



UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS – UFAL
CAMPUS DO SERTÃO
ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

JOYCE DANIELLE DE ARAÚJO

**ANÁLISE MULTICRITÉRIO PARA PRIORIZAÇÃO DE PROCESSOS
ORGANIZACIONAIS: APLICANDO FERRAMENTAS DE APOIO À GESTÃO DE
PROCESSOS**

Delmiro Gouveia

2019



JOYCE DANIELLE DE ARAÚJO

**ANÁLISE MULTICRITÉRIO PARA PRIORIZAÇÃO DE PROCESSOS
ORGANIZACIONAIS: APLICANDO FERRAMENTAS DE APOIO À GESTÃO DE
PROCESSOS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Engenharia de Produção da Universidade Federal de Alagoas – Campus do Sertão, como requisito para obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Produção.

Orientador: Prof. MSc. Victor Diogho Heuer de Carvalho.

Delmiro Gouveia

2019

Catálogo na fonte
Universidade Federal de Alagoas
Biblioteca do Campus Sertão
Sede Delmiro Gouveia

Bibliotecária responsável: Renata Oliveira de Souza – CRB-4/2209

A663a Araújo, Joyce Danielle de

Análise multicritério para priorização de processos organizacionais:
aplicando ferramentas de apoio à gestão de processos / Joyce Danielle
de Araújo. – 2019.

67 f. : il.

Orientação: Prof. Me. Victor Diogho Heuer de Carvalho.

Monografia (Engenharia de Produção) – Universidade Federal de
Alagoas. Curso de Engenharia de Produção. Delmiro Gouveia, 2019.

1. Engenharia da produção. 2. Gerenciamento de processos de ne-
gócio - BPM. 3. Análise e gestão de processos. 4. Decisão multicritério.
I. Título.

CDU: 658.511.3

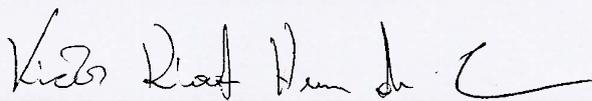
Folha de aprovação

JOYCE DANIELLE DE ARAÚJO

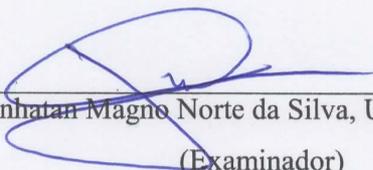
**ANÁLISE MULTICRITÉRIO PARA PRIORIZAÇÃO DE PROCESSOS
ORGANIZACIONAIS: APLICANDO FERRAMENTAS DE APOIO À GESTÃO DE
PROCESSOS**

Trabalho de Conclusão de Curso submetido ao
corpo docente do Curso de Engenharia de
Produção da Universidade Federal de Alagoas
– Campus Sertão e aprovado em 21 de fevereiro
de 2019.

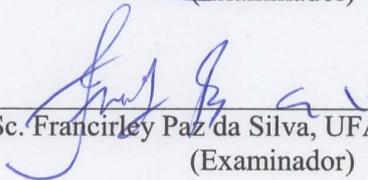
BANCA EXAMINADORA



Prof. MSc. Victor Diogo Heuer de Carvalho, UFAL – Campus do Sertão
(Orientador)



Prof. MSc. Jonhatan Magno Norte da Silva, UFAL – Campus do Sertão
(Examinador)



Prof. MSc. Francirley Paz da Silva, UFAL – Campus do Sertão
(Examinador)

RESUMO

A gestão eficaz dos processos de negócios organizacionais torna-se cada vez mais importante para o bom funcionamento das instituições públicas e privadas. Este cenário estimula o empenho das organizações pela implantação do Gerenciamento de Processos de Negócio (BPM), inclusive nas universidades. Porém, tal implantação demanda das organizações decisões precisas e eficientes nas mais diversas atividades. Neste contexto, o Apoio à Decisão Multicritério (MCDA) pode cooperar para a resolução de problemas desse caráter e para o sucesso na implantação do BPM. Desta maneira, este trabalho aplica e analisa métodos de apoio à decisão multicritério para a priorização de processos de uma Instituição de Ensino Superior do Sertão Alagoano, afim de incentivar uma cultura de melhoria contínua do gerenciamento dos processos internos, como também colaborar para a maior efetividade na entrega dos resultados e mais rápida capacidade de resposta. Para este estudo foram utilizados Matriz Gravidade, Urgência e Tendência (GUT), Modelo de Agregação Aditivo Determinístico, *Elimination et Choix Traduisant la Réalité* (ELECTRE) IV e *Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluation* (PROMETHEE) II. Todos os métodos concordaram quanto a primeira colocação e quanto a antepenúltima, a penúltima e a última colocação. Todos os coeficientes de Kendall encontrados apontaram forte associação ($\tau > 0,81$). Por fim, o teste de Kruskal-Wallis apresentou resultado do Qui-quadrado = 0 e $p - value = 1$, de maneira que se pode admitir que os resultados dos métodos não possuem diferenças significativas estatisticamente. Diante do exposto, percebe-se que a MCDA é uma aliada do BPM para a priorização de processos e que todos os métodos apresentados trouxeram resultados satisfatórios, logo a escolha do método dependerá da particularidade de cada problema, das informações coletadas e das preferências do decisor.

Palavras-chave: ELECTRE IV; PROMETHEE II; Modelo de Agregação Aditivo Determinístico; GUT; Gerenciamento de Processos de Negócio (BPM).

ABSTRACT

Effective organizational business management processes have become increasingly important to the proper functioning of public and private institutions. This scenario stimulates the commitment of organizations, including universities, in the attempt to implement the Business Process Management (BPM). However, such an implementation demands precise and efficient decisions in the most diverse activities. Along those lines, Multiple-Criteria Decision Analysis (MCDA) can be helpful to solve such problems and to successfully implement the BPM. Therefore, this work applies and analyzes methods to support the multicriteria decision for process prioritization of an Institution of Higher Education of the Sertão Alagoano in order to encourage a culture of continuous improvement of internal processes management, as well as to achieve greater effectiveness in results delivery and faster responsiveness. We applied SET Matrix (Severity, Urgency and Trend), Additive Deterministic Aggregation Model, *Elimination et Choix Traduisant la Réalité* (ELECTRE) IV and Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluation (PROMETHEE) II. As remarks, all of the methods agreed on the first antepenultimate, penultimate and the last collation. In addition, all Kendall coefficients showed strong association ($\tau > 0.81$). Finally, the Kruskal-Wallis test presented result of Chi-square = 0 and p-value = 1, which attests that the results of the methods do not have statistically significant differences. Accordingly, it becomes evident that the MCDA plays an important role in the BPM for prioritization of processes and all methods presented satisfactory results. So, the method's choice will depend on the particularity of each problem, the information collected and the preferences of the decision maker.

Keywords: ELECTRE IV; PROMETHEE II; Additive Deterministic Aggregation Model; SET – Severity, Urgency and Trend; Business Process Management (BPM).

LISTA DE ABREVIATURAS

- ABPMP – *Association of Business Process Management Professionals*
- ANSI – *American National Standards Institute*
- AS IS – Como está
- TO BE – Como será
- BPM – *Business Process Management*
- BPMI – *Business Process Management Initiative*
- BPMN – *Business Process Model and Notation*
- CBOK – *Common Book of Knowledge*
- COEST – Coordenação Estudantil
- COGEP – Coordenação de Gestão de Pessoas
- CRCA – Coordenação de Registro e Controle Acadêmico
- ELECTRE – *Elimination et Choix Traduisant la Réalité*
- GAIA – *Geometric Analysis for Iterative Aid*
- GesPública – Programa Nacional de Gestão Pública e Desburocratização
- GUT – Gravidade, Urgência, Tendência
- IFES – Instituições Federais de Ensino Superior
- MCDA – *Multiple-Criteria Decision Analysis*
- PDCA – *Plan, Do, Check, Act*
- PROMETHEE – *Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluation*
- ROC – *Rank Order Centroid*
- SIPAC – Sistema Integrado de Patrimônio, Administração e Contratos
- UML – *American National Standards Institute*

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Estrutura funcional	18
Figura 2 – Estrutura por clientes.....	19
Figura 3 – Estrutura por projetos.....	19
Figura 4 – Estrutura matricial.....	20
Figura 5 – Estrutura por processos	20
Figura 6 – Representação de um processo de produção.....	21
Figura 7 – Principais elementos do BPMN	26
Figura 8 – Matriz Importância × Urgência.....	27
Figura 9 – Etapas da pesquisa.....	37

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Classificação dos processos de negócio	22
Quadro 2 – Benefícios do BPM.....	23
Quadro 3 – Conceito dos critérios da matriz GUT	27
Quadro 4 – Critérios utilizados para a pontuação.....	28
Quadro 5 – Exemplo de Matriz Gravidade \times Urgência \times Tendência.....	28
Quadro 6 – Classificação realizada pelos funcionários	41
Quadro 7 – Quantidade de processos abertos por classe	42
Quadro 8 – Matriz de credibilidade.....	46
Quadro 9 – Matriz de dominância	46

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Pontuação dos critérios	43
Tabela 2 – Pontuação dos critérios após normalização	44
Tabela 3 – Grau crítico dos processos	44
Tabela 4 – <i>Ranking</i> final da Matriz GUT	45
Tabela 5 – Valores dos limiares para a análise de sensibilidade	45
Tabela 6 – <i>Ranking</i> do ELECTRE IV com limiares	47
Tabela 7 – <i>Ranking</i> do ELECTRE IV sem limiares	47
Tabela 8 – Resultados dos métodos <i>Swing</i> e ROC	48
Tabela 9 – <i>Ranking</i> final do modelo aditivo determinístico.....	48
Tabela 10 – <i>Ranking</i> final do PROMETHEE II sem limiares.....	49
Tabela 11 – <i>Ranking</i> final do PROMETHEE II com limiares	49
Tabela 12 – <i>Ranking</i> final de todos os métodos utilizados.....	50
Tabela 13 – Coeficiente de Kendall	51

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	13
1.1	JUSTIFICATIVA	14
1.2	PROBLEMA DE PESQUISA	15
1.3	OBJETIVO GERAL	15
1.4	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	16
1.5	ESTRUTURA DO TRABALHO	16
2	REFERENCIAL TEÓRICO.....	17
2.1	A GESTÃO NAS UNIVERSIDADES.....	17
2.2	ESTRUTURA ORGANIZACIONAL.....	18
2.3	BUSINESS PROCESS MANAGEMENT (BPM)	21
2.3.1	PLANEJAMENTO.....	24
2.3.2	MODELAGEM E DESENHO	25
2.3.3	ANÁLISE	26
2.3.4	DESENHO E IMPLEMENTAÇÃO	28
2.3.5	GERENCIAMENTO E REFINAMENTO.....	29
2.4	APOIO MULTICRITÉRIO À DECISÃO.....	29
2.4.1	MODELO DE AGREGAÇÃO ADITIVO DETERMINÍSTICO	31
2.4.2	ELECTRE IV	32
2.4.3	PROMETHEE II.....	33
3	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	36
3.1	CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA	36
3.2	ETAPAS DA PESQUISA.....	36
3.2.1	COLETA DE DADOS	37
3.2.2	ORDENAÇÃO DOS PROCESSOS.....	38
3.2.3	ANÁLISE DA ORDENAÇÃO DOS PROCESSOS.....	39
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	41

4.1	LEVANTAMENTO DOS PROCESSOS DA INSTITUIÇÃO	41
4.2	ORDENAÇÃO DOS PROCESSOS	42
4.3	ANÁLISE DA ORDENAÇÃO DOS PROCESSOS	50
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	52
	REFERÊNCIAS	54
	APÊNDICE A – Questionário 1	60
	APÊNDICE B – Classificação de documentos públicos.....	61
	APÊNDICE C – Tabela dos processos abertos na instituição entre março de 2010 e maio de 2018	63
	APÊNDICE D – Questionário 2.....	67

1 INTRODUÇÃO

A sociedade passa por constantes transformações e as organizações públicas e privadas precisam se adaptar para oferecer bens e serviços de qualidade, de forma que as expectativas dos clientes sejam atendidas. As universidades também precisam acompanhar tais transições, para tanto faz-se necessária a inovação em diversas áreas, dentre as quais a gestão de processos é uma das que se destaca visto que o estudo sistêmico e a melhoria dos processos colaboram diretamente na geração de resultados (LORENA, 2015; MENDLING *et al.*, 2017).

Os processos são caracterizados como o conjunto de atividades inter-relacionadas que são realizadas com o objetivo de alcançar resultados e para que estes processos tenham bom desempenho faz-se necessário o gerenciamento dos mesmos (ALBUQUERQUE *et al.*, 2016).

O Gerenciamento de Processos de Negócio (BPM - *Business Process Management*) trata-se do acompanhamento de todas as etapas do processo de negócio, através do seu uso é possível identificar o que deve ser elaborado, os responsáveis, o período e o local de execução, bem como o passo a passo de como o processo deve ser executado e a justificativa da sua realização (CAPOTE, 2012).

De acordo com o Guia CBOOK da *Association of Business Process Management Professionals* (ABPMP, 2013), a implementação do BPM traz benefícios tanto para a organização quanto para os clientes. Nas organizações, o BPM atua como um facilitador de processos, visto que o controle dos mesmos auxilia para que estes se deem de forma mais ágil e transparente, além de estimular a melhoria contínua. Estas características auxiliam na excelência dos bens e serviços ofertados e, conseqüentemente, as necessidades dos clientes são atendidas de forma satisfatória. Ademais, o Guia CBOOK divide o BPM em seis etapas: planejamento, análise, desenho, implementação, controle e transformação.

A etapa de planejamento trata da definição de planos e estratégias que direcionarão o BPM, através do levantamento de informações sobre os objetivos e estratégias da empresa, bem como dos seus processos, nesse último caso, faz-se uso da modelagem de processos. Uma vez ocorrida a modelagem do cenário atual, faz-se necessária a análise dos processos para verificar como estes se encontram e como podem ser melhorados, na sequência, elabora-se e implementa-se um novo modelo do processo, o qual deve ser monitorado e controlado, para que a melhoria dos processos se dê de forma continuada (CALAZANS; KOSLOSKI; GUIMARÃES, 2016).

Em cada etapa mencionada podem ser utilizadas metodologias, técnicas e ferramentas de forma integrada para o alcance dos resultados almejados (ABPMP, 2013). Para a priorização

dos processos a serem estudados, por exemplo, a análise de decisão multicritério (MCDA - *Multiple-Criteria Decision Analysis*) mostra-se como uma aliada, tendo em vista que esta pode ser aplicada em situações nas quais deseja-se tomar decisões que atendam múltiplos objetivos e sua utilização permite escolher, classificar, ordenar e descrever as alternativas apresentadas (ALMEIDA, 2013; THOKALA *et al.*, 2016).

A gestão de processos de uma das Instituições de Ensino Superior do Sertão Alagoano enfrenta dificuldades por estar inserida no complexo contexto legal e normativo das universidades, como também por estar subordinada a decisões tomadas no Campus sede. A implementação do BPM no referido Campus de mostra como uma das maneiras de sanar tais questões.

Diante do exposto, a pesquisa em questão buscou analisar métodos de priorização de processos que podem ser utilizados no BPM, para o caso de uma futura implementação deste no Campus em questão, de forma a trazer contribuições para o melhoramento dos processos do Campus.

1.1 JUSTIFICATIVA

As universidades públicas são regidas por certas burocracias e leis do Estado, de forma que na maioria dos casos os seus processos podem se tornar pouco eficientes devido a rigidez na qual eles estão inseridos (AIRES, 2015).

Além disso, as universidades lidam com um elevado número de processos, de maneira que, se estes forem priorizados e bem gerenciados, essas instituições despendem tempo, dinheiro e outros recursos de maneira inadequada (COSTA; DINIZ, 2016).

Na Instituição de Ensino Superior escolhida para o estudo, este cenário não é diferente. Além disso, o Campus selecionado para as análises enfrenta limitações específicas por estar em funcionamento há poucos anos e possuir atividades vinculadas ao Campus sede.

Nesse contexto, a utilização do BPM, apresenta-se pertinente uma vez que atua como facilitador dos processos, de forma que torna possível o alcance de diretrizes para a tomada de decisão e as atividades podem ser executadas com maior controle.

Na prática, a utilização do BPM e a correta priorização dos processos podem auxiliar o setor de educação no que diz respeito a visão sistêmica e transparente dos processos, redução de custos e melhor comunicação (SARDINHA; OLIVEIRA, 2015).

Desta forma, com tais iniciativas busca-se colaborar para que serviços prestados por uma Instituição de Ensino Superior do Sertão Alagoano sejam realizados com maior eficiência e conseqüentemente, que as necessidades dos usuários destes serviços sejam satisfeitas.

1.2 PROBLEMA DE PESQUISA

De acordo com Costa (2016), os processos organizações são a base para o funcionamento das instituições, se estes não são bem gerenciados toda a organização sofre as conseqüências. E, uma das principais medidas para mudar o cenário da gestão pública é a modernização da mesma em parceria com políticas de longo prazo. Neste contexto a implantação do BPM mostra-se como pertinente.

