



UNIVERSIDADE
ESTADUAL DE LONDRINA

FELIPE OLIVEIRA SIMÕES

FRAMEWORK PARA ANÁLISE DO DESEMPENHO DOS
DOCENTES DE PÓS-GRADUAÇÃO

FELIPE OLIVEIRA SIMÕES

FRAMEWORK PARA ANÁLISE DO DESEMPENHO DOS
DOCENTES DE PÓS-GRADUAÇÃO

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado em Ciência da Computação da Universidade Estadual de Londrina para obtenção do título de Mestre em Ciência da Computação.

Orientador: Prof. Dr. Jacques Duílio Brancher

Coorientador: Prof. Dr. Vitor Valério de Souza Campos

Londrina
2017

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do Programa de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da UEL

Simões, Felipe Oliveira.

Framework para análise do desempenho dos docentes de pós-graduação / Felipe Oliveira Simões. - Londrina, 2017.

73 f. : il.

Orientador: Jacques Duílio Brancher.

Coorientador: Vítor Valério de Souza Campos.

dissertação) - Universidade Estadual de Londrina, Centro de Ciências Exatas, Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação, 2017.

Inclui bibliografia.

1. Framework (Programa de computador) - . 2. Professores universitários - . 3. Ensino superior - Indicadores - . 4. Padrões de desempenho - . I. Brancher, Jacques Duílio. II. Campos, Vítor Valério de Souza. III. Universidade Estadual de Londrina. Centro de Ciências Exatas. Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação. IV. Título.

FELIPE OLIVEIRA SIMÕES

FRAMEWORK PARA ANÁLISE DO DESEMPENHO DOS
DOCENTES DE PÓS-GRADUAÇÃO

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado em Ciência da Computação da Universidade Estadual de Londrina para obtenção do título de Mestre em Ciência da Computação.

BANCA EXAMINADORA

Orientador: Prof. Dr. Jacques Duílio
Brancher
Universidade Estadual de Londrina – UEL

Coorientador: Prof. Dr. Vitor Valério de Souza
Campos
Universidade Estadual de Londrina – UEL

Prof. Dr. Rodolfo Miranda de Barros
Universidade Estadual de Londrina – UEL

Prof. Dr. João Coelho Neto
Universidade Estadual do Norte do Paraná –
UENP

Londrina, 13 de dezembro de 2017.

AGRADECIMENTOS

Por sorte eu tenho muitos agradecimentos a fazer, e gostaria de começar agradecendo a todas as pessoas, que estejam elas distantes ou presentes no meu dia a dia, que torcem pelo meu sucesso, me apoiam nos momentos difíceis, que me alegram nos momentos tristes ou que contribuem para que eu me torne uma pessoa melhor, um homem mais digno, um cidadão mais consciente e um profissional responsável.

A todos os professores e educadores que tive até hoje, meus sinceros agradecimentos. Todos vocês me ensinaram o valor de uma boa educação, e desenvolveram em mim o gosto pelos estudos, leitura, e ciência. E com certeza contribuíram para que eu me tornasse um profissional melhor, ciente dos meus deveres como cidadão e profissional.

Gostaria de fazer um agradecimento especial ao meu orientador Jacques Duílio Brancher, que teve paciência em me orientar. E me ajudou e contribuiu tanto dentro, como fora da universidade, para que eu alcançasse meus objetivos. Também agradeço ao meu coorientador Vitor Valério de S. Campos, que contribuiu de maneira extraordinária para a conclusão deste trabalho, sempre com muita dedicação e um profissionalismo fora de série. Quero agradecer também ao Silvano Maneck Malfatti, que me proporcionou a oportunidade de ingressar no mestrado, e que bem mais que um professor e orientador, sempre se mostrou um grande amigo. Sem esses três, nada disso teria sido possível.

Quero agradecer também aos meus amigos e colegas da Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós Graduação (PROPPG) da UEL. Que me acolheram, me apoiaram e tiveram uma extrema paciência durante meu mestrado. Agradecimento em especial aos Diretores Fábio de Oliveira Pitta e Maria Helena Pelegrinelli Fungaro, que me apoiaram e me deram todo o suporte necessário para que eu pudesse concluir meu mestrado. E também aos meus amigos e colegas de sala Rogério Junior Boratim e Ivani Moraes da

Silva, que me aturaram e me alegraram durante tantos dias. Foi um prazer conviver com todos vocês!

Não poderia de deixar de agradecer também a todos meus amigos, tantos os que fiz aqui em Londrina-PR, como os da minha querida cidade Palmas-TO. Sempre acreditei na importância e no valor da amizade, e por sorte, sempre tive o privilégio de ter excelentes amigos, que me edificam e me ajudam a me tornar uma pessoa melhor. E como um deles uma vez disse, quero agradecer a eles, pq mais do que simples amigos, eles souberam se tornar minha família. Vocês são incríveis!

Um outro agradecimento especial que faço, é para minha namorada Jasmine Barbosa Carvalho, que mais do que me apoiar, conseguiu realizar a difícil tarefa de me aguentar durante essa fase da minha vida e eu sei que não foi fácil. Muito obrigado mesmo pela sua paciência, apoio, dedicação e carinho. Você me animou e me incentivou tantas vezes, que posso afirmar que sem você eu teria desistido na metade do caminho. Espero sinceramente um dia retribuir tudo que você fez por mim até hoje. Te amo muito meu bem!

Sobre minha família, eu nem sei bem o que dizer. Não importa o que eu diga, ou quanto eu diga, jamais serei capaz de expressar tudo que todos vocês representam para mim. Eu só tenho a agradecer a todos vocês, o apoio, a paciência e o carinho que vocês têm por mim. Mas gostaria de agradecer mesmo assim a minha mãe Terezinha Alves Oliveira, uma das mulheres mais forte e batalhadora que já conheci em minha vida, um exemplo de trabalhadora, mulher e mãe, te amo, saiba que tenho muito orgulho da senhora e muito obrigado por tudo. Ao meu pai João Simões Filho, que me ensinou a ser um verdadeiro homem, e que sempre me apoiou em tudo, até mesmo nos meus erros, muito obrigado, tenho muito orgulho de ser seu filho. A minha irmã Rafaela Oliveira Simões (agora Menezes Simões rsss), muito obrigado por seu apoio, sei o quanto você se sacrificou para que eu pudesse chegar até aqui, muito obrigado maninha, te amo demais.

E por último, porém não menos importante, gostaria de agradecer a Deus, que independente de nossa religião ou doutrina, ou da maneira como cada um o chama, ou do que ele verdadeiramente seja ou onde esteja, acredito que sem ele nada em nossas vidas seria possível. Então não poderia deixar de agradecê-lo.

Por fim, muitíssimo obrigado a todos!

“O sucesso exige mais!”

*“O sucesso é ir de fracasso em fracasso
sem perder o entusiasmo. (Winston Churchill)”*

*“Faça o seu melhor nas condições que você tem.
Até você ter condições de fazer melhor ainda. (Caio Carneiro)”*

SIMÕES, F. O.. **Framework para análise do desempenho dos docentes de Pós-Graduação**. 2017. 73 f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2017.

RESUMO

O crescente aumento da pós-graduação no Brasil, fez com que a CAPES cada vez mais se preocupasse com a qualidade dos programas de pós-graduação brasileiros. De forma que ela passou a avaliar estes programas continuamente, visando garantir a qualidade dos mesmos. Com isso, as *Instituições de Ensino Superior (IES)* também passaram a ser preocupar mais com a qualidade de seus programas de pós-graduação, dessa maneira gerando uma demanda por ferramentas, modelos e frameworks que pudessem auxiliá-las em seus processos, a fim de garantir a qualidade de seus programas. Tendo em vista a necessidade das IES em melhorarem ou manterem a qualidade de seus programas, foi proposto o *Framework de Análise do Desempenho dos Docentes de Pós-Graduação*, que tem por objetivo fornecer aos programas, processos que visam melhorar o desempenho do corpo docente durante as avaliações realizadas pela CAPES. Para este fim, ele fornece processos que podem ser aplicados aos programas de pós-graduação, um ciclo de vida na qual novos processos podem ser criados com base nele, e uma arquitetura que visa permitir a criação de sistemas que possuam o mesmo propósito. O trabalho utilizou como base para a criação do framework o conceito de *Gerenciamento de Processos de Negócio (BPM)*, visando oferecer uma estrutura que pudesse ser aplicado em qualquer IES, de forma a auxiliá-las a otimizar seus processos de trabalho.

Palavras-chave: Processos. BPM. Pontos de melhoria. Métricas de avaliação

SIMÕES, F. O.. **Framework for analysis the performance of professor of Postgraduate Programs**. 2017. 73 p. Dissertation (Master's Degree in Science in Computer Science) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2017.

ABSTRACT

The increase of post-graduation in Brazil, has made CAPES increasingly concerned about the quality of Brazilian graduate programs. So she started evaluating these programs continuously, in order to guarantee their quality. As a result, the university also became more concerned with the quality of their graduate programs, thereby generating a demand for tools, models and frameworks that could assist them in their processes in order to ensure the quality of their programs. In view of the need for university to improve or maintain the quality of their programs, the *Framework for Analysis the Performance of Professor of Postgraduate Programs* was proposed, which aims to provide the programs with processes that aim to improve the quality of their programs. performance of the faculty during the evaluations carried out by CAPES. To this end, it provides processes that can be applied to postgraduate programs, a life cycle in which new processes can be created based on it, and an architecture that allows the creation of systems that have the same purpose. The work used as basis for the creation of the framework the concept of *Business Process Management (BPM)*, aiming to offer a structure that could be applied in any university, in order to help them to optimize their work processes.

Keywords: Process. BPM. Improvement points. Evaluation metrics.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Princípios do Cobit. (Fonte: COBIT 5, 2012 [1]).....	19
Figura 2 – Ciclo de Vida da ITIL. (Fonte: ITIL v3, 2007 [2]).....	20
Figura 3 – Grupo de Processos do PMBOK. (Fonte: PMBOK, 2013 [3])	20
Figura 4 – BPM e a conexão com objetivos estratégicos (Fonte: CBOK, 2013 [4])	23
Figura 5 – Ciclo de vida BPM típico para processos com comportamento previsível (Fonte: CBOK, 2013 [4]).....	24
Figura 6 – Representação do Framework SWAP	31
Figura 7 – Arquitetura de Suporte a Avaliação de Docentes e Programas de Pós-Graduação	32
Figura 8 – Ciclo de Vida dos processos presentes no Framework SWAP.....	35
Figura 9 – Processo de Avaliação e Melhoria do Corpo Docente	38
Figura 10 – Subprocesso de Avaliação e Melhoria do Corpo Docente.....	42
Figura 11 – Subprocesso da Avaliação Individual dos Docentes	46
Figura 12 – Diagrama das funcionalidades do processo.....	49
Figura 13 – Classificação do Qualis dos Artigos em Periódicos.....	55
Figura 14 – Classificação do Qualis do elemento TCC. Destacando os que foram classificados corretamente	57
Figura 15 – Classificação do Qualis do elemento TCC. Destacando os que foram classificados incorretamente	57
Figura 16 – Média do Rep-Index para cada grupo que representa os conceitos Capes	59
Figura 17 – Média da Pontuação Qualis para cada grupo que representa os conceitos Capes.....	59

Figura 18 – Mediana do Rep-Index para cada grupo que representa os conceitos Capes.....	60
Figura 19 – Mediana da Pontuação Qualis para cada grupo que representa os conceitos Capes.....	60

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Benefícios da implantação do BPM [4].....	22
Tabela 2 – Tabela comparativa entre as métricas de avaliação.....	29
Tabela 3 – Descrição dos grupos que representam programas de pós-graduação.....	58
Tabela 4 – Maiores e menores valores encontrados para o Rep-Index e Pontuação Qualis	61
Tabela 5 – Média por quantidade de docentes, para cada um dos elementos avaliados.....	63
Tabela 7 – Avaliação e comparação dos elementos do programa "E5".....	65
Tabela 9 – Avaliação e comparação dos elementos do programa "F6".....	67

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
IES	Instituições de Ensino Superior
ISBN	International Standard Book Number
JCR	Journal Citation Reports
MCT	Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação
PQ	Pontuação Qualis
Rep-Index	Reputation Index ou Índice de Reputação
Rep-Model	Reputation Model ou Modelo de Reputação
SWAP-BR	Sistema Web de Avaliação da Produção Científica Brasileira
BPM	Business Process Management
BPMN	Business Process Management Notation
BPMS	Business Process Management Suite/System

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	15
2	REFERÊNCIAL TEÓRICO.....	17
2.1	Revisão Bibliográfica.....	17
2.2	Frameworks.....	19
2.3	Gerenciamento de Processos de Negócio (BPM)	21
2.4	Métricas de Avaliação.....	26
2.4.1	Pontuação Qualis (PQ).....	26
2.4.2	Rep-Index.....	27
2.4.3	Escolha da Métrica de Avaliação.....	28
3	FRAMEWORK SWAP.....	31
3.1	Arquitetura do Framework SWAP	32
3.1.1	Clientes	33
3.1.2	Interface	33
3.1.3	Regras de Negócio.....	33
3.1.4	Banco de Dados	34
3.1.5	Fontes de Dados.....	34
3.2	Ciclo de Vida dos Processos.....	34
3.2.1	Autoconhecimento.....	35
3.2.2	Planejamento	36
3.2.3	Documentação e Desenho dos Processos.....	36
3.2.4	Implementação	37
3.2.5	Monitoramento e Melhoria Contínua.....	37
3.3	Processo do Framework	37

3.3.1	Solicitar relatório sobre a situação atual do programa	39
3.3.2	Realizar o levantamento das informações	39
3.3.3	Gerar relatório para o colegiado.....	39
3.3.4	Avaliar e realizar considerações sobre o relatório	40
3.3.5	Apresentar relatório para o colegiado	40
3.3.6	Analisar relatório	40
3.3.7	Definir metas e objetivos para o programa.....	40
3.3.8	Enviar metas e objetivos para o coordenador	40
3.3.9	Analisar metas e objetivos para o programa.....	40
3.3.10	Realizar avaliações e melhoria para o corpo docente.....	40
3.3.11	Gerar relatórios sobre os resultados obtidos	41
3.3.12	Avaliar e realizar considerações sobre o relatório de resultados	41
3.3.13	Apresentar o relatório de resultados para o colegiado.....	41
3.3.14	Analisar resultados e também o que precisa ser melhorado no processo	41
3.4	Subprocesso de Avaliação e Melhoria do Corpo do Docente	41
3.4.1	Definir grupos	42
3.4.2	Definir critérios de avaliação.....	42
3.4.3	Avaliar critérios de avaliação.....	43
3.4.4	Obter currículos lattes	43
3.4.5	Avaliar docentes individualmente.....	43
3.4.6	Avaliar grupo	43
3.4.7	Identificar pontos de melhoria	43
3.4.8	Priorizar pontos de melhoria.....	43
3.4.9	Tomada de decisão.....	44
3.4.10	Definir estratégia.....	44
3.4.11	Documentar estratégia.....	45
3.4.12	Avaliar estratégia.....	45

3.4.13	Implementar estratégia	45
3.4.14	Monitorar a execução das tarefas.....	45
3.5	Subprocesso Avaliação Individual dos Docentes	46
3.5.1	Analisar Currículos Lattes	47
3.5.2	Quantificar cada elemento individualmente.....	47
3.5.3	Calcular o valor do Rep-Index para cada elemento.....	47
3.5.4	Documentar e armazenar o valor do Rep-Index para cada elemento	47
3.5.5	Calcular o Rep-Index do docente.....	47
3.5.6	Documentar e armazenar o valor do Rep-Index do docente.....	48
3.5.7	Monitorar e avaliar resultados do processo.....	48
3.5.8	Tomada de decisão.....	48
3.6	Automatização do Processo de Avaliação e Melhoria do Corpo	
	Docente.....	48
3.6.1	Criar Grupos	50
3.6.2	Definir Configuração da Avaliação	50
3.6.3	Upload dos Currículos Lattes.....	50
3.6.4	Avaliar docentes individualmente.....	51
3.6.5	Avaliar Grupo	51
3.6.6	Comparar Grupos	51
3.6.7	Priorizar Elementos Avaliados.....	51
3.6.8	Processo Decisório.....	51
3.6.9	Definir Estratégia.....	52
3.6.10	Implementar Medidas	52
4	EXPERIMENTOS E RESULTADOS OBTIDOS.....	53
4.1	Base de Dados.....	53
4.2	Integridade dos Dados	54

4.3	Identificação do Qualis	54
4.4	Desempenho das Métricas de Avaliação.....	58
4.5	Comparação e Identificação dos Pontos de Melhoria.....	62
5	CONCLUSÃO E TRABALHOS FUTUROS.....	69
	REFERÊNCIAS.....	71
	Trabalhos Publicados pelo Autor.....	73

1 INTRODUÇÃO

De acordo com a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) o número de cursos de pós-graduação no Brasil, subiu de 4101 para 7533 entre o período 2009 até setembro de 2016, isso representa um aumento de aproximadamente 46% em um período de 7 anos, estes números incluem mestrado, mestrado profissional e doutorado. Estes valores indicam um crescimento expressivo na oferta de cursos de pós-graduação no país.

A Capes, já antecipando o crescimento da pós-graduação, criou o método de avaliação que é utilizado até os dias atuais. Este é responsável por classificar os programas com uma nota entre 1 e 7, sendo 7 a maior nota. Essa avaliação tem por objetivo certificar a qualidade de cada curso, e proporcionar um referencial para distribuição de recursos que visam o desenvolvimento de pesquisas [5] [6].

As notas são atribuídas após a realização de uma avaliação, na qual considera-se quesitos como, proposta do programa, corpo docente, corpo discente, teses e dissertações, produção intelectual e inserção social [7]. Para cada um deles existe um peso atribuído, que pode ser maior ou menor dependendo da área de cada curso.

Devido aos critérios e exigências realizada pela Capes durante suas avaliações, as Instituições de Ensino Superior (IES) cada vez mais se preocupam com a qualidade de seus cursos. Entre estes critérios está a avaliação do corpo docente dos programas. Sendo assim, surge a necessidade de modelos e ferramentas que auxiliem no monitoramento, melhoria e controle do desempenho do corpo docente.

Tendo como objetivo suprir parte da carência relacionada a falta de processos, que auxiliem no monitoramento e melhoria dos programas de pós-graduação, foi criado o Framework SWAP de Análise do Desempenho dos Docentes de Pós-graduação. Este tem como objetivo atuar na melhoria relacionado ao aspecto *Corpo Docente*, presentes na avaliação da Capes.

O Framework SWAP, foi desenvolvido para suportar processos que utilizam conceitos de Gerenciamento de Processos de Negócio (BPM - Business Process Management). O BPM, consiste em um conjunto de boas práticas, para o gerenciamento e otimização de processos existente em uma organização. Onde através dele é possível alcançar um maior alinhamento entre este processos, com os objetivos e missão organizacional, e dessa forma gerar maior valor para o cliente [4], que neste trabalho trata-se dos programas de pós-graduação.

