

**FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DE RONDÔNIA – UNIR
NÚCLEO DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS – NUCSA
MESTRADO PROFISSIONAL EM ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA – PROFIAP**

BRUNO VICHINHESKI

**PROPOSTA DE INSTRUMENTO PARA AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO
TÉCNICO DE SERVIDORES DA ÁREA DE DESENVOLVIMENTO E
MANUTENÇÃO DE SISTEMAS DE UM SETOR PÚBLICO**

**PORTO VELHO – RONDÔNIA
2025**

BRUNO VICHINHESKI

**PROPOSTA DE INSTRUMENTO PARA AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO
TÉCNICO DE SERVIDORES DA ÁREA DE DESENVOLVIMENTO E
MANUTENÇÃO DE SISTEMAS DE UM SETOR PÚBLICO**

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação Mestrado Profissional em Administração Pública em Rede Nacional (PROFIAP) da Fundação Universidade Federal de Rondônia (UNIR), como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Administração Pública.

**Orientadora: Prof.^a Dr.^a Natalia Talita
Araujo Nascimento**

**PORTO VELHO – RONDÔNIA
2025**

Catalogação da Publicação na Fonte
Fundação Universidade Federal de Rondônia - UNIR

V634p Vichinheski, Bruno.
Proposta de instrumento para avaliação de desempenho técnico de servidores da área de desenvolvimento e manutenção de sistemas de um setor público / Bruno Vichinheski. - Porto Velho, 2025.

158 f.: il.

Orientação: Prof.^a Dr.^a Natalia Talita Araujo Nascimento.

Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Administração Pública (PROFIAP). Núcleo de Ciências Sociais e Aplicadas (NUCSA). Fundação Universidade Federal de Rondônia.

1. Avaliação de desempenho técnico. 2. Desenvolvedor de sistemas. 3. Tecnologia da informação. 4. Administração pública. I. Nascimento, Natalia Talita Araujo. II. Título.

Biblioteca Setorial - Campus Porto Velho CDU 351(043.3)



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DE RONDÔNIA
MESTRADO PROFISSIONAL EM ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA

ATA DE DISSERTAÇÃO

ATA N.º 0101

ATA DE SESSÃO PÚBLICA DE APRESENTAÇÃO E DEFESA DE DISSERTAÇÃO DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO
MESTRADO PROFISSIONAL EM ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA EM REDE (PROFIAP)

MESTRANDO(A): BRUNO VICHINHESKI

INICIOU O CURSO EM: 27/02/2023

Aos três dias do mês de junho do ano de 2025, às 15h00min, em sala virtual via Google Meet: meet.google.com/pbt-wbkh-gwg, foi realizada a sessão pública de apresentação e defesa de dissertação do mestrando **BRUNO VICHINHESKI**, como requisito final para a obtenção do título de Mestre em Administração Pública, nos termos do Capítulo VIII e Capítulo IX do Regimento Geral do Programa. A Comissão Examinadora, designada pelo Colegiado do Curso, foi composta pelos seguintes membros: Profa. Dra. NATALIA TALITA ARAUJO NASCIMENTO (Orientadora - PROFIAP-UNIR); Profa. Dra. MARLENE VALERIO DOS SANTOS ARENAS (Membro interno PROFIAP - UNIR); Prof. Dr. FLAVIO DE SAO PEDRO FILHO (Membro interno PROFIAP - UNIR); Profa. Dra. ANA CRISTINA FERREIRA (Membro interno PROFIAP - UFV); Prof. Dr. LEYSER RODRIGUES OLIVEIRA (Membro Externo - UninCor - Três Corações, MG); Sob a presidência da primeira, para julgamento da dissertação intitulada: **"PROPOSTA DE INSTRUMENTO PARA AVALIACAO DE DESEMPENHO TECNICO DE SERVIDORES DA AREA DE DESENVOLVIMENTO E MANUTENCAO DE SISTEMAS DE UM SETOR PUBLICO"**. Após a explanação, observação, arguição e recomendação a Comissão, considerou a dissertação:

(X) APROVADO, devendo o(a) candidato(a) entregar a versão final no prazo máximo de 60 dias.

() APROVAÇÃO CONDICIONAL, devendo o(a) candidato(a) satisfazer, no prazo máximo de 60 dias, às exigências listadas aqui:

Recomendações de alteração de título: **() Não () Sim, para:**

() REPROVADO.

Nada mais havendo a tratar, foi encerrada a sessão e para constar foi lavrada a presente ATA, que vai assinada eletronicamente pelos membros da Comissão Examinadora e pelo candidato.

Profa. Dra. NATALIA TALITA ARAUJO NASCIMENTO (Orientadora - PROFIAP-UNIR);

Profa. Dra. MARLENE VALERIO DOS SANTOS ARENAS (Membro interno PROFIAP - UNIR);

Prof. Dr. FLAVIO DE SAO PEDRO FILHO (Membro interno PROFIAP - UNIR);

Profa. Dra. ANA CRISTINA FERREIRA (Membro interno PROFIAP - UFV);

Prof. Dr. LEYSER RODRIGUES OLIVEIRA (Membro Externo - UninCor - Três Corações, MG);

Aluno BRUNO VICHINHESKI (Mestrando - PROFIAP/UNIR).



Documento assinado eletronicamente por **NATALIA TALITA ARAUJO NASCIMENTO, Docente**, em 03/06/2025, às 18:02, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Bruno Vichinheski, Usuário Externo**, em 03/06/2025, às 18:08, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Ana Cristina Ferreira, Usuário Externo**, em 04/06/2025, às 10:37, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).

Documento assinado eletronicamente por **FLAVIO DE SAO PEDRO FILHO, Docente**, em 13/06/2025, às 19:36, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).

Ata de Defesa de Dissertação 2211970

SEI 23118.007478/2024-24 / pg. 1



Documento assinado eletronicamente por MARLENE VALERIO DOS SANTOS ARENAS, Docente, em 16/06/2025, às 12:58, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015.



Documento assinado eletronicamente por LETSIA RODRIGUES OLIVEIRA, Gerente Externa, em 16/06/2025, às 17:48, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015.



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.unir.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_confirma&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador 2211970 e o código CRC 63AD1164.

Referência: Processo nº 23116.007478/2024-24

SEI nº 2211970

AGRADECIMENTOS

A realização deste trabalho representa mais que o cumprimento de uma etapa acadêmica; trata-se da concretização de um projeto que só se tornou possível com o apoio, incentivo e presença de pessoas importantes, às quais expresso a minha gratidão.

Agradeço, em primeiro lugar, à minha esposa, que esteve ao meu lado em todos os momentos dessa jornada. Seu amor, compreensão e apoio foram fundamentais do início ao fim desse percurso. Sua presença foi meu alicerce, meu incentivo e minha inspiração a cada etapa finalizada.

Aos meus familiares que incentivaram e proporcionaram o suporte necessário para que eu pudesse chegar até aqui.

À minha orientadora, que se disponibilizou com dedicação, compromisso e generosidade para a construção desse estudo.

Aos professores e colegas do Mestrado Profissional em Administração Pública (PROFIAP) pela convivência, troca de experiências, apoio e contribuições valiosas ao longo desse ciclo de formação.

Aos colegas de trabalho que colaboraram diretamente com a pesquisa de campo, demonstrando disponibilidade e compromisso ao fornecer as informações essenciais para o desenvolvimento desse estudo.

A todos que, de alguma forma, contribuíram para a conclusão desse trabalho, meu muito obrigado.

“Quando você pode medir aquilo sobre o qual está falando e expressá-lo em números, você sabe alguma coisa sobre isso [...].”

Lord Kelvin (THOMSON, 1889, p. 73, tradução nossa)

RESUMO

A Administração Pública é responsável por atender as necessidades da sociedade, garantindo a qualidade na prestação dos serviços públicos e impulsionando o desenvolvimento econômico. Para promover o crescimento econômico do Estado, reconhece-se a necessidade da utilização da Tecnologia da Informação a fim de desenvolver a eficiência, aumentar a produtividade e otimizar os processos. Dentro do campo da Tecnologia da Informação, tem-se a área de desenvolvimento e manutenção de sistemas que tem por finalidade criar soluções por meio de sistemas informatizados que objetivem atender com eficácia as demandas presentes nos órgãos governamentais. Dessa forma entende-se que para manter a qualidade na execução das demandas de sistemas, cumprir os prazos estabelecidos e apresentar transparência nas ações, é necessário uma avaliação objetiva e contínua de desempenho dos programadores de softwares, possibilitando assim a melhor alocação dos trabalhadores conforme as competências individuais. Fundamentado na Teoria Institucional e na Teoria Geral dos Sistemas, esse estudo classifica-se como uma pesquisa de finalidade aplicada, com objetivos exploratórios, executando levantamento bibliográfico e pesquisa de campo de modo a apresentar os resultados por meio de uma abordagem quali-quantitativa. A coleta de dados ocorre por base teórico-conceitual e por meio de questionário composto por perguntas abertas com os gestores da Gerência de Tecnologia da Informação e Comunicação (GETIC) da Secretaria de Estado de Finanças de Rondônia (SEFIN-RO), sendo os dados analisados com o suporte do software IRaMuTeQ, por meio da técnica de Análise de Conteúdo. A pergunta a ser respondida nessa pesquisa é: Como avaliar o desempenho técnico dos profissionais da área de desenvolvimento e manutenção de sistemas que atuam em uma Secretaria de Estado de Finanças, com o intuito de estabelecer ações que beneficiem o desenvolvimento profissional destes servidores? Assim, estabelece-se como objetivo geral, analisar os métodos de avaliação de desempenho técnico individual para os profissionais desenvolvedores de sistemas, tendo em vista o aprimoramento profissional desses servidores na Secretaria de Estado de Finanças de Rondônia (SEFIN-RO). A pesquisa de campo evidenciou que não há um processo formalizado para aferir a produtividade e o desempenho técnico do desenvolvedor de software, sendo a verificação realizada de maneira informal por meio de conversas entre os gestores e os programadores. Dessa forma, identifica-se a necessidade de instrumentos objetivos para medir a produtividade do programador e com isso determinar seu desempenho. Assim, seleciona-se a técnica de Análise de Pontos de Função como método para mensurar o tamanho da tarefa de software desenvolvida, e o tempo como parâmetro para aferir o esforço em atividades de correção e manutenção. Como produto final, foi proposto um modelo de avaliação de desempenho técnico baseado nas abordagens SMART, para a definição das metas estratégicas, a metodologia GQM para estruturação do objetivo com as perguntas e métricas, e o ciclo PDCA para operacionalizar o modelo. Conclui-se que esse modelo estruturado baseado em evidências e critérios técnicos padronizados pode contribuir com o processo de avaliação dos desenvolvedores, possibilitando o reconhecimento dos desempenhos, a valorização e a capacitação adequada do servidor.

Palavras-chaves: Avaliação de desempenho técnico; Desenvolvedor de sistemas; Tecnologia da Informação; Administração Pública.

ABSTRACT

Public Administration is responsible for meeting society's needs, ensuring the quality of public services and driving economic development. To foster the economic growth of the State, the use of Information Technology (IT) is recognized as essential for increasing efficiency, productivity, and optimizing processes. Within the IT field, the system development and maintenance area aims to create solutions through computerized systems that effectively meet the demands of government agencies. Therefore, to ensure quality in delivering system-related demands, meet established deadlines, and maintain transparency, it is necessary to implement an objective and continuous performance evaluation of software developers, allowing for better workforce allocation based on individual competencies. Grounded in Institutional Theory and General Systems Theory, this study is classified as applied research, with exploratory objectives, and employs bibliographic field research, using a qualitative-quantitative approach. Data collection was carried out through a theoretical-conceptual review and a questionnaire with open-ended questions applied to managers of the Information and Communication Technology Management Division (GETIC) of the Finance Department of the State of Rondônia (SEFIN-RO). The data were analyzed using the IRaMuTeQ software, through Content Analysis. The guiding research question is: How to evaluate the technical performance of professionals in the development and maintenance of systems in a State Finance Department, in order to establish actions that foster their professional development? The main objective is to analyze the methods of individual technical performance evaluation for systems developers, aiming at the professional improvement of these public employees. Field research revealed the absence of a formalized process for measuring productivity and technical performance, which is currently assessed informally through conversations between managers and developers. This highlights the need for objective instruments to measure developer productivity and determine performance. The Function Point Analysis technique was selected to measure the size of new software tasks, while time was used as the primary metric to assess effort in correction and maintenance activities. As a final product, a technical performance evaluation model was proposed, based on the SMART approach for defining strategic goals, the GQM methodology for structuring objectives through questions and metrics, and the PDCA cycle to guide implementation and continuous improvement. It is concluded that this evidence-based, structured model, grounded in standardized technical criteria, can contribute to the evaluation process of developers, enabling recognition of performance, valuing their work, and fostering appropriate training and development.

Keywords: Technical performance evaluation; Systems developer; Information Technology; Public Administration.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Componentes da Infraestrutura de TI.....	24
Figura 2: Benefícios promovidos pela utilização da TI	26
Figura 3: Modelo de abordagem do processo de gestão do desempenho nas organizações	42
Figura 4: Fases operacionais para a Gestão do Desempenho	44
Figura 5: Classificação da pesquisa.....	47
Figura 6: Corpus, texto e segmento de texto.....	56
Figura 7: Nuvem de palavras	64
Figura 8: Análise de Similitude	66
Figura 9: Dendograma da CHD	67
Figura 10: Definição de competência	75
Figura 11: Framework unificado de níveis de competências técnicas.....	78
Figura 12: Identificação de níveis de competências.....	79
Figura 13: Etapas para a formulação das metas SMART	97
Figura 14: Estrutura Hierárquica GQM.....	99
Figura 15: Processo GQM de acordo com as quatro fases.....	100
Figura 16: Integração das abordagens SMART, GQM e PDCA.....	102
Figura 17: Processo de implementação das demandas de sistemas.....	104
Figura 18: Fluxograma do processo para avaliação do desempenho técnico.....	106
Figura 19: Ciclo PDCA para avaliação de desempenho técnico dos desenvolvedores de sistemas	108
Figura 20: Exemplificação do modelo avaliação de desempenho com a abordagem GQM.....	108

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Princípios para seguir durante as avaliações de desempenho	35
Quadro 2: Momentos das avaliações de desempenho	35
Quadro 3: Exemplos de maneiras adequadas e inadequadas para descrever as competências de um colaborador	37
Quadro 4: O que deve ser evitado no momento de descrever a competência esperada	37
Quadro 5: Técnicas e procedimentos para o levantamento das competências dos colaboradores.....	38
Quadro 6: Características necessárias para a Gestão do Desempenho.....	44
Quadro 7: Fases do processo de Gestão do Desempenho	45
Quadro 8: Fases da Análise de Conteúdo	55
Quadro 9: Padronização de palavras para realizar a análise pelo IRaMuTeQ.....	57
Quadro 10: Análises com o IRaMuTeQ.....	58
Quadro 11: Classificação Hierárquica Descendente apresentando os valores de Qui-quadrado das palavras de cada classe	68
Quadro 12: Competência Técnica e Comportamental	76
Quadro 13: Atributos de satisfação presentes no modelo de Kano.....	77
Quadro 14: Estudos relacionados sobre a mensuração da produtividade em desenvolvimento de software conforme a listagem realizada por Meyer, Murphy e Zimmermann (2014).....	80
Quadro 15: Mensuração do tamanho do programa e da densidade dos comentários	84
Quadro 16: Medidas básicas propostas por Halstead (1977)	85
Quadro 17: Expressões formadas a partir das medidas básicas	85
Quadro 18: Categorização dos componentes do software pelos PF.....	88
Quadro 19: Tipo de Dado (TD) e Tipo de Registro (TR)	89
Quadro 20: Complexidade para ALI e AIE	90
Quadro 21: Complexidade para EE.....	90
Quadro 22: Complexidade para SE e CE.....	91
Quadro 23: Contribuição dos Pontos de Função.....	91
Quadro 24: Características Gerais de Sistema responsáveis por determinar o Fator Ajuste	92

Quadro 25: Tipos de contagem	93
Quadro 26: Siglas presentes no cálculo dos PFs para os tipos de contagem.....	93
Quadro 27: Exemplificação para formular uma meta utilizando a metodologia SMART	97
Quadro 28: Níveis GQM	98
Quadro 29: Fases GQM	99

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Sexo dos entrevistados.....	61
Gráfico 2: Distribuição etária dos participantes da pesquisa.....	61
Gráfico 3: Escolaridade dos participantes da pesquisa.....	62
Gráfico 4: Período na instituição x período no cargo.....	63

LISTA DE ABREVIATURAS

AIE	Arquivo de Interface Externa
ALI	Arquivo Lógico Interno
APF	Análise de Pontos de Função
CE	Consultas Externas
CETI	Comitê Estratégico de Tecnologia da Informação
CGS	Características Gerais de Sistema
CHD	Classificação Hierárquica Descendente
CLOC	<i>Comment Lines of Code</i>
EE	Entradas Externas
GETIC	Gerência de Tecnologia da Informação e Comunicação
GQM	<i>Goal, Question, Metric</i>
IraMuTeQ	<i>Interface de R pour les Analyses Multidimensionnelles de Textes et de Questionnaires</i>
LOC	<i>Lines of Code</i>
NCLOC	<i>Non-commented Lines of Code</i>
NI	Níveis de Influência
OS	Ordens de Serviço
PDCA	<i>Plan, Do, Check, Act</i>
SE	Saídas Externas
SEFIN	Secretaria de Estado de Finanças
SEI	Sistema Eletrônico de Informação
SMART	<i>Specific, Measurable, Achievable, Relevant, Time-bound</i>
TD	Tipo de Dado
TDI	Total de Influência
TGS	Teoria Geral dos Sistemas
TI	Tecnologia da Informação
TIC	Tecnologia da Informação e Comunicação
TR	Tipo de Registro
UFHCSL	<i>Unified Framework of Hard Competency Satisfaction Levels for Software Engineers</i>
UFP	<i>Unadjusted Function Point</i>
VAF	Valor do Fator de Ajuste
χ^2	Qui-quadrado

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
1.1 Problema de Pesquisa.....	17
1.2 Objetivos.....	17
1.2.1 Objetivo Geral.....	17
1.2.2 Objetivos Específicos.....	17
1.3 Justificativa e Relevância da Pesquisa.....	18
1.4 Estrutura do trabalho.....	20
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	22
2.1 Tecnologia da Informação: aumento da competitividade e entrega de valor	23
2.1.2 Projetos de TI: maximizando os resultados para uma boa governança.....	28
2.2 Mensuração e avaliação de desempenho	32
2.3 Modelo de avaliação de desempenho: princípio da eficiência na Administração Pública	39
3 METODOLOGIA	46
3.1 Classificação da Pesquisa	46
3.1.1 Finalidade: Aplicada.....	47
3.1.2 Objetivos: Exploratórios	48
3.1.3 Levantamento Bibliográfico e Pesquisa de Campo.....	48
3.1.3.1 Levantamento Bibliográfico.....	50
3.1.3.2 Pesquisa de Campo.....	51
3.1.4 Abordagem: Quali-quantitativa	52
3.1.4.1 Análise de conteúdo.....	54
3.1.4.1.1 IRaMuTeQ.....	55
4 ANÁLISE DOS DADOS E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	60
4.1 Identificar as necessidades encontradas pelos gestores do setor da Gerência de Tecnologia da Informação e Comunicação (GETIC) no processo de avaliação de desempenho individual dos membros da equipe de trabalho responsável pelo desenvolvimento e manutenção de sistemas informatizados.....	60
4.2 Investigar os procedimentos utilizados para o mapeamento de competências técnicas e mensuração do software a fim de determinar a produtividade dos profissionais programadores de sistemas de TI a partir de levantamento teórico-conceitual	75
4.3 Propor um modelo para avaliação de desempenho técnico individual dos profissionais da área de desenvolvimento e manutenção de sistemas, tendo em vista o aprimoramento da capacitação desses profissionais de TI alinhados com as demandas da SEFIN-RO	95
5 PRODUTO TÉCNICO TECNOLÓGICO.....	109

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	110
REFERÊNCIAS.....	114
APÊNDICE A – TERMO DE ANUÊNCIA INSTITUCIONAL	126
APÊNDICE B – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)	127
APÊNDICE C – PARECER COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA (CEP)	129
APÊNDICE D – PESQUISA DE CAMPO – ENTREVISTA COM GESTORES	133
APÊNDICE E – PRODUTO TÉCNICO TECNOLÓGICO (PTT).....	136

1 INTRODUÇÃO

Segundo Costin (2010), conforme descrito na Constituição Federal, entende-se que a Administração Pública pode ser categorizada em dois segmentos: a Direta, englobada pela presidência da república com seus diversos ministérios em nível federal; as instituições organizacionais correspondentes às governorias, prefeituras, secretarias e demais unidades relacionadas em âmbito estadual e municipal; e a Indireta constituída por entidades com personalidade jurídica própria encarregadas de executar atividades governamentais de forma descentralizada. Assim em consonância com Oliveira (2014), compreende-se que a Administração Pública refere-se ao conjunto de processos estruturados que envolvem planejamento, organização, orientação, execução, avaliação e aprimoramento das atribuições de uma entidade pública, visando atender às demandas da sociedade com a finalidade de alcançar o bem coletivo.

A partir desse entendimento sobre como se divide a Administração Pública e o que ela desempenha, em concordância com o Art. 2º da Lei nº 3.830 de 2016, entende-se que a Administração Pública Estadual de Rondônia é compreendida pelo conjunto de órgãos e entidades designados pela legislação em vigor para desempenhar as atividades administrativas, sendo o órgão uma unidade operacional da Administração Pública Direta ou da estrutura da Administração Indireta, e a entidade uma unidade de operação com personalidade jurídica, podendo ser de direito público ou privado. Com isso, reconhece-se que os órgãos e as entidades são criados visando dividir e organizar as responsabilidades em áreas específicas, permitindo uma maior eficácia para a gestão dos diferentes setores.

Dentre os órgão que compõem o Governo do Estado de Rondônia este trabalho direciona seu foco para um setor específico da Secretaria de Estado de Finanças; assim de acordo com o Art. 2º da Portaria nº 720 de 2022, admite-se que a competência da Secretaria de Estado de Finanças de Rondônia (SEFIN-RO) determina-se pela gestão fiscal e financeira do Estado; onde suas atribuições destacam-se em formular políticas econômicas e tributárias, sendo incumbida de estudar, regulamentar, fiscalizar e controlar a aplicação da legislação tributária. Além disso desempenha o planejamento fiscal e financeiro, promove a arrecadação, a

fiscalização dos tributos e administra as despesas da dívida pública; também é responsável por conduzir todos os procedimentos necessários para efetivação e liquidação de empresas públicas que ingressem nessa condição; e ainda visa orientar os contribuintes de modo a garantir o cumprimento adequado das normas tributárias. Todas essas atribuições demonstram a importância dessa Secretaria em liderar com eficácia a política fiscal e financeira objetivando-se garantir o equilíbrio e a eficiência na gestão dos recursos públicos.

Assim, para promover a eficiência, a otimização de processos, o aumento da produtividade e impulsionar o crescimento econômico do Estado, reconhece-se a necessidade de utilização da tecnologia da informação (TI). Albertin e Albertin (2010) destacam que o uso das tecnologias da informação tem aumentado nas organizações abrangendo tanto o nível estratégico quanto o operacional. Igualmente, Mendonça et al. (2013) afirmam que a aplicação da TI possui potencial de auxiliar as instituições no alcance de seus objetivos. Ainda Potnis (2010) destaca que essa área tecnológica oferece oportunidades para o avanço econômico e social, assim como discutido por Janowski, Pardo e Davies (2012) que destacam o papel da integração das tecnologias da informação nas instituições públicas com o objetivo de fornecer melhorias aos processos internos do setor público, além de fortalecer as interações entre o governo e a sociedade. Isso evidencia a relevância que a TI possui para os órgãos da Administração Pública no cumprimento eficaz de suas atribuições. Portanto, esse trabalho concentra seu estudo no setor responsável pelo gerenciamento da tecnologia da informação na SEFIN-RO, denominado GETIC (Gerência de Tecnologia da Informação e Comunicação).

À GETIC compete, conforme o Art. 49º da Portaria nº 720 de 2022, atribuições cruciais para a eficácia estratégica e operacional da Secretaria. Entre essas responsabilidades, destacam-se o planejamento, a coordenação e o controle das atividades tecnológicas. Desta forma, esse setor encarrega-se da análise, do desenvolvimento e da manutenção de soluções de sistemas específicos para a SEFIN, como também, opera, gerencia e promove a atualização da infraestrutura de tecnologia da informação e comunicação (TIC). Ainda a GETIC é responsável pelo armazenamento de dados, controle de acessos a informações e documentos em meio eletrônico, propondo e definindo diretrizes relacionadas à segurança da informação.

Além disso, deve prover a segurança dos sistemas e seus respectivos banco de dados, como também fornecer ferramentas e soluções tecnológicas necessárias para a execução das atividades de modo a atender aos outros setores da Secretaria; e ainda viabilizar atendimento aos usuários dos serviços e recursos de TIC.

Dentre as várias atribuições citadas referentes à competência da GETIC, tem-se a área de desenvolvimento e manutenção de sistemas informatizados específicos das obrigações integradas à SEFIN. Essa área é responsável por criar e manter sistemas que objetivem atender as requisições que essa Secretaria demanda, como por exemplo, automatizar processos, promover a integridade nas transações, apresentar transparência em relação ao controle das finanças públicas, garantir o cumprimento das leis e regulamentos fiscais, evitar irregularidades. Assim entende-se que a implementação de um software envolve um conjunto de etapas sequenciais como, a análise dos requisitos necessários, a codificação das regras definidas em linguagem de programação, a realização de testes no sistema antes de sua liberação para uso, a elaboração do manual de instruções, além da prestação de serviços de manutenção conforme as demandas apresentadas.

Percebe-se que cada sistema a ser desenvolvido possui um determinado nível de complexidade, assim conhecer as competências dos desenvolvedores é fundamental para aprimorar a alocação de trabalhos, bem como garantir que os prazos sejam cumpridos de acordo com o que foi estabelecido. Cada membro da equipe de desenvolvimento possui habilidades específicas que são determinadas pelo histórico de tarefas executadas. Assim compreendendo as competências individuais dos desenvolvedores, possibilita aos gestores designar as atividades conforme a qualificação de cada colaborador, de modo a maximizar a eficiência e a qualidade do ofício desempenhado. Além disso, uma avaliação contínua de desempenho realizada em cada atividade, fornece informações consideráveis aos administradores, permitindo-lhes estabelecer metas e objetivos, de modo a evitar sobrecargas na equipe de trabalho e garantir que as demandas sejam concluídas dentro do cronograma previsto.

Nesse contexto, essa pesquisa estuda sobre como implementar um modelo adequado de avaliação de desempenho técnico dos profissionais desenvolvedores de sistemas pertencentes ao setor da Gerência de Tecnologia da Informação e

Comunicação (GETIC), a qual encontra-se na Secretaria de Estado de Finanças (SEFIN) do Governo de Rondônia.

1.1 Problema de Pesquisa

Como avaliar o desempenho técnico dos profissionais da área de desenvolvimento e manutenção de sistemas que atuam em uma Secretaria de Estado de Finanças, com o intuito de estabelecer ações que beneficiem o desenvolvimento profissional desses servidores?

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo Geral

Para a resposta ao problema de pesquisa, apresenta-se aqui como objetivo geral: analisar os métodos de avaliação de desempenho técnico individual para os profissionais desenvolvedores de sistemas, tendo em vista o aprimoramento profissional desses servidores na Secretaria de Estado de Finanças de Rondônia (SEFIN-RO).

1.2.2 Objetivos Específicos

E para o resultado apresenta-se como objetivos específicos:

1. Identificar as necessidades encontradas pelos gestores do setor da Gerência de Tecnologia da Informação e Comunicação (GETIC) no processo de avaliação de desempenho individual dos membros da equipe de trabalho responsável pelo desenvolvimento e manutenção de sistemas informatizados;
2. Investigar os procedimentos utilizados para o mapeamento de competências técnicas e mensuração do software a fim de determinar a

produtividade dos profissionais programadores de sistemas de TI a partir de levantamento teórico-conceitual;

3. Propor um modelo para avaliação de desempenho técnico individual dos profissionais da área de desenvolvimento e manutenção de sistemas, tendo em vista o aprimoramento da capacitação desses profissionais de TI alinhados com as demandas da SEFIN-RO.

1.3 Justificativa e Relevância da Pesquisa

Segundo Toumi (2001) a disseminação e o avanço das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) têm provocado mudanças significativas na forma como as instituições funcionam. Diante disso, as organizações precisam apresentar a capacidade de inovação e rápida adaptação a essas transformações da TI a fim de garantir o sucesso a longo prazo no ambiente de negócios. Igualmente, Schreiber et al. (2000) afirmam que a ascensão da tecnologia ocorre diante da demanda por padronização tecnológica que busca aumentar a qualidade e a agilidade nos processos. Ainda Albertin (1996) afirma que o desenvolvimento e a implementação de sistemas de informação impulsionam a organização favorecendo uma maior vantagem competitiva. Além disso, conforme o autor supramencionado, ressalta-se que, dentre as diversas variáveis envolvidas no processo de planejamento da TI, é necessário considerar a capacitação dos membros da equipe, pois os colaboradores precisam possuir habilidades técnicas alinhadas com as demandas da organização, ou deve-se estabelecer um plano para aquisição dessas competências.

Conforme abordado por Mitchell e Larson (1987), o desempenho individual é influenciado pelo conjunto de habilidades pessoais combinados com a motivação; nesse sentido, a avaliação de desempenho tem como finalidade fornecer *feedback* e incentivar o desenvolvimento dos membros da equipe. Portanto cabe à instituição definir claramente as expectativas para cada colaborador, além de proporcionar meios para que a performance possa ser avaliada de modo a identificar as características individuais e desenvolver a capacitação dos colaboradores fornecendo informações sobre o que precisa ser melhorado, bem como prover o treinamento adequado objetivando-se a potencializar suas capacidades individuais.

Em conformidade com Osman-Gani e Paik (2016), é fundamental que as organizações de TI implementem estratégias eficazes de gestão de recursos humanos a fim de promover o crescimento profissional de seus colaboradores, oferecendo treinamentos que visem aprimorar as habilidades, reter os indivíduos talentosos, e aumentar o engajamento e a progressão da equipe. Ainda segundo os autores supramencionados, destaca-se que os principais fatores que influenciam na retenção das pessoas relacionados as progressões na carreira incluem as oportunidades de crescimento e promoção, as quais devem ser baseadas no desempenho, no conhecimento e na experiência do indivíduo.

Com base em Costa et al. (2024), entende-se que a liderança exercida pelos gerentes de TI determina a retenção de profissionais talentosos na organização, uma vez que esses líderes têm papel fundamental na identificação e superação dos obstáculos institucionais que dificultam o desenvolvimento profissional de seus colaboradores. Em complemento, Sinisterra, Peñalver e Salanova (2024) afirmam sobre a importância das organizações investirem em estratégias eficazes de gestão de talentos de modo a reduzir a evasão dos profissionais qualificados. Ainda, os autores supramencionados destacam que a retenção de colaboradores produtivos representa uma alternativa mais eficiente e economicamente vantajosa do que o recrutamento contínuo de novos indivíduos. Da mesma forma, essa abordagem de gestão contribui para a excelência organizacional, promovendo maior engajamento no ambiente de trabalho.

Nessa perspectiva, entende-se que a Tecnologia da Informação é um campo em constante evolução, exigindo que o aprendizado seja contínuo. Assim é fundamental realizar avaliações regulares dos colaboradores para verificar tanto os pontos fortes quanto as áreas de melhoria. Além disso, a organização precisa conhecer seus colaboradores para oferecer oportunidades de desenvolvimento individual, visando manter essas pessoas na instituição e capacitar seu crescimento profissional. Logo, a relevância desse estudo está em identificar como a avaliação de desempenho é abordada na literatura e propor um modelo adequado para implementação na área de desenvolvimento de sistemas, de modo a contribuir com a melhoria dos trabalhos na instituição, aumentando a eficiência e a qualidade na prestação dos serviços pela Administração Pública.

1.4 Estrutura do trabalho

Essa dissertação está estruturada em seis seções principais: Introdução, Referencial Teórico, Metodologia, Análise dos Dados e Discussão dos Resultados, Produto Técnico Tecnológico, e Considerações Finais; além das Referências e dos Apêndices.

A Introdução apresenta o tema da pesquisa, delineando o problema investigado, o objetivo geral e os específicos, como também a justificativa e a relevância do estudo. Essa seção contextualiza a Administração Pública e destaca as competências do setor Gerência de Tecnologia da Informação e Comunicação (GETIC) da Secretaria de Estado de Finanças de Rondônia (SEFIN-RO), evidenciando a necessidade de um instrumento eficaz para a avaliação de desempenho técnico dos desenvolvedores de sistemas.

No Referencial Teórico são discutidos conceitos fundamentais para o desenvolvimento da pesquisa, como o papel estratégico da Tecnologia da Informação na Administração Pública, o princípio da eficiência no setor público, a relevância dos projetos de TI, e os conceitos necessários para construir modelos de avaliação de desempenho.

A seção de Metodologia descreve os procedimentos adotados na realização da pesquisa, incluindo levantamento bibliográfico e pesquisa de campo; apresentando sua classificação como aplicada, exploratória com abordagem quali-quantitativa. Além disso, é detalhado o métodos de análise de conteúdo utilizado, para o tratamento dos dados coletados nas entrevistas com os gestores, com o apoio do software IraMuTeQ.

Em Análise dos Dados e Discussão dos Resultados, os dados coletados pela pesquisa de campo e pelo levantamento bibliográfico são analisados e apresentados de acordo com os objetivos específicos desse estudo.

A quinta seção dedica-se a descrever o Produto Técnico-Tecnológico (PTT) desenvolvido, presente no Apêndice E, que consiste em um modelo de avaliação de desempenho técnico individual dos desenvolvedores de sistemas.

Por fim, nas Considerações Finais, retoma-se as contribuições do estudo, apresentando as respostas à pergunta de pesquisa, destacando os benefícios que podem ser proporcionados com a implementação de um modelo de avaliação de

desempenho técnico. Também é abordado sobre as limitações desse trabalho, e as sugestões para pesquisas futuras.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Este trabalho utiliza como base a Teoria Institucional e a Teoria Geral dos Sistemas. Entende-se que, em conjunto, essas teorias aprimoram a compreensão de práticas de gestão organizacional, integrando princípios e conceitos científicos a fim de proporcionar uma melhoria contínua na execução de processos e serviços.

Zucker (1987) explica que a Teoria Institucional investiga as influências externas e internas que incidem sobre o ambiente organizacional, diante disso as organizações são levadas a executar procedimentos operacionais padronizados com a finalidade de alcançar o desempenho profissional na execução de determinadas tarefas. Meyer e Rowan (1977) compartilham o mesmo conceito, e citam que por meio da utilização de procedimentos legitimados na sociedade, as organizações alcançam maior reconhecimento e aumentam a perspectiva na continuidade dos serviços prestados.

À vista disso, Nascimento, Rodrigues e Meglioni (2010) afirmam que para o desenvolvimento e a persistência do processo de institucionalização deve-se assumir o indivíduo como elemento central, sendo este responsável por provocar as mudanças no ambiente em que está envolvido. Logo, os autores supracitados apontam que é preciso mensurar e divulgar os resultados, para que esse processo seja consolidado na instituição.

Sobre a Teoria Geral dos Sistemas (TGS), Vieira et al. (2005) a conceitua como uma estruturação e organização de sistemas complexos possuindo a finalidade de reproduzir de maneira unificada o conhecimento científico. Em síntese o autor expõe que a TGS caracteriza as propriedades, as leis e os princípios dos sistemas para identificá-las de forma independente em relação a seus elementos e a suas respectivas conexões. Igualmente, Forrester (1971) contribuiu com estudos relacionados à teoria de sistemas. Em seu trabalho sobre os princípios dos sistemas, o autor indica a importância em estruturar as observações percebidas em uma área específica de modo que seja possível obter um entendimento abrangente e eficaz. Portanto, Forrester (1971) afirma que sem essa sistematização adequada, as observações e incidentes se exibem como fragmentos desconexos.

Conforme apresentado as definições da Teoria Institucional e da Teoria Geral dos Sistemas, as próximas subseções buscam evidenciar conceitos e características relacionadas ao tema da Tecnologia da Informação, visando compreender os elementos fundamentais para a efetivação da avaliação de desempenho de modo a alcançar a eficiência na Administração Pública.

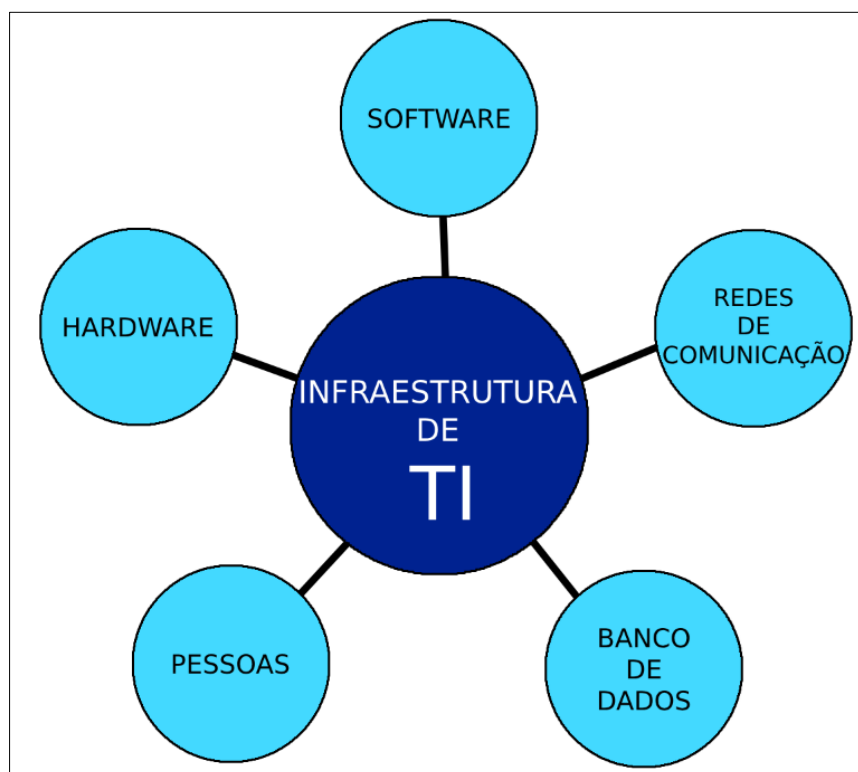
2.1 Tecnologia da Informação: aumento da competitividade e entrega de valor

Segundo Luftman, Lewis e Oldach (1993), o conceito de tecnologia da informação pode ser entendido pela união de vários elementos, desde equipamentos tecnológicos, como por exemplo, computadores, ferramentas de armazenamento, conjunto de dispositivos interconectados com o objetivo de fornecer comunicações e compartilhar recursos, serviços e desenvolvimento de aplicações responsáveis pela entrega de dados, de informações e de conhecimento; como também parte estratégica do meio organizacional, abrangendo condições humanas relacionadas ao suporte operacional prestado pela equipe e aspectos administrativos referentes a execução dos processos institucionais. Assim, com base na perspectiva de Thompson (2011), entende-se que a tecnologia da informação é capaz de conectar os elementos de modo a proporcionar uma variedade de serviços que viabilizam a interação entre as pessoas por meio de um sistema interligado. Logo, Iriarte e Bayona (2020) afirmam que a TI é o conjunto tecnológico responsável por coletar, gerenciar e analisar os dados a fim de auxiliar nas necessidades sociais e individuais.

Turban e Volonino (2013) apresentam que a infraestrutura de TI tem a função de armazenar, proteger, e administrar dados, e com isso é responsável pelo processamento e a disponibilização das informações aos usuários de maneira acessível para que seja possível a sua utilização. Assim, conforme os autores expõem, a infraestrutura de TI é composta por cinco elementos principais que determinam o que ela é capaz de suportar e realizar, esses elementos são: o hardware (dispositivos físicos responsáveis pelo armazenamento, processamento e transmissão dos dados), o software (sistemas encarregados de executar uma determinada tarefa), as redes de comunicação (dispositivos que realizam a transferência de dados entre equipamentos), o banco de dados (estruturas que fazem

o armazenamento das informações), e o pessoal responsável pela gestão e utilização dos recursos (pessoas com a responsabilidade de operar e administrar os recursos de TI). A Figura 1 ilustra os elementos que compõem a infraestrutura de TI. Diante do conjunto de fatores que envolvem aspectos tecnológicos e humanos, Weill, Subramani e Broadbent (2002) abordam que medir a capacidade de uma infraestrutura de TI torna-se uma tarefa complexa fazendo com que os gestores precisem estar aptos a equilibrar os investimentos priorizando a entrega das demandas imediatas, porém com uma flexibilidade para aproveitar as oportunidades de crescimento. Assim, os referidos autores compreendem que a infraestrutura da organização é responsável pela conexão com o ambiente externo, e deve ser determinada objetivando-se na melhoria dos resultados de acordo com o cenário em que se encontra a fim de garantir a eficiência operacional, a segurança e o gerenciamento dos riscos.

