

GERAÇÃO AUTOMÁTICA DE CONTEÚDO: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA COMPUTACIONAL

Eliane Pozzebon
eliane.pozzebon@ufsc.br
<http://lattes.cnpq.br/9999217523842385>

Jefferson Pacheco dos Santos
jefferson_ps@msn.com
<http://lattes.cnpq.br/8900396883518297>

Rodolfo Faquin Della Justina
rodolfo.faquin@posgrad.ufsc.br
<http://lattes.cnpq.br/5097892859162838>

RESUMO

Atualmente os desafios da educação sugerem a procura de novas técnicas, novas ideias, diante disso os tutores inteligentes têm-se demonstrado uma alternativa viável e importante. Tutores inteligentes partem do pressuposto que o professor insere um conteúdo para auxiliá-lo no trabalho, afinal o mediador é a peça chave do ensino e aprendizagem, utilizando de tecnologia e ferramentas, agilizará e flexibilizará o tempo e a qualidade de comunicação entre as partes, através do conteúdo gerado automaticamente. Esse método é denominado geração automática de conteúdo. Uma de suas técnicas são as redes neurais atrelada ao campo específico denominado Inteligência Artificial. Assim, dado o universo de aplicações associados ao tema, propõe-se neste artigo uma análise do estado da arte das pesquisas a nível mundial através de uma revisão sistemática qualitativo-quantitativa. Os resultados indicam que esta técnica parece ser viável e que em um futuro não muito distante possa auxiliar no trabalho do professor.

Palavras-chave: Geração Automática de Conteúdo. Inteligência Artificial. Algoritmo. Redes Neurais.

INTRODUÇÃO

A cada dia um número crescente de pessoas, em variados segmentos, torna-se dependente do uso contínuo de novas tecnologias, principalmente das tecnologias de informação e comunicação (TIC). Dispositivos como telefones celulares, tablets, smartphones e notebooks são constantemente empregados em atividades cotidianas de profissionais de diferentes áreas. O avanço das TIC permitiu novas formas de comunicação, que podem facilitar a interação entre os indivíduos de uma sociedade, tanto em nível presencial quanto virtual.

Manifesta-se significativo o papel das TIC, assim como da informação e conhecimento, como principais insumos de desenvolvimento do setor produtivo, científico e acadêmico, constituindo-se como um dos fatores críticos de sucesso desses segmentos. As TIC devem ser vistas como um recurso importante para coleta, tratamento e disseminação de dados e informação, assim como para a criação de conhecimento, por parte dos integrantes de uma determinada comunidade.

Tal relevância estende-se ao ambiente educacional. Na ótica de Shaw e Rocha (2017), a educação vivencia momentos de grandes questionamentos, onde se evidencia a necessidade de mudanças em diversos âmbitos, principalmente na prática de ensino. De acordo com os autores, as TIC são peças chave neste processo de mudança, no que concerne seu uso como apoio para práticas interdisciplinares, que visam romper com as barreiras entre as disciplinas buscando uma aproximação do saber como elo entre todos os conhecimentos dos diversos campos.

Neste viés, na busca de benefícios tecnológicos no âmbito educacional concebeu-se um ambiente virtual para auxiliar no processo ensino aprendizagem. O aplicativo interativo Mazk classifica-se como um tutor inteligente, que objetiva estabelecer conhecimento e aprendizado em diversos temas, sendo alimentado por professores que incluem materiais, bem como, utilizado como uma ferramenta de ensino para que os estudantes aprendam sobre conteúdos predispostos (MAZK, 2016).

Estes materiais são distribuídos em forma de jogos, explanações, exercícios e *quiz* (perguntas e respostas), contemplando níveis de conhecimento do usuário, sendo os graus de dificuldade dos exercícios ajustados pelo professor conforme a interação do aluno. O Mazk mensura o conhecimento do estudante diante do tema proposto e na medida em que o aluno realiza as tarefas, o sistema reavalia seus dados adaptando assim os níveis e conteúdo, apresentando então as informações e testes mais apropriados (MAZK, 2016).

Conquanto, a quantidade de conteúdo digital tem aumentado significativamente, ampliando assim a diversidade de recursos pedagógicos. Deste modo, projetar e desenvolver materiais educativos demanda relativo esforço, envolvendo investimentos em recursos humanos e financeiros. Para minimizar este inconveniente, sugere-se como

alternativa a possibilidade de geração automática de conteúdo por parte do Mazk, otimizando o tempo dos professores, bem como a redução de custos operacionais.