Os processos do framework são baseados em um ciclo de vida compatível com os conceitos de BPM, que auxiliam os programas a definirem de forma coerente e realista os

objetivos de melhoria para o corpo docente e como alcançar estes objetivos. Ele também fornece uma arquitetura que permite automatizar processos e atividades, de forma a permitir uma implantação gradativa, eficiente e menos propensa a erros.

Durante o desenvolvimento do framework, também é proposto um modelo de avaliação, comparação e identificação de pontos de melhoria, baseado em métricas de avaliação de pesquisadores, que utilizam como fonte de dados, os Currículos Lattes dos docentes de um programa de pós-graduação.

O Currículos Lattes, por sua vez se tornou um padrão nacional no registro da vida pregressa e atual dos estudantes e pesquisadores do país. E hoje é adotado pela maioria das instituições de fomento, universidades e institutos de pesquisa [8]. As informações contidas nele, são de caráter público, sendo assim podem ser visualizadas e utilizadas por pessoas ou instituições que assim desejarem.

Este trabalho se encontra organizado em 5 capítulos, sendo o primeiro a própria introdução. O segundo capítulo se trata do referencial teórico do trabalho, onde será abordado os conceitos relacionados ao Gerenciamento de Processos de Negócio (BPM), as métricas de avaliações utilizadas, e alguns do frameworks existente no mercado, que foram analisados no decorrer do projeto. O terceiro capítulo trata-se da descrição e detalhamento do Framework SWAP. Já o quarto capítulo aborda os resultados obtidos neste projeto, que vão desde a validação do framework, até a eficiência das métricas utilizadas. E por último, o capítulo cinco se refere a conclusão do trabalho.

2 REFERÊNCIAL TEÓRICO

Neste capítulo será apresentado o referencial teórico utilizado durante o desenvolvimento do trabalho. A primeira seção realiza um breve levantamento de trabalhos correlacionados, ao projeto apresentado.

A segunda seção faz uma breve descrição sobre 3 frameworks que foram analisados durante o decorrer do projeto, a fim de verificar se algum deles atendia a necessidade do projeto, são eles: o *Control Objectives for Information and Related Technologies* (COBIT), a *Information Technology Infrastructure Library* (ITIL) e o *Project Management Body of Knowledge* (PMBOK).

Já a terceira seção, descreve os conceitos, ciclo de vida, vantagens e funcionamento do Gerenciamento de Processos de Negócio (BPM). Este consiste na metodologia que serviu como base e inspiração para a criação do Framework SWAP de Análise do Desempenho dos Docentes de Pós-graduação. O BPM consiste em uma disciplina gerencial que visa auxiliar as organizações a gerenciar e organizar seus processos.

Por último é apresentado as métricas de avaliações utilizadas para avaliar o desempenho dos docentes que compõe os programas de pós-graduação avaliados. Para isto foram utilizadas duas métricas, a primeira trata-se da Pontuação Qualis (PQ), responsável por avaliar as publicações dos docentes. A segunda trata-se do Rep-Index, que juntamente com o modelo Rep-Model, é responsável por realizar uma avaliação mais ampla e abrangente dos docentes, considerando diversos aspectos relacionados ao cotidiano deste profissionais.

2.1 Revisão Bibliográfica

Durante o trabalho são apresentados dois conceitos fundamentais para o projeto. O primeiro trata do BPM e o segundo diz respeito as métricas de avaliação de pesquisadores. Ambos conceitos foram amplamente utilizados ao longo do trabalho, permitindo que os resultados desejados fossem alcançados.

Ao longo dos anos foram realizadas diversas publicações tanto a respeito de BPM, quanto em relação as métricas de avaliação. Em relação ao BPM, muitos trabalhos foram publicados, onde o BPM é utilizado em diferentes contextos, que vão desde desenvolvimento de projetos de softwares, melhoria dos processos industriais, ou sua utilização em órgãos do setor público.

No trabalho desenvolvido por Gullede e Sommer em 2002 [9], eles realizaram um estudo de caso em uma organização do setor público que estava em processo de implantação dos conceitos de BPM. Eles constataram que mesmo em estágios iniciais de

implantação, o BPM já resultou na maior eficiência dos processos, na redução de custos gerados por alguns processos, e no maior entendimento dos processos como um todo por parte dos envolvidos. Deixando claro, que o BPM pode ser aplicado tanto por organizações do setor privado, quanto do setor público.

Alguns trabalhos como o desenvolvido por Bruin e Rosemann em 2005 [10], inspirados em modelos de maturidade como *Capability Maturity Model Integration* (CMMI), têm por objetivo estabelecer níveis de maturidade para o BPM. Os autores criaram cinco níveis de maturidade para o BPM, da mesma maneira que é realizado no CMMI, após isso eles criaram métricas que permitem medir e gerenciar a capacidade de cada processo. O uso de níveis de maturidade permite que as organizações passem por um processo de implantação mais gradativo, e também facilitam a identificação do nível de maturidade da organização.

Já o estudo realizado por Ladeira em 2016 [11], avaliou os efeitos da gestão orientada a processos, através do uso de BPM, em micro e pequenas empresas do setor industrial e de serviço. O estudo mostrou que independentemente do tamanho ou setor de atuação, podem ser identificadas melhorias em relação a eficiência dos processos e na redução de custos. O estudo também apontou que quanto maior o porte da organização maiores são os benefícios gerados pela utilização da gestão voltada a processos, já que estes contribuem para que os processos estejam alinhados com os objetivos e cultura organizacional.

Durante o decorrer do projeto, foram realizadas buscas nas bases de dados da *IEEE Xplore*, *Science Direct*, *ACM Digital Library* e também através da ferramenta *Google Scholar*, por trabalhos onde o BPM fosse utilizado para avaliação e melhoria de processo dentro de instituições de ensino, mas nenhum trabalho com estes requisitos foi encontrado. Porém ficou claro a flexibilidade da utilização do BPM em diversos contextos, e dessa forma sendo perfeitamente adaptável ao contexto do projeto.

Já em relação as métricas de avaliação de pesquisadores, a maioria dos trabalhos estão exclusivamente voltados em melhorar ou desenvolver novas métricas, e pouco preocupados com a aplicação e resultados práticos que estas métricas podem gerar. Como exemplo pode-se citar os trabalhos de HIRSCH (2005) [12], EGGHE (2006) [13], GARFIELD (2010) [14], RUSCIO (2016) [15], todos estes trabalhos tiveram como foco as métricas em si, e não suas possíveis aplicações.

A maioria das métricas também é focada principalmente na análise das publicações de um pesquisador, ignorando todos os demais aspectos presentes no cotidiano destes profissionais, o que não é necessariamente o ideal em todos os tipos de avaliação. Com isto, alguns trabalhos como o desenvolvido por Cervi (2011) [16] começaram a surgir.

Cervi em seus trabalhos [16] [17] [18] [19] [20], argumenta que em determinados

casos a avaliação de um pesquisador necessita ser mais ampla e adaptável, considerando os diversos aspectos presentes no cotidiano dos pesquisadores e também as particularidades de cada uma das áreas do conhecimento. Como uma alternativa as métricas de avaliação tradicionais, o autor criou o Rep-Index, que consiste em uma métrica de avaliação que analisa não somente as publicações de um pesquisador, mas também os demais aspectos de sua carreira, considerando sua área de atuação. Isto gera resultados mais condizentes com a produtividade de um pesquisador como um todo.

2.2 Frameworks

Para o desenvolvimento do Framework SWAP, foi necessário buscar formas de garantir que os conceitos utilizados por ele, fossem passíveis de serem replicados em diversas instituições, porém sem comprometer a qualidade dos processos envolvidos. Para isto, buscou-se conceitos, disciplinas, modelos, ferramentas, frameworks que reunissem boas práticas para gerenciamento de processos e que pudesse ser aplicado no contexto do projeto. Dentre os conceitos que foram pesquisados podemos citar além do próprio BPM, o COBIT, a ITIL, e o PMBOK.

O COBIT trata-se de um framework de governança de TI e Negócio, que visa alinhar a TI com os objetivos estratégicos da organização. Ele entende que a TI deixou de exercer o papel de suporte aos processos da organização, e passou a ter um papel decisivo no crescimento e longividade das organizações [1]. Ele foi criado baseado em 5 princípios que podem ser visualizados na Figura 1.



Figura 1 – Princípios do Cobit. (Fonte: COBIT 5, 2012 [1]).

Analisando a Figura 1 pode-se perceber que o COBIT é um framework bastante amplo e que tem por objetivo atender a organização como um todo. Porém ele é focado principalmente na Governança de TI, dessa forma não sendo a melhor escolha para pro-

cessos que não estejam dentro do escopo da TI, e por isso não atendendo em totalidade as necessidades do projeto.

Já a ITIL, é um framework para o gerenciamento de serviços da TI. Reuni as melhores práticas que garantem que todos os serviços oferecidos pela TI, estarão disponíveis com a qualidade esperada, na maior parte do tempo [2]. Ele é representado através de seu ciclo de vida, conforme mostrada na Figura 2.

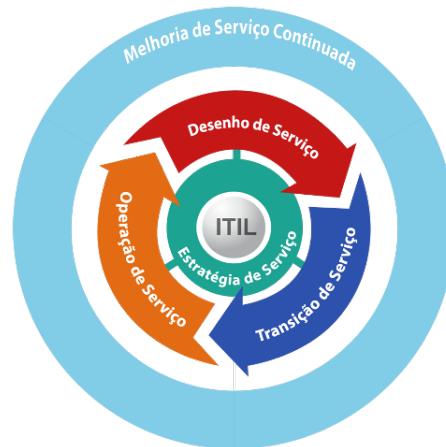


Figura 2 – Ciclo de Vida da ITIL. (Fonte: ITIL v3, 2007 [2]).

Na Figura 2 pode-se verificar que o ITIL se preocupa em gerenciar somente os serviços de TI, e por ele ser focado em serviços e não em processos, ele também não atende as necessidades do projeto em gerenciar processos de negócio como um todo.

Por último foi analisado os conceitos presentes no PMBOK, que é focado em gerenciamento de projetos. Ele consiste um conjunto de boas práticas que visam o gerenciamento de projetos, independente da área na qual está sendo aplicado, ou seja, ele não é voltado apenas para projetos relacionados a TI. O PMBOK define 43 processos divididos em 5 grupos, a Figura 3 mostra os grupos de processos existente no PMBOK.

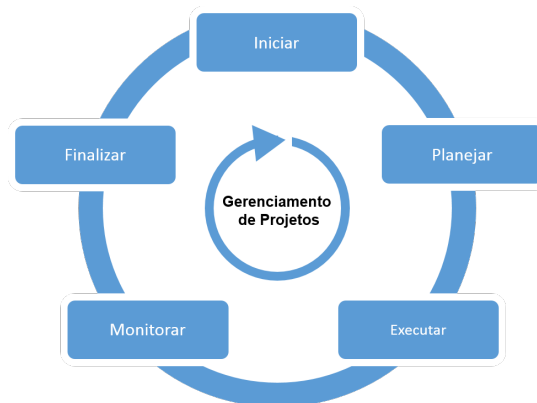


Figura 3 – Grupo de Processos do PMBOK. (Fonte: PMBOK, 2013 [3]).

Analisando a Figura 3 podemos notar que os grupos de processos definidos no PMBOK, abrangem todas as fases do ciclo de vida de um projeto. O PMBOK embora não seja focado em TI, seu foco é no gerenciamento de projetos, de forma que não abre muitas possibilidades para a criação e gerenciamento de processos, dessa forma também não sendo adequado a construção do framework.

Vale ressaltar que embora o COBIT, o ITIL e o PMBOK sejam conceitos importantes e úteis, a decisão de utilizar o BPM consiste no fato de ele ser focado mais no gerenciamento de processos, independente da área na qual este processo irá atuar, ou do tamanho ou relevância do processo para a organização.

Porém vale lembrar ainda, que nenhum destes conceitos são mutuamente exclusivos, de forma que é possível utilizar todos estes conceitos juntos, cada um focado naquilo para qual foram criados, a fim de alcançar objetivos maiores.

2.3 Gerenciamento de Processos de Negócio (BPM)

A definição formal para Gerenciamento de Processos de Negócio (BPM - Business Process Management) de acordo com o CBOK [4], é de que ele consiste em uma disciplina gerencial que integra estratégias e objetivos de uma organização com expectativas e necessidades dos clientes, por meio do foco em processos ponta a ponta.

Na prática isto significa que o BPM consiste em uma série de direcionamentos, baseados nas melhores práticas sobre gerenciamento de processos, para que organizações, sejam elas públicas ou privadas, possam estruturar, organizar, monitorar, documentar e otimizar seus processos, tendo como objetivo principal gerar valor aos seus clientes.

A implantação dos conceitos de BPM significa deixar de pensar na organização como uma estrutura funcional tradicional, onde ela é vista como um conjunto de departamentos e setores, para começar a visualizá-la de uma maneira horizontal, onde ela passa a ser vista como um conjunto de processos, subprocessos, atividades e tarefas, muitas vezes relacionados entre si, para garantir que os objetivos e missão da organização sejam atingidos.

Essa nova visão horizontal da organização, não tem por objetivo eliminar a estrutura de departamentos existentes, e sim permitir uma melhor visualização de como cada processo interage nos diversos departamentos, ou mesmo em outras organizações prestadoras de serviço.

Além de uma visão mais clara de cada um dos processos existentes dentro da organização, a implantação do BPM fornece uma série de benefícios para a organização, cliente, gerência e ator do processo, de acordo com o nível de maturidade de cada organização. Alguns dos benefícios que podem ser notados, são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 – Benefícios da implantação do BPM [4].

Beneficiado	Atributos do benefício
Organização	Transformação de processos requer definições claras de responsabilidade e propriedade.
	Acompanhamento de desempenho permite respostas ágeis.
	Medição de desempenho contribui para o controle de custos, qualidade e melhoria contínua.
	Visibilidade, entendimento e prontidão aumenta a agilidade.
	Acesso a informações simplifica a transformação de processos.
	Avaliação de custos de processos facilita controle e redução de custos.
	Melhor consistência e adequação a capacidade do negócio.
	Operações de negócio são mais bem compreendidas e o conhecimento é gerenciado.
Cliente	Transformação dos processos impacta positivamente os clientes.
	Colaboradores atendem melhor às expectativas de partes interessadas.
	Compromissos com cliente são mais bem controlados.
Gerência	Confirmação que as atividades realizadas em um processo agregam valor.
	Otimização de desempenho ao longo do processo.
	Melhoria de planejamento e projeções.
	Superações de obstáculos de fronteiras funcionais.
	Facilitação de benchmarking interno e externo de operações.
	Organização de níveis de alerta em caso de incidente e análise de impactos.
Ator de processo	Maior segurança e ciência sobre seus papéis e responsabilidades.
	Maior compreensão do todo.
	Clareza de requisitos no ambiente de trabalho.
	Uso de ferramentas apropriadas de trabalho.
	Maior contribuição para os resultados da organização e, por consequência, maior possibilidade de visibilidade e reconhecimento pelo trabalho realizado.

Analisando a Tabela 1, fica claro o quão impactantes podem ser as mudanças ocasionadas pela implantação do BPM. Porém nem todas estas mudanças serão percebidas rapidamente, ou por todas as organizações, isso dependerá de seu tamanho, nível de

maturidade e dos conceitos que serão aplicados. O BPM não é prescritivo em relação aos seus direcionamentos e nem obriga que todos sejam implantados, mesmo porque a implantação de todos os conceitos de BPM, exige uma grande quantidade de recursos, o que o tornaria na maioria das vezes inviável [4]. Dessa forma ele foi pensado de maneira a permitir que organizações de qualquer tamanho possam implantar seus conceitos de maneira gradativa.

O principal resultado dos benefícios ocasionados pela implantação do BPM, é o aumento da percepção de valor do cliente sobre o produto ou serviço oferecido pela organização. O BPM deixa claro que a principal premissa de uma organização deve ser a de entregar valor ao cliente, por meio do gerenciamento de seus processos. Isto pode ser melhor visualizado, analisando a Figura 4.

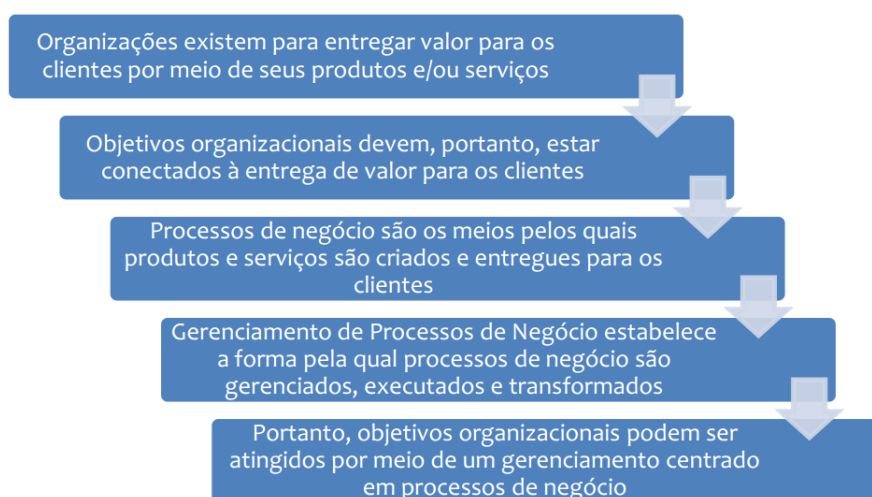


Figura 4 – BPM e a conexão com objetivos estratégicos (Fonte: CBOK, 2013 [4]).

A Figura 4 demonstra a relação entre clientes, objetivos organizacionais e processos. Dessa forma fica claro a importância do gerenciamento de processos para alcançar tanto os objetivos organizacionais, quanto a satisfação do cliente. E o BPM auxilia as organizações a garantir que todos eles estarão alinhados e funcionando de forma otimizada a alcançarem estes objetivos.

O BPM define 3 tipos de processos que podem existir em uma organização, eles podem ser primários, de suporte ou de gerenciamento. Todos os 3 são de fundamental importância para a organização, e sua correta compreensão são decisivas para o sucesso de projetos de implantação do BPM.

Os processos primários, são aqueles considerados mais importantes e essenciais para que uma organização consiga atingir seus objetivos e gerar valor para o cliente, por isso são frequentemente chamados como processos essenciais ou finalísticos [4]. Para que um processo seja considerado primário, ele precisa estar diretamente ligado com a percepção de valor para o cliente, e dessa forma estar alinhado com a missão organizacional.

Já os processos de suporte, são aqueles que possuem por objetivo prover suporte a outros processos, sejam eles, primários, gerenciais ou mesmo para outros processos de suporte [4]. Neste caso, ele não fornece valor diretamente ao cliente e sim a outros processos. Os processos de suporte assim como os primários, são de fundamental importância para que uma organização alcance seus objetivos.

Processos de gerenciamento, possuem como propósito medir, monitorar e controlar as atividades, de forma a garantir que a organização opere de acordo com seus objetivos e metas de desempenho [4]. Dessa forma garantindo que a missão da organização será alcançada.

Embora cada um destes processos, tenham suas peculiaridades, todos os processos de uma organização independente se são primários, de suporte ou gerenciais, possuem um ciclo de vida parecido. O BPM por não ser prescritivo na forma como cada organização trabalha, permite que alterações sejam realizadas nos ciclos de vida do processo de forma a melhor atendê-las. Porém de uma maneira geral todos os processos de BPM, possuem o ciclo de vida semelhante ao mostrado na Figura 5.