Porém, órgãos públicos possuem particularidades que dificultam a implementação de novas estratégias, visto que são resistentes à mudança cultural e seus processos enfrentam barreiras burocráticas. Além disso, para o bom desempenho das atividades do BPM as organizações devem estar aptas para tomar decisões seguras, precisas e eficientes (CAMPOS, 2013).

Visto que as organizações trabalham com um número elevado de processos, uma das decisões mais necessárias e importantes no BPM é a escolha de quais processos devem ser analisados com prioridade. Isso é fundamental para que não seja consumido muito tempo com processos pouco críticos enquanto os processos de alto impacto nas atividades da organização sejam deixados de lado.

Diversos métodos podem ser utilizados para a análise de quais processos devem ser priorizados, por exemplo, a matriz GUT, a matriz Importância × Urgência e os métodos de decisão multicritério (DAYCHOUM, 2012; ABPMP, 2013; LORENA, 2015).

Diante do exposto pretende-se responder ao seguinte problema de pesquisa:

Existe diferença na ordem de priorização de processos de uma Instituição de Ensino Superior aos adotar métodos de diferentes?

1.3 OBJETIVO GERAL

Realizar uma análise comparativa dos rankings oriundos de métodos de priorização para um melhor gerenciamento dos processos de uma Instituição de Ensino Superior.

1.4 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar os processos realizados pela Instituição de Ensino Superior do Sertão Alagoano;
- Aplicar métodos de priorização de processos;
- Analisar os resultados obtidos pelos métodos utilizados.

1.5 ESTRUTURA DO TRABALHO

O trabalho está estruturado em 5 capítulos, de forma que o capítulo 1 trata da definição e da contextualização do tema, exposição dos objetivos, da justificativa e da metodologia do trabalho, bem como informação a respeito dos próximos capítulos.

O capítulo 2 aborda uma revisão bibliográfica a respeito no que concerne à gestão universitária, *Business Process Management* e análise de decisão multicritério.

O capítulo 3 caracteriza a pesquisa, bem como apresenta as ferramentas e métodos adotados para coleta e análise dos dados.

O capítulo 4 detalha o local onde o estudo foi realizado, apresenta o mapeamento dos processos críticos e traz os resultados referentes às análises dos dados de tais processos.

O capítulo 5 verifica o atendimento aos objetivos, expõe as contribuições da pesquisa, indica as limitações e apresenta as recomendações para futuros trabalhos.

Por fim, relacionam-se as referências que compõem o embasamento conceitual do presente trabalho, seguidas dos anexos e apêndices, os quais apresentam as informações complementares.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Este capítulo trata de uma revisão teórica dos conceitos que nortearam a pesquisa em questão.

A seção 2.1 apresenta informações referentes a Gestão Universitária e seus desafios.

A seção 2.2 aborda o conceito de estruturas organizacionais e seus principais tipos.

A seção 2.3 traz explicações a respeito de Gerenciamento de Processos de Negócio (BPM - *Business Process Management*). De início é apresentado o conceito de processos, em seguida, são apresentados os processos de negócio. Posteriormente, apresenta-se o BPM, alguns dos seus benefícios e seu ciclo de vida.

A seção 2.4 explica acerca da Análise de Decisão Multicritério. Traz-se as etapas de resolução de um problema de decisão são exibidas, seguidas dos tipos de problemáticas e relações de preferência. Além disso, apresenta-se a classificação dos métodos multicritério quanto a tipologia e o passo a passo dos métodos utilizados no presente estudo.

2.1 A GESTÃO NAS UNIVERSIDADES

Organizações públicas e privadas encontram dificuldades no que concerne a gestão de processos. Mas nas organizações públicas este problema é maior, tendo em vista que estas possuem alta resistência à mudança, bem como sofrem maior influência política e imposições burocráticas do Estado (LORENA; COSTA, 2014). Por este motivo, os principais problemas enfrentados nos órgãos públicos são os de ordem gerencial (COSTA; DINIZ, 2016).

A gestão das universidades se dá de acordo com os seus respectivos Estatutos, e geralmente, a sua estrutura organizacional é do tipo funcional, com elevada hierarquização e pouca flexibilidade (KOCH, 2016). No entanto, os órgãos públicos têm se preocupado em melhorar sua gestão e uma das principais iniciativas foi o Programa Nacional de Gestão Pública e Desburocratização do Governo Federal (GesPública), a qual foi criada em 2005 (MOREIRA; MARIA; PIRES, 2015).

O GesPública almeja promover uma gestão pública de excelência orientada para a geração de resultados, para tanto, incentiva a desburocratização e melhores práticas de gestão, tais como a gestão por processos (KOCH, 2016).

As universidades devem buscar uma gestão eficiente, visto que possuem uma estrutura complexa. Essa complexidade se dá em virtude da obrigatoriedade do trabalho com a tríade

universitária (ensino, pesquisa e extensão) e da relação com o Estado, o Governo e a Sociedade (RODRIGUES; RISSI, 2017). Desta forma, a gestão universitária deve atuar de maneira que seus objetivos institucionais sejam alcançados e considerar as constantes mudanças no cenário político, social, econômico e cultural (RIBEIRO, 2016).

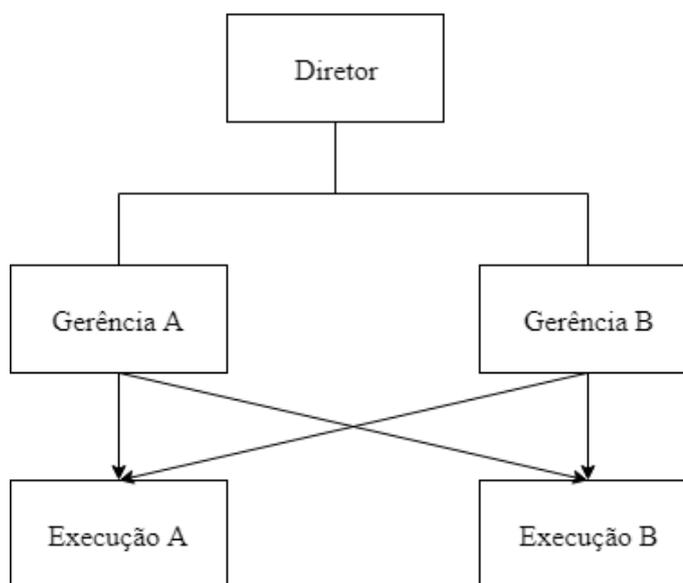
2.2 ESTRUTURA ORGANIZACIONAL

Para que os objetivos das organizações sejam atingidos, estas distribuem (formal ou informalmente) responsabilidades e autoridades entre seus colaboradores e a maneira como esses elementos são arranjados é denominada estrutura organizacional (SCHWAB *et al.*, 2015).

Existem diversos tipos de estruturas organizacionais, porém Melo (2017) afirma que as seguintes estruturas se destacam no que se refere a evolução do gerenciamento de processos: estrutura funcional, estrutura por clientes, estrutura por projetos, estrutura matricial e estrutura por processos. Desta forma, seguem as definições das referidas estruturas organizacionais.

- **Estrutura funcional:** Consiste em uma estrutura na qual a organização agrupa as atividades, em departamentos, de acordo com suas funções (produção, marketing, finanças, etc.) e cada subordinado pode possuir mais de um chefe (SCHWAB *et al.*, 2015), como ilustrado na Figura 1.

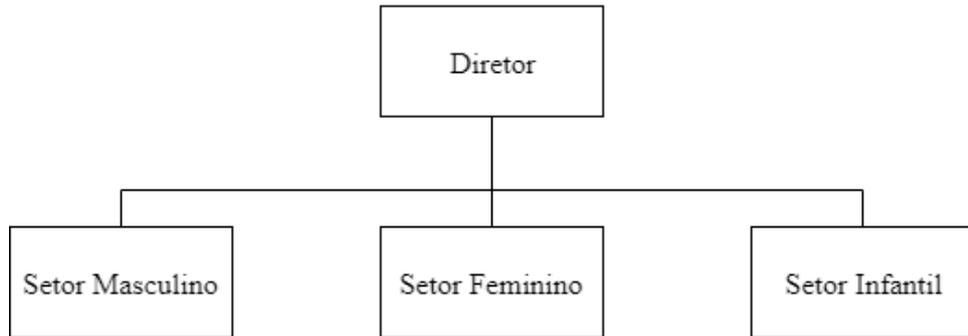
Figura 1 – Estrutura funcional



Fonte: PRATES (2014)

- **Estrutura por clientes:** Como pode ser visto na Figura 2, trata-se de uma estrutura em que os departamentos da organização são arranjados conforme as necessidades do seu público-alvo (MELO, 2017).

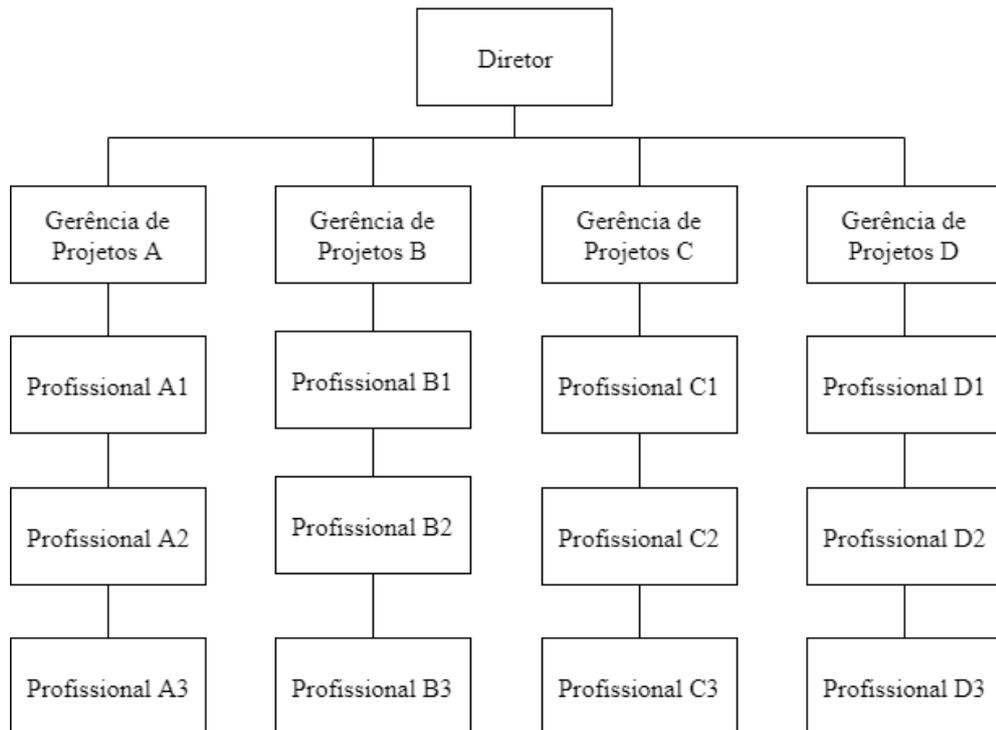
Figura 2 – Estrutura por clientes



Fonte: MELO (2017)

- **Estrutura por projetos:** Nesse tipo de estrutura as atividades e as pessoas se alocam em função de um ou mais projetos, nesse caso os gerentes de projeto dispõem de elevada autonomia e quando uma determinada tarefa termina, os recursos são alocados para outros setores ou projetos (MELO, 2017). A Figura 3 traz um modelo desse tipo de estrutura.

Figura 3 – Estrutura por projetos

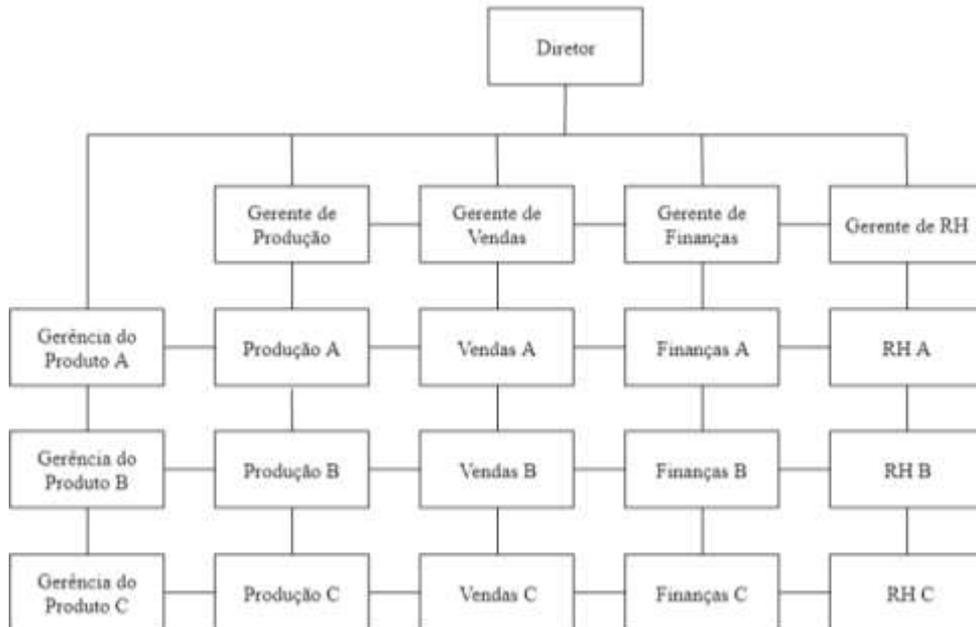


Fonte: PRATES (2014)

- **Estrutura matricial:** Diz respeito a combinação da estrutura funcional e da estrutura por projeto, desta forma, possui gerentes funcionais e gerentes de projetos. Os

departamentos são interdependentes e faz-se necessário saber lidar com ambientes complexos (PRATES, 2014). A Figura 4 mostra um exemplo de estrutura matricial.

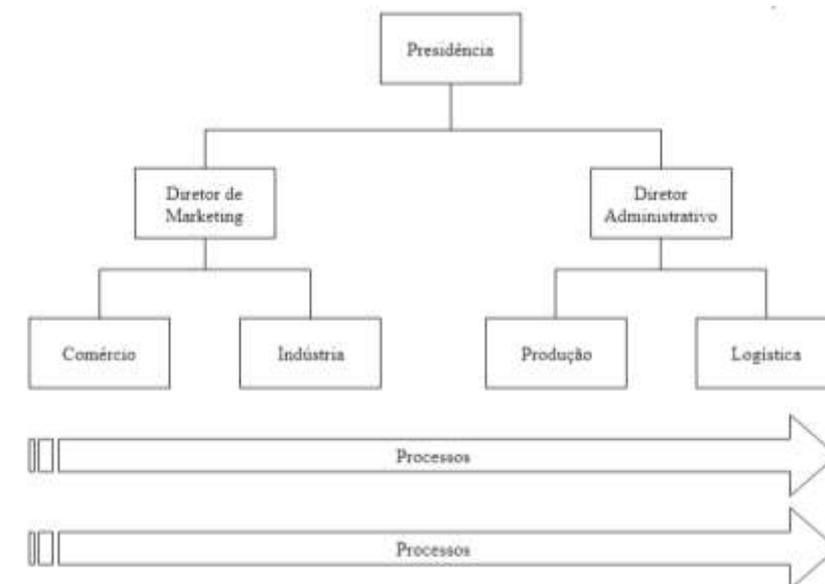
Figura 4 – Estrutura matricial



Fonte: PRATES (2014)

- Estrutura por processos:** Na estrutura por processos as atividades são organizadas de acordo com as fases de um processo (KOCH, 2016). Neste contexto, surge a gestão por processo, onde as áreas de empresa se relacionam mutuamente para o bom desempenho dos processos na busca de agregar valor para o cliente. A Figura 5 apresenta um exemplo de estrutura por processo.

Figura 5 – Estrutura por processos



Fonte: MELO (2017)

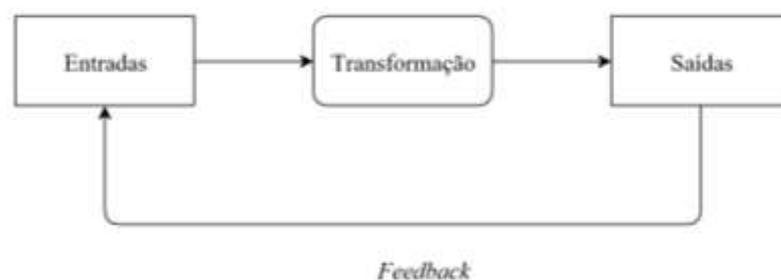
Deve-se notar que a gestão por processo é diferente da gestão de processo, visto que essa última apenas gere os processos de maneira isolada para que eles atuem da maneira planejada, enquanto a gestão por processo torna a visão da organização mais ampla e arranja sua estrutura para que esta acompanhe o processo do início ao fim mesmo que este necessite passar por diversos setores (PRADO JÚNIOR, 2013).

De acordo com SILVA (2014), o Gerenciamento de Processos de Negócio (BPM - *Business Process Management*) está inserido no estudo da gestão por processos. Na próxima seção será apresentado o BPM.