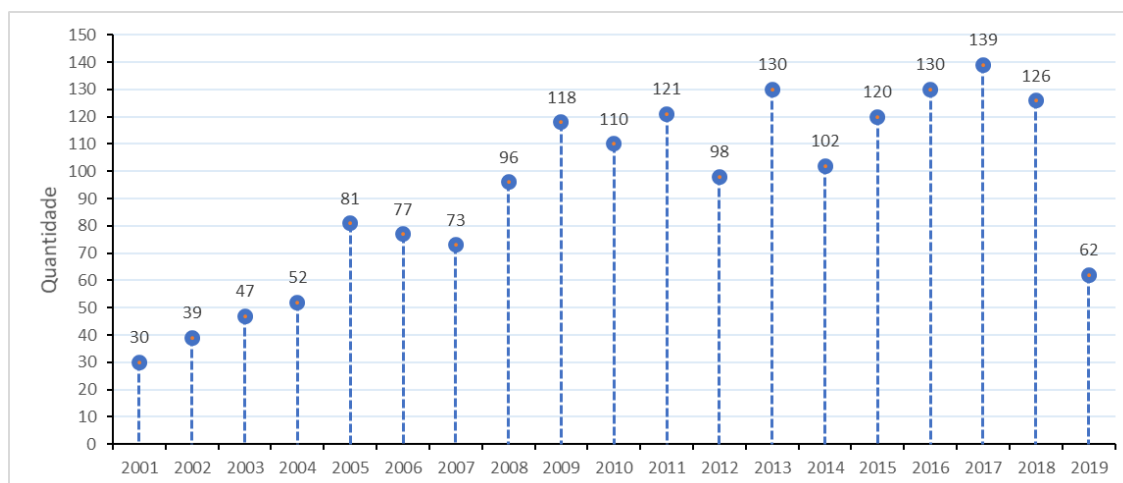
METODOLOGIA, RESULTADOS E DISCUSSÕES

No intuito de fortalecer a credibilidade da pesquisa quanto aos seus resultados, optou-se pela adoção da revisão sistemática da literatura e da análise quantitativo-qualitativa. Na visão de Freire (2013), este processo representa de um levantamento de dados com revisões de publicações acadêmicas à procura de indícios que possam conduzir à identificação de evidências a respeito de um tema de pesquisa ou mesmo um tópico em uma área desejada.

Desta maneira, para a elaboração desta pesquisa, foi escolhida a plataforma *Scopus* (www.scopus.com), base internacional responsável por publicações científicas de caráter interdisciplinar.

Inicialmente, foi realizada a análise estatística das publicações presentes a respeito do assunto. Para tal, inseriu-se o termo “*automatic generation of content*” na janela de pesquisa da ferramenta. Este procedimento reportou a existência de 1.751 documentos pesquisados a partir do século XXI, distribuídos tal qual demonstra a Figura 1. Confirma-se pelos resultados apresentados, a originalidade do tema, uma vez que a primeira publicação registrada data do ano de 1961. Da mesma maneira, a quantidade total de documentos acerca ao assunto pode ser considerada alto quando comparada a outros temas, como, por exemplo, *Chatbots* com cerca de 549 publicações no momento desta pesquisa. Observa-se também a linearidade destas quantidades ao longo dos anos, sendo que nos anos de 2012 e 2014 ocorreram quedas discretas e em 2017 o maior índice foi apresentado. O ano de 2019, por ser o ano em curso, ainda apresenta números pouco expressivos quando defrontados com os demais.

