

PRÁTICAS DA GESTÃO DO CONHECIMENTO NA INDÚSTRIA DE *SOFTWARE*: UM MÉTODO PARA A ATUALIZAÇÃO CONTÍNUA DOS PRODUTOS DO CONHECIMENTO¹

E-mail:
gisele_urbano@hotmail.com
nelson.tenorio@unicesumar.edu.br
rejane.sartori@unicesumar.edu.br

Gisele Caroline Urbano Lourenço², Nelson Tenório³, Rejane Sartori⁴

RESUMO

A indústria de *software* possui como característica ser complexa e intensa na produção de conhecimento em suas tarefas. Dentre tais tarefas, destaca-se a criação de artefatos de *software*, que são utilizados para explicitar o conhecimento, bem como um produto do conhecimento. No entanto, eles não são atualizados com a frequência necessária, tornando-se obsoletos. Dessa forma, a Gestão do Conhecimento (GC), por meio de suas práticas, pode apoiar essa atualização. Nesse cenário, o objetivo desta pesquisa é apresentar práticas da GC que viabilizem a atualização contínua de produtos do conhecimento das organizações da indústria de *software* para que sejam adaptáveis às mudanças do produto e da organização. Portanto, esta pesquisa possui natureza aplicada com objetivos exploratórios e descritivos. Os resultados apontaram para as seguintes práticas da GC: mapeamento de processos, educação corporativa, normalização e padronização de documentos e sistema *workflow*.

Palavras-chave: Conhecimento. Práticas da GC. Indústria de *software*. Produtos do Conhecimento. Artefatos de *Software*.

ABSTRACT

The *software* industry is characterized by being complex and intense in the production of knowledge in its tasks. Among such tasks, the creation of *software* artifacts stands out, which are used to explicit knowledge, as well as a knowledge product. However, they are not updated as often as necessary, making them obsolete. Thus, Knowledge Management (KM), through its practices, can support this update. In this scenario, the objective of this research is to present KM practices that enable the continuous updating of knowledge products of organizations in the *software* industry so that they are adaptable to changes in the product and the organization. Therefore, this research has an applied nature with exploratory and descriptive objectives. The results pointed to the following KM practices: process mapping, corporate education, normalization and standardization of documents and *workflow* system.

Keywords: Knowledge. KM practices. *Software* Industry. Knowledge products. *Software* Artifacts.

¹ O Programa de Pós-Graduação em Gestão do Conhecimento nas Organizações (PPGGCO) do Centro Universitário Cesumar – Unicesumar

² Centro Universitário Cesumar.

³ Pesquisador do Instituto Cesumar de Ciência, Tecnologia e Inovação – ICETI. <https://orcid.org/0000-0002-7339-013X>

⁴ Pesquisadora do Instituto Cesumar de Ciência, Tecnologia e Inovação – ICETI. <https://orcid.org/0000-0001-9116-5860>

1 INTRODUÇÃO

O conhecimento é reconhecido pelas organizações como um dos recursos mais valiosos, pois é algo que pode ser processado e mantido na mente humana por meio de fatos, procedimentos, conceitos, perspectivas, sendo, portanto, a interpretação de informações obtidas anteriormente (WIIG, 1997). No entanto, o conhecimento carece de processos para que possa se tornar útil e aplicável na organização.

Dessa forma, a GC pode ser destacada uma vez que auxilia na capacidade de uma empresa para criar um novo conhecimento e difundi-lo como um todo por meio de seus produtos, serviços e sistemas (NONAKA; TAKEUCHI, 1997). Nesse sentido, Dalkir (2013) sugere processos estruturados para a captura, criação, compartilhamento, recuperação e, por fim, aplicação do conhecimento organizacional nos quais buscam valorizar o conhecimento organizacional.

Nas organizações da indústria de *software* esse processo de valorização do conhecimento não é diferente. Essas organizações apresentam características específicas, uma vez que desenvolvem atividades intensivas em conhecimento e que geram produtos de alto valor agregado (BJØRNSON; DINGSØYR, 2008). Portanto, utilizar os processos da GC como suporte é fundamental, pois esses processos permitem incorporar o conhecimento à organização, garantindo alcançar-se maior produtividade e inovação, visto que o conhecimento dos indivíduos é diretamente relacionado ao produto final, *i.e.*, *software* (FENTON; BIEMAN, 2014). Assim, a GC só faz sentido para uma organização se estiver alinhada com os seus objetivos.

Nesse contexto, Takeuchi e Nonaka (2008) reforçam que a GC é um processo dinâmico representado pela conversão de conhecimento tácito em conhecimento explícito. Portanto, para os autores, os conhecimentos tácito e explícito são peças-chave, pois possuem características complementares tendo como fonte comum o conhecimento. Apesar de serem complementares, ambos possuem características próprias, o conhecimento tácito, por exemplo, é caracterizado pela dificuldade de expressão, *i.e.*, expressar em palavras, textos ou desenhos. Isso se dá por que esse conhecimento é difícil de ser articulado visto que está presente na mente das pessoas (DALIKIR, 2013).

Por sua vez, o conhecimento explícito é caracterizado por ser documentável, *i.e.*, facilmente registrado de forma escrita, eletrônica ou digitalizada (TSOUKAS, 2003). Nesse sentido, o produto do conhecimento é compartilhado na forma explícita, sendo exposto por meio de palavras ou até números, documentados e registrados para, quando necessário, serem compartilhados e utilizados (ONTE; MARCIAL, 2013).

