

Objetos de Aprendizagem no Ensino Superior de Engenharias: uma análise bibliométrica da evolução dos estudos teórico-empíricos interdisciplinares

Learning objects in higher education of Engineering: a bibliometric analysis of the evolution of the theoretical and empirical interdisciplinary studies

Gabriela Rocha ROQUE [1](#); Cleber Lourenço IZIDORO [2](#); Richard de Medeiros CASTRO [3](#); João Mota NETO [4](#); Simone Meister Sommer BILESSIMO [5](#); Patricia de SÁ FREIRE [6](#)

Recibido: 29/07/16 • Aprobado: 28/08/2016

Conteúdo

- [1. Introdução](#)
- [2. Objetos de Aprendizagem](#)
- [3. Práticas Pedagógicas no Ensino Superior](#)
- [4. Procedimento Metodológico](#)
- [5. Apresentação e Análise dos Resultados](#)
- [6. Análise da Interdisciplinaridade do Tema](#)
- [7. Considerações Finais](#)

Referências

RESUMO:

Pesquisas interdisciplinares auxiliam a compreensão da inserção dos objetos de aprendizagem no contexto educacional. A complexidade inerente ao contexto econômico social, evidencia a constante evolução da tecnologia da informação e comunicação e os impactos no cotidiano das pessoas, principalmente no que tange aos meios e métodos de ensino e aprendizagem. Exemplo disso, são os objetos de aprendizagem, recursos educacionais digitais que podem ser aplicados no ensino de engenharias, este estudo traz pesquisas interdisciplinares para sua melhor compreensão. Para responder a questão de como se processa a evolução dos estudos teóricos e empíricos interdisciplinares relacionados ao tema foi realizada uma pesquisa com o

ABSTRACT:

Interdisciplinary research help to understand the integration of learning objects in the educational context. The complexity of the social and economic context highlights the constant evolution of information and communication technology and the impacts on the daily lives of people, especially in regard to the means and methods of teaching and learning. An example of this are the learning objects, digital educational resources that can be applied in engineering education, this study brings interdisciplinary research for better understanding. To answer the question of how to process the evolution of theoretical studies and interdisciplinary empirical related to the subject a survey was conducted in order to understand the

objetivo de compreender a evolução, a interdisciplinaridade e as variáveis teórico - empíricas relacionados aos objetos de aprendizagem no ensino superior de engenharias, identificando as escolas invisíveis, as possíveis lacunas e oportunidades de futuras pesquisas. Este artigo apresenta os resultados da pesquisa exploratória descritiva realizada por meio de procedimentos de revisão sistemática da literatura em bases de dados eletrônica seguida de análise bibliométrica. Ao final, o artigo analisa as implicações para a pesquisa interdisciplinar na área de Tecnologia de Informação e Comunicação e sugere novas pesquisas.

Palavras-chave: Interdisciplinaridade; tecnologia da informação e da comunicação; objetos de aprendizagem; ensino superior; engenharia.

evolution, interdisciplinary and theoretical variables - empirical related to learning objects in higher education of engineering, identifying the invisible schools, possible gaps and opportunities for future research. This article presents the results of descriptive exploratory research through systematic review procedures of literature in electronic databases followed by bibliometric analysis. Finally, the article analyzes the implications for interdisciplinary research in Information and Communication Technology area and suggests new research.

Keywords: interdisciplinary; information and communication technology; learning objects; higher education; engineering.

1. Introdução

Cada vez mais as tecnologias estão inseridas na vida do homem em relação a diversos aspectos, como, às formas de comunicação, tecnologia da informação e linguagem. Segundo Rocarelli (2012), as multiplicidades da construção do conhecimento existem devido a evolução da comunicação, da oralidade à informática, assim, as mídias e as tecnologias serão extensões do ser humano. A tecnologia da informação e comunicação (TIC) faz parte do mundo educacional, e possibilita a potencialização do processo de ensino e aprendizagem, transformando padrões educacionais que proporcionam atividades pedagógicas inovadoras (PIETRO *et al.*, 2005). Conforme afirma Freire *et al.*, (2015), as inovações baseadas em conhecimento são uma congruência entre várias áreas do saber, com ênfase nos conhecimentos técnicos e tecnológicos, desta forma, caracteriza-se a interdisciplinaridade das TICs aplicadas na educação.