Figura 1: Componentes da Infraestrutura de TI



Fonte: Elaborado pelo autor conforme Turban e Volonino (2013)

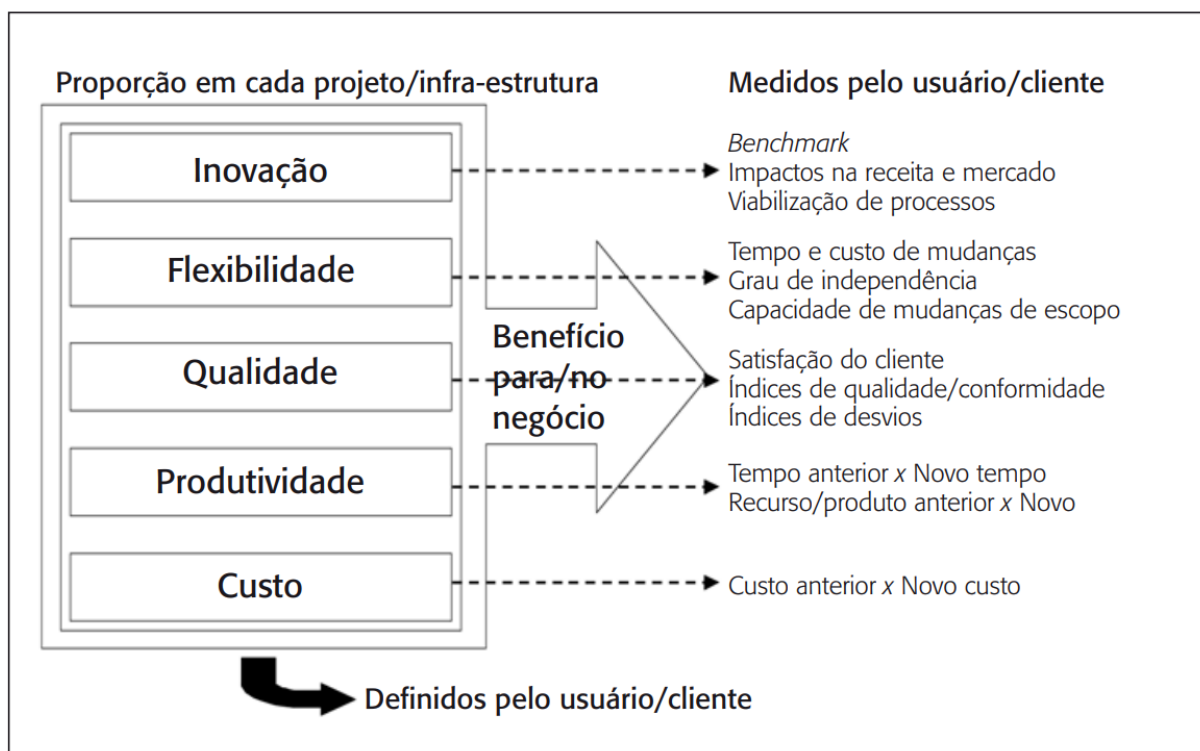
Diante disso, Lucas Jr. (2006) relata sobre a importância que a tecnologia da informação traz para as organizações, podendo aumentar a eficiência e eficácia por

meio da competitividade estratégica. Desse modo, conforme o autor mencionado, entende-se que a tecnologia da informação engloba vários setores das empresas, assim os administradores necessitam tomar decisões relacionadas: a conceitos estratégicos; ao retorno que será gerado por determinada aquisição; aos investimentos que são necessários para manter e atualizar a Infraestrutura de TI; a decidir quais são as prioridades das aplicações a serem desenvolvidas; a gerir o conhecimento adquirido; a analisar quais serviços são essenciais e quais devem ser terceirizados; e a prover o gerenciamento das mudanças fundamentais. Segundo Venkatraman e Henderson (1998), a demanda tecnológica faz com que os gestores tenham uma visão centralizada da tecnologia da informação permitindo que o conhecimento e a experiência se tornem impulsionadores na criação de valor e eficácia para a organização. Por isso, os autores declaram que a capacidade de uma instituição em tornar seus processos eficazes é apoiada por melhorias nas funcionalidades da TI com o propósito de facilitar a coordenação dos trabalhadores, e o intercâmbio de informações e conhecimentos fazendo com que as equipes possam compartilhar as competências adquiridas. Assim, Venkatraman e Henderson (1998) afirmam que a estratégia de negócios deve estar alinhada à TI, e não ser uma delegação operacional que funcione de apoio ao planejamento corporativo.

Graeml (1998) fundamenta a relevância do investimento no desenvolvimento estratégico da instituição relacionado aos benefícios diretos e intangíveis que a TI proporciona. Segundo o autor citado, os benefícios diretos são mais perceptíveis e ocorrem geralmente no curto prazo apresentando facilidade de mensuração, porém podem ter um impacto limitado em relação a competitividade da organização de longo prazo; exemplifica-se como esse tipo de benefícios a redução de custos operacionais, a diminuição da mão de obra, e o aumento da produtividade. Já os benefícios intangíveis, Graeml (1998) declara que são mais difíceis de quantificar e estão relacionados à gestão estratégica da organização, assim não estão ligados diretamente a um produto ou serviço, pois têm como finalidade contribuir para o aprimoramento das atividades da instituição; logo apresenta-se como esse tipo de benefício as características de inovação e melhoria da qualidade para os resultados. Compartilhando desse mesmo contexto, Albertin e Albertin (2008) categorizam os benefícios proporcionados pela utilização da TI em cinco aspectos: custo,

produtividade, flexibilidade, qualidade e inovação; essas características são importantes para determinar o desempenho da instituição; e com isso, pode-se medir a eficácia, considerando-se o alinhamento desses atributos com o tipo de aplicação, de modo a atender às necessidades específicas da organização. A Figura 2 exemplifica como os benefícios descritos podem ser mensurados.

Figura 2: Benefícios promovidos pela utilização da TI



Fonte: Albertin e Albertin (2008)

Cunha et al. (2020) afirmam que a TI é fundamental para a integração dos setores e se estabelece como um dos principais instrumentos para a gestão, contribuindo para o alcance de um desempenho organizacional eficiente. Dessa forma, os autores declaram que é essencial que a instituição busque continuamente a inovação e a atualização de seus sistemas, permitindo a implementação de novas ferramentas que aprimorem a execução e a entrega dos serviços. Diante disso, Turban e Volonino (2013) apresentam o conceito de empresa ágil a qual busca por inovação constante e tem grande eficácia em se adaptar a mudanças. Os autores discorrem que devido ao avanço contínuo da tecnologia, as organizações precisam

ter a capacidade de identificar as oportunidades rapidamente e adaptar-se de modo a alcançar maior desempenho para a entrega e a realização dos serviços. Assim Turban e Volonino (2013) afirmam que não são todas as inovações tecnológicas que resultarão valor para a instituição; para que a inovação possua alguma relevância a empresa, essa deve alcançar determinados objetivos definidos pela organização, como por exemplo, gerar lucro, prolongar a execução dos serviços, aumentar a entrega dos resultados, e expandir para novas áreas.

Nessa perspectiva, Rogers (1971) afirma que a inovação não se restringe apenas em obter um novo conhecimento; mas que para possuir eficácia, ela precisa ser adotada de maneira que possa aumentar o desempenho e a eficiência da instituição. Assim o processo de reconhecimento da inovação, apresentado pelo autor supracitado, decorre-se em cinco fases: conhecimento (compreensão da nova ideia), persuasão (iniciativas para difundir o conhecimento), decisão (aceitação ou rejeição da inovação), implementação (processo para implantar a inovação) e confirmação (adesão da inovação caso demonstre resultados positivos). Por outro lado, Cooper e Zmud (1990) apresentam um modelo de difusão da inovação relacionado a sistemas de informação composto por seis fases: iniciação (decisão por uma implementação nova), adoção (aporte de recursos para utilização), adaptação (adequação da aplicação), aceitação (comprometimento na utilização), rotinização (inclusão à rotina da instituição) e infusão (integração da aplicação de modo eficiente na organização); nesse contexto, entende-se que a infusão é a fase que integra a inovação da TI aos processos estratégicos da organização.

No âmbito da Tecnologia da Informação, pode-se entender que uma inovação de produto determina-se pela criação ou aprimoramento de sistemas e serviços, com o propósito de entregar valor ao usuário, otimizando processos e atendendo às demandas institucionais. Segundo o Manual de Oslo (OECD/Eurostat, 2018), a inovação de um produto está relacionada ao melhoramento do desempenho ou a ampliação dos serviços oferecidos pela organização. Desse modo, conforme os estudos realizados por Bogetoft, Kroman, Smilgins e Sorensen (2024), entende-se que as organizações que combinam diferentes estratégias de inovação, incluindo as inovações de produto, obtêm melhores resultados logo nas primeiras etapas do processo, podendo aumentar a produtividade e a competitividade. Com isso, os

autores ressaltam que os resultados gerados pela inovação não se restringem apenas às empresas que já estão estruturadas, mas também àquelas que implementam a inovação de modo consistente e planejado, evidenciando que a estratégia de inovação é acessível a diferentes tipos de organizações.

Além disso, reconhece-se que para a organização alcançar suas metas estratégicas, é preciso valorizar sua equipe de trabalho. Ceribeli, Maciel e Brito (2021) destacam sobre a importância da tecnologia da informação para o PIB brasileiro, e que apesar de haver crescimento no número de vagas para esse setor, a quantidade de profissionais qualificados não acompanha esse aumento. Ainda os autores ressaltam que a rápida evolução tecnológica faz com que os profissionais dessa área tornem-se obsoletos em um período pequeno de tempo; assim é fundamental que as organizações invistam no desenvolvimento contínuo desses indivíduos para que seja possível mantê-los na organização. Nessa perspectiva, Ceribeli, Maciel e Brito (2021) realizam um estudo que objetiva-se verificar como os profissionais de um setor de TI reconhecem sua empregabilidade e sua disposição para permanecer na empresa, como também o que a empresa tem a oferecer em termos de desenvolvimento profissional. Logo, constata-se que a permanência dos funcionários na instituição está vinculada às perspectivas de crescimento profissional que a empresa proporciona. Portanto, é importante conhecer a capacidade da equipe no setor de trabalho para investir em treinamentos que promovam o aprendizado contínuo dos indivíduos de modo a oferecer progressões futuras.

2.1.2 Projetos de TI: maximizando os resultados para uma boa governança

Segundo o PMBoK Guide (2008) um projeto pode ser entendido como um trabalho temporário que apresentará resultado, produto ou serviço específico. Mesmo existindo projetos que compartilham requisitos similares, um projeto sempre será singular de modo a resultar em algo único. Com essa definição apresentada por esse guia, entende-se que um projeto pode chegar ao fim quando atinge as características iniciais que o compõem, assim constata-se que os objetivos foram alcançados de acordo com o que foi estabelecido, e portanto o projeto atendeu ao planejamento esperado. Porém, ainda conforme o PMBoK Guide (2008), existem situações em que

o projeto é finalizado sem ser concluído, como por exemplo, quando percebe-se que no decorrer do trabalho não é possível completar a demanda, pois os objetivos não são alcançáveis; ou também quando a circunstância inicial deixou de existir durante a execução das tarefas. Complementando, Juran e Godfrey (1999) discorrem que um projeto também pode ser reconhecido como um problema no qual é apresentado uma solução, servindo para o aprimoramento da qualidade. Logo, os autores mencionados afirmam que alcança-se a qualidade mediante a execução de projetos específicos determinados no plano estratégico da organização.

Assim, Moraes e Gonçalves (2018) expõem que independente da dimensão de um projeto, tem-se os mesmos princípios fundamentais para garantir que este seja executado adequadamente e para que seja possível controlar o progresso e a entrega das atividades definidas. Posto isso, os autores definem que é necessário que as atividades sejam precisas, apresentando descrições detalhadas com o intuito de prover uma clara compreensão; também deve-se apresentar planos de contingência adotando-se uma postura proativa por meio de procedimentos lógicos a serem executados; e além disso, o treinamento da equipe de trabalho é fundamental para alcançar o desempenho necessário na execução das tarefas, de forma a prover aos colaboradores a competência de adaptabilidade para confrontar diferentes situações a fim de que a organização mantenha a eficiência. Ainda, Kerzner (2006) salienta que a gestão de projetos associada ao gerenciamento de mudanças pode promover maior agilidade em relação ao tempo de resposta às alterações requisitadas, minimizar os efeitos das mudanças no orçamento e planejamento, intensificar a agregação de valor em favor dos solicitantes e estabelecer vínculos positivos resultando em maior satisfação dos demandantes.

A partir dessas definições, Iriarte e Bayona (2020) alegam que, apesar de não existir uma definição explícita sobre como alcançar o sucesso nos projetos, fatores como orçamento, valor gerado, prazo, gerenciamento, qualidade do sistema, e satisfação influenciam no resultado das demandas de TI. Desse modo, os autores supracitados afirmam que o êxito de um projeto está relacionado a diversos conceitos que se alteram conforme as percepções dos gestores, as prioridades, o contexto organizacional, e a fase de desenvolvimento do projeto. Logo, entende-se que esses critérios podem se diferir para cada tipo de projeto, e no âmbito da TI deve-se

considerar as diversas complexidades, incertezas e riscos associados, que surgem devido à rápida evolução tecnológica, às pressões por entrega, e a falta de um escopo claramente definido. Em concordância, Baccarini (1996) afirma que um dos principais determinantes para o sucesso no gerenciamento de projetos é a identificação das características críticas que o mesmo possui; sendo a complexidade uma das dimensões básicas que precisam ser consideradas. Nesse sentido, o autor sugere que a análise da complexidade se baseie no estudo das dependências e inter-relações entre os ambientes onde o projeto está sendo realizado, como por exemplo, organizacional, informacional e tecnológico. Em suma, a complexidade de um projeto demanda uma abordagem estratégica que seja integrada por uma coordenação eficaz, uma comunicação clara e um controle preciso.

Sudhakar (2012) declara que projetos de software são mais complexos quando comparados a projetos tradicionais, pois estes envolvem desafios e particularidades específicas que estão sujeitos às mudanças dos requisitos ao longo da realização das tarefas, dependem das diferentes tecnologias existentes, e são executados de acordo com as prioridades definidas pelos interesses dos *stakeholders*. Além desses fatores que complexificam um projeto de software, conforme o autor referido, entende-se que a execução e gerenciamento de um projeto de software deve estar apta a entregar um produto capaz de apresentar características como precisão, integridade, confiabilidade, e flexibilidade visando possibilitar a utilização contínua do sistema disponibilizado. Além disso, Hiram (2011) expressa que o projeto de software precisa prover técnicas de gerenciamento que verifiquem e validem a qualidade do produto, de modo a garantir que o resultado entregue esteja em concordância com os requisitos definidos no decorrer do ciclo de desenvolvimento, e com os gastos e prazos estabelecidos. Ainda o autor destaca que a capacidade de um gerenciamento eficaz apresenta à equipe do projeto uma descrição precisa das atividades que devem ser desenvolvidas para alcançar o produto final.

Sommerville (2011) explica que o desenvolvimento de software pode ser uma atividade profissional ou pessoal. Deste modo, entende-se que o desenvolvimento profissional segue um conjunto de especificações que foram definidas no início do projeto, assim aplicam-se padrões de programação na construção do software e acompanha-se o progresso das atividades realizadas; enquanto o desenvolvimento

pessoal pode seguir de maneira não linear, sem ficar restrito a um conjunto de diretrizes. Apresentado esse conceito, o autor nomeado expõe que o software desenvolvido de maneira profissional não se trata de apenas um sistema, mas é composto por um conjunto de programas e arquivos de configurações que possuem funções responsáveis pelo funcionamento adequado conforme as especificações estabelecidas. Hirama (2011) descreve que o desenvolvimento de software está vinculado a diversas técnicas fundamentais, como Engenharia de Sistemas, análise, projeto, codificação e testes. Assim, o autor explica que a Engenharia de Sistemas tem por objetivo compreender a solicitação requerida pelo demandante bem como os requisitos computacionais e do software para ser implementado; a análise tem por finalidade estudar e projetar os requisitos necessários do sistema; o projeto visa elaborar a apresentação de uma estrutura responsável pela execução do software; a codificação incumbe-se em traduzir as regras levantadas para código de programas que sejam executados por sistema computacional; e a atividade de testes tem o papel de avaliar o funcionamento e a estrutura do sistema desenvolvido.

Segundo o entendimento de Pressman (2011), o software encarrega-se de duas responsabilidades, sendo estas a função de produto e difusor responsável por propagar o mesmo. Assim o autor explica que com o papel de produto, este é representado pelo hardware, ou seja, o conjunto de computadores conectados que fornecem a capacidade de processamento para a execução das operações, logo o software é responsável por converter informações com o objetivo de produzir, modificar, exibir, transmitir, adquirir e gerenciar dados, independentemente de sua complexidade, a fim de torná-los compreensíveis e úteis conforme o propósito designado. E com a função de distribuidor do produto, este pode ser: descrito pelos sistemas operacionais, os quais possuem a característica de gerenciar os recursos computacionais; constituído de redes de computadores que possuem a finalidade de estabelecer a comunicação de modo a transmitir e compartilhar as informações; e também composto por ferramentas dedicadas ao desenvolvimento e controle de outros programas. Ademais, Fernandes (2003) sintetiza o software como uma ferramenta que consiste em descrições de procedimentos e operações, concebida por processos de desenvolvimento em um determinado período; surgindo da cooperação das perspectivas de vários agentes que representam interesses e demandas distintas.

2.2 Mensuração e avaliação de desempenho

De acordo com Campbell et al.(1993), desempenho das pessoas no ambiente de trabalho é um conceito que pode ser entendido como as atividades desenvolvidas pelos indivíduos de maneira eficiente em relação às metas definidas pela organização; assim, o desempenho do colaborador não é apenas o resultado final produzido, mas cada atividade que ele executa. Desse modo, conforme os referidos autores afirmam, considera-se como desempenho apenas as ações que podem ser medidas. Com esse entendimento, Rogers e Badham (1994) descrevem a avaliação de desempenho como um processo sistemático norteado por parâmetros predefinidos e informados aos indivíduos sujeitos a avaliação, com a finalidade de levantar informações de modo a elaborar uma análise com base em evidências para que seja possível formular um parecer fundamentado e tomar decisões referentes a gestão estratégica e a evolução pessoal.

Drucker e Maciariello (2008) informam que as organizações não devem depender apenas de prodígios, mas sim serem competentes de modo a fazer com que pessoas comuns superem suas capacidades usuais. Isso é alcançado por meio da identificação e utilização dos pontos fortes dos indivíduos, permitindo que cada colaborador contribua para o desenvolvimento da performance de seus colegas de trabalho. Em síntese, os autores declaram que o foco para o desempenho deve concentrar-se nas habilidades que os colaboradores possuem, de modo a valorizar o que eles sabem fazer, ao invés de julgar onde os indivíduos enfrentam dificuldades. Gil (2019) discorre que é importante que as organizações possuam uma avaliação de desempenho tecnicamente desenvolvida, pois dessa maneira permite que seja realizada uma análise objetiva e precisa eliminando pareceres pessoais; assim é possível identificar os fatores responsáveis por um desempenho fora do esperado, como também aumentar o comprometimento dos colaboradores por meio de um processo transparente e justo. Com isso, conforme Bergamini (2019), a avaliação de desempenho não deve ser interpretada como um meio para intimidar, punir ou premiar os indivíduos; em vez disso, essa deve ser percebida como a representação do atual desempenho identificado, relatando os pontos fortes e o que precisa ser melhorado.

Marras e Tose (2012) abordam que avaliação de desempenho é uma técnica de gestão que surgiu para observar a produção realizada por um indivíduo a partir de suas tarefas atribuídas, considerando também a maneira desse em desempenhar determinada responsabilidade. Nessa perspectiva, os autores mencionados entendem que a gestão de performance apresenta diferentes contribuições para o desenvolvimento contínuo, assim evidencia-se que ela possibilita desenvolver planos com o objetivo de melhorar a performance dos avaliados; definir metas conforme a estratégia da instituição; estruturar progressões das carreiras bem como capacitar sucessores; identificar pessoas talentosas como também investir em seus crescimentos; gratificar indivíduos com o desempenho superior ao esperado, e também dispensar as pessoas que, apesar de receberem as orientações apropriadas nas avaliações anteriores sobre o que fazer para aumentar a eficiência, continuam a apresentar resultados insatisfatórios. Segundo Guimarães (1998) a palavra gestão atribui ao processo de avaliação o sentido de um conjunto de atividades que estão orientadas por um planejamento, monitoramento e a própria avaliação. Assim, consoante com Lucena (1977), entende-se que o conceito de avaliar é verificar se os resultados obtidos estão de acordo com o que foi planejado previamente; portanto, é necessário apresentar instrumentos de monitoramento responsáveis por corrigir eventuais erros e garantir que a tarefa seja executada conforme o que foi estabelecido.

Da Fonseca et al. (2023) realizam um estudo sobre a aprendizagem individual contínua em algumas empresas desenvolvedoras de software. Nesse estudo, constatou-se que essas empresas aplicam um processo formal para medir o desempenho e reconhecer as contribuições de seus colaboradores; esse processo inclui avaliações que são conduzidas pelos superiores ou por meio de avaliações entre os colegas de trabalho. Ainda nesse trabalho, evidencia-se que o *feedback* da avaliação de desempenho fornecido aos trabalhadores pelos gerentes e líderes de projeto é mais eficaz para promover o desenvolvimento profissional contínuo do que a simples emissão de relatórios de desempenho ou comparações entre os integrantes da equipe. Com isso, a tarefa do líder do projeto é identificar e eliminar as falhas encontradas e também promover a motivação para o progresso profissional da sua equipe; ao mesmo tempo, os membros da equipe, com seu conhecimento mútuo, podem contribuir sugerindo melhorias e reconhecendo o bom desempenho de seus

pares. Em concordância, Vilhena e Martins (2022) afirmam que o papel da liderança é fundamental para a implementação de regras bem claras, o fortalecimento da capacidade institucional e a promoção da integração e coordenação da equipe. Dessa forma, o líder busca pela redução de riscos, ameaças ou impedimentos que possam comprometer a avaliação de desempenho, gerindo os recursos de maneira eficiente e, permitindo que a equipe de trabalho concentre-se em melhorar seu potencial a fim de promover o sucesso da organização. Diante disso, Da Fonseca et al. (2023) concluem que o conhecimento e as habilidades desempenhadas pelos desenvolvedores são reconhecidas no processo de avaliação de desempenho, sendo esta fundamental para identificar as melhorias e fornecer treinamentos adequados. Logo compreende-se que o reconhecimento fortalece o desenvolvimento técnico, como também atua como motivador de modo a promover o aprendizado contínuo dos indivíduos.

Dutra (2002) discorre que o alinhamento da organização com seus colaboradores promove um processo recíproco de desenvolvimento de competências. Pois dessa forma, segundo o autor, a organização é capaz de compartilhar seus conhecimentos proporcionando o crescimento individual das pessoas; e com isso os indivíduos contribuem com o progresso da instituição por meio da aplicação das competências adquiridas, fazendo com que a organização esteja apta para encarar novas oportunidades. Nessa perspectiva, Malheiros e Rocha (2014) afirmam que para haver o crescimento do indivíduo, deve-se adotar uma avaliação de desempenho que tenha como premissa a transparência, de modo que o colaborador entenda como está sendo avaliado e isso favoreça o autodesenvolvimento profissional. Assim, conforme os autores supracitados, admite-se que o progresso profissional depende do interesse pessoal do indivíduo, porém é a instituição que possibilita ao avaliado a compreensão dos contextos que devem ser aprimorados. A partir desse entendimento, em concordância com Malheiros e Rocha (2014), o Quadro 1 apresenta alguns dos princípios que a organização deve seguir durante as avaliações.

Quadro 1: Princípios para seguir durante as avaliações de desempenho

Princípio	Definição
Consenso	Todos os envolvidos (avaliador, avaliado, instituição) devem concordar com os critérios definidos para a avaliação, como também aceitar os resultados obtidos.
Democracia	Deve-se permitir que todos os participantes do processo avaliativo possam expressar suas opiniões e contribuições.
Transparência	A avaliação de desempenho deve ser apresentada de maneira clara para que todos os colaboradores tenham um completo entendimento sobre a maneira que ocorrerá a avaliação, com o intuito de apresentar um processo íntegro baseado em critérios conhecidos pelos indivíduos.
Estímulo	O processo de avaliação de desempenho deve promover a motivação e a inspiração, mostrando aos colaboradores que esta é uma oportunidade para o progresso profissional.

Fonte: Elaborado pelo autor com base em Malheiros e Rocha (2014)

Ruano (2003) destaca a relevância em identificar os conhecimentos que os indivíduos possuem e que podem ser aplicados de forma eficaz na organização; assim para atender a esse propósito, compreende-se que a avaliação das competências deve ser um processo de execução contínua. Logo Malheiros e Rocha (2014) afirmam que a avaliação de desempenho ocorre em diferentes situações, podendo começar desde a admissão do trabalhador até seu desligamento da instituição. Deste modo, conforme os autores citados anteriormente, entende-se que as avaliações podem ser executadas em cada estágio do projeto, da atividade ou da tarefa desenvolvida com a finalidade de abranger uma completa compreensão do progresso do colaborador, possibilitando que melhorias e correções sejam implementadas durante o processo. O Quadro 2 apresenta como as avaliações podem ser divididas de acordo com o momento em que é executada.

Quadro 2: Momentos das avaliações de desempenho

Tipo	Descrição
Avaliação Diagnóstica	Essa avaliação ocorre no início de qualquer tarefa com o objetivo de determinar os conhecimentos que o colaborador possui de modo a caracterizar seu perfil de desempenho e proporcionar a capacitação adequada.
Avaliação Formativa	Essa avaliação acontece durante a execução das atividades para apurar a evolução do desempenho de modo a identificar como ajudar o

Tipo	Descrição
	colaborador a corrigir os problemas encontrados a fim de que consiga finalizar o objetivo atribuído.
Avaliação de Controle	Essa avaliação dá-se com a finalização de uma determinada atividade visando atribuir um parecer em relação ao desempenho obtido pelo colaborador perante os requisitos definidos na demanda.
Avaliação Classificatória	Essa é uma avaliação que tem por finalidade criar uma lista com todos os colaboradores indicando suas capacidades de maneira ordenada.

Fonte: Elaborado pelo autor com base em Malheiros e Rocha (2014)

Com isso entende-se que a avaliação diagnóstica é o momento para apurar as competências dos colaboradores. A partir da concepção de Fleury e Fleury (2001), compreende-se que a competência de uma pessoa pode ser definida pela combinação de habilidades, atitudes e conhecimentos empregados na execução de uma determinada atividade. Desta maneira, os autores explicam que para o alcance de um desempenho eficiente, é fundamental alinhar as competências individuais existentes conforme os objetivos e interesses presentes na instituição. Vilhena e Martins (2022) destacam a importância em definir claramente as capacidades de cada colaborador elaborando uma matriz de competências; pois isso permite que a organização planeje as expectativas e defina as metas individuais específicas para cada cargo, possibilitando assim uma apresentação de indicadores de mensuração de resultados de forma transparente e objetiva aos indivíduos. Do mesmo modo, Brandão (2023), complementa que a competência de um indivíduo caracteriza uma ação que o mesmo desempenha e que pode ser analisada e julgada. Assim, o autor entende que para permitir a análise e a avaliação da capacitação do colaborador, a descrição sobre a competência desejada deve ser concreta, possuindo critérios claros e específicos de modo a informar de maneira inequívoca as expectativas que têm-se em relação ao profissional. O Quadro 3 contém exemplos, fornecidos por Brandão (2023), sobre a maneira correta (situação concreta) e incorreta (situação abstrata) de como descrever as competências de um colaborador, e o Quadro 4 apresenta o que deve ser evitado no momento de descrever a competência esperada.

Quadro 3: Exemplos de maneiras adequadas e inadequadas para descrever as competências de um colaborador

Maneira Adequada	Maneira Inadequada
“Redigir textos.”	“Refletir sobre o seu papel na equipe.”
“Analisar documentos.”	“Compreender as rotinas de trabalho.”
“Solucionar problemas.”	“Conhecer os produtos e serviços da organização.”
“Operar sistemas informatizados.”	“Internalizar as crenças e valores da organização.”

Fonte: Elaborado pelo autor com base em Brandão (2023)

Quadro 4: O que deve ser evitado no momento de descrever a competência esperada

Evitar	Motivo
Descrições muito longas e com múltiplas ideias	Dificulta o entendimento dos indivíduos e complexifica as avaliações pelos gestores.
Obviedades	Palavras desnecessárias tornam as descrições menos concisas.
Duplicidades ou redundâncias	Tornam a comunicação obscura e menos eficaz, não contribuindo para a transmissão da informação.
Abstrações	Não transmitem a característica concreta que o avaliador deseja dos colaboradores.
Estrangeirismos e a utilização de termos excessivamente técnicos	Dificulta o entendimento da competência por parte dos indivíduos direcionados que não estão familiarizados com os termos.
Ambiguidades	Proporcionam interpretações imprecisas.
Palavras desnecessárias	Obscurecem a clareza e a precisão da informação.
Utilização de verbos inadequados	Produzem comportamentos que não são possíveis de avaliar no trabalho.

Fonte: Elaborado pelo autor com base em Brandão (2023)

A partir da interpretação do Quadro 4, Brandão (2023) aborda que o mapeamento das competências dos colaboradores não deve ser elaborado por meio de listas e manuais que classificam as competências de modo geral; mas que esse levantamento precisa ser personalizado de modo a obter as competências individuais considerando o contexto e a estratégia da organização. Além disso, Dutra (2017) afirma que as competências individuais que são requeridas pela instituição variam conforme a função desempenhada pelo colaborador, sendo assim a gestão deve fazer o levantamento das habilidades necessárias dos indivíduos de modo a diferenciar funções técnicas de papéis gerenciais. Ainda Le Boterf (1999) explica que o

levantamento das competências deve possuir a função: de orientar o desenvolvimento profissional dos colaboradores promovendo uma referência inicial, de auxiliar os gestores na avaliação de desempenho e na promoção para o crescimento da equipe, e de guiar os administradores para o planejamento de programas de capacitação e avanço na carreira. Portanto, conforme Brandão (2023) expõe, procedimentos e técnicas devem ser aplicados a fim de precisar as capacidades que os trabalhadores possuem e as competências desejadas com base no cenário em que a organização se encontra. O Quadro 5 apresenta essas técnicas e procedimentos descritos por Brandão (2023).

Quadro 5: Técnicas e procedimentos para o levantamento das competências dos colaboradores

Técnica / Procedimento	Descrição
Análise Documental	Esta é uma técnica de pesquisa que utiliza-se de procedimentos de estudo e análise de documentos escritos com a intenção de entender as características e objetivos que a instituição possui, de modo a extrair as informações necessárias para especificar as competências que são relevantes para o alcance das metas estabelecidas no período determinado. Para essa pesquisa documental qualquer documento que seja possível identificar as competências fundamentais à instituição pode ser utilizado, como por exemplo, documentos relacionados a estratégia da organização que apresentem: missão, objetivos, diretrizes, perspectivas futuras, valores; e também documentos gerais, como normas, relatórios, regimentos.
Entrevista	Esta é uma técnica de pesquisa responsável por identificar as competências dos entrevistados de acordo com os dados levantados na análise documental para alcançar os objetivos da organização. Com isso, entende-se que o modelo mais comum de entrevista para o mapeamento das competências é a semiestruturada, a qual consiste de um roteiro de perguntas previamente estabelecidas que proporcionam ao entrevistado expor seus pensamentos; e a partir desse roteiro, o entrevistador tem a flexibilidade de incluir questões que julgue relevante conforme as respostas fornecidas pelos colaboradores.
Grupo Focal	Esta é uma técnica de pesquisa que consiste em associar os participantes que possuem características semelhantes (idade, cargo, conhecimento) em grupos orientados por um moderador, de modo a apresentar questões preestabelecidas com o objetivo de promover a integração e a discussão de situações que proporcionem o mapeamento das competências requeridas.
Questionário	Esta é uma técnica de pesquisa designada a coletar informações dos indivíduos sem a interferência de outras pessoas, com isso estabelece-se questionários (a serem respondidos pelos próprios participantes) que

Técnica / Procedimento	Descrição
	são responsáveis pelo processo de mapeamento individual das competências. Esses questionários podem apresentar características não estruturadas (deixam os indivíduos responderem com suas próprias palavras), estruturadas (respostas com alternativas preestabelecidas, fazendo com que o indivíduo escolha uma opção) e semiestruturadas (utiliza-se de características não estruturadas e estruturadas).
Observação	Esta é uma técnica de pesquisa que não envolve o contato direto do avaliador, bem como a aplicação de questões escritas ou entrevistas verbais com os participantes. Deste modo, o avaliador atua como observador com o objetivo de registrar e analisar as informações presenciadas relativas às ações e ao comportamento desempenhado pelo colaborador em determinadas situações, para que consiga entender a competência que o mesmo possui.

Fonte: Elaborado pelo autor com base em Brandão (2023)

2.3 Modelo de avaliação de desempenho: princípio da eficiência na Administração Pública

Segundo Moraes (2023), entende-se que o princípio da eficiência determina que a Administração Pública direta e indireta, bem como seus agentes, empreenda o bem público por meio da imparcialidade, transparência e eficácia, utilizando-se de medidas íntegras e legais de modo a aplicar adequadamente os recursos públicos. Com isso, em conformidade com Di Pietro (1998) e Moraes (2023), considera-se que o gestor público deve prezar pela objetividade e equidade para que possa exercer suas obrigações a fim de produzir resultados favoráveis. Ainda Meirelles (2004) ressalta sobre o dever de eficiência como sendo uma postura da função pública que não se limita apenas com a legalidade, mas exige que resultados concretos e consideráveis sejam apresentados nas atividades executadas; assim constata-se que este princípio demanda de todos os agentes públicos o dever de desempenhar suas responsabilidades com diligência, habilidade e produtividade.

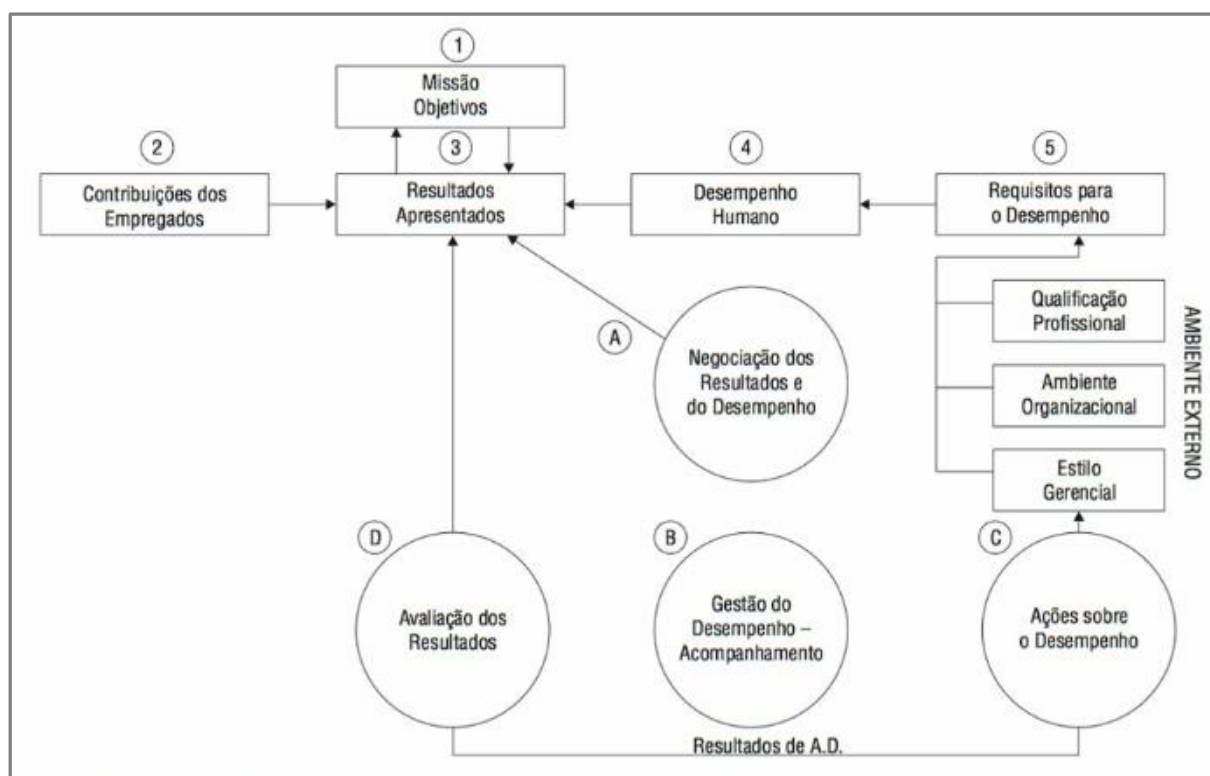
A partir desse contexto sobre o princípio da eficiência na Administração Pública, Meirelles e Burle Filho (2016) abordam que a eficiência funcional dos colaboradores não objetiva-se somente em medir a produtividade das pessoas diante dos cargos que ocupam; mas que esta também determina-se pela qualidade do trabalho prestado em conformidade com os objetivos estabelecidos pela instituição. Assim, seguindo o

entendimento dos autores supracitados, admite-se que ambas as características quantitativas e qualitativas são fundamentais para alcançar os resultados desejáveis. Cereijido (2001) também ressalta sobre a importância em considerar os aspectos qualitativos na realização do serviço público, uma vez que este não está relacionado apenas em entregar resultados, mas principalmente em garantir que as atividades desempenhadas atendam aos padrões de qualidade necessários para corresponder às expectativas da sociedade. Nesse contexto, o autor argumenta que a eficiência depende intrinsecamente dos meios disponíveis para atingir a um determinado objetivo; ou seja, compreende-se que sem os meios adequados para a execução dos objetivos propostos, não é possível alcançar os resultados de maneira eficiente. Logo, Meirelles e Burle Filho (2016) relatam que para alcançar a eficiência funcional, devem-se realizar avaliações dos resultados a fim de analisar os desempenhos obtidos com a finalidade de prover investimentos e melhorias, proporcionando processos seletivos adequados e programas de treinamentos para o quadro de colaboradores.

Com isso, em conformidade com Matias-Pereira (2012), entende-se que para o atendimento das demandas, a Administração Pública necessita de mudanças relacionadas tanto na sua estruturação e modernização de procedimentos relativos à melhoria operacional e aprimoramento dos serviços existentes, como também na aplicação de medidas responsáveis por implementar a capacitação dos funcionários públicos para que seja gerado valor à instituição. Matos (1988) afirma que a modernização organizacional corresponde a execução de processos de maneira eficiente e precisa, visando garantir a eficácia na execução do serviço, enquanto utiliza soluções otimizadas com o intuito de reduzir os custos e maximizar a qualidade nos resultados. Assim, conforme o autor mencionado, entende-se que a modernização é um processo de melhoramento contínuo voltado para o controle dos recursos existentes, assegurando sua utilização adequada e uma distribuição responsável das tarefas entre os membros da instituição. Dessa forma, conforme Matias-Pereira (2012), verifica-se a importância de se estabelecer metas à instituição tendo como finalidade a promoção da excelência nas atribuições realizadas, bem como prover ferramentas consistentes que apresentem objetivos claros para a avaliação de desempenho dos servidores visando a qualidade na execução dos serviços públicos.

Com o entendimento sobre a importância em serem definidas metas para a organização, tem-se a perspectiva de Drucker e Maciariello (2008) sobre planejamento estratégico como um processo de execução contínua que considera os riscos inerentes para estruturar as atividades e implementar as decisões necessárias, viabilizando a aferição dos resultados alcançados e garantindo a consistência entre as ações tomadas e os objetivos almejados. Desse modo, Vilhena e Martins (2022) entendem que o processo de gestão do desempenho é uma ferramenta que faz parte da estratégia da organização. A avaliação do desempenho, como parte desse processo, visa promover a melhoria e o aprendizado contínuo, sendo fundamental que o ambiente organizacional conte com engajamento, liderança eficaz e condições organizacionais adequadas. Logo, para alcançar esses objetivos, os autores descrevem que a estratégia deve ser bem estruturada, com atividades claramente definidas, além de critérios de medidas e objetivos precisos. Assim, esse processo deve incluir todo o ciclo da avaliação que envolve o planejamento, a implementação, o monitoramento e a avaliação; sendo que a omissão de qualquer etapa pode comprometer a eficácia do processo. Lucena (2004) também expõe que o processo de gestão do desempenho estabelece-se pelo objetivo da instituição, sendo assim, a gerência do negócio está ligada a gerência do desempenho, pois as ações de ambas são direcionadas para o mesmo propósito que é alcançar os resultados esperados, e se a organização não possui controle da administração dos negócios, esta também não está apta em determinar a capacidade de desempenho dos colaboradores. A Figura 3, demonstra o modelo de abordagem do processo de gestão do desempenho de acordo com a perspectiva organizacional.

Figura 3: Modelo de abordagem do processo de gestão do desempenho nas organizações



Fonte: Lucena (2004)

Com base na Figura 3, a partir da concepção de Lucena (2004) destacam-se os seguintes pontos:

1. **Missão/Objetivos:** a instituição alcança seus objetivos por meio de cada ação desempenhada, o que implica na realização de diferentes tipos de investimentos, como por exemplo, tecnológicos, financeiros, compra de bens para produção, processos de manufatura. No entanto, destaca-se que o sucesso desses investimentos depende da maneira como as pessoas o utilizam, podendo influenciar positivamente ou comprometer os resultados da organização.
2. **Contribuições dos Empregados:** os empregados contribuem com a instituição por meio da aplicação de suas competências durante a execução das atividades.
3. **Resultados Apresentados:** os benefícios alcançados são resultados da contribuição dos colaboradores na realização das tarefas, acrescido dos recursos investidos pela organização.