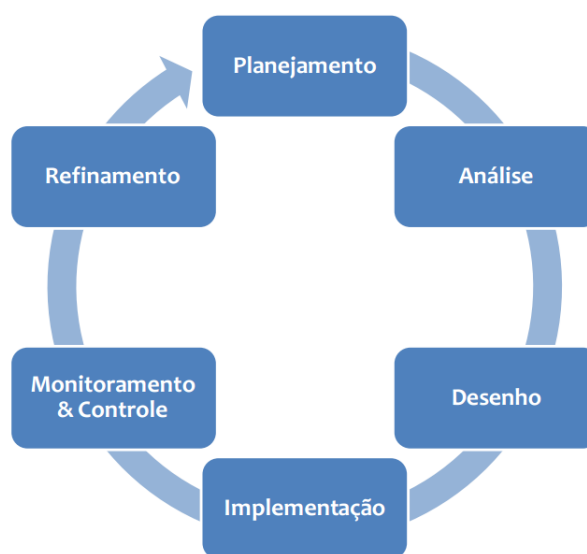


Figura 5 – Ciclo de vida BPM típico para processos com comportamento previsível (Fonte: CBOOK, 2013 [4]).

O ciclo de vida apresentado na Figura 5, tem como objetivo garantir que cada processo esteja alinhado com os objetivos organizacionais e que eles possam ser medidos, monitorados, e otimizados, de forma a estarem sempre em constante evolução [4]. Garantindo assim que todos os processos existentes em uma organização tenham um propósito específico.

Embora o BPM permita a alteração no ciclo de vida dos processos da organização, cada uma das fases apresentadas na Figura 5, possui sua importância e uma finalidade específica. Então mudanças no ciclo de vida do processo, devem ser feitas com atenção de

forma a garantir que irá atender as necessidades presentes e futuras da organização. Cada uma das fases do ciclo de vida padrão dos processos BPM, são descritas abaixo, conforme apresentado no CBOK [4].

- *Planejamento*: Esta fase tem por objetivo alcançar uma visão macro da organização, identificando e categorizando todos os processos como primários, de suporte ou de gerenciamento. Nela também é necessário verificar se todos os processos existentes na organização estão alinhados com seus objetivos e missão organizacional, e também a necessidade de eliminar processos ou de se criar novos.
- *Análise*: Fornece uma visão detalhada sobre como a organização trabalha realmente, como cada processo ou atividade é executada e se interligam entre si. Para isto é analisado a documentação existente dos processos, e também são realizadas entrevista com o ator do processo analisado. Ao final é gerado uma documentação desta análise, que deverá ser validada com os envolvidos.
- *Desenho*: Nesta etapa é analisada toda a documentação criada na fase anterior, com o objetivo de identificar problemas relacionados a processos existentes e oportunidades que ainda não estão sendo exploradas, para então propor a modificação ou criação de processos. É nela que também são verificadas junto com a TI, oportunidades da automatização de processos. A saída deste processo deve ser a criação do plano de implantação dos processos, contendo a descrição dos processos a serem criados, eliminados, modificados e automatizados.
- *Implementação*: É responsável por colocar em prática as mudanças e ações definidas no plano de implantação dos processos, criado na fase anterior. Esta fase deve incluir um plano de comunicação e gestão de mudança bem definidos, pois nesta fase é necessário modificar uma série de paradigmas e a cultura organizacional, com isto, é comum que nesta fase apareçam uma série de conflitos que deveram ser trabalhados para serem solucionados.
- *Monitoramento e Controle*: Esta etapa consiste em medir e acompanhar o desempenho dos processos, através de indicadores de desempenho. É através dela que se pode constatar que os processos continuam alinhados com os objetivos estratégicos da organização. Acompanhando e analisando os processos também é possível constatar falhas ou gargalos em alguns processos, e então propor um plano de melhoria visando solucionar o problema.
- *Refinamento*: Tem por objetivo fazer com que os processos estejam em constante transformação, com o intuito de otimizar os processos organizacionais, através da redução de custos e tempo de execução, correções de falhas e automatização de processos. Esta etapa é decisiva para garantir a longevidade da organização, de

forma a permitir que ela acompanhe as mudanças de mercado e se adiante em relação a seus concorrentes. Para isto é necessário que a organização possua um plano de melhoria continuada.

2.4 Métricas de Avaliação

Com o objetivo de quantificar o desempenho de um docente, optou-se por utilizar uma métrica de avaliação de pesquisadores. Existem diversas métricas de avaliações disponíveis no mercado como, H-Index [12], G-Index [13], JCR [14] e Qualis [21]. Cada uma delas possui suas particularidade, e seu uso deve ser escolhido conforme a necessidade do projeto.

Para a avaliação realizada no framework, optou-se por utilizar como métrica de avaliação o Rep-Index, juntamente com o Rep-Model que compõe o Rep-Index e também a Pontuação Qualis (PQ) que é utilizada como um dos elementos mapeados no Rep-Model. Estas métricas de avaliação são detalhadas logo a seguir.

2.4.1 Pontuação Qualis (PQ)

Foi desenvolvido para avaliar e quantificar a qualidade das publicações realizada por um pesquisador em um determinado período de tempo. A Pontuação Qualis (PQ) avalia somente e exclusivamente aspectos relacionados a produção intelectual, ou seja, as publicações de um pesquisador, e ignora os demais elementos presentes na vida profissional dos pesquisadores, para isto utiliza-se o sistema Qualis de avaliação.

Porém vale ressaltar que o sistema Qualis de avaliação não qualifica as publicações diretamente, e sim os veículos de divulgação nos quais estes trabalhos foram aceitos [22]. Sendo assim a Pontuação Qualis afere a qualidade de um trabalho baseado na qualidade do seu local de publicação. Considerando a área de conhecimento e o período de tempo na qual a publicação foi realizada. Mesmo método utilizado pela Capes em suas avaliações.

O índice PQ, trabalha identificando o Qualis de cada uma das publicações, e atribuindo uma nota de acordo com o conceito identificado. Esta nota pode variar entre 0 e 100 de considerando a relevância que o local de publicação possui para a área do conhecimento avaliada.

Após a identificação do Qualis das publicações aceitas no período de tempo avaliado, é realizado a somatória das notas correspondente ao conceito de cada publicação. Sendo assim a PQ pode ser definido através da Equação 2.1, mostrada abaixo.

$$PQ_{pesq} = \sum_{i=0}^n Valor_i \quad (2.1)$$

Onde:

- PQ_{pesq} : Pontuação Qualis do pesquisador;
- i : índice referente a cada publicação;
- n : quantidade de publicações de cada pesquisador.
- Valor_i : nota recebida para cada publicação, em função do seu Qualis.

Dessa forma a Pontuação Qualis gera um valor correspondente ao desempenho da produção intelectual do pesquisador. O fato de se utilizar do sistema Qualis de avaliação garante que o valor fornecido será coerente com as características de cada área de conhecimento, dentro do período avaliado. Além de compatível com as avaliações realizadas pelas Capes.

A Pontuação Qualis (PQ) também consiste no principal índice utilizado pelo Rep-Index, como uma maneira de representar a relevância das publicações dos pesquisadores em um determinado período de tempo. Melhorando assim os resultados gerados pela métrica Rep-Index.

2.4.2 Rep-Index

O Rep-Index consiste na métrica utilizada para calcular o desempenho de um pesquisador, que possui como premissa ser ampla e adaptável [20]. Ampla em relação aos elementos avaliados, ou seja, não se limita a avaliar apenas as publicações de um pesquisador. E adaptável em relação as diversas áreas do conhecimento e aos diferentes contextos em que este tipo de avaliação se torna necessária.

Para isto o Rep-Index utiliza um modelo em sua composição chamado Rep-Model, este modelo é responsável por identificar e estruturar os diversos elementos que caracterizam a trajetória da vida acadêmica de um pesquisador. De forma que não esteja limitado a apenas a quantidade de publicações e citações que um determinado indivíduo recebe [20].

Com o intuito de criar um modelo abrangente, o Rep-Model identifica e categoriza um total de 20 (vinte) elementos presentes e facilmente identificáveis nos Currículos Lattes de pesquisadores, independente de sua área de atuação. Tais elementos são classificados em 5 (cinco) categorias distintas que são: Identificação, Orientação, Banca, Comitê e Publicações. Tais categorias abrangem todos os diversos elementos presentes no Currículo Lattes de qualquer pesquisador ou docente.

O mapeamento destes 20 elementos e 5 categorias, com a possibilidade de agregar outros elementos caso necessário, garante a adaptabilidade deste modelo. Já que desta forma ele é capaz de mapear aspectos da vida profissional de pesquisadores de diferentes áreas. Porém para que a avaliação de um pesquisador seja de fato coerente com sua área, é utilizado um sistema de ponderação de pesos para os elementos e categorias [19].

Desta forma cada um deles recebe um peso coerente com a relevância que ele possui para a área de avaliação. Sendo assim é possível atribuir pesos diferentes para o mesmo elemento, de acordo com a área do conhecimento. Então se para uma área, um determinado elemento se mostra bastante relevante, basta atribuir um peso maior para ele, enquanto nas demais áreas ele pode vir a possuir um peso significativamente menor.

O cálculo do Rep-Index é realizado a partir da somatória de cada elemento e categoria, multiplicado pelo valor de seus respectivos pesos, e dividido pelo valor máximo de cada elemento. De forma que o valor máximo da somatória tanto dos elementos quanto das categorias não ultrapasse 100 (cem). A Equação 2.2 representa o cálculo realizado para se chegar ao Rep-Index [19].

$$Rep - Index_{(R)} = \sum_{i=1}^c \left(\sum_{j=1}^{e_i} \frac{v_j * w_j}{max_{v_j}} \right) \quad (2.2)$$

Onde:

- Rep-Index_(R): Trata-se do índice de desempenho de um pesquisador;
- R: Refere-se ao pesquisador que se quer identificar a reputação;
- c: Representa o número total de categorias;
- i: Representa o intervalo de 1 até o número total de categorias (c);
- e_i: Representa o número total de elementos;
- j: Refere-se ao intervalo de 1 até o número total de elementos (e_i);
- v: Representa o valor do elemento;
- w_j: Refere-se ao peso do elemento;
- max_{v_j}: Representa o maior valor do elemento.

Vale ressaltar ainda que a Pontuação Qualis (PQ), foi adicionada aos elemento do Rep-Index como uma forma de representar a relevância das publicações de um docente. Isto fez com que os resultados obtidos fossem mais coerentes e alinhados com a avaliação realizada pela Capes, e consequentemente com os objetivos do projeto.

2.4.3 Escolha da Métrica de Avaliação

Durante o projeto foram analisadas diversas métricas de avaliação com objetivo de identificar qual delas melhor atende as necessidades do projeto. Ao total foram analisadas 6 métricas, cuja as quais tinham como objetivo analisar de alguma forma o

desempenho de pesquisadores em geral, são elas: H-Index [12], G-Index [13], JCR [14], Qualis [21], Rep-Index [18] e Pontuação Qualis (PQ).

A escolha do Rep-Index como métrica de avaliação para o projeto, dentre as métricas analisadas se deu baseando-se nos seguintes critérios e necessidades para avaliação:

- Capacidade da métrica em avaliar a qualidade ou impacto da publicação de um pesquisador;
- Capacidade de avaliar o veículo de divulgação no qual uma determinada publicação foi aceita;
- Se a métrica é compatível com a avaliação da Capes, ou seja, se o resultados gerados por ela, serão condizentes com os resultados das avaliações da Capes;
- Se ela é adaptável para ser utilizada em diversos contextos, sem a necessidade de grandes alterações, como por exemplo, a sua capacidade para avaliar docentes ou programas de diferentes áreas do conhecimento.
- Se a métrica é abrangente no que diz respeito aos elementos avaliados, ou seja, se ela é limitada a avaliar apenas as publicações de um determinado pesquisador, ou se ela permite avaliar outros aspectos relacionados a sua carreira.

Considerando as necessidade e características do Framework SWAP, foi realizado um comparativo entre as diversas métricas de avaliações apresentadas, com o intuito de verificar qual delas atende da forma mais adequada o projeto. O comparativo entre as métricas apresentadas neste capítulo, pode ser visualizado na Tabela 2.

Tabela 2 – Tabela comparativa entre as métricas de avaliação.

Métrica	Avalia publicações	Avalia veículos de divulgação	Compatível com a avaliação da Capes	Adaptável	Abrangente
H-Index	X				
G-Index	X				
JCR	X	X			
Qualis	X	X	X		
Pontuação Qualis	X	X	X		
Rep-Index	X	X	X	X	X

Analisando a Tabela 2 podemos observar que o Rep-Index, que utilizando o Rep-Model para seu funcionamento, consiste em uma métrica de avaliação mais ampla, permitindo tanto a avaliação das publicações quanto dos veículos de divulgação. Ele é adaptável a diversos contextos, podendo avaliar pesquisadores de diferentes áreas. Também é

abrangente em relação aos elementos avaliados, já que ele não se limita a avaliar apenas as publicações de um pesquisador, levando em consideração durante suas avaliações diversos aspectos da carreira do mesmo. Desta forma, está foi a métrica de avaliação escolhida para se utilizar neste trabalho, pois consiste na que melhor atende as necessidades deste projeto.

Vale ressaltar ainda que embora o Rep-Index atenda as necessidades do projeto, foram necessário realizar algumas modificações, com o intuito de torná-lo uma métrica mais adequada ao contexto do projeto. Entre as modificações está a de substituir o elemento *H-Index (HI)* pelo *Pontuação Qualis (PQ)*, ambas métricas de avaliação responsáveis por avaliar as publicações realizadas por um pesquisador ou docente. Isto se deu devido ao fato do elemento PQ, estar mais alinhado com a avaliação da Capes, devido a utilizar em suas avaliações o sistema Qualis de avaliação. Isto fez com que os resultados do Rep-Index melhorassem e ficassem mais coerentes com os conceitos de cada programa.

Uma segunda modificação realizada no Rep-Index foi a de alterar o conceito da variável max_{vj} , para que ao invés de representar o maior valor para um elemento dentro do grupo analisado, ela passar a indicar o maior valor encontrado dentro de toda a base de dados, correspondente ao elemento específico e também de acordo com a área do conhecimento na qual o programa atual. Isso permitiu que os resultados para os docentes ou programas pudessem ser comparados, mesmo que eles não pertençam ao mesmo grupo. Além de permitir que os resultados se tornem mais preciso a medida que novos docentes forem sendo cadastrados na base de dados do sistema.

Além disso também foi removido do Rep-Model o elemento correspondente a *Rede de Coautoria (RC)*, devido a não ser um elemento explicitamente encontrado no Currículo Lattes, o que dificulta seriamente a sua identificação.

3 FRAMEWORK SWAP

Trata-se de um framework que visa auxiliar na avaliação e monitoramento do desempenho dos docentes pertencentes a um programa de pós-graduação. Como já mencionado os programas de pós-graduação brasileiros são avaliados pela Capes, com o objetivo de conceituar cada programa de acordo com seu desempenho e também para garantir um padrão mínimo de qualidade para que um programa possa estar em funcionamento. Para isto a Capes avalia diversos critérios relacionados aos programas, são eles: Proposta do Programa, Corpo Docente, Corpo Discente, Teses e Dissertações, Produção Intelectual e Inserção Social.

Embora que para os programas alcançarem seus respectivos conceitos perante a Capes, a avaliação de todos os critérios apresentados seja necessária, o Framework SWAP se limita a avaliar apenas os aspectos relacionados ao corpo docente do programa, não tendo a pretensão de atuar nos demais critérios avaliados pela Capes. Desta forma, os resultados gerados por ele, permite a comparação e a identificação de pontos de melhoria relacionados apenas ao corpo docente, não sendo possível afirmar que um programa é melhor ou pior que os demais com base apenas nos resultados obtidos. Porém como o corpo docente influencia diretamente o conceito do programa, pode-se afirmar que o aumento no desempenho destes docentes, acarretará em uma melhora da nota da avaliação realizada pela Capes.

Para alcançar os resultados pretendidos, o Framework SWAP, se apoia em 3 pilares inter-relacionados, que constituem a base de todo o framework, são eles: Processos, Ciclo de Vida de Processos e Arquitetura. Tais conceitos e a forma como eles se relacionam podem ser representados conforme mostrado na Figura 6.

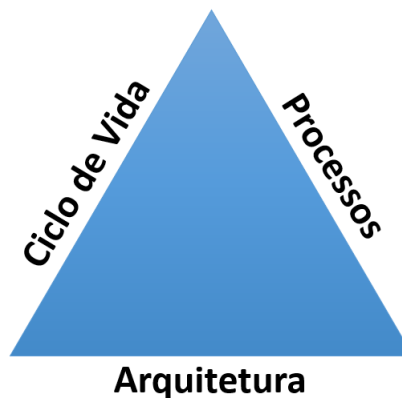


Figura 6 – Representação do Framework SWAP.

Os processos, são o conjunto de atividades alinhadas com a missão da organiza-

ção, que têm por objetivo agregar valor ao cliente ou a outros processos. Desta maneira, contribuindo para que a organização alcance seus objetivos.

O ciclo de vida dos processos, pode ser descrito como etapas ou fases que todos os processos envolvidos no framework, necessitam respeitar e cumprir a fim de garantir o alinhamento estratégico com os objetivos das IES e dos programas. Além disto, ele garante uma padronização de como os processos são executados, medidos, documentados e relacionados entre si. Certifica-se também do bom desempenho e da constante otimização dos processos.

A arquitetura, é a camada que visa fornecer suporte a automatização, gerenciamento e monitoramento dos processos de avaliação e melhoria dos programas de pós-graduação, por meio do uso da tecnologia.

3.1 Arquitetura do Framework SWAP

Consiste em uma arquitetura criada para suportar as necessidades do processo *Avaliação do Corpo Docente*, de forma a permitir sua automatização. Seu objetivo é permitir que programas interessados em desenvolver seus próprios sistemas de avaliação, possam se beneficiar desta arquitetura, agilizando e otimizando a construção de tais sistemas. Ela pode ser adaptada de acordo com a necessidade de cada programa, porém ela já foi pensada de forma a atender o processo de maneira otimizada. A Figura 7, apresenta a arquitetura criada.

