, e o índice de discordância parcial $d_j(b_h, a_i)$ para medir a oposição para com a afirmação b_hSa .

Tabela 9 – Resultados da avaliação (b_h, a_i)

Concordância $c(b_h, a_i)$	Cr1	Cr2	Cr3	Cr4	Cr5	Cr6	Cr7	Cr8	Cr9	Cr10	C(a, b)
$c(b1, a1)$	1,0	0,0	1,0	1,0	0,0	1,0	1,0	0,0	1,0	0,0	0,6
$c(b1, a2)$	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2
$c(b2, a1)$	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
$c(b2, a2)$	1,0	1,0	1,0	1,0	0,0	1,0	1,0	1,0	0,0	0,0	0,7667
Discordância $d(b_h, a_i)$	Cr1	Cr2	Cr3	Cr4	Cr5	Cr6	Cr7	Cr8	Cr9	Cr10	
$d(b1, a1)$	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	
$d(b1, a2)$	0,0	0,5	0,0	0,0	1,0	0,0	1,0	1,0	1,0	1,0	
$d(b2, a1)$	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
$d(b2, a2)$	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	1,0	

Fonte: O autor (2023)

Em sequência, baseado nos índices de concordância global e discordância, obtém-se o grau de credibilidade $P(a_i, b_h)$, indicado pelo Sistema (5) e apresentado pela Tabela 10.

Tabela 10 – Graus de credibilidade (a_i, b_h) e (b_h, a_i)

Credibilidade	$P(a_i, b_h)$		Credibilidade	$P(b_h, a_i)$
$P(a1, b1)$	0,0		$P(b1, a1)$	0,0
$P(a2, b1)$	0,6		$P(b1, a2)$	0,0
$P(a1, b2)$	0,0		$P(b2, a1)$	1,0
$P(a2, b2)$	0,0		$P(b2, a2)$	0,0

Fonte: O autor (2023)

A classificação das empresas permite a identificação de aspectos comuns nas categorias pré-estabelecidas para o estudo. Ainda, é possível obter uma visão pessimista e uma visão otimista sobre a alocação das empresas em estudo nas categorias de preparação para a implementação do BPM. A Tabela 11 apresenta os resultados da classificação.

Tabela 11 – Resultado da classificação das empresas

Empresa	Visão Pessimista	Visão Otimista
A	Categoria 1	Categoria 2
B	Categoria 2	Categoria 3

Fonte: O autor (2023)

A partir da visão pessimista, é possível verificar que a Empresa A é classificada na Categoria 1, em que a empresa apresenta pouco preparo em relação a implementação do BPM ou suas ações operacionais e gerenciais podem ser pouco eficazes em relação a essa implementação. Analisando os dados da matriz de avaliação e o diagnóstico elaborado pelo decisor junto ao especialista, é possível descrever que a empresa destina poucos recursos para o gerenciamento dos processos, pouca atenção ao treinamento, capacitação e reuniões junto aos funcionários, mas mantém os dados atualizados, os processos documentados e recursos tecnológicos disponíveis para dar suporte a gestão. Essas últimas características podem favorecer a indicação da visão otimista quanto a alocação da Empresa A na Categoria 2, que indica o potencial de preparo para a implementação do BPM.

A partir a visão pessimista, a Empresa B é classificada na Categoria 2 em que se apresenta potencialmente preparada para a implementação do BPM e o investimento nos indicadores de desempenho são suficientes para a eficiência do gerenciamento de processos, tendo em vista que a empresa prioriza recursos para a melhoria dos processos através de projetos de inovação envolvendo os funcionários, há uma ampla divulgação sobre as ações de melhoria dos processos, o acesso dos dados e o acompanhamento é feito com frequência através de reuniões e capacitação com a equipe, os processos são documentados e bem compreendidos por todos, além do investimento tecnológico que é feito pela gestão. Essas características indicam que a Empresa B é potencialmente preparada para o BPM (na visão pessimista), mas que há um impulsionador para ser classificada como uma empresa preparada com expectativa de resultados eficazes e eficientes, como indica a visão otimista para a Categoria 3.

