

OS ARTEFATOS DE SOFTWARE ENQUANTO PRODUTOS DO CONHECIMENTO: UMA INVESTIGAÇÃO NA INDÚSTRIA DE SOFTWARE

**Gisele Caroline Urbano Lourenço¹, Rejane Sartori², Cláudia Herrero Martins
Menegassi³, Mariana Oliveira⁴, Nelson Tenório⁵**

RESUMO

A Gestão do Conhecimento (GC) tem se tornado fundamental para as organizações que buscam armazenar, codificar, recuperar e disseminar o conhecimento no meio em que atuam. Na indústria de software a GC se apresenta como uma forma de gestão com relevante potencial de contribuição, uma vez que essa indústria produz informações de modo constante. Para tal, o conhecimento é consolidado em artefatos de software, que ocorrem por meio da extração de dados. Desse modo, este trabalho tem como objetivo analisar os artefatos de software sob a perspectiva de produtos do conhecimento. Para tanto, foi conduzido um questionário e realizadas entrevistas com dez gerentes de projetos experientes da indústria de software. Como resultado foi possível observar que os artefatos de software se tornam produtos do conhecimento porque possibilitam o reuso e registram o capital intelectual criando novos conhecimentos e incentivando a inovação das organizações da indústria de software.

Palavras chave: Gestão do Conhecimento; Artefatos de Software; Tecnologia da Informação.

ABSTRACT

Knowledge Management (KM) has become fundamental for companies that seek to store, code, retrieve and disseminate knowledge in the environment in which they operate. In the software industry, KM presents itself as a form of management with relevant contribution potential, since this industry produces information on a constant basis. To this end, knowledge is consolidated in software artifacts, which occur through the extraction of data. Thus, this work aims to present an investigation of software artifacts as knowledge products. Therefore, we conducted interviews and a questionnaire with ten software project managers. As a result, it was observed the relevance of reuse, intellectual capital, and innovation in these companies of the software industry.

Keywords: Knowledge Management; Software Artifacts; Information Technology.

¹ Discente do Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Gestão do Conhecimento nas Organizações / Centro Universitário Cesumar (Unicesumar) / gisele_urbano@hotmail.com / Brasil.

² Pesquisadora do Instituto Cesumar de Ciência, Tecnologia e Inovação (ICETI) – Maringá – PR – Brasil. Docente do Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Gestão do Conhecimento nas Organizações / Centro Universitário Cesumar (Unicesumar) / rejane.sartori@unicesumar.edu.br / Brasil.

³ Pesquisadora do Instituto Cesumar de Ciência, Tecnologia e Inovação (ICETI) – Maringá – PR – Brasil. Docente do Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Gestão do Conhecimento nas Organizações / Centro Universitário Cesumar (Unicesumar) / rejane.sartori@unicesumar.edu.br / Brasil.

⁴ Discente do Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Gestão do Conhecimento nas Organizações / Centro Universitário Cesumar (Unicesumar) / gisele_urbano@hotmail.com / Brasil.

⁵ Pesquisador do Instituto Cesumar de Ciência, Tecnologia e Inovação (ICETI) – Maringá – PR – Brasil. Pesquisador visitante na Universidade de Copenhague – Dinamarca. Pós-doutorado na *IT University* de Copenhague – Dinamarca. Docente do Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Gestão do Conhecimento nas Organizações / Centro Universitário Cesumar (Unicesumar) / nelson.tenorio@unicesumar.edu.br / Brasil.

1 INTRODUÇÃO

A Gestão do Conhecimento (GC) tem como um de seus objetivos auxiliar as organizações a alcançarem vantagens competitivas sustentáveis no mercado em que atuam. Segundo Nonaka (1994), a GC é definida como o processo de criar continuamente novos conhecimentos, disseminando-os velozmente em novos produtos/serviços, tecnologias e sistemas, perpetuando a mudança no interior da organização. Assim, a GC, a partir de seus modelos, ciclos, práticas e ferramentas, permite às organizações armazenar, codificar e compartilhar o conhecimento de maneira construtiva para que gerem conhecimento (Dalkir, 2005).

Para Mentzas, Apostolou, Young e Abecker (2001) um produto do conhecimento se dá pelo processo de transferência do conhecimento para documentos ou arquivos, isto é, explicitar todo conhecimento e registrá-lo de modo a torná-lo disponível para os outros funcionários. Nesse sentido, a GC fornece processos facilitadores para que ocorra a aprendizagem organizacional por meio desses produtos do conhecimento. Desse modo, aumenta-se a capacidade da organização em aprender com o seu ambiente e incorporar-se conhecimento em seus processos de negócios (Aurum, Daneshgar, & Ward, 2008).

As organizações da indústria de software têm como características serem dinâmicas, complexas, de modo a se tornarem organizações em que os processos de GC fazem-se indispensáveis (Pinto, Bortolozzi, Menegassi, Pegino, & Tenório, 2016). Nesse contexto, a indústria de software se destaca das demais áreas do mercado por ter um produto final que é resultado do uso intensivo do conhecimento. Isso significa que o produto final (software) passa por diversos processos, nos quais recebe o conhecimento específico para que possa ser consolidado (Bjørnson & Dingsøyr, 2008).

