

Proposta de um Framework de Gestão do Conhecimento aplicada ao desenvolvimento de softwares para a Administração Pública

Proposal for a Knowledge Management Framework applied to the development of software for Public Administration

Propuesta de Marco de Gestión del Conocimiento aplicado al desarrollo de software para la Administración Pública

Recebido: 20/03/2025 | Revisado: 28/03/2025 | Aceitado: 29/03/2025 | Publicado: 30/03/2025

João Viane Tenório

ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-5861-0673>
Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Brasil
E-mail: joao.viane.tenorio@ufrn.br

Hélio Roberto Hékis

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7601-8931>
Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Brasil
E-mail: hekis1963@gmail.com

Mariana Rodrigues de Almeida

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7491-0742>
Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Brasil
E-mail: almeidamariana@yahoo.com

Thalles Magno Freire de Souza

ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-5020-3658>
Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Brasil
E-mail: thallesmfs2014@gmail.com

Roberto Eider Lira Neto

ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-7697-0564>
Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Brasil
E-mail: robertoeider1@gmail.com

Lais Pereira de Oliveira

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0872-6554>
Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Brasil
E-mail: lais.oliveira.050@ufrn.edu.br

Resumo

A gestão do conhecimento (GC) é uma temática muito pesquisada na academia e nas organizações, públicas ou privadas. Ao longo do tempo, este tema vem sendo implementado estrategicamente como método de gestão para difundir informações empresariais. Seja internamente, qualificando o pessoal, seja externamente, compondo campanhas de marketing e vendas. Gerir o conhecimento de forma estratégica em uma organização que promove melhorias nos sistemas de outras organizações, mais do que aumentar a produtividade e a viabilidade do negócio, consolida sua imagem e sua marca no mercado, além de favorecer sua estratégia e fortalecer sua cultura. O objetivo deste artigo é propor um framework de gestão do conhecimento aplicada ao desenvolvimento de software para administração pública. Nesta pesquisa, em uma primeira etapa, foi realizada a revisão da literatura para sistematizar o estado da arte sobre a temática. Num segundo momento, foram identificadas as principais áreas de concentração do conhecimento no processo de desenvolvimento de software. Buscou-se ainda, na literatura, as referências para a produção e difusão deste conhecimento. Finalmente, foi validado o modelo de gestão do conhecimento proposto, contribuindo com organizações de desenvolvimento de software para gestão pública na otimização de recursos e na tomada de decisão pelo gestor para esta área.

Palavras-chave: Gestão do Conhecimento; Inovação; Desenvolvimento de Software; Métodos Ágeis; Metodologias Ativas de Ensino; Planejamento Estratégico; Gestão Pública.

Abstract

Knowledge management (KM) is a subject that has been widely researched in academia and in public and private organizations. Over time, this topic has been strategically implemented as a management method to disseminate business information. Whether internally, by training personnel, or externally, by creating marketing and sales campaigns. Managing knowledge strategically in an organization that promotes improvements in the systems of other

organizations, more than increasing productivity and business viability, consolidates its image and brand in the market, in addition to favoring its strategy and strengthening its culture. The objective of this article is to propose a knowledge management framework applied to software development for public administration. In the first stage of this research, a literature review was carried out to systematize the state of the art on the subject. In a second stage, the main areas of concentration of knowledge in the software development process were identified. References for the production and dissemination of this knowledge were also sought in the literature. Finally, the proposed knowledge management model was validated, contributing to software development organizations for public management in optimizing resources and decision-making by the manager for this area.

Keywords: Knowledge Management; Innovation; Software Development; Agile Methods; Active Teaching Methodologies; Strategic Planning; Public Management.

Resumen

La gestión del conocimiento (GC) es un tema ampliamente investigado en el ámbito académico y en organizaciones, tanto públicas como privadas. Con el tiempo, este tema se ha implementado estratégicamente como un método de gestión para difundir información empresarial. Ya sea internamente, cualificando personal, o externamente, creando campañas de marketing y ventas. Gestionar estratégicamente el conocimiento en una organización que promueva mejoras en los sistemas de otras organizaciones, más allá de incrementar la productividad y la viabilidad del negocio, consolida su imagen y marca en el mercado, además de favorecer su estrategia y fortalecer su cultura. El objetivo de este artículo es proponer un marco de gestión del conocimiento aplicado al desarrollo de software para la administración pública. En esta investigación, en una primera etapa, se realizó una revisión de literatura para sistematizar el estado del arte sobre el tema. En un segundo momento, se identificaron las principales áreas de concentración del conocimiento en el proceso de desarrollo de software. También se buscaron en la literatura referencias sobre la producción y difusión de este conocimiento. Finalmente, se validó el modelo de gestión del conocimiento propuesto, contribuyendo a las organizaciones de desarrollo de software para la gestión pública en la optimización de recursos y la toma de decisiones por parte del gerente de esta área.

Palabras clave: Gestión del Conocimiento; Innovación; Desarrollo de Software; Métodos Ágiles; Metodologías Activas de Enseñanza; Planificación Estratégica; Gestión Pública.

1. Introdução

O conhecimento é um elemento estratégico para as ciências e para as organizações. A gestão deste importante ativo busca maximizar o valor produzido e entregue, por uma empresa ou um ramo de negócio, ao mercado. Gerir o conhecimento envolve identificar e controlar dados e informações, classificar, atualizar, armazenar, disseminar, distribuir e utilizar-se deste conhecimento com a finalidade de atingir os objetivos organizacionais, definidos no planejamento estratégico.

Pesquisar sobre gestão do conhecimento é buscar compreender como as organizações podem se utilizar do conhecimento intrínseco às pessoas sobre as atividades empresariais para, assim, tornarem-se mais competitivas e alcançarem melhores resultados através do uso deste conhecimento.

Para Walsham (2001), os primeiros elementos do desenvolvimento de um processo são o homem envolvido e o seu estoque de conhecimento. O autor complementa que, no processo, o homem é o agente, porém, ao mesmo tempo, é gerador e repositório de conhecimento. Conclui dizendo que o que torna possível às transformações é a ação do homem por meio do conhecimento, nas suas múltiplas tipologias e origens.

Os estudos relacionados ao desempenho de negócios são importantes, porém quando estes negócios são de tecnologia ou, especificamente, da indústria de software (SW), existe uma dimensão diferente, estes estudos têm outra proporção. Ocorre que, as empresas desenvolvedoras de SW desempenham um papel fundamental na economia global atualmente, elas produzem soluções que melhoram a sua própria eficiência e competitividade, mas também atuam na melhoria das organizações clientes. Portanto, pesquisas que melhorem a gestão na indústria de SW, por consequência, influenciam outros negócios que fazem parte da cadeia de valor onde opera a organização pesquisada.

Schwab (2016), trata a indústria 4.0, também conhecida como a quarta revolução industrial, destacando o uso de tecnologias na produção como automação, robótica, internet das coisas (IoT) e inteligência artificial (IA), por exemplo. O tema central é a conectividade e automatização de processos em todos os níveis da produção, desde o planejamento até a entrega. Já

na indústria 5.0 ou quinta revolução industrial, a tecnologia se integra com os mais profundos processos industriais, permitindo automatização, flexibilização e personalização.

A transformação digital tem sido um fator essencial para otimizar processos e fortalecer a gestão do conhecimento em diversas áreas, incluindo a saúde e a administração pública. No contexto hospitalar, Souza *et al.* (2025) destacam a implementação de um dashboard para gestão avançada em UTIs, integrando indicadores estratégicos para aprimorar a eficiência e a tomada de decisão baseada em dados. De maneira similar, na administração pública, a gestão do conhecimento aplicada ao desenvolvimento de software pode promover maior organização e disseminação das informações, garantindo que o conhecimento gerado seja reutilizado de forma estratégica para a melhoria contínua dos serviços públicos. Assim, a utilização de ferramentas digitais para sistematizar e analisar dados contribui não apenas para a inovação na saúde, mas também para o aprimoramento da gestão e do desenvolvimento tecnológico na administração pública.

Nessa perspectiva, em todas as camadas dos processos nas empresas, existe um SW, em algumas, um software conectado a outros softwares, combinando tecnologias e aprofundando ainda mais o conhecimento. Atualmente, com o advento da inteligência artificial, internet das coisas e da necessidade crescente de Cyber Security (CS), o software e seu conhecimento intrínseco melhoram ainda mais a eficiência dos negócios. Estes processos da indústria de software são o objeto de estudo desta pesquisa, propondo um modelo de gestão do conhecimento, que atua para melhorar o próprio negócio e outras empresas relacionadas. O objetivo deste artigo é propor um framework de gestão do conhecimento aplicada ao desenvolvimento de software para administração pública.