5.7 Discussão dos resultados

Os resultados obtidos indicam que a utilização de indicadores de desempenho para a avaliação do preparo de pequenas e médias quanto a implementação do BPM em sua rotina de gerenciamento pode ser uma abordagem útil para o acompanhamento do desempenho, e para a melhoria dos aspectos operacionais e gerenciais neste contexto. As PME apresentam restrições quanto ao investimento em tecnologia, pessoal qualificado e equipe de gerenciamento. Por essa perspectiva, apresentar soluções adequadas e que considerem essas restrições é uma estratégia que pode viabilizar a aceitação e implementação de novas metodologias de gerenciamento.

Com base nos indicadores de desempenho, foi proposta uma classificação de empresas para construir um diagnóstico quanto aos seus preparos na implementação da abordagem BPM. O BPM permite que melhorias nos processos sejam identificadas e implementadas conduzindo as atividades operacionais e gerenciais ao alcance de melhor comunicação e compreensão sobre a execução delas. Com isso, é possível estabelecer ações viáveis e alavancar as vantagens do negócio de uma maneira adequada ao contexto em questão.

Para as PME é importante que suas restrições sejam consideradas no processo de construção de estratégias de negócios, tendo em vista que essas restrições podem representar obstáculos para o progresso das empresas. Por tais restrições, é oportuno o desenvolvimento de estudos que tenham como foco o potencial de desenvolvimento do contexto das PME.

A análise do perfil de preparação das PME para a implementação do BPM por meio da classificação delas permitiu um resultado satisfatório quanto a percepção de características importantes sobre o perfil das empresas em relação aos indicadores de desempenho considerados. Essa classificação permite que novas ações possam ser exploradas pela gestão à medida que novos objetivos sejam definidos. Dessa forma, a contribuição do presente estudo consiste na apresentação de diretrizes e metodologias de gestão adequadas ao contexto das PME, bem como constrói oportunidades para que novos estudos possam ser explorados.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

6.1 Conclusões

Novas tecnologias e tendências surgem constantemente e, apesar do seu potencial, muitas vezes não conseguem difundir sua aplicação, e mesmo quando as PME têm suas limitações, não existe uma tendência para mudar a forma como as coisas são feitas, tanto em empresas estabelecidas como em novas empresas, muitas vezes essas novas tecnologias não são adotadas. Como foi discutido neste trabalho, BPM não é algo rígido que impõe às empresas como devem desenvolver as suas operações, pelo contrário, busca potencializar as forças internas e eliminar os problemas de acordo com as necessidades e estratégias definidas pela empresa. É por isso que contar com uma visão clara da situação atual, baseada em informações adaptadas à realidade das PME torna-se uma ferramenta poderosa e o ponto de partida para gerir mudanças de forma estratégica e planejada. Deve ser reiterada a distinção entre PI e KPI, e enfatizar neste estudo foram utilizados exclusivamente PI. Isto porque o conceito de crítico, ou KPI, dependerá exclusivamente da realidade estratégica definida pela empresa, e este estudo não pretende impor que os PI possam ser entendidos pelas PME como críticos para suas operações. O intuito é diagnosticar e orientar quanto à prontidão para a implementação do BPM, para que assim a PME possa desenvolver um plano de ação para sua preparação e posterior implementação exitosa.

A título de exemplo, destaca-se uma das empresas mencionadas neste estudo, referência no APL de Gesso, com mais de 30 anos de experiência, que foi classificada no nível 1, ou de maneira otimista no nível 2, o que sugere um alto grau de desconhecimento do potencial existente ao adotar o BPM. Portanto, pode contar com todas as informações recolhidas através dos indicadores de desempenho, bem como da categorização, permite escolher e adaptar de forma pertinente um plano de ação para amadurecer suas políticas internas e cultura organizacional e assim dar início as bases necessárias para implementar BPM de forma satisfatória.

Considerando que as duas empresas avaliadas em este estudo só representam uma pequena porção das PME operantes no APL de Gesso, seria viável extrapolar um cenário onde uma porção maior de empresas sejam avaliadas e, portanto, pudessem preparar ou iniciar a implementação do BPM de forma adequada.