2.3 BUSINESS PROCESS MANAGEMENT (BPM)

De acordo com Albuquerque *et al.* (2016), os processos transformam entradas (insumos) em saídas (produtos, subprodutos e resíduos), através de uma sequência lógica de atividades, com o propósito de atender as necessidades e expectativas dos clientes, conforme ilustrado na Figura 6. Além disso, há necessidade de um *feedback* nos processos, ou seja, parte da saída do sistema volta para a entrada do processo, com o objetivo examinar se o sistema se encontra de acordo com padrão estabelecido e colaborar para que o processo melhore continuamente (LIMA *et al.*, 2013).

Figura 6 – Representação de um processo de produção



Fonte: Adaptado de SLACK; BRANDON-JONES; JOHNSTON (2013)

Assim como os processos são um conjunto de atividades, estas são um conjunto de tarefas e são realizadas por uma determinada unidade para produzir uma parte específica do produto, enquanto as tarefas, por sua vez, são decomposições das atividades (KOCH, 2016).

Os processos de negócio dizem respeito a um conjunto de atividades realizadas para entregar valor aos clientes ou atingir outros objetivos estratégicos, esse trabalho pode ocorrer de ponta a ponta e abranger uma ou mais organizações (SMART *et al.*, 2009; TRKMAN, 2010).

Um processo de negócio pode ser classificado como primário, de suporte ou de gerenciamento (ABPMP, 2013), o Quadro 1 apresenta a definição e as diferenças entre essas classes no que se refere a agregação de valor e a área de atuação.

Quadro 1 – Classificação dos processos de negócio

	Definição	Agregação de valor para o cliente	Área de atuação
Processos primários	Processos essenciais ou finalísticos, executados para que a organização cumpra a sua missão	Agregam valor diretamente para o cliente	Interfuncionais
Processos de suporte	Processos que dão suporte para que outros processos sejam realizados	Não agregam valor diretamente para o cliente, e sim para outros processos	Apesar de estarem relacionados a áreas funcionais, frequentemente são interfuncionais
Processos de gerenciamento	Processos que asseguram o cumprimento das metas dos processos primários e de suporte.	Não agregam valor diretamente para o cliente	Intra ou interfuncionais

Fonte: Adaptado de ABPMP (2013)

A ABPMP (2013) define o Gerenciamento de Processos de Negócio (BPM - *Business Process Management*) como uma disciplina gerencial que busca alinhar os objetivos organizacionais com a satisfação dos clientes e aborda os processos de ponta a ponta, sendo disciplina gerencial tida como um grupo de conhecimentos administrativos que rege os recursos organizacionais de forma que estes contribuam para o alcance dos objetivos definidos pela organização.

Melo (2017, p. 25) afirma que BPM é “uma abordagem de gestão que possui capacidade de transformar as organizações a partir da orientação por processos, almejando melhor entrega de produtos e serviços aos seus clientes”.

Quando implementado e acompanhado com sucesso, o BPM traz diversos benefícios, como pode ser visto no Quadro 2.

Quadro 2 – Benefícios do BPM

Parte interessada	Benefícios
Organização	<ul style="list-style-type: none"> • Definições claras de responsabilidade e propriedade; • Agilidade na execução dos processos e na resposta às mudanças do mercado; • Contribuição para qualidade e melhoria contínua; • Melhoria na conformidade; • Facilidade de controle e redução de custos e tempos; • Melhoria na consistência e adequação da capacidade de negócio; • Melhoria na compreensão das operações de negócio e no gerenciamento de conhecimento; • Integração dos inúmeros fatores envolvidos em um processo (pessoas, tecnologia, equipamento, facilidades) de modo a assegurar compatibilidade; • Reforço de padrões, políticas e procedimentos; • Aumento da capacidade de monitoramento do desempenho, eliminação de gargalos, e assegurar de que as tarefas estão sendo realizadas; • Monitoramento do status de todos os processos; • Surgimento de oportunidades para automatizar atividades e eliminar redundâncias.
Cliente	<ul style="list-style-type: none"> • Colaboradores atendem melhor às expectativas de partes interessadas; • Compromissos com clientes são mais bem controlados.
Gerência	<ul style="list-style-type: none"> • Identificação das atividades que agregam ou não agregam valor; • Otimização do desempenho ao longo do processo; • Melhoria de planejamento e projeções; • Superação de obstáculos de fronteiras funcionais; • Facilitação de benchmarking interno e externo de operações.
Autor do processo	<ul style="list-style-type: none"> • Maior segurança e ciência sobre seus papéis e responsabilidades; • Maior compreensão do todo; • Clareza de requisitos do ambiente de trabalho; • Uso de ferramentas apropriadas de trabalho.

Fonte: Adaptado de Enoki (2006) e ABPMP (2013)

De acordo com a (ABPMP, 2013) o número e a nomenclatura das fases do ciclo BPM podem variar de acordo com a finalidade do projeto, sendo assim, existem muitos modelos de ciclo de vida de BPM na literatura. Todavia, uma parte considerável dos ciclos de vida pode ser mapeada com base no ciclo PDCA (*Plan, Do, Check, Act*), ilustrado na Figura 7.

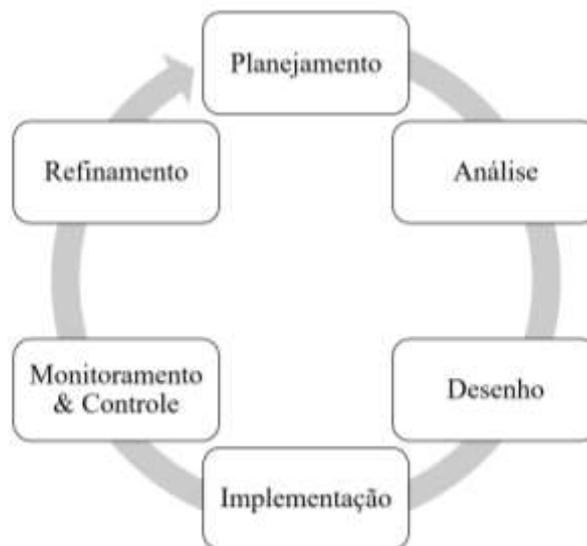
Figura 7 - Ciclo PDCA



Fonte: Adaptado de ABPMP (2013)

A Figura 8 mostra um modelo influente de ciclo de vida de BPM apresentado pela ABPMP e composto por seis etapas as quais serão apresentadas nas subseções a seguir.

Figura 8 – Ciclo de vida típico de BPM



Fonte: ABPMP (2013, p. 52)

2.3.1 PLANEJAMENTO

Na etapa de planejamento, devem ser criadas equipes que atuem de forma a facilitar o BPM, estas definirão as atividades que serão executadas para que a organização alcance os

resultados esperados (GALVIS-LISTA; GONZÁLEZ-ZABALA, 2014). Dentre as atividades que devem ser desenvolvidas na etapa de planejamento estão (IRITANI *et al.* 2015, p. 7 e 8):

- Compreensão do ambiente (externo e interno) da organização;
- Elaboração da estratégia de BPM com foco nas mudanças dos processos;
- Seleção de ferramentas, técnicas e metodologias;
- Definição do plano de implementação;
- Seleção de processos-chave para a estratégia organizacional;
- Formação de equipes;
- Planejamento e gerenciamento de projetos de melhoria.

2.3.2 MODELAGEM E DESENHO

É possível modelar e desenhar tanto um processo existente quanto um processo futuro. No primeiro caso a modelagem é tida como *AS IS* (como está), no segundo caso é denominada *TO BE* (como será) (COSTA; DINIZ, 2016).

Modelar um processo trata-se de representá-lo de forma simplificada e que ao mesmo tempo seja possível identificar com clareza como este ocorre, sendo que o nível de detalhamento do modelo irá depender dos objetivos que se deseja alcançar com a modelagem (COSTA; DINIZ, 2016). A etapa de modelagem permite a documentação e compreensão do processo.

A modelagem de processos de negócio permite a identificação de várias informações a respeito do processo, tais como (ABPMP, 2013):

- Entradas e suas regras;
- Saídas e suas regras;
- Responsáveis;
- Etapas e procedimentos;
- Tempo de trabalho e espera;
- Custos;
- Regras de decisão.

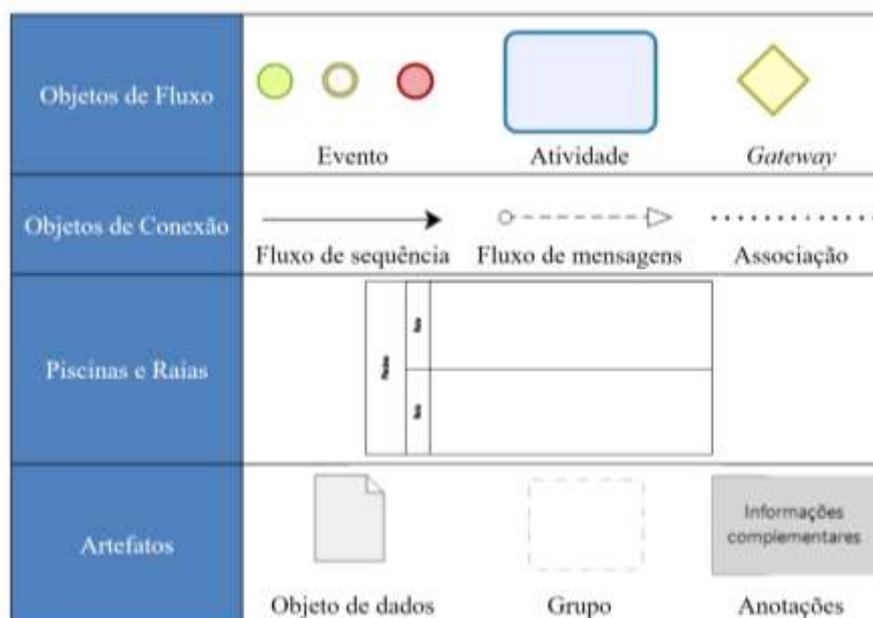
Nos modelos são utilizadas notações, ou seja, símbolos padronizados e regras que auxiliam na elaboração e interpretação dos modelos. Alguns exemplos de notações são os fluxogramas com o padrão ANSI (*American National Standards Institute*); UML (*American National Standards Institute*); e BPMN (*Business Process Model and Notation*). Sendo que

quando se refere a BPM, a BPMN é uma das principais notações utilizadas, uma vez que foi criada para projetar e modelar processos de negócios (MELO, 2017).

Business Process Model and Notation (BPMN) é uma notação desenvolvida pela Iniciativa de Gestão de Processos de Negócio (*Business Process Management Initiative - BPMI*) no ano de 2004 e trata-se de um conjunto de objetos gráficos, os quais objetivam representar as principais características de um processo de negócio de maneira padronizada e clara (SZILAGYI, 2010).

De acordo com Szilagyi (2010), os elementos podem ser classificados em quatro categorias básicas, identificadas na Figura 9 juntamente com os seus elementos.

Figura 7 – Principais elementos do BPMN



Fonte: Adaptado de Medeiros (2017)

Existem diversos *softwares* que permitem a criação de diagramas com a notação BPMN, tais como ProcessMaker, BonitaSoft, jBPM e *Bizagi Process Modeler* (OLIVEIRA *et al.*, 2017).

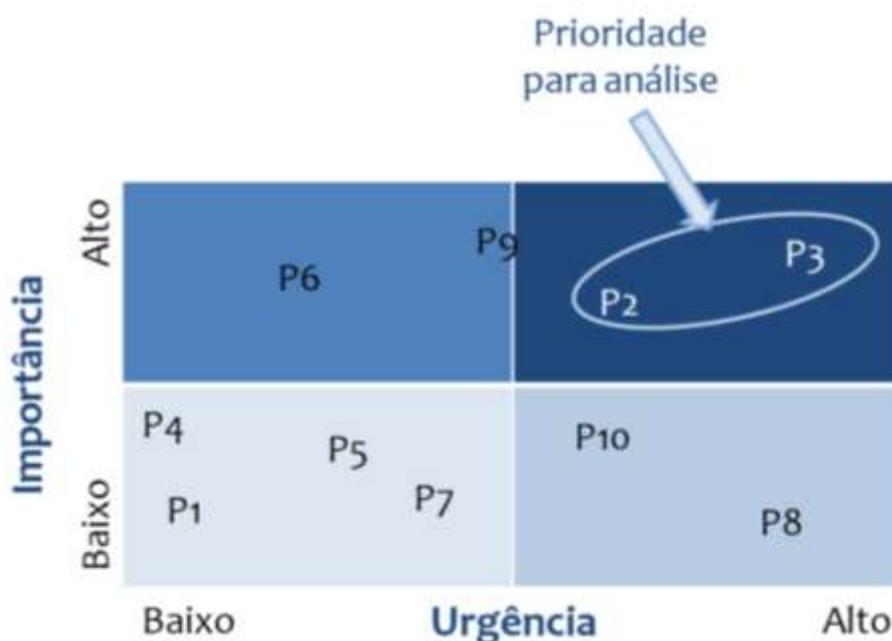
2.3.3 ANÁLISE

A análise de processo consiste no estudo e compreensão de como o processo se encontra, quais os seus resultados e se estes resultados estão alinhados com as metas pretendidas. Para isso, são utilizadas várias ferramentas e técnicas como medições de desempenho, modelagem, entrevistas, simulação, planos criados na etapa de planejamento de BPM, planos estratégicos da empresa, entre outros (ABPMP, 2013; IRITANI *et al.*, 2015).

Para as organizações que possuem alto número de processos, faz-se necessário o estabelecimento de critérios de priorização e ordenação para que seja possível decidir quais processos serão priorizados, sendo que algumas ferramentas podem ser utilizadas para auxiliar em tal análise.

Uma dessas ferramentas é a matriz Importância × Urgência (ABPMP, 2013), mostrada na Figura 10. Os processos são colocados na matriz conforme a sua importância para a organização e urgência de análise, os processos que precisam ser priorizados são o que se encontram no lado superior direito da matriz, ou seja, com maior importância e urgência.

Figura 8 – Matriz Importância × Urgência



Fonte: ABPMP (2013, p. 110)

Outra ferramenta, semelhante, é a matriz GUT, que classifica os processos de acordo com a sua Gravidade × Urgência × Tendência (GUT). O conceito de cada critério é apresentado no Quadro 3.

Quadro 3 – Conceito dos critérios da matriz GUT

Critério	Definição
Gravidade	Impacto do problema e efeitos que surgirão em longo prazo, caso o problema não seja resolvido.
Urgência	Relação com o período de tempo disponível ou necessário para resolver o problema.
Tendência	Potencial de crescimento do problema, avaliação da tendência de crescimento, redução ou desaparecimento do problema, caso não haja ação.

Fonte: Daychoum (2012)

Na matriz GUT os processos recebem pontuação de 1 (menor intensidade) a 5 (maior intensidade) em cada critério, como pode ser visto no Quadro 4.

Quadro 4 – Critérios utilizados para a pontuação

	Gravidade	Urgência	Tendência
5	Extremamente grave	Ação imediata	Tende a piorar de imediato
4	Muito grave	Com alguma urgência	Vai piorar a curto prazo
3	Grave	O mais cedo possível	Vai piorar a médio prazo
2	Pouco grave	Pode esperar um pouco	Vai piorar a longo prazo
1	Sem gravidade	Não tem pressa	Não vai piorar ou pode melhorar

Fonte: Adaptado de Daychoum (2012)

O grau crítico dos processos é medido pela multiplicação das pontuações dos critérios e os processos que obtiverem maior pontuação final são os que precisam ser priorizados (COSTA *et al.*, 2017). O Quadro 5 apresenta um exemplo de matriz GUT no qual o Processo B é tido como o mais crítico, seguido do Processo A e do Processo C.

Quadro 5 – Exemplo de Matriz Gravidade x Urgência x Tendência

	Gravidade	Urgência	Tendência	Grau crítico
Processo A	5	2	1	$5 * 2 * 1 = 10$
Processo B	4	3	2	$4 * 3 * 2 = 24$
Processo C	2	1	3	$2 * 1 * 3 = 6$

Ademais, a análise de decisão multicritério também pode ser uma aliada do BPM no que tange o estudo da priorização de processos uma vez que atende as necessidades desta etapa (LORENA, 2015). A análise de decisão multicritério (MCDA - *Multiple-Criteria Decision Analysis*) será apresentada na secção 2.4.

2.3.4 DESENHO E IMPLEMENTAÇÃO

Como mencionado anteriormente, o desenho do processo pode ocorrer antes e depois da análise de processo, no segundo caso este é chamado de redesenho.

Na etapa de redesenho, será criado um novo desenho, de forma que os processos estejam alinhados com as estratégias da empresa.

Em algumas situações, os desenhos precisam ser simulados. A simulação verifica informações do processo e das suas variáveis, de forma que permita a identificação e o tratamento de erros; a verificação do desempenho do novo modelo; e a realização de comparações com outros desenhos (ARAGÃO, 2011). Após validado, o desenho de processo é implementado.

2.3.5 GERENCIAMENTO E REFINAMENTO

Depois de implementado, o novo modelo deve ser monitorado, através de indicadores de desempenho, desta forma, será possível analisar se os resultados alcançados coincidem com os resultados almejados, ou seja, averiguar se o novo modelo realmente está alinhado com as estratégias da organização e possui foco no cliente (ADESOLA; BAINES, 2005).