Neste contexto, a pesquisa foi realizada, por um critério de presença do pesquisador junto à empresa pesquisada, aos processos industriais de produção, distribuição e sustentação de SW desta multinacional, com importante atuação no Brasil, sobretudo na área da administração pública. A escolha foi fundamentada pelo envolvimento e participação profissional do autor em todo processo de desenvolvimento dos sistemas estudados, bem como pela relevância destes sistemas na indústria de SW, tanto em nível nacional, quanto internacional.

2. Metodologia

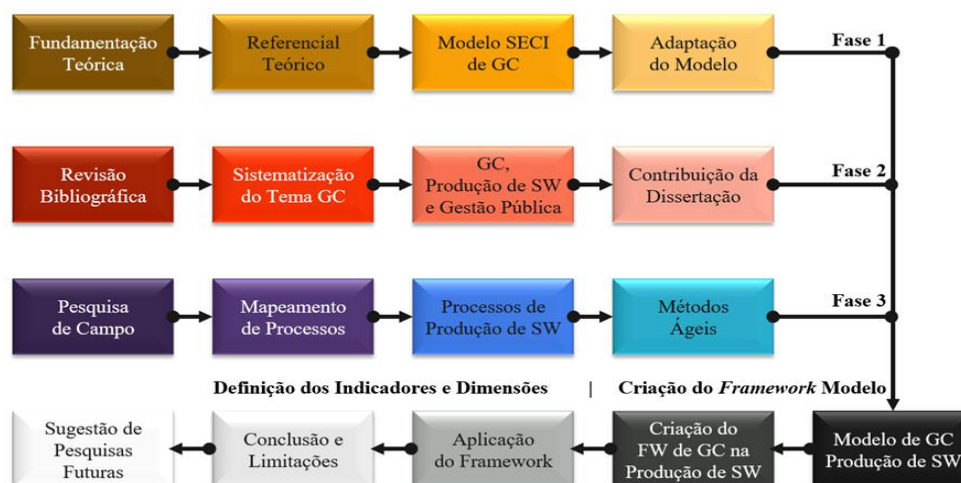
O presente estudo trata-se de uma pesquisa de natureza qualitativa, descritiva e mista com parte de pesquisa bibliográfica e parte de pesquisa de campo (Pereira et al., 2018) buscando modelos de gestão de conhecimento e desenvolvimento de software. Como base teórica, este trabalho buscou a sistematização sobre a evolução dos modelos de gestão do conhecimento (GC) e iniciou por conceituar todos os termos de acordo com a pesquisa que se realizou e também de acordo com as áreas que buscou informações, como desenvolvimento e sustentação de software.

2.1 Fluxo da pesquisa

A pesquisa bibliográfica realizada trabalha em um estudo de caso, o qual objetiva envolver mais e de maneira mais profunda o objeto da pesquisa, de modo que permite maior amplitude aos debates que emergem do tema, oferecendo solidez ao conhecimento por meio da realização da pesquisa em campo, dentro da própria empresa do estudo de caso. Devido a isso, pode-se inferir que a estratégia mais adequada para trabalhar com o tema seria a empírica (Mazucato *et al.*, 2018).

O procedimento de coleta de dados é bastante robusto e consistente conforme a Figura 1, operacionalizando-se através do método de coleta de material documental nas revisões bibliográficas, bem como nas leituras analíticas e seletivas sobre o tema abordado, que também contribuíram para a seleção dos materiais teóricos. Quanto aos dados apresentados na pesquisa, são frutos das observações do autor e dos estudos dos casos coletados para análise na estrutura da organização pesquisada em todas as operações durante os anos de 2023 e 2024.

Figura 1 - Fluxo do Desenvolvimento da Pesquisa para Proposição do Framework de GC.



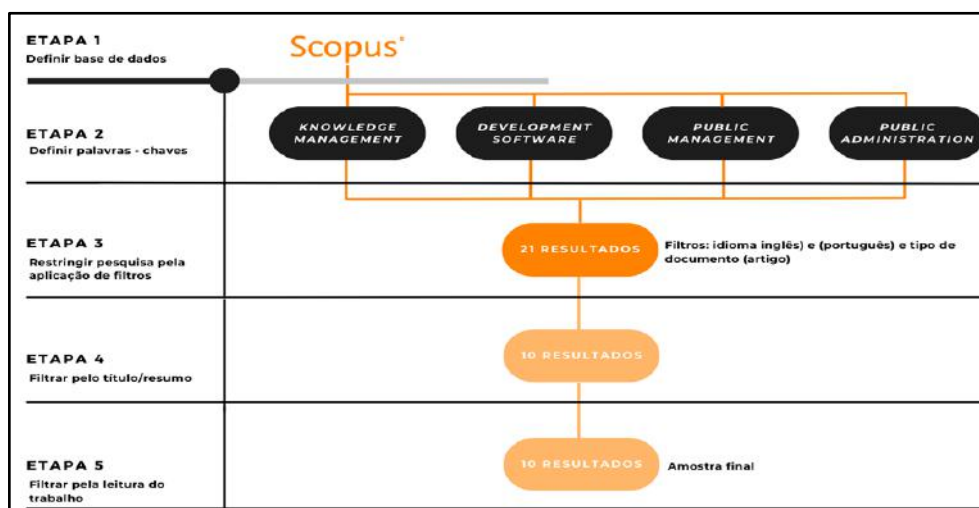
Fonte: Elaborado pelos Autores (2024).

O fluxo da pesquisa iniciando na Fundamentação Teórica, Referencial Teórico, Modelo SECI, passando pela Adaptação do Modelo, depois por toda Revisão e Sistematização do Tema, análise dos resultados e, em seguida, com o Levantamento dos dados da empresa, Mapeamento dos Processo, todo registro das atividades nesta Dissertação, a avaliação dos processos de Análise e Produção de SW com o uso dos Métodos Ágeis. Por fim, a Criação do *framework* e Aplicação prática do Modelo fez perceber a necessidade de Definir os Indicadores estratégicos que poderiam ser medidos, bem como as dimensões de controle do *Framework*.

2.2 Estudo da arte

De acordo com a sistematização inicial acerca dos temas gestão do conhecimento (Figura 2), desenvolvimento de software e administração pública, pode-se perceber que, apesar de bastante explorado, do ponto de vista histórico e filosófico, constata-se uma pequena aplicação prática da GC ao desenvolvimento de *software* para gestão pública. Diversos artigos foram pesquisados e encontrados estudos desenvolvidos nos últimos anos, porém com uma aplicação mínima na área de produção de *software*, sobretudo voltados para administração pública. Essa sistematização seguiu os passos e protocolos dos autores (Braga et al., 2019; Oliveira et al., 2020; Serafini et al., 2022).

Figura 2 - Pesquisa passo a passo das Publicações de GC em Administração Pública.



Fonte: Elaborado pelos Autores (2024).

Conforme pode-se inferir que existe uma influência da Pandemia de COVID19, mas só um artigo tratou especificamente o tema, os demais, anteriores ou não a 2021 (pico da pandemia), trazem temas como cuidados médicos, base de conhecimento em saúde, pesquisa clínica, políticas e práticas em saúde como o centro das investigações.

Os outros 50% da sistematização trazem temas como gestão, tecnologia, agilidade e qualidade no centro das análises nos artigos encontrados na base Scopus sobre gestão do conhecimento e administração pública. Conclui-se, portanto, que a junção dos 3 assuntos (gestão do conhecimento, desenvolvimento de software e administração pública) são temas pouco explorados e que ainda podem trazer grandes contribuições científicas atuais e futuras com característica de ineditismo relevante.