De acordo com Pinto, Bortolozzi, Sartori e Tenório (2017) o conhecimento é o fundamento das organizações da indústria de software uma vez que essas organizações produzem regularmente produtos do conhecimento como artefatos de software (e.g., requisitos de usuário, modelagens de software, modelos de bancos de dados), manuais de usuários, material multimídia, dentre outros. É por meio desses produtos que o conhecimento permanece de forma explícita dentro de cada organização e pode ser acessado e utilizado por seus indivíduos.

Nesse contexto, esta pesquisa tem como objetivo analisar os artefatos de software sob a perspectiva de produtos do conhecimento. Para tanto, este artigo encontra-se organizado em cinco seções. Além desta Introdução, a segunda seção trata da Gestão do Conhecimento na indústria de software, contendo duas subseções: uma delas diz respeito aos produtos do conhecimento e a outra traz explicações acerca dos artefatos de software enquanto produtos do conhecimento. Na terceira 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 obtidos. Por fim, na quinta seção constam as conclusões da pesquisa, seguida das referências utilizadas.

2 A GESTÃO DO CONHECIMENTO NA INDÚSTRIA DE SOFTWARE

A GC tem como um de seus objetivos auxiliar as organizações a alcançarem vantagens competitivas sustentáveis no mercado em que atuam. Nesse contexto, Nonaka e Takeuchi (1995) destacam que a GC é o processo de criar continuamente novos conhecimentos, disseminando-os ou incorporando-os a novos produtos e serviços, bem como tecnologias e sistemas, favorecendo mudanças no interior da organização. Logo, uma organização deve ser amplificadora do conhecimento, i.e., a organização deve permitir de maneira clara o compartilhamento da informação para todos os seus funcionários, e para tanto, deve compreender a importância da GC, pois se trata de uma maneira sistematizada de aplicação do conhecimento em seu ambiente (Takeuchi & Nonaka, 2008).

De acordo com Becerra-Fernandez e Sabherwal (2010), a GC pode ser definida como fazer o que é necessário para tirar o máximo proveito dos recursos do conhecimento. Nesse sentido, Nonaka e Takeuchi (1995) afirmam que a GC está pautada na habilidade da organização em desenvolver competências e capacidade inovadora que resulte constantemente em novos produtos, processos, tecnologias, mercados e práticas organizacionais com o propósito de gerar diferenciais competitivos. Desse modo, é possível impulsionar o conhecimento nas mais diversas áreas da organização, favorecendo o desenvolvimento de produtos e serviços em menor tempo, reutilizando as melhores práticas e, assim, minimizando o retrabalho.

Na indústria de software, gerenciar o conhecimento tem se tornado fator de grande relevância, pois devido ao uso intensivo do conhecimento e pela complexidade de suas tarefas,

essas organizações, independentemente do tamanho, realizam várias tarefas ao mesmo tempo (Nawinna, 2011). Nesse sentido, os indivíduos dessas organizações utilizam-se de tecnologias pessoais para se comunicarem entre si e, desse modo, produzem mais informações, consolidando, portanto, o conhecimento organizacional (Tenório, Pinto, Vidotti, de Oliveira, Urbano, & Bortolozzi, 2017).

Pinto *et al.* (2016) salientam que integrar a GC aos meios na indústria de software é decisivo, visto que se tratam de organizações dinâmicas e complexas e, ainda, que estão inseridas em um ambiente sujeito a constantes mudanças tecnológicas. Ao incorporar o conhecimento em processos, garante-se a essas indústrias alcançar maior produtividade e inovação devido ao fato do conhecimento dos indivíduos estar diretamente relacionado ao produto final, i.e., software (Fenton & Bieman, 2014).

Esse conhecimento compõe o capital intelectual da organização (Becerra-Fernandez & Sabherwal, 2010), que corresponde ao conjunto de conhecimentos e informações, encontrado nas organizações, que agrega valor aos produtos e/ou serviços mediante a aplicação da inteligência e não do capital monetário (Stewart, 1998). Isto é, trata-se da soma dos saberes dos indivíduos, juntamente com o *know-how*, *know why* e experiência, que formam um dos mais importantes ativos das organizações (Klein, 1998).

2.1 PRODUTOS DO CONHECIMENTO

A definição de produtos do conhecimento não é facilmente encontrada na literatura. Entretanto, esses produtos do conhecimento são geralmente compartilhados de forma explícita, expressos em palavras ou números (Onte & Marcial, 2013). Desse modo, um produto de conhecimento explicita o conhecimento para que ele se torne valioso e aplicável na organização (Woitsch, Hrgovic, & Buchmann, 2012). Portanto, entende-se como um produto do conhecimento o registro da *expertise*, da experiência e das habilidades do fornecedor desse conhecimento que se torna acessível para grupos de pessoas (e.g., departamentos, setores, comunidades de prática etc.) ou toda a organização.