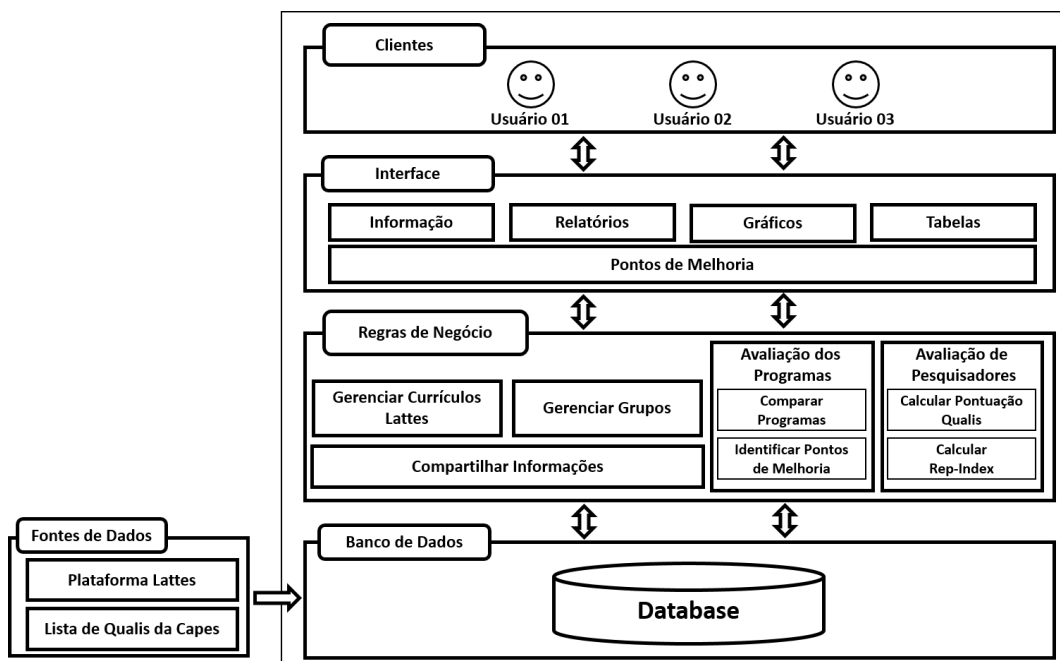


Figura 7 – Arquitetura de Suporte a Avaliação de Docentes e Programas de Pós-Graduação.

A arquitetura mostrada na Figura 7, é dividida em 4 camadas: Clientes, Interface, Regras de Negócio e Banco de Dados. Todas estas camadas foram pensadas de maneira a simplificar e otimizar a implantação do processo. Nota-se ainda a existência de uma camada separada chamada de Fontes de Dados. Esta camada representa a entrada de dados provenientes de diferentes fontes externas, como a Plataforma Lattes e a Lista de Qualis da Capes. Todas estas camadas são apresentadas abaixo.

3.1.1 Clientes

Representa os diversos usuários ou outros sistemas que possuam interesse em se beneficiar do uso da arquitetura criada.

3.1.2 Interface

Consiste na parte visual do sistema com a qual o usuário terá acesso. É a partir dela que o usuário poderá consultar às informações, relatórios, gráficos e tabelas, sobre os docentes e programas, a fim de definir estratégias de como melhorar o desempenho do programa como um todo.

É na interface também que serão apresentadas aos usuários as informações relacionadas a comparação dos programas e identificação dos pontos de melhorias. De forma a facilitar o entendimento e a criação de estratégias baseadas nas informações mostradas.

3.1.3 Regras de Negócio

É a camada responsável por acessar, manipular e interpretar os dados de maneira que eles façam sentido aos usuários. É através dela que as buscas e consultas solicitadas pela camada de interface são realizadas. Nesta camada também são definidas as regras sobre como as informações serão tratadas, como as consultas serão realizadas, e o que mais envolver o controle da informação.

Dentro das regras de negócio podem existir diversos módulos com o objetivo de atender alguma necessidade do sistema, porém para que atenda as necessidade do Framework SWAP, é necessário a implantação de 5 módulos básicos, são eles:

- *Gerenciar Currículos Lattes*: Responsável por mapear e gerenciar de forma isolada as informações presentes em cada um dos Currículos Lattes pertencentes aos docentes sejam eles de um grupo ou não.
- *Gerenciar Grupos*: Tem a função de agrupar e gerenciar os Currículos Lattes dos diversos pesquisadores que farão parte de um grupo. Este grupo pode representar tanto um, quanto um conjunto de programa de pós-graduação.

- *Avaliar Pesquisadores*: É responsável por avaliar cada um dos pesquisadores de maneira individual, levando em consideração os critérios definidos para a avaliação, que vão desde os elementos que serão avaliados até os pesos de cada um deles. Neste módulo que também são calculadas as métricas de avaliação Pontuação Qualis (PQ) e Rep-Index que serão descritas na seção 3.5 deste trabalho.
- *Avaliar Programas*: Avalia os pesquisadores que pertencem a um programa ou grupo de programa que se deseja avaliar. Neste módulo são realizadas as comparações entre os grupos, e a identificação e priorização dos pontos de melhorias do grupo que está sendo avaliado.
- *Compartilhar informação*: Módulo responsável por permitir o compartilhamento das informações e avaliações realizadas, com o objetivo de permitir que os demais interessados possam ter acesso às informações sobre o programa.

3.1.4 Banco de Dados

Esta camada é responsável por armazenar os dados e informações provenientes das diversas fontes de dados. É nela que os dados são persistidos e também onde a camada relacionada às regras de negócio buscam e acessam as informações das consultas realizadas. O banco de dados pode ser relacional ou não, dependerá do tipo de sistema que será desenvolvido, porém ele sempre deve ser pensado de forma a permitir que as diversas informações contidas no Currículo Lattes sejam acessadas de maneira segura e eficiente.

3.1.5 Fontes de Dados

Os dados e informações utilizadas pelo Framework SWAP, podem vir de diversas fontes, sejam elas externas, ou mesmo geradas pelo próprio framework ou sistema. Existem duas fontes externas principais de dados, que são a Plataforma Lattes e a Lista de Qualis da Capes.

A primeira é responsável por armazenar os Currículos Lattes, que serão utilizados pelo sistema. A segunda contém a lista de todos os veículos de divulgação, juntamente com o Qualis de cada um. Essa lista é de onde serão buscados o Qualis de cada uma das publicações realizadas pelos docentes pertencentes aos programas de pós-graduação.

3.2 Ciclo de Vida dos Processos

Entender de maneira clara e adotar o ciclo de vida adequado para os processos da organização, garante que os processos estarão sempre em constante evolução e alinhados com os objetivos estratégicos. Desta maneira evitando que a organização adote processos ineficientes, burocráticos e caros.

No Framework SWAP, o ciclo de vida dos processos foi modificado um pouco em relação ao ciclo de vida padrão do BPM apresentado na Figura 5. O objetivo foi adequá-lo de maneira a atender melhor a realidade dos programas de pós-graduação, agrupando algumas fases e criando outras com o objetivo de incentivar os programas a terem uma visão mais realista de sua situação. O ciclo de vida do framework, pode ser visualizado na Figura 8.

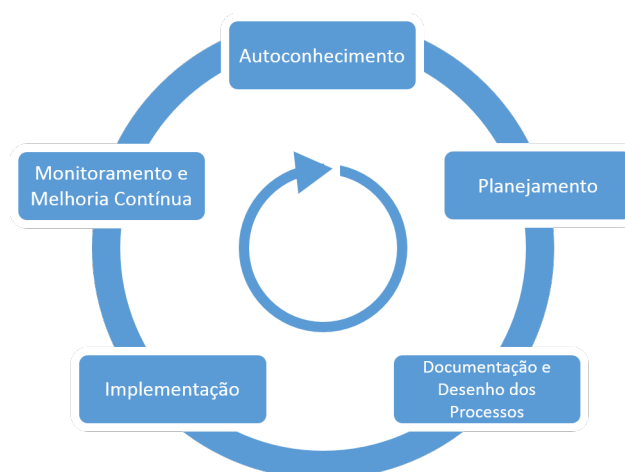


Figura 8 – Ciclo de Vida dos processos presentes no Framework SWAP.

Como pode ser visto na Figura 8, o ciclo de vida dos processos do framework possui 5 fases, que tem por objetivo garantir que todos os processos, estejam de acordo com os objetivos dos programas de pós-graduação. Também é possível notar que assim como o ciclo de vida do BPM, ele trabalha com fluxo e melhoria contínua, o que garante processos otimizados.

3.2.1 Autoconhecimento

Esta camada do framework tem por objetivo fazer com que cada programa tenha uma visão realista de sua própria situação, para que então possa definir metas e objetivos condizentes com os prazos e recursos disponíveis.

É indicado que antes da definição de objetivos e metas, o programa solicite um relatório sobre os ativos financeiros, físicos e humanos. Após a criação dos relatórios, é necessário realizar uma análise detalhada sobre cada um dos recursos, com o intuito de identificar onde é necessário realizar melhorias ou captar recursos, para que então, consciente desta necessidades, sejam definidos os objetivos e metas a serem alcançadas.

Em casos onde o levantamento e análise da situação atual do programa é ignorado pode acarretar na criação de metas totalmente inviáveis e não realizáveis. Por exemplo, pode se tornar inviável adicionar novos docentes ao programa, caso este não tenha recursos físicos como, salas e laboratórios, adequados a quantidade de docentes e discentes. Da

mesma forma, não adianta querer aumentar o conceito do programa de pós-graduação junto a CAPES, caso uma das medidas que precisarão ser adotadas seja a aquisição de novos laboratório, quando a IES não possui recursos financeiros para isto.

Desta forma é fundamental que sejam definidos processos que permitam o programa acompanhar de forma clara e realista a sua situação atual, para que então possam ser definidas metas condizentes com a realidade do programa.

3.2.2 Planejamento

Enquanto na fase de autoconhecimento, a organização se preocupa mais em realizar o levantamento da situação atual, e também em definir objetivos e metas mais gerais ou macros, no planejamento o foco é definir os objetivos específicos, os processos, subprocessos e atividade necessárias para alcançar os objetivos traçados na fase anterior.

Nesta fase é necessário criar um documento contendo o planejamento detalhado de como cada um dos objetivos serão alcançados, as ações e processos necessários, o tempo previsto, os responsáveis por cada um dos processos, subprocessos e atividades que serão realizadas.

Possuir uma clara definição dos objetivos, processos, atividades e papéis, permite um monitoramento e controle adequado do que está sendo realizado durante o projeto. Também faz com que os envolvidos possuam uma visão mais ampla do que esta sendo realizado e tenham uma maior segurança naquilo que deve ser feito.

3.2.3 Documentação e Desenho dos Processos

Esta fase é responsável por documentar cada uma das atividades do processo, e como estas atividades, processos e subprocessos se relacionam entre si. Esta etapa permite uma melhor visualização do funcionamento dos processos, dessa forma, facilitando a identificação de gargalos ou falhas no decorrer dos processos.

Cada processo deve ser documentado através de diagramas que utilizam a notação BPMN (Business Process Management Notation). Esta consiste em uma notação para a diagramação de processos que utilizam conceitos de BPM. Sua utilização permite que os processos criados estejam compatíveis com qualquer sistema de BPMS (Business Process Management Suite/System), que por sua vez são sistemas que visam a automatização de processos.

A documentação dos processos também é importante para que as informações sobre os processos, possam ser divulgadas e entendidas por todos os envolvidos. Além de permitir armazenar um histórico sobre a evolução da organização.

3.2.4 Implementação

É nesta fase onde tudo o que foi planejado e documentado é colocado em prática, a fim de alcançar os objetivos estabelecidos. É nela que os processos são executados por meio da realização de suas atividades.

Aqui é onde também muitos conflitos e resistência surgem devido as mudanças na forma de trabalho e na cultura organizacional. É recomendado que durante o planejamento tenha sido criado um plano de gerenciamento de mudanças com o intuito de fazer com que essas mudanças sejam menos impactantes. Esta etapa exigira paciência e persistência de todos os envolvidos.

3.2.5 Monitoramento e Melhoria Contínua

Esta é uma fase que ocorre tanto ao final do ciclo de vida dos processos, quanto de forma paralela a ele. Isto porque ela é responsável por monitorar e melhorar cada um dos processos implantados, e para isto, é necessário monitorar constantemente o processo, a fim de identificar falhas ou oportunidade de melhoria.

Ao final do ciclo de vida dos processos, os resultados e o desempenho do processo são analisados, de forma a planejar como corrigir possíveis falhas ou otimizar o processo, a fim de atingir de forma mais eficaz os objetivos organizacionais.

3.3 Processo do Framework

Processos em BPM têm como objetivo fazer com que a organização esteja alinhada com sua missão e também com seus objetivos estratégicos. Um processo pode ser dividido em subprocessos, atividades e tarefas, de forma que o nível de detalhe do que têm que ser feito aumenta a medida que se avança nos subníveis, podendo chegar em caso onde é necessário descrever o passo a passo do que precisa ser feito.

No Framework SWAP, foi desenvolvido um processo com o objetivo de contribuir para que os programas de pós-graduação alcancem seus objetivos de melhoria em relação ao corpo docente. Este foi detalhado até o nível de atividade, pois entende-se que cada programa de pós-graduação está inserido em uma realidade diferente, e que será necessário realizar adaptações de acordo com o contexto no qual ele está inserido.

O processo de avaliação e melhoria do corpo docente, possui como objetivo auxiliar os programas de pós-graduação, a definirem seus objetivo em relação ao conceito Qualis que desejam alcançar ou se manter, a definir estratégias de como alcançar tais objetivos, a documentar o processo, a monitorá-lo a fim de identificar problemas ou oportunidades, e também a manter o processo sempre otimizado e em constante melhoria.

O processo também auxilia na definição dos papéis e responsabilidades durante o decorrer do processo. Nele são definidos 3 papéis, que são:

- *Colegiado*: Responsável por analisar a situação atual do programa de pós-graduação, e decidir os objetivos gerais do programa, de forma que estejam alinhados com a missão e objetivos da IES.
- *Coordenador do Programa*: Responsável por executar as decisões do colegiado. Entre suas responsabilidades está o levantamento e a criação de um relatório sobre a situação do programa, além de propor estratégias que visam alcançar os objetivos definidos pelo colegiado.
- *Comissão Coordenadora do Programa*: Responsável por monitorar e propor melhorias relacionadas as tarefas que compõem um determinado processo.

O processo contendo os papéis e as atividades realizadas por cada um, é apresentado no diagrama mostrado na Figura 9.

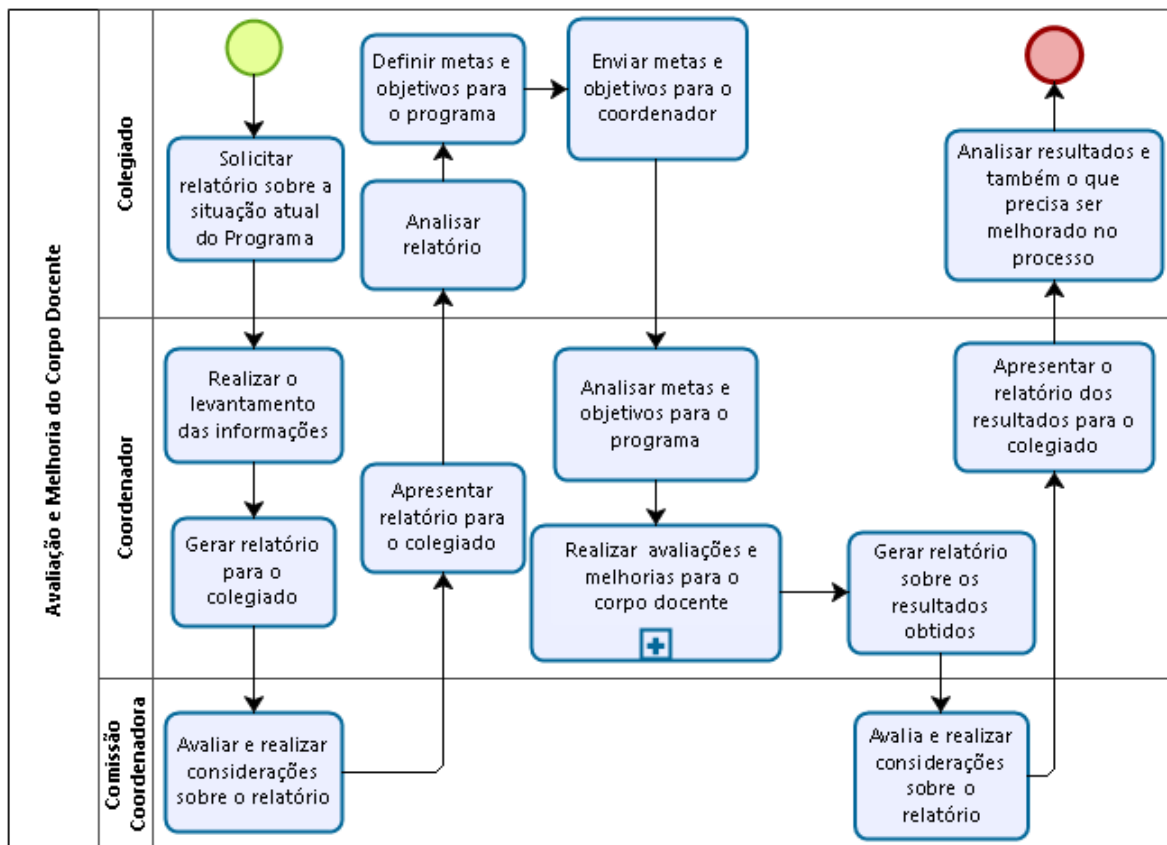


Figura 9 – Processo de Avaliação e Melhoria do Corpo Docente.

Analisando a Figura 9, podemos observar que o processo é composto por 14 atividades e mais um subprocesso. Também é possível notar que o processo abrange todas as

fases do ciclo de vida mostrado anteriormente: Autoconhecimento, Planejamento, Documentação e Desenho, Implementação, e Monitoramento e Melhoria Contínua. Mostrando assim que o processo além de estar alinhado com o objetivo proposto, também está de acordo com a proposta do framework.

Nas subseções abaixo são descritas todas as atividades do processo, começando desde a atividade *Solicitar relatório sobre a situação atual do programa*, até chegar na atividade *Analisar resultados e também o que precisa ser melhorado no processo*.

3.3.1 Solicitar relatório sobre a situação atual do programa

Nesta atividade o colegiado solicita ao coordenador um relatório sobre a situação atual do programa de pós-graduação. O objetivo é saber exatamente todos os recursos disponíveis e as dificuldades e problemas enfrentadas pelo programa, para que então o colegiado possa definir metas e objetivos para o programa que sejam coerentes com sua situação. Pois nada adianta definir excelentes metas, mas que não são possíveis de serem realizadas.

Algumas das informações que necessitam estar presentes neste relatório são:

- Quantidade de docentes e informações relacionadas a eles, como grau de instrução, nível de publicações, se são do corpo permanente ou não, e qualquer outra informação que o colegiado achar necessária para sua decisão;
- Quantidade de discentes;
- Informações sobre a infraestrutura disponível como, quantidade de salas de aula, quantidade de laboratórios, quantidade de livros disponíveis na biblioteca e outras informações que forem julgadas necessárias;
- Recursos Financeiros disponíveis.

3.3.2 Realizar o levantamento das informações

É durante esta atividade que o coordenador realiza o levantamento de todas as informações solicitadas pelo colegiado na atividade anterior.

3.3.3 Gerar relatório para o colegiado

Em posse das informações solicitadas pelo colegiado, o coordenador desenvolve um relatório para ser apresentado para o colegiado, de forma que este possuam informações o suficiente para definirem as metas e objetivos do programa.

3.3.4 Avaliar e realizar considerações sobre o relatório

Nesta atividade a comissão coordenadora é responsável por analisar, avaliar e realizar as considerações que achar necessárias sobre o relatório criado pelo coordenador, antes que ele seja apresentado para o colegiado. A fim de garantir que as informações ali presentes estão corretas e que atendam a solicitação do colegiado.