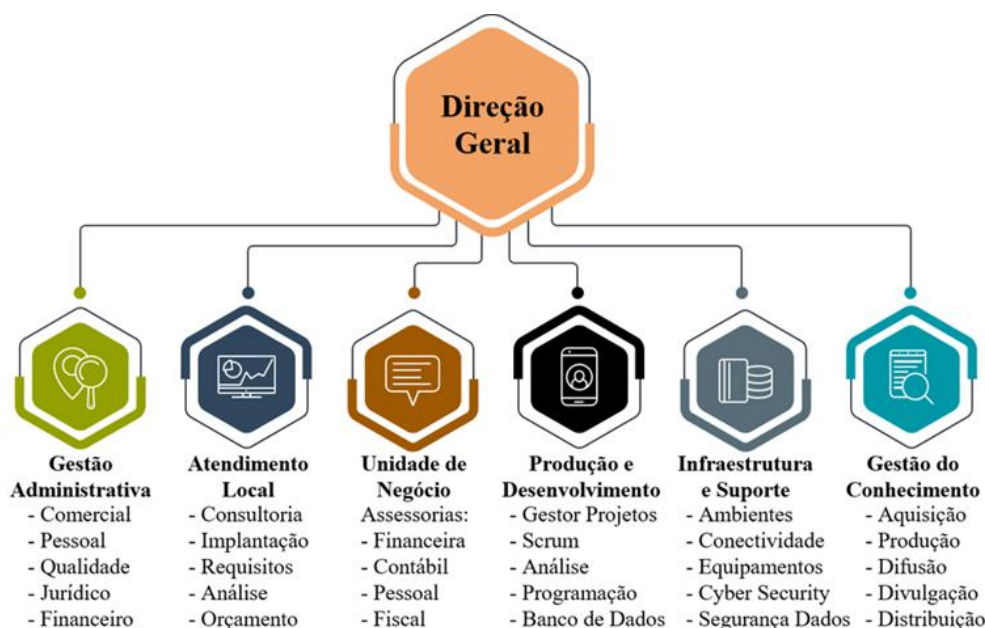
Portanto, observa-se a existência de oportunidades de pesquisa em estudos semelhantes a este, expandindo a base de investigação e concentrando em áreas relevantes devido aos baixos números de artigos publicados, mesmo na área de saúde, por exemplo. Além do que novos estudos podem cobrir outras bases de pesquisa além da base Scopus que foi utilizada nesta avaliação das publicações de gestão do conhecimento, produção de software e gestão pública.

2.3 Estudo *in loco*

Na pesquisa de campo na empresa, foi constatado que se trata de uma companhia de origem espanhola, especializada em Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) fundada em 1993. Tem sua sede global em Madrid, fornecendo soluções em Tecnologia da Informação (TI) para setores como transporte, defesa, energia, telecomunicações, saúde e administração pública. Com uma história de crescimento e expansão, incluindo parcerias com empresas nacionais, fusões e aquisições estratégicas de outras organizações do segmento.

Sobre a organização dos processos (Figura 3), a empresa mantém forte comprometimento com a inovação e a investigação, através de uma equipe dedicada de pesquisadores e engenheiros trabalhando em projetos de vanguarda mundial nas áreas como inteligência artificial, internet das coisas e comunicação 5G. Figurando, assim, como uma das principais empresas de TI da Europa, com presença global e, atualmente, operando projetos em mais de 140 países.

Figura 3 - Estrutura da Empresa de Produção de SW Pesquisada.



Fonte: Elaborado pelos Autores (2024).

A observação direta do pesquisador resultou no registro do mapeamento dos processos, na descrição das atividades, identificando na estrutura organizacional os setores envolvidos. Portanto, sobre as principais atividades da empresa no tocante ao processo de produção e sustentação dos softwares voltados à Administração Pública e de acordo com os processos levantados, destacou-se as funções chave envolvidas na produção e sustentação dos SW.

A gestão administrativa, representando, em termos de processo, todas as áreas que não estão diretamente relacionadas à produção e sustentação dos SW. São atividades meio e processos relacionados à parte comercial, pessoal, qualidade, jurídico e financeiro. O atendimento local, o atendimento ao cliente, no próprio local de instalação do SW está composto por um gerente de entregas e alguns contadores que darão o primeiro nível de atendimento, chamado N1. Além disso, engloba as áreas que executam outras consultorias, implantação, levantamento de requisitos, análise preliminar e medição do trabalho e, por fim, fazem o orçamento econômico, físico e financeiro.

A unidade de negócio contempla as atividades relacionadas a outras assessorias especializadas, tanto em termos de sistema, quanto em termos de negócio, por exemplo, finanças, contabilidade, pessoal, fiscal, tributária, entre outras. A área finalística numa empresa produtora de software é exatamente a gerência de produção e desenvolvimento, que incorpora as funções de gerenciamento dos projetos, especialista em agilidade, scrum master, analistas de sistemas, programadores e administradores dos bancos de dados.

Por fim, os sistemas desenvolvidos são sustentados por profissionais ligados à infraestrutura e suporte, gestores *on premise* ou *cloud*, especialistas em conectividade, profissionais de segurança de dados e informações. Após a realização desta dissertação, fez parte da estrutura uma função fundamental no modelo proposto de GC, a área de gestão do conhecimento. Composta por atribuições de aquisição de conhecimento, acompanhamento e registro da produção do conhecimento, organizadora dos eventos de difusão interna do conhecimento e apoiadora dos processos de divulgação externa e distribuição do conhecimento.

3. Resultados e Discussões

Existe uma pequena margem para falhas, erros ou outras intercorrências, e, se acaso, resultem em atrasos, isto pode significar elevação de custos de contratação, devido a multas ou retrabalho com impacto em outras atividades. Tudo tem implicação legal, envolve sanções e, assim, divergências precisam ser minimizadas ou impedidas de ocorrer. Portanto, há que se dirimir todas as eventuais dúvidas que circulam nestes processos, em todas as solicitações, sejam de melhorias corretivas ou evolutivas, passando por testes e homologações, para detecção prévia de erros e correções.

Tudo precisa ser gerenciado, documentado e, estes documentos, passam a compor um histórico que mostra toda evolução da solução, isto é, que evidencia todo conhecimento produzido durante o processo. Conforme mostrado o fluxo dos processos na Figura 4.

No tocante ao processo de desenvolvimento do SW, tudo inicia com o recebimento das demandas a partir de um contato com a gestão comercial. Em seguida, a gestão local do atendimento vai apoiar o processo de levantamento dos requisitos pelo cliente, aprofundar o conhecimento, através da análise destes requisitos, sejam elas oriundas da administração pública, ou seja, uma alteração de ordem legal.

Onde por sua vez, é feita uma triagem destes requisitos pela unidade de negócio, e parte-se para a produção e sustentação deste *software* alterado. Finalmente, a área da qualidade avalia o que foi alterado, o jurídico analisa se tudo está em conformidade com o contrato, o financeiro calcula o tempo e pessoas envolvidas para faturamento. Todos estes processos são conhecidos por sua complexidade, sobretudo quando impactam muitas pessoas das instituições governamentais.

Figura 4 - Fluxos dos Processos de Produção de SW Pesquisada.



Fonte: Elaborado pelo Autor (2024)

A evolução deste sistema de gestão pública é dada por alterações na forma de gerir o bem público, através de atualizações legais, ajustes em estratégias de controles ou melhorias na forma de entendimento das normas. Tudo isto deve compor a construção do conhecimento e a gestão deste conhecimento pode e deve ser usada no intuito de adaptar o processo de evolução do software e todo processo é documentado pela área de gestão do conhecimento.

A qualidade no atendimento a estas necessidades e, mais ainda, a melhoria no apoio à administração pública com este conhecimento histórico representa o cerne da gestão do conhecimento e determina a eficácia do processo de tomada de decisões, buscando, assim, uma gestão cada vez mais embasada em informação contextualizada. O foco desta documentação, da Gestão do Conhecimento em empresas de Desenvolvimento de SW e área principal do estudo, está sinalizada na Figura 5.

Diante do exposto, foram incorporados à pesquisa os dados de responsabilidades dos setores da organização, relacionando profissionais aos produtos de SW desenvolvidos. Tornando possível a demonstração dos resultados analisados e propostos num *framework* próprio de gestão do conhecimento adequado à produção e sustentação de *software* e direcionado para a administração pública.

Figura 5 - Fluxos dos Processos de Produção de SW com adoção da GC.



Fonte: Elaborado pelos Autores (2024).

3.1 Matriz de Responsabilidades no Desenvolvimento de SW da Empresa

Analizou-se a estrutura da empresa, conforme mostrado na Figura 10, os fluxos dos processos sem o foco na gestão do conhecimento na Figura 11 e, finalmente, sinalizando com a proposta que descreveu o fluxo operacional com a GC, de acordo com as etapas identificadas na Figura 12. Porém, para o correto funcionamento do modelo proposto, se fez necessário que fosse construída uma Matriz de Responsabilidades, conforme exposto na Figura 6.

Figura 6 - Matriz de Responsabilidades da Empresa de Produção de SW.



Fonte: Elaborado pelos Autores (2024).