O impacto dos avanços tecnológicos é visível no mundo educacional, tornando possível realizar na educação, atividades com maior rapidez, maior precisão e com menor custo, como o exemplo da aplicação dos "objetos de aprendizagem", que são classificados como, textos, imagens e vídeos, que normalmente estão disponíveis na web, permitindo que os estudantes aprimorem seus conhecimentos, com aspectos visuais e de interatividade (LITTO, 2014). Ainda, existem outras definições para tais objetos, como exemplo, "objetos digitais de ensino-aprendizagem", citado por Roncarelli (2012), que são entendidos como microunidades de conhecimento, criados, desenvolvidos e disponibilizados em ferramentas de comunicação digital.

O fazer pedagógico na era digital é uma necessidade encontrada por educadores de diversos níveis de ensino, onde o foco desta pesquisa concentra-se no ensino aplicado nas engenharias, com a utilização das TICs, por meio dos objetos de aprendizagem. Um dos olhares pedagógicos em relação à educação superior de engenharia é o "saber fazer", assim para uma educação de qualidade, os estudantes são submetidos ao desenvolvimento de soluções práticas e/ou experimentais, preparando-os para a futura profissão. Para DEWEY (1998), a construção do conhecimento por meio de práticas não é algo novo na educação, já no final do século XIX, o filósofo e pedagogo americano John Dewey e a corrente dos pragmáticos afirmavam a relevância do "*learning by doing*", tanto para a educação formal, quanto para a informal. Esta filosofia ou teoria, "aprendendo fazendo", onde esta impõe que o estudante deve estar em constante desenvolvimento de atividades práticas aliadas a fundamentos teóricos.

Os objetos de aprendizagem aplicados no ensino superior de engenharias devem apresentar como um dos seus objetivos, o de proporcionar aos estudantes a prática de projetos por meio da contextualização, trazendo-os de forma significativa para a realidade profissional de cada área industrial. A contextualização é uma das peças fundamentais para uma educação de qualidade, observando que não se pode aprender assuntos e conteúdos de forma isolada, pois todo o conhecimento está inserido em um contexto, de forma interdisciplinar, de modo amplo,

já que o contexto engloba diversas áreas do saber, com ação, interação, e obtenção do conhecimento (RONCARELLI, 2012).

Diante do contexto apresentado, entende-se que o estudo interdisciplinar da evolução dos objetos de aprendizagem aplicados em aulas da educação superior de engenharias necessita ser fundamentado por meio da interação das bases epistemológicas da pedagogia e da tecnologia.

Por meio desta problemática, elabora-se a questão de pesquisa: como se processa a evolução dos estudos teóricos e empíricos interdisciplinares relacionados aos objetos de aprendizagem no ensino superior de engenharias e quais as variáveis propostas? Para responder a essa questão, definiu-se como objetivo deste estudo, compreender a evolução, a interdisciplinaridade e as variáveis teórico - empíricas relacionados aos objetos de aprendizagem no ensino superior de engenharias, as possíveis lacunas e oportunidades de futuras pesquisas sobre o tema.

Para o alcance deste objetivo, o artigo está assim estruturado. As duas próximas seções apresentam as definições de objetos de aprendizagem, e também, de educação superior e suas práticas pedagógicas por diferentes autores. Logo após, os procedimentos metodológicos são apresentados. De modo a auxiliar na compreensão do objeto de estudo, este artigo apresenta os resultados de uma revisão sistemática da literatura em bases eletrônicas de dados sobre as variáveis associadas, identificadas em estudos teóricos e empíricos. Por fim, a análise da interdisciplinaridade do tema é mapeada e o artigo discorre sobre implicações teóricas e práticas destes resultados e propõe trabalhos futuros.

2. Objetos de Aprendizagem

Atualmente o termo objeto de aprendizagem aparece com evidência no âmbito educacional, em uma visão geral, a aplicação de tais objetos, pode ser considerada como uma prática pedagógica e/ou procedimento didático que transformam informações em conhecimentos, onde tempo e espaço assumem características claramente específicas (RONCARELLI, 2012).

Porém, os objetos de aprendizagem surgem no meio científico desde a década de 90, com Liu, Goetze e Glynn (1992), onde afirmam que os seus estudos são pioneiros na tentativa de identificar os aspectos que influenciam a aprendizagem orientada a objeto de forma positiva e bem-sucedida, e ainda, destacam a importância de entender como as pessoas irão lidar com esse modelo de aprendizagem e ainda, enfatizam sobre a falta de estudos confiáveis sobre o assunto. Logo, Rosson e Carroll (1996), estudam o método de construção do conhecimento por meio de elaboração e de integração sucessiva no processo de problemas e soluções, apoiando-se diretamente nos objetos orientados a aprendizagem, com a determinação do passo a passo das tarefas práticas propostas aos estudantes.

