

# GeneUFSC: um modelo de conhecimento criado para analisar o empreendedorismo dos *alumni* da UFSC

## Fernando Ferreira Aguiar

Doutorando em Engenharia e Gestão do Conhecimento pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) - Brasil. Mestre em Engenharia e Gestão do Conhecimento pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) - Florianópolis, SC - Brasil. Coordenador de Sistemas Internos, do Grupo Nexxera – Florianópolis - SC - Brasil.

<http://lattes.cnpq.br/2974835225700080>

E-mail: [ferreira.fal@gmail.com](mailto:ferreira.fal@gmail.com)

## Marcelo Macedo

Pós-Doutorado pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) - Florianópolis, SC - Brasil. Doutor em Engenharia e Gestão do Conhecimento pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) - Florianópolis, SC - Brasil. Professor da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) - Florianópolis, SC - Brasil.

<http://lattes.cnpq.br/1472689109850138>

E-mail: [marcelomacedo@egc.ufsc.br](mailto:marcelomacedo@egc.ufsc.br)

Data de submissão: 21/06/2018 Data de aprovação: 01/10/2018. Data de publicação: 21/12/2018.

## RESUMO

Universidades com séculos de existência possuem escasso acompanhamento no que se refere a seus egressos. Isto ocorre com maior frequência em países emergentes, como o Brasil, onde essas instituições encontram dificuldade de monitorar com exatidão os dados de ex-alunos, bem como para analisar se seus objetivos vêm sendo cumpridos. Assim, este artigo propõe desenvolver um modelo de conhecimento para mapear empreendimentos criados por egressos da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Para a execução do trabalho, elaborou-se um modelo de representação do conhecimento com ontologias para demonstrar o conhecimento envolvido na aplicação. Para validar o modelo, criou-se um software para realizar a coleta dos dados e geração de relatórios para análise dos *alumni*. Esse software ficou online de março de 2017 a dezembro de 2017, sendo coletados dados de 50 egressos da UFSC de maneira aleatória, por meio de cadastramento na própria plataforma, contando com o apoio e divulgação da Associação Catarinense de Tecnologia (Acate), totalizando 32 empresas criadas entre os anos de 1989 e 2015. A maioria (53,1%) atua no mercado de desenvolvimento de software. As empresas criadas pelos egressos da UFSC cadastrados na plataforma possuem o total de 2.488 colaboradores. Em relação aos egressos, observa-se que a maioria é do sexo masculino (96%), e pequena parcela é do sexo feminino (4%). A maior parte, 19 egressos donos ou sócios de empreendimentos, tem entre 25 e 35 anos. Os egressos empreendedores em sua maioria têm formação em engenharia mecânica (17,6%) e em ciência da computação (11,8%). Assim, conclui-se que projetos dessa natureza são essenciais para que as universidades possam sempre estar aprimorando seu sistema de ensino e adequando suas grades curriculares às necessidades do mercado. Além de demonstrar a importância do acompanhamento dos egressos para as universidades, o estudo revelou através de dados estatísticos a importância que um sistema *alumni* possui no auxílio à universidade para tomada de decisões mais efetivas no que se refere à formação de seus alunos.

**Palavras-chave:** Empreendedorismo. Egressos. Universidade. Modelo de conhecimento.

## **GeneUFSC: a knowledge model created to analyze the entrepreneurship of UFSC's alumni**

### **ABSTRACT**

*Universities with centuries of existence have little oversight on their graduates. This occurs more frequently in emerging countries, such as Brazil, where these institutions have difficulty in accurately monitoring alumni data, as well as difficulty analyzing whether their goals have been fulfilled. Thus, this article proposes the development of a knowledge model to map ventures created by graduates of the Federal University of Santa Catarina (UFSC). To the work's execution, a knowledge representation model with ontologies was developed to demonstrate the knowledge involved in the application. To validate the model, a software was created to perform the data collection and report generation for alumni analysis. This software went online from March 2017 to December 2017, where data from 50 graduates of UFSC were collected in a randomly, through registration on the platform itself, with the support and promotion of the Associação Catarinense de Tecnologia (Acate), totaling 32 companies that were created between 1989 and 2015. The majority (53.1%) work in the software development market. The companies created by UFSC graduates enrolled in the platform have a total of 2,488 employees. In relation to the graduates, it is observed that the majority is male (96%) and a small fraction is female (4%). The majority, 19 graduates that own or are partners of businesses, is aged between 25 and 35 years. Entrepreneur graduates mostly have a degree in Mechanical Engineering (17.6%) and Computer Science (11.8%). Thus, it is concluded that projects of this nature are essential so that universities can continuously improve their education system and adjust their curricula to the needs of the market. In addition to demonstrating the importance to universities of monitoring their graduates, the study also revealed through statistical data the importance of an alumni system in helping the university make more effective decisions regarding students' education.*

**Keywords:** *Entrepreneurship. Alumni. University. Knowledge model.*

## **GeneUFSC: un modelo de conocimiento creado para analizar el espíritu emprendedor de los alumni de la UFSC**

### **RESUMEN**

*Universidades con siglos de existencia poseen poco acompañamiento en lo que se refiere a sus egresados. Esto ocurre con mayor frecuencia en países emergentes, como Brasil, donde estas instituciones tienen dificultad en monitorear con exactitud los datos de ex alumnos, teniendo dificultades para analizar si sus objetivos han sido cumplidos. Siendo así, este artículo propone desarrollar un modelo de conocimiento para mapear emprendimientos creados por egresados de la Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Para la ejecución del trabajo se desarrolló un modelo de representación del conocimiento con ontologías para demostrar el conocimiento involucrado en la aplicación. Para validar el modelo, se creó un software para realizar la recolección de datos y generación de informes para análisis de los alumni. Este software se puso en línea de marzo de 2017 a diciembre de 2017, donde se recolectar datos de 50 egresados de la UFSC de forma aleatoria, por medio de registro en la propia plataforma, contando con el apoyo y divulgación de la Associação Catarinense de Tecnologia (ACATE), totalizando 32 empresas que se crearon entre los años 1989 y 2015. La mayoría (53,1%) actúa en el mercado de desarrollo de software. Las empresas creadas por los egresados de la UFSC registradas en la plataforma tienen un total de 2488 colaboradores. En cuanto a los egresados, se observa que la mayoría es del sexo masculino (96%) y una pequeña parcela es del sexo femenino (4%). La mayor parte, 19 egresados dueños o socios de emprendimientos, tienen entre 25 y 35 años. Los egresados emprendedores en su mayoría tienen formación en Ingeniería Mecánica (17,6%) y en Ciencia de la Computación (11,8%). Así, se concluye que proyectos de esta naturaleza son esenciales para que las universidades puedan siempre estar perfeccionando su sistema de enseñanza y adecuando sus rejillas curriculares a las necesidades del mercado. Además de demostrar la importancia del acompañamiento de los egresados a las universidades, el estudio también reveló a través de datos estadísticos la importancia que un sistema alumni posee en el auxilio a la universidad para la toma de decisiones más efectivas en lo que se refiere a la formación de sus alumnos.*

**Palabras clave:** *Emprendimiento. Alumni. Universidad. Modelo de conocimiento.*

## INTRODUÇÃO

O empreendedorismo é a capacidade de um indivíduo assumir riscos e criar novas oportunidades que podem gerar riquezas. A nova era do empreendedorismo se caracteriza pela expansão de economias baseadas no conhecimento, onde se pode observar o aumento do comércio mundial, a valorização e o investimento no capital internacional e nas cadeias de logística intercontinentais. A nova era do conhecimento gerou a integração das economias internacionais resultando em políticas abertas, liberalização do comércio e avanços nos transportes, na tecnologia e na comunicação (LINK; SIEGEL; WRIGHT, 2015).