Portanto, um produto do conhecimento explicita e documenta o conhecimento de um determinado assunto, interno ou externo à organização. Nesse sentido, compreende-se que o produto do conhecimento registra a *expertise*, as experiências e habilidades dos indivíduos. Esse registro pode ocorrer por meio da criação de vídeos, imagens, manuais ou documentos que explicitam um processo, produto ou serviço. Desse modo, um produto do conhecimento pode ser utilizado em várias situações, tais como, treinamento de um novo funcionário, solução de dúvidas e problemas do dia a dia, além de aprimorar o entendimento de um assunto específico. No entanto, isso só ocorre quando esses produtos tornam-se acessíveis para grupos de pessoas como departamentos, setores de uma organização e comunidades virtuais (WOITSCH; HRGOVIC; BUCHMANN, 2012).

Diante disso, as organizações da indústria de *software* utilizam os artefatos de *software* enquanto produtos do conhecimento uma vez que esses artefatos explicitam o conhecimento por meio de requisitos, especificações, casos de teste e diagramas. Assim, os artefatos de *software* armazenam o conhecimento que, na maioria das vezes, não são adaptáveis às mudanças do produto e da organização (CORREIA 2010). Isso acontece principalmente em organizações que lidam diariamente com tecnologia, como é o caso da indústria de *software* (PINTO et al., 2016). Dessa forma, considerando a importância desses artefatos para as organizações da indústria de *software*, as práticas da GC fazem-se necessárias. Isso porque as práticas da GC reúnem diversas características que podem apoiar a criação de tais artefatos, tais como regularidade na execução, que têm como fim a gestão da organização, os padrões de trabalho são a sua base, são direcionadas para produção, retenção, disseminação, compartilhamento ou aplicação do conhecimento dentro da organização e na relação desta com o exterior (PROBST; RAUB; ROMHARDT, 2002).

Nesse cenário, o objetivo deste artigo é apresentar práticas da GC que viabilizem a atualização contínua de produtos do conhecimento das organizações da indústria de *software* para que sejam adaptáveis às mudanças do produto e da organização. Desse modo, esta pesquisa caracteriza-se pela natureza aplicada com objetivos exploratórios e descritivos. Nesse sentido, este artigo está organizado em cinco seções. Além desta Introdução, na segunda seção relatam-se os procedimentos metodológicos empregados na pesquisa, que clarifica como os dados foram obtidos e analisados, e na seção seguinte são apresentados os resultados e discussão desta pesquisa. Por fim, na quinta seção constam as conclusões da pesquisa, seguida das referências utilizadas.

2 METODOLOGIA

Esta pesquisa se classifica de natureza aplicada e objetivo descritivo e exploratório. No que concerne à abordagem, esta pesquisa refere-se ao método misto explanatório sequencial e a fonte de informação é a de campo. A pesquisa de natureza aplicada tem como motivação a necessidade de produzir conhecimento para aplicação de seus resultados, objetivando assim contribuir de forma prática para a solução de determinado fenômeno (KRUEGER; CASEY, 2009). Esta pesquisa classifica-se como uma pesquisa de métodos mistos, conforme sugerido por Creswell e Clark (2013). Os autores destacam que essa abordagem utiliza a junção das técnicas quantitativas e qualitativas em um mesmo desenho de pesquisa.

No que diz respeito ao tipo de amostra desta pesquisa pode-se salientar que se refere à amostragem não probabilística por conveniência. Nesse tipo de amostragem, existe uma escolha clara dos elementos da amostra, os quais dependem dos critérios do pesquisador (BUSSAB; MORETTIN, 2002). Dessa forma, destaca-se que foram convidados inicialmente 13 participantes de diferentes organizações do norte do Estado do Paraná, mais precisamente das cidades de Cianorte e Maringá. No entanto, apenas 10 dos convidados iniciais cederam as entrevistas.

A escolha dessas cidades se deu porque elas são polos tecnológicos, uma vez que Cianorte abriga uma das sedes da maior empresa de tecnologia da América Latina. Da mesma forma, escolheu-se a cidade de Maringá devido ao fato de que, atualmente, a cidade possui mais de 400 empresas do ramo de tecnologia da informação. No que se refere aos participantes da pesquisa, verificou-se que a maioria é do gênero masculino (90%), com a idade variando entre ambos os gêneros de 22 a 47 anos, sendo que a maior faixa etária registrada foi entre 24 e 29 anos (50%). Quanto ao grau de formação, 70% são graduados, 20% apresentam especialização na área em que

atuam e 10% têm mestrado ou doutorado. Atuam em cargos relacionados a, principalmente, desenvolvimento de *software* (60%), analista de sistemas júnior (10%), gestor de produto júnior (10%), analista de sistemas pleno (10%) e coordenador de educação (10%). A maioria trabalha na empresa há mais de dois anos (40%), com experiência no cargo em que atua de até dois anos (50%).

Esses dados indicam que os participantes são qualificados e conhecem a rotina da organização em que trabalham. Além disso, possuem amplo conhecimento em relação ao cargo em que atuam a fim de esclarecer as dúvidas pertinentes aos artefatos de *software* enquanto produtos do conhecimento. A coleta de dados deste trabalho ocorreu em dois momentos. Em um primeiro momento coletou-se dados numéricos por meio de um estudo quantitativo com o intuito de identificar a percepção dos participantes acerca das práticas da GC propostas por Coser e Carvalho (2012) que podem ser utilizadas para atualizar os produtos do conhecimento nas organizações pertencentes à indústria de *software*. O instrumento de pesquisa é composto por duas partes, e foi construído com a ferramenta *Google Forms* com a finalidade de automatizar a coleta e análise dos dados. O instrumento foi dividido em duas partes, sendo que a primeira parte tem como enfoque instruir a amostra por meio de duas seções que informam sobre como responder ao instrumento, assim como a relação necessária para direcionar a resposta. Isso significa que essa relação diz respeito a analogia que o respondente deve fazer em relação à prática da GC citada com o uso para atualizar os artefatos de *software* enquanto produtos do conhecimento. Já a segunda parte do instrumento foi organizada de forma individual, na qual cada prática da GC foi apresentada em seções separadas para o respondente. Nesse cenário, no instrumento, ao todo, foram elaboradas 22 afirmações, classificadas em cinco pontos na escala Likert (1932), como: (1) Concordo plenamente, (2) Concordo, (3) Nem concordo, nem discordo, (4) Discordo e (5) Discordo plenamente. Essa escala foi escolhida por dois motivos: a) de obter uma padronização das respostas; b) a escala possibilita a avaliação dos respondentes em cada afirmação exibida, permitindo uma análise de diferentes percepções sobre um determinado tema. Assim sendo, os dados provenientes do instrumento de pesquisa foram organizados em planilhas do MS-Excel.