Para Polsani (2003), que é um dos autores mais citados sobre o tema "objetos de aprendizagem", tal termo foi popularizado por Wayne Hodgins em 1994, tornando-se uma referência para o desenvolvimento do processo de ensino-aprendizagem mediado por tecnologia. Polsani (2003) destaca ainda, a importância da utilização correta do termo OAs, com a criação de diretrizes e metodologias associadas ao assunto. Com relação às publicações produzidas pelos autores mais citados sobre o tema, apresentam-se Ruiz, Mintzer e Leipzig (2006), que descrevem a utilização dos objetos de aprendizagem de forma *online*, identificados pelo termo *e-learning*, definido pela aplicação da tecnologia na educação, como exemplos, os próprios computadores e a *internet*. Dessa forma, os estudantes podem definir seus próprios objetivos de estudo por meio da flexibilização de tempo e espaço. Para Koper e Olivier (2004), os objetos de aprendizagem são projetos, com práticas educativas disponíveis em cursos abertos em redes de comunicação em massa, como a *internet*, com características específicas, sendo de múltiplas funções, interação e personalização.

Segundo Miranda (2004), os objetos são classificados como ferramentas que estão instaladas na rede de *internet*, e ainda, fundamenta a elaboração destes recursos com base no paradigma

de "Orientação a Objetos da Ciência da Computação", também difundido como Programação Orientada a Objetos. Em geral, a literatura trata os Objetos de Aprendizagem como qualquer arquivo digital aplicado para fins educativos, e que tenham em sua estrutura de dados sobre o seu contexto e o método de utilização (SOSTERIC e HEISEMEIER, 2002).

Para Roncarelli (2012) estes recursos são "objetos digitais de ensino-aprendizagem", e são entendidos como microunidades de conhecimento, criados, desenvolvidos e disponibilizados em ferramentas de comunicação digital.

Segundo Dharshini, Chandrakumarmangalam e Arthi (2015), os objetos de aprendizagem são pequenas unidades de aprendizagem reutilizáveis, que em cursos *e-learning* devem ser dispostos de certa forma a criar unidades de ensino amplas, como aulas, cursos, tutoriais e palestras.

Alguns estudos atuais acerca dos objetos de aprendizagem indicam esforços na determinação de ligações entre conjuntos de dados em repositórios *e-learning*, identificando objetos de aprendizagem duplicados com as mesmas finalidades (RAJABI, SICILIA e SANCHEZ-ALONSO, 2015). Desta forma, estes recursos educacionais (OAs), permitem que pessoas obtenham conhecimentos em diversas áreas do saber, como exemplo, um aluno de graduação que necessita revisar um assunto visto durante o ensino médio, em contrapartida, um aluno "curioso" de nível médio interessando em conceitos de engenharia (LITTO, 2014).

Assim, no mundo contemporâneo, com o evidente avanço tecnológico nas áreas da informação e comunicação, os objetos de aprendizagem podem ser uma forma de flexibilizar a prática de projetos promovendo a construção de competências e habilidades, por meio de aulas práticas no ensino superior de engenharias, que será abordado no próximo tópico.

3. Práticas Pedagógicas no Ensino Superior

O ensino superior de educação está cada vez mais comum nas vidas das pessoas em nosso país, PAIVA *et al* (2014) afirma que, nas últimas décadas houve um aumento significativo pela busca da formação superior pelos brasileiros, sendo julgado como uma forma de ascensão socioeconômica.

Constatada nossa familiaridade com a rotina do ensino superior, observa-se a importância do estudo e discussão de suas práticas pedagógicas. Cunha (2004), aborda diferentes visões sobre as práticas pedagógicas no ensino superior, destacando a impossibilidade de separação da formação do corpo docente e uma boa prática de ensino aprendizagem.

Os cursos superiores são diferentes em suas metodologias de ensino, isto deve-se ao fato que suas particularidades são destinadas as suas áreas dos saberes específicas. Em uma visão macro, pode-se afirmar que, os cursos de engenharias estão baseados no paradigma de competências e habilidades. O conceito de competências e habilidades foi desenvolvido pelo sociólogo e educador suíço Philippe Perrenoud, onde impõe que os estudantes devem executar constantemente a prática de projetos e a resolução de questões reais, para assim obter competências e habilidades de um determinado conhecimento, essa metodologia educacional deduz uma pedagogia de ação e de cooperação, aproximando-se do pensamento socioconstrutivista (PERRENOUD, 2000). Cruz (2001) comprova que, tão importante quanto definir as teorias e os conceitos sobre um determinado conteúdo, é o modo como estes são construídos.