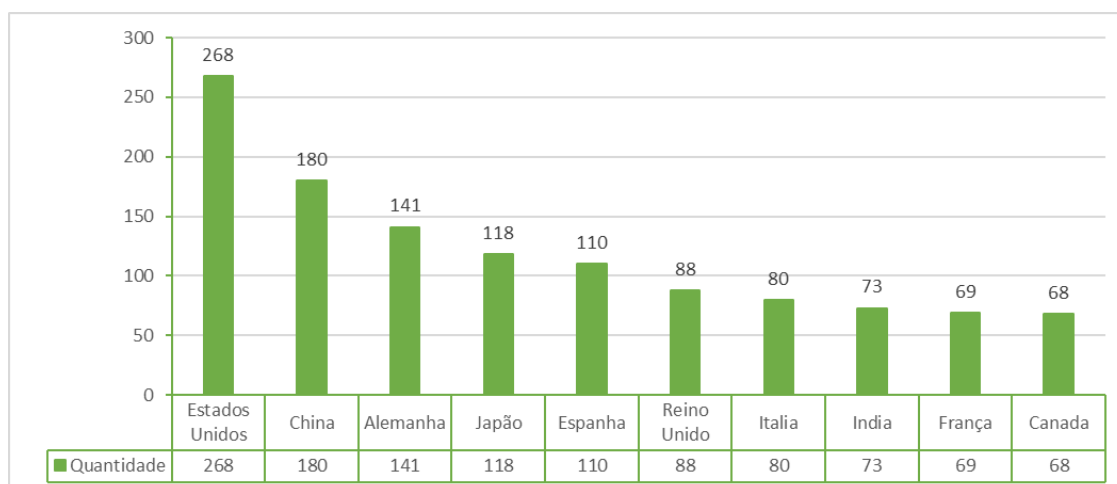
Figura 1- Evolução das pesquisas relacionadas ao tema *automatic generation of content*



Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

Quanto às publicações segundo o país de origem, a Figura 2 apresenta os resultados obtidos.

Figura 2 - Publicações de acordo com o país de origem

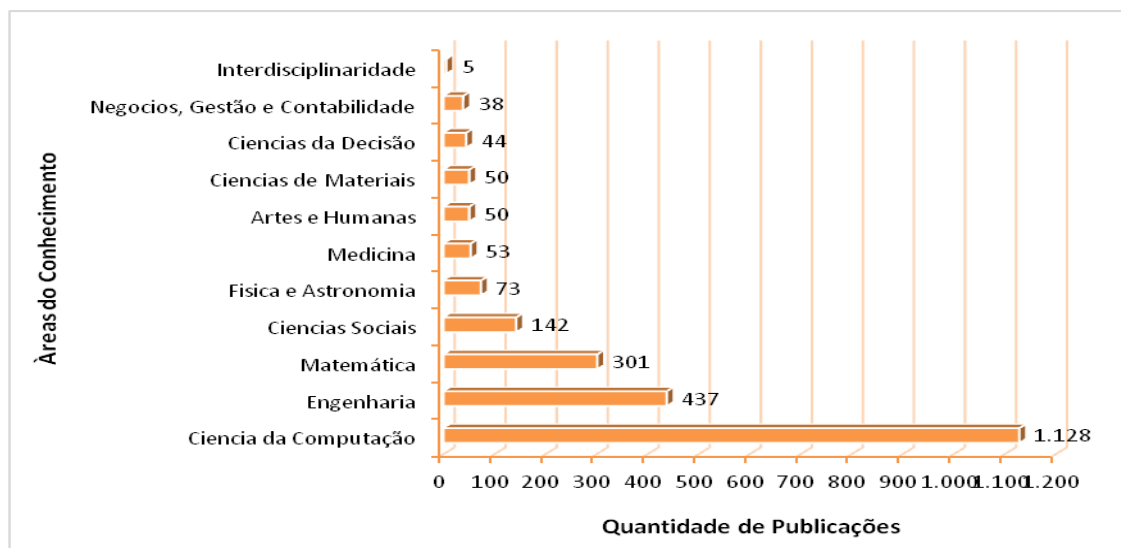


Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

Foram considerados os dez países que mais publicaram durante o período escolhido. Constata-se a predominância dos Estados Unidos, seguidos pela China. Neste contexto, os dois países detêm 37.5% de todo o material produzido. Quanto ao Brasil, o país ocupa a 13ª posição com trinta e cinco artigos, ficando à frente de países como Finlândia e Hong Kong, demonstrando o interesse dos pesquisadores nacionais por este assunto.

O quesito seguinte, presente na Figura 3 e reportado pela base de dados *Scopus*, relaciona-se aos documentos classificados conforme a área de conhecimento.