4. Desempenho Humano: refere-se a performance que os empregados apresentam para a execução de suas tarefas.
5. Requisitos para o Desempenho: um bom desempenho é obtido por meio da definição dos requisitos necessários para o trabalhador realizar determinada atividade; esses requisitos são definidos e influenciados: pelo ambiente externo (caracterizado pela capacidade da instituição em se adaptar às mudanças e transformações de acordo com ambiente), pela qualificação profissional (determinado pelo conhecimento que o colaborador já possui para realizar determinada tarefa), pela cultura organizacional (definido pelos valores e crenças que caracterizam a organização) e pelo estilo gerencial (indicado pela maneira com que o gerente conduz as avaliações de desempenho dos seus subordinados).

De acordo com essa idealização do processo de desempenho relacionado ao panorama do negócio, Lucena (2004) divide o processo de gestão de desempenho direcionado a resultados em quatro fases básicas: Negociação dos Resultados e do Desempenho (responsável pelo estabelecimento de parâmetros claros e indicadores mensuráveis, como por exemplo, a definição de prazos, quantidades, níveis de qualidade e custos associados), Gestão do Desempenho – Acompanhamento (processo sistemático responsável por acompanhar os desempenhos individuais com a finalidade de garantir os resultados e corrigir as falhas detectadas), Ações sobre o Desempenho (envolve a identificação das necessidades de desenvolvimento e no aproveitamento das competências dos profissionais) e Avaliação dos Resultados (os resultados alcançados são avaliados em relação aos indicadores definidos na fase de negociação inicial). Fundamentado nessas fases, Lucena (2004) destaca quatro características necessárias para o processo de gestão do desempenho, as quais são demonstradas no Quadro 6; e em seguida, apresenta-se uma metodologia com a finalidade de detalhar a implementação da gestão de desempenho de modo operacional dividido em cinco fases, conforme ilustrado pela Figura 4 e sintetizado no Quadro 7. Logo, a integração dessas fases com as características destacadas pela autora, proporcionam um processo amplo e eficaz de gestão do desempenho que

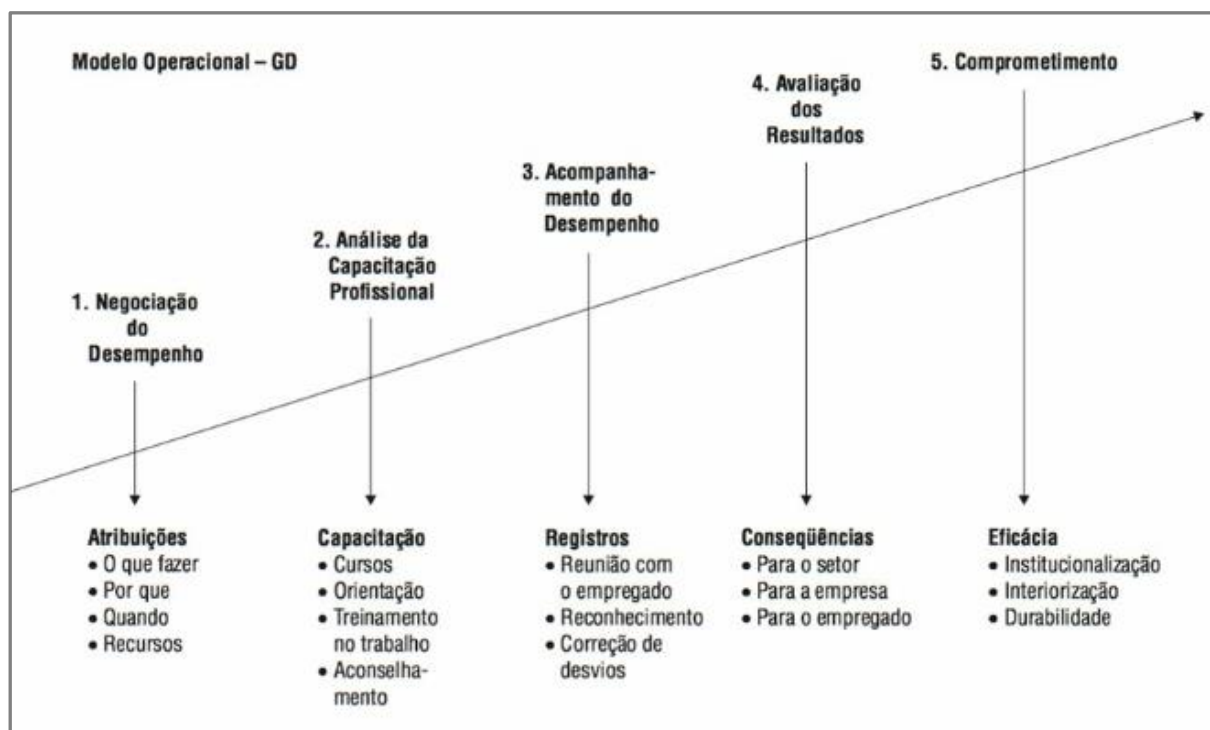
contribui para o desenvolvimento dos colaboradores e o alcance das metas institucionais.

Quadro 6: Características necessárias para a Gestão do Desempenho

Características	Descrição
Continuidade	Acompanhamento contínuo para determinar em diferentes momentos se o desempenho está sendo atendido.
Periodicidade	Análises frequentes realizadas entre o gestor e o colaborador com o objetivo de fornecer <i>feedback</i> sobre o trabalho realizado, descobrir dificuldades e adequar procedimentos.
Flexibilidade	Capacidade de adaptação em relação às particularidades de cada função e de cada colaborador.
Individualidade	Formulação de metas específicas para cada trabalhador de acordo com o tipo de atividade.

Fonte: Elaborado pelo autor com base em Lucena (2004)

Figura 4: Fases operacionais para a Gestão do Desempenho



Fonte: Lucena (2004)

Quadro 7: Fases do processo de Gestão do Desempenho

Fase	Descrição
Negociação do desempenho	Responsável por definir as metas das atividades e os indicadores de resultados com o intuito de averiguar o cumprimento de prazos, apurar a quantidade e a qualidade dos serviços desempenhados, e analisar a otimização dos custos.
Análise da capacitação profissional	Verificar a qualificação que o colaborador possui com a finalidade de o alocar em alguma área em que possa melhor produzir; e também fornecer meios para promover o autodesenvolvimento do profissional.
Acompanhamento do desempenho	Promover o diálogo entre o gestor e o colaborador com o objetivo de analisar o progresso das atividades, os resultados e as dificuldades encontradas.
Avaliação dos resultados	Parecer fornecido pelo gestor com a finalidade de divulgar o desempenho dos colaboradores, de acordo com as metas estabelecidas no início da tarefa.
Comprometimento	Aplicação progressiva do modelo, visualizando os resultados e corrigindo os problemas.

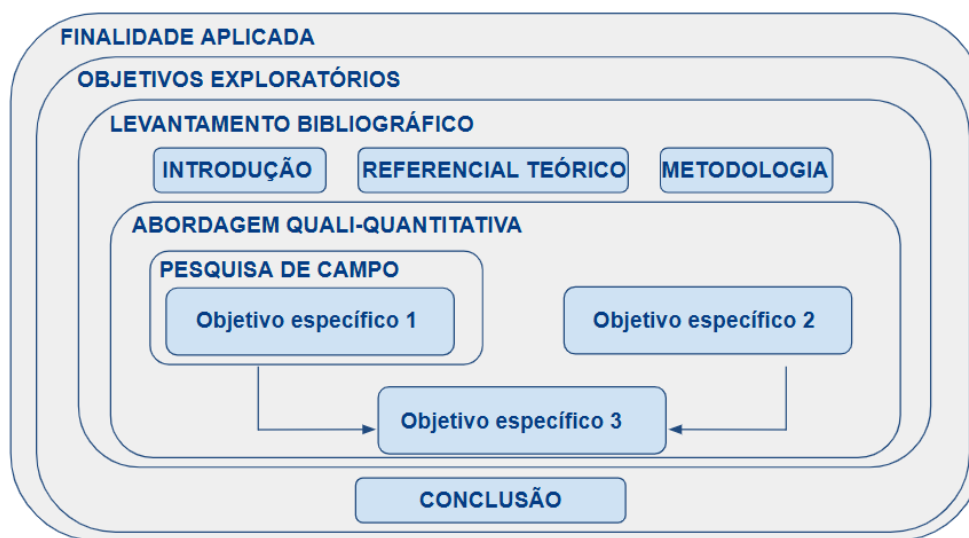
Fonte: Elaborado pelo autor com base em Lucena (2004)

3 METODOLOGIA

Essa seção tem como finalidade detalhar os procedimentos metodológicos empregados para a condução desse estudo. Isso inclui descrever como a pesquisa é classificada em relação a determinada categoria, de modo a apresentar a natureza, o propósito, os procedimentos utilizados para a coleta e análise dos dados, e também a abordagem aplicada na exibição dos resultados. Assim, ao definir cada categoria pode-se contextualizar o escopo e a delimitação do estudo, permitindo compreender sua aplicabilidade e relevância.

3.1 Classificação da Pesquisa

Cervo e Bervian (1996) definem que a pesquisa é uma atividade destinada a prover soluções para diversas questões ou problemas por meio da aplicação de procedimentos metodológicos. Posto isso, Gil (2022) afirma que as pesquisas científicas podem ser categorizadas com base em diversos critérios, como por exemplo, determinadas por finalidade, objetivos, método utilizado e abordagem adotada. Dessa forma, esse estudo classifica-se como uma pesquisa de finalidade aplicada, com objetivos exploratórios, incluindo levantamento bibliográfico e pesquisa de campo de modo a apresentar os resultados por meio de uma abordagem qualitativa. Logo, a Figura 5 ilustra o desenho da classificação dessa pesquisa, e as subseções seguintes descrevem como cada uma dessas características se manifestam nesse trabalho.

Figura 5: Classificação da pesquisa

Fonte: Elaborado pelo autor (2025)

3.1.1 Finalidade: Aplicada

Conforme Thiollent (1986), a pesquisa aplicada dedica-se a estudar situações presentes nas organizações, instituições e grupos da sociedade. Com isso, esse tipo de estudo vem para identificar os eventos, elaborar pareceres sobre o assunto, e buscar soluções para o cenário analisado. Em concordância com Gil (2022), essa categoria difere-se da pesquisa teórica em relação a apresentar uma ação prática por meio da aplicação de conhecimentos científicos com o intuito de melhorar processos, resolver problemas ou atender uma necessidade específica.

Nesse entendimento, esse trabalho possui finalidade aplicada buscando identificar as necessidades encontradas pelos gestores do setor da Gerência de Tecnologia da Informação e Comunicação (GETIC) no processo de avaliação de desempenho individual dos membros da equipe de trabalho responsável pelo desenvolvimento e manutenção de sistemas informatizados. A partir desse levantamento, pretende-se verificar os requisitos fundamentais para realizar uma avaliação de performance, bem como conhecer as perspectivas dos gestores durante esse processo de avaliação de seus colaboradores. À vista disso, compreendendo as dificuldades observadas objetiva-se, utilizando-se dos conhecimentos obtidos na literatura, apresentar os métodos de avaliação de desempenho existentes a fim de

contribuir com a elaboração de um modelo que auxilie os gestores na avaliação individual da sua equipe de desenvolvedores de sistemas. Assim, esse estudo aplicado visa aumentar a eficiência na entrega dos serviços prestados pela Secretaria, promovendo a melhoria contínua na execução das demandas.

3.1.2 Objetivos: Exploratórios

Gil (2024) explica que a pesquisa exploratória tem por finalidade desenvolver problemas concisos com o objetivo de produzir, explicar e aprimorar concepções e pensamentos. Lozada e Nunes (2018) afirmam que esse tipo de pesquisa se concentra em estudar assuntos ainda com pouca investigação, proporcionando um melhor entendimento sobre o contexto em análise a fim de capacitar o pesquisador a desenvolver interpretações e teorias. Com isso, Selltitz, Wrightsman e Cook (1987) acrescentam que a coleta de dados realizada nessa categoria de trabalho, pode ser desenvolvida de diferentes formas, como por exemplo, por meio de revisão bibliográfica, entrevistas com indivíduos relacionados ao tema, e apreciação de casos que auxiliem a assimilação.

Portanto o objetivo exploratório dessa pesquisa determina-se em investigar as práticas e métodos existentes utilizados na mensuração e avaliação das competências dos indivíduos que podem ser aplicadas aos desenvolvedores de sistemas. Assim, o estudo explora maneiras de avaliação presentes também em outras áreas, mas que podem ser adaptadas ao contexto da Tecnologia da Informação de forma a proporcionar melhorias no processo de avaliação de desempenho. Com isso, esse estudo exploratório não apenas busca ampliar o conhecimento, mas também propor um modelo de avaliação de desempenho adaptado às necessidades específicas da instituição.

3.1.3 Levantamento Bibliográfico e Pesquisa de Campo

Santos e Parra Filho (2011) afirmam que, independente do assunto a ser estudado, a pesquisa bibliográfica é fundamental para obter um entendimento sobre o que já foi abordado na literatura. Complementando, Marconi e Lakatos (2023)

declaram que esse tipo de pesquisa tem por propósito permitir que o pesquisador tenha acesso a uma diversidade de materiais que possuem algum registro. Assim, as autoras esclarecem que a pesquisa bibliográfica não consiste em simplesmente replicar conteúdo já publicado, mas sim em permitir que o pesquisador analise a matéria e obtenha entendimentos originais a partir de uma determinada abordagem, e com isso possa contribuir por meio da sua percepção na produção de um novo conhecimento.

Após compreender a importância da pesquisa bibliográfica no desenvolvimento do trabalho, é necessário entender a relevância presente no estudo de campo. Conforme Gonsalves (2001) a pesquisa de campo é caracterizada pela investigação direta do pesquisador com os indivíduos analisados, sendo assim, exige-se da interação do pesquisador no local específico com o intuito de coletar as informações necessárias para o estudo. Em concordância com Minayo (2007), entende-se que o trabalho de campo possibilita ao pesquisador compreender a realidade dos indivíduos a fim de produzir um conhecimento empírico da situação. Além disso, entende-se que a etapa exploratória é determinante para alcançar os objetivos desejados na pesquisa de campo, pois essa fase visa fornecer entendimento sobre o tema, identificar as variáveis a serem investigadas, e orientar o pesquisador na elaboração de estratégias de análise adequadas.

Ainda sobre a pesquisa de campo, Marconi e Lakatos (2023) descrevem que essa categoria de pesquisa apresenta-se em três fases distintas: a primeira consiste na pesquisa bibliográfica, que visa a compreensão do tema por meio do desenvolvimento do referencial teórico; a segunda envolve a técnica de coleta dos dados; e a terceira compreende a técnica de análise dos dados obtidos. Gil (2008) acrescenta que as pesquisas de campo são semelhantes aos trabalhos de levantamentos de campo, utilizando-se de diversas técnicas para coleta de dados, como entrevistas, questionários e formulários; porém a diferença reside no fato de que, enquanto os levantamentos representam os resultados por meio de variáveis com precisão estatística, os estudos de campo oferecem maior flexibilidade e se concentram no aprofundamento dos assuntos propostos.

Dessa forma, esse estudo utiliza-se da triangulação metodológica visando promover a confiabilidade aos resultados e enriquecer a análise. Conforme Santos et

al. (2020), a triangulação é um instrumento de pesquisa que constitui-se de diversas formas, por: métodos, teorias, fontes de dados ou pesquisadores. Segundo Azevedo et al. (2013), a triangulação metodológica pode combinar diferentes métodos de coleta e análise de dados a fim de abranger a compreensão da situação investigada. Nesse sentido, considerou-se os levantamentos bibliográficos obtidos na revisão teórico-conceitual, associados à coleta dos dados provenientes da pesquisa de campo, possibilitando a apresentação dos resultados sob a abordagem quali-quantitativa, que permite a consistência e a interpretação dos resultados.

3.1.3.1 Levantamento Bibliográfico

Por meio das definições apresentadas sobre as características das pesquisas, entende-se que o levantamento bibliográfico está presente em várias partes desse estudo. Na introdução tem por finalidade contextualizar o tema da pesquisa como também descrever o local da investigação. No referencial teórico tem como objetivo fundamentar o trabalho por meio da revisão da literatura, provendo o conhecimento necessário para fornecer suporte ao objetivo da pesquisa. Além disso, o levantamento bibliográfico é determinante para os objetivos específicos, principalmente para o segundo e terceiro objetivo específico (Investigar os procedimentos utilizados para o mapeamento de competências técnicas e mensuração do software a fim de determinar a produtividade dos profissionais programadores de sistemas de TI a partir de levantamento teórico-conceitual; e Propor um modelo para avaliação de desempenho técnico individual dos profissionais da área de desenvolvimento e manutenção de sistemas, tendo em vista o aprimoramento da capacitação desses profissionais de TI alinhados com as demandas da SEFIN-RO) que visa buscar na literatura os materiais necessários para produzir resultados relevantes. Assim, para a coleta de dados nessa categoria da pesquisa, efetua-se a consulta em materiais literários compostos por livros e artigos científicos que apresentam temas como: tecnologia da informação, avaliação de desempenho, desenvolvedores de sistemas, competências técnicas e, mensuração e produtividade em desenvolvimento de software.

3.1.3.2 Pesquisa de Campo

A partir da interpretação obtida por meio da revisão da literatura, realiza-se a pesquisa de campo, a qual está particularmente relacionada ao primeiro objetivo específico (Identificar as necessidades encontradas pelos gestores do setor da Gerência de Tecnologia da Informação e Comunicação (GETIC) no processo de avaliação de desempenho individual dos membros da equipe de trabalho responsável pelo desenvolvimento e manutenção de sistemas informatizados). Para isso, é realizado entrevistas com gestores de projetos de softwares, onde aplica-se a coleta de dados por meio de questionário composto por perguntas abertas, permitindo que os entrevistados contribuam com informações que considerem pertinentes ao tema. A entrevista é conduzida em duas etapas: inicialmente, o questionário é enviado por e-mail aos gestores a fim de apresentar as perguntas e o tema da pesquisa, possibilitando uma análise prévia e o registro das respostas; em seguida, realiza-se uma conversa individual com cada participante, com o objetivo de coletar as respostas e aprofundar as contribuições, permitindo complementações conforme necessário.

A população alvo desse estudo é formada pelos gestores de projetos de sistemas que trabalham presencialmente na Gerência de Tecnologia da Informação e Comunicação (GETIC) da Secretaria de Estado de Finanças de Rondônia (SEFIN-RO) com pelo menos seis meses de atuação na função, totalizando quatro indivíduos. A escolha desses participantes justifica-se pelo fato de serem os principais responsáveis na liderança das equipes, acompanhando diretamente a produtividade, as entregas das demandas, a qualidade dos serviços prestados, e o desempenho de seus colaboradores, além de possuírem conhecimento consolidado sobre os processos de trabalho da área.

Dessa forma, os entrevistados têm experiência prática para a análise dos requisitos técnicos e funcionais dos sistemas, possibilitando assim fornecer informações relevantes para o entendimento do processo de trabalho de sistemas e das demandas da instituição. Ainda, esses servidores detêm o conhecimento sobre as prioridades de trabalho e as práticas que podem ser aplicadas ao contexto dos desenvolvedores, tornando-os aptos a analisar de forma precisa as competências técnicas exigidas para a execução das atividades. Portanto, a participação dos

gestores é determinante para compreender os fatores que influenciam no desempenho dos profissionais, e para subsidiar a proposição de um modelo de avaliação que atenda às necessidades específicas da SEFIN-RO. Assim, os gestores entrevistados possuem a visão estratégica adequada, qualificando-os como referência para a coleta dos dados dessa pesquisa.

Ao selecionar esses gestores, busca-se captar as percepções de forma detalhada, a fim de compreender o ambiente organizacional alinhado com as particularidades do setor. A composição do grupo com quatro participantes viabiliza aprofundar o conhecimento por meio de questões preestabelecidas, ao mesmo tempo que permite que cada gestor contribua com experiências e argumentos relevantes sob suas perspectivas. As entrevistas são realizadas individualmente com os participantes, e conduzidas nas instalações da SEFIN-RO, especificamente na GETIC. Dessa forma, a coleta dos dados obtida por meio das respostas ao questionário da entrevista, ocorre nesse local, promovendo o contexto apropriado para o diálogo.

O instrumento de coleta de dados na pesquisa de campo consiste em um roteiro de perguntas preestabelecidas, elaborado com o objetivo de conhecer detalhadamente as percepções, experiências e necessidades dos gestores de software no processo de avaliação de desempenho técnico individual dos desenvolvedores de sistemas. Desse modo, as perguntas, presentes no Apêndice D, são enviadas previamente no e-mail dos gestores participantes, em formato PDF, para que tenham conhecimento dos tópicos abordados e possam melhor contribuir durante a entrevista. Ressalta-se que esse estudo foi autorizado por meio do termo de anuência, Apêndice A, concedido pela SEFIN-RO conforme a solicitação realizada em processo eletrônico. Os entrevistados receberam o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), Apêndice B, informando sobre o teor e o consentimento para participação da entrevista, e o Comitê de Ética em Pesquisa – UNIR (CEP) emitiu o parecer em 06 de dezembro de 2024 aprovando o projeto de pesquisa, conforme o Apêndice C.

3.1.4 Abordagem: Quali-quantitativa

Sampieri, Collado e Lucio (2013) afirmam que as pesquisas qualitativas não necessitam da participação de muitos indivíduos, pois o objetivo não é generalizar os resultados, mas sim compreender os dados coletados considerando as perspectivas dos participantes envolvidos no estudo. No caso da pesquisa quantitativa, Da Silva e Menezes (2005) explicam que essa técnica tem por finalidade converter as informações coletadas em dados numéricos, permitindo a classificação e análise por meio de recursos estatísticos. Gil (2008) expõe que, diferente dos estudos quantitativos, a pesquisa qualitativa não segue técnicas ou métodos predefinidos, assim, a análise dos dados é ajustada de acordo com as características que o pesquisador considera relevante para o estudo. Miles e Huberman (1994) consideram três etapas para a análise dos dados: a redução, a exibição e a conclusão. Segundo os autores supracitados, a redução é a etapa responsável pela seleção e simplificação dos dados, tendo como propósito padronizá-los conforme os objetivos da pesquisa; em seguida, a etapa de exibição consiste em organizar os dados selecionados de maneira que permita uma análise eficaz; e por último, a etapa de conclusão destina-se a apresentar explicações e interpretações referentes às informações coletadas.

Conforme Minayo (2007), entende-se que a utilização de métodos quantitativos e qualitativos proporciona uma análise mais robusta dos dados e corrobora para a apresentação dos resultados finais. Shah e Corley (2006) também abordam sobre a importância da combinação dos métodos qualitativos e quantitativos nas pesquisas, afirmando que o emprego de ambas as técnicas promove um entendimento completo da situação investigada e oferece benefícios significativos para as análises organizacionais. Ainda Cervi (2009) declara que a união de ambas as abordagens resulta em uma pesquisa mais produtiva, com as técnicas quantitativas sendo eficazes para examinar características conhecidas dos objetos de estudo, enquanto as qualitativas permitem a exploração de aspectos que ainda podem ser desconhecidos.

Portanto, após a coleta dos dados realizada para os objetivos específicos, aplica-se a abordagem quali-quantitativa para a apresentação dos resultados. Entende-se que esse tipo de abordagem é adequada para essa pesquisa, pois visa explorar e detalhar as complexidades envolvidas na avaliação de desempenho executada aos desenvolvedores de sistemas, ao mesmo tempo que quantifica os aspectos relevantes, proporcionando uma análise robusta. Assim, a combinação das

análises qualitativa e quantitativa contribuem para uma compreensão abrangente dos materiais levantados, proporcionando a elaboração de um modelo de avaliação que seja específico às necessidades presentes na instituição. Dessa forma, garante-se que as soluções propostas sejam práticas e eficazes, atendendo às particularidades presentes no contexto organizacional.

3.1.4.1 Análise de conteúdo

Para a verificação dos dados obtidos na pesquisa de campo por meio da entrevista com os gestores de projetos de sistemas, é aplicada a técnica de análise de conteúdo. Bardin (1977) define a análise de conteúdo como um grupo de técnicas responsáveis por examinar as comunicações diversas por meio da aplicação de abordagens claras e organizadas a fim de reproduzir o significado das mensagens obtidas. Franco (2008) explica que as mensagens podem assumir diferentes formatos, como por exemplo, por via da fala, pela escrita, registrada em documentos, por meio de gestos, de maneira figurada ou até mesmo silenciosa. Posto isso, para esse estudo as mensagens analisadas são coletadas por meio escrito, refletindo as respostas dos participantes referentes às questões apresentadas durante a entrevista.

Bardin (1977) organiza a análise de conteúdo em 3 fases: 1) pré-análise, 2) exploração do material e, 3) tratamento dos resultados, inferência e interpretação. Segundo a autora, a primeira fase consiste em organizar o material a ser analisado de modo a torná-lo operacional e sistemático, fazendo com que seja possível estabelecer um esquema preciso, porém ajustável conforme necessidade do pesquisador ao decorrer do processo. A segunda fase envolve a administração dos dados que foram organizados previamente. Nessa etapa, são aplicados procedimentos responsáveis por examinar o material coletado, objetivando-se a codificar, classificar e enumerar as informações conforme as regras definidas na pré-análise. Por último, tem-se a fase de tratamento dos resultados, inferência e interpretação, a qual objetiva-se a gerar informações significativas e válidas. Para isso as informações podem ser demonstradas por meio de operações estatísticas, quadros, tabelas, diagramas e modelos que sintetizem as informações coletadas. O

Quadro 8 mostra como cada fase da Análise de Conteúdo apresenta-se nessa categoria de pesquisa.

Quadro 8: Fases da Análise de Conteúdo

Fases	Pesquisa Atual
Pré-análise	Previamente à entrevista, baseado no referencial teórico e com o objetivo de entender sobre o setor, conforme Apêndice D, definiu-se sete categorias para o questionário: informações básicas, informações gerais, projetos e atividades de desenvolvimento de software, levantamento das competências, produtividade e avaliação de desempenho, indicadores e métricas, conhecendo as necessidades, e sugestões. A partir disso, nessa fase de pré-análise, as respostas coletadas nas entrevistas com os quatro gestores responsáveis pelo desenvolvimento e manutenção de sistemas são lidas por completo a fim de estruturar o corpus textual. Ressalta-se que todas as respostas foram consideradas.
Exploração do material	Essa fase é responsável pela codificação, classificação e categorização das respostas obtidas, com o objetivo de identificar elementos que permitam responder ao questionário abordado na entrevista. A codificação das respostas é realizada com o auxílio do software chamado IRaMuTeQ, que possibilita a análise lexical e estatística do corpus textual. O IRaMuTeQ auxilia na segmentação do conteúdo, na identificação das palavras-chave, na concepção das relações entre os termos recorrentes, e na formação das classes temáticas. Com isso a categorização estabelece-se de maneira sistemática, alinhando-se com as categorias preestabelecidas na Pré-análise, porém permitindo que novas categorias sejam identificadas durante o processo.
Tratamento dos resultados, inferência e interpretação	Essa fase objetiva-se a analisar os dados codificados na etapa anterior para identificar padrões e tendências, a fim de possibilitar a interpretação. Nessa etapa, realizam-se inferências sobre os padrões identificados nos dados, buscando compreender como organiza-se o ambiente de trabalho dos gestores de sistemas. Dessa forma, o software IRaMuTeQ possibilita visualizar as relações encontradas por meio de Nuvem de palavras, Análise de Similitude, e Classificação Hierárquica Descendente (CHD), conforme apresentado suas definições no Quadro 10. Com isso, são criados gráficos e quadros para representar essas recorrências, facilitando a compreensão dos resultados. Por fim, a partir das inferências obtidas, é possível propor um modelo de avaliação individual de desempenho técnico que responda de forma eficaz às necessidades levantadas pelos gestores da GETIC, na SEFIN-RO, conforme proposto para o terceiro objetivo específico dessa pesquisa.

Fonte: Elaborado pelo autor (2025)

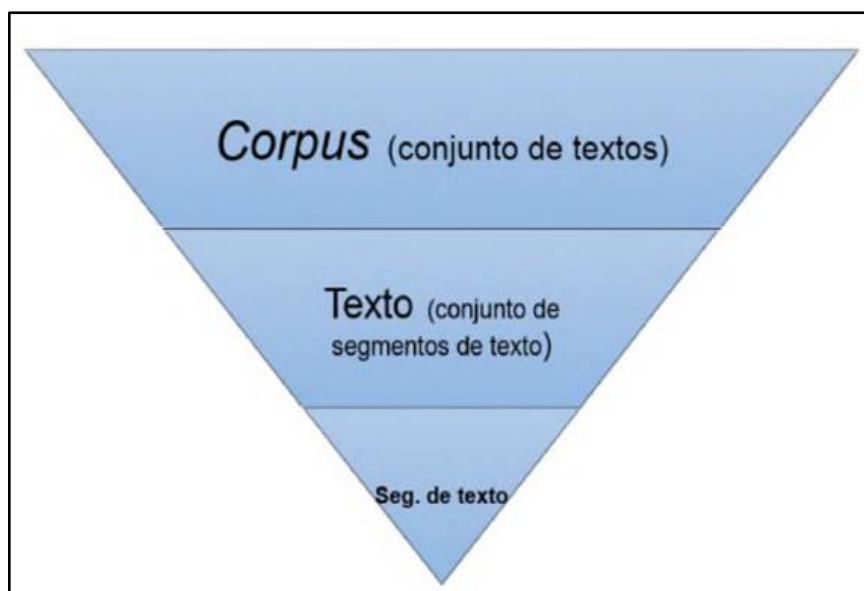
3.1.4.1.1 IRaMuTeQ

Segundo Camargo e Justo (2013), o IRaMuTeQ (*Interface de R pour les Analyses Multidimensionnelles de Textes et de Questionnaires*) é um software gratuito licenciado sobre a GNU GPL (v2) que fundamenta-se no ambiente estatístico do

software R e utiliza a linguagem de programação Python. Conforme os autores, esse programa permite que sejam realizadas tanto análises de dados textuais mais simples que calculam a frequência das palavras (lexicografia básica), como também métodos complexos, como a Classificação Hierárquica Descendente e a Análise de Similitude. Além disso, esse programa estrutura a distribuição do vocabulário de maneira clara e visivelmente acessível, por meio de recursos como a Nuvem de Palavras e também a Análise de Similitude.

A partir de Camargo e Justo (2021), entende-se que a análise textual é constituída por três elementos: corpus, texto e segmentos de texto. O corpus trata-se do conjunto das questões aplicadas durante as entrevistas. Cada entrevista é considerada um texto, que teve como finalidade entender a organização do setor de desenvolvimento e manutenção de sistemas de acordo com o gestor entrevistado. Logo os segmentos de texto (ST) são as unidades da análise, que correspondem a divisão dos textos realizada pelo IRaMuTeQ. A Figura 6 ilustra esses três elementos.

Figura 6: Corpus, texto e segmento de texto



Fonte: Camargo e Justo (2021)

Camargo e Justo (2013) descrevem que o IRaMuTeQ é capaz de realizar diversos tipos de análise, como a análise de especificidades, na qual o corpus textual é associado com as variáveis que caracterizam seus produtores, permitindo examinar

a produção textual em relação a diferentes variáveis descritivas possibilitando a identificação de contrastes. Esse software também realiza as análises lexicais clássicas que são responsáveis por identificar e reformatar as unidades textuais, converter as Unidades de Contexto Iniciais (UCI) em Unidades de Contexto Elementares (UCE). Nesse tipo de análise, contabiliza-se a quantidade de palavras, a frequência média e identifica-se o número de hapax (palavras que aparecem apenas uma vez); além de explorar o vocabulário, lematizar (reduzir das palavras às suas raízes), criar um dicionário com formas reduzidas, e identificar formas ativas e suplementares.

Para a análise das respostas coletadas na entrevista com os gestores e viabilizar a interpretação dos dados, utiliza-se o software IRaMuTeQ na versão mais recente disponibilizada (0.8 alpha 7). Destaca-se que, para a submissão dos dados à análise pelo software, foi realizada a revisão e a padronização de palavras que possuem o mesmo significado, em conformidade com as orientações contidas nos manuais oficiais do IRaMuTeQ. O Quadro 9 exemplifica como algumas palavras foram padronizadas.

Quadro 9: Padronização de palavras para realizar a análise pelo IRaMuTeQ

Palavras presentes nas entrevistas	Padronização
Sistema Eletrônico de Informação, SEI	SEI
comitê, Comitê Gestor de Tecnologia, Comitê Gestor de Tecnologia da Informação, Comitê de TI, CETI	CETI
Ordens de Serviço, OS	ordens_de_serviço
sistema de gerenciamento de projetos, sistema de acompanhamento de projetos, sistema de transparência, Transparência, portal da transparência, Portal Transparência, Programa Transparência GETIC	sistema_de_gerenciamento_de_proj etos
os históricos, históricos de projetos	históricos_de_projetos
plataformas de cursos, plataforma de ensino a distância (EAD)	plataforma_de_ensino_a_distância
gerente, gerente de projeto, gestor	gestor_de_projeto
desenvolvedor, programador	desenvolvedor
erros, bugs	erros
Secretaria, Sefin	SEFIN_RO
90%	noventa por cento

Fonte: Elaborado pelo autor (2025)

Desse modo, por meio da utilização do software IramuTeQ, demonstrou-se nesse trabalho as análises de texto especificadas como Nuvem de palavras, Similitude e Classificação Hierárquica Descendente (CHD). O Quadro 10, apresenta a definição de cada uma dessas análises, e o critério utilizado para apresentar nesse estudo.

Quadro 10: Análises com o IramuTeQ

Tipo de Análise	Descrição
Nuvem de palavras	Conforme Camargo e Justo (2013, 2021), a Nuvem de palavras é uma representação gráfica dos termos presentes no corpus textual proporcionalmente a sua frequência. Embora seja uma análise lexical simples, tem por objetivo facilitar a identificação rápida das palavras-chave no conteúdo analisado. Ressalta-se que para a criação da Nuvem de palavras nesse trabalho, selecionou-se por termos com no mínimo 5 repetições.
Análise de Similitude	Segundo Góes et al. (2021) e Camargo e Justo (2021), esse tipo de análise baseia-se na teoria dos grafos. Essa teoria estuda sobre os relacionamentos dos objetos em um determinado conjunto e, conforme Mota (2019), um grafo é definido como um conjunto formado por vértices e arestas (ligações entre vértices). Com base nessa definição, a Análise de Similitude apresenta-se como uma árvore de termos ramificados, destacando as palavras que possuem maior frequência no corpus textual, em que os termos mais recorrentes são representados por traços mais densos. Portanto, conforme Góes et al. (2021) e Camargo e Justo (2021), pode-se inferir sobre o conteúdo presente no texto a partir das palavras centrais para as ramificações. Nesse estudo, destaca-se que para a apresentação do grafo de palavras, filtrou-se por termos que tiveram no mínimo cinco recorrências.
Classificação Hierárquica Descendente (CHD)	Segundo Camargo e Justo (2013, 2021), a Classificação Hierárquica Descendente é um método descrito por Reinert (1990) que classifica os segmentos de texto com base em seus respectivos vocabulários, dividindo-os de acordo com a frequência das palavras já lematizadas (formas reduzidas). Essa análise ocorre por meio de testes do tipo qui-quadrado (χ^2) que formam uma matriz de segmentos de textos resultando em uma categorização estável conforme Reinert (1990). Salviati (2017) expõe que a distribuição de qui-quadrado é utilizada em estatística inferencial, tendo como finalidade quantificar a relação entre os resultados de uma análise e a distribuição esperada para o evento, permitindo avaliar a significância dessas associações. Em concordância com Carvalho, Mota e Saab (2020), o teste de qui-quadrado determina a dependência entre as palavras ativas e sua respectiva classe, ou seja, quanto maior o valor do qui-quadrado, mais provável que a palavra esteja relacionada àquela classe, assim o valor do qui-quadrado evidencia as palavras que são significativas para cada classe. Portanto, a análise CHD produz diferentes classes, agrupando segmentos de texto que compartilham os termos semelhantes. Assim, os resultados dessa análise são ilustrados em um dendograma que

Tipo de Análise	Descrição
	mostra as classes com suas respectivas palavras relacionadas. Além dessa representação, também exibe-se um quadro com as palavras de cada classe e seu valor de qui-quadrado, podendo dessa forma realizar inferência sobre os dados coletados.

Fonte: Elaborado pelo autor (2025)

4 ANÁLISE DOS DADOS E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Esse estudo tem como objetivo analisar os métodos de avaliação de desempenho técnico individual para os profissionais desenvolvedores de sistemas, tendo em vista o aprimoramento profissional destes servidores na Secretaria de Estado de Finanças de Rondônia (SEFIN-RO). Dessa forma, para alcançar esse propósito, essa seção apresenta a análise e os resultados obtidos para cada objetivo específico, a partir dos dados coletados na pesquisa de campo e no estudo bibliográfico.

A subseção 4.1 exibe os resultados referentes aos dados coletados na pesquisa de campo realizada com os gestores de projetos de TI que trabalham na GETIC da SEFIN-RO. Em seguida, na subseção 4.2 é apresentado o levantamento bibliográfico que visa demonstrar os procedimentos para mapear as competências técnicas e mensurar a produtividade dos desenvolvedores de software. Por fim, na subseção 4.3, fundamentado nos entendimentos adquiridos com os objetivos específicos das subseções 4.1 e 4.2, e com o apoio da literatura, propõe-se um modelo de avaliação individual de desempenho técnico dos profissionais desenvolvedores de sistemas, alinhado às necessidades identificadas pelos gestores de projetos no setor da GETIC na SEFIN-RO.

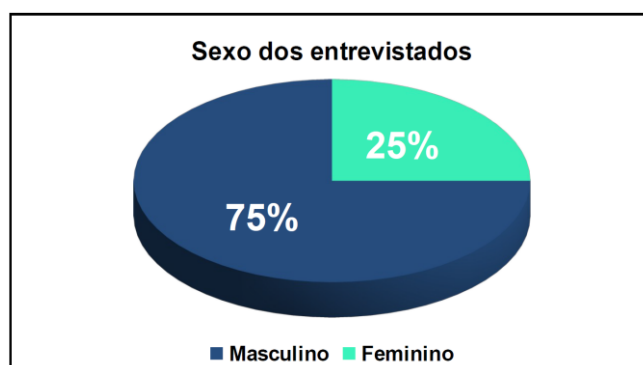
4.1 Identificar as necessidades encontradas pelos gestores do setor da Gerência de Tecnologia da Informação e Comunicação (GETIC) no processo de avaliação de desempenho individual dos membros da equipe de trabalho responsável pelo desenvolvimento e manutenção de sistemas informatizados

Nessa subseção, foi realizada uma pesquisa de campo por meio de uma entrevista com quatro gestores de projetos que trabalham presencialmente na Gerência de Tecnologia da Informação e Comunicação (GETIC) da Secretaria de Estado de Finanças de Rondônia (SEFIN-RO). As perguntas foram elaboradas com a finalidade de entender sobre o processo de gestão de projetos e desenvolvimento de sistemas visando captar as perspectivas de cada gestor em relação a produtividade, competência e avaliação individual de desempenho dos desenvolvedores de

sistemas. As duas primeiras seções do questionário dividem-se em informações básicas e gerais a fim de mapear os integrantes da entrevista.

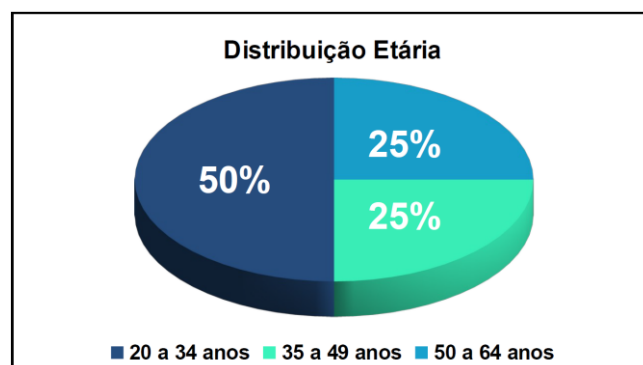
As informações básicas coletas na entrevista tem por finalidade apresentar as características do público entrevistado, como idade, sexo e escolaridade. Assim informa-se que 75% (3 indivíduos) são do sexo masculino e 25% (1 indivíduo) feminino, conforme ilustrado no Gráfico 1. A distribuição etária dos participantes, exibido no Gráfico 2, forma-se por 50% (2 pessoas) que possuem entre 20 e 34 anos, 25% (1 pessoa) que está na faixa de 35 a 49 anos, e 25% (1 pessoa) que está entre 50 e 64 anos. Também, conforme mostrado no Gráfico 3, expõe-se que 75% (3 pessoas) possuem ensino superior completo e 25% (1 pessoa) possui nível superior incompleto.