Feisel e Rosa (2005) afirmam que, o engenheiro tem o papel de manipular materiais, energia e ainda, informações, trazendo melhorias as vidas das pessoas e das organizações como um todo, para obter sucesso em seu papel, a formação deste profissional deve ir além de aulas teóricas, garantindo aulas práticas.

Confirmando a importância de o estudante saber solucionar problemas práticos, com o "saber fazer", Alonso *et al.*, (2005, p.218) propõe que " a aprendizagem é a aquisição de novos esquemas mentais, conhecimentos e habilidades, que pode ser usada para resolver problemas

potencialmente com mais sucesso, promovendo o fazer com base na experiência". Alonso et al. (2005) afirma que, a aprendizagem é melhor quando acontece de forma personalizada, e para o alcance da personalização eficiente a um número abrangente de estudantes, é necessário a utilização da tecnologia na educação, onde os computadores são a base para o sistema de ensino, personalizando a aprendizagem.

4. Procedimento Metodológico

Esta pesquisa pode ser classificada como exploratória descritiva utilizando-se de procedimentos de revisão sistemática da literatura em bases eletrônicas de dados propondo-se a realizar uma análise bibliométrica.

4.1. Revisão Sistemática da Literatura

Para determinar a confiabilidade da pesquisa quanto aos seus resultados e análises bem como, ser possível replicar seus procedimentos, foi utilizada a revisão sistemática da literatura e a análise bibliométrica.

Para Dagostin, Freire e Guimarães Filho (2014, p.3), a revisão sistemática da literatura (RSL) é entendida como,

"Um método científico sistemático que busca correlacionar todos os elementos encontrados sobre um tema, com base no princípio de que, só será realmente compreendido o objeto se for construído o quebra cabeça que permitirá o conhecimento do fenômeno como um todo".

Vale ressaltar que Lopes e Fracolli (2008) indicam o uso da revisão sistemática da literatura para organizar e sintetizar informações e estudos científicos sobre um determinado assunto, facilitando a tomada de decisão por meio da análise das pesquisas primárias, sugere-se que tais revisões sistemáticas da literatura utilizem métodos explícitos e rigorosos, de modo a agrupar materiais relevantes ao estudo.

Assim, as revisões sistemáticas da literatura são classificadas como estudos secundários em relação aos estudos primários, esses por sua vez são entendidos como artigos científicos que demonstram resultados de pesquisas empíricas (GALVÃO e PEREIRA, 2014).

A RSL é um método de pesquisa diferenciado pelo fato da utilização de procedimentos explícitos de busca sistemática e análise crítica para síntese da literatura, com o objetivo de responder uma questão de pesquisa específica, onde minimiza o viés do pesquisador e os erros aleatórios incidentes em análises individuais (BLANC *et al.*, 2015).

Dagostin, Freire e Guimarães Filho (2014) destacam que os mecanismos da RSL permitem o entendimento do contexto das variáveis de pesquisa, a identificação dos limites atuais da ciência em relação a um determinado assunto, o exame do tema com suas causas, e ainda, a comparação entre estudos já realizados.

4.1.1. Planejamento

Este estudo pode ser deliberado como uma pesquisa de fins exploratório-descritivo, com a caracterização de um problema de pesquisa, onde os artigos de estudos primários são observados, registrados, analisados, classificados e interpretados, com o mínimo de interferência do pesquisador, características da observação sistemática.

Para responder à questão de pesquisa sobre como se processa a evolução dos estudos teóricos e empíricos interdisciplinares relacionados aos objetos de aprendizagem nas engenharias e quais as variáveis propostas, foi escolhida ainda na fase de planejamento desta pesquisa, a RSL com a análise bibliométrica.

A revisão sistemática da literatura foi adotada como um procedimento de pesquisa, a fim de, identificar, classificar e avaliar os estudos já realizados sobre as variáveis relacionadas a questão de pesquisa deste artigo. Desta forma, será possível compreender a evolução, a

interdisciplinaridade e as variáveis teórico – empíricas relacionados aos objetos de aprendizagem no ensino superior de engenharias, para assim, as possíveis lacunas e oportunidades de futuras pesquisas sobre o tema.