Mesmo que as PME atuem em diferentes setores, as limitações encontradas para implementar o BPM são essencialmente necessárias para que as mesmas possam realizar uma autoavaliação. Isso se deve, em parte, ao fato de que o BPM é uma visão ampla que opera em níveis estratégicos e depois é transferida para níveis operacionais. Além disso, poder traduzir essas limitações em indicadores objetivos, facilmente calculáveis pelas PME, favorece sua adoção como ferramenta de gestão, ao contrário da maior parte da literatura que se concentra, principalmente, em avaliações de natureza qualitativa ao avaliar o BPM, o que requer mais experiência e esforços no julgamento da subjetividade da análise.

6.2 Limitações e trabalhos futuros

Como limitações deste trabalho, pode ser mencionada a natureza ou setor de atuação da empresa. Mesmo que os PI considerados para este estudo sejam baseados na literatura como recorrentes e de caráter transversal para todas as PME, podem existir casos específicos em que outros PI e, portanto, os critérios de avaliação podem ser incorporados para melhor acomodar a realidade de determinados setores econômicos.

Por outro lado, existe a limitação quanto a avaliação dos critérios do modelo dado que podem acontecer casos extremos em que as PME tenham um nível muito baixo de preparação, resultando em uma pontuação de 0 em todos os critérios. Claramente nesse caso, se evidenciaria a total falta de preparação, porém ao mesmo tempo impediria a entrega de orientação sobre como abordar as ineficiências existentes de maneira adequada.

Estudos similares são escassos ou inexistentes, portanto, gerar comparações como outros modelos torna-se inviável para um contexto tão específico, porém, gera a possibilidade de trabalhos futuros que possam enriquecer as ferramentas disponíveis para as PME, assim como também pode ser considerada a ideia de aplicar o modelo em um universo maior com amostras suficientemente grandes. Isso permitiria eventualmente gerar *benchmarks* que sirvam como referência de boas práticas para as PME do APL de Gesso de Pernambuco, bem como definir os pontos de corte para os diferentes critérios com base nos valores dos PI.

Finalmente, mencionar que ao longo deste trabalho foi discutido em reiteradas oportunidades como o BPM deve ser incorporado dentro da Cultura Organizacional e

como estes dois conceitos se entrelaçam em uma relação simbiótica de dependência, porém, discutir ou abordar esta relação em detalhe dá espaço para um estudo por si só, que pode ser uma sugestão para trabalhos futuros, no entanto, este estudo busca identificar e potencialmente quantificar esta relação dentro de um contexto amplo.

REFERÊNCIAS

- ABU SALMA, A.J.; PRASOLOV, V.; GLAZKOVA, I.; ROGULIN, R. The Impact of Business Processes on the Efficiency of Small and Medium-Sized Enterprises, *Montenegrin Journal of Economics*, Vol. 17, No. 3, pp. 131-143, 2021.
- AQUINO, A. L.; BRESCIANI, L. P. Arranjos produtivos locais: uma abordagem conceitual. *Organizações em contexto*, n. 2, dez. 2005, p. 153-167.
- BALDAM, R; VALLE, R; PEREIRA, H; HILST, S.; ABREU, M.; SOBRAL, V. Gerenciamento de processo de negócios: BPM – Business Process Management. 2^a Ed. São Paulo: Érica, 2009.
- BALTAR, C. A. M.; BASTOS, F. F., LUZ, A. B. Rochas & Minerais Industriais: Gipsita. 2 Ed. – Rio de Janeiro – CETEM/MCT, p. 505-526, 2008.
- BANDARA, W.; OPSAHL, H. Developing Organization wide BPM capabilities in an SME: the approaches used, challenges and outcomes, *Journal of Information Technology Teaching Cases*, 7(2), 92-113, 2017.
- BOUYSSOU, D.; MARCHANT, T. On the relations between ELECTRE TRI-B and ELECTRE TRI-C and on a new variant of ELECTRE TRI-B. *European Journal of Operational Research*, v. 242(1), p. 201-2011, 2015.
- BRASIL, Ministério do Desenvolvimento, Indústria, Comércio e Serviços. Disponível em <https://www.gov.br/mdic/pt-br/assuntos/noticias/2023/maio/brasil-teve-1-3-milhao-de-empresas-abertas-no-1o-quadrimestre-de-2023>> Acesso em 25/07/2023.
- BRASIL, Ministério de Minas e Energia, 2021b. Relatório Técnico 34: Perfil da Gipsita. Marcelo Soares Bezerra (Consultor) – J Mendo Consultoria, 2009. Disponível em: http://antigo.mme.gov.br/documents/36108/448620/P24_RT34_Perfil_da_Gipsita.pdf/f4f7789d-c26f-e52b-8f06-a75feb0cefe9?version=1.0. Acesso em: 20/09/2023.
- BRITO, A. J. M.; ALMEIDA, A. T.; MIRANDA, C. M. G. A Multi-Criteria Model for Risk Sorting of Natural Gas Pipelines Based on ELECTRE TRI integrating Utility Theory. *European Journal of Operational Research*, v. 200, p. 812-821, 2010.