Gráfico 1: Sexo dos entrevistados

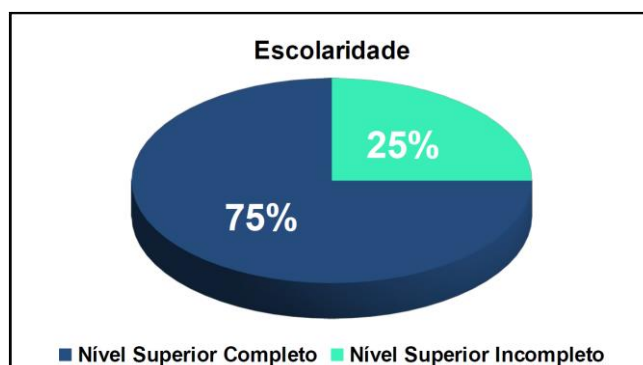


Fonte: Elaborado pelo autor (2025)

Gráfico 2: Distribuição etária dos participantes da pesquisa

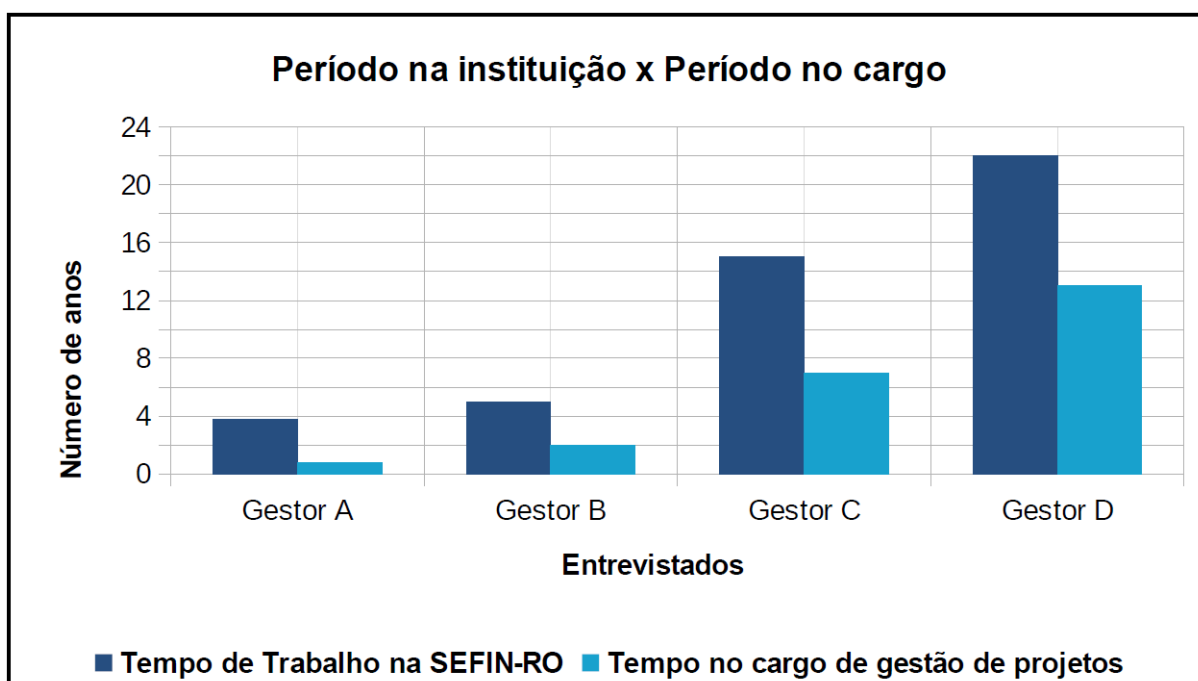


Fonte: Elaborado pelo autor (2025)

Gráfico 3: Escolaridade dos participantes da pesquisa

Fonte: Elaborado pelo autor (2025)

As informações gerais do questionário objetivam-se a esclarecer sobre o exercício das atribuições dos gestores no setor da instituição. Entre os aspectos abordados, relata-se o tempo de trabalho do gestor no órgão, o período em que ocupa o cargo de gestão, bem como suas respectivas responsabilidades, a quantidade de integrantes que compõe a equipe de desenvolvimento e o modo que os colaboradores de TI são distribuídos. Dessa forma, o Gráfico 4 apresenta a distribuição dos gestores entrevistados com base no tempo de atuação na instituição e no período em que exercem a função de gestão. Quanto ao tempo na instituição observa-se a seguinte distribuição: gestor A com 3 anos e 9 meses, gestor B com 5 anos, gestor C com 15 anos, e gestor D com 22 anos. Já em relação ao tempo em que o entrevistado ocupa o cargo de gestor, constata-se os seguintes períodos: gestor A com 9 meses, gestor B com 2 anos, gestor C com 7 anos e gestor D com 13 anos no exercício da função.

Gráfico 4: Período na instituição x período no cargo

Fonte: Elaborado pelo autor (2025)

Ainda sobre as informações gerais, os entrevistados afirmam que o setor da TI é composto por diversos grupos, assim pode-se destacar as equipes de: desenvolvedores, infraestrutura, banco de dados, devops, suporte, segurança, governança, gerentes de projetos, e chefes de núcleos. Os gestores de projetos de desenvolvimento de sistemas informam que trabalham com 15 a 27 desenvolvedores de softwares no setor. Suas principais atribuições envolvem a gestão e liderança de projetos e equipes de TI, com objetivo de supervisionar o desenvolvimento e a manutenção de sistemas, assegurar a documentação técnica, fornecer suporte e monitoramento, como também garantir que os sistemas estejam funcionando com interoperabilidade e conformidade com as normas legislativas, visando alcançar os resultados estratégicos. Além disso, os gestores são responsáveis por promover a capacitação dos colaboradores e implementar soluções inovadoras para a modernização da gestão pública.

A partir da compreensão do perfil dos entrevistados, da organização do setor de trabalho e de suas respectivas atribuições, as próximas seções do questionário exploram aspectos fundamentais para a análise do processo de trabalho dos gestores

Com o objetivo de evidenciar as relações entre as palavras do conteúdo textual, apresenta-se a Análise de Similitude, que demonstra graficamente os termos do corpus analisado. Conforme ilustrado na Figura 8, são exibidas as conexões entre as palavras que se agrupam em seis núcleos e refletem a estrutura do conteúdo lexical. Observa-se que as palavras “projeto” e “desenvolvedor” apresentam destaque na análise, sendo “projeto” o termo com maior recorrência, seguido por “desenvolvedor”. Dessa forma pode-se inferir que ambos os termos constituem o núcleo semântico da análise, estabelecendo conexões com as respectivas regiões relacionadas: “equipe”, “atividade” e “avaliação”. O resultado da Análise de Similitude indica a relevância desses conceitos no conteúdo analisado, evidenciando sua associação na temática estudada.

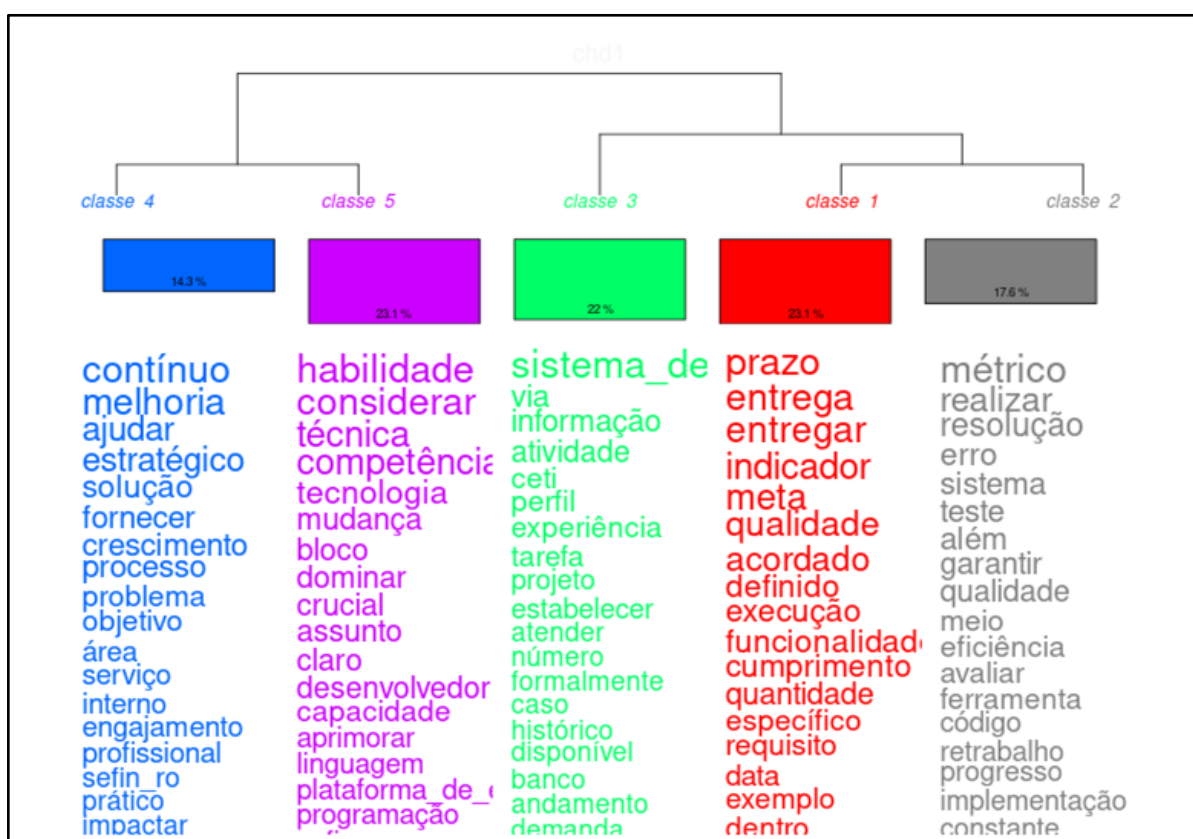
À vista disso, o termo “projeto” demonstra conexões com algumas palavras como “ceti”, “getic”, “sistema_de_gerenciamento_de_projetos”, “ordens_de_serviço”, “gestor_de_projeto”, indicando sobre a gestão e organização das demandas relacionadas ao desenvolvimento de sistemas de TI. Também relaciona-se com “equipe” que envolve palavras como “demanda” e “atendimento”, fazendo referência aos colaboradores responsáveis pela resolução e atendimento dos serviços executados. Já o termo “desenvolvedor” liga-se com palavras que expressam “competência”, “conhecimento”, “habilidade”, “linguagem”, “técnica”, e com a região definida pela palavra “atividade”, as quais evidenciam as qualificações necessárias para o desenvolvedor de sistemas executar suas atividades. Por fim tem-se a região do termo “avaliação” que possui relacionamento com as palavras como “desempenho” e “produtividade” podendo-se inferir a medição do desempenho e da produtividade do colaborador; e a região interligada pela palavra “qualidade” que associa-se com “garantir”, “melhoria”, “contínuo”, “código”, “sistemas”, “entrega”, e “prazo” sugerindo que avaliação deve ser capaz de promover a melhoria contínua, garantindo a qualidade e assegurando o cumprimento dos prazos e padrões estabelecidos.



Complementando a Nuvem de Palavras e a Análise de Similitude, a fim de apresentar mais detalhes sobre as recorrências das palavras no corpus textual, realiza-se a Classificação Hierárquica Descendente (CHD). Esse método permite um refinamento da análise, aprofundando a interpretação do conteúdo examinado. Assim demonstra-se que o corpus textual foi constituído a partir de quatro textos que foram divididos em 116 segmentos de texto, sendo 91 segmentos classificados. Dessa forma a retenção da análise CHD correspondeu a 78,45%, alinhando-se às recomendações

de Camargo e Justo (2021), que destacam a necessidade da análise do tipo CHD reter pelo menos 75% dos segmentos de texto, a fim de garantir a qualidade e o aproveitamento dos resultados. A análise do conteúdo apresentou 4089 ocorrências compostas por 1058 formas diferentes e 595 formas que aparecem uma única vez (número de hapax). Para a análise CHD considerou-se os parâmetros padrão do IRaMuTeQ: verbos, substantivos, adjetivos, advérbios e formas não comuns, pois essas categorias lexicais demonstram relevância semântica na situação estudada. O processamento dos dados pela análise CHD segmentou o corpus textual em dois grupos. O primeiro grupo compreende as classes 4 e 5, enquanto o segundo foi subdividido em dois segmentos, sendo o primeiro segmento composto pela classe 3 e o segundo dividido nas classes 1 e 2. A Figura 9 mostra o Dendograma gerado pelo IRaMuTeQ por meio da análise CHD.

Figura 9: Dendograma da CHD



Fonte: Elaborado pelo autor utilizando o software IRaMuTeQ (2025)

O conteúdo foi caracterizado em cinco classes, as quais foram nomeadas a fim de melhor representar sua temática, apresentando as palavras que possuíram destaque. Moragas et al. (2022) afirmam que o percentual de segmentos de texto em uma classe determina a representatividade do conteúdo em relação ao corpus textual. Cada classe gerada pelo IRaMuTeQ revelou um valor percentual correspondente à quantidade de segmentos de texto em relação ao total do material analisado. Dessa forma, as classes representaram os seguintes percentuais: Classe 1 (Modelo de Avaliação de Desempenho) com 23,08%, Classe 2 (Desenvolvimento de Competências) com 17,58%, Classe 3 (Gestão de Projetos de TI) com 21,98%, Classe 4 (Métricas de Produtividade) com 14,29% e Classe 5 (Indicadores de Eficiência) com 23,08%. O Quadro 11 apresenta as cinco classes geradas pelo IRaMuTeQ acompanhadas com as vinte palavras mais frequentes e seus respectivos valores de qui-quadrado.

Quadro 11: Classificação Hierárquica Descendente apresentando os valores de Qui-quadrado das palavras de cada classe

Modelo de Avaliação de Desempenho		Desenvolvimento de Competências		Gestão de Projetos de TI		Métricas de Produtividade		Indicadores de Eficiência	
Classe 4 14,29%	χ^2	Classe 5 23,08%	χ^2	Classe 3 21,98%	χ^2	Classe 1 23,08%	χ^2	Classe 2 17,58%	χ^2
contínuo	27,65	habilidade	25,27	sistema_de_g erenciamento_ de_projetos	35,45	prazo	20,4	métrico	24,29
melhoria	26,4	considerar	24,36	via	14,85	entrega	19,22	realizar	16,6
ajudar	18,61	técnica	21,41	informação	14,85	entregar	17,63	resolução	14,22
estratégico	18,61	competência	20,5	atividade	11,93	indicador	16,83	erro	12,21
solução	14,39	tecnologia	13,94	ceti	11,01	meta	16,76	sistema	11,17
fornecer	12,59	mudança	10,34	perfil	11,01	qualidade	14,71	teste	10,68
crescimento	12,59	bloco	10,34	experiência	10,38	acordado	13,94	além	10,68
processo	12,57	dominar	10,34	tarefa	10,27	definido	9,65	garantir	10,48
problema	9,13	crucial	10,34	projeto	6,93	execução	9,65	qualidade	8,89

Modelo de Avaliação de Desempenho		Desenvolvimento de Competências		Gestão de Projetos de TI		Métricas de Produtividade		Indicadores de Eficiência	
Classe 4 14,29%	χ^2	Classe 5 23,08%	χ^2	Classe 3 21,98%	χ^2	Classe 1 23,08%	χ^2	Classe 2 17,58%	χ^2
objetivo	9,13	assunto	10,34	estabelecer	6,85	funcionalidade	9,65	meio	8,19
área	6,95	claro	9,98	atender	3,61	cumprimento	9,65	eficiência	8,14
interno	6,95	desenvolvedor	9,42	número	3,61	quantidade	7,67	avaliar	6,7
engajamento	6,95	capacidade	7,67	formalmente	3,61	específico	6,98	ferramenta	6,56
serviço	6,95	aprimorar	6,35	caso	3,61	requisito	6,87	código	6,22
profissional	6,69	linguagem	6,35	histórico	3,61	data	6,35	retrabalho	5,15
sefin_ro	5,05	plataforma_de_e nsino_a_distânci a	6,35	disponível	3,61	exemplo	6,35	progresso	5,15
prático	4,35	programação	6,35	banco	3,61	dentro	6,35	implementa ção	5,15
impactar	4,35	sefin_ro	4,95	andamento	3,61	código	5,63	constante	5,15
desempenho	3,33	individual	4,95	demanda	3,4	utilizar	3,58	cobertura	5,15
dever	2,95	desenvolvimento	4,67	base	2,94	relacionado	3,32	feedback	4,65

Fonte: Elaborado pelo autor (2025)

A partir da entrevista, pode-se entender que as prioridades para a execução dos projetos de TI são definidos por um comitê específico denominado Comitê Estratégico de Tecnologia da Informação (CETI) (ceti: $\chi^2 = 11,01$; projeto: $\chi^2 = 6,93$) em conformidade com o Art. 6º da Portaria nº 887, de 30 de novembro de 2021, que define o âmbito das competências do CETI. Assim, o gestor A relata que “O CETI avalia a urgência e a importância da tarefa para determinar sua execução”; desse modo entende-se que a deliberação sobre a execução dos projetos é fundamentada na análise sobre os impactos e os recursos necessários para sua implementação. Após a priorização dos projetos pelo CETI, os gestores responsáveis planejam as tarefas a serem desempenhadas, estabelecendo os requisitos e os prazos necessários para o atendimento das demandas institucionais (atividade: $\chi^2 = 11,93$; tarefa: $\chi^2 = 10,27$; estabelecer: $\chi^2 = 6,85$). Por conseguinte, o gestor precisa dimensionar o tamanho do projeto, pois cada projeto possui diferentes características que determinam a sua complexidade, e o tempo necessário para o desenvolvimento do sistema. Com isso, o gestor A afirma: “A complexidade é definida pela quantidade e detalhamento dos requisitos, o número de funcionalidades envolvidas, e a necessidade de integrações com outros sistemas”.

Os gestores acompanham os projetos que estão em desenvolvimento, os prazos para entrega, e quais desenvolvedores estão disponíveis ou designados para a execução de determinada atividade por meio de um sistema interno que foi desenvolvido especificamente para esse monitoramento (sistema_de_gerenciamento_de_projetos: $\chi^2 = 35,45$), conforme descrito pelo gestor B: “O gerente de projetos é responsável por acompanhar os prazos, utilizando o sistema de gerenciamento para verificar as datas e entregas”. Esse sistema dispõe aos gestores as informações relacionadas ao andamento dos trabalhos, e também possibilita a atribuição de tarefas aos desenvolvedores considerando o perfil e a experiência desses profissionais (informação: $\chi^2 = 14,85$; perfil: $\chi^2 = 11,01$; experiência: $\chi^2 = 10,38$).

Além desse sistema interno utilizado pelos gestores para acompanhamento dos projetos, há também um sistema de ordens de serviço, destinado aos usuários para a solicitação de demandas relacionadas à implementação de novas funcionalidades (funcionalidade: $\chi^2 = 9,65$) ou à correção de problemas identificados em sistemas em operação. Nesse contexto, a solicitação registrada pelo usuário é encaminhada ao gestor, que avalia a demanda e aloca a tarefa a um programador específico. Com isso, em conformidade com as diretrizes estabelecidas no setor, as correções de erros são solicitadas por meio desse sistema, como respondido pelo gestor D: “Os erros são registrados por meio de um sistema de Ordens de Serviço (OS), onde as demandas são analisadas com base em sua natureza, as classificando como retrabalho, erro novo ou erro recorrente” (erro: $\chi^2 = 12,21$; retrabalho: $\chi^2 = 5,15$).

Embora esses sistemas disponham de informações sobre os projetos desenvolvidos e as correções realizadas, observa-se que metas para as novas demandas e métricas para definição de prazos não possuem uma definição formal, o que leva-se em consideração são os históricos dos trabalhos realizados com o objetivo de estimar as entregas futuras. O gestor B relata: “A análise de esforço é feita de maneira informal, com base no julgamento do gerente de projeto e de um desenvolvedor com conhecimento específico no tema a ser desenvolvido” (específico: $\chi^2 = 6,98$), o gestor C também afirma: “A experiência, a habilidade do desenvolvedor e o compartilhamento ditam as métricas utilizadas. Não há métricas formais. As durações são estimadas.” (habilidade: $\chi^2 = 25,27$)

A entrevista permitiu entender que as competências dos desenvolvedores são evidenciadas nas entregas dos projetos, determinando assim as tecnologias e linguagens de programação que o programador possui maior habilidade (desenvolvedor: $\chi^2 = 9,42$; tecnologia: $\chi^2 = 13,94$; linguagem: $\chi^2 = 6,35$). Ou seja, ainda não existe uma métrica formal para medir a competência do desenvolvedor (competência: $\chi^2 = 20,5$), conforme abordado pelo gestor B: “O processo é informal, baseado na observação e subjetividade do gestor”, porém, a partir dos trabalhos entregues e da interação entre o gestor e o colaborador pode-se inferir as capacidades que o desenvolvedor desempenha na Secretaria (capacidade: $\chi^2 = 7,67$), conforme expõe-se na resposta do gestor C: “Pelo diálogo e histórico do trabalho de cada desenvolvedor”. Além disso, entende-se que o histórico dos projetos entregues com suas respectivas tecnologias empregadas, possibilita entender o desempenho individual permitindo uma melhor atribuição dos trabalhos de modo a alocar os profissionais que possuem maior experiência nas tarefas (individual: $\chi^2 = 4,95$), respondido pelo gestor A: “Isso ajuda a otimizar a alocação de recursos e a garantir que as atividades sejam realizadas de forma mais eficiente”.

Na sequência, o questionário aplicado aos gestores mostrou que para aquisição e aprimoramento das competências técnicas do setor de TI, a Secretaria disponibiliza uma plataforma de ensino à distância que oferece um conjunto de cursos relacionados aos cargos e competências necessárias a serem desempenhadas no ambiente de trabalho (plataforma_de_ensino_a_distância: $\chi^2 = 6,35$). Ademais, promove-se um ambiente de trabalho em que os colaboradores mais experientes instruem os demais nas realizações das tarefas, conforme respondido pelo gestor D: “Contamos com treinamentos internos conduzidos por membros seniores da equipe, além de disponibilizarmos uma plataforma de ensino à distância (EAD)”. Em suma, é proporcionada uma estrutura voltada ao desenvolvimento profissional dos colaboradores, possibilitando a aquisição de novas habilidades e o aprimoramento contínuo das competências existentes (aprimorar: $\chi^2 = 6,35$).

Reconhece-se que as competências técnicas necessárias para os programadores da SEFIN-RO incluem domínio em linguagens de programação (técnica: $\chi^2 = 21,41$; dominar: $\chi^2 = 10,34$), como por exemplo, Ruby on Rails, Natural, Java, Flutter, Delphi; conhecimento de banco de dados, metodologias ágeis, padrões

de projetos, versionamento de código, testes e integração dos sistemas. Além disso, valoriza-se as habilidades relacionadas na análise da arquitetura dos softwares, na documentação do código e na segurança das aplicações, provendo a qualidade e a eficiência dos programas, conforme dito pelo gestor A: “O conhecimento em segurança de aplicações e a capacidade de documentar o código são fundamentais para garantir a qualidade, segurança e eficiência dos sistemas desenvolvidos”.

Seguindo com a análise das entrevistas, entende-se que a produtividade dos desenvolvedores de sistemas relaciona-se com as entregas das tarefas efetivadas (entrega: $\chi^2 = 19,22$; entregar: $\chi^2 = 17,63$). Desse modo, a produtividade é mensurada pelo conjunto de trabalhos entregues e o cumprimento dos prazos estabelecidos, conforme respondido pelo gestor D: “Atualmente, a única métrica utilizada é a quantidade de Ordens de Serviço resolvidas, juntamente com a pontualidade na entrega dos projetos dentro dos prazos acordados” (prazo: $\chi^2 = 20,4$; acordado: $\chi^2 = 13,94$; métrico: $\chi^2 = 24,29$). Com isso, por meio do sistema de Ordens de Serviço e do sistema de gerenciamento de projetos, os gestores conseguem as informações relacionadas aos desenvolvedores que estão alocados às determinadas tarefas e o tempo expendido para concluí-las. Porém esses sistemas não apresentam indicadores para mensurar a produtividade do desenvolvedor ou estabelecer metas formais (indicador: $\chi^2 = 16,83$; meta: $\chi^2 = 16,76$), conforme exposto pelo gestor B: “O sistema atual não possui recursos robustos para realizar essas métricas de produtividade” (realizar: $\chi^2 = 16,60$).

Apesar de não haver um processo formal de avaliação individual de desempenho, os gestores interagem pessoalmente com os desenvolvedores para tratar sobre as tarefas e o desempenho esperado, assim como afirma o gestor C: “Reunião entre gestor e desenvolvedor. Cada projeto é tratado diretamente com o desenvolvedor e as trocas de informações, conhecimentos e experiências são constantes”. Sendo assim, durante as reuniões fornece-se o *feedback* aos desenvolvedores, discutindo os aspectos favoráveis e as necessidades de melhorias. Isto posto, entende-se que o desempenho satisfatório ou insatisfatório ocorre de forma não sistematizada por meio das observações e interações informais com os integrantes do setor. Dessa forma, constata-se que esses *feedbacks* são expressados verbalmente, não ocorrendo registro ou armazenamento, tampouco um processo

estruturado para melhoria. Contudo, apesar da ausência de uma avaliação de desempenho, reconhece-se a importância dos desenvolvedores para a entrega de sistemas de qualidade e dentro dos prazos estabelecidos, destacando que o desempenho desses profissionais têm influência direta na eficiência dos serviços prestados pela Secretaria, conforme afirmado pelo gestor B: “O desempenho impacta diretamente o cumprimento dos objetivos estratégicos da SEFIN-RO. Sem avaliar a produtividade, é difícil garantir assertividade nos cronogramas dos projetos” (garantir: $\chi^2 = 10,48$).

Os gestores também informam que ainda não existe a implementação de indicadores específicos para contabilizar o desempenho do desenvolvedor; mas é acompanhado a quantidade de tarefas entregues nos prazos definidos, e também verificado a eficiência dos trabalhos por meio do contato com os solicitantes das demandas. Embora não exista uma formalização de parâmetros na avaliação de eficiência referentes ao atendimento dos serviços de desenvolvimento e manutenção de sistemas, o gestor A reconhece como importante os indicadores relacionados a: “qualidade do código, tempo de entrega, taxa de erros ou retrabalho, taxa de cumprimento de prazos, satisfação do usuário, e eficiência no atendimento de demandas” (qualidade: $\chi^2 = 8,89$; eficiência: $\chi^2 = 8,14$; retrabalho: $\chi^2 = 5,15$).

Além de conhecer o setor de trabalho e como as atividades de desenvolvimento e manutenção de sistemas são executadas, o questionário buscou entender as necessidades declaradas pelos gestores para a implementação de um modelo de avaliação individual de desempenho que seja eficaz no ambiente local. Com esse propósito, compreende-se que os gestores consideram que um modelo de avaliação individual de desempenho para os programadores inclua indicadores capazes de mensurar o nível de conhecimento na determinada linguagem de programação utilizada e nas ferramentas associadas. Ademais, o modelo deve possibilitar a análise do tempo despendido na execução das demandas em comparação ao prazo preestabelecido, em conformidade com os indicadores descritos pelo gestor D: “Pontualidade na entrega, nível de conhecimento e domínio da linguagem e da ferramenta no qual desenvolve sua atividade”.

Logo, os entrevistados reconhecem que a avaliação de desempenho pode contribuir para uma melhor alocação de recursos e esforços; e também auxiliar na

identificação de dificuldades individuais promovendo maior eficiência na execução das atividades. Além disso, esse processo pode favorecer a melhoria contínua (contínuo: $\chi^2 = 27,65$; melhoria: $\chi^2 = 26,4$), contribuindo de maneira estratégica para o desenvolvimento profissional dos programadores (ajudar: $\chi^2 = 18,61$; estratégico: $\chi^2 = 18,61$; crescimento: $\chi^2 = 12,59$), conforme destacado pelo gestor A: “A avaliação de desempenho pode fornecer insights valiosos sobre áreas de melhoria, incentivar o aprimoramento contínuo e oferecer um direcionamento claro sobre as expectativas da equipe, ajudando no crescimento profissional dos desenvolvedores”.

Apesar dos benefícios proporcionados pela avaliação de desempenho, identifica-se que podem ocorrer desafios para sua implementação. Dentre as dificuldades mencionadas, destacam-se a definição de critérios claros e objetivos, a padronização das informações coletadas, a disponibilidade em obter ferramentas adequadas para a análise, a eventual barreira de aceitação pela equipe, e a restrição de tempo para gerir os períodos da avaliação (objetivo: $\chi^2 = 9,13$), em conformidade com a resposta do gestor D: “Os principais desafios no processo de avaliação de desempenho incluem definir critérios objetivos e evitar subjetividades, lidar com possíveis resistências da equipe, assegurar ferramentas e métodos adequados, administrar tempo e recursos sem comprometer a produtividade, fornecer feedback construtivo que motive o crescimento dos colaboradores e garantir um monitoramento contínuo e atualizado” (processo: $\chi^2 = 12,57$).

Desse modo, a avaliação de desempenho deve prover um modelo que permita incentivar a capacitação dos profissionais, a fim de melhorar a performance individual e coletiva, permitindo uma atualização constante no setor de trabalho (profissional: $\chi^2 = 6,69$). Com isso, o modelo precisa refletir no ambiente de trabalho, fornecendo constantes feedbacks para que tornem-se um modelo de melhoria contínua, estimulando o desenvolvimento dos profissionais, e garantindo que as metas da SEFIN-RO sejam alcançadas de forma eficaz (fornecer: $\chi^2 = 12,59$; sefin_ro: $\chi^2 = 5,05$), assim como mencionado pelo gestor A: “A promoção de treinamentos contínuos e a avaliação do engajamento com esses processos devem ser parte da avaliação de desempenho, assegurando que os profissionais estejam sempre alinhados às tendências e melhores práticas do setor” (engajamento: $\chi^2 = 6,95$).

4.2 Investigar os procedimentos utilizados para o mapeamento de competências técnicas e mensuração do software a fim de determinar a produtividade dos profissionais programadores de sistemas de TI a partir de levantamento teórico-conceitual

Ferreira (2015) define competência, ilustrado na Figura 10, como o conjunto de conhecimentos, habilidades e atitudes que são aplicados por uma pessoa a fim de alcançar uma determinada finalidade, contribuindo assim para o valor profissional da organização. Assim de acordo com Bloom et al. (1979) e Davis e Botkin (1994), entende-se que o conhecimento envolve o conjunto de informações aprendidas e armazenadas em memória; a habilidade refere-se a capacidade de executar o conhecimento internalizado a fim de realizar uma ação específica; e as atitudes correspondem as maneiras em que se executam essas ações em relação às tarefas e as situações.

Figura 10: Definição de competência



Fonte: Ferreira (2015)

A partir de autores como Leme (2012), Ordoñez, Camargo e Higashi (2023) e Rabaglio (2008), compreende-se que o conceito de competência pode ser composto por competências técnicas e comportamentais. Assim, Ordoñez, Camargo e Higashi (2023) afirmam que as competências técnicas (*hard skills*) envolvem as habilidades

cognitivas tratando-se do conhecimento explícito, enquanto as comportamentais (*soft skills*) estão relacionadas com a interação dos indivíduos. Ainda, conforme mostrado no Quadro 12, Leme (2012) esclarece que a competência técnica compreende os conhecimentos e as habilidades, enquanto a competência comportamental está vinculada às atitudes.

Quadro 12: Competência Técnica e Comportamental

Conhecimento	Saber	Competência Técnica
Habilidade	Saber Fazer	
Atitude	Querer Fazer	Competência Comportamental

Fonte: Leme (2012)

Diante do exposto, o objetivo desse estudo está centrado nas competências técnicas visando aprimorar a produtividade. Cunha et al. (2021) explicam que mapear as competências é fundamental para cumprir com as metas estabelecidas pela organização, pois possibilita identificar as capacidades individuais e sua relevância para a instituição. Posto isso, Assyne (2019) explica que as competências técnicas (*hard skills*) são qualificações necessárias que um indivíduo precisa para executar uma tarefa específica, e que esse tipo de competência pode ser ensinada, aprendida e aprimorada por meio de estudos e treinamentos. Conforme Noe et al. (2016), entende-se que o nível de habilidade de um indivíduo determina a sua capacidade em executar uma atribuição de maneira adequada. Além disso, o autor supracitado afirma que a competência é o domínio no desempenho das funções pelo colaborador, e que para alcançar aos propósitos da organização deve-se identificar as competências necessárias para os cargos da instituição e as expectativas associadas a cada uma delas. Ainda, em concordância com Assyne (2019), o desenvolvimento de software promove-se com as capacitações dos desenvolvedores, e com isso, entende-se que para mensurá-las é preciso determinar os níveis de competências exigidas conforme os objetivos do órgão.

No trabalho produzido por Assyne (2019), é apresentado um *framework* unificado (*Unified Framework of Hard Competency Satisfaction Levels for Software Engineers – UFHCSL*) que tem por objetivo expor as competências essenciais em

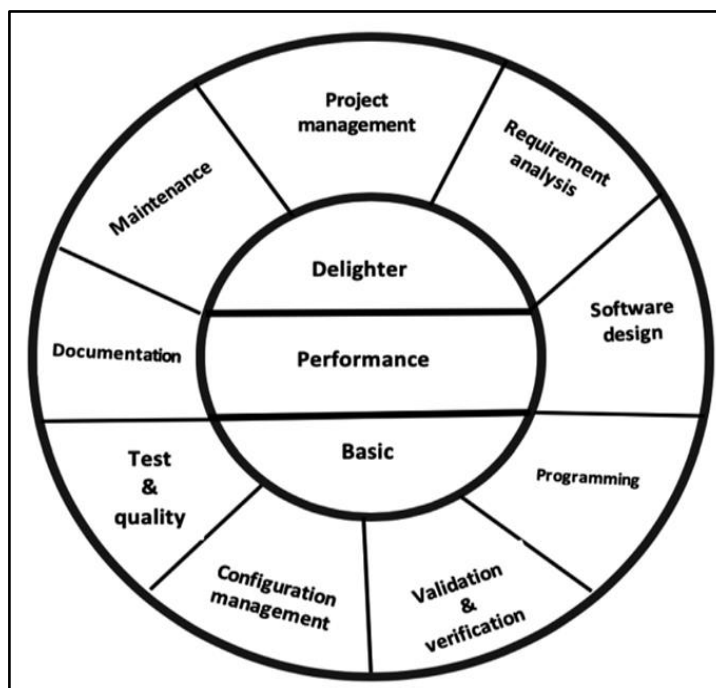
desenvolvimento de software com seus determinados níveis. Para o modelo proposto, o autor combina as competências técnicas, como gerenciamento de projetos, análise de requisitos, design de *software*, programação, testes de validação e verificação, gerenciamento de configuração, testes e qualidade, documentação, e manutenção, levantadas na pesquisa *Competency Framework for Software Engineers* elaborada por Rivera-Ibarra et al. (2010), com os níveis de satisfação presentes no modelo de Kano et al. (1984). Segundo Tontini e Sant'ana (2008), o modelo de Kano tem como propósito mostrar a não linearidade na relação da satisfação e do desempenho, categorizando os atributos em obrigatórios (básicos), unidimensionais (performance) e atrativos (excitantes). Diante disso, Assyne (2019) esclarece que o *framework* desenvolvido possibilita a customização das competências e os níveis desejados conforme cada projeto de desenvolvimento de software. O Quadro 13 explica os atributos de satisfação presentes no modelo de Kano e a Figura 11 ilustra o *framework* com as competências e seus respectivos níveis conforme descrito.

Quadro 13: Atributos de satisfação presentes no modelo de Kano

Atributos	Descrição	Presença	Ausência
Básico	Funcionalidades mínimas de um produto ou serviço	Não gera opiniões	Causa insatisfação
Performance	Expectativas de requisitos conhecidos	Influencia na tomada de decisões	Pode causar insatisfação
Atrativos	Fatores inesperados que estão acima das expectativas	Gera valor ao produto ou serviço	Não causa insatisfação

Fonte: Elaborado pelo autor com base em Kano et al. (1984) e Tontini e Sant'ana (2008)

Figura 11: Framework unificado de níveis de competências técnicas



Fonte: Assyne (2019)

Conforme o entendimento de Vilhena e Martins (2022), o gerenciamento das competências deve ser realizado de maneira individualizada, permitindo que uma capacitação adequada seja desenvolvida conforme o nível de desempenho de cada pessoa, desta forma pode-se identificar se o nível esperado de competência do indivíduo classifica-se como insuficiente, suficiente ou excelente. Logo, a situação determina como a organização deve proceder; podendo envolver a preparação de talentos, a busca pela excelência ou a implementação de melhorias quando o desempenho estiver abaixo do desejado. A Figura 12 ilustra a matriz de competência conforme a perspectiva sobre os níveis de competência apresentada por Vilhena e Martins (2022).

Figura 12: Identificação de níveis de competências

	Conhecimentos	Habilidades	Atitudes
Excelente	Preparação de talentos		
Suficiente	Busca de excelência		
Insuficiente	Plano de melhoria		

Fonte: Vilhena e Martins (2022)

O levantamento das competências técnicas é fundamental para determinar a produtividade institucional. Desse modo, reconhece-se a necessidade de identificar as competências dos indivíduos a fim de avaliar tanto seu potencial técnico quanto o impacto gerado na sua produtividade. Tan et al. (2009) afirmam que a produtividade é determinada pela capacidade e a experiência da equipe de trabalho, as quais auxiliam na redução de riscos e possibilitam uma resposta mais rápida para a resolução de problemas. Pritchard (1995) define a produtividade como a razão entre o valor produzido e os recursos empregados, sendo a produção representada pelo resultado gerado e os insumos utilizados composto pelo tempo e custos aplicados. Em concordância com essa definição, Petersen (2011) explica que existem diversas características que podem ser consideradas para mensurar as produções em desenvolvimento de software, como por exemplo, a quantidade e a qualidade em métricas de funcionalidade, o número de linhas de código alteradas, as mudanças implementadas; e também entende-se que as entradas podem ser medidas pelo esforço necessário para implementar determinada tarefa.

Meyer et al. (2019) afirmam que o desenvolvimento de software é uma demanda árdua e engloba várias fases; portanto é importante que cada fase seja compreendida integralmente dentro do processo de desenvolvimento. Dessa forma, segundo os autores supramencionados, o processo de desenvolvimento de software

não limita-se apenas na etapa de codificação, mas ao conjunto de atividades que podem ser exemplificadas como: a coleta de informações com os *stakeholders* a fim de entender o que deve ser implementado, a busca de soluções por meio de pesquisas na web ou na documentação disponível, o suporte aos colegas de trabalho, e também a execução de atividades administrativas. Dessa forma, Sadowski e Zimmermann (2019) argumentam sobre a complexidade em mensurar a produtividade dos desenvolvedores, destacando que não existe uma única métrica capaz de analisar todos os fatores adequadamente e determinar o quão produtivo foi o desenvolvedor; no entanto, admite-se que por meio da combinação de um conjunto de medidas personalizadas consegue-se atender a um objetivo estabelecido.

Meyer, Murphy e Zimmermann (2014) também abordam que a produtividade é o compartilhamento de características que envolvem a eficiência, e a gestão de entradas (recursos utilizados) e saídas (resultados obtidos). Assim, para entender sobre esse conceito, os autores identificaram algumas maneiras de como pode ser mensurada a produtividade em desenvolvimento de software com base em estudos elaborados por diversos autores. Diante disso, o Quadro 14 tem por finalidade apresentar a visão dos engenheiros de software sobre a produtividade dos desenvolvedores de sistemas de acordo com a relação pesquisada por Meyer et al. (2014).