Foram observados, pela pesquisa em questão, a existência de diversos produtos e serviços oferecidos pela empresa, que são passíveis de compor o *roll* de produtos de software que serão controlados pelo *framework* proposto de GC para *softwares* de administração pública. São estes produtos e serviços:

3.1.1 Produtos Financeiros e Orçamentários

São sistemas de controle contábil, fiscal, financeiro, tributários e os sistemas relacionados aos portais educacionais e portais de transparência pública. Além de todos os sistemas que funcionam como integração para transferência de dados com os softwares legados do cliente.

3.1.2 Produtos de Recursos Humanos e Folha de Pagamento

São sistemas que controlam a vida do funcionário público em suas diversas modalidades, bolsistas, estagiários, cargos temporários, comissionados ou os funcionários de carreira. São controlados também os aposentados da folha complementar e os pensionistas, que recebem o salário como herança obedecendo às particularidades legais de cada caso.

3.1.3 Serviços de Sustentação e Manutenção

São os serviços que envolvem os sistemas desenvolvidos pela própria empresa e que são comercializados para os clientes ou envolvendo outros sistemas legados. Eventualmente, algum cliente pode contratar a empresa para dar suporte, manter, alterar, corrigir, evoluir, entre outros serviços chamados de sustentação.

3.1.4 Serviços Técnicos e Outsourcing

Muito comum no Brasil, devido à escassez de mão de obra qualificada, os serviços técnicos e outsourcing também fazem parte dos serviços que a empresa presta no mercado brasileiro. São chamados também de BPO - Business Process

Operation ou sistemas de controle operacional do cliente. A empresa entra apenas com a terceirização de mão de obra de analistas, desenvolvedores ou, meramente, operadores dos sistemas.

3.1.5 Serviços Tecnológicos e de Infraestrutura

Para todo e qualquer sistema desenvolvido ou não pela empresa, requer um ou mais de um serviço tecnológico relacionado à infraestrutura. São os serviços de instalação, manutenção, conectividade, backup, segurança de dados, controle de vírus, controle de invasões, entre outros serviços técnicos especializados e relacionados à infraestrutura do cliente.

3.1.6 Serviços de Documentação e Gestão Documental

Em todos os casos relacionados de produtos ou serviços prestados pela empresa ao cliente, há necessidade de acompanhamento, controle e gerenciamento documental. Além disso, deve-se verificar se o conhecimento produzido tem capacidade ou potencial de se tornar um produto distribuído para outros clientes, como no caso de uma modificação legal que atinja todo o mercado.

Para além dos produtos, foram identificadas pelo pesquisador as responsabilidades de cada uma das funções empresariais. Esse levantamento resultou na primeira documentação de atribuição de responsabilidades e descrição das atividades dos setores envolvidos. Portanto, sobre as principais atividades da empresa no tocante ao processo de produção e sustentação dos softwares voltados à administração pública e de acordo com os processos levantados, destacam-se as funções-chave envolvidas na produção e sustentação dos softwares.

3.1.7 Gestão Comercial

A gestão comercial consiste em um conjunto de atividades que abordam desde o primeiro contato do SDR (sales development representative), que faz a prospecção de mercado, até a efetivação do contrato. O SDR levanta as necessidades do cliente, suas principais carências de automatização e requisitos legais. Todas as informações obtidas neste processo inicial servem de base de conhecimento para o projeto como um todo.

3.1.8 Gestão de Atendimento

A gerência de atendimento ou gerência local é a área responsável pelo primeiro nível de atendimento ao cliente (N1), desde a implantação e treinamento até o suporte diário. Trata-se de uma área fundamental para a gestão do conhecimento, pois é responsável por implementar melhorias advindas de outros locais e adequações às atualizações legais detectadas pela unidade de negócio. A gestão do atendimento inicia o processo de distribuição do conhecimento ao cliente, garantindo a atualização da produção. Além disso, essa área pode propor mudanças adaptativas para cada cliente diante de novas exigências legais.

3.1.9 Unidade de Negócio

A unidade de negócio é a área da empresa responsável por analisar as inovações aplicáveis à realidade de todos os clientes. É o ponto focal da distribuição do conhecimento, pois recebe as demandas das gerências locais e gera conhecimento a partir da busca por atualizações legais, sendo essa uma de suas principais funções. Com base no diagnóstico da viabilidade da melhoria para os clientes, a unidade de negócio colabora com o setor de análise e desenvolvimento para apresentar e divulgar o conhecimento gerado. Essa socialização do conhecimento é uma das atividades essenciais da gestão do conhecimento (GC).

3.1.10 Produção de Software

A análise e desenvolvimento consistem nos processos de análise e desenvolvimento de software, priorizados conforme seu potencial de aplicação a um maior número de clientes. A área segue uma metodologia baseada nos princípios da arquitetura e engenharia de software, utilizando métodos ágeis de organização do trabalho. A produção de software possui uma forte conexão com a área de qualidade, que avalia se o software final atende aos critérios estabelecidos antes de sua liberação.

3.1.11 Gestão da Qualidade

A produção recebe os requisitos da gerência local por meio da unidade de negócio e deve atender a todos seguindo as especificidades de cada cliente. Além disso, é necessário seguir os procedimentos definidos pela qualidade, atender aos requisitos de segurança e desempenho da infraestrutura e cumprir as cláusulas contratuais de Service Level Agreement (SLA) estabelecidas pelo setor jurídico. O cumprimento desses requisitos garante que cada software entregue esteja alinhado com as condições específicas de cada contrato.

3.1.12 Gestão Administrativa

A administração geral, a qualidade e o setor jurídico representam atividades essenciais na gestão do conhecimento. Além de garantir a qualidade dos softwares produzidos, esses setores são influenciados diretamente pelo sucesso da implementação do modelo de gestão do conhecimento na produção de software.

3.2 Integração do Processo de Produção de SW e o Planejamento Estratégico

Para demonstrar uma melhor aplicação destes requisitos internos do negócio com o planejamento estratégico, ao final da pesquisa de campo, elaborou-se um mapa de prazos e objetivos estratégicos, conforme pode ser visto na Figura 7, que demonstra a integração entre o planejamento estratégico, as atividades relacionadas à produção do SW e a gestão do conhecimento.

Figura 7 - Integração do Modelo de GC com o Planejamento Estratégico na Produção de SW.



Fonte: Elaborado pelos Autores (2024).

Um dos primeiros pontos observados pelo autor, na observação do trabalho das gerências na empresa é que existem objetivos estratégicos em diversas áreas da organização, uma das primeiras áreas diz respeito aos custos. Para a área de custos existem, pelo menos, 6 objetivos estratégicos projetados em períodos de curto, médio e longo prazos.

Os primeiros são os objetivos estratégicos relativos aos custos, certamente com a finalidade de diminuir estes custos. Tem os objetivos relacionados às receitas, com a finalidade de aumentar, entre outros. Tudo isso para que a empresa possa apresentar um melhor resultado operacional, e melhores performances em termos de conhecimento produzido através das pessoas.

3.3 Organização dos Processos Administrativos e Técnicos para a GC

Para que todos os objetivos descritos sejam atendidos, a empresa obtenha uma maior receita, bem como um maior número de funcionalidades sejam produzidas e distribuídas. O Processo de GC, faz com que o incremento do faturamento ocorra através de uma maior distribuição e entrega do mesmo software desenvolvido a um número maior de clientes ou através da conquista de novos mercados. Portanto, o que potencializa o faturamento é a distribuição do software produzido a outros clientes, mesmo que não tenham iniciado a demanda, mas aceitaram a atualização ou a implantação do software com a nova funcionalidade. Para que isto ocorra, a interação entre as áreas é fundamental, conforme demonstrado na Figura 8.

Figura 8 - Áreas Envolvidas na Produção e Distribuição do SW.

Fonte: Elaborado pelos Autores (2024).



Fonte: Elaborado pelos Autores (2024).

Todas as áreas da organização são importantes e complementares, não seria diferente numa empresa produtora de *software*, porém no que diz respeito a gestão do conhecimento relacionada ao desenvolvimento e sustentação de sistemas para área de gestão pública, esta importância se torna mais evidente. Diante do exposto a proposta de *framework* de GC terá seu principal foco na produção do SW, especificamente à partir do controle de requisitos e do acompanhamento através do método ágil scrum.

3.4 Método Ágil Usado na Produção e Sustentação do SW com GC

Nos processos de produção, desenvolvimento e sustentação de software, conforme dados coletados junto a empresa, utiliza-se atualmente, o framework de metodologia ágil, chamado de Scrum, conforme pode ser analisada na Figura 9. Esta metodologia fornece a base para priorização do que será produzido. Por vezes, a prioridade é dada pelos requisitos dos clientes, em outros, as atividades prioritárias serão aquelas que têm maior valor agregado para maior distribuição.

