FERRAMENTAS TECNOLÓGICAS DISPONIBILIZADAS PELA COMPUTAÇÃO COGNITIVA E SUA RELAÇÃO COM A GESTÃO DO CONHECIMENTO

Alan Vinicius Secundo[1], Flávio Bortolozzi[2], Iara Carnevale de Almeida[3]

[1] Acadêmico do Curso de Engenharia de Software, Centro Universitário de Maringá - UNICESUMAR. Bolsista PIBIC/CNPq-UniCesumar.

[2] Doutor, Bolsista do Programa Produtividade em Pesquisa do Instituto Cesumar de Ciência, Tecnologia e Inovação - ICETI. Programa de Pós-Graduação em Gestão do Conhecimento da Unicesumar, Maringá/PR, Brasil.

[3] Orientadora, Doutora, Bolsista do Programa Produtividade em Pesquisa do Instituto Cesumar de Ciência, Tecnologia e Inovação - ICETI.

Alan_secundo@hotmail.com, flavio.bortolozzi,iara.almeida@unicesumar.edu.br

Resumo. *A Computação Cognitiva é uma sub-área da Inteligência Artificial, que tem como objetivo, automatizar a geração de novos conhecimentos sobre um grande volume de dados, sejam eles, estruturados ou não, permitindo assim, que os sistemas baseados em computação cognitiva possam tomar decisões precisas, com baixa intervenção humana e por consequência, mais rápidas. Este estudo pretendeu analisar ferramentas tecnológicas disponibilizadas pela Computação Cognitiva, com a finalidade de estudar os processos do Ciclo de Conhecimento da Gestão do Conhecimento. Quanto a natureza da pesquisa, é de natureza aplicada e fundamentada sobre uma abordagem de revisão sistemática das ferramentas já existentes relacionadas a Computação Cognitiva. Foram analisados 86 sistemas distribuídos em 20 vertentes do mercado, onde foi possível identificar as áreas em que contribuem, o tipo de ferramenta e como elas se relacionam com cada fase no ciclo do conhecimento.*

Abstract.
Cognitive Computing is a sub-area of Artificial Intelligence, which aims to automate the generation of new knowledge about a large amount of data, whether structured or not, thus allowing systems based on cognitive computing to make decisions accurate, with low human intervention and therefore, faster. The study was to analyze technological tools made available by Cognitive Computing, in order to study the processes of the Knowledge Management Knowledge Cycle. As for the nature of the research, it is applied and based on a systematic review approach of the existing tools related to Cognitive Computing. A total of 86 systems distributed in 20 market segments were analyzed, where it was possible to identify the areas in which they contribute, the type of tool and how they relate to each phase in the knowledge cycle.

1 INTRODUÇÃO

Conforme LEE et al. (2015), a Computação Cognitiva (CC) - uma subárea da Inteligência Artificial (IA) - tem se desenvolvido nos últimos anos, contribuindo no processamento dos dados e informações de sistemas computacionais, ampliando a velocidade na obtenção de conhecimento e permitindo assim, que sistemas possam tomar decisões precisas com baixa intervenção humana.

A importância da CC para Gestão do Conhecimento (GC) reside na capacidade de permitir uma melhor organização e auxílio na GC através do fornecimento de ferramentas que permitem identificar e/ou automatizar práticas da GC relativas ao ciclo de conhecimento identificados nestas plataformas. Além disso, esse conhecimento está diretamente relacionado ao desenvolvimento de produtos e à gestão e à tecnologia (IGARASHI, W. et al., 2008). A principal lacuna existente é estabelecer uma relação entre a CC e as práticas e ferramentas da GC no ciclo de conhecimento.

O **objetivo geral** deste estudo é analisar as ferramentas tecnológicas disponibilizadas pela Computação Cognitiva, com os processos do Ciclo de Conhecimento da GC, identificando como e onde cada uma dessas ferramentas pode auxiliar para uma melhor Gestão do Conhecimento das organizações. A contribuição desta pesquisa é permitir que as organizações tenham clareza das etapas do ciclo do conhecimento, e onde cada ferramenta pode auxiliar para uma melhor gestão do mesmo.

A **metodologia** utilizada na pesquisa se baseou em uma Revisão Sistemática de Literatura (RSL) relacionando às ferramentas tecnológicas da CC e o Ciclo do Conhecimento, onde foi estabelecido um protocolo de sete etapas que foram seguidas durante o projeto, sendo elas, respectivamente, a definição do problema de pesquisa, escolha de palavras chave, seleção de fontes de pesquisa, análise dos artigos resultantes, filtragem dos resultados, verificações de possíveis erros e por fim, extração dos resultados.