Além disso, os processos precisam ser controlados. Para os casos em que o processo está de acordo com o esperado deve-se ter o cuidado para que as atividades continuem no padrão esperado. Nos casos em que o processo não coincide com o almejado, faz-se necessário novas análises e tomada de decisão para solucionar o problema.

As ações supramencionadas são importantes para que o processo seja revisado e haja a melhoria contínua dos processos (ADESOLA; BAINES, 2005).

2.4 APOIO MULTICRITÉRIO À DECISÃO

A análise de decisão multicritério (MCDA - *Multiple-Criteria Decision Analysis*) é uma área da Pesquisa Operacional que pode ser utilizada em situações nas quais deseja-se tomar decisões que atendam múltiplos objetivos, sendo estes contraditórios ou não, e sua aplicação permite o uso de pesos para cada um desses objetivos (THOKALA *et al.*, 2016).

Algumas etapas devem ser seguidas para a resolução de um problema de decisão, tais como (TAVARES, 2015; ALMEIDA, 2013):

- Etapa 1: Entender o problema;
- Etapa 2: Definir os objetivos;
- Etapa 3: Identificar os critérios e as alternativas relevantes para o problema de decisão;
- Etapa 4: Definir o método de modelagem das preferências e avaliação das compensações de valor;

- Etapa 5: Avaliar cada alternativa;
- Etapa 6: Analisar a sensibilidade para validação do modelo e as soluções obtidas;
- Etapa 7: Fazer uma decisão provisional e as recomendações;
- Etapa 8: Implementar a decisão.

Durante o processo decisório é fundamental saber qual o tipo de problema que se almeja resolver, sendo que a decisão pode possuir as seguintes problemáticas (ROY, 1996):

- **Problemática de escolha ($P\alpha$):** objetiva selecionar a melhor alternativa ou um subconjunto de alternativas;
- **Problemática de classificação ($P\beta$):** pretende alocar cada ação em uma classe;
- **Problemática de ordenação ($P\gamma$):** destina-se a ordenar as ações (ranqueamento ou priorização);
- **Problemática de descrição ($P\delta$):** almeja apoiar a decisão com a descrição das ações e suas consequências.

No que diz respeito as relações de preferência, a abordagem multicritério considera um sistema consolidado, o qual é constituído pelas seguintes relações básicas (ALMEIDA, 2013):

- Indiferença (I): corresponde à existência de razões que justificam a equivalência entre duas alternativas;
- Preferência Estrita (P): corresponde à existência de razões que justificam uma preferência significativa de uma alternativa sobre a outra;
- Preferência Fraca (Q): ocorre quando uma ação é preferível sobre a outra sem haver, contudo, razões que justificam uma preferência estrita;
- Incomparabilidade (R): corresponde à ausência de razões que justificam quaisquer das outras relações de preferência anteriores.
- Não-preferência (\sim): corresponde à ausência de situações que justificam a preferência estrita ou fraca em favor das alternativas. Consiste numa situação de indiferença ou de incomparabilidade, sem que se seja capaz de diferenciação entre elas.
- Preferência J (Presunção de Preferência): corresponde à existência de razões que justificam a preferência fraca em favor de uma das duas alternativas, sem se preocupar sobre quão fraca esta seja, embora não exista nenhuma divisão significativa estabelecida entre as situações de preferência e indiferença.
- Sobreclassificação (S): corresponde à existência de razões que justificam a preferência P ou a preferência J em favor de uma das alternativas, embora não

exista nenhuma divisão significativa estabelecida entre as situações de preferência estrita, preferência fraca e indiferença.

De acordo com a sua tipologia os métodos podem ser classificados em (ROY, 1996; CARVALHO, 2014):

- Métodos de Agregação por Critério Único de Síntese: agregam diferentes pontos de vista dentro de uma única função de síntese, que pode ser posteriormente otimizada;
- Métodos de Sobreclassificação (*Outranking*): atuam na construção de uma relação de Sobreclassificação, a qual é explorada de tal forma que ajude o decisor a resolver o seu problema;
- Métodos Interativos: utilizam estruturas de programação matemática multiobjetivo, onde ocorre a alternância entre passos de cálculo e de diálogo.

2.4.1 MODELO DE AGREGAÇÃO ADITIVO DETERMINÍSTICO

O método de critério único de síntese mais típico é o método aditivo determinístico, este consiste na agregação das avaliações das alternativas em uma única função (Equação 01), denominada função valor global (SOUSA; DOWSLEY; ALMEIDA, 2013; SANTOS *et al.*, 2017):

$$v(a) = \sum_{j=1}^n k_j v_j(a) \quad (01)$$

Sendo k_j a constante de escala para o critério j , apresentada na Equação 02:

$$\sum_{j=1}^n k_j = 1 \quad (02)$$

As melhores alternativas são as que apresentam maiores valores globais.

Dentre os métodos de sobreclassificação destacam-se os métodos das famílias ELECTRE e PROMETHEE os quais são divididos em duas etapas: construção da relação de *outranking* e exploração da relação de *outranking* (ARAUJO; AMARAL, 2016; BASILIO; PEREIRA, 2017). No presente trabalho fez-se uso dos métodos ELECTRE IV e PROMETHEE II, métodos que atuam na problemática de ordenação ($P\gamma$).

2.4.2 ELECTRE IV

Na família ELECTRE os métodos ELECTRE II, III e IV são utilizados para a resolução de problemas relacionados a ordenação. Nos métodos ELECTRE I e II os critérios recebem pesos, sendo que o primeiro faz uso de critério verdadeiro e o último faz uso de pseudocritério. O ELECTRE IV, por sua vez, não utiliza pesos e atua com pseudocritérios (YU *et al.*, 2018). Serão descritas abaixo as duas etapas do método ELECTRE IV.

Na etapa de construção da relação de *outranking* são elaboradas as matrizes de concordância e a matriz de discordância, as quais servem de base para elaboração da matriz de credibilidade (ZAK; KRUSZYŃSKI, 2015).

A matriz de concordância mede a vantagem relativa de cada alternativa sobre as outras e possui como parâmetros os limiares de preferência estrita (p) e preferência fraca (q). A matriz de discordância mede a desvantagem de cada alternativa sobre as outras e possui como parâmetros os limiares de preferência estrita (p) e veto (v). De maneira que os limiares devem obedecer a seguinte regra: $v \geq p \geq q$ (ASHARI; PARSAEI, 2014).

A matriz de credibilidade é elaborada através das matrizes mencionadas anteriormente e da aplicação das regras de superação, as quais possuem relação binária nas cinco situações abaixo (CAMPOS, 2011):

Quasi-dominância (S_q): a alternativa **b** sobreclassifica a alternativa **a** em quase-dominância se e somente se:

- Não existe nenhum critério em que **a** tem preferência estrita ou fraca em relação a **b**;
- O número de critérios pelo qual **a** é indiferente a **b** deve ser menor que o número de critérios em que **b** é indiferente ou apresenta preferência fraca ou forte em **a**.

Dominância Canônica (S_c): **b** sobreclassifica **a** em dominância canônica se e somente se:

- Não há nenhum critério em que **a** é fortemente preferível a **b**;
- O número de critérios em que **a** é fracamente preferível a **b** é menor ou igual ao número de critérios em que **b** é estritamente preferível a **a**; e
- O número de critérios em que **a** tem maior pontuação do que **b** não pode ser superior ao número de critérios em que **b** tem maior pontuação que **a**.

Pseudo-dominância (S_p): **b** sobreclassifica **a** em pseudo-dominância se e somente se:

- Não há nenhum critério em que **a** é fortemente preferível a **b**;

- O número de critérios em que a é fracamente preferível a b é menor ou igual ao número de critério em que b é fracamente ou estritamente preferível à a .

Sub-dominância (S_s): b sobreclassifica a em sub-dominância se e somente se:

- Não há nenhum critério em que a é fortemente preferível a b

Dominância de Veto (S_v): b sobreclassifica a em dominância de veto se e somente se:

- Não há nenhum critério em que a é fortemente preferível a b e não se presencia a condição de uma pseudodominância;
- Se existe um critério único em que a é estritamente preferível a b mas com a diferença entre duas validações menor do que o valor do veto. Veto dominância requer que a seja estritamente preferível a b na maioria dos critérios.

A etapa de exploração da relação de *outranking*, por sua vez, é constituída pela construção da destilação ascendente e descendente, onde as alternativas são ordenadas da pior para a melhor e da melhor para a pior, respectivamente. Como resultado destas duas ordenações tem-se o *ranking* final (ZAK; KRUSZYŃSKI, 2015).

De acordo com Basilio e Pereira (2017), ainda é possível elaborar a matriz de dominância (matriz de hierarquia) na qual é possível visualizar se uma alternativa domina a outra (P^+ , P^-), se ambas são indiferentes (I) ou se as alternativas são incomparáveis (R).

2.4.3 PROMETHEE II

Os métodos PROMETHEE I, II, III, IV, V e VI podem ser utilizados para a problemática de ordenação. Sendo que o PROMETHEE I estabelece uma pré-ordem parcial, o PROMETHEE II estabelece uma pré-ordem completa, o PROMETHEE III atua com preferência intervalar, no PROMETHEE IV o número de alternativas pode ser infinito, no PROMETHEE V é possível identificar um subconjunto de alternativas com base nas restrições definidas e o PROMETHEE VI atua em situações onde o decisor não consegue estabelecer um valor fixo para os pesos dos critérios (CAMPOS, 2011; CARVALHO, 2014).

Além disso, o PROMETHEE GAIA (*Geometric Analysis for Iterative Aid*) é uma extensão que complementa de maneira visual e interativa os métodos PROMETHEE (CIRILO, 2018).

Visto que no estudo em questão utilizou-se o método PROMETHEE II, este será descrito.

Na etapa de construção da relação de *outranking* dos métodos da família PROMETHEE é possível trabalhar com seis funções de critérios (BRANS; MARESCHAL, 1988), sendo $d = g_j(a) - g_j(b)$:

- **Função Critério Usual** (Equação 03), na qual ocorre uma imediata preferência estrita:

$$H(d) = \begin{cases} 0 & \text{se } d = 0 \\ 1 & \text{se } d \neq 0 \end{cases} \quad (03)$$

- **Função Quase-Critério** (Equação 04), em que ocorre a determinação de um limiar de indiferença (q):

$$H(d) = \begin{cases} 0 & \text{se } (-q \leq d \leq q) \\ 1 & \text{se } (d < -q) \text{ e } (d > q) \end{cases} \quad (04)$$

- **Função Limiar de Preferência** (Equação 05), nesse caso ocorre preferência até um limiar de preferência (p) que deve ser fixado:

$$H(d) = \begin{cases} \frac{d}{p} & \text{se } (-p \leq d \leq p) \\ 1 & \text{se } (d < -p) \text{ e } (d > p) \end{cases} \quad (05)$$

- **Função Pseudo-Critério** (Equação 06), sendo que devem ser definidos os limiares de preferência (p) e indiferença (q) de forma que a preferência é média entre estes dois limiares:

$$H(d) = \begin{cases} 0 & \text{se } |d| \leq q \\ \frac{1}{2} & \text{se } q < |d| < p \\ 1 & \text{se } p < |d| \end{cases} \quad (06)$$

- **Função Área de Indiferença** (Equação 07), na qual devem ser fixados os dois limiares (p e q) de forma que a preferência é crescente entre estes limiares:

$$H(d) = \begin{cases} 0 & \text{se } |d| \leq q \\ \frac{|d| - q}{p - q} & \text{se } q < |d| < p \\ 1 & \text{se } p < |d| \end{cases} \quad (07)$$

- **Função Critério Gaussiano** (Equação 08), em que deve ser fixado um desvio padrão de forma que existe uma preferência crescente obedecendo a uma distribuição normal:

$$H(d) = 1 - e^{-\frac{d^2}{2\sigma^2}} \quad (08)$$

No que tange as relações de preferência entre as alternativas, no PROMETHEE II existem dois tipos: preferência estrita e indiferença (BRANS; MARESCHAL, 1988), sendo que:

- Preferência estrita (Equação 09):

$$aPb \text{ se } \begin{cases} \Phi^+(a) > \Phi^+(b) \text{ e } \Phi^-(a) < \Phi^-(b), \text{ ou} \\ \Phi^+(a) = \Phi^+(b) \text{ e } \Phi^-(a) < \Phi^-(b), \text{ ou} \\ \Phi^+(a) > \Phi^+(b) \text{ e } \Phi^-(a) = \Phi^-(b) \end{cases} \quad (09)$$

- Indiferença (Equação 10):

$$aIb \text{ se } \Phi^+(a) = \Phi^+(b) \text{ e } \Phi^-(a) = \Phi^-(b) \quad (10)$$

Ademais, a etapa de exploração da relação de *outranking*, por sua vez, é composta pelo fluxo líquido (Φ) o qual é obtido através da diferença entre o fluxo positivo (Φ^+) e fluxo negativo (Φ^-) das alternativas (CARVALHO *et al.*, 2015).

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Neste capítulo serão apresentados assuntos referentes a metodologia utilizada para obtenção dos objetivos da pesquisa. Para tanto, na seção 3.1 a pesquisa é caracterizada e na seção 3.2 são apresentadas as etapas seguidas para realização da pesquisa.

3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

Do ponto de vista da abordagem, esta pesquisa é caracterizada como quali-quantitativa. Quantitativa no que tange a aplicação de recursos estatísticos para tratar os dados coletados e qualitativa no que concerne a necessidade de interpretação dos dados obtidos (ANDRADE, 2011).

No que tange aos objetivos, é uma pesquisa normativa. A pesquisa normativa objetiva uma vez que busca desenvolver normas, políticas, estratégias e ações a serem realizadas (MIGUEL *et al.*, 2012).

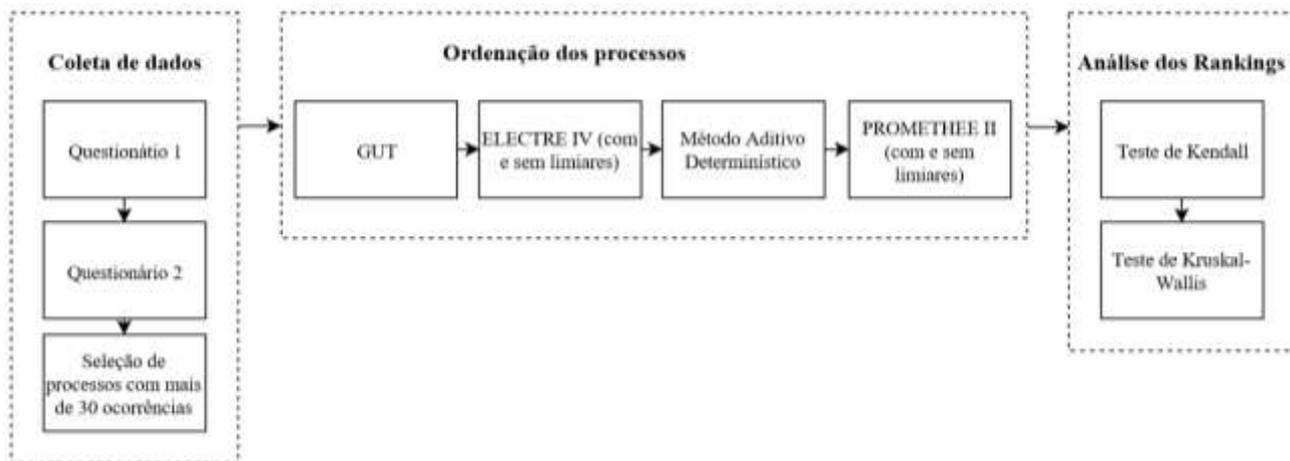
Quanto à natureza, a pesquisa é aplicada, visto que se resume a um contexto específico, ou seja, visa gerar conhecimento para aplicação em determinado contexto e sem a intenção de generalizar os resultados (PROVDANOV; FREITAS, 2013).

A realização de pesquisa bibliográfica acerca da gestão universitária, do BPM e da MCDA, fez-se necessária para fornecer o embasamento teórico e metodológico, bem como a contextualização da pesquisa (PROVDANOV; FREITAS, 2013). Na sequência fez-se o levantamento dos dados e análise dos mesmos.

3.2 ETAPAS DA PESQUISA

Como pode ser visto na Figura 9, para a realização do presente estudo, foram adotadas as etapas de coleta de dados, ordenação dos processos e análise da ordenação dos processos. A primeira etapa foi dividida em aplicação dos questionários 1 e 2 para a seleção dos processos mais frequentes. Na segunda etapa houve a aplicação dos métodos de priorização. A terceira etapa foi constituída pela comparação dos resultados obtidos. Tais etapas serão detalhadas a seguir.

Figura 9 – Etapas da pesquisa



3.2.1 COLETA DE DADOS

Esta etapa consistiu na coleta da quantidade de processos abertos em uma Instituição de Ensino Superior do Sertão Alagoano. No primeiro momento buscou-se conhecer quais processos apresentavam maiores problemas na visão dos funcionários pertencentes aos setores que abrem processos no Campus em questão. Para isso, aplicou-se o Questionário 1 (Apêndice A) aos funcionários dos seguintes setores: Administração, Secretaria Executiva, Coordenação de Registro e Controle Acadêmico (CRCA), Coordenação de Gestão de Pessoas (COGEP) e Coordenação Estudantil (COEST).