A partir da adoção de modelos de gestão do conhecimento nos processos de desenvolvimento de software, a decisão a respeito do que será desenvolvido recai sobre o que tem maior importância para o mercado, para o maior número de clientes, bem como a prioridade também é dada pela quantidade de clientes novos que podem ser beneficiados.

Estas funcionalidades são sugeridas pelo modelo de gestão, socialização e distribuição do conhecimento SECI, analisando o histórico das evoluções e necessidades futuras. Ao final do processo tudo é documentado em termos de fases e etapas de projeto, na forma de relatórios de atividades e os códigos fontes dos SW são processados por uma ferramenta de IA Generativa que transforma todos os códigos em linguagem natural.

Figura 9 - Método Ágil Scrum aplicado à Produção de SW.



Fonte: Elaborado pelos Autores (2024).

3.5 Proposta do Framework de GC

Conforme pôde ser constatado nesta pesquisa, após todas as fases de revisão da literatura e sistematização bibliográfica, elaborou-se uma proposta de framework para gestão do conhecimento na produção de SW, pois não foi encontrado na literatura modelos de GC aplicáveis à área de desenvolvimento de software voltados para administração pública.

A princípio a área de GC será responsável por receber as recomendações e gerir as informações que agregam valor ao sistema e ao negócio dos clientes. Além de criar suas próprias demandas com base em estudos de mercado, nos organismos de controle e nas mudanças da legislação. Trata-se de uma área que promove a GC em conjunto com a gerência de atendimento (área mais próxima dos clientes) e a unidade de negócio (área especialista no assunto que trata o sistema). Na Figura 10, destaca-se o fluxo operacional adotado na área de produção de software sem a utilização do modelo de GC.

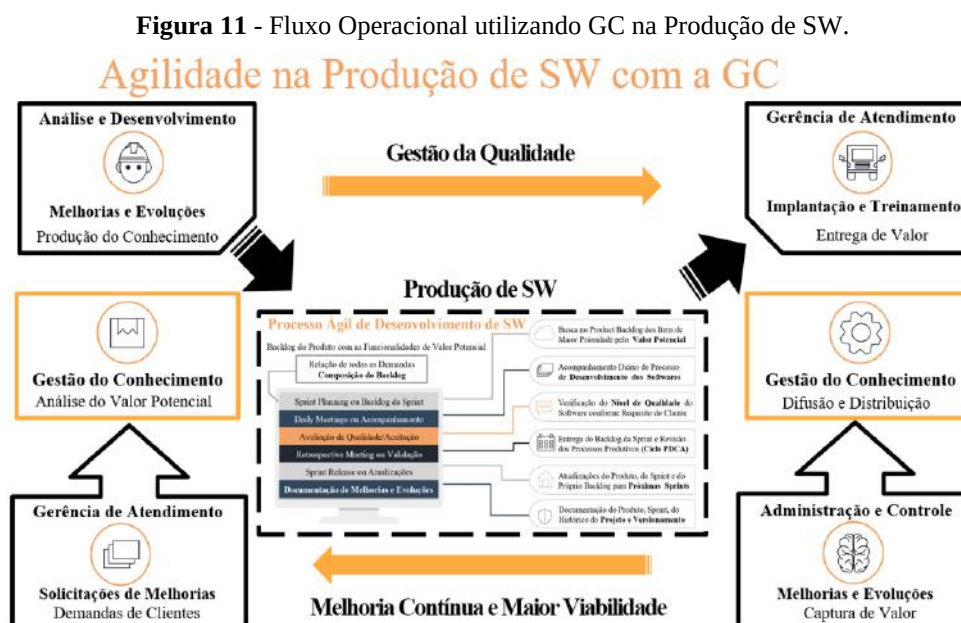
Figura 10 - Fluxo Operacional adotado na Produção de SW.



Fonte: Elaborado pelos Autores (2024).

O objetivo principal da GC, utilizada de forma estratégica é, além de agregar valor ao negócio através da melhoria dos produtos de software, apoiar a organização em atingir os objetivos estratégicos de melhoria contínua do seu produto de software e, desta forma, melhorando também a viabilidade do negócio, outro objetivo estratégico alcançado com a GC. Assim, o uso da GC fortalece a estratégia organizacional e torna-se cultural sua utilização.

Como visto, melhorando o produto de software de gestão pública, a própria empresa pública será melhorada por consequência. Portanto, além de promover a melhoria na gestão pública através da melhoria no software de gestão, promovemos uma maior lucratividade, distribuindo o software para mais clientes, de acordo com a indicação pela GC das funcionalidades a serem produzidas pela empresa. Conforme podemos verificar na Figura 11 que mostra o Fluxo Operacional utilizando a GC na Produção de Software:



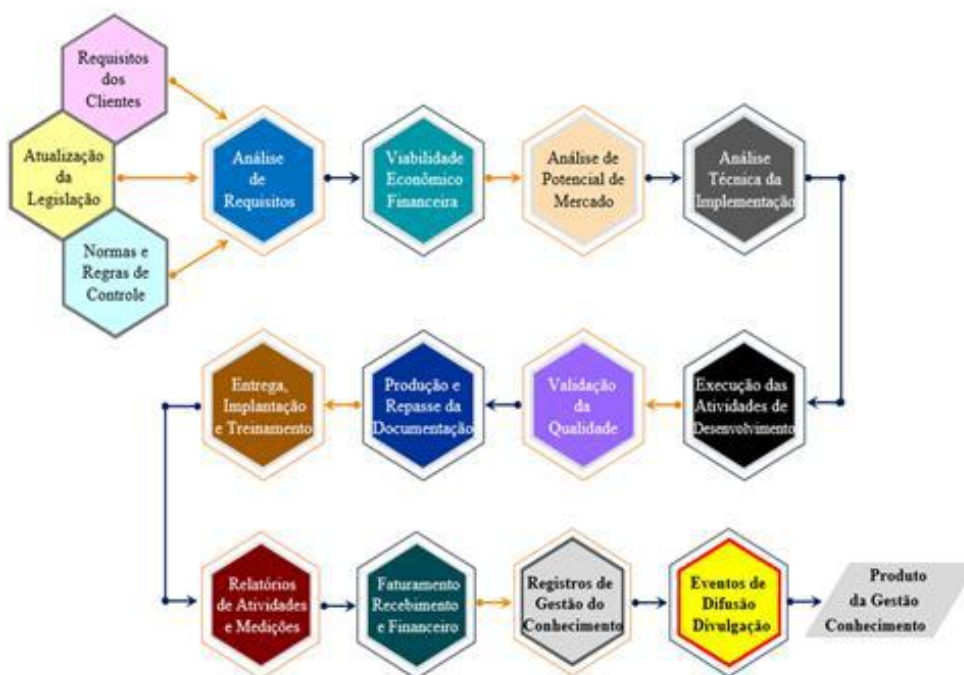
Fonte: Elaborado pelos Autores (2024).

3.6 Proposta de Framework para a GC em Empresas de Produção de SW

Na Figura 12 pode ser identificada a sequência dos processos e o detalhamento de cada Área que envolve a gestão do conhecimento e a produção, implantação e distribuição do SW. Na Figura 17 destacam-se os processos de GC atuando na busca por atualizações legais pela unidade de negócio, na consulta permanente ao cliente para averiguar a necessidade de atualização do SW.

Com isso, a área de produção ou desenvolvimento pode ter um critério de priorização mais bem definido e a gerência local das entregas aos clientes. De um modo geral, a empresa, como um todo, fará mais implantações referentes às atualizações dos sistemas, após a distribuição do novo SW.

Figura 12 - Framework dos Processos de GC na Produção e Distribuição de SW.