Para o desenvolvimento da pesquisa e do presente artigo, foi utilizada a plataforma *SCOPUS* como base internacional de dados e que integra publicações científicas em várias áreas do conhecimento.

Os estudos válidos para esta revisão sistemática da literatura são aqueles relacionados de forma explícita com o termo “objetos de aprendizagem”, igualmente conhecidos pela sigla OAs, que possuem orientação para o processo de ensino aprendizagem. Desta forma, o constructo “*objeto de aprendizagem*” reconhecido como recursos educacionais conforme abordado nos capítulos anteriores do presente artigo, ainda assume outras relações no meio científico, Yang, Kriegman e Ahuja (2002) adotam o termo para conceituar a automação do reconhecimento de faces humanas em imagens digitais por meio de algoritmos de computadores, assim, as publicações encontradas que assumem esse sentido excluem-se desta revisão.

4.1.2. Estratégias da Execução

O tema principal deste estudo são os objetos de aprendizagem, portanto, para a execução da pesquisa na *SCOPUS*, o primeiro descritor aplicado no campo de busca foi “*learning objects*”, neste caso não se adotou abreviações do descritor em questão, pelo fato de ampliar a pesquisa para o termo “*learning objectives*”, ou seja, objetivos de aprendizagem, distanciando-se do tema principal da pesquisa. Desta forma, foram encontradas 4.495 publicações referentes ao termo, observa-se que o primeiro artigo foi publicado no ano de 1970 e existem publicações atuais.

Percebeu-se que muitas destas publicações não estavam relacionadas diretamente ao tema proposto nesse estudo, onde encontrou materiais referentes a objetos de aprendizagem definidos como algoritmos computacionais capazes do reconhecimento de faces humanas em imagens digitais, desta forma, para focar no tema principal, foi inserido como filtro o descritor “*educat**”, abreviação de *education*, tradução para o português, “educação”, onde foram encontrados 3.047 publicações que tratam objetos de aprendizagem aplicados como recursos educacionais. Para direcionar a pesquisa ao ensino superior de educação, incluiu-se o terceiro descritor “*high* educat**”, também abreviações de “educação superior” no idioma inglês, atingiu-se 776 publicações com uma faixa 15 anos de pesquisa, o primeiro artigo em 2001. Por fim, para obter resultados que relacionam objetos de aprendizagem aplicados no ensino superior de engenharias, foi inserido o último descritor “*engineer**”, abreviação de engenharia, no idioma inglês, obteve-se 382 publicações que inicialmente foram analisadas por meio de suas palavras chaves.

O segundo passo da pesquisa foi selecionar, na amostra de 382, as publicações que abordam especificamente o tema proposto, com o propósito de excluir materiais que não tratavam diretamente do constructo em análise. Foram incluídos na amostra final, as publicações que, em seu título, palavras chave ou resumo continham os seguintes descritores: *Learning objects, E-learning, Learning systems, Engineering education, Education, Learning object, Learning management system, Learning materials, E-Learning, Information technology, Computer science, Learning Objects, Technology*. Posteriormente a estes procedimentos, atingiu-se o total de 173 publicações, que configura a amostra final desta revisão sistemática.