Os processos administrativos da Instituição de Ensino Superior estudada são cadastrados no Sistema Integrado de Patrimônio, Administração e Contratos (SIPAC) e podem ser abertos pelos funcionários dos setores citados acima.

Os documentos e processos administrativos da instituição em questão são classificados de acordo com o Código de classificação, temporalidade e destinação de documentos de arquivo relativos às atividades-meio da administração pública (BRASIL, 2001) e o Código de classificação de documentos de arquivo relativos às atividades-fim das Instituições Federais de Ensino Superior – IFES, de acordo com a Portaria nº 1.224, de 19 de dezembro de 2013 (BRASIL, 2013). O Apêndice B explica como tais códigos são utilizados para a classificação.

Foi feito um levantamento no SIPAC para identificação da quantidade de processos que foram abertos na instituição entre 2010 (ano em que as atividades do Campus tiveram início) e maio de 2018. Uma vez realizada a coleta (Apêndice C), optou-se por trabalhar com os processos que apresentaram mais de 30 ocorrências com o objetivo de otimizar a aplicação do

questionário e também por acreditar que os processos com quantidade menor poderiam não fornecer subsídio suficiente para as análises.

Na sequência, foi aplicado o Questionário 2 (Apêndice D) aos funcionários dos setores mencionados anteriormente, esse questionário contém os processos com mais de 30 ocorrências e sua aplicação buscou pontuar cada processo no que concerne à gravidade, urgência e tendência. A escala utilizada para a classificação foi de 1 a 5, conforme apresentado no Quadro 4 da subseção 2.3.3.

A pontuação final do processo em relação a cada critério foi obtida através da média das respectivas respostas dos funcionários.

3.2.2 ORDENAÇÃO DOS PROCESSOS

Para a criação do *ranking* dos processos fez-se uso dos seguintes métodos:

- Matriz GUT;
- ELECTRE IV;
- MODELO DE AGREGAÇÃO ADITIVO DETERMINÍSTICO;
- PROMETHEE II.

A aplicação dos modelos acima objetivou analisar variados cenários para a priorização de processos.

A matriz GUT é uma das ferramentas mais simples para a ordenação de processos. Os métodos multicritério possuem mais etapas e sua utilização ainda é pouco explorada dentro do BPM (CAMPOS, 2013). Dentre os métodos de MCDA utilizados no presente estudo encontram-se métodos compensatórios e não-compensatórios, métodos com e sem uso de pesos para critérios, bem como com o uso ou não de limiares.

Sendo que para a escolha dos métodos multicritérios levou-se em consideração as particularidades de cada situação, em especial a problemática da decisão (ALMEIDA, 2013). Ou seja, a problemática de ordenação ($P\gamma$), visto que se busca ordenar os processos para a identificação de quais precisam ser priorizados.

Para a aplicação do método ELECTRE IV foi utilizado o *software* J-Electre versão 1.0 desenvolvido por Pereira, Costa e Nepomuceno (2016). Com o uso do *software* J-Electre foi possível obter a matriz de credibilidade, as ordenações (ascendente, descendente e final), bem como a matriz de dominância.

As análises do PROMETHEE II foram realizadas através do *software Visual PROMETHEE* versão 1.4.0.0 (MARESCHAL, 2018).

Nos casos em que precisou-se determinar os pesos e constantes de escala fez-se uso dos métodos *Swing* e *Rank Order Centroid* (ROC).

O *Swing* foi utilizado para a ordenação dos critérios, segundo o juízo de valor do decisor. Tal método idealiza uma alternativa hipotética, na qual todos os critérios recebem a pior pontuação e estes são comparados entre si (*benchmark*), o *Swing* foi utilizado no presente trabalho por possuir uma construção intuitiva (PRESSI, 2017).

Após a ordenação dos critérios utilizou-se o método *Rank Order Centroid* (ROC) para a obtenção dos pesos (Equação 11), o qual identifica o centroide de todos os pesos possíveis (SILVA, 2018):

$$W_k = \frac{1}{K} \sum_{i=k}^k \frac{1}{i} \quad (11)$$

Sendo K o número de critérios.

Depois da aplicação de um método multicritério indica-se a execução da análise sensibilidade (*what-if*), cuja função é averiguar a estabilidade de critérios e alternativas através da variação nos valores dos parâmetros. Assim, é possível criar novos cenários e observar se determinadas variações nos parâmetros contribuem para uma nova ordem de preferências (HORA *et al.*, 2008; TAVARES, 2015).

Desta forma, tanto na aplicação do ELECTRE IV quanto na aplicação do PROMETHEE II, foram feitas duas análises com o objetivo de averiguar se haveria mudanças nas posições: uma com limiares e outra sem limiares.

3.2.3 ANÁLISE DA ORDENAÇÃO DOS PROCESSOS

Após a obtenção dos *rankings* verificou-se o grau de associação ou dependência entre as variáveis (duas por vez) com o uso do coeficiente de Kendall (τ) o qual tem o mesmo objetivo do coeficiente de Spearman com a diferença de que o primeiro é mais sensível a variações em pequenas amostras (MAO, 2018). Para tanto, ordenou-se uma das variáveis em ordem crescente de postos e aplicou-se a Equação 12 (COUSO; STRAUSS; SAULNIER, 2018):

$$\tau = \frac{n_C - n_D}{n_C + n_D} \quad (12)$$

De maneira que, n_C é o número de postos concordantes e n_D é o número de postos discordantes. Ademais, com a utilização da Equação 12, o coeficiente de Kendall varia entre 0 e 1.

Na sequência, aplicou-se o teste de Kruskal-Wallis, o qual é uma extensão do teste de Wilcoxon-Mann-Whitney e permite a comparação entre três ou mais cenários. Este método possui as seguintes etapas (MENDENHALL; BEAVER; BEAVER, 2013):

Etapa 1 – Determinação das hipóteses de que os grupos possuem a mesma distribuição de valores (H_0) e de que os grupos não possuem a mesma distribuição de valores (H_1).

Etapa 2 – Utilizar a Equação 13.

$$H = \frac{12}{n(n+1)} \sum \frac{T_i^2}{n_i} - 3(n+1) \quad (13)$$

Sendo:

- n_i = Número de observações de cada cenário i ;
- T_i = Soma dos postos em cada cenário;
- n = Número total de observações em todos os cenários.

Etapa 3 – Comparar a estatística do teste com a distribuição Qui-quadrado (X^2).

O teste foi realizado no *software* R versão 3.5.2 (R CORE TEAM, 2018) com uso do pacote “*pgirmess*” (GIRAUDOUX, 2016) o qual forneceu ainda o *p-value* do teste para o nível de significância (α) de 0,05. Isso implica que:

- Se *p-value* $\leq \alpha$, as diferenças entre os cenários são significativas;
- Se *p-value* $> \alpha$, as diferenças entre os cenários não são significativas.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste capítulo serão apresentados e discutidos os resultados acerca do levantamento dos processos da Instituição de Ensino Superior, bem como a respeito dos ranqueamentos obtidos e a diferença entre os mesmos.

4.1 LEVANTAMENTO DOS PROCESSOS DA INSTITUIÇÃO

Com o objetivo de conhecer qual a visão inicial dos funcionários a respeito do andamento dos processos existentes na instituição escolhida para o estudo, foi aplicado o Questionário 1 aos funcionários da Administração, Secretaria Executiva, CRCA, COGEP e COEST, no Quadro 10 é possível ver um resumo das respostas dos funcionários de cada setor.

Os funcionários responderam de acordo com a realidade vivenciada no seu respectivo setor, por isso há grande variedade nas respostas.

Quadro 6 – Classificação realizada pelos funcionários

	Secretaria Executiva	COGEP	COEST	CRCA	Administração
Processos abertos com maior frequência	Afastamentos para pós-graduação	Solicitação de concurso para professores efetivos e substitutos	Folha de pagamento de bolsas e auxílios	Requerimento de colação de grau	Requisições de material de expediente
	Afastamento e ajuda de custo para participação em eventos	Extinção e prorrogação de contratos		Expedição de diploma de graduação	Progressão docente
	Folha de pagamento de bolsas	Adesão a plano de saúde.		Atualização cadastral de funcionários (conta-salário, auxílios)	
Processos de difícil resolução e que demandam muito tempo	Remoções e redistribuições de servidores	Adesão a plano de saúde	Pagamento complementar	Relacionados a pareceres acadêmicos e gestão de pessoas.	Progressão funcional docente
	Progressão docente				
	Estágio probatório				
Afastamentos para pós-graduação					
Processos resolvidos de forma mais rápida	Avaliação de desempenho de técnicos	Renovação de contrato de professores substitutos.	Folha de pagamento do mês atual	Colação de grau	Requisições de material de expediente

Com o levantamento dos processos abertos no SIPAC foi possível perceber que entre março de 2010 e maio de 2018 foram abertos 3125 processos. O Quadro 11 apresenta como estes estão distribuídos de acordo com Código de classificação, temporalidade e destinação de documentos de arquivo relativos às atividades-meio da administração pública (BRASIL, 2001) e o Código de classificação de documentos de arquivo relativos às atividades-fim das Instituições Federais de Ensino Superior – IFES (BRASIL, 2013).

Quadro 7 – Quantidade de processos abertos por classe

Classe dos processos	Quantidade de processos
000 - Administração geral	2635
100 - Ensino Superior	374
200 - Pesquisa	10
300 - Extensão	7
500 - Assistência Estudantil	74
900 - Assuntos diversos	25
Total	3125

Percebe-se que as classes que possuíam maior número de abertura de processos foram as classes 000, 100 e 500. Dentro destas classes, os que possuíam mais de 30 ocorrências de abertura, foram apontados e os funcionários atribuíram notas quanto a Gravidade, Urgência e Tendência de cada processo.

4.2 ORDENAÇÃO DOS PROCESSOS

Os critérios escolhidos para a identificação de quais processos necessitavam ser priorizados foram a Gravidade (C1), a Urgência (C2) e a Tendência (C3). Após o levantamento dos dados notou-se que 12 processos (alternativas) apresentaram número de ocorrências maior que 30, então estes foram selecionados para o estudo. O agente decisor no estudo foi um funcionário da Secretaria Executiva, setor responsável pelo gerenciamento e controle dos processos administrativos da instituição.

Como mencionado na subseção 3.2.1, as notas atribuídas para cada processo em relação aos critérios deram-se com o uso da média aritmética das notas dadas por cada funcionário, o resultado final é apresentado na Tabela 1.

Tabela 1 – Pontuação dos critérios

Alternativa	Processo	C1	C2	C3
A1	529.2 - Assistência estudantil. Auxílio para participação de eventos.	1,0	1,0	1,0
A2	125.421 - Colação de grau e expedição de diploma de graduação.	4,0	5,0	1,0
A3	004 - Administração geral: Acordos. Ajustes. Contratos. Convênios.	3,0	3,0	3,0
A4	052.22 - Execução financeira: despesa.	3,0	3,0	4,0
A5	021.2 - Exames de seleção (concursos públicos).	4,8	4,8	3,8
A6	022.11 - Relatório síntese de atividades de capacitação.	1,0	2,0	1,0
A7	023.03 - Progressão funcional	4,2	4,2	3,4
A8	023.03 - Progressão por capacitação.	4,2	4	3,2
A9	023.13 - Remoção de pessoal.	3,4	3,8	2,8
A10	024.2 – Férias.	2,0	3,0	1,4
A11	026.192 - Assistência à saúde suplementar. Pagamento de exercícios anteriores (auxílio-saúde).	2,0	2,2	1,8
A12	029.222 - Missões fora da sede. Viagens a serviço no exterior. Com ônus para a instituição.	2,0	2,2	1,6

Porém, notou-se que alguns processos nomeados como Progressão funcional eram, na realidade, processos de Progressão por capacitação e vice-versa. Então, o agente decisor optou pela junção dos dois processos durante as análises.

Para isso, utilizou-se a média das notas das duas progressões para cada critério e, em seguida, normalizou-se os dados através da divisão da pontuação de cada alternativa pelo máximo valor apresentado pelo respectivo critério, conforme apresentado na Tabela 2.

Tabela 2 – Pontuação dos critérios após normalização

Alternativa	Processo	C1	C2	C3
A ₁	Assistência estudantil. Auxílio para participação de eventos.	0,208	0,200	0,250
A ₂	Colaço de grau e expedição de diploma de graduação.	0,833	1,000	0,250
A ₃	Administração geral: Acordos. Ajustes. Contratos. Convênios.	0,625	0,600	0,750
A ₄	Execução financeira: despesa.	0,625	0,600	1,000
A ₅	Exames de seleção (concursos públicos).	1,000	0,960	0,950
A ₆	Relatório síntese de atividades de capacitação.	0,208	0,400	0,250
A ₇	Processos de progresso	0,875	0,820	0,825
A ₈	Remoção de pessoal.	0,708	0,760	0,700
A ₉	Férias.	0,417	0,600	0,350
A ₁₀	Assistência à saúde suplementar. Pagamento de exercícios anteriores (auxílio-saúde).	0,417	0,440	0,450
A ₁₁	Missões fora da sede. Viagens a serviço no exterior. Com ônus para a instituição.	0,417	0,440	0,400

- **Matriz GUT**

No primeiro momento o *ranking* de priorização dos processos foi feito através da matriz GUT, um dos métodos tradicionais para ordenação de processos. A Tabela 3 apresenta o resultado obtido para o grau crítico.

Tabela 3 – Grau crítico dos processos

Alternativa	C1	C2	C3	Grau crítico
A1	0,208	0,200	0,250	0,010
A2	0,833	1,000	0,250	0,208
A3	0,625	0,600	0,750	0,281
A4	0,625	0,600	1,000	0,375
A5	1,000	0,960	0,950	0,912
A6	0,208	0,400	0,250	0,021
A7	0,875	0,820	0,825	0,592
A8	0,708	0,760	0,700	0,377
A9	0,417	0,600	0,350	0,088
A10	0,417	0,440	0,450	0,083
A11	0,417	0,440	0,400	0,073

A Tabela 4 apresenta o *ranking* final adquirido com o uso da matriz GUT. Nota-se que os processos A5, A7 e A8 ocuparam as melhores posições.

Tabela 4 – *Ranking* final da Matriz GUT

Ranking final	
Colocação	Alternativa
1	A5
2	A7
3	A8
4	A4
5	A3
6	A2
7	A9
8	A10
9	A11
10	A6
11	A1

- **ELECTRE IV**

Para o método ELECTRE IV foi feita uma análise com o uso de limiares e outra sem o uso dos mesmos para averiguar se o *ranking* do presente estudo sofreria mudança significativa. Tal método não utiliza peso para os critérios, logo mantém o equilíbrio entre a importância dos critérios.

De posse das pontuações da Tabela 2, foram definidos os limiares, os quais foram obtidos através de quantis referentes ao conjunto de dados de cada critério. Para o limite de indiferença (*q*) foi adotado o valor do primeiro quartil (25º percentil). O limite de preferência (*p*) foi obtido através do segundo quartil (50º percentil). Por fim, para o limite de veto (*v*) foi utilizado o terceiro quartil (75º percentil). A Tabela 5 contém os limiares *p*, *q* e *v*.

Tabela 5 – Valores dos limiares para a análise de sensibilidade

Limiar	Quartil	C1	C2	C3	Média
q	Q ₁	0,416667	0,44	0,3	0,39
p	Q ₂	0,625	0,6	0,45	0,56
v	Q ₃	0,770833	0,79	0,7875	0,78

Na sequência, os dados foram processados com uso do *software* J-ELECTRE-v.1. A matriz de credibilidade é apresentada no Quadro 8. Na matriz é possível observar o grau de superação de uma alternativa em relação a outra.

Quadro 8 – Matriz de credibilidade

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11
A1	-		Ss			Sp		Ss	Ss	Sp	Sp
A2	Sq	-	Sc			Sq		Ss	Sq	Sq	Sq
A3	Sq	Sp	-	Sp	Sp	Sq	Sp	Sp	Sq	Sq	Sq
A4	Sq	Sp	Sq	-	Sp	Sq	Sp	Sp	Sq	Sq	Sq
A5	Sq	Sq	Sq	Sq	-	Sq	Sq	Sq	Sq	Sq	Sq
A6	Sq		Ss			-		Ss	Sp	Sp	Sp
A7	Sq	Sq	Sq	Sq	Sp	Sq	-	Sq	Sq	Sq	Sq
A8	Sq	Sp	Sq	Sq	Sp	Sq	Sp	-	Sq	Sq	Sq
A9	Sq	Ss	Ss			Sq	Ss	Sp	-	Sq	Sq
A10	Sq	Ss	Sp	Ss		Sq	Ss	Sp	Sq	-	Sq
A11	Sq	Ss	Sp			Sq	Ss	Sp	Sq	Sp	-

O Quadro 9 apresenta a matriz de dominância, na qual é possível visualizar os resultados das relações binárias para os tipos de preferência.