Foi possível constatar que ferramentas Cognitivas estão disponíveis no mercado e totalmente acessíveis para organizações que tenham interesse em melhorar a sua GC, principalmente entidades relativas a área da Saúde, Finanças e Marketing. Além destas, foi identificado um grupo de soluções nomeado como “genéricas”, que representam ferramentas adaptáveis ao contexto em que são implementadas, não limitando-se a apenas uma área de atuação. Por fim, os dados sugerem que as ferramentas Cognitivas levantadas tem seu foco maior no apoio a tomada de decisão humana, e podem gerar diferenciais competitivos relacionados à GC nas organizações que às utilizem de forma adequada.

2 CONTEXTUALIZAÇÃO

As áreas e tecnologias em análise no presente estudo são: GC (presente em toda e qualquer forma de organização social), IA (área em crescente desenvolvimento nos últimos anos) e a CC como um subcampo recente que reúne um conjunto de técnicas de IA. A criação de conhecimento tem origem na informação, e a informação é um conjunto de dados contextualizados com relações entre eles e dotados de relevância criando um significado.

Uma definição de GC apresentada por Dalkir (2011) pode ser entendida como uma atividade de negócios que trata os componentes de conhecimento da organização de forma explícita de acordo com as estratégias organizacionais e conecta os elementos dos ativos intelectuais aos resultados positivos organizacionais. De acordo com Davila et al.

(2014), a complexidade da GC pode ser observada a partir do ciclo de conhecimento que a formam, conforme apresentado na Figura 1.

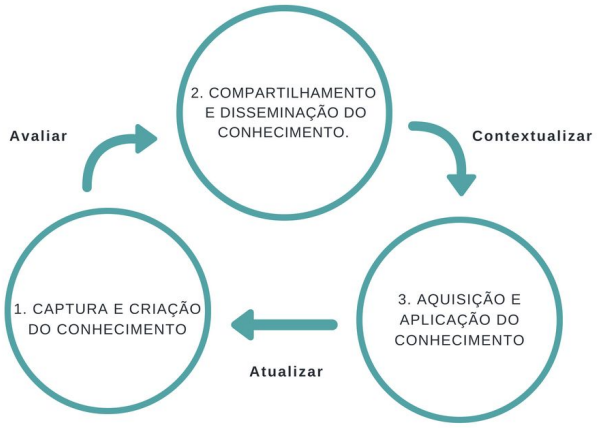

Figura 1. Modelo adaptado do Ciclo de Conhecimento da GC. Fonte: (DALKIR, 2005)

Nos ciclo apresentado na Figura 1 compreende-se que a *Criação/captura* refere-se a identificação e processamento do conhecimento do ambiente interno e externo de uma organização; no *Compartilhamento e disseminação* é realizada a criação/captura do conhecimento, é necessário que o conhecimento seja passado a seus detentores, com objetivo de disseminar o conteúdo e contribuir com a organização como um todo; e na *Aquisição e aplicação*, se o conteúdo for de relevância para o meio, ele é armazenado e aplicado nos processos e ações organizacionais, tornando-se parte da organização.

Salienta-se que, na perspectiva das ciências cognitivas, Wiig (1993) e Dalkir (2011) indicam que a GC é baseada na acumulação de conhecimentos gerados e vivenciados ao longo do tempo a partir de diversas transformações contextuais e que se bem utilizado permite aumentar a eficácia. Já Tenório Jr. et. al. (2017) demonstram a importância do uso de ferramentas de GC no setor de tecnologia da informação. Esses autores sugerem algumas vantagens que podem ser adquiridas com o uso de ferramentas de GC para esse tipo de indústria como, a melhoria da comunicação externa e o uso de conhecimento e de informações, contribuindo para o uso e aplicação do conhecimento tácito dos indivíduos; para esses autores o uso de ferramentas de GC possibilitam a existência dos estágios contidos em um ciclo de GC.