O termo empreender é tradicionalmente definido como o processo de criação, lançamento e execução de um novo negócio, oferecendo um produto ou serviço para venda ou contratação (YETISEN et al. 2015). De acordo com Oosterbeek, Van Praag e Ijsselstein (2010), o empreendedorismo nas últimas décadas tornou-se popular em diversas áreas, sendo analisado como possível solução para o desemprego e as prováveis rupturas do sistema econômico. No entanto, as instituições de ensino superior, responsáveis por fornecer formação profissional e científica, possuem dificuldades no ensino de técnicas para o empreendedorismo que correspondam aos resultados reais do mercado de trabalho.

Segundo Owusu-Mintah (2012), o problema na demanda por empreendedores começa na formação básica e perdura até o ensino superior devido à complexidade de ensinar aos alunos práticas voltadas para o empreendedorismo, o que acaba limitando as habilidades dos jovens no momento em que desejem criar e gerenciar seus próprios negócios.

A educação básica focada na criação de empreendedores é um meio importante para a aquisição de conhecimento, habilidades e experiência necessária para a geração de ideias e para operar empresas de sucesso, independentemente da área de execução. Esse é um dos meios mais seguros para facilitar a transição de jovens para o mercado de trabalho (URBANO; APONTE; TODELANO, 2008).

Owusu-Mintah (2012) menciona que, em muitos países, os governos são ineficazes na impulsão para a criação de novos modelos de negócio, e a eles cabe a criação de políticas pragmáticas para promover a expansão da economia para criar empregos para as próximas gerações.

Segundo Wilson (2008), a educação para o empreendedorismo está voltada para o desenvolvimento de atitudes, comportamentos e capacidades que podem ser aplicados durante a carreira de um indivíduo como empreendedor. A educação para o empreendedorismo é mais do que apenas aprender sobre gerenciamento de negócios. É um investimento de capital humano destinado a preparar o aluno para iniciar novos empreendimentos por meio da integração de experiência, habilidades e conhecimento para desenvolver e expandir negócios (HYNES; RICHARDSON, 2007; NABI; HOLDEN, 2008).

O empreendedorismo é considerado a principal força do crescimento econômico de um país. Mayhew et al. (2012) acreditam que para o bem-estar econômico de qualquer nação é imprescindível a utilização efetiva das inovações, nas quais o empreendedorismo desempenha papel vital no crescimento econômico.

A universidade como organização deve se adequar às exigências do mercado de trabalho para formar cidadãos com perfil de empresários e aptidões tecnológicas. Ante a demanda, universidades em diferentes partes do mundo já oferecem programas educacionais sobre empreendedorismo (DICHEVA; LESIDRENSKA, 2016).

Além dos aspectos relatados, Stephenson e Yeger (2014) mencionam que as universidades precisam ter um acompanhamento sobre seus egressos muito bem estruturado. De acordo com Ashline (2016), Stephenson e Yeger (2014), isso é importante porque a universidade precisa analisar seu passado, verificar a vida pós-universidade de seus ex-alunos e mapear a próxima geração de alunos que formar.

Para esses autores, o melhor método de avaliação de uma universidade é o monitoramento de seus ex-alunos. Assim, essas instituições, de forma contínua, podem conferir se veem cumprindo seu objetivo.

As iniciativas de acompanhamento de egressos são conhecidas internacionalmente como *alumni*, palavra em latim que significa ex-alunos. Comumente, trata-se de projetos da direção das universidades que verificam estatísticas e realizam o acompanhamento de ex-alunos. Para Guevara e Stewart (2011), mapeamentos ajudam a determinar o sucesso dos cursos e a eficácia dos professores, informando, por exemplo, o curso em que o aluno se formou e a empresa ou área em que trabalha ou trabalhou após sua formação. Tipos de relatórios como esse ajudam a universidade a mensurar o desempenho de um curso, ou pontos de melhorias e de aspectos que precisam ser reestruturados.

Além de resultados estatísticos, os projetos *alumni* representam um canal de marketing valioso para as instituições educacionais por compartilhar destaques do programa e mostrar as competências aprendidas que afetam positivamente as organizações. Segundo Barron (2015), as instituições precisam permanecer conectadas aos seus egressos, pois podem se beneficiar da construção de vínculos com seus ex-alunos.

Nesse contexto, as universidades, principalmente de países emergentes como o Brasil, ainda não se tornaram eficazes no acompanhamento de seus ex-alunos (ASHLINE, 2016). As universidades brasileiras têm dificuldade em acompanhar adequadamente seus egressos em processo contínuo, bem como de identificar econômica e socialmente a atuação dos ex-alunos na sociedade.

O acompanhamento e mapeamento das atividades dos egressos não supridos pelas universidades gerou inclusive uma abertura de mercado para empresas privadas.

Grupos e instituições privadas identificaram a falta de supervisão das universidades no acompanhamento de seus egressos, e criaram soluções comerciais para o compartilhamento destas informações, vendendo relatórios através da demanda que não é suprida pelas universidades (BONSÓN; BEDNÁROVÁ, 2013). O maior exemplo disto pode ser analisado através da empresa privada LinkedIn®. Essa organização é uma rede social, criada em 2003 nos Estados Unidos. Com sede em Silicon Valley, possui escritórios em todo o mundo (LINKEDIN, 2017). A empresa tem como objetivo a criação de redes de conexões entre profissionais de diversas áreas, no intuito de torná-los mais produtivos e bem-sucedidos. Com mais de 500 milhões de membros em todo o mundo, o LinkedIn® é a maior rede profissional na Internet.

O LinkedIn, em 14 anos de atividade, possui a melhor fonte de dados profissionais entre universidades, empresas e empregados. A organização aproveita a demanda não utilizada pelas universidades por meio de sua rede de *alumnis*. Um usuário pode encontrar qualquer universidade dentro do LinkedIn. Para consultar o portal *alumni* de cada instituição, o usuário deve clicar em “Visualizar ex-alunos”, como mostra a figura 1, a seguir.