Além disso, para a análise dos dados do instrumento de pesquisa utilizou-se a estatística descritiva. Desse modo, calculou-se valores de mediana, moda, amplitude total (ou range) e interquartil entre 1 a 5, onde esses valores representam, respectivamente, que os participantes ‘concordam plenamente’, ‘concordam’, ‘nem concordam nem discordam’, ‘discordam’ ou ‘discordam plenamente’ sobre as afirmações propostas. Assim, os dados obtidos de moda e mediana apontam as medidas de tendência central, isso significa que a moda representa o valor no qual se obteve a maior frequência em um conjunto de dados. Já a mediana representa o valor central no que diz respeito aos dados serem organizados em ordem crescente, *i.e.*, do menor valor para o maior valor. As medidas de dispersão são representadas pela amplitude total e interquartil, onde a amplitude total representa a diferença entre um valor máximo e mínimo do conjunto de dados obtidos no período de coleta. O interquartil, por sua vez, representa a diferença entre o terceiro quartil e o primeiro quartil em um intervalo correspondente aos 50% dos dados intermediários (SWEENEY; WILLIAMS; ANDERSON, 2013). Assim, por meio da estatística descritiva fez-se possível identificar quantitativamente quais as práticas da GC poderiam ser utilizadas para atualizar os artefatos de *software* enquanto produtos do conhecimento.

Em relação à análise de dados do protocolo de entrevistas utilizou-se a análise de conteúdo (AC) sugerida por Bardin (1977), uma vez que tal metodologia tem como objetivo obter, por meio de um conjunto de técnicas, indicadores que permitem inferir conhecimentos relativos às

condições de produção e recepção do conteúdo analisado, isso significa que analisa o que foi dito pelos participantes nas entrevistas (BARDIN, 1977). Dessa forma, a AC conduz a análise dos dados por diferentes fases, organizadas da seguinte maneira, de acordo com Bardin (2010): i) pré-análise; ii) exploração dos dados; e iii) tratamento dos resultados, inferência e interpretação. A pré-análise baseia-se na organização do material que será analisado, onde se realiza uma leitura geral para explorar o conteúdo, além da definição do material, formulação de hipóteses e objetivos e a elaboração de indicadores para que o material possa ser interpretado. A exploração dos dados consiste na construção das operações de codificação. No que concerne aos resultados, faz-se possível por meio da inferência e interpretação dos conteúdos contidos no material codificado.

A AC desta pesquisa realizou-se com o suporte do *software AtlasTI*, o qual, segundo Flick (2009), auxilia a administrar, categorizar e analisar os dados coletados. Portanto, as entrevistas transcritas foram submetidas ao *AtlasTI* e assim uma leitura de todo o material coletado (pré-análise) foi realizada. Desse modo, registrou-se as primeiras impressões e hipóteses acerca desse material.

O próximo passo baseia-se na codificação do material pré-analisado. Kothari (2004) destaca que a codificação é necessária a fim de que uma análise eficiente seja realizada e, por meio dela, várias respostas podem ser reduzidas a um pequeno número de classes nas quais contém as informações críticas necessárias para análise. Nesse cenário, Bardin (1977) realça que a codificação pode ser caracterizada como a transformação, por meio de recorte, agregação e enumeração das informações textuais.

3 RESULTADOS

A partir dos resultados do instrumento de pesquisa foi possível elencar quatro práticas que segundo os respondentes são as mais aderentes para atualizar os produtos do conhecimento no âmbito das organizações da indústria de *software*. Essas práticas são: mapeamento de processos, normalização e padronização de documentos, educação corporativa e sistemas *workflow*.

A prática da GC denominada mapeamento de processos foi a mais aderente para atualização de produtos do conhecimento de acordo com os respondentes, isto é, 84% reconheceram tal fato. O mapeamento de processos possibilita a organização de uma análise de fluxos de trabalho, dos mais extensos até os mais restritos. Assim, identifica-se macroprocessos, subprocessos e atividades envolvidas (BLATTMANN; REIS, 2004). Dessa forma, uma maneira de realizar o mapeamento de processos se dá por meio de uma melhoria, que pode ser implantada em processos de *software* por meio da utilização de práticas em modelos de qualidade e maturidade (TONINI; CARVALHO; SPINOLA, 2008).

A prática da GC denominada normalização e padronização de documentos foi uma das mais aderentes para a atualização dos produtos do conhecimento. Isso significa que 77% dos respondentes concordam com sua utilização. Destaca-se que uma norma é uma conduta, um padrão ou até mesmo um modelo determinado já acordado entre as partes interessadas a fim de ser utilizado para a criação de qualquer produto (FREITAS, 2013). No entanto, pode haver normas mais genéricas e mais específicas em que se faz necessário um conjunto de especificações detalhadas para atingir um determinado objetivo em uma tarefa (RODRIGUES, 2008). Entre os documentos que podem se utilizar de normas e padrões, pode-se destacar: relatórios, instruções,

cartas formulários, gráficos e tabelas estatísticas. Desse modo, qualquer documento que uma organização produz e que faz possível uma regulamentação tanto no estilo quanto no conteúdo permite utilizar normas e padrões (SCHELLENBERG, 2002). Entretanto, para uma normalização e padronização de documentos é indispensável identificar uma necessidade real e benéfica para a organização que utiliza.