Destarte, um forte candidato para geração e aplicação de informações advindas das ferramentas de GC é a Inteligência Artificial, que por sua vez, tem sido um tema atual, muito devido aos avanços tecnológicos do seu setor na última década. Binuyo et al. (2015) indicam que a IA constitui-se como uma ferramenta fundamental que gera benefícios para os seres humanos desde os setores mais básicos da sociedade, tais como o lazer e a política até atingir o âmbito das organizações, que a veem como um instrumento diferenciador na economia de mercado e indústria. Atualmente, a IA é conhecida por viabilizar a construção de sistemas complexos, tais como: assistente virtual, analisador de comportamento, veículo autônomo, reconhecimento de voz, entre

outros, onde muitas dessas tecnologias estão acessíveis, tanto para uso empresarial quanto para uso pessoal. Muitas ferramentas de IA são desenvolvidas com o foco em resolver um problema em específico, deixando de lado qualquer arquitetura mental humana (LUGER, 2014). Entretanto, devido à grande quantidade de dados gerados todos os dias, novas abordagens de IA têm surgido, focadas na forma de raciocínio humano, como a Computação Cognitiva.

A Computação Cognitiva é uma subárea da IA que tem como objetivo replicar processos de pensamento humano em uma escala maior, unindo-se a capacidade de lidar com grandes quantidades de informação. KELLY (2015) afirma que "A CC se refere a um subconjunto combinado de tecnologias que leem, raciocinam, aprendem e fazem inferências de vastos conjuntos de conteúdos não estruturados"**.** John E. Kelly III (2015, p.2), vice Presidente Sênior do IBM *Research and Solutions Portfolio*, diz que:

> "*Cognitive computing refers to systems that learn at scale, reason with purpose and interact with humans naturally. Rather than being explicitly programmed, they learn and reason from their interactions with us and from their experiences with their environment.*"

Essa combinação entre computação e cognição, tem fornecido várias contribuições para ambas as áreas de pesquisa, pois cognição pode ser analisada e, algumas vezes, representada por sistemas de computação. Maroldi (2006, p.124) afirma que:

> "Uma das principais contribuições da ciência cognitiva foi o fato de sugerir - ou até mesmo explicar timidamente - que a vida mental é baseada em um sofisticado sistema de informação e computação. Crenças, sentimentos, lembranças são informações armazenadas em bancos de dados no cérebro segundo padrões pré-estabelecidos de armazenamento. Essas informações podem ser resgatadas, processadas e transformadas, o que poderíamos denominar como pensar."

A Computação Cognitiva vem se tornando possível em Sistemas computacionais tais como o Watson da IBM[1], um sistema cognitivo que possibilita parceria entre pessoas e computadores. Este sistema tem ajudado em diferentes áreas do conhecimento como a medicina, a culinária e o setor financeiro. Os autores Sérgio Vatta e Thiago Rotta (2016) afirmam que a CC se diferencia pois é capaz de gerar conhecimento baseado em um grande volume de informações estruturadas e não estruturadas. Salienta-se que as informações não-estruturadas (isto é, geradas por *Tweets*, reportagens, publicações no *Facebook*, *Blogs*, etc.) são, normalmente, dados difíceis de se tratar com sistemas de programação lógica tradicionais. Portanto, sistemas cognitivos tornam-se cada vez mais úteis no mundo atual, onde o acúmulo de informações de diferentes tipos tem sido alto, de forma que, torna-se necessário sistemas capazes de analisar esses dados de forma rápida e eficiente.

[1] Maiores informações podem ser obtidas em <https://www.ibm.com/watson/br-pt/>.

3 METODOLOGIA

A metodologia adotada é de natureza aplicada e fundamentada sobre uma abordagem de Revisão Sistemática de Literatura (RSL) relacionando às ferramentas tecnológicas da CC e o Ciclo do Conhecimento. Na análise das ferramentas tecnológicas disponibilizadas pela Computação Cognitiva, junto os processos do Ciclo de Conhecimento da GC, o problema de pesquisa é de "Identificar como e onde cada uma dessas ferramentas podem auxiliar para uma melhor GC nas organizações?". Para a RSL, foi estabelecido um protocolo baseado nos estudos de Pinto et al. (2017), Kitchenham e Charters (2007) e Biolchini et al. (2005), obedecendo à sete etapas.