Quadro 14: Estudos relacionados sobre a mensuração da produtividade em desenvolvimento de software conforme a listagem realizada por Meyer, Murphy e Zimmermann (2014)

Mensuração identificada	Pesquisa relacionada
Número de solicitações de modificações e quantidade de linhas de código adicionadas por ano	No estudo “ <i>Two Case Studies of Open Source Software Development: Apache and Mozilla</i> ” realizado a partir de relatórios e alterações no código fonte do sistema, Mockus, Fielding e Herbsleb (2002), analisam diversas informações sobre as mudanças efetuadas em dois projetos de software livre, como as contribuições executadas pelos desenvolvedores, a produtividade desempenhada, e o tempo para resolução de problemas.
Número de tarefas por mês	Abordado pelos autores Zhou e Mockus (2010) na pesquisa “ <i>Developer Fluency: Achieving True Mastery in Software Projects</i> ”, apresenta-se um estudos sobre a evolução da produtividade dos desenvolvedores de software conforme o número de tarefas executadas por mês, o tamanho e o grau de dificuldade do projeto.
Número de pontos de função por mês	O trabalho “ <i>Software metrics: good, bad and missing</i> ” realizado por Jones (1994), objetiva-se a apresentar algumas métricas de

Mensuração identificada	Pesquisa relacionada
	softwares que possuem: 1) eficácia (métricas complexas e pontos de função); 2) ineficácia (linhas de código – LOC, ciência de software ou <i>Halstead</i> , e custo por defeito) ou 3) ausência em determinada característica (métricas relacionadas ao custo de dados, como criação, utilização e remoção; métricas para determinar a qualidade dos dados; e referentes a mensuração unificada do hardware com o software).
Número de linhas de código por hora	No artigo “ <i>Analytical and Empirical Evaluation of Software Reuse Metrics</i> ”, Devanbu et al. (1996) avaliam métricas responsáveis por mensurar características como tempo, custo e qualidade na reutilização de softwares. Dessa forma, os autores consideram a produtividade conforme o total de horas utilizadas para o desenvolvimento e a quantidade de linhas de código produzidas.
Número de linhas de código mensal por pessoa	Conforme abordado em “ <i>Improving Speed and Productivity of Software Development: A Global Survey of Software Developers</i> ”, os autores Blackburn, Scudder e Van Wassenhove (1996) realizam uma pesquisa relacionada com as práticas adotadas em gerenciamento de software com o objetivo de determinar ações que melhorem o tempo para entrega e aumentem a produtividade. Assim, na análise da produtividade, os autores consideram como medida a quantidade de linhas de código, porém afirmam que essa métrica foi utilizada por ser mais simples, mas informam que a métrica pontos de função foi sugerida como uma melhor medida.
Quantidade de trabalho concluído por hora de esforço de acordo com cada tecnologia	No trabalho “ <i>A software engineering experiment in software component generation</i> ” Kieburtz et al. (1996) fazem a comparação de duas tecnologias, considerando aspectos como flexibilidade, produtividade, confiabilidade e usabilidade, uma responsável na geração de programas e outra que emprega modelos reutilizáveis. Assim, no contexto da produtividade, os autores avaliam em qual das tecnologias estudadas os desenvolvedores foram mais produtivos.
Razão entre as linhas de códigos produzidas e o esforço gasto	Em “ <i>A Multiple Case Study on the Impact of Pair Programming on Product Quality</i> ”, Hulkko e Abrahamsson (2005) conduzem uma pesquisa sobre programação em pares; assim em um dos objetivos da investigação, os autores consideram a razão entre a quantidade de linhas de código produzidas com o esforço gasto em cada iteração para comparar a produtividade dos desenvolvedores que trabalham individualmente com aqueles que atuam em pares.
Média do número de produções mensais realizadas ao longo do ciclo de desenvolvimento do produto	Com o estudo “ <i>Integrating measurement with improvement: An action-oriented approach: Experience report</i> ”, Lane e Zubrow (1997) avaliam a produtividade da equipe, a qualidade do software, o tempo aplicado, e o custo necessário para desenvolver o software. Para isso, os autores utilizam indicadores responsáveis por determinar o tamanho do software, a quantidade de meses até a entrega do produto, a média entre as produções realizadas com base em cada ciclo de desenvolvimento, o número de erros identificados, e o custo despendido para cada etapa.
Total de linhas de código por pessoa por mês	No estudo “ <i>An Analysis of Trends in Productivity and Cost Drivers over Years</i> ”, Nguyen, Huang e Boehm (2011) realizam uma análise entre os anos 1970 a 2009 sobre as mudanças

Mensuração identificada	Pesquisa relacionada
	ocorridas na engenharia de software considerando um modelo que aborda indicadores de estimativas para desenvolvimento e também verificam sobre como a produtividade está relacionada. Dessa forma, os autores destacam que a produtividade é apresentada como a quantidade de linhas de código mensal por pessoa.
Tempo para resolver uma modificação específica	Cataldo, Herbsleb e Carley (2008) examinam no estudo “ <i>Socio-Technical Congruence: A Framework for Assessing the Impact of Technical and Work Dependencies on Software Development Productivity</i> ” as relações entre as dependências dos componentes de um sistema e a produtividade no desenvolvimento do software. Para medir a produtividade, os autores consideram o tempo (dias) de resolução gasto para uma determinada modificação.
Número de eventos necessários para encontrar onde editar o código	Em “ <i>Using Task Context to Improve Programmer Productivity</i> ”, Kersten e Murphy (2006) utilizam-se de uma ferramenta para capturar um determinado contexto de uma tarefa com o objetivo de monitorar a atividade do programador. Nesse trabalho, os autores supramencionados abordam que é difícil determinar uma maneira de medir a produtividade dos desenvolvedores de software, mas afirmam que a taxa de edição propicia entender a medida do esforço gasto na procura e na escrita do código que foi modificado.

Fonte: Elaborado pelo autor com base em Meyer, Murphy e Zimmermann (2014)

No estudo realizado por Lavazza, Morasca e Tosi (2018), os autores entendem a produtividade em desenvolvimento de software, conforme mostrado na Equação 1, como a razão entre o tamanho do software e esforço empregado no processo de desenvolvimento. Para determinar o tamanho do software, os autores supramencionados utilizam-se principalmente da métrica de Pontos de Função Não Ajustados (UFP), porém em alguns casos também consideram a análise por quantidade de linhas de código (LOC); e a mensuração aplicada no esforço gasto é calculada pelo número de horas ou meses dedicados pelo indivíduo na tarefa de desenvolvimento do sistema. Fenton e Bieman (2014) também entendem que a produtividade pode ser calculada pela divisão do tamanho com o esforço, porém, mesmo apresentando utilidade, destaca-se a complexidade em representar a dificuldade de codificar o sistema em relação à medida do tamanho do software.

$$\text{Produtividade} = \frac{\text{Tamanho do software desenvolvido}}{\text{Esforço empregado no desenvolvimento}} \quad (1)$$

Segundo Carvalho, Chiossi e Drach (2006), as métricas utilizadas para determinar o tamanho do software são parâmetros quantitativos que mensuram as propriedades do sistema, contribuindo como um instrumento eficaz de gestão que possibilita a estimativa de custos e prazos, como também a definição de objetivos alcançáveis, a fim de auxiliar no processo decisório e na mensuração da produtividade e da qualidade. Fenton e Bieman (2014) abordam que conhecer o tamanho dos sistemas a serem desenvolvidos possibilita estimar a complexidade do projeto, determinando o esforço necessário para implementar recursos, realizar testes, e também identificar os elementos passíveis de reutilização no programa. Dentre as medidas para determinar o tamanho do software discutidas por Fenton e Bieman (2014), pode-se destacar: tamanho do código, e medidas e estimativas de tamanho funcional.

Conforme Fenton e Bieman (2014), a quantidade de linhas de código (*lines of code* – LOCs) é o critério mais comum utilizado para medir o tamanho de um programa. Porém, segundo os autores supramencionados, ressalta-se que para determinar a quantidade de linhas de um programa deve-se estabelecer definições claras do que é contabilizado como uma LOC a fim de evitar a contagem de linhas que não são relevantes na avaliação do código; pois com o propósito de desenvolver programas compreensíveis, utiliza-se linhas em branco para separar o código em blocos, escreve-se comentários explicativos sobre as particularidades dos métodos, declara-se variáveis que são usadas na regra, e além disso, pode-se conter linhas que apresentam funcionalidades ou ações segmentadas.

Fenton e Bieman (2014) utilizam o termo NCLOC (*noncommented line*) para especificar a parte do código que não possui comentários, ou seja, apenas as linhas que apresentam funcionalidade para o programa. Os autores abordam que a avaliação por NCLOC é eficiente para fazer comparações entre linguagens de programação, componentes do sistema e subsistemas, podendo assim determinar o tamanho do programa de acordo com o procedimento empregado no desenvolvimento, e também mostrar a evolução do crescimento do software ao longo das modificações realizadas. Em casos de necessidade de mensurar o programa na sua totalidade, como por exemplo, para calcular o tamanho que o programa requer para armazenamento no computador, Fenton e Bieman (2014) sugerem que a

quantidade de linhas comentadas (*comment lines of program text* – CLOC) seja considerada a parte. Com isso os autores determinam que o tamanho total do código em relação a quantidade de linhas pode ser representado pela somatória de NCLOC com CLOC, e a partir dessa definição, pode-se dividir CLOC por LOC para calcular a densidade de comentários presentes no programa. O Quadro 15 exibe as fórmulas abordadas pelos autores.

Quadro 15: Mensuração do tamanho do programa e da densidade dos comentários

Tamanho total do código	Densidade dos comentários
$LOC = NCLOC + CLOC$	$CLOC / LOC$

Fonte: Elaborado pelo autor com base em Fenton e Bieman (2014)

Além da métrica baseada na quantidade de linhas de código, tem-se a Abordagem de Halstead, também conhecida como Ciência do Software. Halstead (1977) apresenta a teoria Ciência de Software como um modelo para analisar problemas complexos de software por meio de aplicação de métodos precisos. Dessa forma o autor define um programa de computador como um conjunto de símbolos (*tokens*) que implementam uma sequência de ações, com isso, para identificar os atributos de complexidade que vão além da contagem de linhas do código, contabiliza-se os operadores e os operandos. Em conformidade com Pressman (2011), entende-se que os operadores podem ser representados por instruções que controlam a sequência de execução do código, abrangendo operadores aritméticos, de atribuição e lógicos; já os operandos são caracterizados pelas variáveis e constantes presentes no programa. Dessa forma, a métrica proposta por Halstead (1977) representa a contagem desses atributos após a finalização do desenvolvimento do programa. As medidas básicas de contagem são apresentadas no Quadro 16; e a partir dessas medidas, o Quadro 17 mostra as expressões criadas para avaliar diferentes aspectos do programa, como por exemplo, vocabulário, tamanho, volume, level, dificuldade, esforço, erros e tempo.

Quadro 16: Medidas básicas propostas por Halstead (1977)

Medida	Descrição
n1	Número de operadores distintos
n2	Número de operandos distintos
N1	Número total de ocorrências dos operadores
N2	Número total de ocorrências dos operandos

Fonte: Elaborado pelo autor com base em Halstead (1977)

Quadro 17: Expressões formadas a partir das medidas básicas

Medida	Significado	Descrição	Expressão
n	Vocabulário	Somatória total de operadores e operandos distintos	$n1 + n2$
N	Tamanho	Somatória total do número de ocorrências dos operadores e operandos	$N1 + N2$
V	Volume	Número mínimo de bits necessário para codificar o programa	$N * \log_2 n$
L	Level	Complexidade do software	$(2 / n1) * (N2 / n2)$
D	Dificuldade	Representa a dificuldade de implementação do programa	$n1 / 2 * N2 / n2$
E	Esforço	Representa o esforço mental necessário para implementar e manter o programa	$V * D$ ou V / L
B	Erros	Estimativa da quantidade de erros no código	$V / 3000$
T	Tempo	Estimativa do tempo (em segundos) para implementação do código	$E / 18$

Fonte: Elaborado pelo autor com base em Halstead (1977), Kan (2003) e Yousef (2015)

Shen, Conte e Dunsmore (1983) apresentam uma crítica sobre a teoria de Halstead, na qual a pesquisa dos autores relata as dificuldades encontradas em considerar o que são operadores e operandos conforme a linguagem de programação utilizada, e também explicam que um *token* pode se comportar de acordo com uma situação determinada, o que ocasiona resultados inconsistentes diante de interpretações diversas. Com isso, entre os problemas apontados pelos autores supracitados sobre a teoria Ciência do Software, destaca-se que: as fórmulas derivadas apresentam suposições, as quais não são justificadas teoricamente; a validação dos dados não foi realizada com grande quantidade, apenas analisou-se

programas pequenos, sendo o maior com 50 declarações; os experimentos foram em programações específicas, dessa forma não foi possível generalizar para os demais; a dificuldade do programa varia de acordo com a experiência do programador; e um mesmo programa pode possuir volumes e complexidades distintas para diferentes implementações. Com esses pontos levantados, Shen, Conte e Dunsmore (1983) concluem que apesar da Ciência do Software ser uma ampla teoria que tem por objetivo a mensuração da implementação de programas, é preciso definir métricas que possam ser explicadas teoricamente, e que também possuam aplicação prática ao contexto dos desenvolvedores.

Kan (2003) afirma que o trabalho desenvolvido por Halstead teve grande influência nos estudos de mensuração de software, porém os estudos empíricos apresentam pouco suporte ao sistema de equações desenvolvidas. Assim, para estimar as medidas de um programa as variáveis $N1$ e $N2$ precisam estar presentes, o que ocorre somente ao final do desenvolvimento do software. Ainda o autor expõe que existe relação entre a quantidade de linhas (LOC) com as funções $N1$ e $N2$, as quais apresentam-se como o tamanho do programa; já em relação a equação que estima a quantidade de erros no software, introduzindo o conceito de qualidade do código, é superficial para os gerentes de projetos e engenheiros de software, não oferecendo suporte ao contexto prático, pois se baseia na fórmula de volume e não leva em conta as variações específicas associadas aos diferentes tipos de programas.

Já na pesquisa realizada por Tóth (2017) a qual tem por finalidade aplicar e analisar as métricas de Halstead em uma linguagem de programação denominada RPG, o autor afirma que a métrica de Halstead apresenta um conjunto robusto de indicadores que permite fornecer informações detalhadas em relação aos sistemas desenvolvidos em RPG. Além disso, o autor entende que os indicadores de complexidade apresentam-se de modo independente permitindo assim que seja possível identificar potenciais problemas em nível de código-fonte do programa. Dessa forma, Tóth (2017) conclui que as métricas de vocabulário e número de erros entregues são as que mais contribuem para a manutenibilidade do software, fornecendo um modelo útil com informações diretas sobre a complexidade do código e a estimativa de erros.

Hariprasad et al. (2017) afirmam que a métrica proposta por Halstead é simples de ser utilizada pois não requer uma análise profunda sobre o funcionamento do sistema, uma vez que considera operadores e operandos que estão presentes em qualquer programa. Os autores destacam que essa mensuração pode ser aplicada independentemente da linguagem de programação, permitindo calcular quantidades específicas para cada programa e fornecer uma análise objetiva sobre o código fonte. Com isso, Hariprasad et al. (2017) concluem que a abordagem de Halstead está fortemente ligada ao código, sendo eficaz para determinar sua complexidade e características, mas não é adequada para a fase de planejamento do software, a qual objetiva-se na análise de requisitos e não no código escrito; logo, essa abordagem ajuda a estimar tanto a complexidade, quanto o esforço necessário para o desenvolvimento do software, e também pode prover informações sobre a qualidade do código.

Onyango e Mariga (2023) afirmam que as métricas de software são ferramentas essenciais que possibilitam determinar aos desenvolvedores a qualidade dos programas implementados. Segundo os autores supramencionados, as medidas propostas por Halstead são fundamentais para a escolha da linguagem de programação, contribuindo para uma maior qualidade nos softwares desenvolvidos, e também reduzindo a complexidade no desenvolvimento. Dessa forma, em concordância com Hariprasad et al. (2017), que destacam a independência da métrica de Halstead em relação a linguagem de programação, Onyango e Mariga (2023) realizam um estudo das complexidades das linguagens de programação baseado na abordagem da Ciência do Software proposta por Halstead. Essa pesquisa compara a complexidade de um programa que verifica se um determinado número é um palíndromo, implementado em cinco linguagens de programação diferentes, denominadas: C, C++, Java, PHP e Python. Nesse trabalho, os autores demonstram que a complexidade encontrada nesse programa específico, classificada da maior para a menor, é observada nas linguagens: C++, Java, C, PHP e Python. Posto isso, essa análise revela que um programa que realiza a mesma função, porém implementado em linguagens diferentes, apresenta complexidades distintas. Assim, entende-se que sistemas com maior complexidade, tendem a apresentar maior número de linhas de código, maior volume, maior dificuldade de desenvolvimento,

além de exigir mais esforço e tempo, o que pode aumentar a probabilidade de erros. Logo, os autores compreendem que a mensuração da complexidade de um sistema auxilia na tomada de decisões como aquelas relacionadas aos custos, à qualidade e à manutenção do software.

Outra abordagem de medição de software que pode-se destacar é a Análise de Pontos de Função (APF). Vazquez, Simões e Albert (2013) destacam que a Análise de Pontos de Função (APF) é uma metodologia padronizada para a mensuração das funções desempenhadas por um software sob a perspectiva dos requisitos estabelecidos pelo usuário; e a unidade utilizada para medir essas funcionalidades denomina-se Pontos de Função (PF). Em concordância, Fenton e Bieman (2014) afirmam que os Pontos de Função tem como propósito medir o número de funcionalidades que um sistema possui de acordo com o que foi especificado, desse modo o cálculo dos PF pode ser realizado de forma flexível, sem depender de um modelo específico, de tecnologia ou linguagem utilizada para o desenvolvimento do sistema. Ainda Vazquez, Simões e Albert (2013) ressaltam que os PF são utilizados apenas para representar o tamanho que um software possui em relação as suas funcionalidades, ou seja, não tem relação direta na medição do custo, da produtividade ou do esforço; porém o tamanho do software é um atributo fundamental para determinar o trabalho necessário para seu desenvolvimento e, ao combinar esse cálculo com outras variáveis, é possível determinar essas características (custo, produtividade, esforço) de forma mais precisa.

Assim Fenton e Bieman (2014) descrevem que a contagem dos pontos de função inicia-se contabilizando os Pontos de Função Não Ajustados (UFP - *Unadjusted Function Point*) que são classificados em cinco categorias que representam a quantidade de itens do software. O Quadro 18 apresenta os tipos de categorias e suas respectivas definições.

Quadro 18: Categorização dos componentes do software pelos PF

	Nome	Definição
T R A N	Entradas Externas (EE)	Transação responsável por manipular dados ou informações fornecidas pelo usuário a fim de atualizar arquivos lógicos internos ou modificar o funcionamento do sistema. Exemplos abrangem a inclusão, alteração e exclusão de registros.

	Nome	Definição
S A Ç Ã O	Saídas Externas (SE)	Transação responsável por apresentar as informações aos usuários por meio da lógica de processamento que deve envolver cálculo, criação de dados, modificação do sistema, ou guardar arquivo lógico interno. Compreendem processamentos que não sejam simples; consistindo de elementos que geram dados relevantes ao usuário, como por exemplo, relatórios de faturamento.
	Consultas Externas (CE)	Transação responsável que inclui entradas do usuário com a finalidade de apresentar as informações por meio da busca simples nos ALI ou AIE. Dessa forma, o sistema tem como objetivo compartilhar os dados para além da aplicação, como no caso de uma consulta de cadastro.
D A D O	Arquivo de Interface Externa (AIE)	Conjunto de dados lógicos que reside em uma aplicação externa (diferente da que está sendo avaliada). Assim, a aplicação em análise pode acessar esses dados que são geridos pela aplicação externa. Por exemplo, um sistema que integra o acesso das informações mantidas por uma aplicação externa.
	Arquivo Lógico Interno (ALI)	Conjunto de dados lógicos que reside na aplicação avaliada, a qual objetiva-se a manter essas informações por meio de transações específicas da aplicação. Entende-se como exemplo desse tipo de arquivo, os dados armazenados em tabelas da própria aplicação.

Fonte: Elaborado pelo autor com base em Vazquez, Simões e Albert (2013)

Compreendendo os componentes do software conforme definidos pelos PF, Vazquez, Simões e Albert (2013) explicam que a complexidade funcional dos ALI e AIE classificam-se em baixa, média ou alta, com base em dois parâmetros: Tipo de Dado (TD) e Tipo de Registro (TR). O Quadro 19 apresenta a definição desses termos, e os critérios necessários para seu cálculo; e o Quadro 20 mostra as referidas complexidades dos ALI e AIE conforme a contabilização dos TDs e TRs.

Quadro 19: Tipo de Dado (TD) e Tipo de Registro (TR)

Nome	Definição	Regras para contagem
Tipo de Dado (TD)	Determina-se como um campo único, claramente identificado pelo usuário e que não possui repetição.	- Considerar apenas um tipo de dado para cada campo único, não repetido e identificado pelo usuário, que seja mantido ou acessado por um ALI ou AIE por meio de uma transação. - Caso duas aplicações compartilhem o mesmo ALI ou AIE, deve-se contar apenas os dados utilizados na aplicação em análise. - Para cada campo que o usuário solicita a fim de estabelecer um relacionamento com outro ALI ou AIE, deve-se contar um tipo de dado.

Nome	Definição	Regras para contagem
Tipo de Registro (TR)	Especifica-se como um subconjunto de dados, identificado pelo usuário, podendo ser opcional ou obrigatório e que compõe um ALI ou AIE.	- Cada função de dados possui um subconjunto de TD que deve ser contabilizado com um TR, assim deve-se contar um TR para cada função de dados. - Para cada subconjunto de TDs que possuem mais de um TD (como entidades associativas com atributos não chave, subtipos, ou entidades atributivas em um relacionamento não obrigatório) deve-se contabilizar um TR adicional.

Fonte: Elaborado pelo autor com base em Vazquez, Simões e Albert (2013)

Quadro 20: Complexidade para ALI e AIE

Tipos de Registros	Tipos de dados			
	Quantidade	< 20	20 – 50	> 50
	1	Baixa	Baixa	Média
	2 – 5	Baixa	Média	Alta
	> 5	Média	Alta	Alta

Fonte: Vazquez, Simões e Albert (2013)

Vazquez, Simões e Albert (2013) expõem que a complexidade baixa, média ou alta das Entradas Externas (EE), Saídas Externas (SE) e Consultas Externas (CE) é determinada mediante a contabilização das quantidades de arquivos referenciados (ALI e AIE) e dos tipos de dados. Posto isso, o Quadro 21 mostra as complexidades associadas às EE, enquanto o Quadro 22 demonstra as complexidades referentes às SE e CE a partir da contagem dos itens relacionados.

Quadro 21: Complexidade para EE

Arquivos Referenciados (ALI – AIE)	Tipos de dados			
	Quantidade	< 5	5 – 15	> 15
	< 2	Baixa	Baixa	Média
	2	Baixa	Média	Alta
	> 2	Média	Alta	Alta

Fonte: Vazquez, Simões e Albert (2013)

Quadro 22: Complexidade para SE e CE

Arquivos Referenciados (ALI – AIE)	Tipos de dados			
	Quantidade	< 6	6 – 19	> 19
	< 2	Baixa	Baixa	Média
	2 – 3	Baixa	Média	Alta
	> 3	Média	Alta	Alta

Fonte: Vazquez, Simões e Albert (2013)

Conforme o entendimento de Vazquez, Simões e Albert (2013), após o mapeamento das complexidades dos componentes do softwares, deve-se calcular a contribuição dos pontos de função em relação a cada nível de complexidade identificado. O Quadro 23 demonstra a quantidade de Pontos de Função Não Ajustados (UFP) para cada tipo de função em relação às complexidades especificadas, e a Equação 2 representa o total de Pontos de Função Não Ajustados (UFP) para um determinado componente do software.

Quadro 23: Contribuição dos Pontos de Função

Tipo de Função	Complexidade		
	Baixa	Média	Alta
Arquivo Lógico Interno (ALI)	7 PF	10 PF	15 PF
Arquivo de Interface Externa (AIE)	5 PF	7 PF	10 PF
Entradas Externas (EE)	3 PF	4 PF	6 PF
Saídas Externas (SE)	4 PF	5 PF	7 PF
Consultas Externas (CE)	3 PF	4 PF	6 PF

Fonte: Elaborado pelo autor com base em Vazquez, Simões e Albert (2013)

$$UFP = \sum_{i=1}^{15} (\text{NumeroDeItens}_i) * (\text{Peso}) \quad (2)$$

A partir disso, pode-se calcular o Valor do Fator de Ajuste para os PF. Vazquez, Simões e Albert (2013) descreve que o cálculo do fator ajuste tem como objetivo alterar a somatória dos Pontos de Função em uma faixa que varia de -35% a +35%. Dessa forma, o Valor do Fator de Ajuste (VAF) é fundamentado em 14 Características

Gerais de Sistema (CGS) que influenciam a aplicação de modo geral, auxiliando na avaliação de fatores que afetam o desempenho e a funcionalidade do sistema. Essas características determinam o nível de influência sobre o programa, assumindo o valor de zero a cinco, os quais representam: 0 – nenhuma influência, 1 – influência mínima, 2 – influência moderada, 3 – influência média, 4 – influência significativa, e 5 – grande influência. Vazquez, Simões e Albert (2013) menciona que o VAF é pouco utilizado, uma vez que seu uso passou a ser opcional devido as diversas CGS considerarem requisitos que não são funcionais; e diante disso, não está mais incluído na medição funcional de acordo com a ISO/IEC 14133, porém ainda permanece como apêndice no manual de práticas de contagem do PF. O Quadro 24 apresenta as 14 Características Gerais de Sistema responsáveis por determinar o Valor do Fator de Ajuste (VAF).

Quadro 24: Características Gerais de Sistema responsáveis por determinar o Fator Ajuste

Características Gerais de Sistema	
Comunicação de Dados	Atualização Online
Processamento Distribuído	Complexidade de Processamento
Performance	Reutilização
Configuração Altamente Utilizada	Facilidade de Instalação
Volume de Transações	Facilidade de Operação
Entrada de Dados Online	Múltiplos Locais
Eficiência do Usuário Final	Facilidade de Mudanças

Fonte: Vazquez, Simões e Albert (2013)

Conforme mostrado na Equação 3, a somatória de todos os níveis de influência (NI) das 14 CGS resulta na variável TDI (Total de Influência). Vazquez, Simões e Albert (2013) destacam que cada ponto atribuído a uma CGS influencia em 1% do resultado final e que cada item das CGS tem poder de alterar até 5% da contagem final dos PF. A Equação 4 apresenta Valor do Fator de Ajuste quando considerado para aplicação nos Pontos de Função.

$$TDI = \sum_{i=1}^{14} \text{NivelDeInfluencia}_i \text{ (CGS)} \quad (3)$$

$$\text{VAF} = (\text{TDI} * 0,01) + 0,65 \quad (4)$$

Com base nesse entendimento sobre o cálculo dos UFP e do VAF, Vazquez, Simões e Albert (2013) afirmam que o cálculo final dos pontos de função divide-se em três tipos de contagem: projeto de desenvolvimento, projeto de melhoria e aplicação. Conforme o entendimento de Bundschuh e Dekkers (2008) sobre cada tipo de contagem, o Quadro 25 apresenta a definição das especificações abordadas e a equação que determina o cálculo para cada classificação e o Quadro 26 mostra a definição das siglas utilizadas no cálculo.

Quadro 25: Tipos de contagem

Tipos de contagem	Definição	Equação
Projeto de Desenvolvimento	Tem por finalidade adicionar funcionalidades a um sistema em desenvolvimento.	$\text{DFP} = (\text{UFP} + \text{CFP}) \times \text{VAF}$
Projeto de Melhoria	O objetivo desse tipo de projeto é modificar um sistema já existente. Isso pode incluir a adição de novas funções, a alteração de recursos atuais, a exclusão de determinados elementos ou a conversão de dados.	$\text{EFP} = [(\text{ADD} + \text{CHGA} + \text{CFP}) \times \text{VAFA}] + (\text{DEL} \times \text{VAFB})$
Aplicação	Os pontos de função de uma aplicação representam o tamanho funcional de um sistema. Em uma aplicação entregue pela primeira vez, os pontos de função são identificados pela implementação dos requisitos do sistema; já em uma aplicação existente a contagem dos pontos de função é atualizada conforme as mudanças realizadas.	$\text{AFP} = \text{ADD} \times \text{VAF}$ ou $\text{AFP} = [(\text{UFPB} + \text{ADD} + \text{CHGA}) - (\text{CHGB} + \text{DEL})] \times \text{VAFA}$

Fonte: Elaborado pelo autor com base em Bundschuh e Dekkers (2008)

Quadro 26: Siglas presentes no cálculo dos PFs para os tipos de contagem

Sigla	Definição
ADD	Funções novas que foram adicionadas (PFs não ajustados)
AFP	Pontos de Função Ajustados para uma aplicação após o novo desenvolvimento
CFP	Pontos de Função Não Ajustados para funções de conversão
CHGA	PFs não ajustados que envolvem mudanças de funcionalidades depois da melhoria
CHGB	PFs não ajustados que envolvem mudanças de funcionalidades antes da alteração

Sigla	Definição
DEL	PFs não ajustados que envolvem funcionalidades apagadas
DFP	Pontos de Função de Desenvolvimento Ajustados
EFP	Pontos de Função de Melhoria Ajustados
UFP	Pontos de Função Não Ajustados
UFPB	Pontos de Função Não Ajustados antes da melhoria
VAF	Valor do Fator de Ajuste
VAFA	É o VAF de aplicação depois da melhoria
VAFB	É o VAF de aplicação antes da melhoria

Fonte: Elaborado pelo autor com base em Bundschuh e Dekkers (2008)

Conforme Hai et al. (2022) e Zhang, Wang e Liu (2021), a Análise de Pontos de Função (APF) é uma métrica padronizada e objetiva que continua sendo amplamente utilizada para mensurar as funcionalidades do software. Porém entende-se que essa métrica exige uma determinada complexidade, demandando tempo e recurso para execução. Diante desse cenário, diversos pesquisadores estudam melhorias com o objetivo de aperfeiçoar a precisão e a eficiência do processo de contagem.

Nesse sentido, alguns estudos buscam modernizar essa técnica de modo a torná-la mais eficiente de acordo com as especificidades presentes em cada demanda. Hai, Nhung e Hoc (2021), por exemplo, propuseram o modelo CFCEP (*Calibrating Function Complexity in Enhancement Project*) que utiliza regressão linear para recalibrar os coeficientes de complexidade funcional da APF. Com isso, os autores relatam que os resultados obtidos pelo modelo proporcionaram estimativas mais precisas em comparação com os coeficientes padrão da APF. De forma complementar, Hai et al. (2022) apresentaram uma nova abordagem por meio de algoritmos (regressão bayesiana e *voting regressors*) que objetivam-se a calibrar os pesos de complexidade funcional, a fim de aprimorar a estimativa de esforço de acordo com as especificidades das aplicações, melhorando as previsões adequadamente aos variados contextos.

Em outra abordagem, Zhang, Wang e Liu (2021) aplicaram técnicas de aprendizado de máquina (*deep learning*) para automatizar e aprimorar a medição, visando aumentar a eficiência no processo de contagem dos Pontos de Função. Para isso, os autores propuseram um modelo baseado em arquitetura de redes neurais (BiLSTM-CRF - *Bidirectional Long Short-Term Memory com Conditional Random*

Fields) que foi treinado com dados reais, a fim de reconhecer padrões nos requisitos de software relacionados a contagem dos Pontos de Função.

Portanto, a Análise de Pontos de Função apresenta-se como uma métrica sólida e reconhecida para mensurar o tamanho funcional dos sistemas, sendo objeto de estudos pela comunidade científica, que busca pelo aprimoramento de sua aplicação, visando maior precisão, adaptabilidade e eficiência nos processos de mensuração.

4.3 Propor um modelo para avaliação de desempenho técnico individual dos profissionais da área de desenvolvimento e manutenção de sistemas, tendo em vista o aprimoramento da capacitação desses profissionais de TI alinhados com as demandas da SEFIN-RO

Essa subseção tem por finalidade apresentar um modelo de avaliação de desempenho técnico individual dos desenvolvedores de sistemas, com foco na objetividade e na adequação das necessidades identificadas com os gestores de projetos de TI do setor GETIC da SEFIN-RO. A proposta fundamenta-se na análise dos dados coletados durante a pesquisa de campo e no levantamento teórico-conceitual, garantindo embasamento técnico e científico para sua aplicação. Dessa forma, o modelo visa minimizar a subjetividade na avaliação de cada indivíduo, estabelecendo critérios claros e mensuráveis para a análise do desempenho dos desenvolvedores. Com isso, os gestores poderão quantificar as atividades realizadas de acordo com as competências técnicas dos programadores, identificar as lacunas no desempenho, e direcionar ações de capacitação individual de forma precisa conforme as necessidades observadas. Esse processo contribuirá para a melhoria contínua dos profissionais, ao mesmo tempo em que alinhará as atividades de desenvolvimento e manutenção de sistemas às demandas estratégicas da SEFIN-RO.

Para garantir uma abordagem objetiva, o modelo de avaliação de desempenho proposto fundamenta-se nas métricas SMART (*Specific, Measurable, Achievable, Relevant, Time-bound*) e GQM (*Goal, Question, Metric*), e no modelo de gestão PDCA (*Plan, Do, Check, Act*). Segundo o entendimento de Arellano e Cesar (2017), com a definição de objetivos claros sobre os resultados desejados, é possível materializar as

expectativas em metas específicas e mensuráveis. Nesse contexto, a precisão e a objetividade das metas são fatores determinantes para o desenvolvimento de um planejamento estratégico, potencializando as chances de sucesso na realização. Dessa forma, a metodologia SMART é selecionada, pois oferece um *framework* estruturado que permite o desenvolvimento de metas precisas e transparentes na elaboração do processo de avaliação de desempenho.

A metodologia SMART, conforme Arellano e Cesar (2017) e Doran (1981), é originada a partir do acrônimo em inglês que define cinco critérios fundamentais para a formulação dos objetivos e metas: (S) *Specific* (específico: descreve o objetivo pretendido), (M) *Measurable* (mensurável: define os indicadores para medir o objetivo estabelecido), (A) *Achievable* (alcançável: especifica que a ação proposta deve ser atingível), (R) *Realistic* (realista: deve ser relevante ao contexto organizacional) e (T) *Time-Bound* (prazo definido: deve estabelecer o tempo necessário para realizar determinada ação). Assim, Doran (1981) destaca que essa metodologia orienta os gestores na definição de metas viáveis, proporcionando clareza na execução das ações, estabelecendo critérios para avaliar o progresso em relação ao que foi planejado, e permitindo verificar a relevância diante da estratégia delineada, bem como o prazo para obtenção dos resultados esperados. A Figura 13 ilustra as etapas para a formulação das metas SMART.

Figura 13: Etapas para a formulação das metas SMART



Fonte: Arellano e Cesar (2017)

O Quadro 27 tem por finalidade apresentar um exemplo para a formulação de uma meta, utilizando a metodologia SMART, voltada ao aumento da produtividade dos desenvolvedores de sistemas, com prazo estabelecido para seu alcance.

Quadro 27: Exemplificação para formular uma meta utilizando a metodologia SMART

Metodologia	Descrição das etapas do exemplo
S	Aumentar em 15% os trabalhos concluídos pelos desenvolvedores de sistemas, considerando as demandas finalizadas dentro do prazo determinado.
M	Relatórios de avaliações individuais de desempenho técnico, com métricas relacionadas à quantidade de tarefas entregues, considerando a complexidade e o cumprimento dos prazos estabelecidos.
A	É possível, porém necessita um acompanhamento e <i>feedback</i> contínuo, além de prover eventuais capacitações.
R	Alinha-se com os objetivos estratégicos da instituição de modo a contribuir com a melhoria na produtividade e eficiência na entrega dos sistemas desenvolvidos.
T	Até o final do ano de 2025

Fonte: Elaborado pelo autor com base em Arellano e Cesar (2017)

Com a definição estratégica da instituição, são tomadas decisões por meio do estabelecimento de planos concretos; nesse contexto, adota-se a métrica GQM.

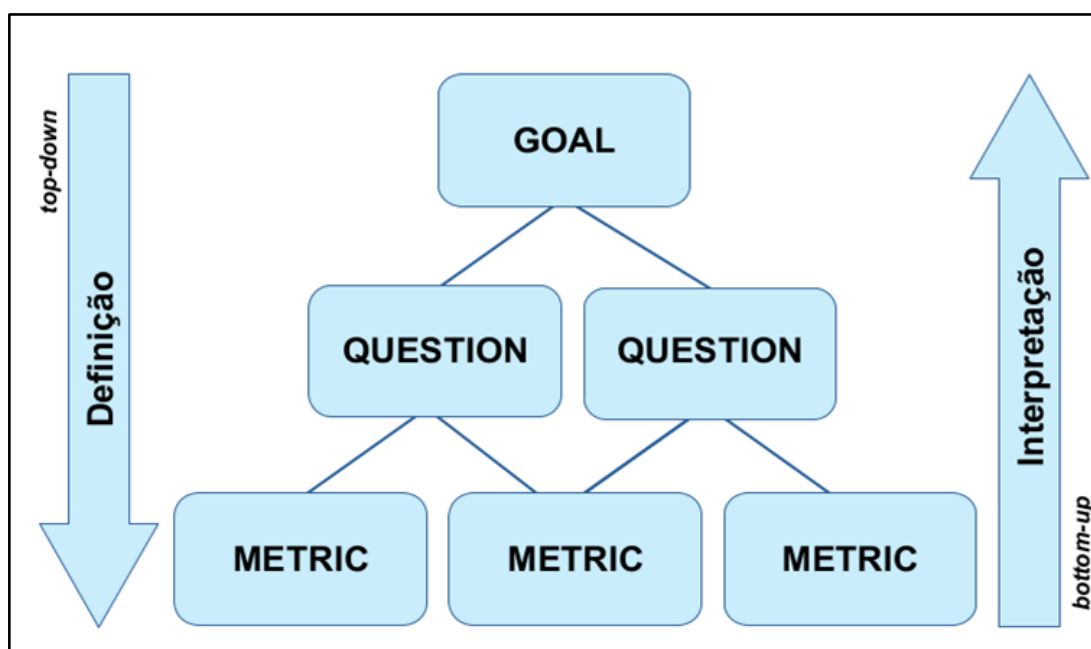
Conforme Basili, Caldiera e Rombach (1994), a métrica GQM (*Goal, Question, Metric*) é uma abordagem estruturada que, a partir dos objetivos estratégicos da organização, define-se critérios que orientam a identificação de medidas adequadas a um determinado contexto. Dessa forma, por meio da coleta e análise dos dados, torna-se possível a interpretação dos resultados em relação às metas propostas. Considerada como um mecanismo de planejar, medir e avaliar, conforme o entendimento de Basili, Caldiera e Rombach (1994) e Solingen e Berghout (1999), essa abordagem requer que as demandas organizacionais possuam definições precisas de modo que possam ser transformadas em dados mensuráveis. O Quadro 28 demonstra que a metodologia GQM compõe-se por três níveis: Conceitual (*Goal*), Operacional (*Question*) e Quantitativo (*Metric*); e a Figura 14 ilustra a estruturação hierárquica desse método.

Quadro 28: Níveis GQM

Nível	Definição
Conceitual - <i>Goal</i>	Define-se o objetivo a ser medido, alinhado às estratégias organizacionais ou do projeto. Essa meta pode estar relacionada a diferentes objetos como produtos, processos ou recursos.
Operacional - <i>Question</i>	Perguntas são formuladas para cada objetivo a fim de esclarecer os aspectos mais relevantes para determinar como a meta será alcançada.
Quantitativo - <i>Metric</i>	São definidas métricas específicas e mensuráveis para quantificar os dados obtidos e possibilitar a análise em relação ao objetivo estabelecido.

Fonte: Elaborado pelo autor com base em Basili, Caldiera e Rombach (1994)

Figura 14: Estrutura Hierárquica GQM



Fonte: Elaborado pelo autor com base em Basili, Caldiera e Rombach (1994) e Van Solingen e Berghout (1999)

Conforme a Figura 14, a partir do entendimento de Van Solingen e Berghout (1999), o método GQM começa com uma abordagem *top-down*, na qual, a partir de um objetivo definido, formulam-se perguntas visando fragmentar o problema em elementos relevantes, para em seguida prover as métricas responsáveis que respondam às questões estabelecidas. Contudo, a análise e a interpretação dos dados estabelece-se de maneira *bottom-up*, sendo a medição operacionalizada por meio de métricas previamente definidas em função do objetivo especificado. Assim as informações geradas, são analisadas conforme o que foi estabelecido, de modo a verificar o nível de efetivação. O Quadro 29 apresenta as quatro fases da metodologia GQM conforme explicado por Van Solingen e Berghout (1999).

Quadro 29: Fases GQM

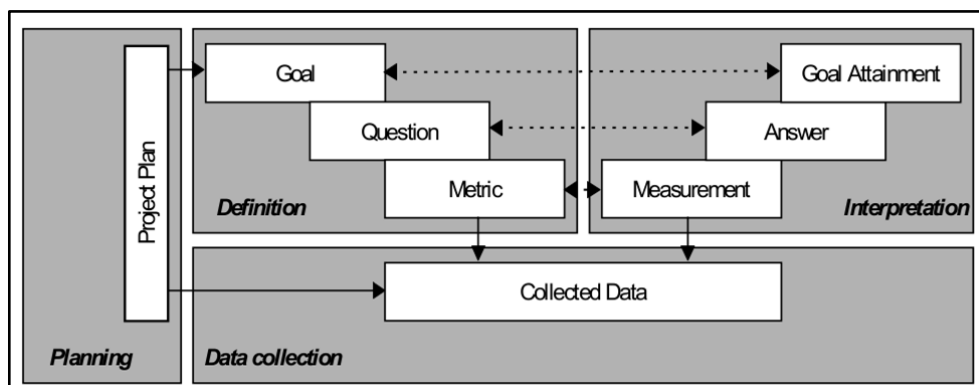
Fases	Definição	Resultado Esperado
Planejamento (Planning)	É o plano de projeto responsável por orientar a execução da metodologia GQM, possuindo como finalidade selecionar, definir, caracterizar e planejar o processo de medição, estabelecendo o escopo da medição.	Plano do projeto de medição

Fases	Definição	Resultado Esperado
Definição (<i>Definition</i>)	É a fase responsável pela definição do GQM (Goal, Question, Metric), e também pela definição de hipóteses que orientem na interpretação dos dados. Essa fase apresenta um plano de medição documentado e estruturado com perguntas e métricas claras.	Programa de medição documentado
Coleta de Dados (<i>Data collection</i>)	É determinada pela coleta dos dados com base nas métricas especificadas na fase de definição.	Conjunto de dados coletados
Interpretação (<i>Interpretation</i>)	A interpretação tem como objetivo analisar os dados coletados a fim de transformá-los em resultados mensuráveis. Nessa fase, a partir da medição, respostas são alcançadas para as questões formuladas, sendo possível avaliar os objetivos definidos, e possibilitar que melhorias sejam desenvolvidas.	Resultados de medição e avaliação da meta

Fonte: Elaborado pelo autor com base em Van Solingen e Berghout (1999)

Dessa forma para visualizar as fases dessa abordagem, a Figura 15 ilustra de forma sequencial as quatro fases da metodologia GQM: Planejamento (*Planning*), Definição (*Definition*), Coleta de Dados (*Data Collection*) e Interpretação (*Interpretation*), evidenciando a natureza sistemática e iterativa do processo. Essa representação visual demonstra as associações lógicas entre cada fase do método e sua aplicabilidade no contexto organizacional baseada em evidências, alinhando-se ao objetivo desse estudo em propor um modelo de avaliação individual do desempenho técnico dos desenvolvedores de software.