Nesse contexto, Thomas e Hettige (2012) reforçam que um produto do conhecimento é uma das chaves para disseminar o conhecimento dentro da organização, o que pode ocorrer por meio da publicação contínua de resultados, experiências, relatórios de conferências, transferência de conhecimento para outras organizações, dentre outras formas. A difusão do

conhecimento traz, entre seus benefícios, a preservação da informação organizacional para que não ocorra desperdício desse recurso.

De acordo com Dalkir (2005) ao gerar e armazenar os produtos do conhecimento, alguns processos devem ser adotados, como a criação, a utilização e a disseminação do conhecimento organizacional. A autora ressalta que tais processos compõem o ciclo da GC para que esse se torne aderente às práticas, que consistem, principalmente, em criar um produto de conhecimento de maior valor para a organização. Por exemplo, um banco de dados básico pode representar um exemplo de conhecimento criado. O valor pode então ser adicionado extraindo tendências desses dados. As informações originais foram inseridas para fornecer análises de tendências que podem servir de base para a tomada de decisões dentro da organização, e desta maneira, o conhecimento torna-se um fator crítico para a tomada de decisão dentro da organização.

Tenório *et al.* (2017) afirmam que o conhecimento codificado pode ser estruturado e armazenado em sistemas que podem, por sua vez, disponibilizar uma indexação e serem distribuídos por toda a organização por meio de uma rede de dados, possibilitando assim o acesso aos seus produtos do conhecimento. Consequentemente, esses produtos, quando devidamente criados e armazenados, possibilitam a reutilização de melhores práticas e redução do retrabalho de um projeto (Nonaka, 1994). Portanto, um produto do conhecimento explicita e documenta o conhecimento dos indivíduos para que esse seja utilizado nos momentos apropriados, reduzindo a dependência do conhecimento individual.

2.2 ARTEFATOS DE SOFTWARE ENQUANTO PRODUTOS DO CONHECIMENTO

Entender os requisitos de um problema é uma das tarefas mais difíceis encontradas por quem modela e desenvolve um sistema de software (Sommerville, 2011). Nesse sentido, a Engenharia de Requisitos fornece uma base sólida, por meio de técnicas que garantem o entendimento do domínio do problema a ser desenvolvido, o que permite que o projeto e a construção do produto (software) possam atender as necessidades do cliente.

Na Engenharia de Requisitos existem diversas técnicas que podem ser utilizadas para a extração de dados, gerando os chamados artefatos de software. Pressman (2014) conceitua um artefato de software como qualquer artifício que auxilia no entendimento e desenvolvimento do software. Portanto, um artefato de software ajuda a descrever as atividades, estruturas e o design

do software a ser desenvolvido, gerando uma detalhada documentação do sistema que pode ser utilizada posteriormente. Quando combinado, os artefatos de software resultam na documentação do sistema, como, por exemplo, o documento de requisitos, que é conceituado como uma declaração acordada das necessidades que o sistema deve atender, as quais são definidas em conjunto com o usuário (Sommerville, 2011).

Os artefatos de software são uma forma de conhecimento capturado que nem sempre são fáceis de se adaptar às mudanças organizacionais. Essa adaptação deve ser realizada considerando o processo de desenvolvimento do software adotado pelo projeto. Logo, na medida em que ocorrem mudanças no software, os artefatos devem ser atualizados para não ficarem obsoletos (Correia, 2010). Um tipo de artefato de software, por exemplo, é o diagrama de caso de uso, que representa um processo de identificação dos atores envolvidos em uma interação, atribuindo um nome ao tipo de ação, o que permite a todos os envolvidos uma visão clara do software (Sommerville, 2011). Além disso, os artefatos de software, como casos de teste de unidade e esquema de banco de dados, mudam constantemente durante a evolução e manutenção de sistemas de software. Portanto, novos requisitos, funcionalidades ou *bugs* podem surgir no processo de desenvolvimento de software (Li, 2016; Tenório, Pinto, & Bjørn, 2018). Tal dinâmica faz com que a organização crie e renove o seu conhecimento, fornecendo a base para a inovação de seus produtos e serviços (Takeuchi & Nonaka, 2008). Em vista disso, os artefatos de software podem ser entendidos como uma forma de estabelecer a memória corporativa, tornando o conhecimento explícito e disponível para as pessoas das organizações.

3 METODOLOGIA

A estratégia metodológica utilizada nesta pesquisa foi o método misto explanatório sequencial. Esse método é empregado quando o pesquisador investiga o fenômeno observado utilizando um questionário (etapa quantitativa) e, posteriormente, conduz entrevistas (etapa qualitativa) para aprimorar o seu entendimento em relação aos dados coletados na etapa anterior (Creswell & Creswell, 2017).