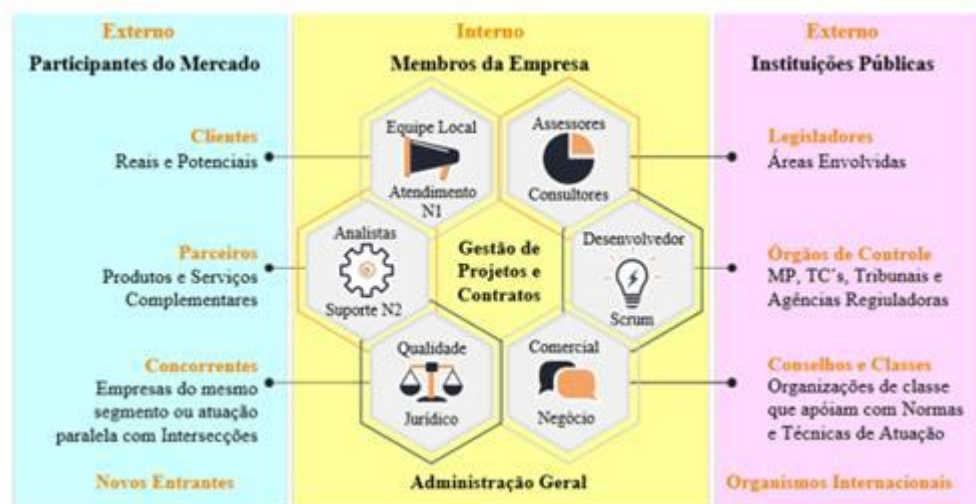
Fonte: Elaborado pelos Autores (2024).

O framework proposto para gestão do conhecimento tem uma série de processos que podem ser considerados passos ou etapas para uma correta execução de uma gestão do conhecimento eficiente numa empresa de produção e sustentação de software. Neste framework alguns processos são genéricos e outros mais específicos, alguns integrantes de uma metodologia ágil e outros são processos independentes, porém, todos com o intuito de produzir, adquirir, difundir, distribuir, faturar e documentar o conhecimento circulante.

3.7 Stakeholders envolvidos no Framework para a GC do Mercado de TI

Na Figura 13 verificam-se os stakeholders responsáveis pelos processos da GC e que atuam junto às organizações produtoras de SW, de forma interna ou externa, com impactos maiores ou menores nos resultados.

Figura 13 - Stakeholders da Indústria de SW direcionado à Gestão Pública.



Fonte: Elaborado pelos Autores (2024).

3.8 Dimensões do Framework para a GC em Empresas de Produção de SW

Baseando-se nestes stakeholders e nos processos de GC apresentados no framework proposto. Buscamos conceitos abrangentes, por semelhança, para facilitar o entendimento de cada atividade finalística. Portanto, foi elaborada a Figura 14, descrevendo todas as dimensões da gestão do conhecimento em SW, presentes no Modelo SECI de Nonaka e Takeuchi (2004).

Figura 14 - Dimensões do Modelo SECI adaptados ao Modelo Proposto de GC na Produção de SW.



Fonte: Elaborado pelos Autores (2024).

3.9 Validação do Framework de GC

Para validação do framework modelo de gestão do conhecimento adaptado a área de desenvolvimento de SW para a administração pública, foi definido um processo real dentro da empresa, onde os consultores, Analistas da Unidade de Negócio, detectaram um Acórdão do TCU (Tribunal de Contas da União), No 1768 / 2022 – TCU - Plenário, de relatoria do Ministro Vital do Rêgo. Este documento traz a recomendação normativa para intensificação do controle dos ativos corporativos, sobretudo os ativos que estão relacionados a TI, quais sejam: computadores, ativos de rede, softwares e, sobretudo, intensificar os controles sobre os dados, um dos principais ativos atualmente.

Conforme definido no Framework, os Analistas de Negócio da Unidade atuaram com toda verificação de enquadramento e necessidade de todos os clientes da empresa, usuários do sistema de Contabilidade Pública e Controle Patrimonial. Em seguida utilizaram como referência inicial apenas o primeiro cliente a concordar em aderir a solicitação de mudança do sistema com a finalidade de obter um maior controle sobre os ativos Corporativos e de TI.

Baseado na aceitação deste cliente, o departamento técnico atuou com o Levantamento de Requisitos, a Análise Técnica e encaminharam para produção do Software, todas as informações necessárias para o pleno atendimento dos Softwares aos requisitos do Normativo que recomendava o controle. Por fim, após a produção e o novo conhecimento ter sido implementado nas regras do software, a Qualidade avaliou o trabalho realizado e a área Administrativa e Atendimento Comercial atuaram na entrega, na aprovação e no faturamento da funcionalidade ao Cliente, conforme detalhado de maneira gráfica na Figura 15.

Figura 15 - Processo de controle da demanda baseada na Produção do SW.



Fonte: Elaborado pelos Autores (2024).

Na Figura 16, registrou-se os benefícios diretos obtidos pela empresa, ou seja, mediu-se os indicadores de valores obtidos com a Produção do Conhecimento e a, conseqüente, Entregas destas mudanças produzidas no software vindo a atender aos novos requisitos do TCU, apresentados e aceitos pelo Cliente. Os Custos de Produção medidos, na ordem de 40% do Faturamento de um único Cliente e os Custos de Faturamento totalizando cerca de 35%, deixando uma Margem para empresa de 25% ao final do Processo de Produção e Entrega do SW, desde o Requisito até a Aprovação pelo Cliente do Conhecimento produzido e Entregue.

Figura 16 - Resultado do controle da demanda baseada na Produção do SW.



Fonte: Elaborado pelos Autores (2024).

Em processo similar e igualmente definido no Framework, os Analistas de Negócio da Unidade utilizaram o mesmo Acórdão do TCU (Tribunal de Contas da União), No 1768 / 2022 – TCU - Plenário, de relatoria do Ministro Vital do Rêgo, agora para validação do framework modelo de gestão do conhecimento adaptado na área de Distribuição do SW para a administração pública. Baseando-se no mesmo processo real dentro da empresa, os consultores, Analistas da Unidade de Negócio, detectaram o documento com a recomendação normativa para intensificação do controle dos ativos corporativos de TI.

Da mesma forma, os Analistas fizeram toda verificação de enquadramento e necessidade de todos os clientes da empresa, usuários do sistema de Contabilidade Pública e Controle Patrimonial. Em seguida constataram todos os clientes e captaram a

concordância de 3 clientes de um total de 5 clientes que poderiam concordar em aderir a solicitação de mudança do sistema com a finalidade de obter um maior controle sobre os ativos de TI.

Conforme a aceitação, o departamento técnico, igualmente, atuou no detalhamento dos Requisitos, na Análise de Impacto, devido ao número de clientes atendidos, encaminharam o software para produção com todas as informações necessárias para o pleno atendimento destes Softwares aos requisitos do Normativo. Por fim, após a produção e o novo conhecimento ter sido implementado nas regras do software, a Qualidade avaliou o trabalho realizado e a área Administrativa e Atendimento Comercial atuaram na Distribuição deste Conhecimento, após a aprovação e o faturamento da funcionalidade junto aos 3 Clientes, conforme detalhado de maneira gráfica na Figura 17.

Figura 17 - Processo de controle da demanda baseada na Produção e Distribuição do SW.



Fonte: Elaborado pelos Autores (2024).

Na Figura 18, registrou-se os benefícios diretos obtidos pela empresa, ou seja, mediu-se os indicadores de valores de Receitas com a Produção e Receitas com a Distribuição do Conhecimento e, conseqüente, com as Entregas destas mudanças produzidas no software vindo a atender aos novos requisitos do TCU, apresentados e aceitos pelo Cliente. Também foram potencializados os custos de produção e Distribuição do Conhecimento.

Figura 18 - Resultado do controle da demanda baseada na Produção e Distribuição do SW.



Fonte: Elaborado pelos Autores (2024).

4. Conclusão

As principais contribuições deste artigo dizem respeito à associação de diversos conceitos que se complementam e têm sido pouco explorados em pesquisas até o momento. Trata-se da integração do tema de gestão do conhecimento com o processo de produção, manutenção e evolução de softwares destinados à administração pública. Desde a percepção do conhecimento como atributo intrínseco ao ser humano, passando por processos de aprendizagem, difusão, divulgação e distribuição do software fruto do conhecimento produzido.

Tudo isso relacionando-se ao planejamento estratégico, mapeamento dos objetivos estratégicos e ao acompanhamento para atingir e superar estes objetivos no tempo. Promovendo, assim, uma maior competitividade empresarial e um fortalecimento da cultura organizacional. Conforme pode ser analisado, conforme a Figura 19.