A **primeira etapa** foi a definição do problema de pesquisa. A **segunda etapa** foi a definição das palavras chaves, que são: "Gestão do Conhecimento"; "Ciclo do Conhecimento"; "Computação Cognitiva"; "*Knowledge Management*"; "*Knowledge cycle*"; e "*Cognitive Computing*". Foram escolhidos o Inglês, por ser o idioma padrão para publicações internacionais e o Português, para ser possível verificar o andamento do assunto em questão nacionalmente, através de possíveis trabalhos realizados no Brasil. Na **terceira etapa** da RSL, foram selecionadas como fontes de pesquisa deste trabalho bases de dados indexados, máquinas de busca eletrônica e bibliotecas digitais: Google Acadêmico; *ACM digital library*, *Google Books*; *IBM Research;* e periódicos da CAPES.

Na **quarta etapa** foram analisados quanto à sua relevância, de forma a determinar se deveriam ser considerados como estudos primários ou desconsiderados. Esta relevância foi analisada de acordo com os critérios de inclusão e de exclusão. Critérios de inclusão especificados foram: o resultado deve estar em um dos idiomas definidos; o resultado deve estar disponível integralmente e o resultado deve conter no título e no resumo alguma relação com o tema desta pesquisa. O critério de exclusão é que o resultado não trata sobre o tema especificado. Na **quinta etapa**, relativa a procedimentos de seleção, foram realizadas ao menos duas buscas (em inglês e em português) em cada uma das fontes definidas, utilizando-se para isso a *string* de busca estabelecida e sua versão traduzida. Cada vez realizada a busca, esta foi documentada coletando-se todos os resultados retornados e depois contabilizando quantos destes foram repetidos, quantos passaram pelos critérios de inclusão e quantos foram previamente excluídos por não obedecerem a estes critérios. Quando obedecendo a todos os critérios de inclusão, o resultado foi selecionado para ser lido e analisado, de forma a verificar se este não cai em nenhum dos critérios de exclusão. Tendo o resultado passado com sucesso por todos os critérios de seleção (inclusão e exclusão), este foi considerado como um estudo primário, sendo então encaminhado à etapa de análise da qualidade e extração dos resultados, descritas a seguir.

Na **sexta etapa** de análise, cabe destacar que foi importante a participação de todos os autores que consideram todas as possíveis fontes de erro (*bias*), que podem comprometer a relevância do estudo em análise. Finalmente, na **sétima etapa,** fez-se a

extração dos resultados. Foi realizada uma análise crítica discursiva sobre todos os estudos primários, fazendo uma comparação sobre o resultado geral obtido.

De acordo com Biolchini et al. (2005), uma das formas de avaliação do protocolo estabelecido é na etapa de condução, através de testes de execução, escolhendo para isto apenas algumas das fontes e examinando uma quantidade limitada de resultados. Seguindo as etapas do protocolo estabelecido, foram selecionados 22 artigos/livros com base nos termos pesquisados, dos 6 resultados vindos dos termos "*Artificial Intelligence*" e IA, foram descartados 3 que tratavam de IA em um contexto muito específico. Enquanto os artigos oriundos das pesquisas pelos termos "*Cognitive Computing*" e "Computação Cognitiva", foram deixados de fora 2 artigos que não abordavam a CC de forma clara, devido a mesma ser tema complementar aos artigos em questão. Por fim, foram tabulados 22 artigos/livros, mas utilizados de fato 16 para construção final deste artigo. Os demais, mesmo não sendo referenciados aqui, serviram de apoio no desenvolvimento e aprendizagem de conceitos relativos às áreas estudadas.

Para definição dos resultados na quarta etapa, foram realizadas diversas buscas pelo Google por ferramentas relativas a CC, sendo utilizado as seguintes palavras chaves: "*Cognitive Computing Systems*", "Sistemas de CC", "*Cognitive Tools*", "Ferramentas de computação cognitiva". O critério de aceite das ferramentas segue o filtro apresentado na Figura 2.