Dessa forma, a presente pesquisa foi realizada em três fases. A primeira consistiu na busca por publicações correlatas ao assunto deste artigo, efetuada nas bases de dados *on-line Emerald Insight, Web of Science, Science Direct e Google Scholar*. Para isso foram utilizadas as seguintes palavras-chave (em português e inglês): Produtos do Conhecimento; Indústria de

Software; Gestão do Conhecimento; *Knowledge Products*; *Software Industry*; *Knowledge Management*. Além disso, delimitou-se a pesquisa a artigos completos publicados a partir de 1994. Essa busca resultou em 35 artigos que continham em seu resumo ou nas palavras chave os termos pesquisados. A partir desses resultados, realizou-se uma leitura de todos os documentos, sendo considerados aderentes para esta pesquisa 2 artigos. O primeiro deles, o de Mansfield e Grunewald (2013), em que esses pesquisadores organizaram um *workshop* no qual participaram 30 praticantes de diferentes setores da indústria de software para compartilhar indicadores de práticas de GC, sendo que os pesquisadores validaram 101 indicadores de GC. O segundo trabalho foi o de Scalabrini, Oliveira, Urbano e Tenório (2017), em que os autores validaram os indicadores de Mansfield e Grunewald (2013) com diferentes especialistas da indústria de software, i.e., praticantes, gerente de projetos e diretores. Dessa forma, o foco foram os indicadores dos produtos do conhecimento.

Na segunda fase desta pesquisa, foi realizada a coleta de dados por meio da condução de um questionário junto a profissionais da indústria de software, com o objetivo de identificar efetivamente a importância dos produtos do conhecimento e da GC no dia a dia das organizações dessa indústria sob a ótica dos participantes. O questionário foi composto por doze questões objetivas, sendo que para as respostas foi adotada a escala Likert (1932), por permitir uma análise de diferentes percepções sobre um determinado tema. A escala possibilitou respostas em uma das cinco diferentes alternativas, sendo elas: (1) Concordo plenamente, (2) Concordo, (3) Nem concordo, nem discordo, (4) Discordo e (5) Discordo plenamente. O Quadro 1 apresenta as questões e seus respectivos objetivos para esta pesquisa.

Quadro 1 – Questionário proposto

Questão	Enunciado	Objetivo
1	Eu entendo a importância dos produtos do conhecimento para a minha organização.	Verificar se o entrevistado entende a importância da GC dentro para a organização de software.
2	Um produto do conhecimento gera capacidade de fomentar e manter novas habilidades na organização.	Investigar o ponto de vista do entrevistado em relação a potencializar novas práticas na indústria de software.
3	A gestão dos produtos de conhecimento é importante para a minha organização.	Identificar se o entrevistado considera a gestão de produtos do conhecimento significativa.
4	Monitorar os produtos do conhecimento dentro da organização de software por meio de medidas e métricas corrobora para conservação de seu crescimento intelectual.	Detectar se o entrevistado julga que, ao monitorar os produtos do conhecimento dentro da organização de software, impulsiona-se a preservação do capital intelectual.
5	Uma ferramenta de software ajudaria a organizar os produtos de conhecimento dentro da minha organização.	Investigar o quanto o entrevistado julga ser importante uma ferramenta de software na organização.

6	Os produtos do conhecimento são uma forma de armazenar conhecimento nas organizações de software.	Caracterizar o quanto o entrevistado acredita que os produtos do conhecimento preservam o conhecimento nas organizações de software.
7	Os produtos do conhecimento promovem o fluxo do conhecimento na organização.	Determinar quanto o entrevistado entende acerca do fluxo de conhecimento na organização quanto aos produtos do conhecimento.
8	Os produtos do conhecimento estão intimamente relacionados ao capital intelectual da organização.	Especificar se o entrevistado entende que o capital intelectual está intimamente ligado ao capital intelectual da organização.
9	Frequentemente uso do conhecimento para realizar meu trabalho.	Verificar a frequência com que é utilizado o conhecimento armazenado na organização.
10	Marque um ou mais produtos do conhecimento que você considera importante para a sua organização, sendo eles: vídeos; apostilas; manuais; tutoriais.	Nomear artefatos de software enquanto produtos do conhecimento que o participante acredita serem importantes para uma organização da indústria de software.
11	Constantemente eu faço <i>download</i> e uso os produtos de conhecimento na organização.	Verificar se o entrevistado faz <i>download</i> e uso de produtos de conhecimentos armazenados na organização.
12	A monitoração dos produtos do conhecimento exige a qualidade da informação.	Investigar como a qualidade da informação influencia os produtos do conhecimento.

Fonte: Os autores (2018)

Foram convidados para participarem da pesquisa dez profissionais atuantes em organizações de desenvolvimento de software. Todos os participantes são profissionais com experiência comprovada de mais de cinco anos na gerência de projetos em organizações da indústria de software. Todas as organizações são situadas no Paraná, sendo duas delas na cidade de Maringá e uma na cidade de Marialva.