Figura 15: Processo GQM de acordo com as quatro fases



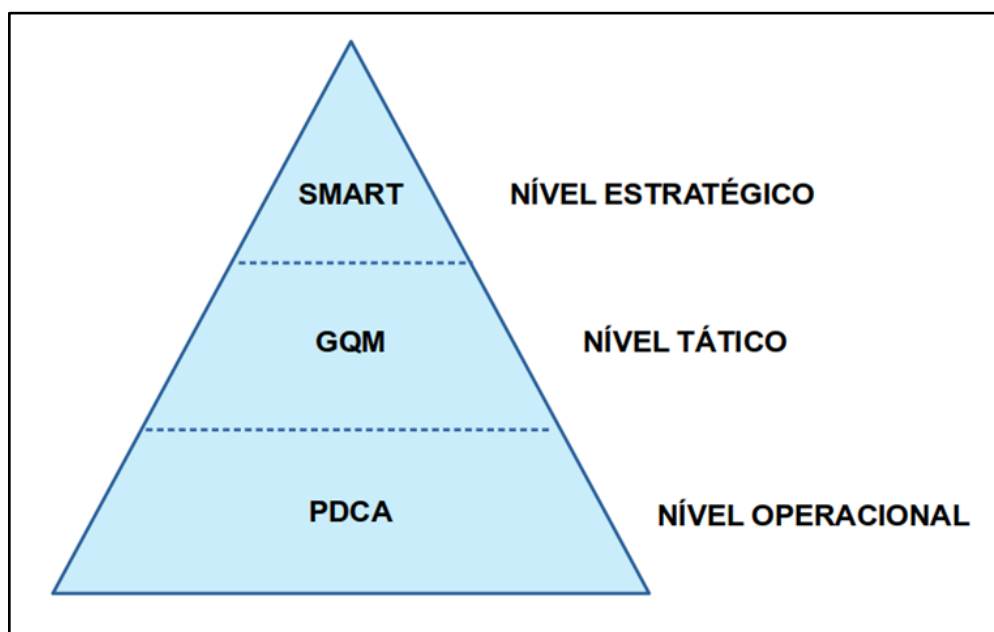
Fonte: Van Solingen e Berghout (1999)

Logo, para operacionalizar esse processo de avaliação, apresenta-se a metodologia PDCA. Segundo Pietrzak e Paliszkiewicz (2015), o ciclo PDCA caracteriza-se como um esquema iterativo, composto por quatro etapas (*Plan*, *Do*, *Check*, *Act*), que pode ser utilizado para processos de gerenciamento. A etapa inicial trata-se do planejamento (*Plan*), que tem como finalidade estabelecer os objetivos a serem alcançados, definindo termos mensuráveis a fim de possibilitar a verificação de seu cumprimento. Essa fase é responsável por orientar todas as ações a serem seguidas, definindo os procedimentos e métodos necessários para a realização. Na sequência, ocorre a etapa de execução (*Do*) das ações que foram estabelecidas nas diretrizes do plano. A terceira etapa tem como finalidade verificar (*Check*) os resultados obtidos, com o intuito de avaliar se os objetivos estabelecidos foram efetivamente alcançados. Nessa fase, examinam-se a lógica do plano e as informações coletadas ao longo do processo, a fim de identificar possíveis desvios e oportunidades de melhoria. E por último, a etapa de ação (*Act*) é responsável por consolidar, ajustar, ou substituir os métodos empregados no processo, com base nas lições aprendidas durante a execução do ciclo. Essa etapa analisa a viabilidade da continuidade do plano, ou da reformulação para o próximo ciclo. Assim, o ciclo PDCA, por meio de uma abordagem estruturada, objetiva-se a promover a melhoria contínua dos processos.

Portanto, o modelo de avaliação de desempenho técnico individual proposto para esse estudo integra as três abordagens: SMART, GQM e PDCA. Cada abordagem tem por finalidade atuar respectivamente em um nível específico da gestão: estratégica, tática e operacional. Desse modo, promove-se o alinhamento sistêmico entre os objetivos organizacionais, os indicadores técnicos e a execução das ações, orientando-se aos resultados. No nível estratégico, a metodologia SMART permite definir os objetivos para que estejam alinhados às diretrizes institucionais, visando que as ações de avaliação de desempenho técnico sejam precisas e orientadas às prioridades da organização. Para o nível tático, o método GQM desenvolve as metas estratégicas, traduzindo-as em parâmetros técnicos específicos para cada avaliação. Em seguida, o nível operacional é representado pelo ciclo PDCA que apresenta-se como um instrumento contínuo de execução e monitoramento das

ações empregadas nas avaliações de desempenho. A Figura 16 ilustra a integração dessas abordagens conforme os níveis da gestão.

Figura 16: Integração das abordagens SMART, GQM e PDCA



Fonte: Elaborado pelo autor (2025)

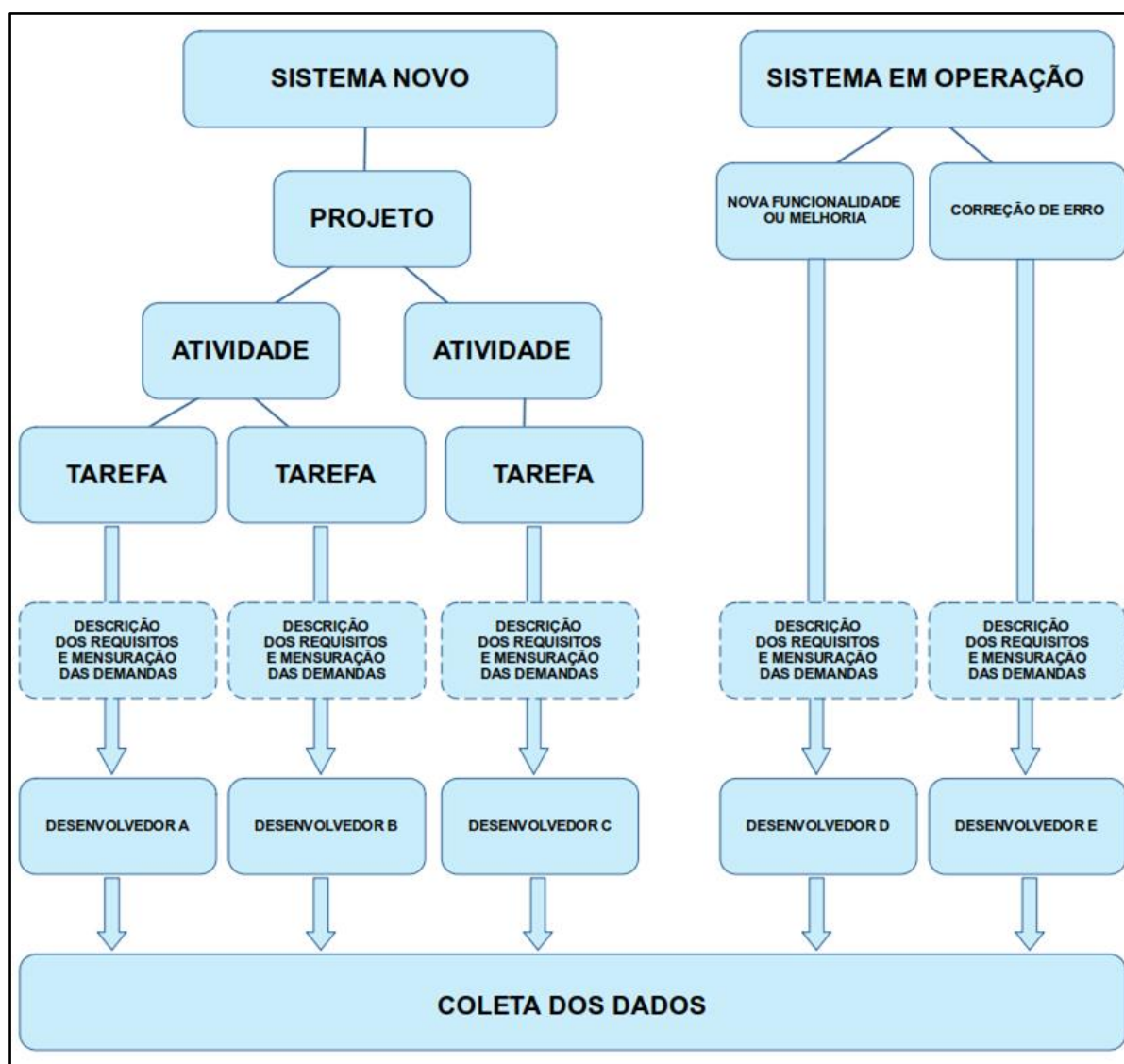
À vista disso, a elaboração do modelo de avaliação de desempenho fundamenta-se nas características do setor de trabalho, evidenciadas durante a pesquisa de campo. Conforme observado na entrevista com os gestores de projetos de desenvolvimento e manutenção de sistemas da GETIC da SEFIN-RO, entende-se que os trabalhos realizados pelos desenvolvedores de sistemas dividem-se em duas categorias principais: novas funcionalidades e correções de erros. Em relação a um sistema novo, elabora-se um projeto que divide-se em atividades, as quais agrupam regras em comum, e essas dividem-se em tarefas de modo a especificar os requisitos a serem implementados. Assim, uma nova funcionalidade pode ser implementada para um sistema novo ou requisitado para um sistema em operação. Um sistema que já está em operação, além de poder receber novas funcionalidades e melhorias, pode apresentar falhas, as quais devem ser corrigidas. Nesse contexto, a tarefa de um novo sistema; a nova funcionalidade, melhoria ou a correção de erros de um sistema em operação é encaminhada pelo gestor ao desenvolvedor de sistemas. Assim o modelo

de avaliação de desempenho proposto, relaciona-se especificamente a cada trabalho atribuído ao programador.

Entende-se que cada tarefa atribuída ao desenvolvedor possui uma complexidade específica, a qual leva em consideração diversos fatores, como por exemplo, os requisitos a serem desenvolvidos e a linguagem de programação utilizada. Dessa forma, os gestores precisam mensurar o tamanho da tarefa atribuída ao desenvolvedor a fim de estimar a complexidade e o tempo para a resolução da tarefa. Com isso, a partir dos conceitos abordados por Vazquez, Simões e Albert (2013) e Fenton e Bieman (2014), para a implementação de funcionalidades novas, esse estudo propõe a Análise de Pontos de Função (APF) como técnica capaz de avaliar o esforço associado ao desenvolvimento de novos requisitos, permitindo quantificar o volume funcional do *software* entregue. Assim, a APF possibilita mensurar o trabalho referente a novas funcionalidades a serem desenvolvidas pelo programador, independente da linguagem de programação utilizada. E para as tarefas relacionadas à correção de erros que exigem investigação e análise por parte do programador para compreender a causa do problema, propõe-se a mensuração com base no tempo efetivamente gasto para a resolução da ocorrência; uma vez que esse tipo de atividade envolve o esforço técnico correspondente à identificação, diagnóstico e correção da falha, sem necessariamente resultar na alteração funcional do sistema.

Nesse contexto, a Figura 17 ilustra o processo abordado sobre a implementação das demandas relacionadas aos sistemas novos e em operação, abrangendo as etapas de descrição dos requisitos e mensuração das demandas, a alocação dos programadores para cada atividade específica e a coleta dos dados sobre as informações definidas.

Figura 17: Processo de implementação das demandas de sistemas



Fonte: Elaborado pelo autor (2025)

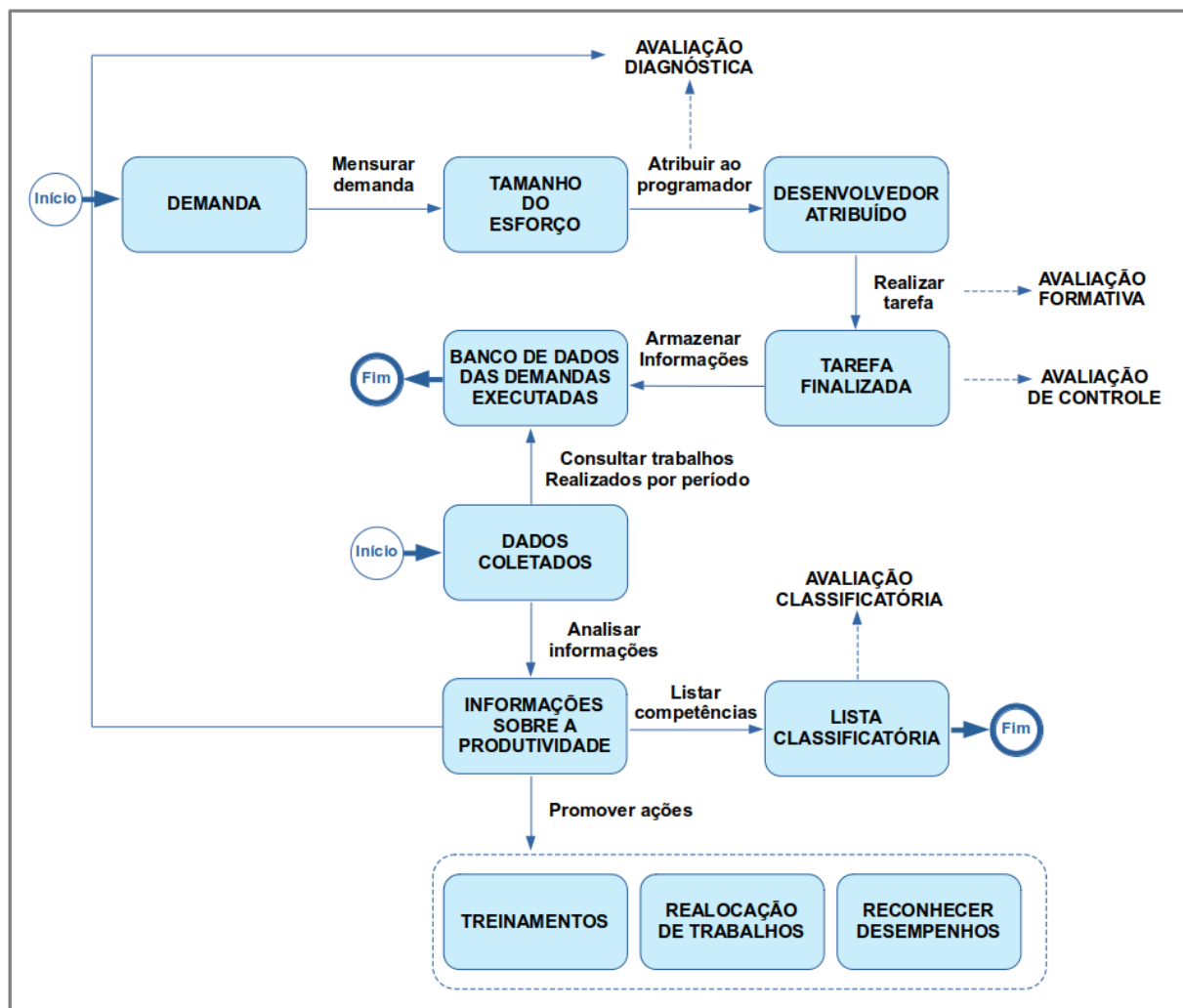
Para ilustrar o modelo proposto sobre avaliação de desempenho técnico individual, apresenta-se um fluxograma fundamentado nos conceitos abordados no referencial teórico desse estudo. Essa estrutura apoia-se nas definições de avaliação diagnóstica, formativa, de controle e classificatória, conforme descrito por Malheiros e Rocha (2014) e sistematizado no Quadro 2; na análise documental das competências conforme Brandão (2023), evidenciada no Quadro 5; e nos procedimentos de gestão do desempenho propostos por Lucena (2004), apresentados no Quadro 7.

O fluxograma desenvolvido, ilustrado na Figura 18, organiza-se em duas etapas principais: execução da demanda e a sistematização das informações sobre os trabalhos executados pelos desenvolvedores de sistemas. A partir do recebimento da demanda, que pode envolver a implementação de novas funcionalidades ou a correção de erros, realiza-se a mensuração do esforço, momento em que o gestor avalia a complexidade da solicitação. Após essa mensuração, a demanda é atribuída ao programador com a competência adequada, considerando-se uma análise diagnóstica realizada a partir do histórico dos trabalhos desenvolvidos, a fim de garantir o melhor alinhamento de competências para a execução da atividade.

Durante a realização da tarefa pelo programador, o gestor realiza o acompanhamento contínuo com o objetivo de identificar as necessidades ou ocorrências que determinam a entrega do trabalho. Com a conclusão da tarefa, realiza-se a avaliação de controle que objetiva-se a emitir um parecer sobre a execução da demanda, o registro do tempo de conclusão e das eventuais ocorrências no percurso. Essas informações devem ser registradas e armazenadas, para servir de base histórica e apoio nas análises futuras.

O segundo momento do fluxograma, refere-se à consulta dos trabalhos realizados em um período estratégico definido, para extrair as informações relevantes sobre a produtividade e o desempenho dos desenvolvedores. Diante disso, ocorre a análise dos dados coletados, podendo os gestores realizarem a listagem das competências dos desenvolvedores, identificando os pontos fortes e as áreas de melhorias. Com essa análise, determina-se a formalização da classificação dos desenvolvedores de modo ordenado e estruturado com base no histórico dos trabalhos executados. Além disso, essa etapa destina-se a promover ações que visem a melhoria na qualidade dos trabalhos executados e na capacitação dos profissionais.

Figura 18: Fluxograma do processo para avaliação do desempenho técnico

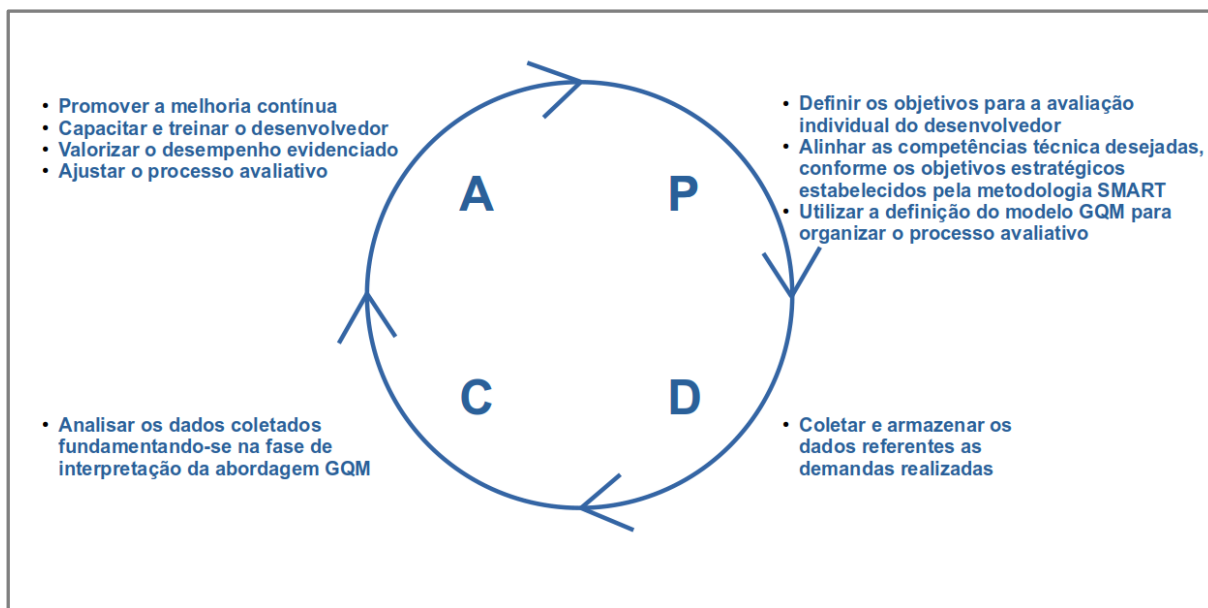


Fonte: Elaborado pelo autor (2025)

Portanto a avaliação individual de desempenho técnico dos desenvolvedores de sistemas pode ser operacionalizada por meio do ciclo PDCA, integrando os objetivos estratégicos da instituição pela metodologia SMART e, compreendendo a abordagem GQM para garantir o planejamento do processo avaliativo e a análise objetiva dos resultados obtidos. Dessa forma a fase de planejamento (P) tem por finalidade a definição dos objetivos específicos para a avaliação de cada desenvolvedor, alinhando-se com os propósitos estratégicos da instituição, e utilizando-se da etapa de definição da abordagem GQM para a organização do ciclo avaliativo. Na fase de execução (D), procede-se à coleta e ao armazenamento dos dados relacionados às demandas entregues pelos desenvolvedores, conforme

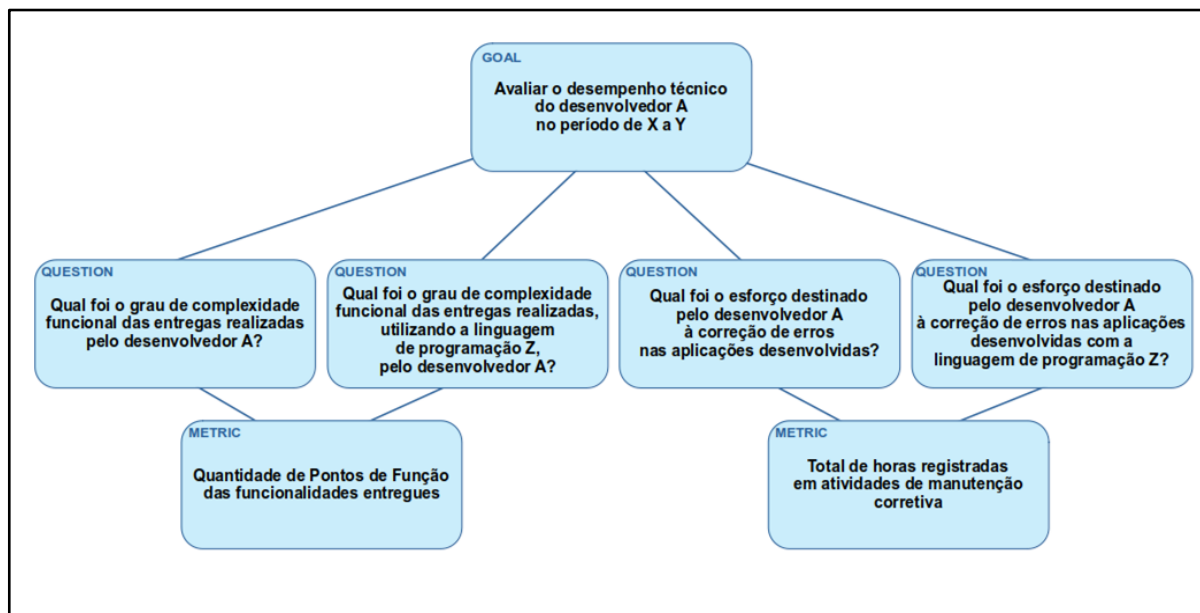
estabelecido previamente na fase de planejamento, sendo fundamental que esses dados sejam registrados e armazenados formalmente de maneira padronizada. Essa prática permite a alocação adequada dos programadores, subsidiando as ações de capacitação técnica e promovendo o reconhecimento objetivo das demandas entregues pelos profissionais. Além disso, o registro dos dados permite que as informações sejam continuadas em caso de mudança de gestão. Em seguida, na fase de verificação (C), é realizada a análise dos dados coletados fundamentando-se na etapa de interpretação do modelo GQM. Essa etapa permite a análise dos dados conforme a métrica definida pelo modelo, permitindo que seja realizada uma avaliação precisa e objetiva de cada colaborador. Por fim, a fase de ação (A) tem por finalidade promover a melhoria contínua do ciclo avaliativo, podendo prover as capacitações e treinamentos adequados aos servidores conforme o resultado do desempenho identificado; reconhecer e valorizar os desempenhos acima do esperado; e também ajustar o processo de avaliação de acordo com as ocorrências observadas. Diante disso, o ciclo PDCA com as abordagens SMART e GQM permite estruturar o processo de a fim de promover uma gestão técnica e eficaz orientada aos resultados. A Figura 19 exibe o ciclo PDCA para avaliação de desempenho técnico dos desenvolvedores de sistemas, e a Figura 20 ilustra a organização do modelo da avaliação de desempenho por meio da abordagem GQM.

Figura 19: Ciclo PDCA para avaliação de desempenho técnico dos desenvolvedores de sistemas



Fonte: Elaborado pelo autor (2025)

Figura 20: Exemplificação do modelo avaliação de desempenho com a abordagem GQM



Fonte: Elaborado pelo autor (2025)

5 PRODUTO TÉCNICO TECNOLÓGICO

O Produto Técnico Tecnológico (PTT) desenvolvido neste estudo consiste na elaboração de um modelo de avaliação de desempenho técnico individual dos desenvolvedores de sistemas da Secretaria de Estado de Finanças de Rondônia (SEFIN-RO) voltado aos gestores de projetos. Esse modelo foi estruturado com base nos resultados da pesquisa de campo, que investigou o ambiente organizacional do setor da Gerência de Tecnologia da Informação e Comunicação (GETIC), fundamentando-se em referenciais teórico-conceitual, e utilizando as metodologias SMART (nível estratégico), GQM (nível tático) e o ciclo PDCA (nível operacional).

O modelo busca oferecer um instrumento objetivo, técnico e aplicável à realidade do setor, utilizando-se da métrica Pontos de Função para a mensuração das novas funcionalidades implementadas nos sistemas informatizados, e a mensuração do tempo gasto para a correção de erros em sistemas em operação. Dessa forma o modelo permite mensurar a produtividade do desenvolvedor com base nas demandas entregues, promovendo transparência de modo a permitir que os gestores tenham informações em números da capacidade técnica de suas equipes.

O PTT está apresentado no Apêndice E desta dissertação, e é composto pelos elementos: resumo, contexto e público-alvo, descrição da situação-problema, objetivo da proposta, análise da situação, proposta de intervenção, responsáveis pela proposta de intervenção, e referências.

Esse produto foi desenvolvido para os gestores de projetos de desenvolvimento e manutenção de sistemas, podendo ser utilizado como ferramenta de apoio para a análise técnica dos programadores de sistemas, para então possibilitar ações de capacitação, realocar as atividades e determinar o plano estratégico para desenvolvimento da equipe de trabalho.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esse estudo teve como objetivo geral analisar os métodos de avaliação de desempenho técnico individual aplicáveis aos profissionais desenvolvedores de sistemas, com foco no aprimoramento profissional destes servidores da Secretaria de Estado de Finanças de Rondônia (SEFIN-RO). A partir desse propósito central, delineou-se três objetivos específicos que conduziram a pesquisa. O primeiro objetivo buscou identificar as necessidades encontradas pelos gestores do setor da Gerência de Tecnologia da Informação e Comunicação (GETIC) no processo de avaliação de desempenho individual dos membros da equipe de trabalho responsável pelo desenvolvimento e manutenção de sistemas informatizados. Esse objetivo foi responsável por mapear o processo de trabalho dos gestores de projetos e entender as demandas relacionadas ao desenvolvimento de software. Em seguida, o segundo objetivo consistiu em realizar uma investigação, com base teórico-conceitual, dos procedimentos adotados para o mapeamento de competências técnicas e a mensuração do software, visando identificar as práticas que podem integrar um modelo específico que determine a produtividade dos desenvolvedores de sistemas e seja aplicado ao contexto do setor de trabalho. Por fim, o terceiro objetivo apresentou um modelo de avaliação de desempenho técnico individual dos profissionais da área de desenvolvimento e manutenção de sistemas para atender as características reconhecidas no ambiente de trabalho, assegurando a coerência com a gestão estratégica da instituição e permitindo o desenvolvimento contínuo das competências da equipe de TI.

A pesquisa de campo evidenciou-se que existe uma carência na definição de critérios objetivos e sistematizados para mapear as competências e para avaliar o desempenho técnico dos profissionais desenvolvedores de sistemas. Conforme a entrevista com os gestores, não há um processo formalizado para aferir a produtividade e o desempenho técnico do desenvolvedor de software; essa verificação ocorre de maneira informal por meio de conversas entre os gestores e os programadores. Em razão dessa informalidade, não há registros documentais de *feedbacks*, o que compromete a continuidade de informações caso haja troca de gestão, nos quais novos gestores não encontram subsídios adequados sobre o

histórico de desempenho dos trabalhos realizados pelos desenvolvedores. Nesse contexto, a ausência de um modelo formal de avaliação de desempenho compromete a identificação de necessidades de capacitação profissional, inviabiliza o reconhecimento objetivo e justo do desempenho individual do profissional, e dificulta o planejamento de ações específicas para o aprimoramento técnico. Essa lacuna reduz a efetividade dos processos de gestão de sistemas e limita o desenvolvimento dos profissionais de TI.

Portanto, esse estudo oferece contribuições relevantes aos gestores de projetos de sistemas em relação à avaliação de desempenho técnico individual dos desenvolvedores de *software*. Ao identificar a ausência de formalização em mensurar a produtividade e avaliar os desenvolvedores, a pesquisa determinou-se a investigar instrumentos que diminuam a subjetividade, sejam transparentes e apresentem métricas padronizadas que possam avaliar as demandas entregues pelos desenvolvedores. Desse modo, a partir do estudo teórico-conceitual na busca de maneiras para dimensionar o tamanho do *software* produzido, a pesquisa contribuiu de forma prática com um modelo individual de avaliação de desempenho técnico que fundamenta-se em métricas aplicáveis ao contexto da área de desenvolvimento de sistemas. Diante disso, a Análise de Pontos de Função (APF) foi selecionada para mensurar as novas funcionalidades implementadas em um sistema; e o tempo estimado foi considerado para medir o esforço das atividades relacionadas à correção de erros. Ademais, o modelo proposto foi estruturado de maneira flexível para que possa ser adaptado a fim de incorporar outra abordagem de mensuração do *software* que permita-se adequar ao contexto da instituição ou seja tecnicamente superior à APF. Logo, o modelo objetiva-se a promover a melhoria contínua, relacionando as métricas apresentadas com os objetivos estratégicos da instituição, para prover o crescimento profissional dos servidores desenvolvedores de sistemas.

Além disso, o estudo manifesta a importância da documentação e registro formal dos resultados das avaliações, de modo a promover a continuidade da informação entre diferentes gestões e colaborar com a alocação, capacitação e reconhecimento dos programadores. Assim, esse trabalho oferece um modelo de avaliação que orienta-se por dados objetivos, a fim de possibilitar que a gestão determine a capacidade dos integrantes da equipe de trabalho.

O estudo alcançou aos objetivos propostos, porém reconhece-se algumas limitações. A primeira refere-se ao recorte institucional, pois a pesquisa foi conduzida exclusivamente ao contexto do setor de desenvolvimento de sistemas da Gerência de Tecnologia da Informação e Comunicação (GETIC) da Secretaria de Estado de Finanças de Rondônia (SEFIN-RO). Esse recorte não permite a generalização dos resultados, pois outros órgãos públicos ou privados podem apresentar diferentes maneiras de alocação dos programadores para o desenvolvimento de sistemas, além de estruturas organizacionais e níveis de avaliação diferentes. Além disso, realça-se que o estudo teve concentração exclusiva na avaliação das competências técnicas (*hard skills*), sem contemplar as habilidade comportamentais (*soft skills*), porém entende-se que o desenvolvedor de sistemas também possui habilidades comportamentais, como por exemplo, colaboração, proatividade, capacidade de resolver problemas em equipe. Assim, o modelo limita-se em não avaliar a relevância dessas competências no setor de trabalho. Outra limitação, refere-se a centralização na percepção dos gestores da área; apesar de ser adequada à natureza da pesquisa, não é considerado a visão dos desenvolvedores de sistemas. A inclusão da perspectiva dos desenvolvedores poderia ampliar os conhecimentos sobre as dificuldades enfrentadas na rotina de programação. Ademais, o modelo proposto foi fundamentado teoricamente e estruturado conforme as necessidades identificadas, e não foi validado no ambiente organizacional. Assim a efetividade prática está relacionada com a implementação, acompanhamento e ajustes conforme necessário.

A partir das limitações identificadas e nos resultados obtidos, esse estudo permite aprofundamento em pesquisas futuras. Primeiramente, sugere-se a aplicação prática e a validação do modelo no ambiente organizacional da GETIC da SEFIN-RO. Essa iniciativa proporcionará observar a viabilidade do modelo, como também possibilitará realizar os ajustes necessários conforme as situações práticas ocorridas. Além disso, sugere-se o desenvolvimento de estudos que considerem as opiniões dos desenvolvedores de sistemas, a fim de identificar a receptividade sobre o modelo proposto, a percepção em relação aos critérios utilizados para a avaliação técnica e os resultados gerados com a mensuração do desempenho. Outro campo a ser estudado, relaciona-se à avaliação das competências comportamentais (*soft skills*). Estudos futuros podem investigar métodos que visem diminuir a subjetividade na

avaliação das habilidades comportamentais dos desenvolvedores de sistemas. Dessa maneira, pode-se elaborar um modelo objetivo que combine ambas competências.

REFERÊNCIAS

ALBERTIN, Alberto Luiz. Aumentando as chances de sucesso no desenvolvimento e implementação de sistemas de informações. **Revista de Administração de Empresas**, v. 36, p. 61-69, 1996.

ALBERTIN, Alberto Luiz; ALBERTIN, Rosa Maria de Moura. Benefícios do uso de tecnologia de informação para o desempenho empresarial. **Revista de Administração Pública**, v. 42, p. 275-302, 2008.

ALBERTIN, Alberto L.; ALBERTIN, Rosa M. M. **Estratégia de governança de tecnologia da informação: estrutura e práticas**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

ARELLANO, Eliete; CESAR, Ana Maria Roux Valentini Coelho. **Gestão de Pessoas: nas empresas contemporâneas brasileiras**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2017.

ASSYNE, Nana. Hard Competencies Satisfaction Levels for Software Engineers: A Unified Framework. In: **S. Hyrynsalmi, M. Suoranta, A. Nguyen-Duc, P. Tyrväinen, & P. Abrahamsson (Eds.), ICSOB 2019: 10th International Conference of Software Business**. Springer International Publishing, 2019. p. 345-350.

AZEVEDO, Carlos Eduardo Franco. OLIVEIRA, Leonel Gois Lima. GONZALEZ, Rafael Kuramoto. ABDALLA, Márcio Moutinho. **A Estratégia de Triangulação: Objetivos, Possibilidades, Limitações e Proximidades com o Pragmatismo. IV Encontro de Ensino e Pesquisa em Administração e Contabilidade**. Brasília/DF, 2013.

BACCARINI, David. The concept of project complexity—a review. **International journal of project management**, v. 14, n. 4, p. 201-204, 1996.

BARDIN, Lawrence. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977.

BASILI, Victor R; CALDIERA, Gianluigi; ROMBACH, H. Dieter. The Goal Question Metric Approach. **Encyclopedia of software engineering**, p. 528-532, 1994.

BERGAMINI, Cecilia Whitaker. **Avaliação de desempenho: usos, abusos e credences no trabalho**. São Paulo: Atlas, 2019.

BLACKBURN, Joseph D.; SCUDDER, Gary D.; VAN WASSENHOVE, Luk N. Improving speed and productivity of software development: a global survey of software developers. **IEEE transactions on software engineering**, v. 22, n. 12, p. 875-885, 1996.

BLOOM, B. S.; ENGELHART, M. D.; FURST, E. J.; HILL, W. H.; KRATHWOHL, D. R. **Taxonomia de objetivos educacionais: domínio cognitivo**. Porto Alegre: Globo, 1979.

BOGETOFT, P., KROMAN, L., SMILGINS, A., & SORENSEN, A. (2024). Innovation strategies and firm performance. **Journal of Productivity Analysis**, v. 62, n. 2, p. 175-196, 2024.

BRANDÃO, Hugo Pena. **Mapeamento de Competências**: ferramentas, exercícios e aplicações em gestão de pessoas. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2023.

BUNDSCHUH, Manfred; DEKKERS, Carol. The IFPUG Function Point Counting Method. **The IT Measurement Compendium: Estimating and Benchmarking Success with Functional Size Measurement**, Berlin: Springer, 2008. p. 323-363.

CAMARGO, Brígido Vizeu; JUSTO, Ana Maria. IRaMuTeQ: um software gratuito para análise de dados textuais. **Temas em psicologia**, v. 21, n. 2, p. 513-518, 2013.

CAMARGO, Brígido Vizeu; JUSTO, Ana Maria. Tutorial para uso do software IRaMuTeQ (Interface de R pour les Analyses Multidimensionnelles de Textes et de Questionnaires). **Florianópolis: Laboratório de Psicologia Social Da Comunicação**, 2021. p. 1-73.

CAMPBELL, John P., MCCLOY, Rodney A., OPPLER, Scott H., SAGER, Christopher E. A theory of performance. *In*: SCHMITT, E.; BORMAN, W. C. (Ed.). **Personnel selection in organizations**. San Francisco: Jossey-Bass, 1993. p. 35-70.

CARVALHO, Ariadne; CHIOSSI, Thelma; DRACH, Marcos. Aplicabilidade de Métricas por Ponto de Função a Sistemas Baseados em Web. *In*: **WER**. 2006. p. 109-115.

CARVALHO, Thiago Silva; MOTA, Daniel Marques; SAAB, Flávio. Utilização do software IRaMuTeQ na análise de contribuições da sociedade em processo regulatório conduzido pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Vigilância Sanitária em Debate: Sociedade, Ciência & Tecnologia**, v. 8, n. 1, p. 10-21, 2020.

CATALDO, Marcelo; HERBSLEB, James D.; CARLEY, Kathleen M. Socio-technical congruence: a framework for assessing the impact of technical and work dependencies on software development productivity. *In*: **Proceedings of the Second ACM-IEEE international symposium on Empirical software engineering and measurement**. 2008. p. 2-11.

CEREIJIDO, Juliano Henrique da Cruz. O princípio constitucional da eficiência na Administração Pública. **Revista de Direito Administrativo**, v. 226, p. 231-242, 2001.

CERIBELI, Harrison Bachion; MACIEL, Gustavo Nunes; BRITO, Alessandra das Graças. Desenvolvimento humano, empregabilidade percebida e intenção de permanência no setor de Tecnologia da Informação (TI). **Revista de Administração FACES Journal**, v. 20, n. 2, p. 69-88, 2021.

CERVI, Emerson Urizzi. Métodos quantitativos nas ciências sociais: uma abordagem alternativa ao fetichismo dos números e ao debate com qualitativistas. *In*:

BOURGUIGNON, J. A. (org.). **Pesquisa social**: reflexões teóricas e metodológicas. Ponta Grossa: Toda Palavra, p. 125-143, 2009.

CERVO, Amado Luiz; BERVIAN, Pedro Alcino. **Metodologia científica**. São Paulo: Makron Books, 1996.

COOPER, Randolph B.; ZMUD, Robert W. Information technology implementation research: a technological diffusion approach. **Management science**, v. 36, n. 2, p. 123-139, 1990.

COSTA, Luiz Alexandre; DIAS, Edson; RIBEIRO, Danilo Monteiro; FONTÃO, Awdren; PINTO, Gustavo; SANTOS, Rodrigo Pereira dos; SEREBRENIK, Alexander. An Actionable Framework for Understanding and Improving Talent Retention as a Competitive Advantage in IT Organizations. *In*: **Proceedings of the 2024 IEEE/ACM 46th International Conference on Software Engineering: Companion Proceedings**. 2024. p. 290-291.

COSTIN, Claudia. **Administração Pública**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

CUNHA, Norival Carvalho, MAFRA, João da Silva; CUNHA, Nathália Barcelos; CUNHA, Thais Naiane Barcelos. Utilização de tecnologia da informação no desempenho organizacional. **Revista GeTeC**, v. 9, n. 23, 2020.

CUNHA, Norival Carvalho, DA SILVA, Marília Rezende; CUNHA, Nathália Barcelos; CUNHA, Thais Naiane Barcelos. Gestão, gestores e competências. **Revista GeTeC**, v. 10, n. 29, 2021.

DA FONSECA, Letícia Rodrigues; SILVA, Marcelo Ribeiro; SILVA, Sheldon William; PEREIRA, Sheldon William. Continuous Learning at the Individual Level: a study in software development organizations. **Periódico Eletrônico Fórum Ambiental da Alta Paulista**, v. 19, n. 5, 2023.

DA SILVA, Edna Lucia; MENEZES, Estera Muszkat. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. 4. ed, Florianópolis: UFSC, 2005.

DAVIS, Stan; BOTKIN, Jim. The coming of knowledge-based business. **Harvard Business Review**, v. 72, n. 5, p. 165-170, 1994.

DEVANBU, Prem; KARSTU, Sakke; MELO, Walcelio; THOMAS, William. Analytical and empirical evaluation of software reuse metrics. *In*: **Proceedings of IEEE 18th International Conference on Software Engineering**. IEEE, 1996. p. 189-199.

DI PIETRO, Maria Sylvia Zanella. **Direito administrativo**. 10. ed. São Paulo: Atlas, 1998.

DORAN, George T. There's a SMART way to write managements's goals and objectives. **Management review**, v. 70, n. 11, 1981.

DRUCKER, Peter F.; MACIARIELLO, Joseph A. **Management**, rev. ed. New York: Harper Collins, 2008.

DUTRA, Joel Souza. **Gestão de pessoas: modelo, processos, tendências e perspectivas**. São Paulo: Atlas, 2002.

DUTRA, Joel Souza. **Competências: conceitos, instrumentos e experiências**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

FENTON, Norman; BIEMAN, James. **Software Metrics: A Rigorous and Practical Approach**. 3. ed. CRC press, 2014.

FERNANDES, Jorge Henrique Cabral. Qual a prática do desenvolvimento de software?. **Ciência e Cultura**, v. 55, n. 2, p. 29-33, 2003.

FLEURY, Maria Tereza Leme; FLEURY, Afonso. Construindo o conceito de competência. **Revista de administração contemporânea**, v. 5, p. 183-196, 2001.