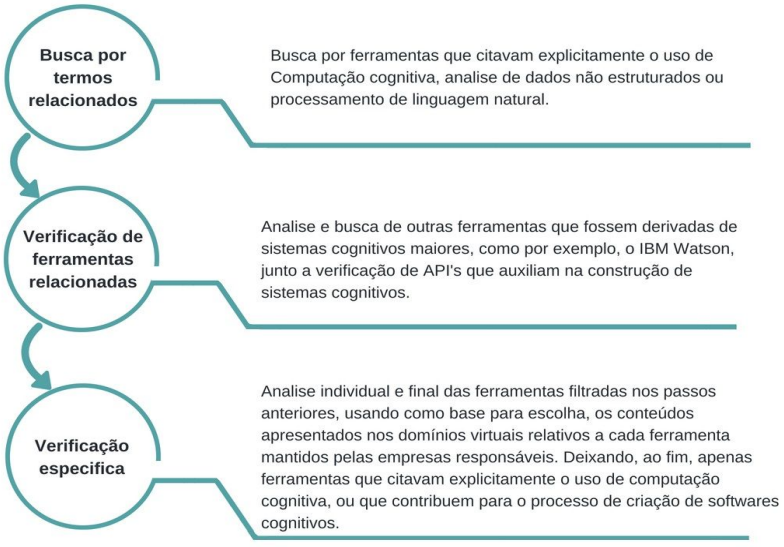

Figura 2 - Processo de análise das ferramentas.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a RSL e conforme a Figura 3, das 86 ferramentas encontradas: 58% são produtos já disponíveis no mercado; 36% são API's (compreende o conjunto de definições de sub-rotinas, protocolos e ferramentas para a criação de software aplicativo) com funcionalidades que contribuem para criação de sistemas cognitivos; 3% caracterizam-se como sistemas utilizados por serviços fornecidos por empresas do setor; e 2% são plataformas cognitivas destinadas à diferentes usuários. Esta pesquisa também

classificou as ferramentas com base nas áreas onde atuam, conforme apresentado na Figura 3.

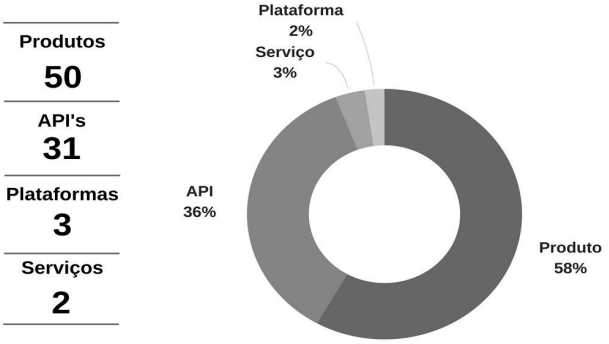

Figura 3. Tipos de ferramenta.

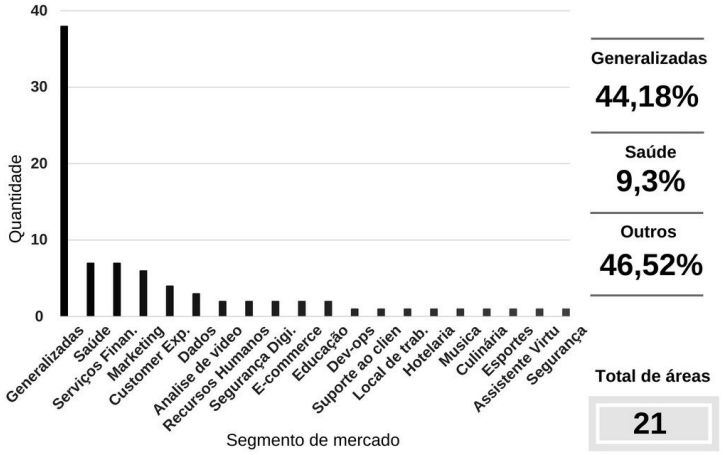

Figura 4 - Ferramentas por segmento.

Conforme a Figura 4, foram identificadas 21 áreas já consolidadas no mercado somado a um grupo nomeado como "genéricas", que por sua vez, são ferramentas que não possuem um segmento específico e podem contribuir para duas ou mais áreas. Deste total, as ferramentas consideradas genéricas foram predominantes, totalizando 44,18%; seguidas por saúde com 9,3%, serviços financeiros com 8,13% e Marketing com 6,97%. As outras áreas possuem 31,39% de ferramentas.

Em relação às empresas fornecedoras das ferramentas, foi observado uma prevalência de grandes empresas do mercado de tecnologia da Informação, sendo elas, a IBM, maior apoiadora de projetos voltados a CC, totalizando 41,86% do total de ferramentas, seguido pela Microsoft com 22,10%. Grande maioria das ferramentas analisadas de ambas as empresas são API's voltadas para construção de sistemas cognitivos. Grande maioria destas API estão disponíveis para qualquer usuário com um nível gratuíto em repositórios específicos fornecidos pelas mantenedoras em questão. Por fim, outras 16 empresas correspondem a 36,04% de ferramentas do grupo em analisado, como pode ser visto na Figura 5.