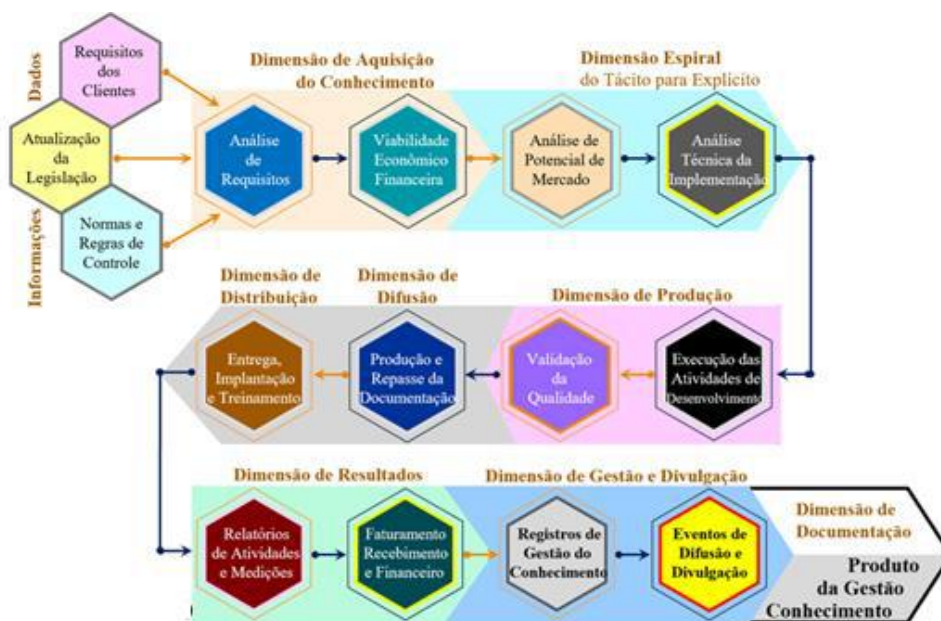
Figura 19 - Escada do Conhecimento demonstrando a Construção do Framework.



Fonte: Elaborado pelos Autores (2024).

Destaca-se na Figura 20 as dimensões em harmonia com os processos do framework proposto, identificando melhor a natureza das atividades e adaptando-se até chegar no processo de produção do SW. Com a identificação das dimensões da GC no framework, torna-se mais fácil a localização dos processos, bem como, diante de alguma anomalia, onde o gestor precisaria atuar ao identificar para tratar as eventuais distorções do modelo proposto no atendimento aos objetivos estratégicos.

Figura 20 - Dimensões do Modelo SECI e os Processos de Produção de SW.



Fonte: Elaborado pelos Autores (2024).

O presente trabalho traz particularidades relevantes, dentre elas as características apresentadas pelo Framework de GC proposto, que se torna fundamental para os processos de melhor priorização do trabalho, maior controle, maior adequação aos requisitos dos clientes e uma maior eficiência das organizações produtoras de SW.

Porém esta importância é potencializada quando a empresa em questão trata da produção, implantação e sustentação de software para Gestão Pública. Por promover a melhoria das organizações clientes e, principalmente, por se tratar de softwares que melhoram a Administração Pública, melhorando a eficiência e o controle de custos que, indiretamente, tem efeitos na vida de toda a população.

Nonaka e Takeuchi (2004), no uso do modelo SECI, de Socialization, Externalization, Combination e Internalization, basearam-se na ideia de que o conhecimento é criado através dos processos de interação social e que as organizações são mais eficientes quando criam mecanismos de disseminação deste conhecimento, gerando mais valor para si e, consequentemente, para seus clientes.

Desta forma, propor um framework baseado num modelo de GC melhora o desenvolvimento e a distribuição dos softwares produzidos pelas empresas que adotarem este framework. Sobretudo, por ajudar a organização produtora de SW atingir os objetivos estratégicos e promover um fortalecimento da cultura organizacional apenas por aplicar o framework de GC como padrão de gestão.

Finalmente, pode-se concluir que os dados, associados às Informações, utilizados em conjunto com as variáveis de gestão, transformam-se em informações estratégicas, importantes e necessárias para, a partir de um contexto, produzir um conhecimento intrínseco ao negócio. Com o Framework de GC proposto, este conhecimento intrínseco, oriundo do modelo de GC, pode ser socializado e distribuído na forma de funcionalidades de SW, melhorando os resultados organizacionais da empresa produtora do SW e proporcionando uma maior capacidade de gestão da empresa da administração pública, cliente e usuária deste SW produzido.

A pesquisa ora apresentada, foi executada em etapas bem definidas de sistematização teórica, em seguida foram pesquisadas todas as informações necessárias para a elaboração da proposta do framework de gestão do conhecimento em uma organização de produção de SW. Esta empresa teve detalhado todo o seu processo de produção de software e, baseando-se nestes

processos foi construído um modelo de um framework de gestão do conhecimento para otimizar a distribuição de SW para a administração pública, desde a produção até a sustentação destes softwares de gestão fiscal, contábil, recursos humanos e folha de pagamento públicos.

Conforme visto, o modelo permite a identificação (interna ou externa), ou seja, recebe inputs dos clientes na forma de requisitos e gera requisitos, fruto das observações legais e das conexões com os organismos de controle. Além disso, o framework se auto regula, pois prioriza a produção, faz os registros e gestão do conhecimento e documentação, promove a socialização, difusão e distribuição do conhecimento intrínseco aos produtos.

Por fim, uma das principais contribuições desta dissertação para a literatura, é a junção dos conceitos de gestão do conhecimento, desenvolvimento de software, administração pública e planejamento estratégico. Isto é, através da gestão do conhecimento aplicada à produção de softwares voltados à administração pública, os objetivos estratégicos do planejamento são mais facilmente alcançados, consolidando o planejamento e fortalecendo a cultura organizacional centrada no conhecimento.

Referências

- Agência Brasil. (2022). *Publicação sobre a produção de software no Brasil*. <https://www.agenciabrasil.ebc.com.br>
- Agrifoglio, R., Metallo, C. & Di Nauta, P. (2021). Understanding knowledge management in public organizations through the organizational knowing perspective: A systematic literature review and bibliometric analysis. *Public Organization Review*, 21, 137-56. <https://doi.org/10.1007/s11115-020-00480-7>
- Assunção, M., Araújo, A.G. & Almeida, M.R. (2019). The influence of family background on the access to Technical and Vocational education | O background familiar e sua influência no acesso ao Ensino Técnico Profissional. *Revista de Administracao Publica*. 53(3), 542–59.
- Beck, K. (1999). *Extreme programming explained: Embrace change*. Addison-Wesley.
- Beck, K. et al. (2001). *Manifesto for agile software development*. Agile Alliance. <https://agilemanifesto.org>
- Bellinger, A. S. & Smith, R. D. (2001). Managing organizational knowledge as a strategic asset. *Journal of Knowledge Management*, 5(1), 8-18. DOI:10.1108/13673270110384365.
- Bernardo, K. W. N. (2022). *Documentação de software: Exploração dos problemas mais frequentes e qualidades mais relevantes* Dissertação (Mestrado), Universidade Federal da Paraíba.
- Boehm, B. W. (1986). A spiral model of software development and enhancement. *ACM SIGSOFT Software Engineering Notes*, 11(4), 14-24.
- Booch, G., Rumbaugh, J. & Jacobson, I. (2005). *The Unified Modeling Language user guide*. Addison-Wesley.
- Braga, I. P.C., Dantas, H. F. B., Leal, M. R. D., Almeida, M.R. & Santos, E. M. (2019). Urban mobility performance indicators: A bibliometric analysis, *Gestao e Producao*. 26(3), e3828.
- Brasil. Tribunal de Contas da União. (2021). *Estratégia de fiscalização do TCU em segurança da informação e segurança cibernética 2020-2023*. <https://portal.tcu.gov.br/estrategia-de-fiscalizacao-do-tcu-em-seguranca-da-informacao-e-seguranca-cibernetica-2020-2023.htm>
- Carlos, W. F. P. & Haddad, F. B. B. (2024). Estruturação da documentação de software em uma equipe de desenvolvimento. SEI - Extensão & Inovação. In: XIV Seminário de Extensão e Inovação & XXIX Seminário de Iniciação Científica e Tecnológica da UTFPR - SEI/SICITE 2024.
- Choo, C. W. (1998). *The knowing organization: How organizations use information to construct meaning, create knowledge and make decisions*. Oxford University Press.
- Cohn, M. (2009). *Succeeding with agile: Software development using Scrum*. Addison-Wesley.
- Davenport, T. H. & Prusak, L. (1998). *Conhecimento empresarial: Como as organizações gerenciam seu capital intelectual*. Editora Campus.
- Dorneles, S. L. (2020). *Aplicações de inteligência artificial na gestão documental: Revisão sistemática* Dissertação (Mestrado), Universidade Estadual da Paraíba.
- Drucker, P. (2002). *A administração na próxima sociedade*. Editora Nobel.
- Fialho, F. A. P., Montibeller, F. G. M., Mitidieri, M. & Costa, T. (2006). *Empreendedorismo na era do conhecimento*. Editora Visual Books.
- Fleury, A. & Fleury, M. T. L. (1995). *Aprendizado e inovação organizacional: As experiências do Japão, Coreia e Brasil*. Editora Atlas.
- Fowler, M. & Highsmith, J. (2001). *The agile manifesto*. Software Development Magazine. https://cs.furman.edu/~tallen/csc475/materials/The_Agile_Manifesto_SDMagazine.pdf.