Ressalta-se que antes da condução do questionário, que ocorreu no período de 09 a 13 de outubro de 2017, o pesquisador explicou o conceito de produtos do conhecimento, fornecendo exemplos desses produtos, i.e., vídeos, áudios, documentos do sistema e artefatos de software, produzidos durante a concepção do produto. Assim, por meio desse questionário foi possível verificar a percepção de cada participante acerca dos produtos do conhecimento.

A terceira fase desta pesquisa foi a condução de entrevistas com base em um roteiro pré-estabelecido, as quais ocorreram logo após o participante responder ao questionário da segunda fase. O roteiro de entrevistas, com doze questões abertas, teve o intuito de investigar os detalhes acerca do entendimento dos participantes sobre a GC e os produtos do conhecimento. As questões que compuseram o roteiro de entrevistas são as seguintes:

1. A partir de sua compreensão, você acredita saber o que é um produto do conhecimento?
2. Você acredita ser importante a gestão dos produtos de conhecimento dentro de uma organização?

3. O produto do conhecimento é importante para se estimular e aprimorar o capital intelectual da organização. Baseado nessa afirmação, justifique a sua opinião.
4. O quanto você acredita que uma ferramenta de software ajudaria a armazenar os seus produtos de conhecimento dentro de sua organização?
5. Com o monitoramento dos produtos do conhecimento dentro da organização, o quanto você acredita que seria mais fácil migrar, se necessário, para outro processo de negócio?
6. O quanto você acredita que já perdeu de produtos de conhecimento dentro de sua organização devido à falta de ferramentas para o armazenamento das informações?
7. O quanto você acredita que um indicador de um produto do conhecimento dentro de sua organização seria importante?
8. Supondo que você já tenha os produtos do conhecimento da sua organização, qual característica você acredita que ser possível aprimorar em sua organização?
9. Como você acredita que pode consolidar um produto do conhecimento?
10. Atualmente quais ferramentas você utiliza para compartilhar seus produtos de conhecimento dentro da organização?
11. Quais os benefícios a longo prazo, em sua opinião, a gestão do conhecimento com seus produtos do conhecimento pode oferecer para sua organização?
12. Cite os produtos do conhecimento que você considera mais importante para sua organização.

Embora os pesquisadores tenham seguido o roteiro de entrevistas, aos participantes foi concedido espaço de manifestação caso desejassem fazer outras observações acerca do tema investigado, conforme prevê a técnica da entrevista semiestruturada.

Foram convidados para fazerem parte dos sujeitos da pesquisa dez profissionais da indústria de software, sendo seis convidados por e-mail e quatro convidados por mensagens de celular. Os dados foram coletados no período de 09 e 13 de outubro de 2017. Os entrevistados pertencem a três diferentes organizações de desenvolvimento de software, todos com experiência acima de cinco anos em suas funções. Para obter os resultados dessa pesquisa, primeiramente foram selecionados participantes que atuam em nível de gerência em organizações da indústria de software, pois entende-se que apenas esses profissionais possuem as informações gerenciais necessárias para esta pesquisa. A escolha desse perfil foi determinada com base na importância do papel na tomada de decisão das organizações, pois um gerente é um dos responsáveis pela conversão e uso do conhecimento dentro da organização, desse modo eles se tornam engenheiros do conhecimento (Takeuchi & Nonaka, 2008). Portanto, esse é o perfil que se entende adequado para esta pesquisa.

No que tange à tabulação dos dados obtidos, todas as respostas dos questionários foram transcritas para uma planilha do programa Microsoft Excel. Em um primeiro momento, realizou-se a análise das questões objetivas, que são provenientes da escala Likert. Assim, foi

realizada uma análise quantitativa com base nos percentuais das 120 respostas obtidas por meio dos dez participantes com doze respostas cada um. Os percentuais calculados apresentaram o nível de importância que os gerentes davam aos elementos presentes nas afirmativas do questionário.

Em um segundo momento foram analisadas as entrevistas, por meio da análise de conteúdo com o uso da ferramenta Atlas ti, sendo possível então codificar as entrevistas para serem posteriormente analisadas à luz do objetivo desta pesquisa.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados da pesquisa mostraram que os participantes entendem que os artefatos de software são produtos do conhecimento. Dentre os tipos de artefatos de software apontados pelos participantes foram identificados vídeos, diagramas, manuais de usuários e de sistemas e apostilas.

Diante das respostas do questionário observou-se unanimidade por parte dos participantes em afirmar que a GC e os artefatos de software enquanto produtos do conhecimento são importantes para a organização. Assim, 60% dos respondentes afirmaram concordar plenamente e 40% afirmaram concordar que esses produtos do conhecimento explicitam o conhecimento organizacional. Além disso, os resultados das entrevistas reiteram os percentuais acerca da importância dos produtos do conhecimento para a organização de software, uma vez que um dos entrevistados, quando questionado sobre a importância dos produtos do conhecimento dentro da organização, revelou que “é de suma importância a gestão dos produtos do conhecimento dentro da organização” (Gerente de projetos 09/10/2017).