Figura 1 – Página Inicial da Universidade Federal de Santa Catarina no LinkedIn



Fonte: LinkedIn (2017)<sup>1</sup>.

Figura 2 – Estatísticas dos alunos da Universidade Federal de Santa Catarina



Fonte: LinkedIn (2017)<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>Figura encontrada através da página do LinkedIn: <<https://www.linkedin.com/school/ufsc/>>.

<sup>2</sup>Figura encontrada através do portal alumni do LinkedIn: <<https://www.linkedin.com/school/ufsc/alumni/>>.



Quando um usuário clica na barra de progresso, conforme figura 2, o LinkedIn demonstra em lista todos os perfis dos ex-alunos enquadrados naquele determinado relatório, provando assim que os números são reais.

Contudo, apesar de o *alumni* do LinkedIn ser extremamente rico em dados e estatísticas que as universidades possam utilizar, a plataforma desconsidera o empreendedorismo dos alunos, não possuindo assim relatórios que demonstrem quantos se tornaram empreendedores, quantos geraram empresas, em que áreas as organizações foram geradas, quantos empregos as organizações criaram para a sociedade, e outros dados tão importantes para a temática do empreendedorismo.

Assim, em nível regional, esta pesquisa procurou estudar o caso da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). A instituição é conhecida por possuir grande respeito no meio acadêmico, sendo formadora de gerações de acadêmicos desde a década de 1960. O Ranking Universitário da Folha de São Paulo (RUF, 2017) descreve que a universidade, localizada no estado de Santa Catarina, é a sexta melhor universidade brasileira.

Na *Times Higher Education* (THE, 2017), a instituição é a 15ª melhor universidade da América Latina em 2017. Apesar desse reconhecimento, a UFSC também apresenta o mesmo problema de muitas universidades ao redor do mundo. Autores como Guevara e Stewart (2011), Barron (2015), Stephenson e Yeger (2014) e Ashline (2016) destacam que as universidades, principalmente de países emergentes, ainda não são eficazes no acompanhamento de seus egressos e com os resultados positivos que projetos *alumni* bem estruturados, ricos em estatísticas e dados podem representar para as instituições.

Em 2010 a UFSC, por meio da Superintendência de Governança Eletrônica e Tecnologia da Informação e Comunicação (SeTIC) em parceria com a Pró-Reitoria de Graduação (Prograd), lançou o Portal de Egressos para acompanhar a vida profissional de seus ex-alunos. De acordo com o texto divulgado no Portal da universidade, conforme figura 3, o objetivo da universidade é:

[...] manter um vínculo contínuo com nossos ex-alunos, saber de seus sucessos e dificuldades, e acompanhar os profissionais [...] em seu ingresso no mercado de trabalho. Assim, poderemos melhorar nossos cursos de graduação e pós-graduação a cada ano, e direcionar nossos projetos de formação continuada às necessidades dos profissionais de cada área (UFSC, 2017).

Figura 3 – Portal de egressos da UFSC

Fonte: Portal de Egressos UFSC (2017)<sup>3</sup>.

<sup>3</sup>Figura encontrada através do portal de egressos: <<https://egressos.sistemas.ufsc.br/>>.

Entretanto, a universidade não deixa explícito no portal que pretende mapear seus egressos que se tornaram empreendedores, é mencionado apenas que pretende identificar em quais empregos e áreas seus egressos entraram. Apesar disto, a universidade mostra entender o objetivo de um projeto *alumni*, ao mencionar que através dos *feedbacks* de vida de seus ex-alunos pode aprimorar seus cursos para as exigências do mercado de trabalho.

Ao analisar o Portal de Egressos, é possível identificar as opções apresentadas pelo sistema da universidade em seu *menu*, sendo elas:

- cadastrar-se: tela que permite o cadastro de um ex-aluno;
- todos os egressos da universidade: esta opção direciona a uma tela de busca em uma base de dados que é atualizada a cada colação de grau. Não foi encontrada nenhuma interação entre a instituição e os egressos, apenas uma lista de ex-alunos da universidade;
- depoimentos: esta página conta com cinco depoimentos de ex-alunos da UFSC, notando-se que esse é um número inexpressivo para o tamanho da universidade;
- egressos em destaque: nesta página, não há nenhum egresso em destaque cadastrado, o que demonstra que talvez não haja uma interação entre egressos da universidade que possuem empreendimentos ou trabalham em organizações reconhecidas nacionalmente ou internacionalmente.

Logo, não foi identificado nos processos e diretrizes da UFSC um sistema ou modelo de conhecimento que fosse capaz de identificar o empreendedorismo nos egressos da universidade, ou trazer demais dados sobre a vida pós-acadêmica dos ex-alunos.

Assim, este artigo pretende responder à seguinte questão de pesquisa: Como criar um modelo de conhecimento para que a UFSC possa acompanhar seus *alumni* que se tornaram empreendedores a fim de avaliar/melhorar seus cursos? Para chegar ao seu objetivo, este estudo realizará as seguintes etapas:

- 1) propor um modelo de coleta, armazenamento e publicação dos dados dos ex-alunos da UFSC que se tornaram empreendedores;
- 2) criar uma ontologia de domínio para demonstrar o modelo de conhecimento;
- 3) propor estatísticas e relatórios com os dados coletados;
- 4) desenvolver um protótipo e implantá-lo na universidade por determinado período de tempo, a fim de avaliar os dados coletados.

## METODOLOGIA

Este artigo caracteriza-se como pesquisa aplicada, ou seja, tecnológica, pois possui uma proposta científica, por se tratar de estudo do conhecimento que necessita da projeção, construção, operação, configuração, manutenção e acompanhamento de artefatos tecnológicos (CUPANI, 2006). O conhecimento tecnológico surgiu a partir do conhecimento científico, com o aprimoramento das técnicas desenvolvidas ao longo dos anos. Esse tipo de pesquisa está relacionado à criação de artefatos tecnológicos que possuam valor para indivíduos ou grupos, não tendo necessariamente todas as etapas que uma pesquisa científica teria, por exemplo. Além disso, para a conclusão de uma pesquisa tecnológica, faz-se necessário deixar de considerá-la como mera aplicação do conhecimento científico (FREITAS JÚNIOR et al., 2014; BUNGE, 1983; MITCHAM, 1994; CUPANI, 2006).



Tais características aplicam-se a este artigo, que tem por objetivo a criação de um modelo de conhecimento que abriga diversos conceitos abordados na área de gestão e engenharia do conhecimento, buscando apresentar um modelo para a utilização de próximos pesquisadores e criando um protótipo do modelo representado como prova de conceito. Nesse contexto, a pesquisa é aplicada porque se desenvolveu um artefato tecnológico para solucionar um problema específico, de natureza prática: a dificuldade da UFSC em possuir um projeto *alumni* que mapeie de modo continuado as atividades de seus egressos.