Quadro 9 – Matriz de dominância

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11
A1	0	P-	P-								
A2	P+	0	P+	R	P-	P+	P-	P-	P+	P+	P+
A3	P+	P-	0	P-	P-	P+	P-	P-	P+	P+	P+
A4	P+	R	P+	0	P-	P+	P-	P-	P+	P+	P+
A5	P+	P+	P+	P+	0	P+	P+	P+	P+	P+	P+
A6	P+	P-	P-	P-	P-	0	P-	P-	P-	P-	P-
A7	P+	P+	P+	P+	P-	P+	0	P+	P+	P+	P+
A8	P+	P+	P+	P+	P-	P+	P-	0	P+	P+	P+
A9	P+	P-	P-	P-	P-	P+	P-	P-	0	P-	P+
A10	P+	P-	P-	P-	P-	P+	P-	P-	P+	0	P+
A11	P+	P-	P-	P-	P-	P+	P-	P-	P-	P-	0

A Tabela 6 apresenta as ordenações ascendente, descendente e final dos processos. É possível observar que os processos A5, A7 e A8 receberam as melhores colocações novamente.

Tabela 6 – *Ranking* do ELECTRE IV com limiares

Ranking final	
Colocação	Alternativa
1.0	A5
2.0	A7
3.0	A8
4.0	A2
4.0	A4
5.5	A3
6.5	A10
7.0	A9
7.5	A11
8.5	A6
9.5	A1

Para o uso do método em questão sem os limiares o resultado obtido foi o apresentado na Tabela 7.

Tabela 7 – *Ranking* do ELECTRE IV sem limiares

Ranking final	
Colocação	Alternativa
1.0	A5
2.0	A4
2.0	A7
3.5	A2
3.5	A8
4.0	A3
5.0	A10
5.5	A9
6.0	A11
7.0	A6
8.0	A1

- **MODELO ADITIVO DETERMINÍSTICO**

Para a utilização do modelo aditivo e para o PROMETHEE II fez-se necessário o uso de pesos ou constantes de escala. Desta maneira, fez-se uso dos métodos *Swing* e *ROC* como mostra a Tabela 8.

Tabela 8 – Resultados dos métodos *Swing* e ROC

Ordenação (<i>Swing</i>)	Critérios	Procedimento ROC	Peso	Percentual dos pesos
1º	Urgência	$1+1/2+1/3=1,833$	0,611	61,100
2º	Gravidade	$1/2+1/3=0,833$	0,277	27,766
3º	Tendência	$1/3=0,333$	0,111	11,100
Soma		3	1	100

Com a aplicação do método aditivo determinístico obteve-se o valor global e o *ranking* final apresentado na Tabela 9.

Tabela 9 – *Ranking* final do modelo aditivo determinístico

Alternativa	Valor global	Alternativa	<i>Ranking</i> Final
A ₁	0,208	A ₅	0,970
A ₂	0,870	A ₂	0,870
A ₃	0,624	A ₇	0,836
A ₄	0,651	A ₈	0,739
A ₅	0,970	A ₄	0,651
A ₆	0,330	A ₃	0,624
A ₇	0,836	A ₉	0,521
A ₈	0,739	A ₁₀	0,435
A ₉	0,521	A ₁₁	0,429
A ₁₀	0,435	A ₆	0,330
A ₁₁	0,429	A ₁	0,208

- **PROMETHEE II**

Durante a aplicação do PROMETHEE II também se fez uma análise com o uso de limiares e outra sem os mesmos. No procedimento em que os limiares foram utilizados obteve-se os fluxos expostos na Tabela 10.

Tabela 10 – *Ranking* final do PROMETHEE II sem limiares

Ranking final				
Colocação	Alternativa	Phi	Phi+	Phi-
1	A5	0,9222	0,9611	0,0389
2	A7	0,7222	0,8611	0,1389
3	A2	0,5557	0,7667	0,2111
4	A8	0,3778	0,6889	0,3111
5	A4	0,1722	0,5277	0,3556
6	A3	0,1055	0,4944	0,3889
7	A9	-0,2889	0,2667	0,5556
8	A10	-0,3834	0,2333	0,6167
9	A11	-0,4056	0,2222	0,6278
10	A6	-0,8611	0,0278	0,8889
11	A1	-0,9167	0,0000	0,9167

A Tabela 11 exibe os fluxos adquiridos após a remoção dos limiares. Percebe-se que em ambos os casos o *ranking* final é o mesmo.

Tabela 11 – *Ranking* final do PROMETHEE II com limiares

Ranking final				
Colocação	Alternativa	Phi	Phi+	Phi-
1	A5	0,4657	0,4657	0,0000
2	A7	0,2698	0,2698	0,0000
3	A2	0,2226	0,267	0,0444
4	A8	0,1186	0,1186	0,0000
5	A4	0,0851	0,0868	0,0016
6	A3	0,0414	0,043	0,0016
7	A9	-0,1237	0,0016	0,1253
8	A10	-0,1619	0,0000	0,1619
9	A11	-0,1681	0,0000	0,1681
10	A6	-0,347	0,0000	0,347
11	A1	-0,4025	0,0000	0,4025

4.3 ANÁLISE DA ORDENAÇÃO DOS PROCESSOS

Após o alcance dos resultados de todos os métodos utilizados, elaborou-se a Tabela 12 com os *rankings* finais de todos os métodos utilizados. É possível notar que os processos A11, A6 e A1 ocuparam o mesmo posicionamento em todos os resultados, ou seja, as três piores colocações.

Tabela 12 – *Ranking* final de todos os métodos utilizados

Colocação	GUT	ELECTRE IV – com limiares	PROMETHEE II	Método aditivo	ELECTRE IV – sem limiares
1	A5	A5	A5	A5	A5
2	A7	A7	A7	A2	A4
3	A8	A8	A2	A7	A7
4	A4	A2	A8	A8	A2
5	A3	A4	A4	A4	A8
6	A2	A3	A3	A3	A3
7	A9	A10	A9	A9	A10
8	A10	A9	A10	A10	A9
9	A11	A11	A11	A11	A11
10	A6	A6	A6	A6	A6
11	A1	A1	A1	A1	A1

Em todos os casos o processo A5 – Exames de seleção (concursos públicos) se destacou na primeira colocação. Para o episódio do segundo lugar, os métodos ELECTRE IV (com limiares), PROMETHEE II, e GUT corroboraram (A7) enquanto os métodos aditivo e ELECTRE IV (sem limiares) divergiram.

No caso do quinto lugar, os resultados do ELECTRE IV (com limiares), do PROMETHEE II e do método aditivo foram unânimes (A4). Para o emprego do sexto lugar o único método que não apresentou resultado igual aos demais (A3) foi a matriz GUT.

Ainda é possível perceber que, no que concerne ao sétimo e ao oitavo lugar, os métodos GUT, PROMETHEE II e aditivo demonstram o mesmo resultado.

Ao serem apresentados os resultados para o agente decisor, este concordou com os cenários acima, informando que os processos A5 – Exames de seleção (concursos públicos) e A7 – Processos de progressão fazem parte do quadro de processos que apresentam maiores problemas no Campus. O primeiro pelo fato dos prazos serem curtos e, em algumas situações, inadiáveis. O segundo pelo fato do número de devoluções dos processos, por parte do Campus A. C. Simões, ser considerado alto.

Na análise de associação entre os *rankings* todos os cenários apresentaram coeficientes maiores que 0,81 demonstrando forte dependência, uma vez que o coeficiente de Kendall normalizado varia entre 0 e 1.

O método aditivo e o PROMETHEE II foram os métodos que apresentaram maior associação (0,9636364), seguidos do ELECTRE IV (com limiares) e do PROMETHEE II (0,92727273).

Os métodos que apresentaram menor dependência foram ELECTRE IV (sem limiares) e GUT (0,818181818).

Tabela 13 – Coeficiente de Kendall

	GUT	ELECTRE IV – com limiares	PROMETHEE II	Método aditivo	ELECTRE IV – sem limiares
GUT	-	0,8909	0,8909	0,8545	0,8182
ELECTRE IV – com limiares		-	0,9273	0,8909	0,8909
PROMETHEE II			-	0,9636	0,8545
Modelo aditivo				-	0,8545
ELECTRE IV – sem limiares					-

Com a aplicação do teste de Kruskal-Wallis, obteve-se os seguintes resultados:

- Qui-quadrado = 0;
- *P-value* = 1.

Esses resultados corroboram com os coeficientes de Kendall observados e implicam que os cenários em questão não possuem diferenças significativas estatisticamente.

Diante do exposto, todos os métodos apresentados possuíram resultados similares e podem ser escolhidos para a priorização dos processos da Instituição de Ensino Superior na qual os métodos foram aplicados.

A aplicação da matriz GUT se dá de maneira mais rápida e prática, sem uso de pesos e limiares. Enquanto os métodos PROMETHEE II e Modelo Aditivo Determinístico necessitam de pesos para os critérios. E, o método ELECTRE IV é um dos métodos mais robustos apresentados, todavia, não possui a necessidade de pesos e nem a obrigatoriedade dos limiares. Desta forma, a escolha do método dependerá das informações que o decisor possui, bem como as suas preferências e o conhecimento técnico sobre os métodos por parte da equipe envolvida no estudo de priorização.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O gerenciamento dos processos organizacionais é importante para o bom desempenho das instituições, visto que impacta diretamente na geração de resultados. Os processos das universidades são numerosos, demandam diversos recursos (tempo, dinheiro e pessoas, por exemplo), e seus resultados impactam na sociedade. Assim, faz-se necessário que estas instituições avaliem quais processos necessitam de maior atenção e conheçam quais métodos podem ser utilizados para se atingir este objetivo.

Desta forma, este estudo procurou comparar a utilização de diferentes métodos de priorização de processos em uma Instituição de Ensino Superior do Sertão Alagoano com o uso de ferramentas de apoio à gestão de processos. Para isso, fez-se um levantamento dos processos abertos no referido Campus, aplicou-se os métodos aditivo determinístico, GUT, ELECTRE IV, PROMETHEE II. Na sequência comparou-se os resultados, de maneira a atingir os objetivos delimitados.

Os *rankings* alcançados pelos métodos apresentaram forte associação (a partir de 0,81) e não foi constatada estatisticamente diferenças entre os resultados, visto que o resultado do Qui-quadrado foi igual a 0 e o *p-value* obtido foi 1.

Apesar das pequenas variações nos *rankings*, nota-se que todos os métodos concordaram no que concerne a primeira e as três últimas colocações, de maneira que todos os métodos abordados apresentam resultados satisfatórios para a priorização de processos. Desta forma, caso seja de interesse da instituição dar continuidade na análise de processos, qualquer um dos métodos mencionados pode ser utilizado.

Entretanto, a escolha do método dependerá das preferências do decisor, do conhecimento técnico para aplicação dos métodos mais robustos (ELECTRE IV e PROMETHEE II), bem como da obtenção ou não dos pesos e limiares.

Espera-se que a presente pesquisa contribua para o melhoramento da gestão de processos da Instituição de Ensino Superior escolhida para as análises, visto que a mesma terá conhecimento dos processos que necessitam de maior atenção e pesquisas futuras poderão trabalhar com o mapeamento, monitoramento e controle destes processos.

Outra ação que pode colaborar para a boa gestão dos processos no Campus é a implantação de um Escritório de Gerenciamento de Processos para apoio às decisões de BPM na instituição.

Para trabalhos futuros sugere-se que após a aplicação de cada método de decisão multicritério sejam realizadas análises de sensibilidade para averiguar de que forma as variações dos parâmetros podem influenciar no comportamento dos resultados obtidos.

REFERÊNCIAS

- ABPMP. **Guia para o Gerenciamento de Processos de Negócio**. 1. ed. 2013. v. Versão 3.0
- ADESOLA, S.; BAINES, T. Developing and evaluating a methodology for business process improvement. **Business Process Management Journal**, v. 11, n. 1, p. 37–46, 2005.
- AIRES, D. B. **Estudo Exploratório Da Integração De Processos Em Uma Instituição Pública De Ensino Superior A Partir Das Funcionalidades De Um Sistema De Gestão De Processos De Negócio**. [s.l.] Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, 2015.
- ALBUQUERQUE, M. C. B. DE et al. Mapeamento De Processos E Uso Da Cadeia De Valor Como Ferramenta Para Melhoria Dos Serviços Em Uma Pró-Reitoria Da Universidade Federal De Pernambuco. **XXXVI Encontro Nacional De Engenharia De Produção**, out. 2016.
- ALMEIDA, A. T. **Processo de Decisão nas Organizações: Construindo Modelos de Decisão Multicritério**. 1. ed. São Paulo - SP: Atlas, 2013.
- ALVES, R. et al. **Aplicabilidade Da Matriz Gut Para Identificação Dos Processos Críticos: O Estudo De Caso Do Departamento De Direito Da Universidade Federal De Santa Catarina**. 2017.
- ANDRADE, S. M. O. DE. **A Pesquisa Científica Em Saúde: Concepção E Execução**. Campo Grande - MS: 2011.
- ARAGÃO, A. P. **Modelagem E Simulação Computacional De Processos Produtivos : O Caso Da Cerâmica Vermelha De Campos Dos Goytacazes , Rj**. Universidade Estadual Do Norte Fluminense - UENF. 2011.
- ARAÚJO, J. J. DE; AMARAL, T. M. Aplicação Do Método ELECTRE I Para Problemas De Seleção Envolvendo Projetos De Desenvolvimento De Software Livre. **Gestão da Produção Operações e Sistemas**, v. 11, n. 2, p. 121–137, 2016.
- ASHARI, H. E.; PARSAEI, M. Application Of The Multi-Criteria Decision Method ELECTRE III For The Weapon Selection. **Decision Science Letters**, v. 3, n. 4, p. 511–522, 2014.
- BASILIO, M. P.; PEREIRA, V. **Método Electre Iii Aplicado Na Modelagem Do Processo De Acesso A Alta Gestão Em Órgão De Segurança Pública**. XXXVII Encontro Nacional

De Engenharia De Produção, p. 21, 2017.

BRANS, J. P.; MARESCHAL, B. Geometrical Representations for MCDA. **European Journal of Operational Research**, v. 34, p. 69–77, 1988.

BRASIL. **Código De Classificação, Temporalidade E Destinação De Documentos De Arquivo Relativos Às Atividades-Meio Da Administração Pública**. Rio de Janeiro - RJ: Conselho Nacional de Arquivos, 2001.

BRASIL. **PORTARIA Nº 1.224, DE 18 DE DEZEMBRO DE 2013**BRASIL, 2013.

CALAZANS, A. T. S.; KOSLOSKI, R. A. D.; GUIMARÃES, F. DE A. Proposta De Modelo De Medições Para Contratação Do Gerenciamento De Processo De Negócio (Bpm - Business Process Management). **Journal of Information Systems and Technology Management**, v. 13, n. 2, p. 275–300, 2016.

CAMPOS, A. C. S. M. **Modelos De Decisão Multicritério Para Problemas De Classificação Relativos A Bpm – Business Process Management**. Recife – PE. Universidade Federal de Alagoas, 2013.

CAMPOS, V. R. **Modelo De Apoio À Decisão Multicritério Para Priorização De Projetos Em Saneamento**. Recife – PE. Universidade de São Paulo, 2011.

CAPOTE, G. **BPM Para Todos**. 1. ed. Rio de Janeiro - RJ: 2012.

CARVALHO, V. D. H.; POLETO, T.; SILVA, C. L.; COSTA, A. P. C. S. Abordagem Multicritério De Apoio A Decisões Estrategicamente Sustentáveis Nas Organizações. **Revista Produção Online**, v. 15, n. 3, p. 925, 2015.

CARVALHO, V. D. H. **Governança Relacional E Contratual Para Terceirização De Tecnologias Da Informação E Comunicação**. Recife – PE. Universidade Federal de Pernambuco, 2014.

CIRILO, J. V. A. **Proposta De Ordenação Das Capitais Do Nordeste Brasileiro De Acordo Com Seu Potencial Criativo Baseando-Se Em Métodos De Sobreclassificação E Dados Abertos**. Delmiro Gouveia – AL. Universidade Federal de Alagoas, 2018.

COSTA, A. R. S. et al. Aplicação Da Matriz Gut Na Gestão Integrada De Resíduos Sólidos Da Cidade Do Recife-Pe. **Revista AIDIS**. v. 10, n. 2, p. 201–213, 2017.

COSTA, L. DOS S.; DINIZ, I. V. DE L. **Mapeamento De Processos : Um Estudo De Caso Na Coordenação Do Curso De Administração Da UFRN.** p. 1–12, 2016.

COSTA, S. **Mapeamento De Processos : Um Estudo De Caso Na Coordenação Do Curso De Administração Da UFRN.** p. 1–12, 2016.

COUSO, I.; STRAUSS, O.; SAULNIER, H. Kendall's Rank Correlation On Quantized Data: An Interval-Valued Approach. **Fuzzy Sets and Systems**, v. 343, p. 50–64, 2018.

DAYCHOUM, M. **40+8 Ferramentas E Técnicas De Gerenciamento.** 4. ed. Rio de Janeiro-RJ: Brasport, 2012.

ENOKI, C. H. **Gestão De Processos De Negócio: Uma Contribuição Para A Avaliação De Soluções De Business Process Management (BPM) Sob A Ótica Da Estratégia De Operações.** Dissertação (Mestrado). Escola Politécnica da Universidade de São Paulo - Departamento de Engenharia de Produção, p. 213, 2006.