FORRESTER, Jay Wright. **Principles of Systems**. Cambridge, MA: Wright-Allen Press, 1971.

FRANCO, Maria Laura Puglisi Barbosa. **Análise de conteúdo**. 3. ed. Brasília: Líber Livro, 2008.

GIL, Antônio Carlos. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2022.

GIL, Antonio Carlos. **Gestão de Pessoas: Enfoque nos Papéis Estratégicos**, 2. ed. São Paulo: Atlas, 2019.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2024.

GÓES, Fernanda Garcia Bezerra; DOS SANTOS, Andressa Silva Torres; CAMPOS, Brenda Lucas; DA SILVA, Aline Cerqueira Santos Santana; DA SILVA, Liliane Faria; FRANÇA, Luiz Carlos Moraes. Utilização do software IRAMUTEQ em pesquisa de abordagem qualitativa: relato de experiência. **Revista de Enfermagem da UFSM**. UFSM, v. 11, p. 1-22, 2021.

GONSALVES, Elisa Pereira. **Conversas sobre iniciação a pesquisa científica**. Campinas: Alínea, 2001.

GOVERNO DO ESTADO DE RONDÔNIA. Lei nº 3.830, de 27 de junho de 2016. Regula o Processo Administrativo no âmbito da Administração Pública do Estado de Rondônia. Disponível em:

https://sapl.al.ro.leg.br/media/sapl/public/normajuridica/2016/7565/7565_texto_integr_al.pdf. Acesso em: 07 de maio de 2024.

GOVERNO DO ESTADO DE RONDÔNIA. Portaria nº 887, de 30 de novembro de 2021. Institui o Comitê Estratégico de Tecnologia da Informação - CETI, no âmbito da Secretaria de Estado de Finanças do Estado de Rondônia. Disponível em: <https://diof.ro.gov.br/data/uploads/2021/12/DOE-03-12-2021.pdf>. Acesso em: 16 de fevereiro de 2025.

GOVERNO DO ESTADO DE RONDÔNIA. Portaria nº 720, de 31 de agosto de 2022. Aprova o Regimento Interno da Secretaria de Estado de Finanças – SEFIN. Disponível em: https://www.sefin.ro.gov.br/portalsefin/userfiles/SEI_0031730192_Portaria_720-Institui-o-Regimento-Interno-da-SEFIN.pdf. Acesso em: 06 de maio de 2024. GRAEML, Alexandre Reis. O valor da tecnologia da informação. **Simpósio de Administração da Produção, Logística e Operações Industriais**, v. 1, 1998.

GUIMARÃES, T. A. Gestão do desempenho em organizações públicas descentralizadas. *In: Congresso Internacional do CLAD*, 3. Madri: Clad, 1998.

HAI, Vo Van; NHUNG, Ho Le Thi Kim; HOC, Huynh Thai. Calibrating Function Complexity in Enhancement Project for Improving Function Points Analysis Estimation *In: Software Engineering Application in Informatics: Proceedings of 5th Computational Methods in Systems and Software 2021, Vol. 1*. Springer International Publishing, 2021. p. 857-869.

HAI, Vo Van; HO, NHUNG, Ho Le Thi Kim; PROKOPOVA, Zdenka; SILHAVY, Radek; SILHAVY, Petr. A New Approach to Calibrating Functional Complexity Weight In Software Development Effort Estimation. **Computers**, v. 11, n. 2, p. 15, 2022.

HALSTEAD, Maurice Howard. **Elements of Software Science**. Elsevier Science: NY, 1977.

HARIPRASAD, T; SEENU K; VIDHYAGARAN G; CHANDRASEGAR Thirumalai. Software complexity analysis using halstead metrics. *In: 2017 International Conference on Trends in Electronics and Informatics (ICEI)*. IEEE, 2017. p. 1109-1112.

HIRAMA, Kechi. **Engenharia de Software: qualidade e produtividade com tecnologia**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011.

HULKKO, Hanna; ABRAHAMSSON, Pekka. A multiple case study on the impact of pair programming on product quality. *In: Proceedings of the 27th international conference on Software engineering*. 2005. p. 495-504.

IRIARTE, Carmen; BAYONA, Sussy. IT projects success factors: a literature review. **International Journal of Information Systems and Project Management**, v. 8, n. 2, p. 49-78, 2020.

JANOWSKI, Tomasz; PARDO, Theresa A.; DAVIES, Jim. Government information networks: mapping electronic governance cases through public administration concepts. **Government Information Quarterly**, v. 29, p. S1-S10, 2012.

JONES, Capers. Software metrics: good, bad and missing. **Computer**, v. 27, n. 9, p. 98-100, 1994.

JURAN, Joseph M.; GODFREY, A. Blanton. **Juran's quality handbook**. 5. ed. New York: McGraw-Hill, 1999.

KAN, Stephen H. **Metrics and Models in Software Quality Engineering**. 2. ed. Addison-Wesley, 2003.

KANO, Noriaki; SERAKU, Nobuhiko; TAKAHASHI, Fumio; TSUJI, Shin-ichi. Attractive quality and must-be quality. **Journal of the Japanese Society for Quality Control.Tokyo**, v. 14, n. 2, p. 147-156, 1984.

KERSTEN, Mik; MURPHY, Gail C. Using task context to improve programmer productivity. *In: Proceedings of the 14th ACM SIGSOFT international symposium on Foundations of software engineering*. 2006. p. 1-11.

KERZNER, Harold. **Gestão de projetos: as melhores práticas**. 2. ed. Porto Alegre: Bookmam, 2006.

KIEBURTZ, Richard B; MCKINNEY, Laura; BELL, Jeffrey M.; HOOK, James; KOTOV, Alex; LEWIS, Jeffrey; OLIVA, Dino P.; SHEARD, Tim; SMITH, Ira; WALTON, Lisa. A software engineering experiment in software component generation. *In: Proceedings of IEEE 18th International Conference on Software Engineering*. IEEE, 1996. p. 542-552.

LANE, Jo Ann; ZUBROW, David. Intergrating measurement with improvement: An action-oriented approach: Experience report. *In: Proceedings of the 19th international conference on Software engineering*. 1997. p. 380-389.

LAVAZZA, Luigi; MORASCA, Sandro; TOSI, Davide. An empirical study on the factors affecting software development productivity. **E-Informatica Software Engineering Journal**, v. 12, n. 1, p. 27-49, 2018.

LE BOTERF, Guy. **Compétence et navigation professionnelle**. Paris: Éditions d'Organisation. 1999.

LEME, Rogerio. **Seleção e Entrevista por Competências com Inventário Comportamental**: guia prático do processo seletivo para redução da subjetividade e eficácia na seleção. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2012.

LOZADA, Gisele; NUNES, Karina da Silva. **Metodologia científica**. Porto Alegre: SAGAH, 2018.

LUCAS JR., Henry C. **Tecnologia da Informação: tomada de decisão estratégica para administradores**. Rio de Janeiro: LTC, 2006.

LUCENA, Maria Diva da Salete. **Avaliação de desempenho: métodos e acompanhamento**. São Paulo: McGraw-Hill, 1977.

LUCENA, Maria Diva da Salete. **Planejamento estratégico e gestão do desempenho para resultados**. São Paulo: Atlas, 2004.

LUFTMAN, Jerry N.; LEWIS, Paul R.; OLDACH, Scott H. Transforming the enterprise: the alignment of business and information technology strategies. **IBM Systems Journal**, v. 32, no 1, p. 198-221, 1993.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 9. ed. São Paulo: Atlas, 2023.

MALHEIROS, Bruno Taranto; ROCHA, Ana Raquel Coelho. **Série MBA – Gestão de Pessoas – Avaliação e Gestão de Desempenho**. Rio de Janeiro: LTC, 2014.

MARRAS, Jean Pierre; TOSE, Marília de Gonzaga Lima e Silva. **Avaliação de desempenho humano**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012.

MATIAS-PEREIRA, José. **Curso de Gestão Estratégica na Administração Pública**. São Paulo: Atlas, 2012.

MATOS, Ruy de Alencar. Para que modernizar a organização pública?. **Revista de Administração Pública**, Rio de Janeiro, v. 22, n. 3, p. 22 a 26, 1988.

MEIRELLES, Hely Lopes. **Direito administrativo brasileiro**. 29. ed. São Paulo: Malheiros, 2004.

MEIRELLES, Hely Lopes; BURLE FILHO, José Emmanuel. **Direito Administrativo Brasileiro**. 42. ed. São Paulo: Malheiros, 2016.

MENDONÇA, Cláudio Márcio Campos de; GUERRA, Lenin Cavalcanti Brito; SOUZA NETO, Manoel Veras de; ARAÚJO, Afrânio Galdino de. Governança de tecnologia da informação: um estudo do processo decisório em organizações públicas e privadas. **Revista de Administração Pública**, v. 47, p. 443-468, 2013.

MEYER, André; BARR, Earl T; BIRD, Christian; ZIMMERMANN, Thomas. Today was a good day: The daily life of software developers. **IEEE Transactions on Software Engineering**, v. 47, n. 5, p. 863-880, 2019.

MEYER, André N.; Fritz, Thomas, MURPHY, Gail C.; ZIMMERMANN, Thomas. Software Developers' Perceptions of Productivity. *In: Proceedings of the 22nd ACM SIGSOFT International Symposium on Foundations of Software Engineering*. 2014. p. 19-29.

MEYER, John W.; ROWAN, Brian. Institutionalised organisations: formal structures as myth and ceremony, **American Journal of Sociology**, v. 83, n. 2, p. 340-363, 1977.

MILES, Matthew B.; HUBERMAN, A. Michael. **Qualitative data analysis: an expanded sourcebook**. 2. ed. Thousand Oaks: Sage, 1994.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. 26. ed. Petrópolis: Vozes, 2007.

MITCHELL, Terence R; LARSON, James R. **People in Organizations: An Introduction to Organizational Behavior**. New York: McGraw-Hill, 1987.

MOCKUS, Audris; FIELDING, Roy T.; HERBSLEB, James D. Two Case Studies of Open Source Software Development: Apache and Mozilla. **ACM Transactions on Software Engineering and Methodology (TOSEM)**, v. 11, n. 3, p. 309-346, 2002.

MORAES, Alexandre de. **Direito Constitucional**. 39. ed. Barueri: Atlas, 2023.

MORAIS, Izabelly Soares de; GONÇALVES, Glauber Rogerio Barbieri. **Governança de tecnologia da informação**. Porto Alegre: SAGAH, 2018.

MORAGAS, Vicente Junqueira; COSTA, Caroline Cordova Bicudo da; RANGEL, Isabel Luiza de Oliveira; ARAÚJO, Zuleica Garcia de. Percepção das Gerações Pré-Informatização sobre o Teletrabalho Durante a Pandemia de COVID-19. **Revista Psicologia Organizações e Trabalho**, v. 22, n. 2, p. 1971-1977, 2022.

MOTA, Guilherme Oliveira. **Teoria dos grafos**. São Paulo: Universidade Federal do ABC, 2019.

NASCIMENTO, Geuma Campos; RODRIGUES, Vagner Jaime Rodrigues Jaime; MEGLIORINI, Evandir. Conceitos da teoria institucional: fonte propulsora de evolução para a gestão de desempenho. In: **XVII Congresso Brasileiro de Custos**. Belho Horizonte, 2010.

NGUYEN, Vu; HUANG, LiGuo; BOEHM, Barry. An analysis of trends in productivity and cost drivers over years. In: **Proceedings of the 7th International Conference on Predictive Models in Software Engineering**. 2011. p. 1-10.

NOE, Raymond A.; HOLLENBECK, John R.; GERHART, Barry; WRIGHT, Patrick M. **Fundamentals of human resource management**. 6. ed. New York: McGraw-Hill Education, 2016.

OECD/Eurostat. **The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities: Oslo Manual 2018: Guidelines for Collecting, Reporting and Using Data on Innovation**. 4 ed. Paris: OECD Publishing; Luxembourg: Eurostat, 2018.

OLIVEIRA, Djalma de Pinho Rebouças de. **Administração Pública: Foco na**

Otimização do Modelo Administrativo. São Paulo: Atlas, 2014.

ONYANGO, Kevin Agina; MARIGA, Geoffrey Wambugu. Comparative Analysis on the Evaluation of the Complexity of C, C++, Java, PHP and Python Programming Languages based on Halstead Software Science. **International Journal of Computer and Information Technology**, v. 12, n.1, 2023.

ORDOÑEZ, Ana Manuela; CAMARGO, Fausto; HIGASHI, Priscilla. **Planejamento e Gestão da aprendizagem por competências**: além do conteúdo na educação superior. Porto Alegre: Penso, 2023.

OSMAN-GANI, AAhad M.; PAIK, Yongsun. Factors influencing the retention of international IT talent: an empirical investigation in Singapore. **International Journal of Human Resources Development and Management**, v. 16, n. 1-2, p. 1-17, 2016.

PETERSEN, Kai. Measuring and predicting software productivity: A systematic map and review. **Information and Software Technology**, v. 53, n. 4, p. 317-343, 2011.

PIETRZAK, Michal; PALISZKIEWICZ, Joanna. Framework of Strategic Learning: The PDCA Cycle. **Management**, v. 10, n. 2, p. 149-161, 2015.

PMBok Guide (2008): **A guide to the project management body of knowledge**. 4. ed. Newtown Square, Pennsylvania. Project Management Institute.

POTNIS, Devendra D. Measuring e-Governance as an innovation in the public sector. **Government Information Quarterly**, v. 27, n. 1, p. 41-48, 2010.

PRESSMAN, Roger S. **Engenharia de software**: uma abordagem profissional; Tradução Ariovaldo Griesi; revisão técnica Reginaldo Arakaki, Julio Arakaki, Renato Manzan de Andrade. 7. ed. Porto Alegre: AMGH, 2011.

PRITCHARD, Robert D. **Productivity measurement and improvement: Organizational case studies**. Praeger Publishers/Greenwood Publishing Group, 1995.

RABAGLIO, Maria Odete. **Gestão por competência**: ferramentas para atração e captação de talentos humanos. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2008.

REINERT, Max. (1990). Alceste une méthodologie d'analyse des données textuelles et une application: Aurelia De Gerard De Nerval. **Bulletin of Sociological Methodology/Bulletin de méthodologie sociologique**, v. 26, n. 1, p. 24-54, 1990.

RIVERA-IBARRA, José Gamaliel; RODRÍGUEZ-JACOBO, Josefina; FERNÁNDEZ-ZEPEDA, José Alberto; SERRANO-VARGAS, Miguel Angel. Competency framework for software engineers. *In*: **2010 23rd IEEE Conference on Software Engineering Education and Training**. IEEE, 2010. pp. 33–40.

ROGERS, Everett M. **Diffusion of Innovations**. 2. ed. New York: The Free Press, 1971.

ROGERS, Glyn; BADHAM, Linda. Evaluation in the management cycle, *In*: BENNETT, N.; GLATTER, R.; LEVACIC, R. (Ed.). **Improving educational management through research and consultancy**. London: Paul Chapman Publishing, 1994.

RUANO, Alessandra Martinewski. **Gestão Por Competências: uma perspectiva para a consolidação da gestão estratégica de recursos humanos**. 1. ed. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2003.

SADOWSKI, Caitlin; ZIMMERMANN, Thomas. **Rethinking productivity in software engineering**. Apress, 2019.

SALVIATI, Maria Elisabeth. Manual do aplicativo IRaMuTeQ (versão 0.7 Alpha 2 e R Versão 3.2.3). Compilação, organização e notas. **IRaMuTeQ.org**. Planaltina, DF, 2017.

SAMPIERI, Roberto Hernández; COLLADO, Carlos Fernández; LUCIO, María Del Pilar Batista. **Metodologia de pesquisa**. 5.ed. Porto Alegre: Penso, 2013.

SANTOS, João Almeida dos; PARRA FILHO, Domingos. **Metodologia Científica**. 2. ed. São Paulo: Cengage Learning Brasil, 2011.

SANTOS, Karine da Silva. RIBEIRO, Mara Cristina. QUEIROGA, Danlyne Eduarda Ulisses de. SILVA, Ivisson Alexandre Pereira da. FERREIRA, Sonia Maria Soares. **O uso de triangulação múltipla como estratégia de validação em um estudo qualitativo**. *Ciência & Saúde Coletiva* [online]. 2020b, v. 25, n. 2, pp. 655-664.

SELLTIZ, Claire; WRIGHTSMAN, Lawrence Samuel; COOK Stuart. **Métodos de pesquisa nas relações sociais**. 2. ed. São Paulo: EPU, 1987.

SCHREIBER, Guus; AKKERMANS, Hans; ANJEWIERDEN, Anjo; HOOG, Robert de; SHADBOLT, Nigel; VELDE, Walter Van de; WIELINGA, Bob. **Knowledge engineering and management: the CommonKADS methodology**. Cambridge/Massachusetts: MIT Press, 2000.

SHAH, Sonali K.; CORLEY, Kevin G. Building better theory by bridging the quantitative–qualitative divide. **Journal of management studies**, v. 43, n. 8, p. 1821-1835, 2006.

SHEN, Vincent Yun; CONTE, Samuel D.; DUNSMORE, Hubert E. Software Science Revisited: A critical Analysis of the Theory and its Empirical Support. **IEEE Transactions on Software Engineering**, n. 2, p. 155-165, 1983.

SINISTERRA, Luna; PEÑALVER, Jonathan; SALANOVA, Marisa. Connecting the organizational incomes and outcomes: a systematic review of the relationship between talent management, employee engagement, and turnover intention. **Frontiers in**

Psychology, v. 15, p. 1439127, 2024.

SOMMERVILLE, Ian. **Engenharia de Software/Ian Sommerville**; Tradução Ivan Bosnic e Kalinka G. de O. Gonçalves. 9. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011.

SUDHAKAR, Goparaju Purna. A model of critical success factors for software projects. **Journal of Enterprise Information Management**, v. 25, n. 6, p. 537-558, 2012.

TAN, Thomas; LI, Qi; BOEHM, Barry; YANG, Ye; HE, Mei; MOAZENI, Ramin. Productivity trends in incremental and iterative software development. *In: Proceedings of 3rd international symposium on empirical software engineering and measurement*. IEEE, 2009. p. 1-10.

THIOLLENT, Michel. **Metodologia pesquisa-ação**. São Paulo: Cortez: Autores Associados, 1986.

THOMPSON, John B. **Ideologia e cultura moderna**: teoria social crítica na era dos meios de comunicação de massa. 9. ed. Petrópolis: Vozes, 2011.

THOMSON, William. **Popular Lectures and Addresses**. London: Macmillian and Co, 1889.

TONTINI, Gérson; SANT'ANA, André José. Interação de atributos atrativos e obrigatórios de um serviço na satisfação do cliente. **Produção**, v. 18, p. 112-125, 2008.

TÓTH, Zoltán. Applying and Evaluating Halstead's Complexity Metrics and Maintainability Index for RPG. *In: 17th International Conference on Computational Science and Its Applications (ICCSA 2017)*, 2017. p. 575-590.

TOUMI, Ilkka. From Periphery to Center: Emerging Research Topics. **Knowledge Society. Technology Review**, v. 116, p. 1-63, 2001.

TURBAN, Efraim; VOLONINO, Linda. **Tecnologia da informação para gestão**: em busca do melhor desempenho estratégico e operacional. 8. ed. Porto Alegre: Bookman, 2013.

VAN SOLINGEN, Rini; BERGHOUT, Egon. **The Goal/Question/Metric Method: a practical guide for quality improvement of software development**. Londres: McGraw-Hill, 1999.

VAZQUEZ, Carlos Eduardo; SIMÕES, Guilherme Siqueira; ALBERT, Renato Machado. **Análise de Pontos de Função – Medição, Estimativas e Gerenciamento de Projetos de Software**. 13. ed. São Paulo: Érica, 2013.

VENKATRAMAN, Narayanan; HENDERSON, John C. Real strategies for virtual organizing. **Sloan Management Review**, v. 40, n. 1, p. 33-48, 1998.

VIEIRA, Eleonora Milano Falcão; SCHUELTER, Giovana; KERN, Vinícius Medina; ALVES, João Bosco da Mota. A teoria geral de sistemas, gestão do conhecimento e educação a distância: revisão e integração dos temas dentro das organizações. **Revista de Ciências da Administração**, p. 215-226, 2005.

VILHENA, Renata; MARTINS, Humberto. Percepções sobre gestão do desempenho no setor público. **Revista do Serviço Público (RSP)**, v. 73, n. Especial Consad, p. 8-25, 2022.

YOUSEF, Ahmed H. Extracting software static defect models using data mining. **Ain Shams Engineering Journal**, v. 6, n. 1, p. 133-144, 2015.

ZHANG, Kui; WANG, Xu; REN, Jian; LIU, Chao. Efficiency Improvement of Function Point-Based Software Size Estimation with Deep Learning Model. **IEEE Access**, v. 9, p. 107124–107136, 2021.

ZHOU, Minghui; MOCKUS, Audris. Developer fluency: Achieving true mastery in software projects. *In: Proceedings of the eighteenth ACM SIGSOFT international symposium on Foundations of software engineering*. 2010. p. 137-146.

ZUCKER, Lynne G. Institutional Theories of Organization. **Annual Review of Sociology**, v. 13, p. 443-464, 1987.

WEILL, Peter; SUBRAMANI, Mani; BROADBENT, Marianne. IT Infrastructure for Strategic Agility. **MIT Sloan Management Review**, 2002.

APÊNDICE A – TERMO DE ANUÊNCIA INSTITUCIONAL

GOVERNO DO ESTADO DE RONDÔNIA
Secretaria de Estado de Finanças - SEFIN

AUTORIZAÇÃO

Autorizo o servidor **BRUNO VICHINHISKI**, Analista em Tecnologia da Informação e Comunicação, Matrícula nº , a realizar entrevistas com os gestores da Gerência de Tecnologia da Informação e Comunicação da SEFIN, no período de outubro a dezembro de 2024.

Ressalta-se que, as entrevistas têm finalidade exclusivamente acadêmica, em apoio à pesquisa intitulada "Proposta de Instrumento para Avaliação de Desempenho de Servidores da Área de Desenvolvimento e Manutenção de Sistemas em um Setor Público", atualmente em desenvolvimento como parte dos requisitos para o Programa de Mestrado Profissional em Administração Pública da Universidade Federal de Rondônia - UNIR.

No mais, ressalvo que o sigilo fiscal e das informações deverá ser preservado, conforme os termos e condições estabelecidos no Termo de Sigilo nº 0052306129, bem como que o tratamento dos dados pessoais será realizado em conformidade com a Lei Geral de Proteção de Dados - LGPD, garantindo a proteção e a privacidade das informações envolvidas.

FRANCO MAEGAKI ONO

Secretário-Adjunto de Finanças do Estado de Rondônia
SEFIN/RO



Documento assinado eletronicamente por **Franco Maegaki Ono**, Secretário(a) Adjunto(a), em 06/09/2024, às 15:08, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no artigo 18 caput e seus §§ 1º e 2º, do [Decreto nº 21.794, de 5 Abril de 2017](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [portal do SEI](#), informando o código verificador **0052311553** e o código CRC **58F53C19**.

Referência: Caso responda este(a) Autorização, indicar expressamente o Processo nº 0030.009015/2024-61

SEI nº 0052311553

APÊNDICE B – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)

Título do Projeto: Proposta de instrumento para avaliação de desempenho de servidores da área de desenvolvimento e manutenção de sistemas de um setor público

Nome do Pesquisador Responsável: Bruno Vichinheski

1. Justificativa

Este projeto visa desenvolver um instrumento eficaz para avaliar o desempenho dos servidores da área de desenvolvimento e manutenção de sistemas da Gerência de Tecnologia da Informação e Comunicação da Secretaria de Estado de Finanças de Rondônia.

2. Objetivos da Pesquisa

O objetivo principal é identificar as necessidades e desafios encontrados pelos gestores da Gerência de Tecnologia da Informação e Comunicação (GETIC) no processo de avaliação de desempenho individual dos membros da equipe responsável pelo desenvolvimento e manutenção de sistemas informatizados.

3. Procedimentos

A pesquisa será conduzida por meio de entrevistas que incluirão perguntas pré-definidas, além de permitir que os gestores compartilhem informações adicionais que considerem relevantes. Durante a entrevista, você será convidado a compartilhar suas experiências e opiniões percebidas sobre o processo de avaliação de desempenho.

4. Riscos e Desconfortos

Os riscos associados a esta pesquisa são mínimos. No entanto, você pode sentir algum desconforto ao discutir aspectos relacionados ao desempenho no trabalho. A participação é totalmente voluntária e você pode interromper a entrevista a qualquer momento caso sinta-se desconfortável.

5. Benefícios Esperados

Os principais benefícios esperados incluem a melhoria das práticas de avaliação de desempenho com base nas necessidades e desafios identificados. Isso pode levar ao aprimoramento da gestão de desempenho, ao treinamento adequado dos colaboradores e, por conseguinte, ao avanço dos sistemas informatizados da Secretaria de Finanças.

6. Acompanhamento e Assistência

Você terá a oportunidade de esclarecer qualquer dúvida antes e durante a realização da pesquisa. Para qualquer questionamento adicional, você pode entrar em contato com o Pesquisador Responsável através dos seguintes meios: **Telefone:** /
E-mail:

7. Liberdade para Recusar ou Desistir

Sua participação é totalmente voluntária. Você pode recusar ou desistir da participação em qualquer fase da pesquisa sem sofrer penalidade ou prejuízo.

8. Garantia de Confidencialidade e Anonimato

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)

Título do Projeto: Proposta de instrumento para avaliação de desempenho de servidores da área de desenvolvimento e manutenção de sistemas de um setor público

Nome do Pesquisador Responsável: Bruno Vichinheski

Todas as informações fornecidas serão mantidas em estrita confidencialidade e anonimato. Não haverá despesas para você.

9. Autorização para Gravação/Fotografia

Se for necessário, você será solicitado a autorizar a gravação da entrevista. As gravações serão utilizadas exclusivamente para fins de análise da pesquisa e serão apagadas após a conclusão do estudo.

10. Destino dos Dados, Local e Período de Guarda dos Dados

Os dados coletados serão registrados por meio de anotações e salvos em arquivos digitais. Eles serão armazenados durante o período da pesquisa e posteriormente apagados.

12. Retorno dos Resultados

Os resultados da pesquisa serão disponibilizados à instituição onde a pesquisa foi realizada e aos participantes interessados.

13. Destino dos Resultados

Os resultados poderão ser publicados em artigos científicos e apresentados em eventos científicos.

14. Garantia de Indenização

Em caso de danos comprovadamente causados pela pesquisa, você terá direito à busca de indenização.

15. Comitê de Ética em Pesquisa (CEP)

O CEP (Comitê de Ética em Pesquisa) é um órgão responsável por avaliar e garantir que a pesquisa seja conduzida de acordo com as normas éticas e de proteção aos participantes. Em caso de dúvidas sobre aspectos éticos, você pode entrar em contato com o CEP/UNIR:

- **Endereço:** Campus José Ribeiro Filho - BR 364, Km 9,5, sentido Acre, Bloco de departamentos, sala 216-2C, Zona Rural
- **Telefone:** (69) 2182-2116
- **E-mail:** cep@unir.br

Eu, _____, declaro que li e compreendi as informações acima e consinto em participar da pesquisa descrita.

Local e Data:

Assinatura do Participante:

Assinatura do Pesquisador Responsável:

Observação: Este TCLE é fornecido em duas vias. Uma via será para você e a outra ficará com o Pesquisador Responsável.

APÊNDICE C – PARECER COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA (CEP)

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
RONDÔNIA - UNIR



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Proposta de instrumento para avaliação de desempenho de servidores da área de desenvolvimento e manutenção de sistemas de um setor público

Pesquisador: BRUNO VICHINHESKI

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 83245524.4.0000.5300

Instituição Proponente: Universidade Federal de Rondônia - UNIR

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 7.274.052

Apresentação do Projeto:

Trata-se de projeto de pesquisa intitulada “Proposta de Instrumento para Avaliação de Desempenho de Servidores da Área de Desenvolvimento e Manutenção de Sistemas em um Setor Público”, apresentado por BRUNO VICHINHESKI, referente à pesquisa de mestrado do Programa de Mestrado Profissional em Administração Pública da Universidade Federal de Rondônia - UNIR.

O estudo será realizado na Gerência de Tecnologia da Informação e Comunicação (GETIC) da Secretaria de Finanças de Rondônia.

Participarão da pesquisa 2 a 4 gestores que trabalham de maneira presencial e atuam diretamente nos projetos de desenvolvimento e manutenção de sistemas dentro da GETIC.

Quanto aos procedimentos realizados na pesquisa: A coleta de dados será realizada por meio de entrevistas semiestruturadas, buscando captar e analisar as opiniões e percepções dos gestores, para então propor um modelo de avaliação alinhado com as necessidades levantadas.

(As informações elencadas aqui foram retiradas do arquivo Informações Básicas da Pesquisa).

Objetivo da Pesquisa:

O objetivo principal é identificar e compreender as necessidades encontradas pelos gestores do setor da GETIC em relação à avaliação individual de desempenho, de modo a propor um

Endereço: Campus José Ribeiro Filho - BR 364, Km 9,5, sentido Acre, Bloco de departamentos, sala 216-2C
Bairro: Zona Rural **CEP:** 76.801-059
UF: RO **Município:** PORTO VELHO
Telefone: (69)2182-2116 **E-mail:** cep@unir.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
RONDÔNIA - UNIR



Continuação do Parecer: 7.274.052

modelo de avaliação que busque avaliar as competências técnicas e a produtividade no desenvolvimento e manutenção de sistemas.

(As informações elencadas aqui foram retiradas do arquivo Informações Básicas da Pesquisa)

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos e Benefícios:

A) Os riscos de execução do projeto estão claros e bem avaliados pelo pesquisador(a), sendo assim apresentados:

Os riscos são mínimos, consistindo principalmente no desconforto durante as entrevistas ou questionários. Como medidas de proteção, será oferecida a opção de desistência a qualquer momento, e os dados serão tratados com o máximo sigilo.

B) os benefícios oriundos da execução do projeto justificam os riscos corridos, sendo assim apresentados:

Os principais benefícios esperados deste estudo incluem a identificação das necessidades e desafios enfrentados pelos gestores, com o intuito de prover melhorias significativas na elaboração de uma avaliação individual de desempenho que atenda as demandas descritas. Além disso, o desenvolvimento de um modelo de avaliação específico para os desenvolvedores de sistemas de TI poderá melhorar a eficácia da gestão de desempenho, contribuindo para o progresso contínuo da equipe de modo a promover o treinamento adequado aos colaboradores e, consequentemente, o aprimoramento dos sistemas informatizados da Secretaria de Finanças.

(As informações elencadas aqui foram retiradas do arquivo Informações Básicas da Pesquisa e/ou do Projeto Detalhado).

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Estruturação do projeto em relação aos aspectos éticos:

(x) Permite análise adequada das questões éticas

Cronograma - coleta de dados: mês de dezembro.

Orçamento financeiro: R\$ 100,00, recurso próprio.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

a. Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) ☒ presente e adequado.

b. Termo de Assentimento Esclarecido (TAE) ☐ não se aplica.

Endereço: Campus José Ribeiro Filho - BR 364, Km 9,5, sentido Acre, Bloco de departamentos, sala 216-2C
Bairro: Zona Rural **CEP:** 76.801-059
UF: RO **Município:** PORTO VELHO
Telefone: (69)2182-2116 **E-mail:** cep@unir.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
RONDÔNIA - UNIR



Continuação do Parecer: 7.274.052

- c. Termo de Compromisso para Utilização de Dados e Prontuários (TCUD) $\checkmark$ não se aplica.
- d. Termo de Anuência Institucional (TAI) $\checkmark$ presente e adequado.
- e. Folha de rosto $\checkmark$ presente e adequada.
- f. Projeto de pesquisa completo e detalhado $\checkmark$ presente e adequado.
- g. Declaração de compromisso do pesquisador(a) $\checkmark$ presente e adequado.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

O trabalho do pesquisador com os participantes da pesquisa, em hipótese alguma, pode ser iniciado antes da aprovação integral do projeto pelo CEP/ UNIR.

Considerações Finais a critério do CEP:

OBSERVAÇÃO: Todos os projetos submetidos ao CEP/NUSAU/UNIR são avaliados com base na Resolução 466/12, Resolução 510/16 (quando pertinente) e nas Normas Operacionais emanadas da CONEP.

PROTOCOLO APROVADO

1. De acordo com o item X.1.3.b, da Resolução CNS n. 466/12, o pesquisador deverá apresentar relatórios semestrais - a contar da data de aprovação do protocolo - que permitam ao CEP acompanhar o desenvolvimento do projeto. Esses relatórios devem conter as informações detalhadas - naqueles itens aplicáveis - nos moldes do relatório final contido no Ofício Circular n. 062/2011: conselho.saude.gov.br/web_comissoes/conep/index.htm, bem como deve haver menção ao período a que se referem. Para cada relatório, deve haver uma notificação separada. As informações contidas no relatório devem ater-se ao período correspondente e não a todo o período da pesquisa até aquele momento. MODELO NO SITE DO CEP/UNIR: <http://www.cep.unir.br/>

2. Eventuais emendas (modificações) ao protocolo devem ser apresentadas de forma clara e sucinta, identificando-se, por cor, negrito ou sublinhado, a parte do documento a ser modificada, isto é, além de apresentar o resumo das alterações, juntamente com a justificativa, é necessário destacá-las no decorrer do texto (item 2.2.H.1, da Norma Operacional CNS nº 001 de 2013).

3. Esta pesquisa não poderá ser descontinuada pelo pesquisador responsável, sem justificativa previamente aceita pelo CEP, sob pena de ser considerada antiética, conforme estabelece a Resolução CNS Nº466/2012, X.3- 4

Endereço: Campus José Ribeiro Filho - BR 364, Km 9,5, sentido Acre, Bloco de departamentos, sala 216-2C
Bairro: Zona Rural **CEP:** 76.801-059
UF: RO **Município:** PORTO VELHO
Telefone: (69)2182-2116 **E-mail:** cep@unir.br

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE
RONDÔNIA - UNIR**



Continuação do Parecer: 7.274.052

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_2401399.pdf	19/10/2024 02:13:08		Aceito
Outros	Cartaresposta.pdf	19/10/2024 02:11:19	BRUNO VICHINHESKI	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	projeto_pesquisa_detalhado_resposta.pdf	19/10/2024 02:09:08	BRUNO VICHINHESKI	Aceito
Folha de Rosto	folhaDeRosto_preenchida_assinada_corrigida.pdf	19/10/2024 02:08:03	BRUNO VICHINHESKI	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	termo_anuencia.pdf	13/09/2024 00:14:08	BRUNO VICHINHESKI	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	projeto_pesquisa_detalhado_corrigido.pdf	13/09/2024 00:13:43	BRUNO VICHINHESKI	Aceito
Declaração de Pesquisadores	DECLARACAO_DE_COMPROMISSO_DO_PESQUISADOR_assinado.pdf	13/09/2024 00:12:44	BRUNO VICHINHESKI	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	tcle.pdf	18/08/2024 00:45:42	BRUNO VICHINHESKI	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

PORTO VELHO, 06 de Dezembro de 2024

Assinado por:
Fábio Santos de Andrade
(Coordenador(a))

Endereço: Campus José Ribeiro Filho - BR 364, Km 9,5, sentido Acre, Bloco de departamentos, sala 216-2C
Bairro: Zona Rural **CEP:** 76.801-059
UF: RO **Município:** PORTO VELHO
Telefone: (69)2182-2116 **E-mail:** cep@unir.br

APÊNDICE D – PESQUISA DE CAMPO – ENTREVISTA COM GESTORES

As perguntas deste questionário são realizadas com os gestores de projetos de TI da Gerência de Tecnologia da Informação e Comunicação (GETIC) da Secretaria de Estado de Finanças de Rondônia (SEFIN-RO) com o objetivo de analisar os métodos de avaliação de desempenho técnico individual dos servidores desenvolvedores de sistemas da SEFIN-RO, visando o aprimoramento profissional desses servidores. Esse processo faz parte da pesquisa de mestrado intitulada “Proposta de Instrumento para Avaliação de Desempenho Técnico de Servidores da Área de Desenvolvimento e Manutenção de Sistemas em um Setor Público”. As entrevistas têm caráter exclusivamente acadêmico e foram autorizadas por meio do processo SEI nº 0030.009015/2024-61, documento 0052311553. Ressalta-se que os dados coletados são tratados em conformidade com a Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD), seguindo também o termo de sigilo número 0052306129, pertencente ao referido processo SEI nº 0030.009015/2024-61, além do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) entregue junto a esse questionário.

INFORMAÇÕES BÁSICAS

1. Qual sua idade?
 2. Qual seu sexo?
 3. Qual sua escolaridade?
-

INFORMAÇÕES GERAIS

4. Há quantos anos você trabalha na SEFIN-RO?
 5. Quanto tempo está no cargo de gestão de projetos de desenvolvimento de software?
 6. Como é formada a equipe de TI no seu setor?
 7. Quantos desenvolvedores de sistemas compõem sua equipe de trabalho?
 8. Quais são suas principais atribuições no setor?
-

PROJETOS E ATIVIDADES DE DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE

9. Como são definidos os projetos, as atividades e as tarefas de software?

PROJETOS E ATIVIDADES DE DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE

10. Existem metas por projeto, por atividade ou individuais relacionadas ao desenvolvimento de sistemas? De que modo se estabelecem essas metas?
 11. Como é determinado a duração do projeto e da atividade de desenvolvimento de software? Utiliza-se alguma métrica específica?
 12. Como são acompanhados os prazos para entrega dos projetos?
 13. Há métricas aplicadas na avaliação da qualidade do código desenvolvido? Se sim, quais?
 14. Como são tratados as ocorrências de erros e retrabalhos nos projetos de software?
 15. Os históricos de projetos e atividades anteriores influenciam nas novas demandas?
-

LEVANTAMENTO DAS COMPETÊNCIAS

16. Como são verificadas as competências dos desenvolvedores?
 17. Existe alguma listagem das competências dos programadores? Qual o critério utilizado?
 18. Existem treinamentos para aquisição de competências técnicas (hard skills)? Quais?
 19. Atualmente, quais são as competências técnicas (hard skills) necessárias que os programadores precisam para estar de acordo com os objetivos dessa Secretaria?
-

PRODUTIVIDADE e AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO

20. Como é medida a produtividade dos programadores?
21. Existe algum tipo de avaliação de desempenho aos desenvolvedores de softwares? Se sim, como é realizada e com qual a frequência? Quem é o responsável por conduzir o processo de avaliação?
22. Quais métodos são utilizados para realizar a avaliação?
23. Existe algum histórico sobre as avaliações?
24. Como se fornece o feedback aos desenvolvedores? O feedback é registrado e armazenado?

PRODUTIVIDADE e AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO

25. Os desenvolvedores podem também fornecer feedback sobre os resultados das suas avaliações? Como é considerado o feedback fornecido pelos desenvolvedores?
26. Como é tratado o desempenho satisfatório e insatisfatório?
27. Está implementado algum processo de melhoria contínua nas avaliações de desempenho? Se sim, descreva como é esse processo.
28. Como o desempenho dos desenvolvedores contribui com a instituição?
-

INDICADORES E MÉTRICAS

29. Existem indicadores de desempenho na sua equipe? Se sim, quais? 30. Existem indicadores específicos em relação a eficiência no atendimento às demandas de sistemas? Como são executados?
-

CONHECENDO AS NECESSIDADES

31. Quais indicadores são considerados importantes para avaliação de desempenho dos desenvolvedores de software?
32. Como a avaliação de desempenho poderá contribuir com os desenvolvedores?
33. Como a avaliação de desempenho vai influenciar na projeção e atendimento das demandas?
34. Quais desafios podem ser listados no processo de avaliação do desempenho?
35. O que pretende-se alcançar realizando a avaliação de desempenho?
36. Tem conhecimento de alguma ferramenta que possa auxiliar na avaliação de desempenho? Se sim, quais?
-

SUGESTÕES

37. Além das questões abordadas nas seções anteriores, quais outras características devem ser consideradas para implementar um modelo contínuo de avaliação individual de desempenho focado a cada tarefa desempenhada pelo desenvolvedor de sistema?
-

APÊNDICE E – PRODUTO TÉCNICO TECNOLÓGICO (PTT)

**PROPOSTA DE INSTRUMENTO PARA AVALIAÇÃO DE
DESEMPENHO TÉCNICO DE SERVIDORES DA ÁREA DE
DESENVOLVIMENTO E MANUTENÇÃO DE SISTEMAS DE UM
SETOR PÚBLICO**

Autores da Proposta:
Bruno Vichinheski
Natalia Talita Araujo Nascimento



PROPOSTA DE INSTRUMENTO PARA AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO TÉCNICO DE SERVIDORES DA ÁREA DE DESENVOLVIMENTO E MANUTENÇÃO DE SISTEMAS DE UM SETOR PÚBLICO

Produto técnico tecnológico apresentado pelo mestrando Bruno Vichinheski ao Mestrado Profissional em Administração Pública em Rede, sob orientação da docente Dr^a. Natalia Talita Araujo Nascimento, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Administração Pública.