5. Apresentação e Análise dos Resultados

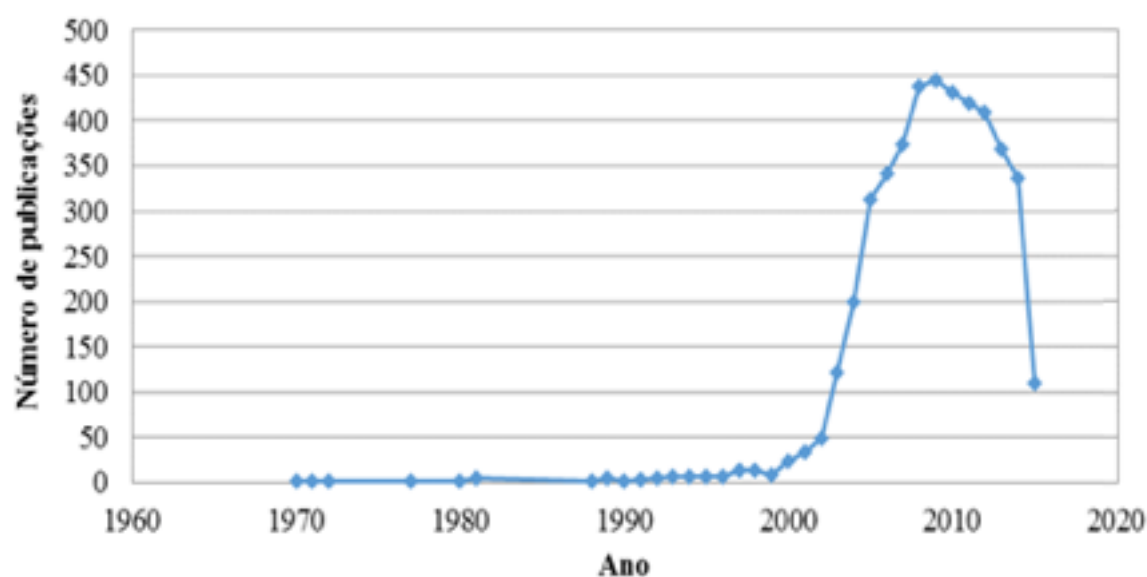
A análise bibliométrica é capaz de identificar a produtividade dos autores e a sua concentração, e ainda, a prolificidade, que é o número de artigos por autor, e a afiliação e distribuição geográfica em relação às instituições de pesquisa. MACEDO, NOVA e ALMEIDA (2009), destaca-se a importância do estudo bibliométrico para o reconhecimento do estágio da pesquisa em relação a um determinado tema proposto.

Desta forma este estudo trata-se de uma análise bibliométrica que relaciona as variáveis de pesquisa, objetos de aprendizagem aplicados no ensino superior de engenharias. Inicialmente observa-se que o tema objetos de aprendizagem possui um caráter interdisciplinar, sendo discutido e pesquisado por diferentes áreas do conhecimento, com início das publicações no ano de 1970 e existindo publicações atuais sobre o assunto.

5.1. Uma visão histórica e geográfica dos estudos

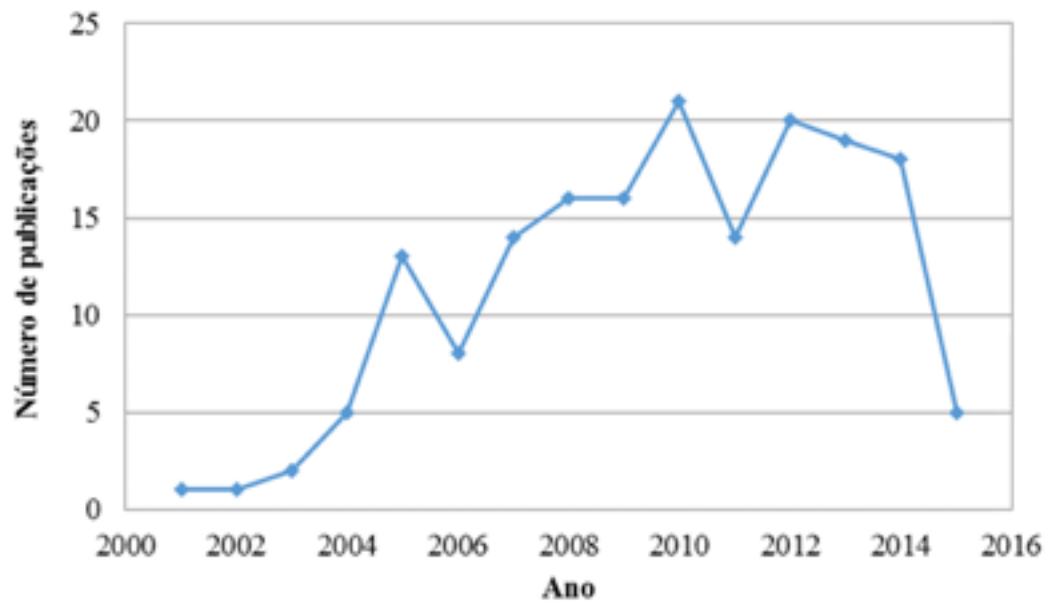
Com a execução de uma pesquisa primária na base de dados *SCOPUS*, apenas com o descritor "objetos de aprendizagem", encontrou-se em torno 4.490 (quatro mil, quatrocentos e noventa) publicações. A primeira publicação científica ocorreu no ano de 1970 e o maior número de publicações ocorreram entre os anos de 2008 e 2009, com média de 441 publicações cada ano, com aproximadamente, 19,6% do total indicado no Figura 1.