GALVIS-LISTA, E. A.; GONZÁLEZ-ZABALA, M. P. Herramientas Para La Gestión De Procesos De Negocio Y Su Relación Con El Ciclo De Vida De Los Procesos De Negocio: Una Revisión De Literatura. **Ciencia e Ingeniería Neogranadina**, v. 24, n. 2, p. 37–55, 2014.

GIRAUDOUX, P. Package 'pgirmess'. Data analysis In ecology. – R package ver. 1.6.4. 2016.

HORA, H. R. M. DA et al. **Análise De Sensibilidade Nos Métodos Electre Iii-Iv: Um Experimento Com Eliminação De Alternativas.** n. January, 2008.

IRITANI, D. R. et al. Análise Sobre Os Conceitos E Práticas De Gestão Por Processos: Revisão Sistemática E Bibliometria. **Gestão & Produção**, v. 22, n. 1, p. 164–180, 2015.

PRADO JÚNIOR, T. X. **Gestão Por Processos : Instrumento de Governança na Administração Pública.** 2013.

KOCH, G. V. **Business Process Management (BPM) Em Instituições Federais De Ensino.** 2016.

LIMA, H. C. A. DE et al. **Caracterização Do Processo Produtivo De Uma Empresa Do Ramo Alimentício Da Cidade De Sumé / PB.** 2013.

LORENA, A. L. F. DE. **Modelo De Gestão De Processos De Negócios Para A Diretoria Do Centro De Tecnologia E Geociências Da UFPE**. Recife – PE. Universidade Federal de Pernambuco, 2015.

LORENA, A. L. F. DE; COSTA, A. P. C. S. O Bpm Social Como Uma Forma Mais Rápida De Alcançar Resultados Nas Universidades Públicas Federais Brasileiras. **Repositório Institucional UFSC**, dez. 2014.

MAO, G. Testing independence in high dimensions using Kendall's tau. **Computational Statistics and Data Analysis**, v. 117, p. 128–137, 2018.

MARESCHAL, B. **Visual PROMETHEE**, 2018. Disponível em: <<http://www.prometheegaia.net/academic-edition.html>>

MEDEIROS, G. S. DE. **Modelagem de Processos de Negócio : Estudo de caso da Coordenação de um curso na UFRN**. 2017.

MELO, J. DOS S. **Proposta De Implantação De Um Escritório De Gerenciamento De Processos Na Universidade Federal De Alagoas – Campus Sertão**. 2017.

MENDENHALL, W.; BEAVER, R. J.; BEAVER, B. M. **Introduction to Probability and Statistics**. 14. ed. Boston, USA: Cengage Learning, 2013.

MENDLING, J. et al. Challenges Of Smart Business Process Management: An Introduction To The Special Issue. **Decision Support Systems**, v. 100, p. 1–5, 2017.

MIGUEL, P. A. C. et al. **Metodologia De Pesquisa Em Engenharia De Produção E Gestão De Operações**. 2. ed. Rio de Janeiro - RJ: Elsevier : ABEPRO, 2012.

MOREIRA, E. A.; MARIA, T.; PIRES, C. **Gestão E Mapeamento De Processos Nas Instituições Públicas: Um Estudo De Caso Na Diretoria De Administração De Pessoal Da Universidade Federal Do Rio Grande Do Norte**. 2015.

OLIVEIRA, O. et al. **Comparação de Ferramentas BPMN para Modelagem e Execução do Processo de Desenvolvimento de Software**. 2017.

PEREIRA, V.; COSTA, H. G.; NEPOMUCENO, L. D. DE O. **J-ELECTRE**. Niterói - Rio de

Janeiro, 2016.

PRATES W. R. **Principais Tipos de Estruturas Organizacionais**. Disponível em: <<http://www.adminconcursos.com.br/2014/07/estruturas-organizacionais.html>>. Acesso em: 20 abr. 2018.

PRESSI, R. A. **Tomada De Decisão De Investimento Através De Método Multicritério Para Fins De Planejamento Da Expansão Da Distribuição**. Porto Alegre – RS. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2017.

PROVDANOV, C. C.; FREITAS, E. C. DE. **Metodologia Do Trabalho Científico: Métodos E Técnicas Da Pesquisa E Do Trabalho Acadêmico**. Novo Hamburgo - RS: 2013.

R CORE TEAM. R: a language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria, 2018.

REIS, E. D. F. T. DOS. **Gestão De Documentos : A Importância Dos Seus Aspectos Legais No Brasil** **Gestão De Documentos : A Importância Dos Seus**. UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE - UFF INSTITUTO, 2015.

RIBEIRO, R. M. DA C. Planejamento Estratégico Na Perspectiva Da Gestão Universitária Socialmente Responsável. **6ª Conferência Forges-Fórum da Gestão do Ensino Superior nos Países e Regiões de Língua Portuguesa**, p. 1–12, 2016.

RODRIGUES, T.; RISSI, M. **Levantamento Do Conhecimento Sobre Gestão Estratégica Aliada À Gestão De Projetos Na Gestão Universitária**. 2017.

ROY, B. **Multicriteria Methodology for Decision Aiding**. Netherlands: 1996.

SANTOS, L. V. B. et al. Aplicação Do Método Aditivo Com Veto No Processo De Priorização De Fornecedores : Estudo De Caso Em Uma Empresa De Confeccões. **XLIX Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional**, 2017.

SARDINHA, I.; OLIVEIRA, S. B. DE. **Gestão De Processos Aplicada À Realização De Convênios De Estágio Em Uma Instituição Federal De Ensino Superior**. p. 1–17, 2015.

SCHWAB, P. I. et al. A Estrutura Organizacional Como Estratégia Empresarial. **Congresso Internacional de Administração**, p. 12, 2015.

SILVA, F. F. DA. **Métodos De Elicitação De Pesos Para Modelos De Apoio Multicritério À Decisão**. Campos dos Goytacazes – RJ. UNIVERSIDADE CANDIDO MENDES – UCAM, 2018.

SILVA, J. S. **O Mapeamento de Processos Organizacionais no Setor Público O Mapeamento de Processos Organizacionais no Setor Público**. 2014.

SLACK, N.; BRANDON-JONES, A.; JOHNSTON, R. **Operations Management**. 2013.

SMART, P. A.; MADDERN, H.; MAULL, R. S. Understanding Business Process Management: Implications For Theory And Practice. **British Journal of Management**, v. 20, n. 4, p. 491–507, 2009.

SOUSA, M. A.; DOWSLEY, B. S.; ALMEIDA, A. T. DE. Um Problema Multicritério De Seleção De Fornecedores Com Modelo De Agregação Aditivo. **XXXIII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**, 2013.

SZILAGYI, D. C. **Modelagem de Processos de Negócio - um Comparativo entre BPMN e UML MEST**. 2010.

TAVARES, M. C. **Análise Multicritério Aplicada À Tomada De Decisão Do Modo De Transporte De Produtos Farmacêuticos Termossensíveis Importados Ao Mercado Brasileiro**. Rio de Janeiro – RJ. UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, 2015.

THOKALA, P. et al. Multiple Criteria Decision Analysis For Health Care Decision Making - An Introduction: Report 1 Of The ISPOR MCDA Emerging Good Practices Task Force. **Value health**, v. 19, p. 1–13, 2016.

TRKMAN, P. The Critical Success Factors Of Business Process Management. **International Journal of Information Management**, v. 30, n. 2, p. 125–134, 2010.

YU, X. et al. ELECTRE Methods In Prioritized MCDM Environment. **Information Sciences**, v. 424, p. 301–316, 2018.

ZAK, J.; KRUSZYŃSKI, M. Application Of AHP And ELECTRE III/IV Methods To Multiple Level, Multiple Criteria Evaluation Of Urban Transportation Projects. **Transportation Research Procedia**, v. 10, n. July, p. 820–830, 2015.



APÊNDICE A – Questionário 1



UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS – UFAL
CAMPUS DO SERTÃO – EIXO DA TECNOLOGIA
ENGENHARIA DE PRODUÇÃO – TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

QUESTIONÁRIO

Prezado (a),

Solicitamos de Vossa Senhoria a gentileza do preenchimento deste instrumento de coleta de dados para o Trabalho de Conclusão de Curso da discente Joyce Danielle de Araújo, graduanda em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Alagoas.

Nome: _____

Cargo: _____

Setor: _____

Trabalha nesse setor há quantos anos? _____

Quais são as principais atividades que os funcionários deste setor realizam?

Na sua concepção:

Quais processos são abertos com maior frequência no setor que você trabalha?

Quais processos demoram mais para serem resolvidos?

Quais processos são resolvidos de forma mais rápida?

Quais processos são mais “trabalhosos”? Por quê?

Grata pela colaboração!

APÊNDICE B – Classificação de documentos públicos

A classificação de documentos é fundamental para a gestão de documentos, pois através do seu uso as informações tornam-se mais acessíveis de maneira que possibilita melhor controle e recuperação de informações (REIS, 2015).

O Código de classificação, temporalidade e destinação de documentos de arquivo relativos às atividades-meio da administração pública denomina as funções, as atividades, as espécies e os tipos documentais como **assuntos** e divide esses assuntos em 10 grandes classes, sendo que cada classe pode ser dividida em subclasses e estas, por sua vez, em grupos e subgrupos (BRASIL, 2001).

As classes 000 e 900 são comuns a todos os órgãos públicos, enquanto as demais (100 a 800) são relacionadas as atividades-fim de cada órgão. O Quadro B1 apresenta as classes 000 e 900, bem como as suas subclasses.

Quadro B1 – Quadro de classificação de documentos públicos

Classe	Subclasse
000 – Administração geral	010 – Organização e funcionamento 020 – Pessoal 030 – Material 040 – Patrimônio 050 – Orçamento e finanças 060 – Documentação e informação 070 – Comunicações 080 – (vaga) 090 – Outros assuntos referentes à administração geral
100 - 800	Assuntos relativos às atividades-fim dos órgãos
900 – Assuntos diversos	910 – Solenidades. Comemorações. Homenagens. 920 – Congressos. Conferências. Seminários. Simpósios. Encontros. Convenções. Ciclo de palestras. Mesas redondas. 930 – Feiras. Salões. Exposições. Mostras. Concursos. Festas 940 – Visitas e visitantes 950 até 980 – (vaga) 990 – Assuntos transitórios

Fonte: (BRASIL, 2001)

Tomando como exemplo a classe 000 tem-se (BRASIL, 2001):

Classe	000	Administração geral
Subclasse	010	Organização e funcionamento
Grupo	012	Comunicação social
Subgrupos	012.1	Relações com a imprensa
	012.11	Credenciamento de jornalistas

No caso das Instituições Federais de Ensino Superior, as classes 100 a 800 são organizadas de acordo com o Código de classificação de documentos de arquivo relativos às atividades-fim das Instituições Federais de Ensino Superior – IFES, de acordo com a Portaria nº 1.224, de 19 de dezembro de 2013 (BRASIL, 2013). O Quadro B2 mostra tais classes e as suas respectivas subclasses.

Quadro B2 – Quadro de classificação de documentos das IFES

Classe	Subclasse
100 – Ensino superior	110 – Normatização e regulamentação 120 – Cursos de graduação 130 – Cursos de pós-graduação stricto sensu 140 – Cursos de pós-graduação lato sensu 150 até 180 – (vaga) 190 – Outros assuntos referentes ao ensino superior
200 – Pesquisa	210 – Normatização e regulamentação 220 – Programas de pesquisa 230 – Projetos de pesquisa 240 – Iniciação científica 250 – Transferência e inovação tecnológica 260 – Ética em pesquisa 270 e 280 – (vaga) 290 – Outros assuntos referentes à pesquisa
300 – Extensão	310 – Normatização e regulamentação 320 – Programas de extensão 330 – Projetos de extensão 340 – Cursos de extensão 350 – Eventos de extensão 360 – Prestação de serviço 370 – Difusão e divulgação da produção acadêmica 380 – Programa institucional de bolsas de extensão 390 – Outros assuntos referentes à extensão
400 – Educação básica e profissional	410 – Normatização e regulamentação 420 – Educação infantil: creches e pré-escolar 430 – Ensino fundamental 440 – Ensino médio 450 – Ensino técnico 460 até 480 – (vaga) 490 – Outros assuntos referentes à educação básica e profissional
500 – Assistência estudantil	510 – Normatização e regulamentação 520 – Programas, convênios, projetos de concessão de benefícios e auxílios aos alunos 530 até 580 – (vaga) 590 – Outros assuntos referentes à assistência estudantil
600 a 800 – Assuntos relativos às atividades-fim das IFES - (vaga)	

Fonte: (BRASIL, 2013)

APÊNDICE C – Tabela dos processos abertos na instituição entre março de 2010 e maio de 2018

Código	Nome	Total
002	002 - ADMINISTRAÇÃO GERAL: PLANOS, PROGRAMAS E PROJETOS DE TRABALHO	1
003	003 - ADMINISTRAÇÃO GERAL: RELATÓRIOS DE ATIVIDADES	19
004	004 - ADMINISTRAÇÃO GERAL: ACORDOS. AJUSTES. CONTRATOS.CONVÊNIOS	297
010	010 - ORGANIZAÇÃO E FUNCIONAMENTO: NORMAS	7
	011 - ORGANIZAÇÃO E FUNCIONAMENTO: COMISSÕES	2
	011 - ORGANIZAÇÃO E FUNCIONAMENTO: COMITÊS	1
011	011 - ORGANIZAÇÃO E FUNCIONAMENTO: CONSELHOS	1
	011 - ORGANIZAÇÃO E FUNCIONAMENTO: GRUPOS DE TRABALHO - ATOS DE CRIAÇÃO, ATAS, RELATÓRIOS	3
012	012.2 - ORGANIZAÇÃO E FUNCIONAMENTO: DIVULGAÇÃO INTERNA	1
	020.5 - ASSENTAMENTOS INDIVIDUAIS	46
020	020.5 - ASSENTAMENTOS INDIVIDUAIS - INCENTIVO FUNCIONAL. DEDICAÇÃO EXCLUSIVA	1
	020.1 - BOLETINS ADMINISTRATIVO, DE PESSOAL E DE SERVIÇO	21
	020.5 - INCLUSÃO DE DEPENDENTES	10
021	021.2 - EXAMES DE SELEÇÃO (CONCURSOS PÚBLICOS)	152
	022.121 - PESSOAL. CURSOS PROMOVIDOS POR OUTRAS INSTITUIÇÕES NO BRASIL (INCLUSIVE BOLSA DE ESTUDO)	10
022	022.122 - PESSOAL: CURSOS PROMOVIDOS POR OUTRAS INSTITUIÇÕES NO EXTERIOR (INCLUSIVE BOLSA DE ESTUDO).	3
	022.11 - PROJETO PARA TREINAMENTOS/CURSOS DE CAPACITAÇÃO	6
	022.11 - RELATÓRIO SÍNTESE DE ATIVIDADES DE CAPACITAÇÃO	30
	023.03 - ACELERAÇÃO DA PROMOÇÃO	5
	023.11 - ADMISSÃO, APROVEITAMENTO DE PESSOAL (NOMEAÇÃO, CONTRATAÇÃO, READAPTAÇÃO, RECONDUÇÃO, REINTEGRAÇÃO, REVERSÃO)	26
	023.03 - AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO	2
	023.15 - CESSÃO DE PESSOAL	1
	023.02 - CRIAÇÃO, CLASSIFICAÇÃO, TRANSFORMAÇÃO, TRANSPOSIÇÃO E REMUNERAÇÃO DE CARGOS E FUNÇÕES	1
	023.12 - DEMISSÃO. DISPENSA. EXONERAÇÃO DE PESSOAL (RESCISÃO CONTRATUAL)	1
023	023.14 - DESIGNAÇÃO DE PESSOAL	6
	023.11 - EXTINÇÃO DE CONTRATO	12
	023.13 - LOTAÇÃO DE PESSOAL	10
	023.13 - PERMUTA DE PESSOAL	2
	023.03 - PROGRESSÃO FUNCIONAL	41
	023.03 - PROGRESSÃO POR CAPACITAÇÃO	133
	023.14 - REDISTRIBUIÇÃO DE PESSOAL	15
	023.03 - REESTRUTURAÇÕES E ALTERAÇÕES SALARIAIS	4
	023.13 - REMOÇÃO DE PESSOAL	45
	023.03 - RETRIBUIÇÃO POR TITULAÇÃO	2
	023.14 - SUBSTITUIÇÃO DE PESSOAL	4
024	024.134 - ADICIONAL DE INSALUBRIDADE	9
	024.133 - ADICIONAL DE PERICULOSIDADE	1
	024.4 - AFASTAMENTO INFERIOR A 30 DIAS	3