Figura 3 - Publicações segundo a área de conhecimento

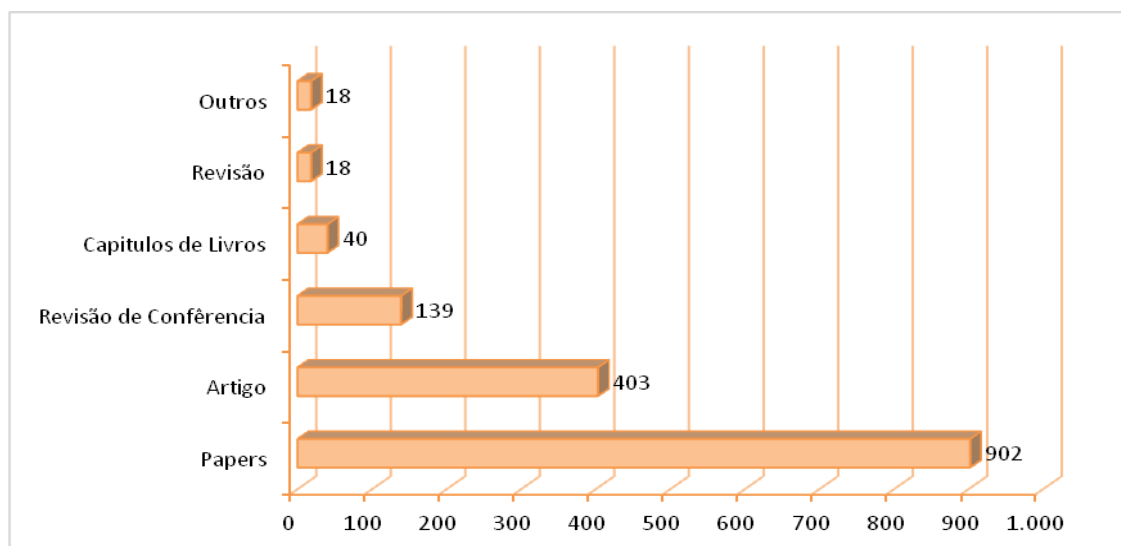


Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

A absoluta maioria das publicações está relacionada à área da Ciência da Computação, como seria esperado, visto a afinidade com o tema principal. Chama atenção, contudo a baixa quantidade de documentos relacionados à interdisciplinaridade com apenas 5 documentos.

Em se tratando de documentos segundo o tipo, os resultados da pesquisa são exibidos na Figura 4. Os *papers*, categorizados como documentos publicados em seminários e conferências internacionais, agregam a maior quantidade com 59.34% das publicações, seguidos pelos artigos, classificados como documentos publicados em revistas e sites especializados, com 26.51%. As revisões de conferência ocupam a terceira posição com 9.14%, capítulos de livros em quarto com 2.63%, revisão e publicações de outros tipos 2.36%, em quinto lugar.

Figura 4 - Publicações segundo seu tipo



Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

O procedimento seguinte diz respeito à análise descritiva das publicações elencadas, conforme a quantidade de citações recebidas. Para tal, foram escolhidas as dez publicações, índice julgado satisfatório para o escopo deste trabalho, que receberam, segundo a ferramenta Scopus, mais citações.

Em relação aos artigos mais citados, o artigo de Kiryakov et al. (2004), denominado “*Semantic annotation, indexing, and retrieval*” aparece em primeiro lugar com 379 citações. No artigo os autores afirmam que a Web Semântica está em estado crítico de geração de metadados, apostando que a anotação semântica automática massiva é pré-requisito, implementaram então a plataforma KIM (*knowledge and information management*) para qualificar os serviços e infraestrutura de anotação semântica, indexação e recuperação e reutilizaram a linguagem humana existente (HLT) e a extração de informações (IE). Mesmo levando décadas para integrar essas tecnologias contemporâneas, a pretensão seria criar e implementar uma arquitetura eficiente e robusta para anotação semântica e uma plataforma para componentes de indexação e recuperação em grandes documentos, os metadados apresentados neste artigo foram baseados em ontologias, segundo os autores a avaliação não fornece justificativas suficiente e não há dados nem métricas bem desenvolvidas para a comprovação dos reais resultados de anotação e recuperação propostos.

Na segunda colocação aparece o documento Newsome, Karp e Song (2005), “*Polygraph: Automatically Generating Signatures for Polymorphic Worms*”, com 377 citações. Neste artigo é apresentado o *Polygraph*, um sistema de geração de assinaturas que produz com sucesso assinaturas que combinam com vírus polimórficos. Segundo os autores, a conectividade com a Internet está cada vez mais difundida, e para se defender de vírus e outros ataques, foi desenvolvido um sistema de detecção de intrusão IDS (*intrusion detection systems*), implantando um IDS no gateway entre suas redes de borda e a internet, com o objetivo de pesquisar o tráfego de entrada buscando padrões conhecidos e quando é encontrado um tráfego malicioso, o IDS alarma e bloqueia o endereço e/ou o fluxo infrator. Os autores apresentam no artigo que a filtragem baseada em conteúdo é uma grande promessa para a quarentena de vírus polimórficos.