3.3.5 Apresentar relatório para o colegiado

O coordenador apresenta o relatório para o colegiado e então esclarecer as dúvidas que possam surgir. Porém antes disto ele deverá enviar o relatório para todos os membros do colegiado com pelo menos um semana de antecedência, afim de que todos possam ler, para que então possa ser realizado um discussão mais produtiva.

3.3.6 Analisar relatório

Após a apresentação do relatório por parte do coordenador, o colegiado deverá analisar o relatório para que então possam ter informações consistente sobre a situação atual do programa.

3.3.7 Definir metas e objetivos para o programa

Após analisar as informações sobre a situação atual do programa, o colegiado deverá definir as metas e objetivos para o programa. Estas metas necessitam ser coerentes com a realidade do programa, gerenciáveis e com prazos bem definidos.

3.3.8 Enviar metas e objetivos para o coordenador

Após a definição das metas e objetivos, o colegiado deverá enviar um documento formal informando ao coordenador as metas e objetivos, juntamente com o prazos definidos para a análise e implantação.

3.3.9 Analisar metas e objetivos para o programa

Nesta atividade o coordenador deverá analisar as metas e objetivos definidos pelo colegiado, de forma a entender claramente os resultados que deverão ser entregues dentro do prazo determinado.

3.3.10 Realizar avaliações e melhoria para o corpo docente

Este consiste em um subprocesso, responsável por realizar a análise, avaliação e melhoria do corpo docente do programa. É neste processo que são definidas e implementadas ações que visam melhorar o desempenho do corpo docente, visando alcançar os objetivos estabelecidos. Este subprocesso será descrito detalhadamente na próxima seção.

3.3.11 Gerar relatórios sobre os resultados obtidos

Após conclusão do processo de melhoria do corpo docente, o coordenador deverá gerar um relatório contendo os resultados obtidos e também as dificuldades encontradas durante o decorrer do processo. Este relatório deverá ser encaminhado para a comissão coordenadora avaliar e posteriormente é apresentado ao colegiado.

3.3.12 Avaliar e realizar considerações sobre o relatório de resultados

A comissão avaliadora deverá analisar o relatório de resultados desenvolvido pelo coordenador a fim de garantir a consistência das informações.

3.3.13 Apresentar o relatório de resultados para o colegiado

Neste processo o coordenador deverá apresentar para o colegiado os resultados obtidos durante o processo, o que não foi possível de ser feito, e quais foram as dificuldades encontradas. Garantindo assim que o colegiado possua informações suficientes para realizar uma análise do processo.

3.3.14 Analisar resultados e também o que precisa ser melhorado no processo

Neste processo o colegiado analisa o relatório apresentado pelo coordenador, de forma a verificar os resultados obtidos e dificuldades encontradas, analisando o que pode ser melhorado no processo e também quais serão as novas metas e objetivos a serem alcançados pelo programa, recomeçando assim o processo.

3.4 Subprocesso de Avaliação e Melhoria do Corpo do Docente

Este subprocesso tem como objetivo auxiliar o programa na análise, avaliação e melhoria do desempenho dos docentes de um programa de pós-graduação. Para isto ele proporciona métodos de análise e prospecção dos dados do Currículo Lattes dos docentes, com o intuito de realizar a avaliação destas informações, a fim de identificar pontos estratégicos de melhorias, que possam ser trabalhados a fim de melhorar o desempenho destes docentes durante as avaliações da Capes.

Este processo inicia-se com a definição dos grupos de avaliação e controle e termina quando o objetivo determinado pelo colegiado for alcançado, totalizando 12 atividades e 1 subprocesso. A fim de agilizar este processo, foi desenvolvido o sistema SWAP-BR, que tem por objetivo automatizar parcialmente algumas das atividades realizadas. O sistema SWAP-BR será detalhado na seção 3.6 deste trabalho.

Este processo pode ser representado através do diagrama mostrado na Figura 10.

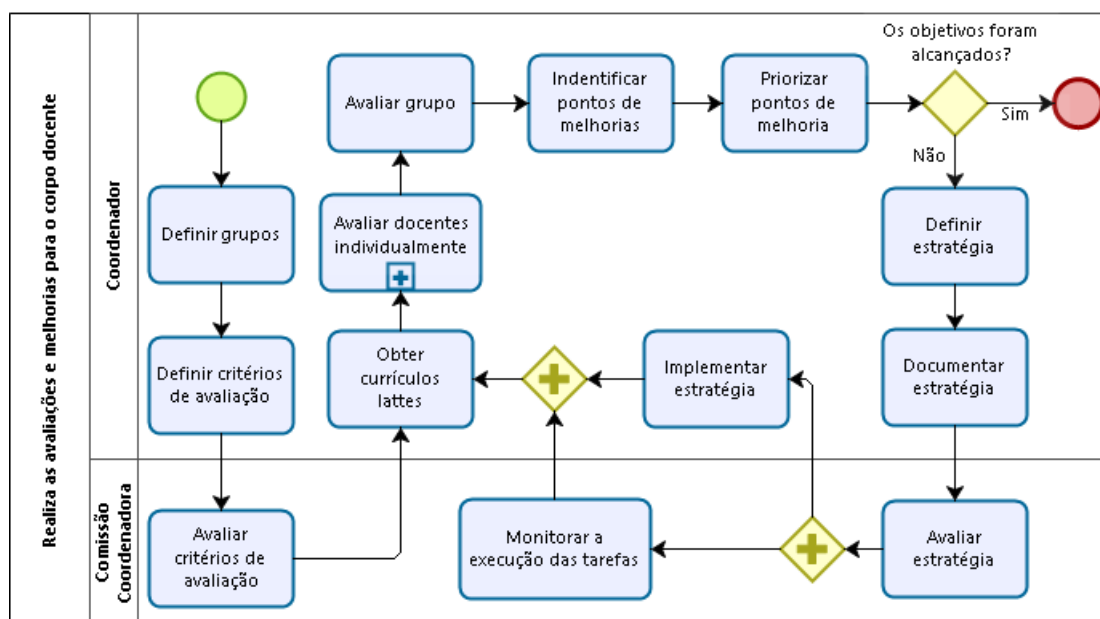


Figura 10 – Subprocesso de Avaliação e Melhoria do Corpo Docente.

Analisando o processo apresentado na Figura 10, pode-se observar que ele também está alinhado com o ciclo de vida proposto no framework, passando por todas as fases, garantindo assim seu desempenho e sua otimização por meio de melhorias constantes. Cada uma das atividades apresentadas, estão descritas nas subseções abaixo.

3.4.1 Definir grupos

O processo inicia-se com a definição do grupo de avaliação e do grupo de controle. O grupo de avaliação representa o programa que está sendo avaliado e passando pelo processo de melhoria. Já o grupo de controle representa o programa ou grupo de programas que possui os níveis de desempenho desejado para o grupo de avaliação. Estes dois grupos são formados pelos docentes dos seus respectivos programas que representam os grupos.

3.4.2 Definir critérios de avaliação

Nesta atividade o coordenador deverá definir os critérios que serão avaliados para os grupos criados. Para a realização desta atividade o coordenador deverá definir estes critérios baseado em um modelo chamado Rep-Model. Este modelo é responsável por mapear os diversos critérios que serão avaliados. Porém os critérios que deverão ser considerados durante a avaliação são:

- Elementos do currículo lattes que serão avaliados;
- Os pesos de cada um destes elementos avaliados;

- O período de tempo que será considerado durante a avaliação.

3.4.3 Avaliar critérios de avaliação

A comissão coordenadora será responsável por analisar os critérios de avaliação definidos pelo coordenador a fim de identificar problemas, e garantir uma avaliação coerente com a realidade do programa e dos objetivos a serem alcançados.

3.4.4 Obter currículos lattes

Nesta atividade o coordenador deverá ter acesso aos Currículos Lattes de todos os docentes, pertencentes tanto ao grupo de avaliação, quanto dos grupo de controle. Com o intuito de realizar a avaliação do desempenho dos docentes na atividade seguinte.

3.4.5 Avaliar docentes individualmente

Para que seja realizada a avaliação dos grupos, primeiramente é necessário avaliar de maneira individual cada um dos docentes pertencentes aos grupos que serão avaliados. Este subprocesso tem por objetivo avaliar o desempenho de cada um dos docentes individualmente através da análise e avaliação de seus currículos lattes. Este subprocesso será detalhado na seção 3.5 deste trabalho.

3.4.6 Avaliar grupo

Após a avaliação individual dos docentes, é necessário calcular a média do Rep-Index dos docentes pertencentes a cada um dos grupos. Além da média geral do Rep-Index dos docentes, também são obtidas as médias de cada um dos elementos avaliados para cada um dos dois grupos analisados. Dessa forma, o coordenador possui maneira que permitem que ele avalie tanto o desempenho dos grupos como um todo, quanto de algum elemento específico.

3.4.7 Identificar pontos de melhoria

Nesta atividade os valores que representam a média de cada elemento do grupo de avaliação, são comparados com os valores dos respectivos elementos no grupo de controle, a fim de identificar quais elementos do grupo de avaliação possui um desempenho inferior ao do grupo de controle. Os elementos identificados representam os pontos de melhoria que deverão ser trabalhados a fim de melhorar o desempenho do grupo de avaliação.

3.4.8 Priorizar pontos de melhoria

Após a identificação dos pontos de melhoria, é necessário calcular a relevância que cada um deles teve durante a avaliação, para isso é calculada a diferença entre os

pontos de melhoria do grupo de controle em relação a grupo de avaliação, o resultado é multiplicado pelo peso do elemento que está sendo calculado. Quanto maior for o valor gerado, maior a relevância deste elemento, definindo assim sua prioridade em relação aos demais.

3.4.9 Tomada de decisão

Após o processo de avaliação, identificação dos pontos de melhoria, e priorização deste pontos realizado, o coordenador deverá avaliar se os objetivos do programa para o desempenho do corpo docente foi alcançado. Para isto, ele irá verificar a média do valor do Rep-Index para o grupo de avaliação, é igual ou superior ao do grupo de controle, e também se ainda há pontos onde o desempenho do grupo de avaliação é inferior ao do grupo de controle.

Caso o valor do Rep-Index para o grupo de avaliação, seja igual ou superior ao do grupo de controle e também não haja pontos de melhoria a serem trabalhados, significa que o objetivo do processo foi alcançado e com isso concluindo o processo.

Nos caso onde estes requisitos não sejam atendido, o coordenador deverá seguir com o fluxo do processo, definindo uma estratégia e realizando a implementação das melhorias.

3.4.10 Definir estratégia

Caso o grupo de avaliação não tenham alcançado os resultados esperados, será de responsabilidade do coordenador, planejar e definir a estratégia mais adequada para a melhoria do desempenho do programa. Para isto ele precisará levar em consideração os pontos de melhorias encontrados e a prioridade de cada um deles.

Não é necessário que todos os pontos melhoria sejam trabalhados de maneira simultânea, permitindo assim que o coordenador escolha apenas alguns pontos para serem trabalhados a cada novo ciclo de avaliação, tornando o processo mais gradativo. É aconselhável começar as mudanças partindo dos pontos com prioridades mais elevada. Porém a decisão de quantos elementos trabalhar por vez e quais serão estes elementos abordados, dependerá da estratégia adotada pelo coordenador.

Durante o planejamento o coordenador também deverá considerar as características, peculiaridade e cultura já estabelecidas no programa. Já que em muito casos mudanças nos processos de trabalho e na cultura organizacional já estabelecida no programa, precisarão ser realizadas para que se consiga alcançar os resultados pretendidos. É aconselhável que as mudanças sejam planejadas e realizadas de forma gradativa, com o intuito de diminuir a resistência e aumentar a colaboração dos envolvidos no programa.

3.4.11 Documentar estratégia

A estratégia planejada pelo coordenador deve ser claramente documentada, definindo os objetivos, os prazos, os recursos necessários, o que precisará ser realizado e por quem será realizado. Dessa forma gerando um maior entendimento por parte dos envolvidos no processo, e também facilitando o monitoramento e auditoria do processo.

3.4.12 Avaliar estratégia

Com base no documento criado pelo coordenador, a comissão coordenadora irá avaliar se a estratégia criada é viável, e também se existe alguma falha ou erro na estratégia criada. Com a finalização desta tarefa, duas novas se iniciam de maneira simultânea, fazendo com que elas sejam realizadas de maneira paralela em relação a outras, estas tarefas são a *Implementação da estratégia* e o *Monitoramento das tarefas executadas durante a implementação*.

3.4.13 Implementar estratégia

A atividade de implementação, consiste em executar a estratégia definida pelo coordenador. É nesta etapa, que ele comunica a todos os envolvidos com o programa sobre as novas medidas que deverão ser tomadas, e garante que cada uma das tarefas serão executadas com a qualidade e prazo determinado. Para isso, é necessário que o coordenador consiga a colaboração de todos os envolvidos no programa, para que cada um cumpra seu papel de maneira adequada.

Após a implantação da estratégia planejada, é necessário mensurar os resultados das ações realizadas, para isso é realizado uma nova avaliação. O objetivo é verificar se os resultados desejados para o programa foram alcançados ou se ainda existem melhorias a serem feitas. Caso não exista melhorias a serem realizadas, o processo é finalizado. Caso contrário, todo o processo se reinicia até que os objetivos sejam alcançados.

É importante que o coordenador durante a criação da estratégia, planeje o prazo mais adequado para cada nova avaliação, pois muitas das medidas tomadas, como publicações e orientações, podem levar um período mais longo para serem refletidas em resultados. Dessa forma é aconselhável que uma nova avaliação seja realizada após um período de 1 ou 2 semestres letivos, de acordo com as características de cada programa e da estratégia criada.

3.4.14 Monitorar a execução das tarefas

Por último, é necessário que seja realizado um monitoramento das atividades realizadas, esta responsabilidade fica a cargo da comissão coordenadora. Entre suas atividades está a de verificar se tanto as atividades realizadas pelo coordenador, quanto pelos demais

envolvidos no projeto, estão sendo executadas da melhor forma possível. E caso ele perceba que algo não está de acordo com o previsto, deverá ser feita uma análise de como solucionar o problema, para que então o coordenador adote as medidas necessárias.

O monitoramento constante ajuda a garantir a eficiência da estratégia adotada pelo gestor e também para que os resultados previstos sejam alcançados.

3.5 Subprocesso Avaliação Individual dos Docentes

A avaliação dos grupos, é composta pelas avaliações individuais de cada dos docentes que compõe cada um dos grupos. E ao final é realizado uma média dos valores encontrados para o Rep-Index tanto para os docentes, quanto para cada um dos elementos avaliados.

No entanto, para que isto possa acontecer, é necessário que haja um processo que permita realizar a avaliação individual de cada um dos Currículos Lattes dos docentes pertencentes aos programas de pós-graduação avaliados. Este processo é apresentado na Figura 11.

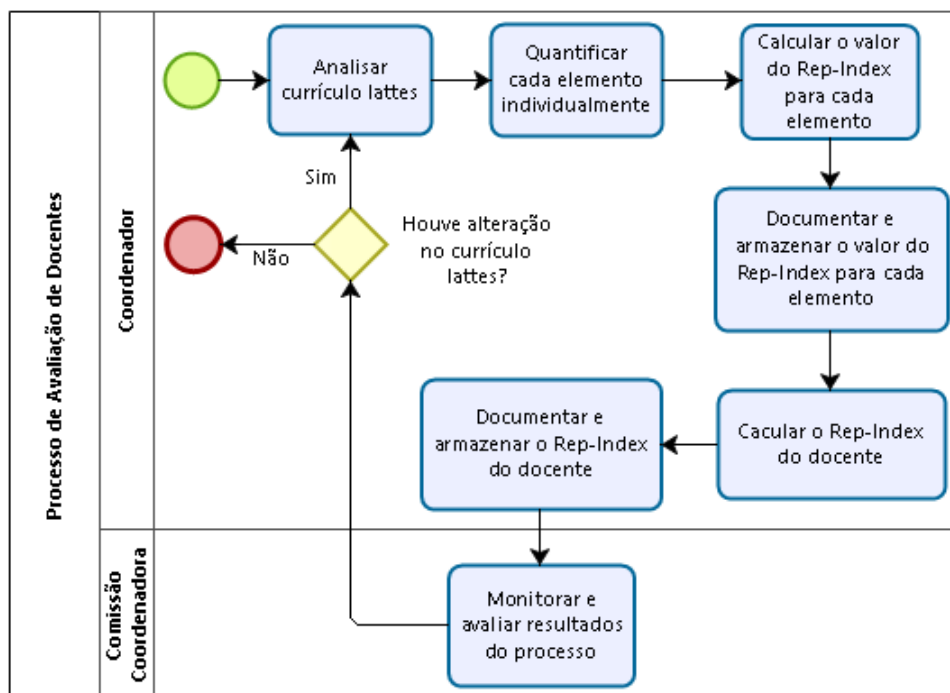


Figura 11 – Subprocesso da Avaliação Individual dos Docentes.

Analisando a Figura 11, podemos notar que o processo ocorrerá sempre que houver alterações no Currículo Lattes dos docentes, entre os períodos de avaliações estipulados na estratégia planejada pelo coordenador do programa, que pode ser semestral ou anual. Dessa forma currículos que não tiveram atualizações entre os períodos avaliados

não necessitam serem avaliados novamente, pois significa que não houve melhoras em seus desempenhos, o que pode também ser um sinal de alerta para o coordenador do programa.

Cada uma das tarefas apresentadas na Figura 11, são descritas a seguir, com o intuito de detalhar e explicar o fluxo de trabalho do processo.

3.5.1 Analisar Currículos Lattes

Nesta primeira tarefa é necessário analisar o Currículo Lattes de uma maneira mais genérica, verificando quais elementos da avaliação que estão presentes no currículo do docente, dentro do período de tempo que será avaliado.

3.5.2 Quantificar cada elemento individualmente

Após identificar os elementos presentes no currículo do pesquisador, é necessário quantificar a ocorrência de cada um dos elementos, a fim de obter o valor sem considerar os pesos de cada elemento, para que em seguida seja calculado os valores conforme mostrado na fórmula do Rep-Index Equação 2.2.

3.5.3 Calcular o valor do Rep-Index para cada elemento

Nesta etapa é calculado o valor do Rep-Index para cada um dos elementos avaliados de forma individual, para isto o valor obtido na tarefa anterior deverá ser multiplicado pelo peso do elemento conforme descrito no Rep-Model, encontrando assim o valor final de cada elemento.

3.5.4 Documentar e armazenar o valor do Rep-Index para cada elemento

Os valores individuais de cada elemento deverão ser documentados e armazenados, pois além de serem utilizados logo a seguir a fim de calcular o valor geral do Rep-Index para o docentes, estes valores também serão utilizados posteriormente com o intuito de identificar os pontos de melhoria de cada um dos grupos analisados. Por isso é necessário que estes valores sejam armazenados para que não haja retrabalho.