A prática da GC denominada normalização e padronização de documentos foi uma das mais aderentes para a atualização dos produtos do conhecimento. Isso significa que 77% dos respondentes concordam com sua utilização. Destaca-se que uma norma é uma conduta, um padrão ou até mesmo um modelo determinado já acordado entre as partes interessadas a fim de ser utilizado para a criação de qualquer produto (FREITAS, 2013). No entanto, pode haver normas mais genéricas e mais específicas em que se faz necessário um conjunto de especificações detalhadas para atingir um determinado objetivo em uma tarefa (RODRIGUES, 2008). Entre os documentos que podem se utilizar de normas e padrões, pode-se destacar: relatórios, instruções, cartas formulários, gráficos e tabelas estatísticas. Dessa forma, qualquer documento que uma organização produz e que faz possível uma regulamentação tanto no estilo quanto no conteúdo permite utilizar normas e padrões (Schellenberg, 2002). No entanto, para uma normalização e padronização de documentos é indispensável identificar uma necessidade real e benéfica para a organização que utiliza.

A prática da GC intitulada como sistemas *workflow* é reconhecida para a atualização de produtos do conhecimento, já que 76% dos respondentes admitem seu uso. Um sistema *workflow* é utilizado para processos de negócios que visam favorecer a produção da organização, uma vez que oferecem o reconhecimento de contexto que auxilia nas atividades realizadas pela organização (BOUTAMINA; MAAMRI, 2015). Além disso, com o avanço de ferramentas do tipo *Business Intelligence* em conjunto com sistemas *workflow* é possível a criação de estruturas de suporte a decisões que buscam avaliar e administrar recursos das organizações. Assim, são oferecidas ferramentas facilitadoras para os sistemas *workflow* que embasam escolhas calculadas (YONG LIU; DAZHENG WANG, 2011)

Além do instrumento, realizou-se também entrevistas semiestruturadas a fim de obter mais detalhes acerca da criação e atualização de produtos do conhecimento nas organizações da indústria de *software*. Essas entrevistas semiestruturadas foram conduzidas com especialistas de diferentes funções da indústria de *software*. Dessa forma, a próxima seção apresenta o resultado dessas entrevistas no qual contempla a discussão desta pesquisa.

4 DISCUSSÃO

As entrevistas com os especialistas revelaram as particularidades dos produtos do conhecimento em suas respectivas organizações. Essas particularidades compreendem tipos de produtos do conhecimento, etapa de criação de um produto do conhecimento, ferramentas que gerenciam produtos do conhecimento, frequência de utilização de um produto do conhecimento, situação de utilização de um produto do conhecimento e atualização de produto do conhecimento. Além disso, perguntou-se também aos entrevistados as vantagens de tal atualização, tanto para a organização quanto para a execução de sua respectiva função. Da mesma forma, perguntou-se se o entrevistado conhecia a GC e suas respectivas práticas. Por fim, perguntou-se acerca de dificuldades e sugestões para o protocolo de entrevistas.

Por meio das entrevistas semiestruturadas fez-se possível identificar que os produtos do conhecimento para as organizações da indústria de *software* são essenciais, uma vez que tais produtos funcionam como um direcionador para a realização das tarefas. No entanto, por meio das entrevistas verificou-se que, na maioria das vezes, esses produtos não recebem a atenção necessária, principalmente devido ao fato de que as organizações da indústria de *software* possuem características complexas e dinâmicas e são rápidas nas suas atividades realizadas (NAWINNA, 2011). Essa rapidez presente na indústria dificulta o processo de valorização desses produtos do conhecimento, assim como a evolução.

Por meio das entrevistas, criou-se uma classificação para os produtos do conhecimento de acordo com a ótica dos entrevistados, os artefatos automatizados e os não automatizados.

Os artefatos automatizados são aqueles que representam o conhecimento sob um determinado aspecto visual. Representar o conhecimento significa explicitá-lo, dentre outras formas, em documentos, moldes, modelos ou multimídias no sentido de possibilitar que esse conhecimento possa ser acessado e utilizado por pessoas em favor próprio ou de uma organização. A representação do conhecimento é definida como um conjunto de convenções sintáticas e semânticas que se relacionam com as formas de expressar uma informação (DE OLIVEIRA; DE CARVALHO, 2008). Desse modo, essa representação consiste na utilização de linguagens específicas, frases, números que correspondem à descrição ou condição do mundo (JOHN, 2000). Assim, os artefatos automatizados foram classificados pelos entrevistados como protótipos, modelagem e código.

Os protótipos são formas de identificação de melhorias específicas e de usabilidade utilizadas em estágios iniciais de uma ideia (KENT; WILLIAMS, 2002). No entanto, os protótipos testados podem ser muito diferentes da versão final do produto no que diz respeito à sua fidelidade e também aos respectivos resultados do teste, como por exemplo, um padrão de interação (MCCURDY et al., 2006). Nesse sentido, quando questionado sobre o acerca da utilização de um protótipo, um dos entrevistados comentou:

“Na minha função de desenvolvedor, toda vez que eu precisava realizar uma nova tarefa [...] eu usava o protótipo para desenhar e validar [a funcionalidade]” (Entrevistado IV, 20/05/2019).

Sob essa mesma perspectiva, outro entrevistado destacou:

“No caso os POs [Product Owner] fazem uma prototipação [...] daí ele mostra pro cliente pra ver se atende, né? E se atender, eles repassam pra gente [desenvolvedores].” (Entrevistado V, 06/05/2019).