O documento “*Text mining techniques for patent analysis*”, escrito por Tseng, Lin e Lin (2007), ficou em terceiro lugar, com 358 citações. No Artigo os autores apresentam a tentativa de automatizar todo o processo e ajudar a criar mapas de patentes finais para análises de tópicos, facilitando outras tarefas de análise de patentes, como classificação, organização, conhecimento, compartilhamento e pesquisas de arte prévia. O artigo descreve ainda uma série de técnicas de mineração que se ajustam ao processo analítico adotado no processo de treinamento analista de patentes onde após a segmentação há uma classificação de correspondência de segmento individual e não por patente inteira. Tópicos e funções podem ser acessados e compartilhados mais facilmente pelos analistas e com palavras-chave termos relevantes podem ser sugeridos aos usuários facilitando e agilizando a pesquisa.

Em quarto lugar, posiciona-se o artigo de Yu-Fei, Lie, Hong-Jiang e Mingjing (2002), intitulado “*Text A User Attention Model for Video Summarization*”, com 331 citações. No Artigo os autores apresentam uma estrutura de sumarização de vídeos, onde propõem e apresentam um conjunto de métodos de características do modelo de atenção audiovisual. Com o objetivo de compactação automática, um resumo de vídeo e informativo permitem que o usuário descubra rapidamente o conteúdo geral e decida se vale a pena assistir a todo o programa. Para a geração deste resumo é necessário o domínio sobre o conteúdo semântico, no entanto essa compreensão ainda está muito

além da inteligência dos sistemas de computação, apesar dos avanços significativos em algoritmos de visão computacional, processamento de imagens, reconhecimento de padrões e aprendizado de máquina. Por fim este artigo, apresenta uma nova abordagem para a sumarização de vídeos, incluindo extração de quadros-chave e escutas de vídeo, sem a compreensão do conteúdo semântico e os requisitos de regras heurísticas complexas. E com a criação de resumos de vídeo as atenções dos espectadores são atraídas seja por movimento, objeto, áudio e idioma ao visualizar um programa.

Os resultados do estudo mostram que as sumarizações de vídeo estáticas e dinâmicas são capazes de atender aos requisitos de navegação dos usuários.

O próximo artigo analisado, que recebeu 196 citações ficou em quinto lugar, foi produzido por Ordonez, Kulkarni e Berg (2011). A obra intitulada “*Im2Text: Describing Images Using 1 Million Captioned Photographs*”. No Artigo os autores desenvolveram e demonstraram métodos automáticos de descrição de imagens usando uma coleção de fotos com legendas grandes realizando um considerável número de consultas do *Flickr* e, em seguida, filtrando os resultados para 1 milhão de imagens com legendas visualmente associadas. Produzir uma legenda relevante e precisa é extremamente desafiador, talvez quase tão difícil quanto a tarefa de compreensão geral da imagem, no entanto, já existem muitas imagens com texto descritivo disponível na web. As pessoas se comunicam através da linguagem, seja escrita ou falada e com base nisso os autores descreveram um método de geração de legenda eficaz para imagens gerais da web, onde depende da coleta e filtragem de um grande conjunto de dados de imagens da Internet para produzir uma nova coleção de fotos legendadas na web.

O documento “*xlinkit: A Consistency Checking and Smart Link Generation Service*”, escrito por Nentwich, Capra, Emmerich (2002), ficou em sexto lugar, com 180 citações. No Artigo os autores descrevem o *xlinkit*, um serviço de aplicativo leve que fornece geração de links baseada em regras e verifica a consistência de conteúdo web. É dado um conjunto de XML distribuído e um conjunto de regras potencialmente distribuídas que relacionam o conteúdo desses recursos.

A contribuição deste artigo é uma nova semântica de ligação para linguagem baseada em lógica de primeira ordem que retorna *hiperlinks* entre elementos

inconsistentes em vez de valores booleanos. O *xlinkit* aproveita as tecnologias padrão da Internet, suporta distribuição de documentos e vários modelos de implementação.

Na sétima posição, o artigo “*Control-FREEC: a tool for assessing copy number and allelic content using next-generation sequencing data*”, elaborado por Boeva et al. (2011), foi citado em 180 oportunidades. No artigo os autores apresentam a ferramenta *Control-FREEC*, software livremente disponível escrito em C++ que permite o cálculo automático do número de cópias e perfis de conteúdo alélico a partir de dados *next-generation sequencing* (NGS) e conseqüentemente prevê regiões de alteração genômica mas, as regiões de baixa mapeabilidade podem ser excluídas da análise usando as faixas de mapeabilidade fornecida.