Nesse mesmo sentido, outro gerente de projetos afirmou que “[...] a reutilização do conhecimento diminui o trabalho em virtude da difusão do conhecimento, padronizando as práticas e os produtos.” (Gerente de projetos, 13/10/2017).

Observa-se, igualmente, uma unanimidade acerca da importância da gestão desses produtos do conhecimento, comprovando os dados obtidos no questionário. Entretanto, os entrevistados revelam que não há um uso efetivo de práticas específicas para a gestão dos produtos do conhecimento. Tais práticas referem-se às formas de reuso do conhecimento na organização e para que ocorram, faz-se necessária sua estruturação. Uma das formas do produto do conhecimento tornar-se pronto para o uso e o reuso é estruturá-lo em páginas amarelas. De

acordo com Dalkir (2011), as páginas amarelas, ou sistemas de localização de conhecimento, apresentam um mapa que mostra onde e como esse conhecimento pode ser encontrado. Além disso, as páginas amarelas indicam a fonte do conhecimento, i.e., quem possui esse conhecimento. Portanto, essa documentação que armazena o conhecimento pode ser recuperada em forma de conhecimento explícito, tornando-se assim um robusto produto do conhecimento.

Os resultados da pesquisa, obtidos tanto por meio do questionário quanto das entrevistas, revelaram ainda que os artefatos de software enquanto produtos do conhecimento são vistos como o capital intelectual das organizações de desenvolvimento de software. Klein (1998) enfatiza que o capital intelectual das organizações é formado por seus conhecimentos, experiências, *expertise* e ativos sociais relacionados. Dessa maneira, determinam-se cada vez mais suas posições competitivas no mercado em que atuam. Assim, 80% dos entrevistados afirmam concordar plenamente com a importância do capital intelectual para a organização e 20% afirmam concordar. Durante as entrevistas, essa importância não só foi reforçada como também compreendida como essencial para a organização da indústria de software. Observa-se isso quando um dos gerentes de projetos entrevistados comenta sobre a importância dos produtos do conhecimento ser valioso para estimular e aprimorar o capital intelectual da organização.

O capital intelectual cria produtos de conhecimento num ciclo evolutivo onde uma sinergia molda novos produtos do conhecimento [...]. Essa recursividade deve ser o cerne para evolução dos produtos de conhecimento organizacionais e por isso organiza-los é tão importante para as organizações principalmente quando nos referimos a software que vivem em rápida e constante evolução (Gerente de projetos, 13/10/2017).

Nesse sentido, outro gerente de projeto comentou que “a Gestão do Conhecimento e o produto do conhecimento são importantes para o capital intelectual da organização, pois isso significa gerenciar, disseminar o conhecimento organizacional entre os funcionários” (Gerente de projetos, 11/10/2017).

Para que possa ocorrer a disseminação do conhecimento organizacional é necessário que exista a cultura de valorização do capital intelectual. Nesse sentido, Takeuchi e Nonaka (2008) destacam que valorizar o capital intelectual é uma forma de tornar explícito o conhecimento para que ele esteja disponível para o uso e o reuso. Tal reuso pode ser feito por meio de palavras, números, sons, compartilhado na forma de dados e consolidado em produtos ou documentos, pois o conhecimento explícito pode ser rapidamente transmitido aos indivíduos, formal e sistematicamente. Desse modo, é possível observar que ambos os gerentes

de projeto concordam sobre a influência do capital intelectual e, ainda, sobre os produtos do conhecimento gerados na organização como estímulos ao capital intelectual e à disseminação (ou compartilhamento) do conhecimento. Tal compartilhamento propicia o fomento de uma cultura de apoio na organização, o que resulta em um movimento cíclico e renovável do conhecimento no interior das organizações (Thomas & Hettige, 2012).