Figura 1 - Número de publicações por ano variável - objetos de aprendizagem (do autor, 2015)



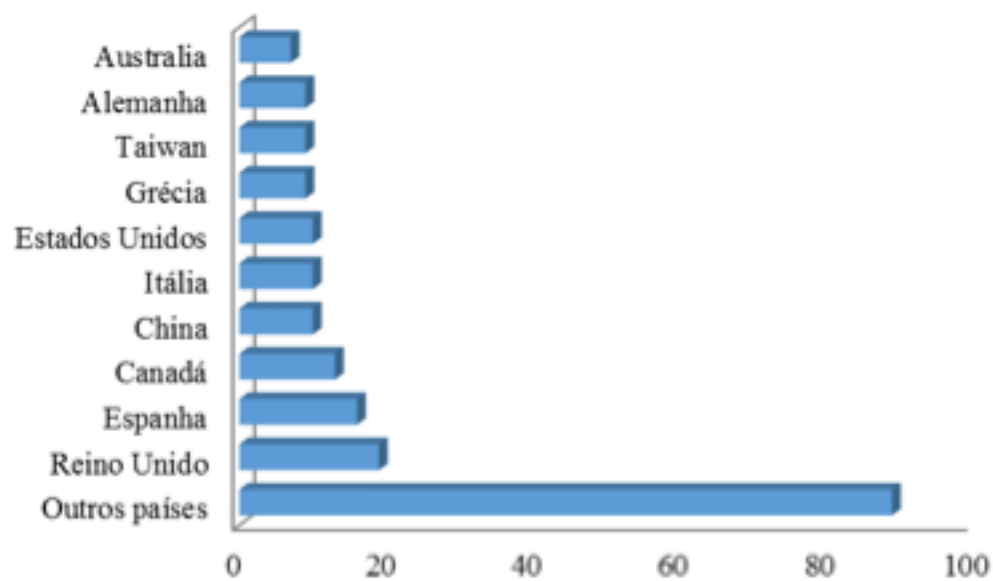
Para possibilitar a filtragem da pesquisa e focar no tema proposto, foi inserido na *SCOPUS* de forma organizada, nesta mesma ordem, os seguintes descritores: "educação", "educação superior" e "engenharia", e ainda adotando os critérios de exclusão citados no tópico anterior, chegou-se a um total de 173 publicações. Este recorte permitiu identificar o número de publicações por ano com ênfase no tema do artigo. Encontrou-se um período de 15 anos de publicações, início em 2001 com apenas uma publicação e um visível crescimento de pesquisas sobre o assunto, atingindo maior número no ano de 2010, permanecendo de certa forma uma regularidade nos anos seguintes, mostrado na Figura 2.

Figura 2 - Número de publicações por ano variável - objetos de aprendizagem (do autor, 2015)



Por meio da análise geográfica, constatou-se que há maior concentração em 10 países (Reino Unido, Espanha, Canadá, China, Itália, Estados Unidos, Grécia, Taiwan, Alemanha, Austrália), atingindo 55,7% do total das publicações, o restante distribui-se em 38 países. Na Figura 3, é possível observar as proporções de distribuição geográfica.