3.5.5 Calcular o Rep-Index do docente

Durante esta tarefa é calculado o Rep-Index geral do docente, a partir da soma-tória dos valores dos elementos avaliados, conforme mostrado na Equação 2.2. O valor do Rep-Index obtido durante esta etapa representa o desempenho do docente, baseando-se na qualidade de seu trabalho e não na quantidade. Isto porque ele considera os pesos atribuídos a cada elemento, dessa forma equilibrando a quantidade e qualidade do trabalho desenvolvido ao longo do tempo.

3.5.6 Documentar e armazenar o valor do Rep-Index do docente

O valor do Rep-Index calculado anteriormente também necessita ser documentado e armazenado a fim de guardar o histórico de evolução de cada docentes, além de facilitar a avaliação dos grupos correspondentes aos programas de pós-graduação. Agilizando assim o processo de avaliação coletiva dos docentes.

3.5.7 Monitorar e avaliar resultados do processo

Nesta tarefa a comissão coordenadora avalia e monitora os resultados gerados pelo processo, com o intuito de garantir que o processo foi executado de maneira correta, garantindo assim que algum possível erro não se propague para o processo de avaliação em grupo e identificação de pontos de melhoria.

3.5.8 Tomada de decisão

Como pode ser percebido na Figura 11, o processo será realizado toda a vez que houver alterações no Currículo Lattes do docente avaliado, dentro do prazo estabelecido. Dessa forma é possível monitorar o progresso ou estagnação de um docente ao longo do tempo.

3.6 Automatização do Processo de Avaliação e Melhoria do Corpo Docente

Nesta seção será apresentada a automatização do processo de *Avaliação e Melhoria do Corpo Docente*, como um forma de agilizar o processo de análise e avaliação do corpo docente. Para isto foi criado o sistema SWAP-BR, que é responsável por automatizar as atividades existente no processo, a fim de facilitar e agilizar a sua execução. Em linhas gerais o sistema tem por objetivo avaliar os currículos dos docentes, identificar e priorizar pontos de melhoria, e acompanhar a evolução do corpo docente do programa de pós-graduação, por meio de métricas de desempenho.

Ele consiste em uma ferramenta de prospecção de dados, baseados nas informações contidas nos Currículos Lattes de cada docente. Foi criado baseado na arquitetura proposta no framework, dessa forma otimizando suas funcionalidade a fim de obter os melhores resultados. Ele permite que os usuários interessados acessem as informações de um docente ou programa, de maneira simplificada, intuitiva e organizada, facilitando assim a análise das informações.

Através do SWAP-BR é possível obter uma descrição detalhada de todos os aspectos da carreira de um pesquisador através de gráficos, tabelas e métricas de desempenho.

Também é possível visualizar o extrato de todas as publicações de um pesquisador acompanhado do Qualis de cada uma, de maneira semi-automática.

Nele também é possível organizar os diversos Currículos Lattes em grupos, a fim de realizar uma avaliação coletiva dos docentes. Um grupo por sua vez, pode representar um determinado programa de pós-graduação que se deseja avaliar. Desta forma permitindo visualizar o desempenho do grupo como um todo.

A partir da criação dos grupos, é possível compará-los entre si, a fim de identificar pontos de melhoria do grupo que está sendo avaliado, em relação ao grupo de comparação ou grupo de controle. Para que então estes pontos possam ser trabalhados a fim de diminuir a diferença de desempenho entre os grupos. A partir disto é possível traçar estratégias que abordem estes pontos, com o objetivo de solucionar ou minimizar estas diferenças.

O processo, é automatizado por meio das diversas funcionalidades presentes no sistema SWAP-BR. A Figura 12 representa o processo, onde cada uma das atividades foram transformadas em funcionalidades do sistema SWAP-BR. As atividades "Definir Estratégia" e "Implementar Medidas" que estão em destaques no diagrama, representam as atividades cuja a automatização não foi possível de ser realizada, devido a própria natureza da atividade.

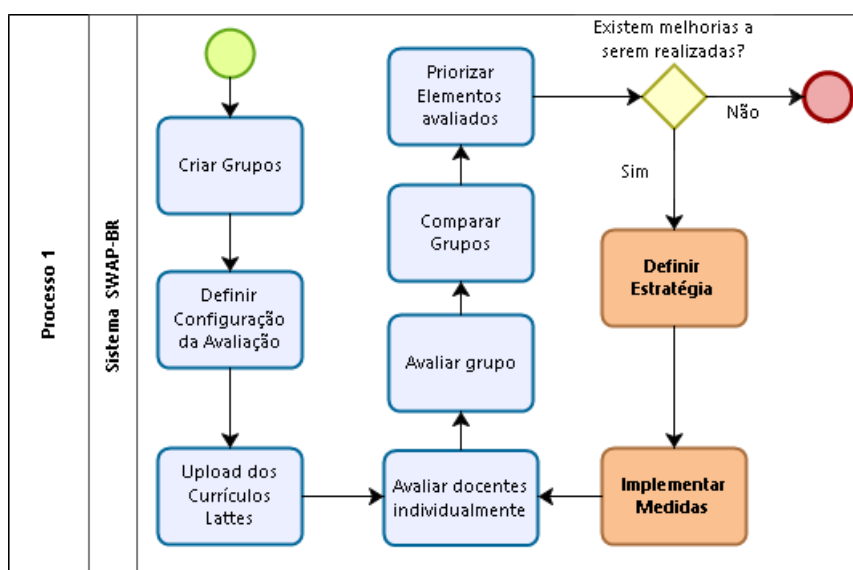


Figura 12 – Diagrama das funcionalidades do processo.

Analisando o diagrama da Figura 12 e o diagrama correspondente ao processo mostrado na Figura 10, pode se observar que as atividades realizadas durante o processo, agora são transformadas em funcionalidades do sistema, onde cada uma tem a função de automatizar uma ou mais atividades. Estas funcionalidades são descritas nas seções a seguir.

3.6.1 Criar Grupos

Consiste em permitir a criação do grupo de avaliação e o grupo de controle, cuja os quais iram representar os programas de pós-graduação a serem avaliados e comparados. Tais grupos são responsáveis por agrupar e armazenar as informações contidas nos Currículos Lattes de cada um dos docentes pertencentes ao grupo, para que então estas informações sejam analisadas a fim de obter informações que poderão contribuir na melhoria do grupo avaliado.

3.6.2 Definir Configuração da Avaliação

Após a criação dos grupos é necessário definir parâmetros de configuração para a avaliação de cada um dos grupos, a fim de permitir que a avaliação dos grupos, seja compatível com as necessidades e contexto de cada um dos programas de pós-graduação. É fortemente recomendado que os parâmetros para o grupo de avaliação e para o grupo de controle sejam exatamente os mesmos, a fim de permitir posteriormente uma comparação coerente entre eles.

Os parâmetros a serem definidos estão relacionados aos elementos que serão avaliados e aos pesos dado a cada um destes elementos. Para a realização da avaliação pode-se optar tanto por utilizar as definições padrão fornecidas pelo sistema, para cada uma das áreas do conhecimento, quanto o próprio coordenador pode redefinir e ajustar os elementos e pesos de acordo com o contexto da avaliação.

Além dos parâmetros relacionados aos elementos e pesos dos elementos que serão avaliados, também é necessário definir um intervalo de tempo para avaliação. Permitindo que durante as avaliações sejam considerados o período de tempo que for mais adequado ao contexto da avaliação.

3.6.3 Upload dos Currículos Lattes

Após a criação dos grupos e a definição de configuração realizada, é necessário adicionar cada um dos Currículos Lattes dos docentes pertencentes a cada um dos grupos, ao sistema. Para que então as informações contidas neles possam ser armazenadas no banco de dados, de maneira a facilitar o acesso, aumentar a segurança e otimizar a performance do sistema.

Sendo assim, o coordenador precisará realizar o download dos arquivos 'XML' que representam os Currículos Lattes dos docentes, diretamente da Plataforma Lattes, e então realizar o *upload* deste arquivos no SWAP-BR. Após isto é realizado o cálculo das métricas e indicadores.

3.6.4 Avaliar docentes individualmente

Após o upload dos Currículos Lattes de cada um dos docentes de cada grupo, é necessário calcular os valores do Rep-Index para os docentes. Para isto esta funcionalidade utiliza as informações definidas no Rep-Model, durante a etapa de configuração da avaliação, para calcular de maneira automática os valores.

3.6.5 Avaliar Grupo

Após a avaliação individual dos docentes, é necessário realizar a avaliação do grupo como um todo. Para isto, é calculada a média do Rep-Index de cada um dos docentes pertencentes aos grupos avaliados.

3.6.6 Comparar Grupos

O Rep-Index consiste na somatório do valor calculado para cada um dos elementos analisados, com isto é possível ter o valor de cada um dos elementos separadamente. Desta forma os valores dos elementos do grupo de avaliação, são subtraídos dos valores dos elementos correspondentes do grupo de controle. Os elemento cuja a diferença seja maior do que zero, significa que estes são os pontos de melhoria, que o grupo de avaliação necessitará melhorar para alcançar o desempenho do grupo de controle. Com isso sendo possível mapear cada um deles.

3.6.7 Priorizar Elementos Avaliados

Caso haja elementos a serem melhorados no grupo de avaliação, estes elementos são priorizados a fim de indicar quais elementos mais impactaram durante a avaliação realizada. E apontar por quais elementos o programa deveria começar a investir seus esforços de melhoria.

Essa priorização é realizada multiplicando o valor da diferença do valor de um elemento do grupo GC para o valor correspondente no grupo de avaliação, e multiplicando esta diferença pelo peso definido no Rep-Model para este mesmo elemento. Quanto maior for o valor do resultado, maior será a prioridade do elemento.

3.6.8 Processo Decisório

Após o processo de avaliação, comparação e priorização, o coordenador do programa poderá ter conhecimento sobre quais elementos ele deverá investir seus esforços durante o projeto de melhoria do programa. Porém, caso não haja melhorias a serem realizadas o processo é encerrado, indicando assim que o programa atingiu o desempenho desejado para seus docentes.

3.6.9 Definir Estratégia

Caso haja melhorias a serem realizadas o coordenador deverá planejar formas de melhorar o desempenho do programa baseado nos pontos de melhorias apontados, de acordo com a prioridade de cada um. Esta atividade por ser bastante genérica, já que as estratégias poderá variar para cada um dos programas analisados, devido ao contexto no qual está inserido e cultura organizacional, ela não pode ser automatizada pelo sistema, cabendo ao coordenador analisar quais são as melhores medidas a serem tomadas, baseando-se nas informações fornecidas pelo sistema.

3.6.10 Implementar Medidas

Esta atividade consiste em colocar em prática, a estratégia de melhoria criada pelo coordenador do programa, de forma que as medidas a serem tomadas sejam seguidas por cada um dos docentes envolvidos no processo, a fim de garantir o sucesso do projeto.

Após a implementação da estratégia criado e que os resultados passarem a surgir, o docentes são novamente avaliados a partir dos calculos das métricas e indicadores. O processo será refeito até que o desempenho do grupo GA esteja igual ou superior ao do grupo GC. Indicando assim que os objetivos iniciais foram alcançados.

Vale ressaltar ainda que está atividade também não pode ser automatizada pelo sistema, devida a própria natureza da atividade.

4 EXPERIMENTOS E RESULTADOS OBTIDOS

Considerando a criação e desenvolvimento do Framework SWAP, foi necessário a realização de testes e experimentos com o intuito de validar, se a proposta apresentada atende de fato a necessidades e propósitos a qual o framework foi criado.

Para isto, foi realizado uma série de experimentos e análises de dados, baseados nas informações extraídas dos Currículos Lattes de diversos docentes que participam de programas de pós-graduação. Os programas analisados são exclusivamente da área de Ciência da Computação. A escolha se deu devido a ela possuir uma quantidade adequada de programas e docentes que se encaixam nos critérios estabelecidos, e também a familiaridade dos autores com a área.

O sistema SWAP-BR também foi amplamente utilizado como uma forma de automatizar o processo de avaliação, comparação e identificação dos pontos de melhoria. Os resultados apresentados por ele serão descritos ao longo do capítulo, juntamente com os resultados dos experimentos.

Os experimento e testes mostrados neste capítulo, visam tanto comprovar a eficiência do Framework SWAP em avaliar, comparar e identificar pontos de melhorias no corpo docente de programas de pós-graduação, quanto analisar a capacidade do sistema SWAP-BR em realizar estas análises de maneira automatizada.

4.1 Base de Dados

A base de dados utilizados nos testes e experimentos realizados no trabalho, é formada pelo Currículo Lattes de 469 docentes de programas de pós-graduação. Cujas área básica e de avaliação de acordo com a Capes, seja Ciência da Computação. E que o conceito Capes pertencentes a estes programas sejam 5, 6 ou 7.

Com base nestes critérios obteve-se o currículo de docentes pertencentes a programas de pós-graduação, ligados a um total de 12 universidades. Sendo que destas, 5 são avaliadas pela Capes com conceito 5, outras 3 são classificadas com conceito 6, e as restantes obtiveram conceito 7.

Dentre estas universidades, metade estão localizadas na região Sudeste. Outras 3 estão presentes na região Nordeste, 2 na região Sul e apenas 1 na região Norte. Já a região Centro-Oeste não possui até Dezembro de 2016, data de realização dos experimentos, nenhuma universidade possuindo programas de pós-graduação, na área de Ciência da Computação, com um conceito superior a 4, por isso não tendo nenhum representante.

Já em relação ao número de docentes, foi constatado que os programas de conceito

5 somam ao todo 136 docentes, já as universidades de conceito 6 totalizam 163 docentes, e por último as universidades com o conceito 7 possuem a maior quantidade de docentes, 170 ao todo. Estes números representam apenas a quantidade de docentes permanentes de cada universidade.

Os currículos dos docentes utilizados nos experimentos e testes foram baixados no período equivalente a Dezembro de 2016, e então adicionados ao sistema SWAP-BR sem a realização de nenhuma alteração, a fim de realizar a validação do Framework SWAP e do sistema SWAP-BR.

4.2 Integridade dos Dados

A fim de verificar o desempenho e confiabilidade do processo de extração e armazenamento das informações dos currículos de pesquisadores. Foram escolhidos aleatoriamente 47 currículos, ou seja, 10% do total de currículos pertencentes a base de dados, para uma análise minuciosa.

O objetivo era analisar e identificar possíveis erros referentes a dados corrompidos, informações armazenadas erroneamente em locais indevidos, ou a falta de algum dado que não pode ser gravado devido a falhas no processo.

A partir deste teste foi possível verificar que o processo de extração e armazenamento de informações do Currículo Lattes, é confiável e seguro, já que não foi encontrado nenhum erro ou falha durante o processo. Permitindo assim que as análises realizadas pelo SWAP-BR lidem com informações corretas e precisas.

4.3 Identificação do Qualis

Tanto a Pontuação Qualis (PQ), quanto o Rep-Index, levam em consideração durante suas avaliações as publicações realizadas por um pesquisador, considerando a relevância de cada uma delas. E para isso utilizou-se o sistema Qualis de avaliação, para indicar o peso atribuído a cada publicação aceita em um veículo de divulgação.

Desta forma é fundamental que a identificação do Qualis das publicações, seja realizada de maneira correta e confiável, a fim de evitar que os valores gerados sejam incompatíveis com a produtividade do pesquisador avaliado. A fim de garantir a qualidade do processo de identificação do Qualis, foram analisadas as publicações dos 47 pesquisadores, selecionados anteriormente.

Como os testes foram realizados com docentes atuantes na área de Ciência da Computação, bastou-se analisar as publicações referentes aos Artigos em Periódicos (AP) e Trabalhos Completos em Conferências (TCC), já estes são os únicos tipos de publicações que recebem Qualis na área.

Vale ressaltar, que os testes para cada um destes elementos, foram realizados de maneira individual, devido a forma como o sistema lida com cada um dos dois elementos. Enquanto para Artigos em Periódicos a busca pelo Qualis é realizada através do ISBN, para Trabalhos Completos em Conferências a busca é realizada através do nome do local de publicação.

Durante o testes procurou-se identificar se houveram publicações cuja os conceitos Qualis foram identificados corretamente, publicações que não tiveram seus Qualis identificados, e por último publicações que tiveram seus Qualis classificados de forma errada.

Para isto analisou-se de forma detalhada todas as publicações destes pesquisadores, procurando saber a porcentagem de publicações que tiveram seus Qualis inferidos de forma correta e também de forma incorreta. Além de identificar os motivos que ocasionaram classificações errôneas.

Analisando os resultados da classificação para Artigos em Periódicos (AP), observou-se que de um total de 1067 publicações, 83,9% tiveram seus respectivos Qualis encontrados corretamente. Outras 52 publicações não tiveram seus Qualis identificados, devido a tais periódicos não constarem na lista disponível pela Capes que contém os Qualis de periódicos.

Além disso 57 publicações ou seja 5,3% do total geral, não apresentaram ISBN por motivos desconhecidos, sendo assim não puderam ter seus Qualis identificados. Por último 5,9% das publicações apresentaram erros de escrita no preenchimento do ISBN, desta forma não permitindo a identificação do Qualis. A Figura 13 mostra o resultado para a classificação dos Artigos em Periódicos (AP).

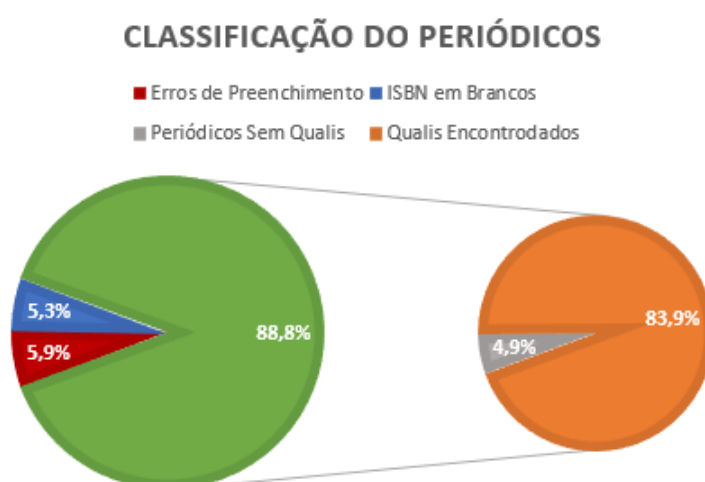


Figura 13 – Classificação do Qualis dos Artigos em Periódicos.

Analisando a Figura 13 pode-se afirmar que o processo de identificação dos Qualis para Artigos em Periódicos (AP), utilizando o ISBN como método de comparação, é bas-

tante eficiente e confiável. Sendo capaz de identificar de maneira correta aproximadamente 88,8% dos casos.

Já em relação ao processo de identificação e classificação do Qualis para Trabalhos Completos em Conferência (TCC), pode-se afirmar que os resultados obtidos foram satisfatórios levando em consideração dificuldades como, a falta do ISBN e de padronização no preenchimento. Embora satisfatório, os resultados foram inferiores aos obtidos no processo de identificação do Qualis para Artigos em Periódicos (AP).

Após realizar uma análise mais minuciosa nas 4092 publicações referentes ao elemento TCC, pertencentes aos 47 pesquisadores. Observou-se que 1936 publicações, o equivalente a aproximadamente 47,3% delas, tiveram seus Qualis encontrados. Das publicações restante, verificou-se que 19 delas, o que equivale a um percentual inferior a 0,5%, simplesmente não tiveram seu veículos de divulgação preenchidos no Currículo Lattes, o que torna impossível a identificação de seus Qualis.