Control-FREEC é capaz de analisar amostras de tumores superdiploides e amostras contaminadas por células normais, faz cálculo e segmentação de perfis de números de cópias, cálculo e segmentação de perfis BAF suavizados e a previsão do estado final do genótipo, sendo estas as três etapas do fluxo de trabalho do *Control-FREEC* onde o número de cópias e conteúdo alélico para cada segmento seja corrigido vieses de conteúdo de GC e mapeabilidade. No caso de amostras de tumores, o *Control-FREEC* é capaz de avaliar o nível de contaminação por células normais.

O trabalho “*Reconstruction of 3D building models from aerial images and maps*”, elaborado por Suveg e Vosselman (2004) ficou em oitavo lugar, com 161 citações. No Artigo os autores descrevem um método de reconstrução de edifícios 3D que integra a análise de imagens aéreas com informações a partir do banco de dados do Sistema de Informação Geográfica 2D (GIS) em larga escala e conhecimento de domínio.

Combinando as imagens com dados GIS, os pontos fortes específicos de ambas as imagens (alta resolução, precisão e grande conteúdo de informação) e os dados GIS (interpretação relativamente simples) são explorados.

No domínio da cartografia, o sistema de reconstrução 3D reduziria bastante o esforço necessário para montar um produto de mapa digital.

Os métodos fotogramétricos estão bem estabelecidos, mas mostram ineficiências devido à extensa quantidade de dados. O processamento 3D manual de imagens aéreas é muito demorado e requer pessoal altamente qualificado e instrumentos caros, portanto,

acelerar esse processo por meio de procedimentos automáticos ou semi-automáticos tornou-se uma necessidade.

O documento “*Hamsa: Fast Signature Generation for Zero-day Polymorphic Worms with Provable Attack Resilience*”, escrito por Li, Sanghi, Chaves, Chen e Kao (2006), ficou em nono lugar, com 158 citações. No Artigo os autores propuseram o Hamsa, um sistema de geração de assinatura automatizado baseado em rede para vírus polimórficos que é rápido, tolerante a ruído e resistente a ataques. Foi proposto um modelo realista para analisar o conteúdo invariante de vírus polimórficos que permite fazer garantias analíticas de resistência ao ataque para a geração de assinaturas. A avaliação baseada em uma série de vírus polimórficos e motores polimórficos demonstra que *Hamsa* supera significativamente o *Polygraph* em termos de eficiência, precisão e resiliência de ataque.

A comunidade de redes e segurança propôs sistemas de detecção de intrusão (IDSes) para defender contra atividades maliciosas, pesquisando o tráfego de rede para padrões conhecidos ou assinaturas. Até agora, essas assinaturas dos IDSs geralmente são geradas manualmente ou semi-manualmente, um processo muito lento para se defender contra códigos maliciosos de auto propagação, ou vírus, que podem comprometer todos os *hosts* vulneráveis em questão de poucas horas, ou até mesmo em poucos minutos.

Assim, é essencial automatizar o processo de detecção de vírus, geração de assinaturas e dispersão de assinaturas.

O objetivo do artigo é projetar um sistema de geração de assinatura para vírus polimórficos que poderiam ser implantados no nível da rede (*gateways* e roteadores) e, portanto, impedir um ataque.

O Livro “*Semantic Web Technologies: trends and research in ontology-based systems*”, escrito por Davies, Studer e Warren (2006) ficou em décimo lugar, com 157 citações. No livro os autores explicam a geração automática de ontologias e a extração de metadados em profundidade, juntamente com a gestão e mediação de ontologias. A *Semantic Web Technologies* fornece uma visão abrangente das principais tecnologias e pesquisas de conhecimento semântico. Os agentes de software poderão criar

automaticamente novos serviços a partir de serviços já publicados, com implicações potencialmente enormes para os modelos de *e-Business* onde as descrições interpretáveis por máquina permitem que sistemas de software mais inteligentes sejam escritos, automatizando a análise e a exploração de informações baseadas na web.

Outros capítulos examinam como a tecnologia da Web Semântica está sendo aplicada na gestão do conhecimento (“Acesso a Informações Semânticas”) e na próxima geração de serviços da Web.