Nesse contexto, faz-se possível observar que os entrevistados utilizam o protótipo como uma forma de ilustrar a tarefa que será realizada. Dessa forma, torna mais visual tal tarefa, possibilitando então uma perspectiva mais clara afim de apoiar uma validação com os envolvidos no projeto do sistema, tais como, gerente de projetos, analistas e *testers*. Nesse cenário é possível destacar que os principais requisitos para um protótipo são o baixo custo de produção e a semelhança com o produto final para alcançar resultados de teste válidos. Portanto, uma característica muito importante dos protótipos está ligada à fidelidade que contempla o refinamento estético, similaridade de interação e amplitude de funções (MCCURDY et al., 2006). Nesse sentido, segundo os entrevistados, o uso de protótipos em suas respectivas funções, promove entendimento facilitado das funções que o sistema deve possuir.

A modelagem, ou mais comumente conhecida com UML (*Unified Modeling Language*), é conhecida por fornecer uma visualização útil para determinado *software*. Dessa forma, os diagramas UML abrangentes são considerados secundários ao código. No entanto, o custo de

manutenção da UML é relativamente alto, uma vez que a UML reside em documentos separados do código, o que torna a coordenação com o código-fonte cara. Sob esse cenário, um dos entrevistados relatou:

“A gente não trabalha muito com diagramação, mas estamos querendo mudar [...], para começar a implementar isso [...] do jeito que tem que ser mesmo” (Entrevistado IX, 27/05/2019).

Apesar da não utilização da UML por parte dos entrevistados, tal ferramenta é muito útil para visualização de detalhe do sistema, sendo assim, seus benefícios devem sempre ser levados em consideração (BRAUDE, 2017). Contudo, a UML define um conjunto visual para diversos tipos de sistemas a fim de apresentar diferentes perspectivas (BAE; LEE; CHAE, 2008). Sendo assim, as entrevistas apontaram que não há um uso recorrente da modelagem nas organizações dos respectivos entrevistados. No entanto, há reconhecimento da importância do uso da modelagem na organização a fim de apoiar o desenvolvimento dos sistemas.

O código é a principal peça dentro de uma organização da indústria de *software*. Um código na engenharia de *software* representa um conjunto de palavras ou símbolos escritos de forma sistemática que contém instruções de uma linguagem de programação (SOMMERVILLE, 2009). Nesse sentido, quando questionado sobre o uso do código um dos entrevistados comentou: “Utilizamos apenas o código como artefato” (Entrevistado I, 02/02/2019).

Nesse sentido, os entrevistados destacaram que, muitas vezes, o código é o único artefato presente em uma atividade que está sendo realizada. Da mesma forma, salientaram que esse código é atualizado de modo colaborativo, o que significa que reúne a opinião de diversos profissionais para tal atualização.

Os artefatos não automatizados são aqueles essencialmente baseados em requisitos. Kotonya e Sommerville (1998) destacam que um requisito é uma descrição de um determinado comportamento do sistema que possui também as informações do domínio da aplicação, além das restrições de operações de tal sistema. Assim, um requisito pode ser caracterizado pela capacidade operacional de um sistema ou processo de satisfazer as necessidades do usuário (GOTTESDIENER, 1998). Nesse cenário, os artefatos não automatizados foram classificados pelos entrevistados como descrição de caso de uso, especificação e *storytelling*.

As descrições de caso de uso são utilizadas como formas de caracterizar de forma detalhada as responsabilidades de um sistema, no que diz respeito ao ator e às condições às quais o sistema será exposto (CAMPOS et al., 2010). Por exemplo, um caso de uso que descreve como um cliente reserva um quarto de hotel. Dessa forma, descrições de caso de uso ajudam na obtenção e compreensão dos requisitos uma vez que descrevem a interação entre o ator e o sistema, definindo uma funcionalidade que deve ser fornecida pelo *software* final (JACOBSON et al., 1992). Nesse cenário, quando questionado sobre a utilização de tal artefato em sua respectiva função um dos entrevistados destacou:

“Eu uso a descrição de caso de uso para saber as regras de negócio que eu preciso executar.” (Entrevistado IV, 20/05/2019).

Observa-se que o entrevistado utiliza a descrição de caso de uso para compreender as regras de negócio na qual ele precisaria efetuar. Essas regras de negócio são descritas pelas características específicas do *software* que está sendo desenvolvido. Tais regras refletem as políticas do negócio, nas quais devem contemplar condutas de como satisfazer clientes, assim como obedecer às leis ou convenções. No entanto, verificou-se que, mesmo com a reconhecida importância da descrição de caso de uso para a organização do entrevistado, não existe um processo de valorização da atualização dessas descrições. Uma especificação de requisitos é uma descrição de um sistema de

software que será desenvolvido. Essa especificação é modelada após a especificação de requisitos de negócios, também conhecida como especificação de requisitos de partes interessadas (IEEE, 1984). Sob esse cenário, um dos entrevistados revelou:

“A especificação funcional é o nome que eles [a empresa] dão pra um documento genérico no qual tudo que precisa ser documentado, acaba ficando lá [no documento].” (Entrevistado V, 06/05/2019)

Dessa forma, a especificação funcional é um dos artefatos mais importantes que uma organização pode possuir, uma vez que tudo o que precisa ser registrado, segundo o entrevistado, é exposto em tal documento. Além disso, uma das organizações dos entrevistados utiliza profissionais de *Quality Assurance* a fim de garantir a qualidade dessa especificação que será utilizada para os funcionários realizarem suas respectivas tarefas. Da mesma forma, é possível identificar que já existe também na organização do entrevistado um processo de atualização dessa especificação, uma vez que é relevante para o contexto organizacional.

De modo geral, tanto a etapa da pesquisa quantitativa quanto a etapa da pesquisa qualitativa indicaram que as práticas da GC para atualizar os produtos do conhecimento na indústria de *software* é relevante. Ficou evidente que uma gestão efetiva dos produtos do conhecimento preserva o conhecimento na organização de modo evolutivo e os relatos dos entrevistados conduziram e basearam tais informações.