Em relação ao restantes das publicações que não tiveram seus Qualis identificados, 823 o que equivale a 20,1% do total analisado, de fato foram publicadas em veículos de divulgação que não aparecem na lista de Qualis de Conferências da Capes, sendo assim classificados de maneira correta. Outros 3,9% aparentam terem sido preenchidos de maneira incorretas, já que continham palavra ou frases que não representavam nenhum tipo de sigla ou nome de conferências, dessa forma também julga-se que foram classificados corretamente, ao não terem seus Qualis apontados.

Os 28,2% do restante das publicações, de fato possuíam Qualis cujo os quais não puderam ser identificados. Houveram dois motivos que ocasionaram estas falhas. O primeiro foi relacionados a erros de escrita durante o preenchimento do Currículo Lattes. Onde foram encontradas diversas palavras com erros de ortografia. Desta forma não permitindo a identificação dos Qualis destas publicações.

O segundo motivo foi responsável por 648 publicações não terem seus Qualis identificados, isto equivale a 15,8% do total geral de publicações analisadas. Isto foi ocasionado por falta de padronização durante o preenchimento do Currículo Lattes. Podemos citar por exemplo, termos que foram removidos ou adicionados aos nomes dos locais de publicação, e palavras que tiveram suas ordens alteradas. Com isto nomes dos veículos de divulgação dessas publicações, divergiram da forma como a Capes se refere a eles.

As Figura 14 e Figura 15 representam de forma detalhada o resultado do processo de identificação do Qualis para as publicações referentes ao elemento Trabalho Completo em Conferências (TCC).

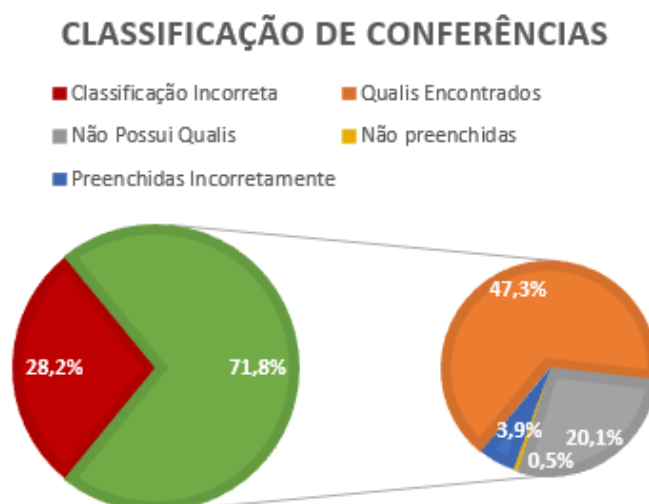


Figura 14 – Classificação do Qualis do elemento TCC. Destacando os que foram classificados corretamente.

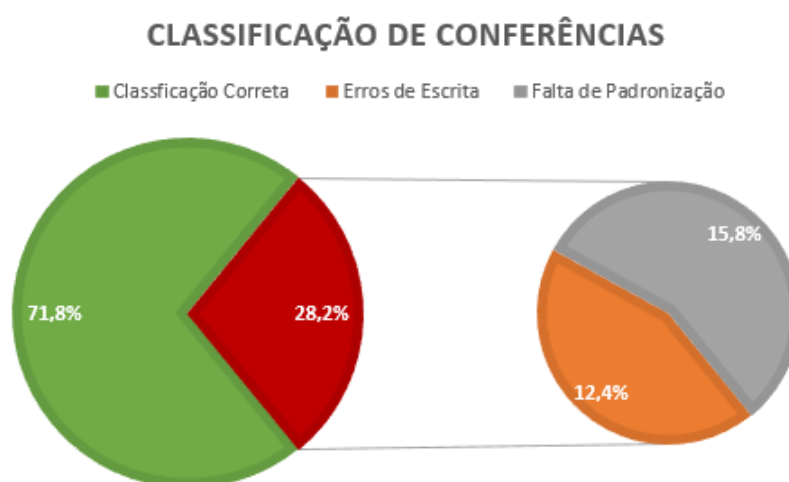


Figura 15 – Classificação do Qualis do elemento TCC. Destacando os que foram classificados incorretamente.

Observando-se as Figura 14 e Figura 15, percebe-se que o número de publicações que foram classificadas de maneira correta, é em torno de 71,77%. Este número leva em conta os casos onde: os Qualis foram identificados, os locais de publicação de fato não possuem Qualis, locais de publicação em branco e casos onde foram escritas coisas que não faziam muito sentido dentro do contexto. Sendo assim podemos considerar que o processo de identificação de Qualis para Trabalhos Completos em Conferências, é satisfatório, embora acredita-se que seja possível melhorar estes resultados futuramente.

4.4 Desempenho das Métricas de Avaliação

O Rep-Index consiste na métrica utilizada durante o processo de avaliação presente no Framework SWAP, para realizar a avaliação do corpo docente dos programas de pós-graduação, e um dos elementos mais relevantes que compõem este índice é a Pontuação Qualis, que visa avaliar as publicações realizada por cada pesquisador. Considerando a importância destas duas métricas, foi realizado um experimento com o intuito de verificar se os resultados obtidos por elas são coerentes com a realidade dos docentes e programas avaliados.

Para isto, utilizou-se os 469 Currículos Lattes dos docentes encontrados na base de dados, com o intuito de avaliar se existe correlação entre os valores gerados pelo Rep-Index e pela Pontuação Qualis, com os conceitos Capes de seus respectivos programas. O experimento parte da premissa que quanto maior o conceito Capes do programa de pós-graduação, melhor será o desempenho e produtividade de seus docentes. Já que de acordo com a Capes [7], quanto maior o conceito, mais rigoroso serão as avaliações destes programas, o que inclui a avaliação do corpo docente.

A primeira etapa do experimento consistiu em obter a média tanto para o Rep-Index quanto para a Pontuação Qualis, do corpo docente de cada um dos 12 programas de pós-graduação avaliados. A Tabela 3, mostra o extrato das pontuações por programas, lembrando que neste caso cada programa correspondeu a uma universidade diferente.

Tabela 3 – Descrição dos grupos que representam programas de pós-graduação.

Conceito	Sigla	Rep-Index	Pontuação Qualis (PQ)	Quantidade de Docente
5	A5	6,20	2853,75	24
5	B5	4,55	2020,95	21
5	C5	4,73	1613,91	23
5	D5	5,82	2109,67	45
5	E5	5,50	2112,17	23
6	F6	6,18	2783,23	65
6	G6	5,79	2098,97	34
6	H6	7,07	2964,45	64
7	I7	8,42	3465,83	24
7	J7	7,09	3399,89	45
7	K7	7,94	3598,21	53
7	L7	5,83	2506,98	48

A Tabela 3 mostra a média por docentes da Pontuação Qualis e do Rep-Index de cada um dos programas de pós-graduação avaliados. O campo sigla é referente ao nome da universidade a qual cada programa faz parte, porém optou-se por ocultar o nome das universidades, a fim de evitar qualquer constrangimento. A sigla é formada por dois

caracteres, onde o primeiro é uma letra de 'A' até 'L', e o segundo representa o conceito do programa. Também é possível visualizar a quantidade de docentes permanentes de cada um dos programas avaliados.

A partir das médias de cada um dos programas avaliados, foi obtido a média dos programas pertencentes a um mesmo conceito Capes. Para isto os programas foram divididos em 3 grupos de acordo com seus conceitos. Os gráficos apresentados na Figura 16 e Figura 17, mostram a média do Rep-Index e da Pontuação Qualis, de cada um dos 3 grupos representando os conceitos Capes.

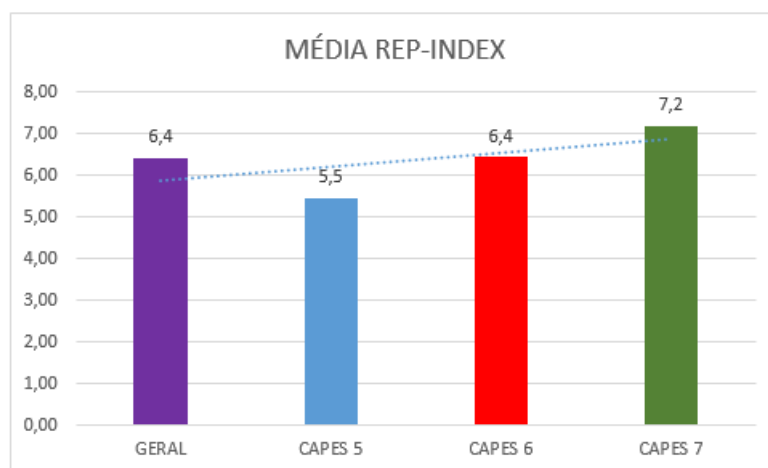


Figura 16 – Média do Rep-Index para cada grupo que representa os conceitos Capes.

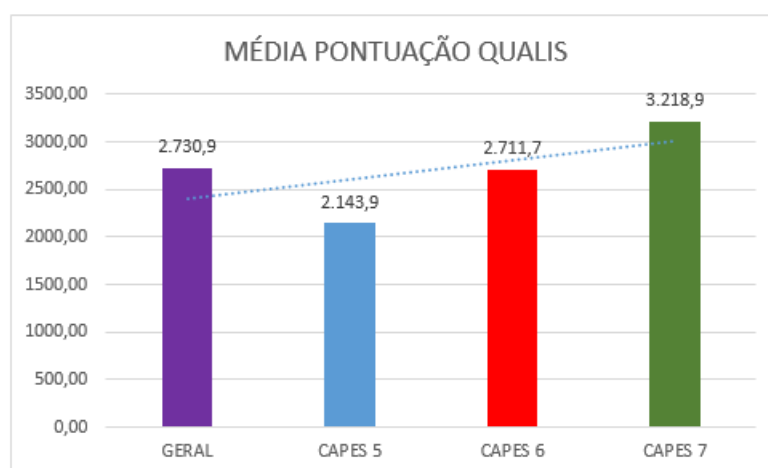


Figura 17 – Média da Pontuação Qualis para cada grupo que representa os conceitos Capes.

Analisando os gráficos das Figura 16 e Figura 17, nota-se que a medida que o conceito Capes aumentou, os valores para o Rep-Index e Pontuação Qualis também cres-

ceram. Isto indica uma forte correlação entre os resultados obtidos por estes dois índices, com o conceito de cada um dos programas.

Porém de forma a garantir que os resultados obtidos através do cálculo da média, não foram distorcidos por valores muito discrepantes de alguns poucos pesquisadores, que estão muito acima ou muito abaixo da média. Foi verificado também a mediana de cada um dos 3 grupos que representam os docentes que atuam em tais programas. As Figura 18 e Figura 19, mostram os gráficos das medianas dos 3 grupos avaliados.

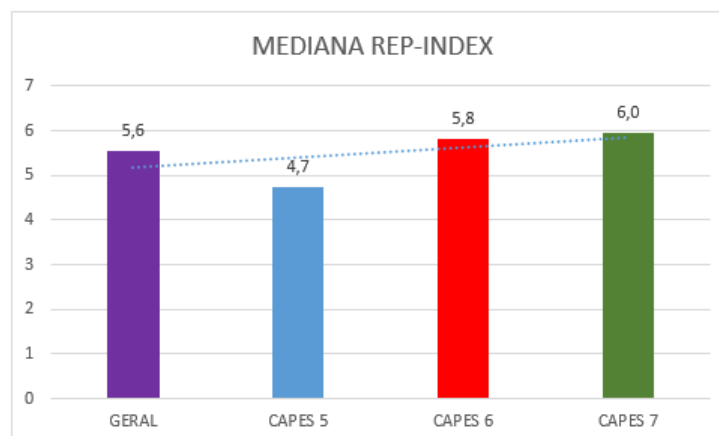


Figura 18 – Mediana do Rep-Index para cada grupo que representa os conceitos Capes.

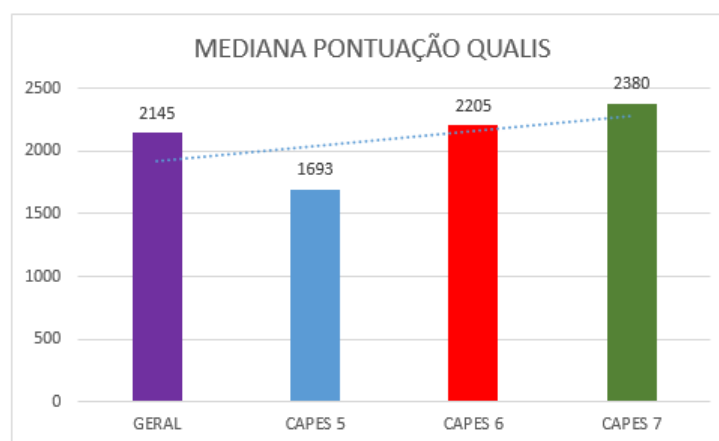


Figura 19 – Mediana da Pontuação Qualis para cada grupo que representa os conceitos Capes.

Comparando os gráficos das médias com os das medianas, é possível notar que embora os valores gerados através da mediana, sejam inferiores aos da média, e tenham se distanciado um pouco dela, eles continuaram sendo coerentes com o que é esperado para cada grupo. O que mostra que as métricas Rep-Index e Pontuação Qualis lidam bem com valores discrepantes, devido aos pesos de cada elemento e quantidade de aspectos avaliados. Também nota-se que os resultado dos gráficos das medianas, continuaram seguindo a

mesma tendência das médias. Onde o grupo CAPES 5 teve resultado inferior aos CAPES 6, e este por sua vez inferior ao CAPES 7.

Porém como se trata de média e mediana, é esperado que nem todos os pesquisadores ou programas possuam notas compatíveis com o conceito Capes de seus respectivos grupos. Alguns podem apresentar valores muito acima ou abaixo da média de todos os programas. Isto fica claro observado e analisando atentamente as informações da Tabela 3.

Analisando as médias obtidas por cada um dos programas de pós-graduação avaliados, é possível observar que apenas 4 delas obtiveram uma pontuação para o Rep-Index acima da média, que foi de 6,43, são elas: H6, I7, J7, K7. Já a universidade L7 embora esteja conceituada no nível mais alto de avaliação da Capes, obteve uma nota de 5,83, ficando assim abaixo da média. Além disso duas universidades conceito 6 e uma conceito 5, ficaram com notas superiores a L7. O que mostra que alguns programas poderiam de fato obterem conceitos superiores ou inferiores, caso o único critério de avaliação fosse o desempenho do corpo docente.

Também é possível notar que o grupo que possui o maior Rep-Index é o I7, porém a maior Pontuação Qualis é pertencente ao grupo K7. Isto demonstra que embora a produção intelectual de um pesquisador, representada através da Pontuação Qualis, seja um importante critério de avaliação e com um peso relevante, os demais elementos são decisivos durante a avaliação. Já o grupo que obteve o menor Rep-Index foi o B5, e o que atingiu a menor Pontuação Qualis foi o C5. Mostrando novamente que as publicações embora importante, não são os únicos critérios avaliados.

Em relação as avaliações individuais de cada pesquisador, o maior Rep-Index alcançado foi de 26,5 e a maior Pontuação Qualis foi de 15955. Ambos pertencentes a docentes de programas conceito 7, porém não ao mesmo indivíduo. O docente que obteve o maior Rep-Index pertence ao programa I7, já o que obteve a maior Pontuação Qualis pertence a J7.

Já o pesquisador que recebeu a menor nota para o Rep-Index pertence ao programa F6, alcançando uma pontuação de 2,38 e o docente que obteve a menor Pontuação Qualis é do programa L7. A Tabela 4 mostra os maiores e menores valores obtidos por docentes, para cada um dos 3 grupos que representa os conceitos Capes.

Tabela 4 – Maiores e menores valores encontrados para o Rep-Index e Pontuação Qualis.

Grupos	Maior Rep-Index	Maior Pontuação Qualis (PQ)	Menor Rep-Index (PQ)	Menor Pontuação Qualis (PQ)
CAPES5	15,56	8100	2,47	360
CAPES6	23,09	14740	2,38	160
CAPES7	26,50	15955	2,48	140
GERAL	26,50	15955	2,38	140

Analisando a Tabela 4, pode-se observar que independentemente do conceito Capes, que um programa de pós-graduação possa ter, ele poderá ser formado por docentes com uma alta ou baixa produtividade. Porém para que ele alcance conceito mais elevados, é fundamental que o corpo docente, seja essencialmente formado por pesquisadores com uma produtividade alta.

Também é possível afirmar que dos 469 docentes analisados, que 292 deles obtiveram um Rep-Index abaixo da média geral de 6,43. Entre os docentes que representam programas com conceito 5, apenas 35 dos 136 obtiveram uma nota superior ou igual a média. Já entre os docentes com conceito 6, este número subiu para 65. E para os programas com conceito 7 este valor foi de 77 docentes. Mostrando novamente que produção acadêmica individual de cada pesquisador, pode não estar de acordo com a qualidade do programa no qual atua.

E por último observou-se que 27 docentes de programas de conceito 5 e 49 de programas conceito 6, obtiveram notas para o Rep-Index, superiores a média de 7,19 dos docentes de conceito 7. Mostrando assim que tais pesquisadores teriam capacidade de atuar em programas com conceitos superiores aos seus. Além disso foi possível perceber que entre os docentes de conceito 7, 64 deles tiveram notas abaixo da média dos docentes conceito 5, e 94 abaixo da média dos docentes conceito 6.

4.5 Comparação e Identificação dos Pontos de Melhoria

O processo de avaliação dos docentes, além de permitir a análise e avaliação de programas de pós-graduação, ele também permite comparar tais programas a fim de identificar em quais aspectos um programa se diferencia do outro e em qual proporção. Isto para que programas possam identificar maneiras de minimizar está diferença em relação a programas melhores conceituados.

Desta forma, um programa que deseje realizar uma avaliação, buscando pontos de melhorias, ele deverá ser comparado com programas com conceitos imediatamente superiores a ele, sendo assim, programas conceito 3, deverão ser comparados com programas conceito 4, estes por sua vez comparados com conceito 5, e assim por diante. Isto permite que os programas vão melhorando de maneira gradativa até alcançarem o nível desejado.

Porém caso o objetivo do programa seja atingir determinado conceito Capes, é interessante que ele não seja comparado diretamente com um programa específico, e sim com a média dos programas do conceito que ele deseja alcançar. Isto porque como existem diversos elementos a serem considerados tanto em relação ao corpo docente, quanto aos demais aspectos presentes na avaliação da Capes. Dessa forma é possível que um programa com um determinado conceito, apresente algum elemento com valor abaixo do que é esperado para programas com o mesmo conceito, e compensar essa diferença em algum

outro aspecto da avaliação.

Por isto é recomendado realizar a comparação através da média dos programas, pois assim a avaliação estará menos propensa a este tipo de problema, garantindo que o programa que está sendo avaliado tenha como metas, elementos condizentes com o que é esperado para tal conceito.

Considerando o que foi apresentado, este experimento visa analisar e validar o processo de comparação entre programas de pós-graduação de uma mesma área, utilizando o Framework SWAP. Para isso, foram avaliados e comparados dois programas de pós-graduação, com a média dos programas de conceito imediatamente superior a eles. A análise dos resultados serão apresentados no decorrer desta seção.