Resumo	04
Contexto e público alvo	05
Descrição da situação-problema	06
Objetivo da proposta	08
Análise da situação	09
Proposta de intervenção	11
Responsáveis pela proposta de intervenção	21
Referências	22

RESUMO

Este Produto Técnico-Tecnológico apresenta um modelo de avaliação de desempenho técnico individual dos profissionais da área de desenvolvimento e manutenção de sistemas da Secretaria de Estado de Finanças de Rondônia (SEFIN-RO), elaborado a partir da pesquisa de campo com os gestores de projetos de TI da Gerência de Tecnologia da Informação e Comunicação (GETIC). A situação-problema identificada refere-se à inexistência de métricas objetivas e sistematizadas para avaliar o desempenho técnico dos programadores. A partir da análise situacional, propõe-se um modelo fundamentado na gestão orientada a resultados, estruturado segundo as métricas SMART (nível estratégico), GQM (nível tático) e o ciclo PDCA (nível operacional), de forma a permitir a definição de metas e indicadores relevantes para a melhoria contínua do desempenho individual. O modelo seleciona a Análise de Pontos de Função como métrica para mensurar o esforço necessário para o desenvolvimento de novas funcionalidades, e a estimativa de tempo para tarefas relacionadas a correção de erros. Dessa forma, o modelo proposto é uma ferramenta que pode ser adaptada conforme as necessidades da organização, e busca promover a capacitação contínua dos desenvolvedores, a valorização dos desempenhos, a melhoria nas entregas e o fortalecimento da gestão baseada em evidências, além viabilizar a transferência de conhecimento aos líderes em situações de transição ou mudanças na gestão. Com isso, o público-alvo deste PTT são os profissionais que atuam na gestão de projetos de desenvolvimento e manutenção de sistemas no âmbito da GETIC da SEFIN-RO.

Palavras-chave: Tecnologia da Informação e Comunicação; Avaliação de desempenho técnico; SMART; GQM; PDCA.

CONTEXTO E PÚBLICO ALVO

A proposta deste modelo de avaliação de desempenho técnico individual foi desenvolvida no contexto da Secretaria de Estado de Finanças (SEFIN-RO), especificamente no âmbito da Gerência de Tecnologia da Informação e Comunicação (GETIC), setor responsável pelo desenvolvimento e manutenção dos sistemas informatizados que atendem ao Estado de Rondônia. A SEFIN-RO, como órgão da administração fiscal e financeira estadual, exerce papel estratégico na arrecadação das receitas públicas, sendo a eficiência de seus sistemas tecnológicos um fator determinante para prestar os serviços com qualidade à sociedade.

Para promover a eficiência, a otimização de processos, o aumento da produtividade e impulsionar o crescimento econômico do Estado, reconhece-se a necessidade de utilização da tecnologia da informação (TI). Albertin e Albertin (2010) destacam que o uso das tecnologias da informação têm aumentado nas organizações abrangendo tanto o nível estratégico quanto o operacional. Dessa forma identifica-se a importância em estabelecer critérios claros e técnicos para avaliar o desempenho dos desenvolvedores de sistemas, pois a ausência de uma metodologia objetiva dificulta o reconhecimento e o desenvolvimento das competências técnicas desses profissionais.

O modelo apresentado foi elaborado a partir da entrevista com os gestores de projetos da área de desenvolvimento e manutenção de sistemas da GETIC na SEFIN-RO, aliado à revisão teórico-conceitual sobre a mensuração do software, avaliação de desempenho e mapeamento das competências técnicas. Fundamentado na métrica de Análise de Pontos de Função (APF) e no tempo estimado para medir o esforço de trabalho, o modelo propõe-se como uma ferramenta objetiva de apoio à gestão, que permita a valorização do profissional, o direcionamento para capacitações e a melhoria contínua da equipe técnica.

O público-alvo desse produto técnico-tecnológico são os gestores da área de desenvolvimento e manutenção de sistemas da GETIC da SEFIN-RO.

DESCRIÇÃO DA SITUAÇÃO PROBLEMA

Segundo Toumi (2001) a disseminação e o avanço das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) têm provocado mudanças significativas na forma como as instituições funcionam. Diante disso, as organizações precisam apresentar a capacidade de inovação e rápida adaptação a essas transformações da TI a fim de garantir o sucesso a longo prazo no ambiente de negócios. Schreiber et al. (2000) afirmam que a ascensão da tecnologia ocorre diante da demanda por padronização tecnológica que busca aumentar a qualidade e a agilidade nos processos. Além disso, conforme Ainda Albertin (1996), ressalta-se que, dentre as diversas variáveis envolvidas no processo de planejamento da TI, é necessário considerar que a equipe possua a capacitação adequada, pois os colaboradores precisam possuir habilidades técnicas alinhadas com as demandas da organização, ou deve-se estabelecer um plano para que esses trabalhadores desenvolvam essas competências.

Conforme abordado por Mitchell e Larson (1987), o desempenho individual é influenciado pelo conjunto de habilidades pessoais combinados com a motivação; nesse sentido, a avaliação de desempenho tem como finalidade fornecer feedback e incentivar o desenvolvimento dos membros da equipe. Portanto cabe à instituição definir claramente as expectativas para cada colaborador, além de proporcionar meios para que a performance possa ser avaliada de modo a identificar as características individuais e desenvolver a capacitação dos colaboradores fornecendo informações sobre o que precisa ser melhorado, bem como prover o treinamento adequado, objetivando-se a potencializar suas capacidades individuais.

DESCRIÇÃO DA SITUAÇÃO PROBLEMA

Osman-Gani e Paik (2016) afirmam que é fundamental que as organizações de TI implementem estratégias eficazes de gestão de recursos humanos a fim de promover o crescimento profissional de seus colaboradores, oferecendo treinamentos que visem aprimorar as habilidades, reter os indivíduos talentosos, e aumentar o engajamento e a progressão da equipe. Ainda, destaca-se que os principais fatores que influenciam na retenção das pessoas relacionados a progressões na carreira incluem as oportunidades de crescimento e promoção, as quais devem ser baseadas no desempenho, no conhecimento e na experiência do indivíduo.

No âmbito da GETIC na SEFIN-RO, a ausência de uma metodologia estruturada de avaliação de desempenho técnico individual dos programadores de sistemas compromete o monitoramento da performance técnica, o planejamento de ações de capacitação e a promoção de melhoria contínua dos serviços prestados. Dessa forma, a avaliação de desempenho contribui para alinhar as atividades desenvolvidas aos objetivos estratégicos da instituição, promovendo maior eficiência na alocação dos desenvolvedores. Nesse contexto, os indicadores de desempenho técnico tornam-se ferramentas relevantes para a gestão da equipe de desenvolvimento de sistemas, possibilitando o estabelecimento de metas específicas, acompanhando os resultados, e promovendo o crescimento dos profissionais com base em critérios técnicos e mensuráveis.

OBJETIVO DA PROPOSTA

Propor um modelo para avaliação de desempenho técnico individual dos profissionais da área de desenvolvimento e manutenção de sistemas, tendo em vista o aprimoramento da capacitação desses profissionais de TI alinhados com as demandas da SEFIN-RO.

ANÁLISE DA SITUAÇÃO

A avaliação de desempenho técnico é uma ferramenta fundamental para a gestão dos profissionais que trabalham na área de desenvolvimento e manutenção de sistemas, notadamente em órgãos públicos que demandam transparência, eficiência e qualidade na realização dos serviços. No contexto, da GETIC da SEFIN-RO, observou-se que apesar da existência de uma equipe técnica experiente para as demandas de desenvolvimento e manutenção de sistemas, ainda não há um modelo formalizado que permita avaliar de modo objetivo o desempenho técnico dos desenvolvedores de sistemas.

Atualmente, os processos avaliativos são conduzidos por meio de conversas entre os gestores e os programadores, sem o suporte de critérios técnicos definidos. Apesar dessa abordagem poder contribuir com o alinhamento interpessoal, não torna-se suficiente para mensurar de forma justa e padronizada o desempenho técnico individual dos servidores programadores. Com isso, essa ausência de métricas específicas à produtividade e complexidade das demandas compromete a objetividade das avaliações.

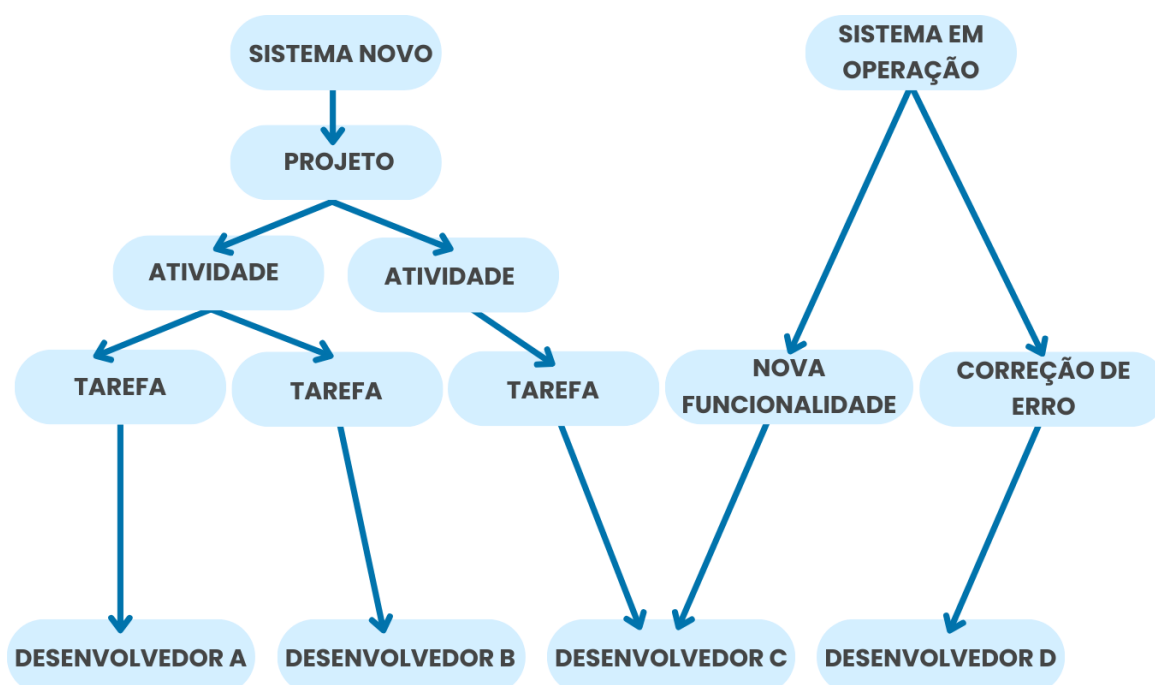
Embora existam ferramentas de apoio à gestão para acompanhamento das tarefas que os programadores estão trabalhando, essas informações não permitem realizar uma avaliação estruturada.

Por outro lado, o cenário oferece condições para a estruturação de um modelo de avaliação. A demanda por transparência e eficiência contribuem para a adoção de práticas gerenciais orientadas a evidências. Dessa forma, metodologias como SMART, GQM e o ciclo PDCA permitem o desenvolvimento de um modelo de avaliação que seja eficaz e aplicável ao contexto da instituição.

ANÁLISE DA SITUAÇÃO

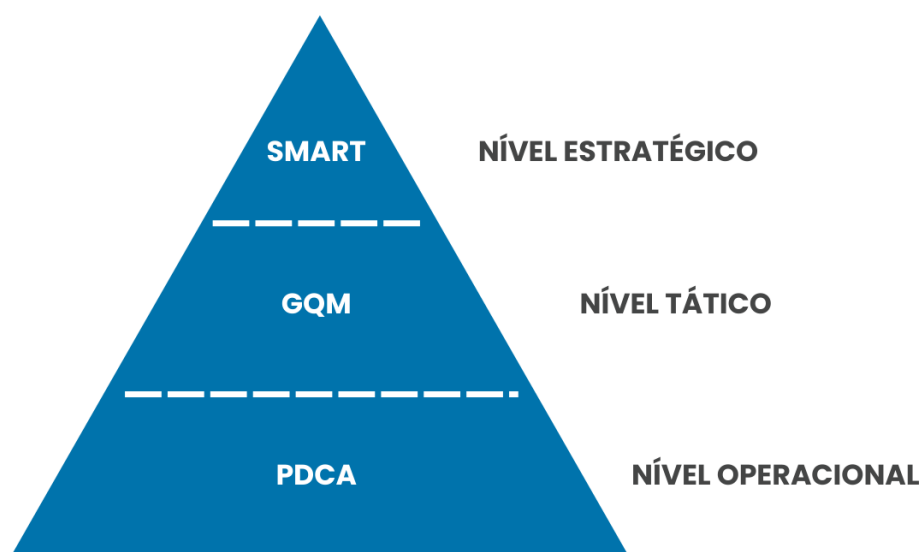
Nessa análise situacional, conforme observado na pesquisa de campo, os trabalhos atribuídos aos desenvolvedores de sistemas podem ser categorizados como: implementação de novas funcionalidades e correção de erros. Em sistemas novos, elabora-se um projeto que divide-se em atividades, as quais agrupam regras em comum, e essas dividem-se em tarefas de modo a especificar os requisitos a serem implementados. Já em sistemas em operação, criam-se ordens de serviço para implementação de novas funcionalidades, melhorias ou correção de erros. Assim, cada demanda, referente a um sistema novo ou em operação, é encaminhada pelo gestor ao desenvolvedor responsável. Dessa forma, o modelo de avaliação proposto vincula-se a cada trabalho executado pelo programador.

Portanto, a análise do cenário evidencia a necessidade de um modelo que possibilite mensurar o desempenho técnico de forma objetiva, alinhando-se as metas da instituição, e que contribua para o desenvolvimento contínuo dos programadores, fortalecendo a gestão por resultados no serviço público.



PROPOSTA DE INTERVENÇÃO

Com base na análise da situação-problema e para garantir uma abordagem objetiva, o modelo de avaliação de desempenho proposto fundamenta-se nas métricas SMART (*Specific, Measurable, Achievable, Relevant, Time-bound*) e GQM (*Goal, Question, Metric*), e no modelo de gestão PDCA (*Plan, Do, Check, Act*). Cada abordagem tem por finalidade atuar respectivamente em um nível específico da gestão: estratégica, tática e operacional. Desse modo, promove-se o alinhamento sistêmico entre os objetivos organizacionais, os indicadores técnicos e a execução das ações, orientando-se aos resultados.



PROPOSTA DE INTERVENÇÃO

No nível estratégico, adota-se a metodologia SMART, a fim de garantir que os objetivos do modelo de avaliação sejam Específicos, Mensuráveis, Atingíveis, Relevantes e Temporais. Essa etapa tem como finalidade alinhar a avaliação técnica individual às metas institucionais da SEFIN-RO. Conforme Arellano e Cesar (2017) e Doran (1981) destacam, essa metodologia orienta os gestores na definição de metas viáveis, proporcionando clareza na execução das ações, estabelecendo critérios para avaliar o progresso em relação ao que foi planejado, e permitindo verificar a relevância diante da estratégia delineada, bem como o prazo para obtenção dos resultados esperados.



O que vai fazer?

Específico - Ações

Exemplo: Aumentar em 15% os trabalhos concluídos pelos desenvolvedores de sistemas, considerando as demandas finalizadas dentro do prazo determinado.



Como vai medir?

Mensurável - Expectativa de resultados

Exemplo: Relatórios de avaliações individuais de desempenho técnico, com métricas relacionadas à quantidade de tarefas entregues, considerando a complexidade e o cumprimento dos prazos



É possível?

Alcançável - Recursos

Exemplo: É possível, porém necessita um acompanhamento e *feedback* contínuo, além de prover eventuais capacitações.



É relevante?

Relevante para a posição

Exemplo: Alinha-se com os objetivos estratégicos da instituição de modo a contribuir com a melhoria na produtividade e eficiência na entrega dos sistemas desenvolvidos.



Em quanto tempo?

Prazo estabelecido

Exemplo: Até o final do semestre

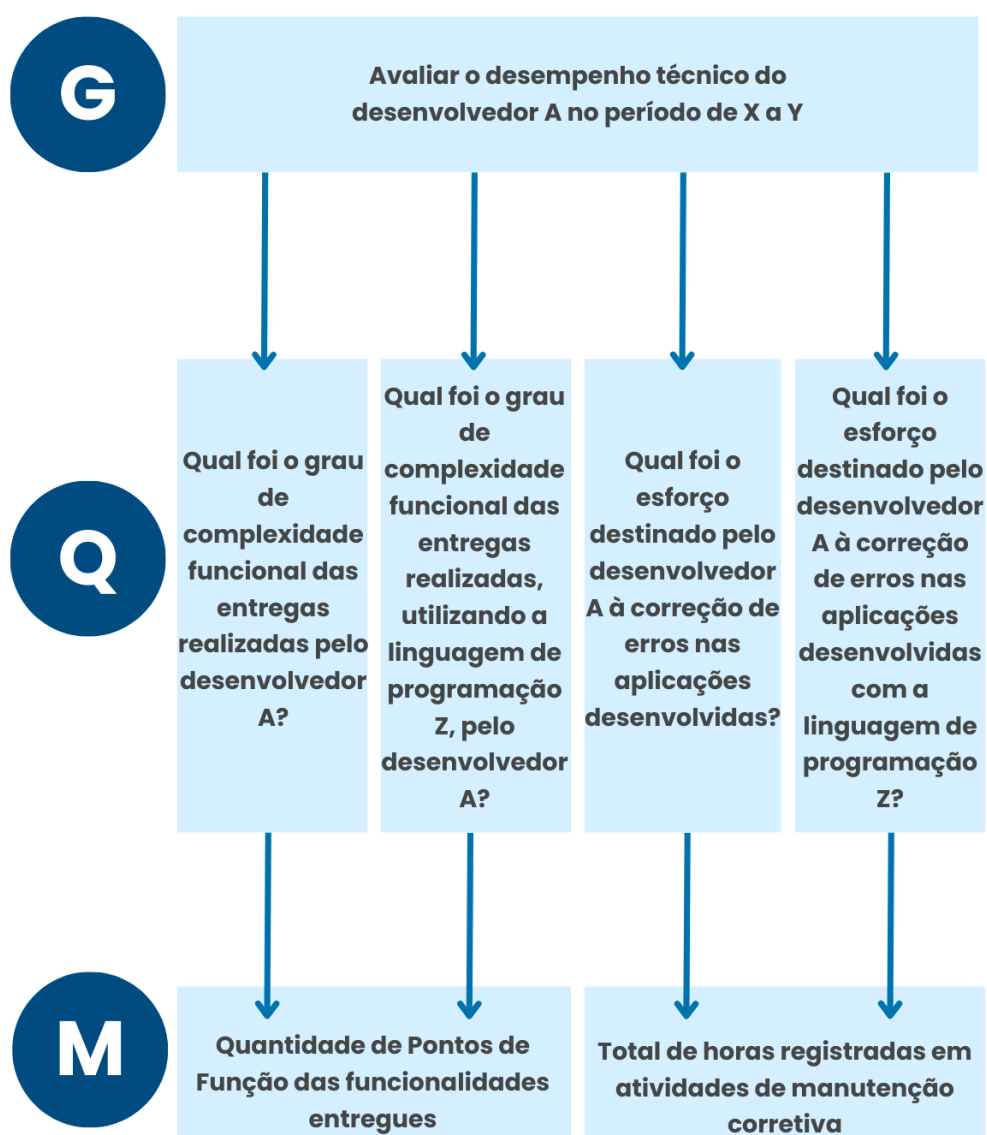
PROPOSTA DE INTERVENÇÃO

Para o nível tático, com a definição estratégica da instituição, utiliza-se a abordagem GQM. Conforme Basili, Caldiera e Rombach (1994), a métrica GQM (*Goal, Question, Metric*) é uma abordagem estruturada que a partir dos objetivos estratégicos da organização, define-se critérios que orientam a identificação de medidas adequadas a um determinado contexto. Dessa forma, por meio da coleta e análise dos dados, torna-se possível a interpretação dos resultados em relação às metas propostas. Considerada como um mecanismo de planejar, medir e avaliar, conforme o entendimento de Basili, Caldiera e Rombach (1994) e Solingen e Berghout (1999), essa abordagem requer que as demandas organizacionais possuam definições precisas de modo que possam ser transformadas em dados mensuráveis. Assim, a abordagem GQM parte de um objetivo definido para a formulação de perguntas que são respondidas por meio de métricas específicas e mensuráveis.

Na imagem a seguir, apresenta-se a aplicação da metodologia GQM, como instrumento para estruturar a avaliação de desempenho técnico individual dos desenvolvedores de sistemas. O modelo abaixo é representado como objetivo (G) avaliar o desempenho técnico de um desenvolvedor em um período determinado de tempo. Diante disso, as questões (Q) formuladas buscam detalhar o desempenho a partir das perspectivas: o grau de complexidade funcional das tarefas entregues, o uso de uma linguagem de programação específica e o esforço alocado na correção de erros. Para as respostas a essas perguntas, são escolhidas como métricas (M) a quantidade de Pontos de Função de modo a mensurar a complexidade funcional das entregas realizadas, e o total de horas registradas em tarefas de manutenção para avaliar o esforço em relação à correção de falhas nos sistemas existentes.

Dessa forma, essa estrutura contribui para tornar o processo de avaliação objetivo, comparável e transparente, permitindo que os gestores realizem uma análise técnica dos trabalhos realizados em um período específico. A partir dessa análise, é possível identificar o nível de desempenho do profissional e, com base nisso, direcionar as ações adequadas, como treinamentos, capacitações, ou realocação de demandas, promovendo o aprimoramento contínuo dos desenvolvedores.

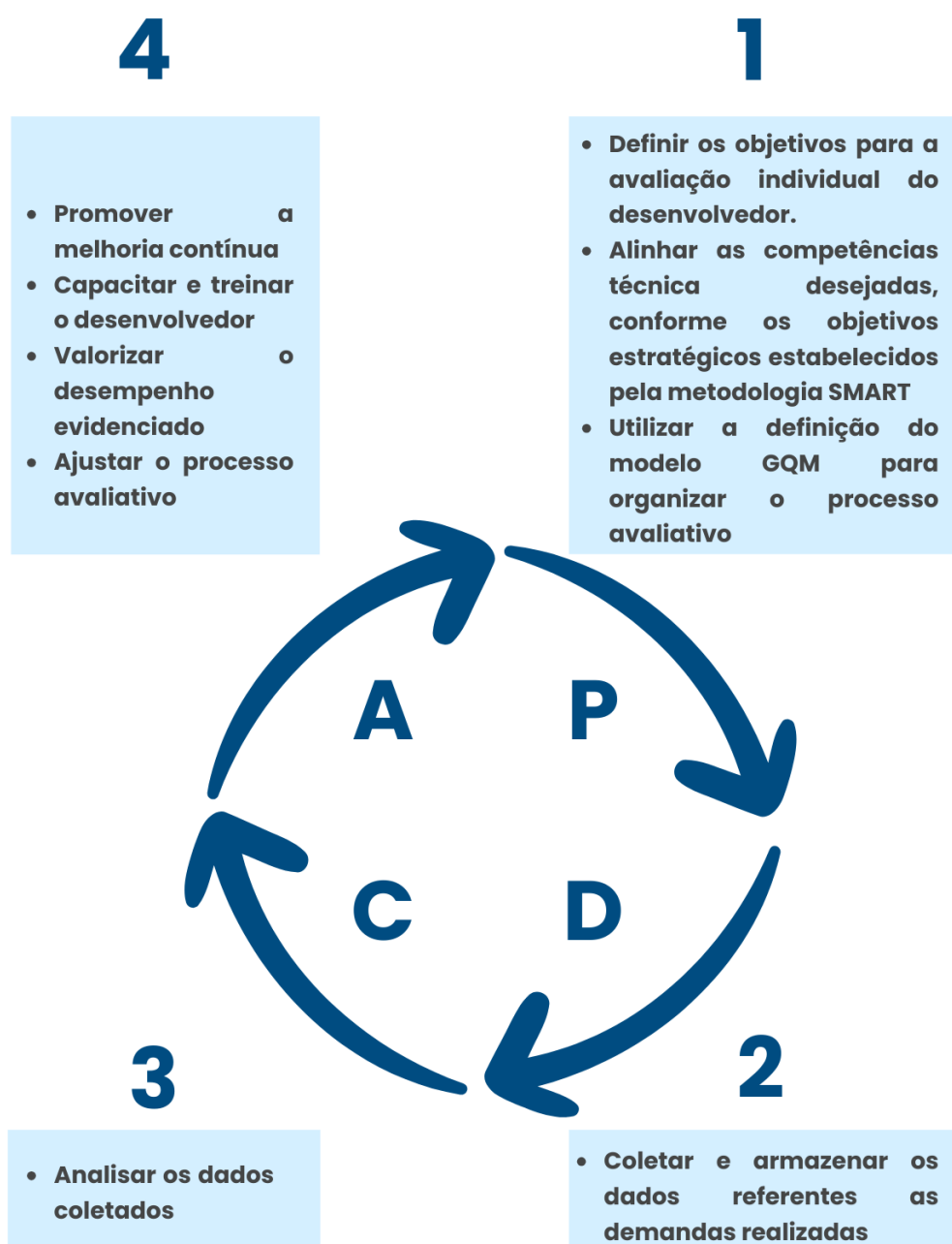
PROPOSTA DE INTERVENÇÃO



PROPOSTA DE INTERVENÇÃO

No nível operacional, aplica-se o ciclo PDCA (*Plan, Do, Check, Act*), como método para a implantação, monitoramento e aprimoramento contínuo do modelo. Segundo Pietrzak e Paliszkiewicz (2015), o ciclo PDCA caracteriza-se como um esquema iterativo, composto por quatro etapas (Planejar, Executar, Verificar, Agir), que pode ser utilizado para processos de gerenciamento. Dessa forma a fase de planejamento (P) tem por finalidade a definição dos objetivos específicos para a avaliação de cada desenvolvedor, alinhando-se com os propósitos estratégicos da instituição definidos pela metodologia SMART, e utilizando-se da abordagem GQM para a definição dos critérios e métricas do ciclo avaliativo. Na fase de execução (D), procede-se à coleta e ao armazenamento dos dados relacionados as demandas executadas pelos desenvolvedores, conforme estabelecido previamente na fase de planejamento. Em seguida, na fase de verificação (C), é realizado a análise dos dados coletados. Essa etapa permite a análise dos dados conforme a métrica definida pelo modelo GQM, permitindo que seja realizada uma avaliação precisa e objetiva de cada colaborador. Por fim, a fase de ação (A) tem por finalidade promover a melhoria contínua do ciclo avaliativo, podendo prover as capacitações e treinamentos adequados aos servidores conforme o resultado do desempenho identificado; reconhecer e valorizar os desempenhos acima do esperado; e também ajustar o processo de avaliação de acordo com as ocorrências observadas. Diante disso, o ciclo PDCA com as abordagens SMART e GQM permite estruturar o processo a fim de promover uma gestão técnica e eficaz orientada aos resultados. A imagem a seguir, ilustra o processo de avaliação com a utilização do ciclo PDCA.

PROPOSTA DE INTERVENÇÃO



PROPOSTA DE INTERVENÇÃO

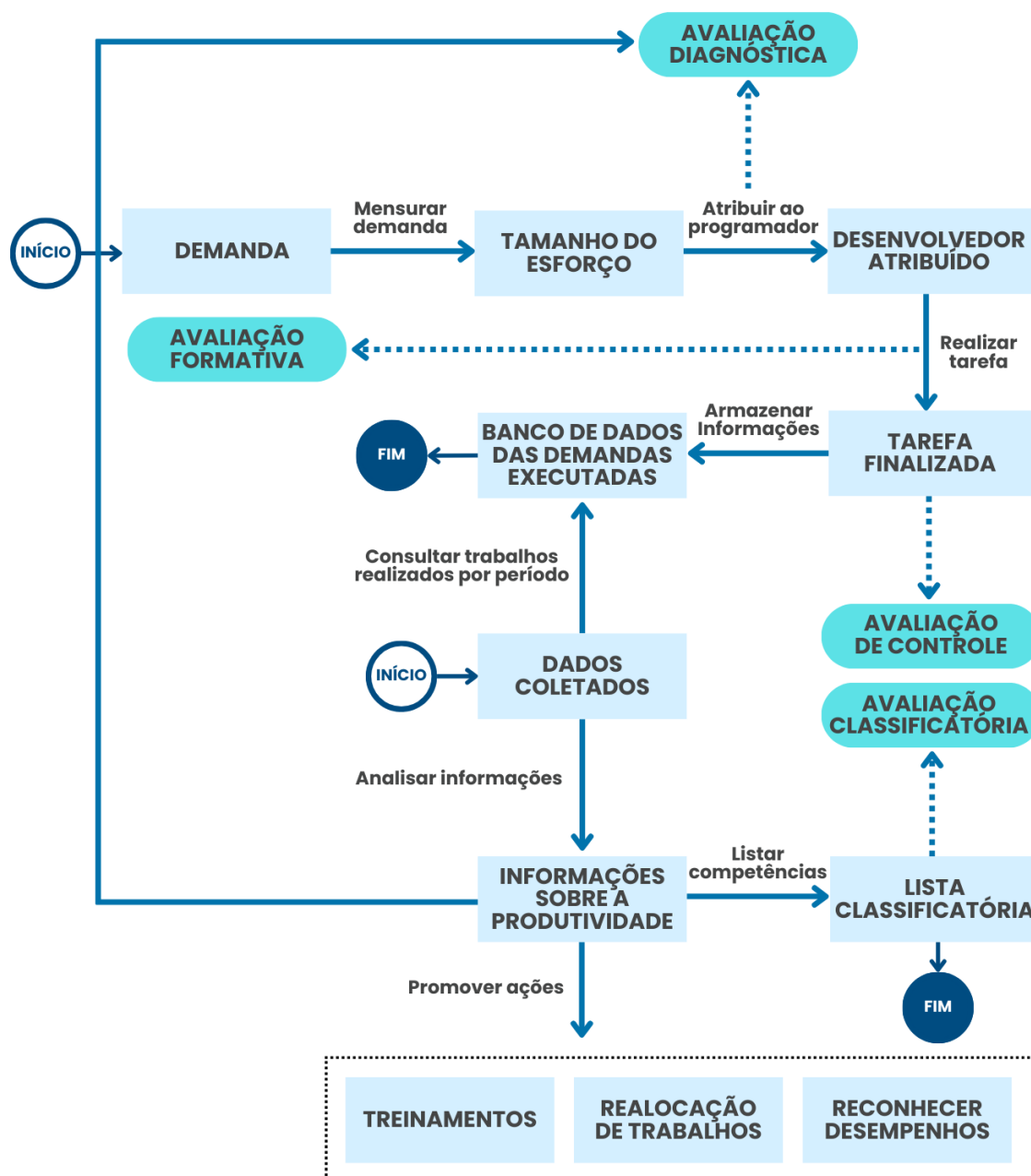
Para ilustrar o modelo proposto sobre avaliação de desempenho técnico individual, apresenta-se um fluxograma fundamentado nas definições de avaliação diagnóstica, formativa, de controle e classificatória, conforme descrito por Malheiros e Rocha (2014); na análise documental das competências conforme Brandão (2023); e nos procedimentos de gestão do desempenho propostos por Lucena (2004).

O fluxograma desenvolvido, organiza-se em dois momentos: execução da demanda e a sistematização das informações sobre os trabalhos executados pelos desenvolvedores de sistemas. A partir do recebimento da demanda, que pode envolver a implementação de novas funcionalidades ou a correção de erros, realiza-se a mensuração do esforço, momento em que o gestor avalia a complexidade da solicitação. Após essa mensuração, a demanda é atribuída ao programador com a competência adequada, considerando-se uma análise diagnóstica realizada a partir do histórico dos trabalhos desenvolvidos, a fim de garantir o melhor alinhamento de competências para a execução da atividade.

Durante a realização da tarefa pelo programador, o gestor realiza o acompanhamento contínuo com o objetivo de identificar as necessidades ou ocorrências que determinem a entrega do trabalho. Com a conclusão da tarefa, realiza-se a avaliação de controle que objetiva-se a emitir um parecer sobre a execução da demanda, o registro do tempo de conclusão e das eventuais ocorrências no percurso. Essas informações devem ser registradas e armazenadas, para servir de base histórica e apoio nas análises futuras.

O segundo momento do fluxograma, refere-se a consulta dos trabalhos realizados em um período estratégico definido, para extrair as informações relevantes sobre a produtividade e o desempenho dos desenvolvedores. Diante disso, ocorre a análise dos dados coletados, podendo os gestores realizarem a listagem das competências dos desenvolvedores, identificando os pontos fortes e as áreas de melhorias. Com essa análise, determina-se a formalização da classificação dos desenvolvedores de modo ordenado e estruturado com base no histórico dos trabalhos executados. Além disso, essa etapa destina-se a promover ações que visem a melhoria na qualidade dos trabalhos executados e na capacitação dos profissionais.

PROPOSTA DE INTERVENÇÃO



PROPOSTA DE INTERVENÇÃO

Com o objetivo de apoiar a implementação do modelo de avaliação de desempenho técnico individual dos desenvolvedores de sistemas, foi elaborado um formulário para padronizar de forma estruturada a coleta e o registro das informações referentes às tarefas executadas. Esse instrumento pode contribuir com a transparência e comparabilidade entre as demandas desenvolvidas no período definido conforme o estabelecimento estratégico pela metodologia SMART.

O formulário dispõe de campos como a métrica que será utilizada para mensurar a produção do desenvolvedor (quantidade de pontos de função para novas funcionalidades, ou número de horas trabalhadas para melhoria ou correção de erros), além de informações sobre qual desenvolvedor responsável pela execução da tarefa, o gestor encarregado, a linguagem de programação utilizada, o tipo e o nome da tarefa, a descrição sobre os detalhes da demanda, as estimativas e registros de tempo, e também informações complementares e feedback gerencial.

Ao consolidar os dados obtidos por esse registro de informações por um período de tempo definido, torna-se possível mensurar em números o desempenho de cada desenvolvedor, proporcionando uma base objetiva para a tomada de decisões, como a redistribuição de tarefas, reconhecimento profissional, capacitação e treinamento do desenvolvedor. Isso, possibilita que a gestão tenha uma visão quantitativa sobre a capacidade de produção em um determinado período. Assim, esse mecanismo favorece a transferência de conhecimento entre gestões, armazenando o histórico técnico da produtividade individual.

PROPOSTA DE INTERVENÇÃO

TIPO	DESCRIÇÃO
MÉTRICA	Pontos de Função ou Total de horas
TAREFA	Nome da tarefa
DESCRIÇÃO DA TAREFA	Detalhes sobre o que vai ser feito
TIPO DA TAREFA	Nova funcionalidade, melhoria ou correção de erros
TEMPO ESTIMADO	Tempo estimado (em caso de nova funcionalidade)
TEMPO GASTO	Quantidade de horas para entregar a demanda
GESTOR RESPONSÁVEL	Nome do Gestor
DESENVOLVEDOR	Nome do Desenvolvedor
LINGUAGEM DE PROGRAMAÇÃO	Linguagem de Programação Utilizada
DATA INÍCIO	Data que a demanda foi iniciada
DATA TÉRMINO	Data que a demanda foi finalizada
INFORMAÇÕES	Informações relevantes sobre qualquer imprevisto que impacte os valores de referência
FEEDBACK	Comentários do Gestor ao desenvolvedor sobre a execução da demanda

RESPONSÁVEIS PELA PROPOSTA DE INTERVENÇÃO

Discente:

Bruno Vichinheski

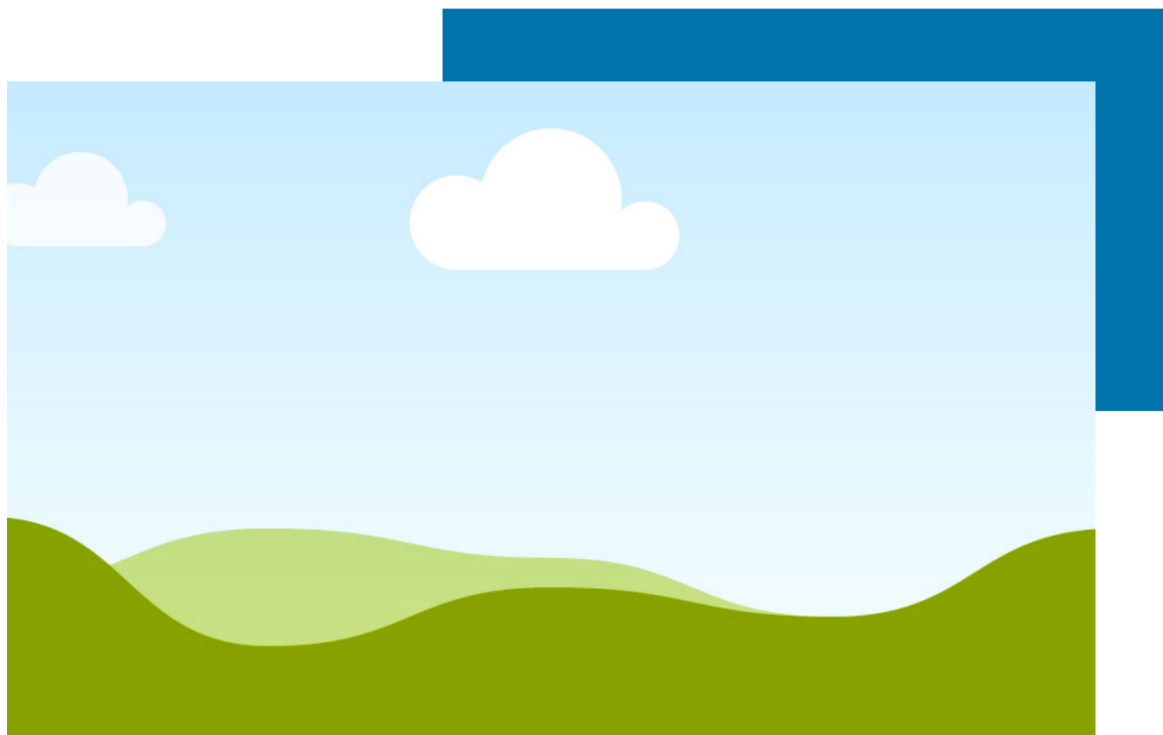
Mestrando no Programa de Mestrado Profissional em Administração Pública (PROFIAP) pela Universidade Federal de Rondônia (UNIR), especialista em Gestão da Tecnologia da Informação pelo Centro Universitário Internacional UNINTER, bacharel em Ciência da Computação pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Atualmente, exerce o cargo de Analista em Tecnologia da Informação e Comunicação na Secretaria de Estado de Finanças de Rondônia (SEFIN-RO).
E-mail: brunovichinheski@hotmail.com

Professora Orientadora:

Natalia Talita Araujo Nascimento

Professora Adjunta na Universidade Federal de Rondônia (Unir), Doutora em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente (PGDRA/UNIR), Mestre em Administração Pública pelo Programa de Pós-Graduação em Administração Pública (PROFIAP), Graduada em Administração (UNIR); Pesquisadora do Grupo de Pesquisa em Gestão da Inovação e Tecnologia (Geitec) e Grupo de Pesquisa em Estudos Interdisciplinares em Contabilidade e Gestão Organizacional.
Email: natalia.araujo@unir.br

Porto Velho, ____ de _____ de 2025



REFERÊNCIAS

ALBERTIN, Alberto Luiz. Aumentando as chances de sucesso no desenvolvimento e implementação de sistemas de informações. **Revista de Administração de Empresas**, v. 36, p. 61-69, 1996.

ALBERTIN, Alberto L.; ALBERTIN, Rosa M. M. **Estratégia de governança de tecnologia da informação: estrutura e práticas**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

ARELLANO, Eliete; CESAR, Ana Maria Roux Valentini Coelho. **Gestão de Pessoas: nas empresas contemporâneas brasileiras**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2017.

BASILI, Victor R; CALDIERA, Gianluigi; ROMBACH, H. Dieter. The Goal Question Metric Approach. **Encyclopedia of software engineering**, p. 528-532, 1994.

BRANDÃO, Hugo Pena. **Mapeamento de Competências: ferramentas, exercícios e aplicações em gestão de pessoas**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2023.

DORAN, George T. There's a SMART way to write managements's goals and objectives. **Management review**, v. 70, n. 11, 1981.

LUCENA, Maria Diva da Salete. **Planejamento estratégico e gestão do desempenho para resultados**. São Paulo: Atlas, 2004.

MALHEIROS, Bruno Taranto; ROCHA, Ana Raquel Coelho. **Série MBA – Gestão de Pessoas – Avaliação e Gestão de Desempenho**. Rio de Janeiro: LTC, 2014.

MITCHELL, Terence R; LARSON, James R. **People in Organizations: An Introduction to Organizational Behavior**. New York: McGraw-Hill, 1987.

OSMAN-GANI, AAhad M.; PAK, Yongsun. Factors influencing the retention of international IT talent: an empirical investigation in Singapore. **International Journal of Human Resources Development and Management**, v. 16, n. 1-2, p. 1-17, 2016.

PIETRZAK, Michał; PALISZKIEWICZ, Joanna. Framework of Strategic Learning: The PDCA Cycle. **Management**, v. 10, n. 2, p. 149-161, 2015.

SCHREIBER, Guus; AKKERMANS, Hans; ANJEWIERDEN, Anjo; HOOG, Robert de; SHADBOLT, Nigel; VELDE, Walter Van de; WIELINGA, Bob. **Knowledge engineering and management: the CommonKADS methodology**. Cambridge/Massachusetts: MIT Press, 2000.

TOUMI, Ilkka. From Periphery to Center: Emerging Research Topics. **Knowledge Society. Technology Review**, v. 116, p. 1-63, 2001.

VAN SOLINGEN, Rini; BERGHOUT, Egon. **The Goal/Question/Metric Method: a practical guide for quality improvement of software development**. Londres: McGraw-Hill, 1999.

Discente: Bruno Vichinheski, Mestrando

Orientador: Natalia Talita Araujo Nascimento, Doutora

Universidade Federal de Rondônia

xx de xxxxx de 20xx