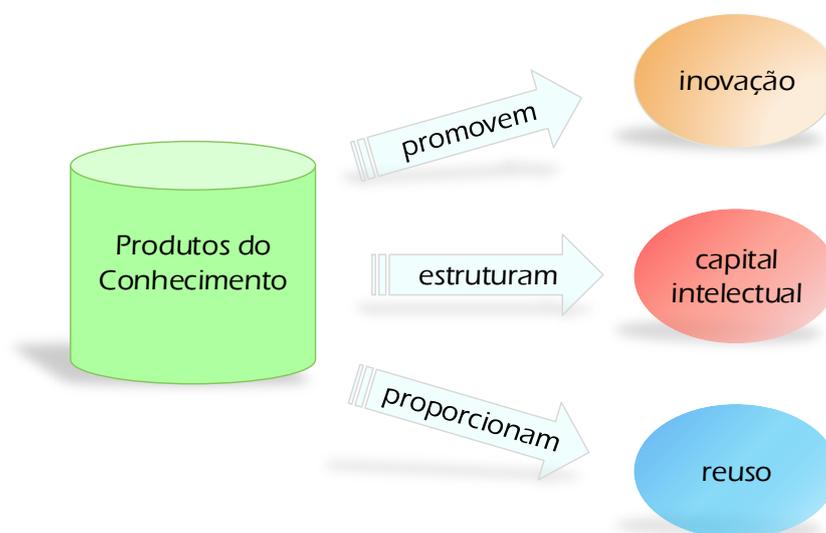
A inovação foi um dos pontos igualmente revelados tanto pelo questionário quanto pelas entrevistas. Takeuchi e Nonaka (2008) afirmam que além de aplicar os processos básicos da GC, a organização deve estabelecer meios de impulsionar e amplificar o conhecimento por meio de uma interação contínua, dinâmica e simultânea, i.e., o conhecimento deve ser armazenado de forma a permitir o seu uso, ou reuso, para criar novos conhecimentos. Nesse sentido, 66,66% dos respondentes concordam plenamente e 33,33% deles concordam que os produtos do conhecimento podem gerar a capacidade de fomentar e manter novas habilidades na organização. Durante as entrevistas, quando perguntados acerca dos benefícios a longo prazo dos produtos do conhecimento gerados e disponíveis na organização, um gerente de projetos relatou que “[...] principalmente, em organizações que busquem a melhoria contínua de seus processos e produtos, o produto do conhecimento deva estar atualizado de forma a gerar a inovação [para a organização].” (Gerente de projetos, 13/10/2017).

Takeuchi e Nonaka (2008) definem inovação como um processo de recriação de determinado conhecimento a partir de um novo ideal. Desse modo, é possível existir o desenvolvimento do conhecimento, isso significa que, quando é renovado de maneira periódica na organização, por meio da atualização constante, é possível obter a inovação. Sendo assim, os entrevistados reforçam a importância da inovação, pois é compreendido que a organização usuária do processo de renovação do conhecimento é capaz de inovar e manter-se no mercado de maneira competitiva. Portanto, manter o conhecimento atualizado e disponível pode se tornar um caminho para a inovação da organização.

Nas entrevistas realizadas observa-se que os gerentes de projeto reconhecem a relevância da GC e dos produtos do conhecimento para uma organização da indústria de software. Inversamente, isso não foi identificado nos questionários, pois não há a identificação de práticas relacionadas à GC e, particularmente, à gestão dos produtos do conhecimento. Nesse sentido, Becerra-Fernandez e Sabherwal (2010) afirmam que as organizações devem, cada vez mais, compartilhar o conhecimento entre os indivíduos. O compartilhamento de ideias possibilita o surgimento de novas ideias, renovando soluções tanto para produtos quanto para

serviços, e isso é dado pelo conhecimento organizacional apresentado nos produtos do conhecimento. Portanto, manter os produtos do conhecimento possibilita que as organizações da indústria de software promovam a inovação, estruturem o capital intelectual e proporcionem o reuso, conforme apresenta da Figura 1.

Figura 1 – Produtos do conhecimento e suas possibilidades para a organização



Fonte: Os autores (2018)

5 CONCLUSÃO

Este artigo teve como objetivo analisar os artefatos de software sob a perspectiva de produtos do conhecimento. Para verificar a importância dos produtos do conhecimento foi aplicado aos gerentes de projeto de uma indústria de software um questionário e uma entrevista semiestruturada com os mesmos sujeitos da pesquisa.

Observou-se que na visão dos participantes dessa pesquisa, um produto do conhecimento é concebido como a consolidação do capital intelectual armazenado de maneira estruturada, preservando-se, assim, o conhecimento. Nesse sentido, criar, armazenar e compartilhar os produtos do conhecimento habilita a agilidade nos processos organizacionais, criando, ao mesmo tempo, uma base de conhecimento que é utilizada por toda a organização.

A partir dos resultados da pesquisa, foi possível observar também a importância do reuso do capital intelectual consolidado, isto é, do reuso dos produtos do conhecimento. A

prática do reuso deve ser estruturada, como por exemplo, em páginas amarelas, que se tornam mapas para a procura de determinado assunto na organização. Outra situação observada nesta pesquisa foi a relevância da inovação em organizações da indústria de software. A inovação deve ser constante, por meio de práticas já existentes na organização. Como trabalhos futuros, sugere-se maior investigação acerca das respostas do questionário e das entrevistas de modo a sugerir processos para organizações da indústria de software.

AGRADECIMENTOS

Nossos agradecimentos ao Instituto Cesumar de Ciência, Tecnologia e Inovação (ICETI), Maringá, Paraná, Brasil e ao Programa de Suporte a Pós-Graduação de Instituições de Ensino Particulares da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), Brasil.