A primeira etapa deste experimento, foi obter a média dos elementos utilizados pelo Rep-Index, para os 3 grupos que representam cada um dos conceitos Capes, dos quais os docentes da base de dados fazem parte, ou seja, conceito 5, 6 e 7. Estas médias são mostradas na Tabela 5.

Tabela 5 – Média por quantidade de docentes, para cada um dos elementos avaliados.

Média por Quantidade de Docentes 5 anos (2011 ~ 2016)			
Elemento	Capes 5	Capes 6	Capes 7
Qtd. Programas	5	3	4
Qtd. Docentes	136	163	170
Qtd. Pós-Doutores	67	97	110
Qtd. Doutores	69	66	60
Qtd. Artigos em Periódicos			
A1	1,57	2,74	2,95
A2	1,57	1,57	2,01
B1	1,32	1,52	1,72
B2	0,87	1,22	1,22
B3	0,65	0,68	0,91
B4	0,60	0,55	0,74
B5	0,76	0,73	0,86

Elemento	Capes 5	Capes 6	Capes 7
Qtd. Trabalhos Completos em Conferências			
A1	1,21	1,15	2,28
A2	1,34	1,69	1,79
B1	2,90	1,80	2,73
B2	2,38	2,07	1,93
B3	0,71	0,69	1,07
B4	0,47	0,39	0,49
B5	2,10	1,10	1,47
Qtd. Orientações			
Mestrado	5,60	6,69	6,57
Doutorado	1,79	2,40	2,62
Qtd. Bancas			
Mestrado	9,26	11,89	7,70
Doutorado	4,78	5,67	3,99
Livros	0,57	0,61	0,74
Capítulos de Livros	1,24	1,60	2,41
Projeto de Pesquisa	4,15	3,66	3,54
Software	0,87	0,40	0,56

A Tabela 5 mostra a média dos elementos por quantidade de docentes de cada um dos 3 grupos analisados. Estes valores servirão como base para a comparação dos programas de pós-graduação. Com isso, caso se desejar comparar por exemplo um programa conceito 5, os seus elementos serão comparados com os valores apresentados para a média dos programas conceito 6, e assim por diante.

A segunda etapa do experimento é realizar a avaliação e comparação de dois programas de pós-graduação, com o intuito de verificar quais são as diferenças entre eles, e quais seriam os pontos de melhoria que cada um destes programas deveriam abordar, para alcançarem os níveis desejados. Para isso, selecionou-se dois programas entre os que foram apresentados na Tabela 3, e que fazem parte da base de dados. Um pertencente ao conceito 5, que será comparado com a média dos programas conceito 6, e o outro pertencente ao conceito 6, que por sua vez será comparado com a média dos programas conceito 7.

Os programas foram selecionados com base em seus valores para o Rep-Index. Desta forma optou-se por selecionar os programas cujos os valores correspondessem a mediana do grupo que representa o conceito a qual ele faz parte. Sendo assim selecionou-se para o experimento o programa de sigla 'E5' como representante do conceito 5, e o 'F6' entre os programas de conceito 6, os dois podem ser visualizados na Tabela 3.

Após a escolha dos programas, cada um deles foi comparado com a média dos programas de conceito imediatamente acima. O resultado para o programa 'E5' pode ser visualizado na Tabela 7, que mostra a comparação realizada.

Tabela 7 – Avaliação e comparação dos elementos do programa "E5".

Comparação entre o programa "E5" com a média dos programas conceito 6 5 anos (2011 ~ 2016)			
Elemento	Programa "E5"	Média Capes 6	Diferença
Qtd. Docentes	23	40,8	35,21
Qtd. Pós-Doutores	17	24,3	16,31
Qtd. Doutores	6	16,5	18,90
Qtd. Artigos em Periódicos			
A1	2,04	2,74	5,20
A2	1,17	1,57	2,53
B1	1,30	1,52	1,14
B2	0,78	1,22	1,81
B3	0,70	0,68	-0,04
B4	0,61	0,55	-0,12
B5	0,78	0,73	-0,04
Qtd. Trabalhos Completos em Conferências			
A1	0,43	1,15	4,31
A2	2,22	1,69	-2,70
B1	1,96	1,80	-0,64
B2	1,65	2,07	1,39
B3	0,96	0,69	-0,63
B4	1,61	0,39	-1,82
B5	0,43	1,10	0,40

Elemento	Programa "E5"	Média Capes 6	Diferença
Qtd. de Orientações			
Mestrado	5,04	6,69	0,79
Doutorado	1,87	2,40	0,40
Qtd. de Bancas			
Mestrado	8,17	11,89	1,04
Doutorado	4,26	5,67	0,84
Livros	1,09	0,61	-1,66
Capítulos de Livros	1,26	1,60	0,84
Projeto de Pesquisa	3,91	3,66	-0,50
Software	1,13	0,40	-1,09

A Tabela 7 mostra a média por docente dos diversos elementos avaliados tanto para o programa "E5", quanto para o conjunto de programas conceito 6. Desta forma é possível visualizar onde cada programa tem mais destaque em relação ao outro. Porém como uma forma de mostrar os principais pontos de melhorias de um determinado programa, foi criado o campo representado pela coluna diferença. Nela a diferença entre os valores dos dois grupos é multiplicado pela relevância do elemento dentro da avaliação e depois multiplicado por 100, de forma a indicar quais elementos tiveram maior impacto nos resultados obtidos.

Sendo assim, valores maiores que zero, representam os pontos de melhorias que um determinado programa precisa trabalhar para alcançar os mesmos resultados do programa ou grupo de programas com o qual está sendo comparado. E quanto maior o valor, mais relevante se torna um determinado elemento. Desta forma um programa deve preferencialmente começar melhorando os aspectos, cujo os quais possuem maior diferença entre os elementos avaliados. Pois são justamente estes que causaram maior impacto na avaliação do programa.

Observando a Tabela 7, que mostra a avaliação do programa 'E5', nota-se a presença de 14 elementos cuja a diferença seja superior a 0. Estes elementos correspondem aos pontos de melhoria que o programa 'E5' deverá trabalhar caso queira atingir o conceito 6 de avaliação da Capes. Também é possível observar que os pontos que representam uma maior diferença entre os elementos, correspondem a quantidade de docentes, o que mostra que o programa possui uma quantidade de docentes bem abaixo da média dos programas conceito 6. Desta forma a inclusão de novos docentes deve ser a primeira medida adotada

pelo programa, a fim de alcançar o conceito 6, mesmo porque a inclusão de novos docentes pode desbalancear todos os outros elementos avaliados.

O segundo aspecto que mais influenciou no distanciamento do desempenho do programa 'E5' dos programas conceito 6, foi em relação a quantidade de publicações, principalmente as realizadas em periódicos. Desta forma considerando os valores apresentados o programa também deveria investir esforços em melhorar suas publicações em periódicos e em conferências com extratos 'A1' do Qualis.

Os demais aspectos apresentados como quantidade de orientações, bancas e capítulos de livros publicados, também devem ser melhorados, porém o foco neles deve ocorrer somente após a melhorar da quantidade de corpo docente e das publicações realizadas em periódicos e conferências. Priorizando assim o que trar mais resultados para o programa.

Já em relação ao programa 'F6', que por sua vez foi comparado com a média dos programas conceito 7, nota-se também a existência de 16 pontos de melhoria. Porém ao contrário do que ocorreu no programa 'E5', a maior diferença em relação ao desempenho, não teve haver com a quantidade de docentes do programa, e sim com a quantidade de publicações, como pode ser observado na Tabela 9.

Tabela 9 – Avaliação e comparação dos elementos do programa "F6".

Comparação entre o programa "F6" com a média dos programas conceito 7 5 anos (2011 ~ 2016)			
Elemento	Programa "F6"	Média Capes 7	Diferença
Qtd. Docentes	65	42,5	-40,73
Qtd. Pós-Doutores	28	27,5	-1,13
Qtd. Doutores	37	15	-39,60
Qtd. de Artigo em Periódico			
A1	2,54	2,95	3,06
A2	1,34	2,01	4,29
B1	1,29	1,72	2,23
B2	0,65	1,22	2,36
B3	0,42	0,91	1,47
B4	0,55	0,74	0,35
B5	0,57	0,86	0,22

Elemento	Programa "F6"	Média Capes 7	Diferença
Qtd. de Trabalhos Completos em Conferências			
A1	0,80	2,28	8,89
A2	3,14	1,79	-6,86
B1	1,80	2,73	3,90
B2	2,92	1,93	-3,28
B3	0,71	1,07	0,87
B4	2,15	0,49	-2,50
B5	0,54	1,47	0,56
Qtd. de Orientações			
Mestrado	9,94	6,57	-1,62
Doutorado	2,43	2,62	0,14
Qtd. de Bancas			
Mestrado	16,88	7,70	-2,57
Doutorado	5,80	3,99	-1,08
Livros	0,62	0,74	0,42
Capítulos de Livros	1,48	2,41	2,32
Projeto de Pesquisa	3,32	3,54	0,44
Software	0,28	0,56	0,43

Analisando a Tabela 9 nota-se que o elemento que apresentou maior diferença foi as publicações em conferências de nível 'A1', seguido pelas publicações em periódicos de nível 'A2' e publicações em conferências de nível 'B1'. Sendo assim pode-se concluir que o programa 'F6' poderia focar seus esforços em melhorar suas publicações em periódicos e conferências cujo os conceitos Qualis fosse superior ou igual a 'B1'.

5 CONCLUSÃO E TRABALHOS FUTUROS

Durante o trabalho foi desenvolvido o Framework SWAP de Melhoria do Desempenho dos Docentes de Pós-Graduação, que tem por objetivo auxiliar programas de pós-graduação a avaliar o desempenho de seu corpo docente, com o intuito de alcançar melhores notas junto a avaliação da CAPES.

Através da construção do framework, foi possível definir processos padrões que podem ser seguidos por programas de diferentes áreas do conhecimento, que estejam interessados em melhorarem suas notas ou conceitos perante a CAPES.

Também foi desenvolvido um ciclo de vida para os processos presentes no framework, como também para novos processos que possam a vir a ser criados conforme as necessidade de cada programa. Este ciclo de vida foi baseado nos conceitos e premissas do BPM, o que garante alinhamento com os objetivos do programa e da IES, a padronização dos processos, fácil gerenciamento e monitoramento, além de uma constante otimização.

Além disto, foi criado uma arquitetura de suporte ao processo de avaliação do corpo docente, onde o objetivo é de permitir que sistemas possam ser criados baseados nesta arquitetura, como foi o caso do próprio sistema SWAP-BR.

O SWAP-BR consiste em um sistema desenvolvido durante o projeto, que visa automatizar tanto a avaliação quanto a comparação do corpo docentes de diferentes programas de pós-graduação. Facilitando assim a identificação de pontos de melhoria que podem ser trabalhado pelos programas. Para isto o sistema SWAP-BR utiliza como métrica de avaliação o Rep-Index.

O Rep-Index consiste em uma métrica de avaliação de pesquisadores, que tem como premissa ser ampla e adaptável. De forma a não ficar limitada a uma área do conhecimento ou apenas as publicações dos pesquisadores. Através dela foi possível avaliar e ponderar diversos elementos presentes no cotidiano profissional dos docentes, a fim de identificar os pontos a serem melhorados. Durante o trabalho também foram realizadas modificações nos elementos no Rep-Index de forma a torná-lo mais compatível com a avaliação da CAPES.

Também foram analisados os programas de pós-graduação da área de Ciência da Computação, com conceitos 5, 6 e 7. Com o objetivo de verificar a eficiência e eficácia das métricas utilizadas no trabalho. Nesta análise foi possível perceber a importância do corpo docente dos programas de pós-graduação para o processo de avaliação da Capes. Já que nota-se uma clara correlação entre os índices apresentados e os conceitos CAPES de cada programa.

Também foi realizada uma comparação entre programas de pós-graduação com a média de programas de outros conceitos, a fim de validar o Framework SWAP. Com isto pode-se verificar a eficiência do framework em encontrar e sugerir pontos de melhorias na qual o corpo docente deve trabalhar para melhorarem suas notas junto a avaliação da CAPES.

Como trabalhos futuros pretende-se buscar maneira de fazer com que o Framework SWAP possam também contribuir para a melhoria dos demais aspectos presentes na avaliação CAPES, como por exemplo, Proposta do Programa, Corpo Docente e Inserção Social. Desta forma podendo contribuir de forma ainda mais expressiva para a melhoria dos programas de pós-graduação.

Além disso, utilizar algoritmos de inteligência artificial, para definir os elementos do Rep-Model que serão avaliados em cada área e também definir os pesos de cada um dos elementos de forma automática. Pretende-se também automatizar o processo de download e upload do Currículo Lattes para o SWAP-BR, agilizando ainda mais o processo de avaliação. E realizar os testes para visualizar o comportamento para diferentes áreas do conhecimento.

REFERÊNCIAS

- [1] ISACA. *COBIT 5 - Modelo Corporativo para Governança e Gestão de TI da Organização*. [S.l.: s.n.], 2012.
- [2] ISACA. *ITIL v3 - Information Technology Infrastructure Library*. [S.l.: s.n.], 2007.
- [3] INSTITUTE, P. P. M. *Um Guia do CONHECIMENTO EM GERENCIAMENTO DE PROJETOS (GUIA PMBOK) - Quinta Edição*. [S.l.: s.n.], 2013.
- [4] PROFESSIONALS, A. of B. P. M. *BPM CBOOK - Guia para o Gerenciamento de Processos de Negócio Corpo Comum de Conhecimento*. [S.l.: s.n.], 2013.
- [5] CAPES, C. d. A. d. P. d. N. S. *Plano Nacional de Pós-Graduação – PNPG 2011-2020*. Brasília: [s.n.], 2010.
- [6] CAPES, C. d. A. d. P. d. N. S. Brasília: [s.n.], 2016. Disponível em: <<http://www.capes.gov.br>>.
- [7] CAPES, C. d. A. d. P. d. N. S. *Regulamento para a Avaliação Trienal 2013 (2010-2012)*. Brasília: [s.n.], 2013.
- [8] CNPQ, C. N. d. D. C. e. T. *Sobre a plataforma Lattes*. 2016. Disponível em: <<http://lattes.cnpq.br/>>.
- [9] GULLEDGE, T. R.; SOMMER, R. A. Business process management: public sector implications. *Business Process Management Journal*, v. 8, n. 4, p. 364–376, 2002. Disponível em: <<https://doi.org/10.1108/14637150210435017>>.
- [10] BRUIN, T. D.; ROSEMAN, M. Towards a business process management maturity model. *Proceedings of the Thirteenth European Conference on Information Systems*, 2005. Disponível em: <<https://eprints.qut.edu.au/25194/>>.
- [11] LADEIRA, M. B. et al. Os efeitos da abordagem analítica e da gestão orientada para processos sobre o desempenho organizacional de micro e pequenas empresas brasileiras dos setores da indústria e de serviços. *Gestão e Produção*, scielo, v. 23, p. 486 – 502, 09 2016. ISSN 0104-530X. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-530X2016000300486&nrm=iso>.
- [12] HIRSCH, J. E. An index to quantify an individual’s scientific research output. *Proceedings of the National academy of Sciences of the United States of America*, JSTOR, p. 16569–16572, 2005.
- [13] EGGHE, L. An improvement of the h-index: The g-index. *ISSI newsletter*, v. 2, n. 1, p. 8–9, 2006.
- [14] GARFIELD, E. The evolution of the science citation index. *International microbiology*, v. 10, n. 1, p. 65–69, 2010.
- [15] RUSCIO, J. Taking advantage of citation measures of scholarly impact: Hip hip h index! *Perspectives on Psychological Science*, v. 11, n. 6, p. 905–908, 2016. PMID: 27899734. Disponível em: <<https://doi.org/10.1177/1745691616664436>>.

- [16] CERVI, C. R.; GALANTE, R.; OLIVEIRA, J. P. M. de. Identificando a reputação de pesquisadores usando um modelo de perfil adaptativo. In: *CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE COMPUTACAO*. [S.l.: s.n.], 2011. v. 31.
- [17] CERVI, C. R.; GALANTE, R.; OLIVEIRA, J. An adaptive approach for identifying reputation of researchers. In: *IADIS International Conference on WWW/Internet, Marid*. [S.l.: s.n.], 2012.
- [18] CERVI, C. R. Rep-index : uma abordagem abrangente e adaptável para identificar reputação acadêmica. *UFRGS Lume Repositorio Digital*, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Instituto de Informática. Programa de Pós-Graduação em Computação., 2013.
- [19] CERVI, C. R.; GALANTE, R.; OLIVEIRA, J. d. Application of scientific metrics to evaluate academic reputation in different research areas. *World Academy of Science, Engineering and Technology, International Journal of Social, Behavioral, Educational, Economic, Business and Industrial Engineering*, v. 7, n. 10, p. 2778–2788, 2013.
- [20] CERVI, C. R.; GALANTE, R.; OLIVEIRA, J. P. M. D. Comparing the reputation of researchers using a profile model and scientific metrics. In: *IEEE. Computational Science and Engineering (CSE), 2013 IEEE 16th International Conference on*. [S.l.], 2013. p. 353–359.
- [21] CAPES, C. d. A. d. P. d. N. S. *Classificação da produção intelectual*. Brasília: [s.n.], 2014. Disponível em: <<http://www.capes.gov.br/avaliacao/instrumentos-de-apoio/classificacao-da-producao-intelectual>>.
- [22] LINS, M. P. E.; PESSÔA, L. A. M. Desafios da avaliação de publicações em periódicos: discutindo o novo qualis da área engenharias iii. *Revista Brasileira de Pós-Graduação*, v. 7, n. 12, 2010.

TRABALHOS PUBLICADOS PELO AUTOR

Trabalhos publicados pelo autor durante o programa (obrigatório somente para teses de doutorado e dissertações de mestrado no template DC/UEL).

Publicações principais do trabalho.

1. Felipe Oliveira Simões, Jacques Duílio Brancher, **Sistema Web De Avaliação Da Produção Científica Brasileira (SWAP-BR)**, Workshop de Transparência em Sistemas - WTrans, 07/2017, (Qualis B5 2017)

Publicações complementares.

1. Felipe Oliveira Simões, Fabio Takeshi Matsunaga, Armando Maciel Toda, Jacques Duílio Brancher, **Optical Character Recognition Techniques, Applications and Tendencies - a Systematic Review**, World Congress in Computer Science, Computer Engineering and Applied Computer, 08/2015, (Qualis B5 2015)
2. Felipe Oliveira Simões, Fabio Takeshi Matsunaga, Armando Maciel Toda, Jacques Duílio Brancher, **SSIE: an Automatic Data Extractor for Sports Management in Athletics Modality**, IEEE International Conference on Computer and Information Technology, 11/2015, (Qualis B1 2015)
3. Fabio Takeshi Matsunaga, Armando Maciel Toda, Felipe Oliveira Simões, Jacques Duílio Brancher, **Design of systems for knowledge extraction: a case study for sports results information retrieval**, World Congress in Computer Science, Computer Engineering and Applied Computer, 08/2017, (Qualis B5 2015)