Após a busca, 86 ferramentas foram analisadas com base nas funcionalidades apresentadas nos sites disponibilizados pelas empresas proprietárias, junto a artigos, revistas ou reportagens onde eram citadas determinadas ferramentas. Salienta-se que foram incluídas no Quadro 1 apenas as ferramentas que citam explicitamente a utilização de CC, ou ainda, API's que tem funcionalidades relativas a captura e/ou análise de dados não estruturados, que são essências para construção de sistemas cognitivos.

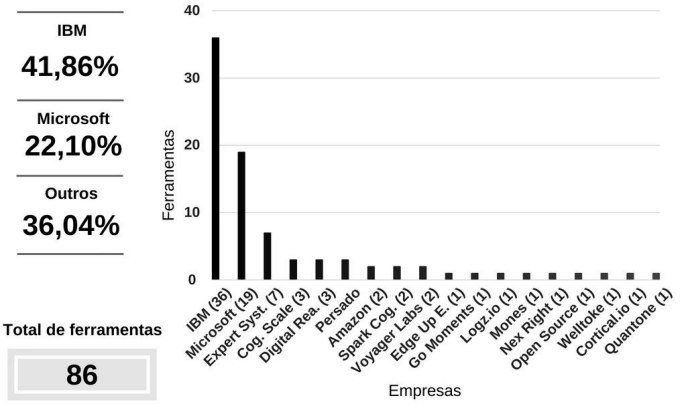

Figura 5 - Ferramentas por empresa.

Quadro 1 - Áreas de aplicação e Ferramentas da Computação Cognitiva.

Área	Ferramentas
Genérica	Cognitive Engage; Rekognition; Amazon Lex; Text to speech; Speech to text; Visual Recognition; Personality Insights; Natural Language Understanding; Natural Language Classifier; Knowledge studio; Discovery; Watson Assistant; Tone Analyzer; Cogito Studio; Cogito Intelligence; Platform; Cogito Discover; Cogito API OPen; Retina API; Project Entity; Linkin; Academic Knowledge; Knowledge exploration; Decisão; personalizada; Qna Maker; API Analise linguística; API Analise de texto; API Modelo de linguagem Web; API Reconhecimento Vocal; API Serviço de fala personalizado; API Reconhecimento de fala; API Speech fala do Bing; API Tradução de fala; API Indexador de video; API Serviço; personalizado de visão; API Detectação de emoções; Content Moderator; API Detectação facial; API Visão computacional; Alchemy Vision Alchemi.
Saúde	ENGAGE/AMPLIFY-Healthcare-Optimized; Synthesys for Healthcare; Watson for drugs discovery; Watson Care Manager; Social Program; Management; Caffewell; Watson for Genomics; Biopharma navigator.
Serviços Financeiros	Synthesys for Finances; ENGAGE/AMPLIFY - Insurance-Optimized; Watson Customer Insight for Banking; Surveillance Insight for Financial; Services; Watson client insight for wealth management; Customer Insights; for insurance; Regulatory Compliance Analytics with Watson.

Marketing Digital	Persado Pro Email; Persado Pro Social; Persado One; Watson Content Hub; Watson Campaign Automation; Watson Marketing Insights.
Recursos Humanos	Watson Talent; Watson Candidates Assistant.
E-commerce	Voyager ecommerce - ENGAGE/AMPLIFY - Digital Commerce-Optimized
Educação	Element for educators - Enlight for educators
Análise de Vídeo	Watson Captioning; Watson Video Enrichment.
Segurança Digital	MaaS360
Segurança	Synthesys for Government; Voyager Analytics.
Monitoramento de Dados	Spark Predict; Cogito; Watson Analytics.
Customer Experience	Watson Customer Experience Analytics Mobile Basics Edition; Watson Customer Experience analytics; Watson Assistant for Industry; Watson Customer Engagement
Culinária	Chef Watson
Hotelaria	Go moment
Esportes	Edge up sports
Música	Music Geek
Documentação	Deep Pnlp
Assistente Pessoal	Cogito Answers
DevOps	Cognitive Insights
Suporte ao cliente	Mones
Local de trabalho	Watson Workspace

Na fase final da pesquisa, foi realizada de forma singular, uma análise de cada ferramenta, a fim de identificar em que parte do ciclo do conhecimento ela se encaixa, captura e criação, compartilhamento ou aplicação. Para associação das ferramentas em relação às fases do ciclo, foi levado em consideração a descrição coletada de cada ferramenta durante a pesquisa em paralelo com alguns parâmetros de classificação, sendo eles: *Criação e captura do conhecimento* - ferramentas que adquirem dados, seja por meio de usuários, bases, planilhas ou qualquer outra forma, e que a partir destes

dados, geram informações de relevância para organização ou utilizador; *Compartilhamento e disseminação do conhecimento* - ferramentas que transmitem informações relevantes, de forma explícita para os usuários, organizações e seus membros, seja ela de forma automatizada ou não; e *Aquisição e aplicação* - ferramentas que utilizam das informações obtidas, seja por meio de bases de dados ou do próprio processamento, para tomada de decisão ou realização de alguma ação dentro da organização.