- Héris, H. R., Soares, M. L., De Medeiros Valentim, R. A., De Paula Teixeira, O. R. & Neis, D. F. (2013). Evaluation of organizational behavior - An application of the typology of miles and snow in the hotel sector Florianópolis- Santa Catarina – Brazil. *Journal Globalization, Competitiveness and Governability*. 7(2), 26-43.
- Highsmith, J. (2009). *Agile project management: Creating innovative products*. Addison-Wesley.
- Kamoche, K. & Cunha, M. P. (2001). Minimal structures: From jazz improvisation to product innovation. *Organization Studies*. 22(5). <https://doi.org/10.1177/01708406012250>.
- Kanematsu, S. Y., Carvalho, N. P., Martinhon, C. A. & Almeida, M. R. (2020). Ranking using η -efficiency and relative size measures based on DEA. *Omega* (United Kingdom). 90, 101984.
- Kotler, P., Jatusripitak, S., & Maesincee, S. (1997). *O marketing das nações*. Editora Futura.
- Kulki, S. & Kosonen, M. (2001). How tacit knowledge management explains organizational renewal and growth: The case of Nokia. In *Managing Industrial Knowledge: Creation, Transfer and Utilization*. Sage Publications.
- Lakatos, E. M. & Marconi, M. A. (2001). *Metodologia do trabalho científico*. (6ed.). Editora Atlas.
- Laranja, M. (1998). Inovação tecnológica e padrões de comportamento organizacional. *Comportamento Organizacional e Gestão*, 4(2), 35-9.
- Lehman, M. M. (1980). Programs, life cycles, and laws of software evolution. *Proceedings of the IEEE*.
- Leonard, B. D. (1998). *Nascentes do saber*. Editora FGV.
- Mazzucato, T., et al. (2018). *Metodologia da pesquisa e do trabalho científico*. Editora FUNEPE.
- McKinsey Global Institute. (2017). *Jobs lost, jobs gained: Workforce transitions in a time of automation*. <https://www.mckinsey.com/~/media/mckinsey/industries/public%20and%20social%20sector/our%20insights/what%20the%20future%20of%20work%20will%20mean%20for%20jobs%20skills%20and%20wages/mgi-jobs-lost-jobs-gained-executive-summary-december-6-2017.pdf>.
- Morin, E. (1999). *O método 3: O conhecimento do conhecimento*. Editora Sulina.
- Nonaka, I., & Takeuchi, H. (2004). *Criação do conhecimento na empresa: Como as empresas japonesas geram a dinâmica da inovação*. Editora Campus.
- O'Brien, J. A. (2001). *Sistemas de informação e as decisões gerenciais na era da internet*. Editora Saraiva.
- Oliveira, L. M. V., Santos, H. F. D., Almeida, M. R., Costa, J. A. F. Quality Function Deployment and Analytic Hierarchy Process: A literature review of their joint application. *Concurrent Engineering Research and Applications*, 2020, 28(3), pp. 239-251.
- Pereira, A. S. et al. (2018). *Metodologia da Pesquisa Científica* [ebook free]. Editora UFSM.
- Petrini, M. (1998). Sistemas de Informações, Inteligência e Criatividade. In: READ Revista Eletrônica de Administração, Porto Alegre.
- Porter, M. E. (1986). *Estratégia Competitiva: Técnicas para a Análise da Indústria e da Concorrência*. Editora Campus.
- Possas, B. A. V. et al. (2002). *Data Mining*. <http://www.ich.ufmg.br/node8.html>.
- Pressman, R. S. (2019). *Software Engineering: A Practitioner's Approach*. McGraw-Hill Education.
- Prodanov, C. C.; & Freitas, E. C. (2013). *Metodologia do Trabalho Científico: Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico*. (2a ed.). Editora Feevale.
- Quinn, J. B. et al. (2001). Gerenciando o Intelecto Profissional: Extrair o Máximo dos Melhores. In: *Gestão do Conhecimento (on Knowledge Management)*. Harvard Business Review. Editora Campus.
- Rossetti, J. P. (1997). *Introdução a Economia*. (17ed.). Editora Atlas.
- Royce, W. W. (1970). Managing the Development of Large Software Systems. *Proceedings of IEEE WESCON*.
- Santana, L. D., & Pereira, F. C. M. (2004). Gestão do Conhecimento na Administração Pública: Temas e Modelos. *Ciência da Informação Express*, 2024. DOI: 10.60144/v5i.2024.109.
- Santos, A. R. et al. (2001). *Gestão do Conhecimento: Uma Experiência para o Sucesso Empresarial*. Editora Champagnat.
- SBGC (2024). *Relatório de Gestão do Conhecimento no Brasil*. Edição 2023/2024. Sociedade Brasileira de Gestão do Conhecimento (SBGC).
- Schwab, K. (2016). *A Quarta Revolução Industrial*. Tradução Daniel Moreira Miranda. Editora Edipro.
- Schwaber, K. & Sutherland, J. (2017). *The Scrum Guide*. Scrum.org. 2017.
- Senge, P. M. (2000). *A Quinta Disciplina*. (7ed.). Editora Best Seller.
- Serafini, P. G., Moura, J. M. D., Almeida, M. R. D. & Rezende, J. F. D. D. (2022). Sustainable Development Goals in Higher Education Institutions: A systematic literature review. *Journal of Cleaner Production*. 370, 133473.

- Snowden, D. (2000). The Ashen Model: An Enabler of Action. *Knowledge Management*. Abril 2000. 3(7).
- Sobral, A. S. P. M., Silveira, M. A. A. & Sobral, N. V. (2024). *A Produção de Artigos Sobre Inteligência Artificial na Ciência da Informação*. Universidade Federal de Pernambuco, 2024.
- SOFTEX. (2024). Autarquia responsável pela Promoção da Indústria de Tecnologia no Brasil, Relatório Indústria de Software e Serviços de TIC no Brasil. Ed. Agosto de 2024. <https://softex.br/expansao-de-68-estudo-do-observatorio-softex-projeta-crescimento-da-industria-de-software-e-tic-no-brasil-em-2024/>.
- Sommerville, I. (2016). *Software Engineering*. Editora Pearson.
- Souza, T. M. F. de; Oliveira, L. P. de; Lira Neto, R. E.; Hékis, H. R. Hospital digital transformation: Implementation of a dashboard for advanced management in an Intensive Care Unit (ICU). *Research, Society and Development*, [S. l.], v. 14, n. 2, p. e10614248321, 2025. DOI: 10.33448/rsd-v14i2.48321. <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/48321>.
- Souza, R. P., Hékis, H. R., Oliveira, L. A. B., ... Queiroz, F. C. B. P. & de Medeiros Valentim, R. A. (2013). Implementation of a Six Sigma project in a 3M division of Brazil. *International Journal of Quality and Reliability Management*. 30(2), 129–41.
- Stewart, T. A. (2001). *The Intellectual Capital*. New York: Doubleday.
- Sutherland, J. (2014). *Scrum: The Art of Doing Twice the Work in Half the Time*. Crown Business.
- Sveiby, K. E. (1998). *A nova riqueza das organizações*. Editora Campus.
- Terra, J. C. (2000). *Gestão do Conhecimento: O Grande Desafio Empresarial*. São Paulo: Negócio Editora, 2000.
- Tsang, E. W. K. (1997). Organizational Learning and the Learning Organization: A Dichotomy Between Descriptive and Prescriptive Research. *Human Relations*, 50(1). 1997.
- Valle, W. G. R. & Almeida, M. R. (2020). Application of the Structural Equations' Modeling to Assess Student Satisfaction Springer Proceedings in Business and Economics, 987–95. DOI: 10.1007/978-3-030-23816-2_9.
- Valentim, M. L. P. A (2006). Informação e o Conhecimento no Contexto Organizacional: Dado, Informação e Conhecimento. *DataGramaZero - Revista de Ciência da Informação*, Rio de Janeiro. 3(4).
- Walsham, G. (2000). Knowledge Management: The Benefits and Limitations of Computer Systems. *European Management Journal*. 19(6).
- Wieggers, K. E., & Beatty, J. (2013). *Software Requirements*. Microsoft Press.