BRITSCH, J., BULANDER, R., MORELLI, F. Evaluation of maturity models for business process management - maturity models for small and medium-sized enterprises, Proceedings of the International Conference on Data Communication Networking, pp. 180-186, e-Business and Optical Communication Systems, 2012.

CAGNONI, Felipe Carvalho; CORDON, Heloísa Cristina Fernandes. Estudo do processo de calcinação como alternativa para a reciclagem de gesso proveniente da construção civil, 2018.

CHONG, S. Business Process Management for SMEs: An Exploratory Study of Implementation Issues in the Western Australian Wine Industry, 17th Australasian Conference on Information Systems, 6-8 Dec 2006.

DE ALMEIDA, A. T. Processo de Decisão nas Organizações: Construindo Modelos de Decisão Multicritério, 1a Edição. São Paulo: Editora Atlas, 2013.

DE BRUIN, T., ROSEMANN, M., FREEZE, R., KAULKARNI, U. Understanding the Main Phases of Developing a Maturity Assessment Model. In Bunker, D, Campbell, B, & Underwood, J (Eds.) *Australasian Conference on Information Systems (ACIS)*. Australasian Chapter of the Association for Information Systems, CD Rom, pp. 8-19, 2005.

DJORDJEVIC, MZ; DJORDJEVIC, A; KLOCHKOVA, E; MISIC, M. Application of Modern Digital Systems and Approaches to BPM, Sustainability, 14, 1697, 2022.

DUMAS, M.; LA ROSA, M.; MENDLING, J.; REIJERS, H.Á. Fundamentals of Business Process Management, Springer Berlin Heidelberg, Berlin, Heidelberg, 2013.

FIEPE. Disponível em <<http://fiepe.org.br/>> Acesso em 25/07/2023.

FREITAS, Ernani Cesar de; PRODANOV, Cleber Cristiano. Metodologia do trabalho científico: Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico, 2ª Edição, Editora Feevale, 2013.

GIL, Antonio Carlos. Como elaborar projetos de pesquisa, 4ª Edição. Editorial Atlas, 2002.

GOVINDAN, K.; JEPSEN, M. B.; ELECTRE: A comprehensive literature review on methodologies and applications. *European Journal of Operational Research*, v. 250(1), p. 1-29, 2016.

HAMMER, M. The process audit. *Havard Business Review*, v. 85(4), p. 111-123, 2007.

HAMMER, M. What is Business Process Management? In: BROCKE, J.; ROSEMANN, M. *Handbook on Business Process Management 1: Introduction, Methods, and Information Systems*, Springer, p. 3-16, Heidelberg, Berlin, 2010.

HARMON, P.; FOSTER, S. *Lean and Business Process Management*, Chaparro 10, 2012.

IMANIPOUR, N.; TALEBI, K.; REZAZADEH, S. Obstacles in Business process Management implementation and adoption in SMEs, *SSRN Electronic Journal*, 2012.

IPA. Instituto Agrônômico de Pernambuco. *Potencialidades Ambientais do Polo Gesseiro do Araripe*. Site Institucional, Recife-PE, 2014.

ITEP. Instituto de Tecnologia de Pernambuco. *Centro Tecnológico do Gesso: Polo Gesseiro do Araripe*. Site Institucional, Recife-PE, 2023.

JENNERGREN, Peter. The Conventional Formula for the Nominal Growth Rate of Free Cash Flows is OK – A Comment on Three Recent Papers in the *Journal of Applied Corporate Finance*. 2011.

LIMA, C. E. S.; FILHO, J. I. S.; MISAS, C. M. E. Panorama geral da ocorrência e produção de gipsita no Polo Gesseiro do Araripe. In: I CONGRESSO INTERNACIONAL DE MEIO AMBIENTE SOCIEDADE (CONIMAS), Campina Grande-PB. *Anais...I CONIMAS*, 2019.