Em 100% das ferramentas foi possível identificar a fase de *criação e captura do conhecimento*, enquanto a fase de *compartilhamento e disseminação* foi correspondente a 65,11% e a de *aquisição e aplicação* 17,44%. Muitas das ferramentas analisadas possuem mais de uma fase do ciclo do conhecimento em seus processos. O Quadro 2 apresenta o resultado da fase final da pesquisa, onde as ferramentas estão associadas ao ciclo do conhecimento para *compartilhamento e disseminação* (CD) e *aquisição e aplicação* (AA).

Quadro 2 - Ferramentas e o Ciclo do Conhecimento na GC

FERRAMENTA	CD	AA
Rekognition; Amazon Lex; Speech to text; Visual Recognition; Natural Language Understanding; API Detectação facial; API Análise de texto; API Reconhecimento Vocal; Natural Language Classifier; Knowledge studio; Discovery; Cogito Studio; Cogito Intelligence Plataform; Cogito Discover; Cogito Api Open; Retina API; Project Entity Linkin; Knowledge exploration; API Modelo de linguagem Web; API Reconhecimento de fala; API Detectação de emoções; API Visão computacional - Análise de imagem		
Cognitive Engage; Text to speech; Watson Marketing Insights; Watson Assistant; Cognitive Insights; Biopharma navigator; Academic Knowledge; Qna Maker; API Indexador de video; API Serviço personalizado de visão; Healthcare-Optimized; Insurance-Optimized; Digital Commerce-Optimized; Caffewell; Persado One; MaaS360; Synthesys for Healthcare; Synthesys for Finances; Synthesys for Government; Watson for drugs discovery; Watson Care Manager; Watson for Genomics; Watson Customer Insight for Banking; Watson client insight for wealth management; Watson Content Hub; Watson Talent; Watson Candidates Assistant; Watson Video Enrichment; Watson Captioning; Watson Analytics; Watson Customer Experience Analytics Mobile Basics Edition; Watson Customer Experience analytics; Watson Assistant for Industry; Watson Customer Engagement; Watson Workspace; Chef Watson; Social Program Management; Regulatory Compliance Analytics with Watson; Customer Insights for insurance; Surveillance Insight for Financial Services; Voyager ecommerce; Enlight for educators; Element for educators; Spark Predict; Deep Pnlp; Voyager Analytics; Edge up sports; Mones;	X	
API Tradução de fala; Decisão personalizada;Content Moderator; Pro Email; Music Geek;		X
Personality Insights; API Analise linguística; API Serviço de fala personalizado; API Speech fala do Bing; Cogito Answers; Cogito; Alchemy Vision Alchemi; Pro Social; Watson Campaign Automation; Go moment;	X	X

5 CONCLUSÕES

O presente estudo identificou que ferramentas cognitivas estão disponíveis no mercado e acessíveis, prevalecendo para as áreas de Saúde, Finanças e Marketing, onde a maioria é representada por sistemas adaptáveis ao contexto em que são inseridas. Junto ao conjunto genérico, estão incluídas as API's para construção de sistemas cognitivos que podem ser aplicados conforme o objetivo da organização. Considerando as empresas relativas às ferramentas encontradas, a IBM e Microsoft tem dado uma maior atenção tanto para os sistemas cognitivos quanto aos meios de torná-los viáveis. Ambas as organizações contam com um repositório vasto de API's que tornam possível o processo que caracteriza a CC, principalmente na fase de processamento de dados não estruturados. Grande parte destas ferramentas estão acessíveis para qualquer desenvolvedor que tenha interesse, possuindo um nível gratuito e um pago.