Quanto ao seu objetivo, podemos destacar que foi realizada uma pesquisa exploratória com o intuito de obter mais informações e delimitar o tema valendo-se de procedimentos bibliográficos (GIL, 2002). A abordagem do problema adotada caracteriza-se como qualitativa, sendo um método descritivo, considerando a existência de uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito que não pode ser traduzida em números (GIL, 2008).

Para a fundamentação teórica, foram utilizadas as bases de dados Scopus, ProQuest, IEEE Xplore e Emerald Insight. A estratégia para coleta das publicações nas bases de dados se dá pela busca de termos que tenham total significado e semelhança com a atual pesquisa. Assim, foram empregados os seguintes termos:

- (“graduates” OR “alumni”) AND “entrepreneurs”;
- “entrepreneurship among” AND (“graduates” OR “alumni”);
- “entrepreneurship” AND (“graduates” OR “alumni”);
- “companies created by” AND (“graduates” OR “alumni”);
- “entrepreneurship” AND “universities” AND (“graduates” OR “alumni”);
- “employability” AND (“graduates” OR “alumni”);

- Knowledge Representation;
- Ontology Engineering.

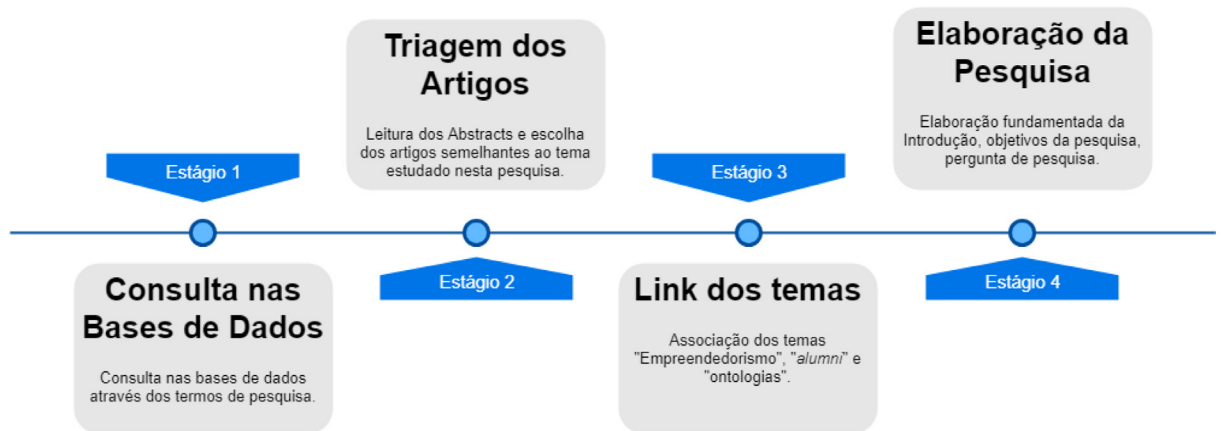
Pela figura 4, pode-se analisar as etapas para a construção dos conceitos basilares desta pesquisa.

O levantamento bibliográfico foi separado entre quatro etapas, em que a primeira se concentrava na busca de artigos que pudessem fundamentar a pesquisa, nas bases de dados citadas anteriormente. Na segunda etapa, os autores realizaram a triagem de artigos através dos *abstracts* de cada artigo, encontrando assim os estudos que tivessem maior semelhança com a temática aqui tratada. No estágio 3, fez-se a associação entre os temas, e por fim, no último estágio, definiu-se o objetivo da pesquisa, isto é, a pergunta à qual o estudo pretende responder.

Também foi definida uma limitação no que se refere ao objetivo proposto. Entende-se que portais *alumni* monitoram todos os alunos de determinada universidade, trazendo questões sociais, de empregabilidade e de empreendedorismo. Este estudo se concentrará na temática do empreendedorismo, por identificar que já existem plataformas privadas que já realizam o acompanhamento dos seus egressos no quesito empregabilidade, ou seja, já existe acompanhamento natural das universidades sobre o local em que seus ex-alunos estão trabalhando, ou qual área estão seguindo, se na mesma do curso de formação ou não. Entretanto, há pouco ou quase nenhum projeto *alumni* que demonstre características empreendedoras de ex-alunos, faltando assim dados relacionados ao poder da universidade em gerar novos negócios ou pessoas capazes de criar empresas e empregos.

A execução da pesquisa foi realizada em cinco etapas, a fim de alcançar seu objetivo. As etapas podem ser vistas na figura 5.

Figura 4 – Etapas da pesquisa



Fonte: Elaborada pelos autores.

Figura 5 – Etapas do desenvolvimento da pesquisa



Fonte: Elaborada pelos autores.

A primeira etapa se refere à criação de um modelo de conhecimento que permite facilitar a visualização sobre os detalhes que deverão ser abordados para a solução do problema proposto. Para isso, escolheram-se ontologias como método de modelagem e representação do conhecimento, uma vez que as ontologias possuem metodologias de construção, como a NeOn, e fazem o reuso de ontologias já existentes (GÓMEZ-PÉREZ; SUÁREZ-FIGUEROA, 2009).

De acordo com Gómez-Pérez (1999), as ontologias elaboram visualização muito clara de um problema. A segunda etapa foi reservada para a construção do sistema, que durou dois meses. Foram utilizadas linguagens de programação para o desenvolvimento do sistema, como *php*, *html5*, *css3*, *javascript* e bibliotecas como *bootstrap*. O software criado foi um protótipo implantado na universidade para permitir o cadastramento dos egressos que possuíssem empresas e, posteriormente, gerasse relatórios baseados nos dados inseridos pelos egressos empreendedores. Na terceira etapa, a Associação Catarinense de Tecnologia (Acate) foi parceira do projeto na divulgação da plataforma. A Acate é uma associação de empresas que tem como missão contribuir com o fortalecimento das empresas de tecnologia e inovação de Santa Catarina, consolidando o setor como propulsor de desenvolvimento sustentável. Assim, a associação se mostrou disposta a divulgar por seus meios a plataforma, disseminando o link da aplicação para que ex-alunos da UFSC que se enquadrassem como egresso empreendedor e tivessem interesse em fazer parte da pesquisa se cadastrassem. Na quarta etapa, o sistema ficou on-line recebendo os dados dos egressos empreendedores. Foram 10 meses de funcionamento recebendo dados. Por fim, a última etapa foi a divulgação dos dados recolhidos. Assim, foram propostos indicadores e gerados os relatórios que podem auxiliar na tomada de decisão da universidade.

## ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Neste capítulo será desenvolvido um modelo de conhecimento por meio do uso de ontologias. Esta prática auxiliará na identificação e sugestão dos melhores indicadores que serão utilizados para facilitar a tomada de decisão da universidade, além de constatar os resultados coletados durante o tempo de funcionamento do projeto *alumni*.

Na instituição, o sistema que realiza o cadastramento, o armazenamento e a publicação dos dados de egressos empreendedores foi nomeado GeneUFSC, devido ao fato de a universidade ser a grande provedora de ensino que permitiu que esses alunos pudessem criar organizações inovadoras e geradoras de emprego. Este é um objetivo deste estudo, para verificar os benefícios que um sistema *alumni* com foco no empreendedorismo pode trazer para a UFSC. O sistema é o objeto que valida o modelo de conhecimento e o implementa no mundo real, para que se possa chegar a resultados estatísticos favoráveis.

É importante ressaltar que são considerados egressos empreendedores da instituição todos os ex-alunos da instituição que concluíram cursos nos níveis de graduação e pós-graduação, e são sócios fundadores de determinada organização.

## MODELO DE CONHECIMENTO

A representação do conhecimento é uma subárea da inteligência artificial (IA), na qual se realizam estudos de representação, manutenção e manipulação do conhecimento. Trabalha-se com a representação declarativa e explícita do conhecimento, em que se entende que as representações do conhecimento são armazenadas em bases de conhecimento na forma de conjuntos de elementos construídos, fundamentados em métodos lógicos e matemáticos, de maneira direta, quase sem ambiguidades.

As representações do conhecimento são estruturadas por meio de uma metodologia e expressas em uma linguagem que pode ser tratada computacionalmente. São utilizadas principalmente em aplicações da IA e no desenvolvimento de sistemas que suportam o processo de representação do conhecimento e o raciocínio computacional sobre esses artefatos (BITTENCOURT, 1990).

Para Vassev e Hinchey (2011), não existe uma classificação padrão de tipos de conhecimento, por isto, a representação do conhecimento é complexa, pois o domínio do problema determina quais tipos de conhecimento o engenheiro do conhecimento deve considerar e quais modelos ele pode obter daquele conhecimento. Assim, existem diversas maneiras, técnicas e ferramentas para a representação do conhecimento de determinado domínio.

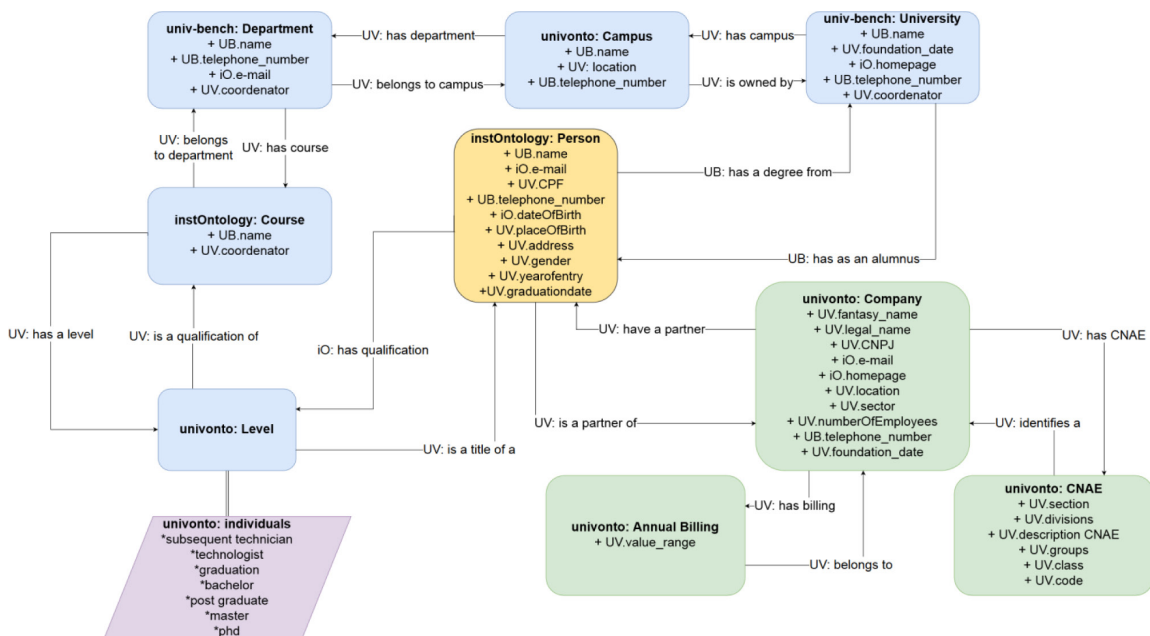
É importante destacar que a linguagem associada ao método escolhido deve ser suficientemente expressiva para permitir a representação do conhecimento do domínio escolhido de maneira completa e eficiente.

Nesse sentido, vários métodos de representação do conhecimento são frequentemente empregados, como representação lógica, regras de produção, redes semânticas, *frames*, orientação a objetos e ontologias (LOPES, 2011).

Só a partir da representação é possível compreender o significado do conhecimento, neste aspecto, as ontologias são amplamente utilizadas para a representação do conhecimento, inclusive do ponto de vista computacional. A partir de uma representação de conhecimento pronta, tem-se um modelo de conhecimento desenvolvido (SALM JUNIOR, 2012).

Logo, foram utilizadas ontologias para representar o conhecimento envolvido no domínio ou área que se pretende responder à pergunta de pesquisa. Então, foi desenvolvida uma ontologia de domínio, conforme figura 6, para entender melhor o contexto do conhecimento envolvido na problemática. As ontologias podem facilitar muitas vezes a visão de um problema, fornecendo caminhos para a solução.

Figura 6 – Ontologia ou modelo de conhecimento



Fonte: Elaborada pelos autores.

Pode-se observar, de acordo com a ontologia, que o sistema que será desenvolvido terá pelo menos três classes importantes, chamadas “Pessoa”, “Universidade” e “Empresa”. Em cada classe há os campos (*data properties*) que deverão ser preenchidos para alimentar os dados, e também existem os relacionamentos (*object properties*) entre cada classe. Como por exemplo, uma “Empresa” “tem um sócio”, que se encontra dentro da classe “Pessoa”, e uma “Pessoa” é “egresso de” uma “Universidade”. Assim, a ontologia torna a visualização da aplicação mais fácil, dando maior agilidade à construção do sistema que publicará os resultados coletados das empresas criadas por *alumni* da UFSC.

### INDICADORES PROPOSTOS

O modelo de conhecimento desenvolvido através de ontologia pode facilitar a visualização da aplicação de forma ampla. O quadro 1 demonstra quais dados serão coletados e trazidos como relatórios, a fim de facilitar a tomada de decisão da UFSC, e elaborar seu projeto *alumni* demonstrando os dados das organizações criadas por ex-alunos da instituição.