A partir da compreensão da importância dos artefatos de *software* apresentados, é possível destacar que todos eles representam produtos do conhecimento dentro de organizações da indústria de *software*. Assim, fez-se possível sugerir práticas da GC que apoiem a atualização desses artefatos, conforme apresenta o Quadro 1.

Quadro 1 - Utilizações das práticas da GC com artefatos de *software* enquanto produtos do conhecimento

Artefato	Prática da GC	Por que utilizar?	Como utilizar?	Atualização do artefato
Protótipo	Mapeamento de Processos	Porque, com o mapeamento de processos, é possível buscar o aprimoramento constante do protótipo a fim de que seja análogo ao sistema da organização.	Com a esquematização de todo o processo de um protótipo por meio de um fluxograma, há possibilidade de perspectivas para melhorias. Além disso, dessa forma, o cliente visualiza os processos de forma mais clara.	Devido às características de gestão contínua do mapeamento de processos, é possível criar uma fase nesses processos para que a atualização esteja sempre vinculada ao ciclo de tal artefato.
<i>Storytelling</i>		Porque com o mapeamento de processos é viável estruturar possíveis cenários da história.	Com a diagramação de todo o processo de um <i>storytelling</i> , possibilita-se a melhor visualização e posterior refinamento dessas histórias.	
Especificação	Mapeamento de Processos e <i>Sistemas Workflow</i>	Porque pode-se seguir uma sequência definida para a especificação.	Criando uma sequência pré-definida para especificação de uma funcionalidade.	Uma especificação dentro de um sistema <i>workflow</i> ou mapeamento de processos facilitaria a atualização devido à sua

				disposição de informações, bem como o monitoramento das modificações realizadas.
Modelagem	Educação corporativa	Porque com a educação corporativa emprega-se uma cultura de aprendizado para criar modelagens indefectíveis.	Por meio de cursos ministrados que ensinam a modelagem na organização.	Com o ensino da modelagem de forma correta na organização, os funcionários teriam maior consciência sobre a atualização de artefatos.
Código	Normalização e Padronização de Documentos	Porque com a regulamentação de uma norma ou padrão de programação na organização a manutenibilidade o código do sistema torna-se mais facilitada.	Utilizando padrões e normas para criação de variáveis e métodos.	Com o uso de termos pré-estabelecidos ou limitados faz-se possível a atualização de produto do conhecimento mais acelerada.
Descrição de caso de uso		Porque com a instituição de termos evita-se a ambiguidade e o não entendimento na descrição de caso de uso.	Por meio do uso de uma linguagem menos rebuscada e compreensível, evitando-se jargões, por exemplo.	

Fonte: Elaborado pelos autores (2020).

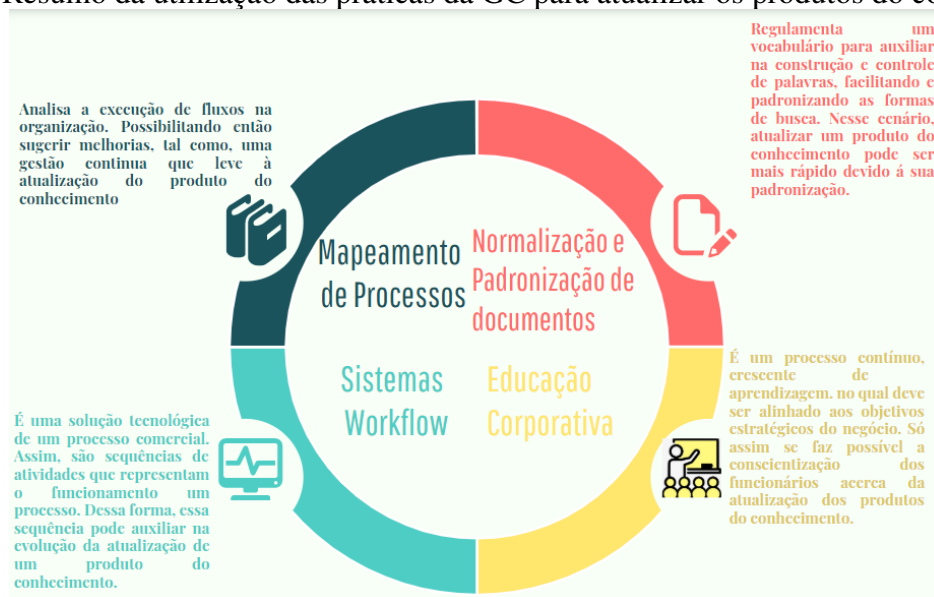
Observa-se que os protótipos e *storytellings* podem se utilizar do mapeamento de processos para apoiar suas respectivas atualizações devido ao fato de possuírem uma esquematização que facilita obter uma visão geral para se adequar às futuras mudanças da organização. Desse modo, o mapeamento de processos possui características que facilitam e geram melhorias constantes em seu uso, que podem ser benéficas para os protótipos e *storytellings*. Nesse cenário, pode-se destacar o sistema *workflow*, devido ao fato de ser uma forma de mapeamento de processos, só que informatizada. Os sistemas *workflows* possuem sequências lógicas em sua essência que podem auxiliar na construção e atualização dessas especificações pelos utilizadores do sistema. No que concerne à modelagem, pode-se destacar que o uso da educação corporativa seria um auxílio no sentido de instruir os funcionários da organização a representarem as informações de forma correta. Além disso, seria possível conscientizar os funcionários acerca da importância da atualização desses artefatos.

Em relação ao código e à descrição de caso de uso, pode-se salientar que a normalização e padronização de documentos adota critérios específicos para que a construção de algo seja passível de reprodução de modo facilitado. Dessa forma, um padrão ou norma na construção de códigos de sistemas ou em descrições de casos de usos tornaria o uso mais simplificado devido ao fato de evitar ambiguidades e redundâncias em suas respectivas escritas. Assim, uma em uma futura atualização, com os termos já padronizados, o processo seria mais rápido e descomplicado para a organização.