O baixo volume de ferramentas relacionadas ao processo de aquisição e aplicação do conhecimento, junto a média de 65,11% das mesmas relacionadas a fase de *compartilhamento e disseminação do conhecimento*, sugere que as ferramentas cognitivas levantadas têm seu principal uso focado no apoio de tomadas de decisões humanas do que para execução de alguma tarefa vise substituir os seres humanos. Visto também que, em 100% dos casos, é possível identificar a fase de *captura e criação do conhecimento*; pode-se afirmar que, sem esta fase não é possível criar ferramentas cognitivas de valor e que venham a ajudar as organizações com diferenciais competitivos. A importância dessa fase do ciclo faz sentido ao se analisar que um dos objetivos da CC é percorrer grandes volumes de dados para gerar *insights* (conhecimento) que ajudem na tomada de decisão.

As organizações possuem a possibilidade tanto de compra em forma de produto, quanto de desenvolvimento de sistemas cognitivos se utilizando de API's, que podem vir a ajudar na GC das mesmas. Sobretudo, a pesquisa demonstrou o valor que as ferramentas estudadas possuem principalmente no processo de criação e armazenamento do conhecimento, e se usadas da forma adequada, pode gerar diferenciais competitivos para as organizações de todas as áreas e de diferentes formas.

REFERÊNCIAS

AURUM, Aybüke; DANESHGAR, Farhad; WARD, James. Investigating Knowledge Management practices in software development organisations–An Australian experience. **Information and Software Technology**, v. 50, n. 6, p. 511-533, 2008.

BINUYO, G. O. et al. Evaluation of the Factors influencing the Indigenous Software Products Development in Nigeria. **International Journal on Advances in ICT for Emerging Regions (ICTer)**, v. 7, n. 3, 2015.

BIOLCHINI, Jorge et al. Systematic review in software engineering. **System Engineering and Computer Science Department COPPE/UFRJ, Technical Report ES**, v. 679, n. 05, p. 45, 2005.

DAVILA, Guillermo Antonio et al. O ciclo de gestão do conhecimento na prática: um estudo nos núcleos empresariais catarinenses. **International Journal of Knowledge Engineering and Management (IJKEM)**, v. 3, n. 7, p. 43-64, 2014.

Dalkir, K. Knowledge management in theory and practice. **Elsevier Science**, 2011 Disponível em: https://books.google.com.au/books?id=xtFLTymKV0QC. Acesso em: 10 jun 2018.

IGARASHI, Wagner et al. Investigação no contexto brasileiro sobre gestão do conhecimento/aprendizagem/tecnologia de informação: pesquisa realizada na Scientific Electronic Library Online. **Cadernos EBAPE. BR**, v. 6, n. 2, 2008.

KELLY, John E. Computing, cognition and the future of knowing. **Whitepaper, IBM Reseach**, p. 2, 2015.

KELLY III, John; HAMM, Steve. **Smart Machines: IBMÕs Watson and the Era of Cognitive Computing**. Columbia University Press, 2013.

KITCHENHAM, B.; CHARTERS, S. Guidelines for performing systematic literature reviews in software engineering. Technical Report EBSE 2007-001, Keele University and Durham University Joint Report, 2007.

LEE, Yasmim Man Tchin Chang et al. O DESENVOLVIMENTO DA COMPUTAÇÃO COGNITIVA. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUCAO, 35., 2015, Fortaleza: Abepro, 2015. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/tn_sto_213_261_27007.pdf>. Acesso em: mar.2018.

LUGER, George F.. **Inteligência Artificial.** 6. ed. São Paulo: Pearson, 2014. 632 p.

MASSON MAROLDI, Marcelo. Computação e cognição. **Ciências & Cognição**, v. 7, n. 1, p. 122-127, 2006.

PINTO, D., BORTOLOZZI, F., SARTORI, R., & TENÓRIO, N. Investigating knowledge management within software industry: a systematic literature review. International Journal of Development Research, v. 7, n. 12, p. 17672-17679, 2017.

TENÓRIO, Nelson et al. Tool Based on Knowledge Management Process: An Interview Protocol to Gather Functional Requirements from Software Industry Experts. **MATTER: International Journal of Science and Technology**, v. 3, n. 1, 2017.

VARGA, Sergio; ROTTA, Thiago Cesar. **Afinal, o que é computação cognitiva?** 2016. Disponível em: <https://www.ibm.com/developerworks/community/blogs/tlcbr/resource/mp/TLC-R_Mini_Paper_Ano_11N_270_Computacao_cognitiva.pdf?lang=en>. Acesso em: 10 jun 2018.

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