	024.4 - AFASTAMENTO PARA CONGRESSO, INTERCÂMBIO CIENTÍFICO, SIMPÓSIO OU EVENTO SIMILAR	6
	024.4 - AFASTAMENTO PARA PÓS-GRADUAÇÃO	16
	024.92 - AUXÍLIO ALIMENTAÇÃO/REFEIÇÃO (020 - PESSOAL)	29
	024.92 - AUXÍLIO-TRANSPORTE	17
	024.142 - CONTRIBUIÇÃO PARA O PLANO DE SEGURIDADE SOCIAL - DESCONTOS	1
	024.154 - CONTRIBUIÇÃO PARA O PLANO DE SEGURIDADE SOCIAL (INCLUSIVE CONTRIBUIÇÕES ANTERIORES)	1
	024.2 - FÉRIAS	51
	024.137 - FÉRIAS: ADICIONAL DE 1/3	2
	024.1 - FICHAS FINANCEIRAS DE PESSOAL	1
	024.1 - FOLHAS DE PAGAMENTO DE PESSOAL	9
	024.123 - GRATIFICAÇÃO DE CARGOS EM COMISSÃO	2
	024.91 - HORÁRIO ESPECIAL PARA SERVIDOR.	4
	024.156 - IMPOSTO DE RENDA	4
	024.129 - INCENTIVO À QUALIFICAÇÃO	40
	024.3 - LICENÇA À GESTANTE	2
	024.3 - LICENÇA-CAPACITAÇÃO PROFISSIONAL	26
	024.3 - LICENÇA PARA ACOMPANHAMENTO DO CÔNJUGE/COMPANHEIRO	3
	024.3 - LICENÇA-PATERNIDADE	21
	024.91 - LICENÇA POR FALECIMENTO DE FAMILIARES	1
	024.3 - LICENÇA POR MOTIVO DE DOENÇA EM PESSOA DA FAMÍLIA	2
	024.51 - MUDANÇA DE DOMICÍLIO DE SERVIDORES	1
	024.121 - NOMEAÇÃO E EXONERAÇÃO DE FG, FCC OU CD	22
	024.139 - OUTROS ADICIONAIS (020 - PESSOAL)	1
	024.149 - OUTROS DESCONTOS (020 - PESSOAL)	1
	024.59 - OUTROS REEMBOLSOS	5
	024.92 - PESSOAL: ASSISTÊNCIA PRÉ-ESCOLAR/CRECHE.	22
	025.12 - AÇÃO DISCIPLINAR - DENÚNCIAS - PENALIDADES DISCIPLINARES	5
	025.12 - AÇÃO DISCIPLINAR - SINDICÂNCIAS - PENALIDADES DISCIPLINARES	1
025	025.11 - AÇÃO DISCIPLINAR. SINDICÂNCIAS. PROCESSOS DISCIPLINARES.	2
	025.11 - APURAÇÃO DE RESPONSABILIDADE E AÇÃO DISCIPLINAR	2
	025.11 - DENÚNCIAS. PROCESSOS DISCIPLINARES	1
	026.192 - ADESÃO AO PLANO DE SAÚDE GEAP	12
	026.192 - ASSISTÊNCIA À SAÚDE SUPLEMENTAR. PAGAMENTO DE EXERCÍCIOS ANTERIORES (AUXÍLIO-SAÚDE)	44
	026.12 - AUXÍLIO ACIDENTE	2
026	026.12 - AUXÍLIO-NATALIDADE	13
	026.131 - AVERBAÇÃO OU DESAVERBAÇÃO DE TEMPO DE SERVIÇO	4
	026.192 - CANCELAMENTO DE INSCRIÇÃO GEAP	2
	026.192 - PRONTUÁRIO MÉDICO DO SERVIDOR	2
	026.195 - TRANSPORTES PARA SERVIDORES	21
	029.11 - BOLETIM DE OCORRÊNCIAS	1
	029.1 - HORÁRIO DE EXPEDIENTE (INCLUSIVE ESCALA DE PLANTÃO)	6
029	029.222 - MISSÕES FORA DA SEDE. VIAGENS A SERVIÇO NO EXTERIOR. COM ÔNUS PARA A INSTITUIÇÃO	37
	029.21 - MISSÕES FORA DA SEDE. VIAGENS A SERVIÇO NO PAÍS	5
	029.21 - PARTICIPAÇÃO DE SERVIDOR EM EVENTO EXTERNO - RECURSOS DO PROGRAMA DE CAPACITAÇÃO	3
	029.5 - PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS - CURSO.CONCURSO. VESTIBULAR	8

	029.5 - SERVIÇOS PROFISSIONAIS TRANSITÓRIOS. ATIVIDADE ESPORÁDICA.	3
034	034.1 - MOVIMENTAÇÃO:CONTROLE DE ESTOQUE - REQUISIÇÃO (030 - MATERIAL)	1
036	036.1 - MATERIAL - INSTALAÇÃO E MANUTENÇÃO:REQUISIÇÃO E CONTRATAÇÃO DE SERVIÇOS - INCLUSIVE LICITAÇÕES (030 - MATERIAL)	2
040	040 - NORMAS (040 - PATRIMÔNIO)	1
	040 - PROCEDIMENTOS (040 - PATRIMÔNIO)	3
	041.11 - COMPRA (040 - PATRIMÔNIO)	2
041	041.52 - LIMPEZA DE CONDICIONADOR DE AR E/OU SPLIT - MANUTENÇÃO DE AR CONDICIONADO (040 - PATRIMÔNIO)	1
	041.52 - MANUTENÇÃO DE CONDICIONADOR DE AR E/OU SPLIT (040 - PATRIMÔNIO)	1
	041.42 - OBRAS - CONSTRUÇÃO	9
	041.41 - OBRAS - REFORMA. RECUPERAÇÃO. RESTAURAÇÃO	9
	042.2 - AQUISIÇÃO - CADASTRO (040 - PATRIMÔNIO)	3
	042.13 - AQUISIÇÃO - CESSÃO (040 - PATRIMÔNIO)	0
042	042.11 - AQUISIÇÃO - COMPRA - INCLUSIVE COMPRA POR IMPORTAÇÃO (040 - PATRIMÔNIO)	2
	042.91 - CONTROLE DE USO DE VEÍCULOS	6
	042.911 - REQUISIÇÃO DE VEÍCULO	1
049	049.1 - OUTROS ASSUNTOS REFERENTES A PATRIMÔNIO:GUARDA E SEGURANÇA (040 - PATRIMÔNIO)	1
	049.13 - OUTROS ASSUNTOS REFERENTES A PATRIMÔNIO: TREINAMENTO DE PESSOAL (040 - PATRIMÔNIO)	2
	049.12 - PATRIMÔNIO. SEGUROS - (INCLUSIVE DE VEÍCULOS)	8
051	051.21 - DESCENTRALIZAÇÃO DE RECURSOS. (DISTRIBUIÇÃO ORÇAMENTÁRIA)	1
	052.22 - EXECUÇÃO FINANCEIRA: DESPESA	1141
052	052.21 - EXECUÇÃO FINANCEIRA:RECEITA (050 - ORÇAMENTO E FINANÇAS)	7
	052.1 - FINANÇAS: PROGRAMAÇÃO FINANCEIRA DE DESEMBOLSO.	1
055	055.1 - OPERAÇÕES BANCÁRIAS:CONTA ÚNICA (INCLUSIVE ASSINATURAS AUTORIZADAS E EXTRATOS DE CONTAS)	2
059	059.1 - OUTROS ASSUNTOS: TRIBUTOS - IMPOSTOS (050 - ORÇAMENTO E FINANÇAS)	2
063	063.4 - DOCUMENTAÇÃO ARQUIVÍSTICA: ARQUIVAMENTO (060 - DOCUMENTAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO)	1
	063.5 - DOCUMENTAÇÃO ARQUIVÍSTICA:POLÍTICA DE ACESSO AOS DOCUMENTOS	1
	063.2 - DOCUMENTAÇÃO ARQUIVÍSTICA - PROTOCOLO: EXPEDIÇÃO DE DOCUMENTOS (060 - DOCUMENTAÇÃO E INFORMAÇÃO)	1
065	065 - REPRODUÇÃO DE DOCUMENTOS - PROJETOS (060 - DOCUMENTAÇÃO E INFORMAÇÃO)	1
067	067.2 - INFORMÁTICA: SISTEMAS (060 - DOCUMENTAÇÃO E INFORMAÇÃO)	3
	074.1 - OUTROS (070 - COMUNICAÇÕES)	20
091	091 - AÇÕES JUDICIAIS	4
110	110 - ENSINO SUPERIOR. NORMATIZAÇÃO. REGULAMENTAÇÃO	21
	121.2 - CONVERSÃO DE CURSO DE GRADUAÇÃO	1
121	121.2 - CRIAÇÃO DE CURSO DE GRADUAÇÃO	1
	121.1 - PROJETO PEDAGÓGICO DE CURSO DE GRADUAÇÃO	2
122	122.1 - GRADUAÇÃO: ESTRUTURA DO CURRÍCULO. GRADE OU MATRIZ CURRICULAR	1
	122.31 - GRADUAÇÃO. OFERTA DE DISCIPLINAS	3
124	124 - GRADUAÇÃO. FORMATURA	1
	124.1 - TERMO OU ATA DE COLAÇÃO DE GRAU DE CURSO DE GRADUAÇÃO	2

	125.421 - COLAÇÃO DE GRAU E EXPEDIÇÃO DE DIPLOMA DE GRADUAÇÃO	288
	125.8 - CURO DE GRADUAÇÃO - REGIME DISCIPLINAR DOS ALUNOS: PENALIDADES - REPREENSÃO (100 - ENSINO SUPERIOR)	1
	125.33 - CURSO DE GRADUAÇÃO - AVALIAÇÃO ACADÊMICA - RENDIMENTO (100 - ENSINO SUPERIOR)	1
	125.41 - CURSOS DE GRADUAÇÃO - DOCUMENTAÇÃO ACADÊMICA: HISTÓRICO ESCOLAR (100 - ENSINO SUPERIOR)	1
125	125.72 - CURSOS DE GRADUAÇÃO - MOBILIDADE ACADÊMICA. MOBILIDADE ESTUDANTIL. INTERCÂMBIO - INTERNACIONAL (100 - ENSINO SUPERIOR)	4
	125.43 - GRADUAÇÃO - DESISTÊNCIA DE VÍNCULO TOTAL NO CURSO	2
	125.22 - GRADUAÇÃO. INSCRIÇÃO EM DISCIPLINAS.	1
	125.21 - GRADUAÇÃO - MATRÍCULA. REGISTRO	4
	125.26 - GRADUAÇÃO. PRORROGAÇÃO DE PRAZO PARA CONCLUSÃO DO CURSO	9
	125.14 - GRADUAÇÃO. REOPÇÃO DE CURSO	3
	125.242 - GRADUAÇÃO: TRANCAMENTO TOTAL DE CURSO. MATRÍCULA TOTAL	1
	125.131 - GRADUAÇÃO: TRANSFERÊNCIA VOLUNTÁRIA OU FACULTATIVA.	1
134	134.112 - CURSOS DE PÓS-GRADUAÇÃO STRICTO SENSU: INGRESSO - PROCESSO DE SELEÇÃO - INSCRIÇÕES (100 - ENSINO SUPERIOR)	2
	134.72 - CURSOS DE PÓS-GRADUAÇÃO STRICTO SENSU: MOBILIDADE ACADÊMICA/ESTUDANTIL. INTERCÂMBIO - INTERNACIONAL (100 - ENSINO SUPERIOR)	1
141	141.2 - CURSOS DE PÓS-GRADUAÇÃO LATO SENSU: CRIAÇÃO DE CURSOS (100 - ENSINO SUPERIOR)	3
	141.1 - CURSOS DE PÓS-GRADUAÇÃO LATO SENSU: PROJETO PEDAGÓGICO DOS CURSOS (100 - ENSINO SUPERIOR)	1
144	144.33 - CURSO DE PÓS - GRADUAÇÃO - LATO SENSU - AVALIAÇÃO ACADÊMICA - REGISTRO DE CONTEÚDO PROGRAMÁTICO MINISTRADO (100 - ENSINO SUPERIOR)	1
	144.421 - EXPEDIÇÃO DE CERTIFICADO DE ESPECIALIZAÇÃO	11
	144.422 - PÓS-GRADUAÇÃO LATO SENSU. REGISTRO DE CERTIFICADO.	6
	144.21 - PÓS-GRADUAÇÃO LATO SENSU. REGISTROS ACADÊMICOS. MATRÍCULA. REGISTRO	1
222	222 - PROGRAMAS DE PESQUISA - AVALIAÇÃO (200 - PESQUISA)	3
231	231 - PROJETOS DE PESQUISA. PROPOSIÇÃO	1
232	232 - PROJETOS DE PESQUISA. AVALIAÇÃO. RESULTADOS	6
353	353 - EVENTOS DE EXTENSÃO - INSCRIÇÃO (300 - EXTENSÃO)	2
381	381 - PROGRAMA INSTITUCIONAL DE BOLSAS DE EXTENSÃO - PROCESSO DE SELEÇÃO DE BOLSISTAS (300 - EXTENSÃO)	2
382	382 - PROGRAMA INSTITUCIONAL DE BOLSAS DE EXTENSÃO - SELEÇÃO DE BOLSISTAS (300 - EXTENSÃO)	1
383	383 - PROGRAMA INSTITUCIONAL DE BOLSAS DE EXTENSÃO - FREQUÊNCIA DE BOLSISTAS (300 - EXTENSÃO)	1
384	384 - PROGRAMA INSTITUCIONAL DE BOLSAS DE EXTENSÃO - AVALIAÇÃO (300 - EXTENSÃO)	1
510	510 - REGULAMENTAÇÃO (500 - ASSISTÊNCIA ESTUDANTIL)	1
521	521.2 - AUXÍLIOS - MORADIA ESTUDANTIL / UNIVERSITÁRIA.	1
	529.2 - ASSISTÊNCIA ESTUDANTIL. AUXÍLIO PARA PARTICIPAÇÃO DE EVENTOS	69
529	529.52 - ASSISTÊNCIA ESTUDANTIL: INSCRIÇÃO. SELEÇÃO. ADMISSÃO. RENOVAÇÃO DE BOLSA AUXÍLIO	1
	529.51 - ASSISTÊNCIA ESTUDANTIL: PUBLICAÇÃO. DIVULGAÇÃO BOLSA AUXÍLIO	2
920	920 - CONGRESSOS. CONFERÊNCIAS. SEMINÁRIOS. SIMPÓSIOS. ENCONTROS. CONVENÇÕES.CICLOS DE PALESTRAS. MESAS REDONDAS - PLANEJAMENTO	25

APÊNDICE D – Questionário 2



UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS – UFAL
CAMPUS DO SERTÃO – EIXO DA TECNOLOGIA



ENGENHARIA DE PRODUÇÃO – TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

QUESTIONÁRIO

Prezado (a),

Solicitamos de Vossa Senhoria a gentileza do preenchimento deste instrumento de coleta de dados cujo objetivo é obter dados para o Trabalho de Conclusão de Curso da discente Joyce Danielle de Araújo, graduanda em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Alagoas.

Orientações: O Quadro D1 apresenta as definições dos critérios que serão utilizados para a seleção dos processos. No Quadro D3 cada critério deve ser pontuado com números entre de 1 e 5 (conforme os níveis identificados no Quadro D2).

Quadro D1 – Definição dos critérios

Termos	Definição
Gravidade (G)	Intensidade, profundidade dos possíveis danos causados, caso não seja tomado medida com relação à ação.
Urgência (U)	Período de tempo para surgimento de danos.
Tendência (T)	Grau de desenvolvimento do problema, caso não haja ação.

Fonte: COSTA *et al.*, 2017

Quadro D2 – Critérios utilizados para a matriz

	Gravidade	Urgência	Tendência
5	Extremamente grave	Ação imediata	Tende a piorar de imediato
4	Muito grave	Com alguma urgência	Vai piorar a curto prazo
3	Grave	O mais cedo possível	Vai piorar a médio prazo
2	Pouco grave	Pode esperar um pouco	Vai piorar a longo prazo
1	Sem gravidade	Não tem pressa	Não vai piorar

Fonte: ALVES *et al.*, 2017



UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS – UFAL

CAMPUS DO SERTÃO – EIXO DA TECNOLOGIA



ENGENHARIA DE PRODUÇÃO – TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Nome:

Quadro D3 – Coleta dos níveis dos critérios para a matriz

PROCESSO	G	U	T	O
529.2 - ASSISTÊNCIA ESTUDANTIL. AUXÍLIO PARA PARTICIPAÇÃO DE EVENTOS				69
125.421 - COLAÇÃO DE GRAU E EXPEDIÇÃO DE DIPLOMA DE GRADUAÇÃO				288
004 - ADMINISTRAÇÃO GERAL: ACORDOS. AJUSTES. CONTRATOS.CONVÊNIOS				297
052.22 - EXECUÇÃO FINANCEIRA: DESPESA				1141
021.2 - EXAMES DE SELEÇÃO (CONCURSOS PÚBLICOS)				152
022.11 - RELATÓRIO SÍNTESE DE ATIVIDADES DE CAPACITAÇÃO				30
023.03 - PROGRESSÃO FUNCIONAL				41
023.03 - PROGRESSÃO POR CAPACITAÇÃO				133
023.13 - REMOÇÃO DE PESSOAL				45
024.2 - FÉRIAS				51
026.192 - ASSISTÊNCIA À SAÚDE SUPLEMENTAR. PAGAMENTO DE EXERCÍCIOS ANTERIORES (AUXÍLIO-SAÚDE)				44
029.222 - MISSÕES FORA DA SEDE. VIAGENS A SERVIÇO NO EXTERIOR. COM ÔNUS PARA A INSTITUIÇÃO				37