Contudo, essas práticas da GC devem ser compreendidas na organização como uma nova cultura a ser adotada. Além disso, tais práticas não precisam necessariamente ser utilizadas de modo individual, podem ser combinadas para que aumentem a eficácia da GC e revelem todos os

benefícios que o tratamento do conhecimento de forma correta traz para os produtos do conhecimento e para a organização. Nesse sentido, a Figura 4 resume os principais benefícios das quatro práticas da GC aqui sugeridas para atualizar os produtos do conhecimento no âmbito das organizações da indústria de *software*.

Figura 1 - Resumo da utilização das práticas da GC para atualizar os produtos do conhecimento



Fonte: Elaborado pelos autores (2020).

5 CONCLUSÃO

Esta pesquisa teve como objetivo apresentar práticas da GC que viabilizem a atualização contínua de produtos do conhecimento das organizações da indústria de *software* para que sejam adaptáveis às mudanças do produto e da organização. Dessa forma, esta pesquisa caracteriza-se pela natureza aplicada com objetivos exploratórios e descritivos.

A partir das entrevistas realizadas buscou-se revelar quais artefatos de *software* de fato são realmente usados na indústria de *software*, uma vez que as práticas que foram propostas devem contemplar os detalhes e especificações dos artefatos descobertos. Nesse sentido, os artefatos foram classificados em não automatizados e automatizados. A partir dessa classificação, foi possível identificar que os artefatos não automatizados são aqueles que necessitam de condutas que facilitam sua respectiva atualização nas organizações, e, também são baseados essencialmente em requisitos do sistema. Esses artefatos de *software* não automatizados são representados por descrição de caso de uso, especificação e *storytelling*. Já os artefatos automatizados são aqueles que, por serem uma forma de representação do conhecimento, demonstram os detalhes do sistema de *software* de forma visual. Os artefatos automatizados são protótipos, modelagem e código. A partir dessa classificação e elucidação dos artefatos, foi possível compreender que, para que se tornem úteis, faz-se necessário que evoluam juntamente com o sistema. Para tanto, as práticas da GC que foram sugeridas podem ser aderentes devido às suas respectivas características.

Ainda, em relação aos artefatos *storytellings* e protótipos, sugeriu-se a prática da GC denominada mapeamento de processos. O mapeamento de processos possui uma esquematização que facilita a obtenção de uma visão geral para se adequar às futuras mudanças da organização, facilitando então, a atualização desses artefatos. Sob essa perspectiva, salienta-se o sistema *workflow*, devido ao fato de ser uma forma de mapeamento de processos, só que informatizada. Assim, para a especificação sugere-se o sistema *workflow* pois oferece sequências lógicas que auxiliam na construção e atualização dessas especificações pelos seus respectivos utilizadores do sistema.

Em relação ao artefato de modelagem, sugeriu-se a prática de educação corporativa. A educação corporativa seria um auxílio para ensinar os funcionários da organização a representar as informações de forma coesa, evitando-se erros e conscientizando acerca da importância da atualização. No que diz respeito ao código e descrição de caso de uso, destaca-se que a prática da GC denominada normalização e padronização de documentos adota critérios específicos para que uma reprodução de modo facilitado, tornando uma futura atualização de artefato facilitada na organização devido à padronização dos termos utilizados.

Contudo, a principal contribuição desta pesquisa diz respeito ao fato de sugerir uma conduta por meio das práticas da GC que têm potencial de contribuição para apoiar a atualização e evolução de artefatos de *software* enquanto produtos do conhecimento no âmbito das organizações da indústria de *software*. Essa conduta apoiaria o fluxo da informação nas organizações, uma vez que auxiliaria no registro, acesso e evolução de todo o conhecimento que é armazenado nos artefatos de *software* enquanto produtos do conhecimento. Dessa forma, essa contribuição é voltada tanto ao âmbito mercadológico quanto acadêmico. No âmbito mercadológico, as organizações da indústria de *software* têm a possibilidade de utilizar essas práticas sugeridas para atualizar os artefatos de sua respectiva organização, gerando consequentemente o registro organizacional, reuso das informações e diminuição de retrabalho. Já no âmbito acadêmico, esta pesquisa contribui no sentido de evidenciar práticas da GC específicas para atualizar produtos do conhecimento no âmbito das organizações da indústria de *software*, preenchendo uma lacuna na literatura científica. Nesse sentido, para trabalhos futuros, sugere-se melhor investigação acerca do porquê da escolha específica dessas quatro práticas. Por conseguinte, sugere-se também validar essas práticas escolhidas em uma organização da indústria de *software* a fim de que possam ser incorporadas e testadas acerca de sua eficácia para atualizar os produtos do conhecimento.

REFERÊNCIAS

BAE, J. H.; LEE, K.; CHAE, H. S. **Modularization of the UML Metamodel Using Model Slicing**. Fifth International Conference on Information Technology: New Generations (itng 2008). **Anais...IEEE**, abr. 2008.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977.

BJØRNSON, F. O.; DINGSØYR, T. Knowledge management in *software* engineering: A systematic review of studied concepts, findings and research methods used. **Information and Software Technology**, v. 50, n. 11, p. 1055–1068, out. 2008.

BLATTMANN, U.; REIS, M. M. DE O. Gestão de processos em bibliotecas. **RDBCI: Revista Digital de Biblioteconomia e Ciência da Informação**, 2004.

BOUTAMINA, S.; MAAMRI, R. A survey on context-aware *workflow* systems. **ACM International Conference Proceeding Series**, v. 23-25- Nove, 2015.

BRAUDE, E. **Incremental UML for Agile Development: Embedding UML Class Models in Source Code**. 2017 IEEE/ACM 3rd International Workshop on Rapid Continuous *Software Engineering* (RCoSE). **Anais...IEEE**, maio 2017.