Quadro 1 – Dados a serem gerados pelo sistema

Dados a serem gerados	Como?
Número de empresas	Somatório de registros incluídos na coluna empresas da base de dados
Número de empregos criados	Somatório dos dados de cada empresa incluídos no campo do formulário “Número de funcionários”
Porcentagem de homens/mulheres que abrem negócio	Somatório por gênero obtido no formulário de cadastramento
Qual curso gera mais empreendedores	Agrupamento e somatório dos dados retornados da base de dados da UFSC após a inclusão do CPF
Qual a maior faixa de faturamento?	Análise dos valores de faturamento incluídos pelo sócio egresso
Qual a média de faturamento das empresas	Somatório da primeira faixa de faturamento de cada empresa e divisão pelo número de empresas
Linha temporal das empresas criadas por ano	Identificação da faixa de tempo onde às empresas foram criadas
Qual o percentual da área de atuação das empresas	Identificação da área de atuação de cada empresa, somatório e apresentação percentual para identificar em qual área é criado mais empresas pelos egressos da UFSC
Lista de empresas	Demonstrativo em tabela de todas as empresas cadastradas
Faixa etária dos empreendedores	Captura de todos os egressos e vinculação a uma faixa etária

Fonte: Elaborada pelos autores.

### GENEUFSC

Após a criação do modelo de conhecimento, e uma vez possuindo os indicadores que serão fornecidos posteriormente no sistema, o software GeneUFSC foi criado. O desenvolvimento<sup>4</sup> da plataforma

GeneUFSC durou aproximadamente dois meses, e se pode observar a tela inicial do sistema, conforme figura 7. Algumas interfaces gráficas do software serão apresentadas a seguir.

Na figura 8, quando um usuário clica no botão Empresas da aplicação, a plataforma o direciona para a lista de organizações cadastradas no GeneUFSC. Caso queira buscar uma empresa pelo nome ou pela área de atuação, o usuário deve inserir as informações na coluna direita da página.

<sup>4</sup>Aqui, a palavra desenvolvimento entende-se por programação do software, ou construção do sistema através do uso de linguagens de programação.

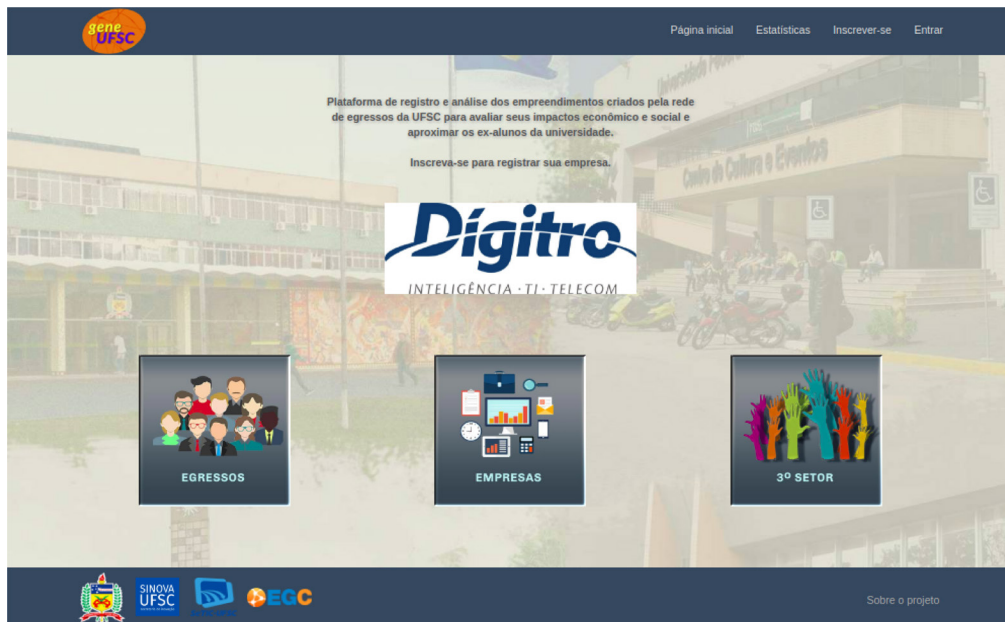


Quando o usuário tiver interesse em obter dados detalhados de uma empresa específica, ele deve clicar no nome da empresa desejada para expandir as informações. A figura 9 apresenta a interface gráfica do GeneUfsc quando o usuário escolhe visualizar informações detalhadas da empresa.

Na parte superior da página inicial, existe um botão chamado “Inscreva-se”. Quando o usuário clica nele, aparece a página exibida na figura 10.

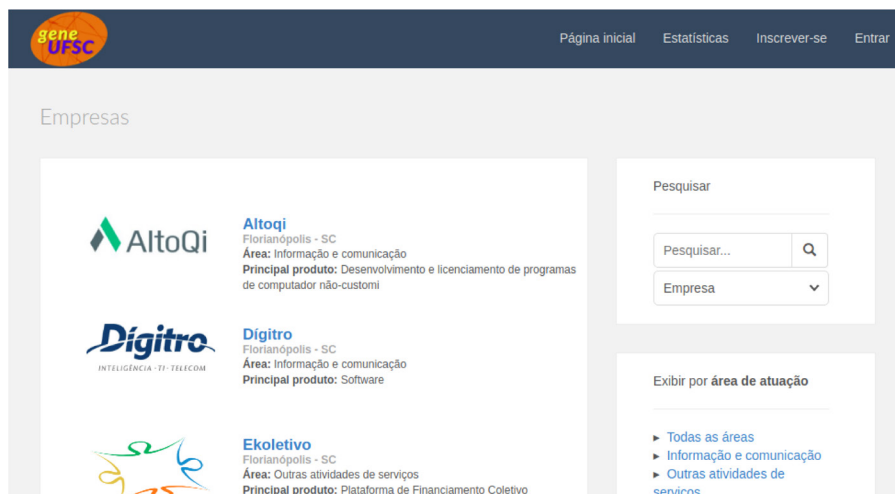
Se o usuário é egresso da UFSC e possui uma empresa, ele poderá cadastrá-lo na opção “Inscreva-se”, e será direcionado para a validação de CPF, como se vê na figura 10. A aplicação por sua vez consulta a base de dados de egressos da UFSC e valida se de fato o usuário cadastrado é egresso do curso. Caso seja, a aplicação permite o cadastro, em caso contrário, o cadastro não é efetuado.

Figura 7 – Tela Inicial GeneUFSC



Fonte: Elaborado pelos autores.

Figura 8 – Empresas Cadastradas no GeneUFSC



Fonte: Elaborada pelos autores.