Em se tratando de publicações nacionais, o artigo de Lage et al. (2004), que recebeu 62 citações, sendo o artigo brasileiro melhor colocado, discorre sobre um método para gerar automaticamente agentes para coletar páginas da Web ocultas. Esse método utiliza um repositório de dados pré-existente para identificar o conteúdo dessas páginas e tirar vantagem de alguns padrões que podem ser encontrados entre os sites para identificar os caminhos de navegação a seguir. Com uma estrutura de navegação muito simples, o método é capaz de lidar com sites com estruturas mais complexas, gerando agentes sem intervenção do usuário.

O método utiliza um conjunto de heurísticas e um repositório de dados de amostra para encontrar automaticamente formulários de pesquisa relevantes, preenchendo-os e identificando e coletando páginas relevantes. O conjunto de heurísticas mostrou-se muito eficaz e 80% dos agentes foram totalmente gerados.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este artigo apresentou, com o apoio da base de dados *Scopus*, os mais variados temas de pesquisa a nível mundial envolvendo *automatic generation of content*.

Um dado interessante é a quantidade de material publicado (ao total foram 1.751 documentos a partir do século XXI), porém a primeira publicação foi registrada no ano de 1961. O tema proposto tem um elevado índice de publicações em comparação a outros temas, como, por exemplo, *Chatbots* com cerca de 549 publicações, detecta-se ainda, um crescimento considerável do número de publicações a partir do ano de 2009, impulsionado possivelmente pela ampliação dos investimentos na área de Inteligência Artificial por parte das organizações, pelo mercado competitivo e cada vez mais

globalizado, bem como pelo aumento do desempenho do hardware dos computadores de uma maneira geral, permitindo assim a execução de aplicações mais robustas.

Em relação ao conteúdo dos artigos analisados, observa-se que sua aderência não somente se difunde em ambientes e pesquisas acadêmicas, mas em utilização de detecção de vírus, engenharias, saúde entre outros, no intuito de auxiliar e facilitar o cotidiano.

A nível nacional, tivemos um total de trinta e oito documentos presentes que foram mencionados pela ferramenta *Scopus*, onde o primeiro artigo teve sua publicação em 1996 e os últimos três deles produzidos no ano presente.

Por fim, apresentadas neste estudo a relevância do tema, a variedade de aplicações possíveis, confirmando sua interdisciplinaridade e aplicabilidade facilitando e auxiliando para a evolução de determinadas áreas de atuação, porém com possibilidades de novas técnicas e aplicações a serem exploradas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BOEVA, Valentina et al. **Control-FREEC: a tool for assessing copy number and allelic content using next-generation sequencing data**. *Bioinformatics*, [s.l.], v. 28, n. 3, p.423-425, 6 dez. 2011. Oxford University Press (OUP). <http://dx.doi.org/10.1093/bioinformatics/btr670>.

C Nentwich, L Capra, W Emmerich, A Finkelsteiin. **xlinkit: A consistency checking and smart link generation service**. *ACM Transactions on Internet Technology (TOIT)* 2 (2), 151-185, 2002.

J. Newsome, B. Karp, D. Song. **Polygraph: Automatically Generating Signatures for Polymorphic Worms**. In 2005 IEEE Symposium on Security and Privacy. 23 May 2005. <http://www.ece.cmu.edu/~dawnsong/papers/polygraph.pdf>

KIRYAKOV, Atanas et al. Semantic annotation, indexing, and retrieval. **Web Semantics: Science, Services and Agents on the World Wide Web**, [s.l.], v. 2, n. 1, p.49-79, dez. 2004. Elsevier BV. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1570826804000162?via%3Dihub>

LAGE, Juliano Palmieri et al. **Automatic generation of agents for collecting hidden Web pages for data extraction**. *Data & Knowledge Engineering*, [s.l.], v. 49, n. 2, p.177-196, maio 2004. Elsevier BV. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0169023X03001769?via%3Dihub>

MAZK. em: 19 2016. Disponível em: <http://mazk.labtec.ufsc.br/> Acesso jun. 2019.

PALOMINO, Cecilia Estela Giuffra. **Aplicação de um modelo adaptativo de tutores inteligentes para disseminação do conhecimento em ambientes virtuais de ensino-aprendizagem**. 2017. 163 f. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento, Centro Tecnológico, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2017. Disponível em:

<https://repositorio.ufsc.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/179009/350133.pdf?sequence=1&isAllowed=y> . Acesso em: 20 mai. 2019.