LÜCKMANN, P.; FELDMANN, C. *Success Factors for Business Process Improvement Projects in Small and Medium Sized Enterprises – Empirical Evidence*, CENTERIS/ProjMAN/HCist, Barcelona, España, 2017.

- MENDLING, J.; BAESENS, B.; BERNSTEIN, A.; FELLMANN, M. Challenges of smart business process management: An introduction to the special issue. *Decision Support Systems*, 100, 1-5, 2017.
- MINONNE, C., TURNER, G. Business Process Management – Are you ready for the Future? *Knowledge and Process Management*, The Journal of Corporate Transformation, 2012.
- MOUSSEAU, V.; SLOWINSKI, R. Inferring na ELECTRE TRI Model from assignment examples. *Journal of Global Optimization*, v.12, p. 157-174, 1998.
- NASTASIEA, M; MIRONEASA, C. Key Performance Indicators In Small And Medium Sized Enterprises, Tehnomus, 2016.
- NEELY, A. The evolution of performance measurement research. *International Journal Operation Production Management*, 5(12):1264–1277, 2005.
- OLIVEIRA, MLA. IMM-BPM: Um Guia para a Instanciação de um Modelo de Maturidade em BPM, 2016.
- PARMENTER, D. Key performance indicators: developing, implementing, and using winning KPIs. Third edition, Wiley, 2015.
- PEREIRA, V., NEPOMUCENO, L. D. O. J-Electre-v3.0: Na ELECTRE I, I_s, I_v, II, III, IV, TRI and TRI ME software, 2021. Disponível em <<https://sourceforge.net/projects/j-electre/files/>> Acesso em 28/09/2023.
- SANTOS, R. B. Gipsita no Sudoeste da bacia Sedimentar do Araripe, estados de Pernambuco e Piauí/ Organizadores: Roberto Batista Santos, Silvana Diene Sousa Barros, Geysson de Almeida Lages – Recife: CPRM, 2019.
- ROSEMANN, M.; DE BRUIN, T. Application of a Holistic Model for Determining BPM Maturity. *BPTrends*, 2005.
- ROY, B. Multicriteria methodology for decision aiding. Kluwer Academic Publishers, 1996.

SEBRAE. Disponível em <<https://sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/>>. Acesso em 25/07/2023.

SHAEFER, J. L., BAIERLE, I. C., SELLITTO, M. A., SILUK, J. C. M., FURTADO, J. C., NARA, E. O. B. Competitiveness Scale as a Basis for Brazilian Small and Medium-Sized Enterprises. *Engineering Management Journal*, 2020.

SINDUSGESSO. Polo Gesseiro do Araripe: potencialidades, problemas e soluções. Site institucional, 2023.

SINGER, R. Business process management in small- and medium-sized enterprises: an empirical study, *Proceedings of the 7th International Conference on Subject-Oriented Business Process Management*, 9, 1-8, 2015.

TERVONEN, T.; DIAS, J. A.; FIGUEIRA, J. R.; LAHDELMA, R.; SALMINEN, P. SMAA-TRI: A parameter stability analysis method for ELECTRE TRI. *NATO Security through Science Series C: Environmental Security*, 2007.

TRKMAN, P. The Critical Success Factors of Business Process Management. *International Journal of Information Management*, 30(2), 125-134, 2010.

VAN DER STEDE, W. A.; CHOW, C. W.; LIN, T. W. Strategy, Choice of Performance Measures, and Performance, *Behavioral Research In Accounting*. v18, 185–205, 2011.

URBANO, J. J. Estudo numérico do processo de calcinação da Gipsita em fornos rotativos com aquecimento indireto a óleo. Recife, 2013. 120 p. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Pernambuco. CTG. Programa de Pós-graduação em Engenharia Mecânica, Recife, 2013.

WEISSER, D. F. H. L.; CLEMENTE, T. R. N. C. Principais limitações para a implementação do Business Process Management em empresas de pequeno e médio portes, *in XLII Encontro Nacional de Engenharia de Produção*, Foz do Iguaçu, Paraná, 2022.

WESKE, M. *Business Process Management*. Springer, 2012.