Figura 9 – Detalhamento de empresa



The screenshot shows the 'Detalhes da empresa' page on the GeneUFSC website. The header includes the GeneUFSC logo and navigation links: 'Página inicial', 'Estatísticas', 'Inscrever-se', and 'Entrar'. The main content area displays the company logo for 'Dígitro' (Inteligência - TI - Telecom) and its location in Florianópolis - SC. To the right, a table lists the following details:

Nome da empresa:	Dígitro
Área de atuação:	Informação e comunicação
Principal produto:	Software
Endereço:	R. Álvaro Tolentino, 1680 - Capoeiras
Sócio egresso:	José Fernando Xavier Faraco
Vínculo:	
Município:	Florianópolis - SC
Telefone:	(48) 3281-7000

At the bottom of the details section, it states: 'Empresa cadastrada no GeneUFSC em 18/10/2016.'

Fonte: Elaborada pelos autores.

Figura 10 – Cadastro de empresa (validação de egresso)



The screenshot shows the registration process on the GeneUFSC website. The header is identical to Figure 9. The main content area features a dark background with a building image. Text reads: 'Para registrar uma empresa no GeneUFSC, você precisa ser aluno ou ex-aluno da UFSC.' Below this is a blue button with a Facebook icon and the text 'Entre com o Facebook'. Underneath, it says 'Ou inscreva-se: Passo 1 de 3 - Identificação a partir do CPF'. A white input field for the CPF is shown with a blue 'Enviar' button below it.

Fonte: Elaborada pelos autores.

## RESULTADOS

O projeto de criação do sistema GeneUFSC passou por diversas etapas: análise de requisitos, modelagem e criação do protótipo. Após seu desenvolvimento, que durou dois meses, foi preciso um período de produção<sup>5</sup>, em que o sistema ficou operante para receber e publicar dados. O GeneUFSC esteve em funcionamento no período de março de 2017 até dezembro de 2017. No final desse período, ele foi reavaliado para possíveis melhorias.

No período de produção, 50 egressos de 32 empresas se cadastraram na plataforma. Para auxiliar a pesquisa, a Acate divulgou abertamente o site em seus meios para que houvesse maior adesão por parte dos egressos empreendedores. Pelos números, é possível concluir que algumas empresas foram formadas por ex-alunos da UFSC em sistema de sociedade com seus colegas.

No tempo de funcionamento do sistema, com exceção do campo faixa de faturamento, os demais campos eram obrigatórios no cadastro dos egressos e das empresas.

O campo faixa de faturamento não era obrigatório porque alguns empreendedores poderiam não se sentir seguros fornecendo tal informação ou poderiam não informar o valor real de faturamento.

Neste trabalho, as informações relacionadas ao faturamento anual foram simuladas porque se desejava obter uma visualização geral do painel de estatísticas, assim como dos gráficos relacionados ao faturamento gerados pela plataforma. Apenas as estatísticas de faturamento anual não podem ser consideradas exatas ou dignas de análise nesta etapa, se a UFSC utilizasse os dados para a tomada de decisão.

Conforme figura 11, foi gerado o painel de relatórios, que apresenta todos os indicadores propostos neste artigo. Eles trazem informações que podem facilitar a tomada de decisão da instituição, ou facilitar o entendimento de algumas situações reais da universidade.

Figura 11 – Painel de relatórios (resultados verificados)



Fonte: Elaborado pelos autores.

<sup>5</sup>Aqui período de produção entende-se como período em que o sistema esteve em funcionamento – on-line – recebendo dados dos egressos empreendedores.

Os gráficos gerados pelo GeneUFSC mostram que as 32 empresas cadastradas no sistema foram criadas entre 1989 e 2015 e que a maioria (53,1%) atua no mercado de desenvolvimento de software. No total, as empresas têm 2.488 colaboradores, número que atualmente pode oscilar porque ele representa o total de colaboradores informado no momento de cadastramento da empresa pelo egresso. O número demonstra que 32 organizações geraram mais de 2.000 empregos, resultado interessante que pode ser utilizado pela universidade para demonstrar sua importância na manutenção da economia. Em relação aos egressos, observa-se que a maioria é do sexo masculino (96%), e pequena parcela é do sexo feminino (4%). A maior parte, 19 egressos donos ou sócios das empresas, tem entre 25 e 35 anos. Os egressos empreendedores em sua maioria têm formação em engenharia mecânica (17,6%) e em ciência da computação (11,8%).

## CONCLUSÕES

Até onde se pesquisou, poucas universidades mantêm estatísticas sobre seus egressos em seus respectivos portais *alumni*, prática que poderia facilitar a tomada de decisão por parte dessas instituições no que se refere a melhorias na grade curricular de seus cursos e na avaliação do impacto econômico e social.

Algumas instituições privadas, como o LinkedIn por exemplo, possuem relatórios *alumni* para visualização, entretanto, assim como as universidades, a empresa privada concentra-se apenas em mostrar as empresas em que seus ex-alunos atualmente trabalham, não demonstrando dados sobre os egressos que se tornaram empreendedores, nem sobre os benefícios de gerar alunos empreendedores. Assim, esta pesquisa limitou-se ao estudo dos egressos empreendedores, devido à necessidade atual.

Como método de representação do conhecimento do modelo proposto, foi escolhida a utilização de ontologias a fim de que pudesse ser criado um modelo de representação de conhecimento.

Como objetivo da pesquisa, foi desenvolvido um protótipo baseado no modelo de conhecimento, conforme figura 2. Este sistema esteve em uso na UFSC em março de 2017 e permaneceu on-line até dezembro de 2017, data em que foi encerrado momentaneamente para a coleta e a apresentação dos dados da pesquisa.

Com exceção dos dados de faturamento das empresas que não eram obrigatórios no momento do preenchimento do cadastro, os demais foram preenchidos pelos egressos empreendedores. Os dados de faturamento apresentados nesta pesquisa são fictícios.

Acredita-se que o modelo de conhecimento proposto neste artigo pode colaborar também com outras instituições de ensino superior brasileiras, caso desejem criar projeto similar ao apresentado. Seguramente a ideia, com algumas melhorias, pode auxiliar na tomada de decisão universitária, ou seja, como as universidades podem utilizar projetos *alumni* para sua própria melhoria.

Ao coletar dados dos egressos e transformá-los em conhecimento de valor, as universidades podem aprimorar seu desempenho organizacional, ou seja, melhorar seu posicionamento nos principais *rankings* universitários ou diminuir o número de evasão universitária. No caso da UFSC, a universidade pode utilizar dados coletados durante a fase de cadastramento dos egressos para criar estratégias organizacionais que visem melhorias nos cursos que formam menos profissionais empreendedores.

Como consideração para trabalhos futuros que desejem estender a temática abordada nesta pesquisa, recomenda-se, no que se refere às ontologias, que as universidades brasileiras façam uso do modelo de conhecimento proposto para ter conhecimento de empresas criadas por egressos e de seus vínculos empregatícios. Desse modo, podem ter um sistema *alumni* completo que apresente dados das empresas, organizações sem fins lucrativos, empregabilidade e faturamento anual.