REFERÊNCIAS

- Aurum, A., Daneshgar, F., & Ward, J. (2008). Investigating Knowledge Management practices in software development organisations - An Australian experience. *Information and Software Technology*, 50(6), 511–533.
- Becerra-Fernandez, I., & Sabherwal, R. (2010). *Knowledge Management Systems and Processes*. M.E. Sharpe, Inc. New York: ME Sharpe.
- Bjørnson, F. O., & Dingsøy, T. (2008). Knowledge management in software engineering: A systematic review of studied concepts, findings and research methods used. *Information and Software Technology*, 50(11), 1055–1068.
- Correia, F. F. (2010). 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* (pp.231-232). ACM.
- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2018). *Research design : qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (5th ed). Thousand Oaks: Sage publications.
- Dalkir, K. (2005). *Knowledge Management in Theory and Practice*. Butterworth Heinemann (4th ed). Oxford: Routledge.
- Dalkir, K. (2011). *Knowledge Management in Theory and Practice* (2th ed.). Massachusetts: Mit Press.
- Fenton, N., & Bieman, J. (2014). *Software Metrics: a rigorous and practical approach*. CRC Press.
- Klein, D. A. (1998). The Strategic Management of Intellectual Capital: An Introduction. In *The Strategic Management of Intellectual Capital* (pp. 1–7). Boston: Butterworth-Heinemann.
- Li, B. (2016). Automatically Documenting Software Artifacts. In *2016 IEEE International*

- Conference on Software Maintenance and Evolution (ICSME), Raleigh, USA, 2-10 October 2016* (pp. 631–635). Los Alamitos, CA: IEEE Computer Society.
- Likert, R. (1932). *A technique for the measurement of attitudes*. Archives of Psychology. New York: Columbia University Press.
- Mansfield, W., & Grunewald, P. (2013). *The use of Indicators for the Monitoring and Evaluation of Knowledge Management and Knowledge Brokering in International Development*. Report of a workshop held at the Institute for Development Studies 8th March 2013.
- Mentzas, G., Apostolou, D., Young, R., & Abecker, A. (2001). Knowledge networking: a holistic solution for leveraging corporate knowledge. *Journal of Knowledge Management*, 5(1), 94–107.
- Nawinna, D. P (2011). A model of knowledge management: delivering competitive advantage to small & medium scale software industry in Sri Lanka. *6th Internacional Conference on Industrial and Information Systems*.
- Nonaka, I. (1994). A Dynamic Theory of Organizational Knowledge Creation. *Organization Science*, 5(1), 14–37.
- Nonaka, I., & Takeuchi, H. (1995). *The knowledge-creating company: How Japanese companies create the dynamics of innovation*. Oxford: Oxford University Press.
- Onte, M. B., & Marcial, D. E. (2013). Developing a Web-Based Knowledge Product Outsourcing System at a University. *Journal of Information Processing Systems*, 9(4), 548–566.
- Pinto, D., Bortolozzi, F., Menegassi, C. H. M., Pugino, P. M. F., & Tenório, N. (2016). Design das etapas a serem seguidas em um instrumento para a coleta de dados para organizações do setor de TI. In *Congreso Internacional de Conocimiento e Innovación, 2016* (CIKI) (pp. 1–7).
- Pinto, D., Bortolozzi, F., Sartori, R., & Tenório, N. (2017). Investigating Knowledge Management within Software Industry: A Systematic Literature Review. *International Journal of Development Research*, 07(12), 17672–17679.
- Pressman, R. S. (2014). *Software engineering: a practitioner's approach (8th ed)* New York: McGraw-Hill Education.
- Scalabrini, L., de Oliveira, M. S., Urbano, G. C., & Tenório, N. (2017). Validating Knowledge Creation Indicators for the Software Industry: A Field Research Through a Structured Questionnaire. *International Journal of Development Research*, 07(12), 18030–18035.
- Sommerville, Ian (2011). *Engenharia de Software (9a. ed)*. São Paulo: Pearson Prentice Hall.
- Takeuchi, H., & Nonaka, I. (2008). *Gestão do Conhecimento*. São Paulo: Bookman.
- Tenório, N.; Pinto, D.; Bjørn, P. (2018). Accountability in Brazilian Governmental Software Project: How Chat Technology enables Social Translucence in Bug Report Activities. *Computer Supported Cooperative Work (CSCW): The Journal of Collaborative Computing and Work Practices*, 27, 715–740.
- Tenório, N., Pinto, D., Vidotti, F. A., de Oliveira, M. S., Urbano, G. C. L., & Bortolozzi, F. (2017). Tool Based on Knowledge Management Process: an Interview Protocol To Gather Functional Requirements From Software Industry Experts. *MATTER: International Journal of Science and Technology*, 3(1), 45–54.
- Thomas, V., & Hettige, H. (2012). *Knowledge Products and Services : Building a Stronger Knowledge Institution*. Mandaluyong City: Independent Evaluation Division.
- Woitsch, R., Hrgovic, V., & Buchmann, R. (2012). Knowledge product modelling for industry: The PROMOTE approach. *IFAC Proceedings Volumes*, 45(6), 1208-1213.