BUSSAB, W.; MORETTIN, P. **Estatística básica**. São Paulo: Saraiva, 2002.

CAMPOS, J. P. et al. Identification of aspect candidates by inspecting use cases descriptions. **ACM SIGSOFT *Software Engineering Notes***, v. 35, n. 4, p. 1, 2010.

CORREIA, F. F. Supporting the evolution of *software* knowledge with adaptive *software* artifacts. **Proceedings of the ACM international conference companion on Object oriented programming systems languages and applications companion - SPLASH '10**, p. 231–232, 2010.

CRESWELL, J. W. **Research design : qualitative, quantitative, and mixed methods approaches**. Thousand Oaks: Sage publications, 2013.

DALKIR, K. **Knowledge Management in Theory and Practice**. Burlington: Butterworth-Heinemann, 2013.

DE OLIVEIRA, H. C.; DE CARVALHO, C. L. **Gestão e representação do conhecimento**. São Paulo: UFG ,2008.

FENTON, N.; BIEMAN, J. ***Software metrics: a rigorous and practical approach***. 2. ed. London: International Thomson Computer Press, 2014.

FLICK, U. **Qualidade na pesquisa qualitativa: coleção pesquisa qualitativa**. Porto Alegre: Bookman Editora, 2009.

FREITAS, C. R. P. V. DE C. **DIPLOMÁTICA PARA A PADRONIZAÇÃO DA PRODUÇÃO DOCUMENTAL: contribuições para o Programa de Gestão de Documentos do Estado do Rio de Janeiro**. Universidade Federal Fluminense, 2013.

GOTTESDIENER, E. Capturing Business Rules. ***Software Development Magazine***, v. 7, n. 12, 1998.

IEEE. IEEE Guide to *Software* Requirements Specifications. **IEEE Std 830-1984**, p. 1–26, 1984.

JACOBSON, I. et al. **Object- Oriented Software Engineering: A Use Case Driven Approach**. New Jersey: Addison-Wesley, 1992.

JOHN, S. F. **Knowledge representation: logical, philosophical, and computational foundations**. Brooks: Cole Pacific Grove, 2000. v. 13

KENT, A.; WILLIAMS, J. Evaluation of *Software Systems*. In: **Encyclopedia of Computer Science and Technology**. New York: Marcel Dekker, 2002. p. 127–153.

KOTHARI, C. **Research Methodology: Methods and Techniques**. 2. ed. Jaipur: New Age, 2004.

KOTONYA, G.; SOMMERVILLE, I. **Requirements Engineering: Processes and Techniques**. Boston: Addison-Wesley, 1998.

KRUEGER, R. A.; CASEY, M. A. **Focus Groups a Practical Guide for Applied Research**. Thousand Oaks: Sage publications, 2009.

LIKERT, R. **A technique for the measurement of attitudes**. New York: Columbia University Press, 1932.

MCCURDY, M. et al. **Breaking the fidelity barrier**. 2006

NAWINNA, D. P. A model of Knowledge Management: Delivering competitive advantage to small & medium scale *software* industry in Sri Lanka. **2011 6th International Conference on Industrial and Information Systems, ICIIS 2011**, p. 414–419, 2011.

NONAKA, I.; TAKEUCHI, H. **Criação de conhecimento na empresa - como as empresas japonesas gerem a dinâmica da inovação**. Rio de Janeiro: Campus, 1997.

ONTE, M. B.; MARCIAL, D. E. Developing a Web-Based Knowledge Product Outsourcing System at a University. **Journal of Information Processing Systems**, v. 9, n. 4, p. 548–566, 31 dez. 2013.

PINTO, D. et al. Design das etapas a serem seguidas em um instrumento para a coleta de dados para organizações do setor de TI. **Congreso Internacional de Conocimiento e Innovación**, n. February 2017, p. 1–7, 2016.

PROBST, G.; RAUB, S.; ROMHARDT, K. **Gestão do conhecimento: os elementos construtivos do sucesso**. Porto Alegre: Bookman, 2002.

RODRIGUES, A. C. **Diplomática contemporânea como fundamento metodológico da identificação de tipologia documental em arquivos**. Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, 2008.

SCHELLENBERG, T. R. **Documentos públicos e privados: arranjo e descrição**. Rio de

Janeiro: Wanderley, 2002.

SOMMERVILLE, I. **Software engineering**. 9. ed. [s.l.] Pearson, 2009.

SWEENEY, D. J.; WILLIAMS, T. A.; ANDERSON, D. R. **Estatística aplicada à administração e economia**. São Paulo: CENGAGE Learning, 2013.

TAKEUCHI, H.; NONAKA, I. **Gestão do Conhecimento**. São Paulo: Bookman, 2008.

TONINI, A. C.; CARVALHO, M. M. DE; SPINOLA, M. DE M. Contribuição dos modelos de qualidade e maturidade na melhoria dos processos de *software*. **Production**, 2008.

TSOUKAS, H. Do We Really Understand Tacit Knowledge? In: **The Blackwell Handbook of Organizational Learning and Knowledge Management**. Oxford, UK: Blackwel, 2003. p. 410–427.

WIIG, K. M. Knowledge management: an introduction and perspective. **Journal of Knowledge Management**, v. 1, n. 1, p. 6–14, 1997.

WOITSCH, R.; HRGOVCIC, V.; BUCHMANN, R. Knowledge Product Modelling for Industry: The PROMOTE Approach. **IFAC Proceedings Volumes**, v. 45, n. 6, p. 1208–1213, maio 2012.

YONG LIU; DAZHENG WANG. **On Business Intelligence Information Technology for Human Resource Management Workflow Systems**. 2011 2nd International Conference on Artificial Intelligence, Management Science and Electronic Commerce (AIMSEC). **Anais...IEEE**, ago.