Por meio desses dados é possível também avaliar o impacto econômico e social e saber o vínculo empregatício de seus ex-alunos. É aconselhável que as universidades tentem estabelecer parceria com redes privadas que possuam dados de empresas e seus colaboradores, como o LinkedIn, que já tem uma base de dados profissional considerável, para agregar dados em seus sistemas *alumni*, tendo assim, além de dados sobre empresas criadas por seus egressos, dados sobre a empregabilidade de seus ex-alunos.

Em relação ao protótipo criado e implantado como prova de conceito na UFSC, considera-se que o sistema necessita de inserção dos dados dos egressos, e assim, caso a universidade queira usufruir da plataforma, basta conectá-la a seus servidores e realizar um trabalho de divulgação do sistema para obter mais dados e enriquecer as estatísticas econômicas e sociais geradas no GeneUFSC.

Outro fator relevante que se deve considerar é a inserção automática de alunos formados na plataforma, para que anualmente o sistema possa enviar um e-mail ao egresso para atualização de seus dados profissionais.

## REFERÊNCIAS

ASHLINE, G. Real-World Examples: Developing a Departmental *Alumni Network*. *Primus*, v. 27, n. 6, p.598-605, 2016.

BARRON, J. Building a chain of success in marketing higher education: the *alumni* connection. *Industrial And Commercial Training*, v. 47, n. 5, p.253-256, 2015.

BITTENCOURT, G. *An Architecture for Hybrid Knowledge Representation*. 1990. 132f. Tese (Doutorado) - Institute Of Technology, Universitat Karlsruhe, Karlsruhe, 1990.

BONSÓN, E.; BEDNÁROVÁ, M. Corporate LinkedIn practices of Eurozone companies. *Online Information Review*, v. 37, n. 6, p.969-984, 2013.

BRACHMAN, R. J.; LEVESQUE, H. J. Knowledge representation and reasoning. *Morgan Kaufmann Publishers*, 2004.

BUNGE, M. *Treatise on Basic Philosophy: volume 6: Epistemology & Methodology II: Understanding the World*. Germany: Springer Science & Business Media, 1983.

CUPANI, A. La peculiaridad del conocimiento tecnológico. *Scientiae Studia*, v. 4, n. 3, p. 353-371, 2006.

DICHEVA, V.; LESIDRENSKA, S. Creativity and technology entrepreneurship as a factor in the accelerated smart growth of the industrial sector in Bulgaria. In: INTERNATIONAL SCIENTIFIC CONFERENCE ELECTRONICS (ET), 25., 2016, Bulgaria. *Proceedings ... Bulgaria*, 2016. p.12-16.

FREITAS JUNIOR, V. et al. A pesquisa científica e tecnológica. *Revista Espacios*, v. 35, n. 9, p. 12, 2014.

GIL, A. C. *Como elaborar projetos de pesquisa*. São Paulo: Editora Atlas, 2002. 5 v. 61p.

\_\_\_\_\_. *Métodos e Técnicas de Pesquisa Social*. São Paulo: Editora Atlas, 2008. 6 v. p. 37.

GUEVARA, C.; STEWART, S. Do student evaluations match *alumni* expectations? *Managerial Finance*, v. 37, n. 7, p.610-623, 2011.

GÓMEZ-PÉREZ, A. Ontological engineering: a state of the art. *British Computer Society*, v. 2, p. 33 - 43, 1999.

GÓMEZ-PÉREZ, A.; SUÁREZ-FIGUEROA, M. C. NeOn Methodology for Building Ontology Networks: a Scenario-based Methodology. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON SOFTWARE, SERVICES & SEMANTIC TECHNOLOGIES, 2009, Bulgaria. *Proceedings... Bulgaria*, 2009.

HYNES, B.; RICHARDSON, I. Entrepreneurship education. *Education + Training*, v. 49, n. 8/9, p.732-744, 2007.

LINK, A. N.; SIEGEL, D. S.; WRIGHT, M. *The Chicago Handbook of University Technology Transfer and Academic Entrepreneurship*. Chicago: University Press Scholarship Online, 2015. 280 p.



LINKEDIN. *About Us: Find your way in*. 2017. Disponível em: <<https://www.Linkedin.com/company/1337/>>. Acesso em: 02 out. 2017.

LOPES, L. F. *Um Modelo de Engenharia do Conhecimento baseado em Ontologia e Cálculo Probabilístico para o Apoio ao Diagnóstico*. 2011. 233 f. Tese (Doutorado) – Curso de Engenharia e Gestão do Conhecimento, Centro Tecnológico, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2011.

MAYHEW, M. J. et al. Exploring Innovative Entrepreneurship and Its Ties to Higher Educational Experiences. *Research In Higher Education*, v. 53, n. 8, p.831-859, 2012.

MITCHAM, C. *Thinking through technology: The path between engineering and philosophy*. Chicago: University of Chicago Press, 1994.

OOSTERBEEK, H.; VAN PRAAG, M.; IJSSELSTEIN, A. The impact of entrepreneurship education on entrepreneurship skills and motivation. *European Economic Review*, v. 54, n. 3, p.442-454, 2010.

SALM JÚNIOR, J. F. *Padrão de Projeto de Ontologias para Inclusão de Referências do Novo Serviço Público em Plataformas de Governo Aberto*. 2012. 305 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia e Gestão do Conhecimento, Centro Tecnológico, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2012.

STEPHENSON, A. L.; YERGER, D, B. Optimizing engagement: brand identification and *alumni* donation behaviors. *International Journal Of Educational Management*, v. 28, n. 6, p.765-778, 2014.

TIMES HIGHER EDUCATION – THE. *Latin America University Rankings 2017: results out now*. Inglaterra, 2017. Disponível em: <<https://www.timeshighereducation.com/world-university-rankings/latin-america-university-rankings-2017-results-out-now>>. Acesso em: 30 set. 2017.

UFSC. *Sistema de Acompanhamento de Egressos*. 2017. Disponível em: < <https://egressos.sistemas.ufsc.br/>>. Acesso em: 30 set. 2017.

URBANO, D.; APONTE, M.; TOLEDANO, N. Doctoral education in entrepreneurship: a European case study. *Journal Of Small Business And Enterprise Development*, v. 15, n. 2, p.336-347, 2008.

VASSEV, E.; HINCHEY, M. Knowledge Representation and Reasoning for Intelligent *Software* Systems. *Computer*, v. 44, n. 8, p. 96 - 99, 2011.

WILSON, K. Entrepreneurship education in Europe. In: WILSON, K. *Entrepreneurship and Higher Education*. Paris: J Potter, 2008. Cap. 5. p. 119-138.

YETISEN, A. K. et al. Entrepreneurship. *Lab Chip*, v. 15, n. 18, p.3638-3660, 2015.