POZZEBON, Eliane. **Um modelo para Suporte ao Aprendizado em Grupo e Sistemas Tutores Inteligentes**. 2008. 157 f. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-graduação em Engenharia Elétrica, Centro Tecnológico, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2008. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/91924> . Acesso em: 12 jun. 2019.

RUELA, André Siqueira. **Geração Procedural de Conteúdo em Jogos Massivamente Paralelos via Busca Evolucionária**. 2016. 143 f. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica, Departamento de Engenharia Elétrica, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2016. Disponível em: < <https://www.ppgee.ufmg.br/defesas/1124D.PDF> > . Acesso em: 15 mai. 2019.

RUSSELL, Stuart; NORVIG, Peter. **Inteligência Artificial**. 3. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013. 1320 p.

SHAW, Gisele Soares Lemos; ROCHA, João Batista Teixeira da. **Tentativa de Construção de uma Prática Docente Interdisciplinar em Ciências**. Experiências em Ensino de Ciências, Cuiabá - Mt, v. 12, n. 1, p.95-133, ago. 2017. Disponível em: http://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID339/v12_n1_a2017.pdf . Acesso em: 20 mai. 2019.

SUVEG, Ildiko; VOSSELMAN, George. **Reconstruction of 3D building models from aerial images and maps**. Isprs Journal Of Photogrammetry And Remote Sensing, [s.l.], v. 58, n. 3-4, p.202-224, jan. 2004. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.isprsjprs.2003.09.006>.

TSENG, Yuen-hsien; LIN, Chi-jen; LIN, Yu-i. Text mining techniques for patent analysis. **Information Processing & Management**, [s.l.], v. 43, n. 5, p.1216-1247, set. 2007. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ipm.2006.11.011>.

Vicente Ordonez ,Girish Kulkarni , Tamara L. Berg. **Sistemas de Processamento de Informação Neural (NIPS)**, 2011.

Y.-F. Ma, L. Lu, H.-J. Zhang, M. Li, "A user attention model for video summarization", Proc. ACM Multimedia'02, pp. 533-542, 2002-Dec.-16.

Zhichun Li, Manan Sanghi, Brian Chavez, Yan Chen, Ming-Yang Kao **Hamsa: Fast Signature Generation for Zero-day Polymorphic Worms with Provable Attack Resilience**. IEEE Symposium on Security and Privacy, 2006.

SOBRE OS AUTORES:

Eliane Pozzebon - Atualmente é professora de graduação e pós-graduação da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Fez o Doutorado na Engenharia Elétrica com ênfase em Automação e Sistemas na Universidade Federal de Santa Catarina (2008). Possui mestrado em Ciências da Computação pela Universidade Federal de Santa Catarina (2003), especialização em Engenharia de Software (1999) e graduação em Processamento de Dados (1998). Coordenadora do curso de Engenharia da Computação da UFSC (Portaria 37/ARA/2017). Coordenadora do Laboratório de Tecnologias Computacionais (LabTeC-UFSC). Líder do grupo de pesquisa de Tecnologias Computacionais (CNPQ). Avaliadora do Sistema Nacional de Avaliação da Educação

Superior - Sinaes. Pesquisadora na área de inteligência artificial, jogos digitais, dispositivos móveis e mulheres na tecnologia. E-mail: eliane.pozzebon@ufsc.br.

Jefferson Pacheco dos Santos – Mestrando em Tecnologia da Informação e Comunicação pela Universidade Federal de Santa Catarina. Possui graduação em Ciências da Computação pela UNESC – Universidade do Extremo Sul Catarinense (2007), Especialização em Redes de Computadores pela ESAB – Escola Superior Aberta do Brasil. Atualmente é Analista de Suporte – Hospital Unimed Criciúma. Tem experiência na área de Ciência da Computação, com ênfase em Redes de Computadores e Sistemas Operacionais. E-mail: jefferson_ps@msn.com.

Rodolfo Faquin Della Justina – Graduado em Sistemas de Informação em 2011 pelo Centro Universitário Barriga Verde - Unibave, com especialização em Engenharia e Arquitetura de Software em 2015 pela Universidade Estácio e atualmente mestrando no programa de Pós-Graduação em Tecnologias da Informação e Comunicação na Universidade Federal de Santa Catarina, exerce a profissão de Analista de Sistemas e Administrador de Banco de Dados além de responsável pelo gerenciamento do time de desenvolvimento de softwares na instituição em que trabalha. E-mail: rodolfo.faquin@posgrad.ufsc.br.