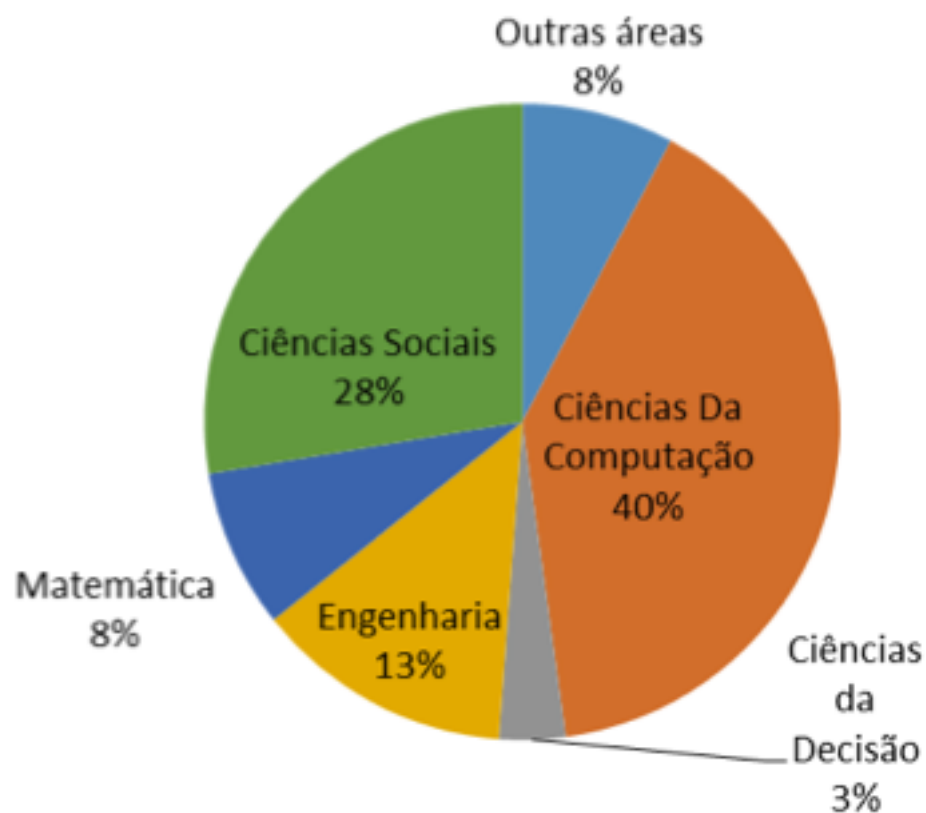
Figura 3 - Distribuição geográfica das publicações (do autor, 2015)



5.2. Áreas relacionadas, descrição de periódicos e autores

As publicações referentes a objetos de aprendizagem com direcionamento ao ensino da educação superior de engenharia abrangem diferentes áreas do conhecimento (Artes e Ciências Humanas, Bioquímica, Genética e Biologia Molecular, Negócios, Gestão e Contabilidade, Engenharia Química, Ciências Da Computação, Ciências da Decisão, Energias, Engenharia, Ciências Ambientais, Matemática, Medicina, Psicologia, Ciências Sociais), tal constatação corrobora que o tema em análise tem aspecto interdisciplinar. Na Figura 4, pode-se identificar a área mais explorada, a Ciências da Computação, com o total de 40% do total de publicações.

Figura 4 - Áreas do conhecimento (do autor, 2015)



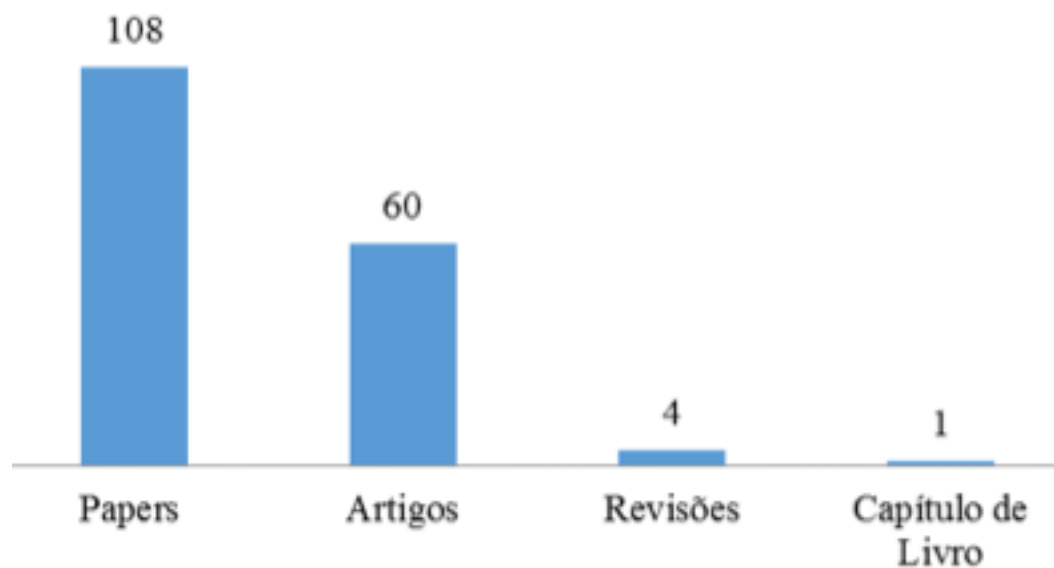
Dentre as 382 publicações encontradas, apenas 173, tratam especificamente do tema abordado, que são os objetos de aprendizagem voltados ao ensino superior de engenharia. Dentre os diversos autores e coautores, que totalizaram 159, o maior destaque, atinge 2,2%, com 5 publicações, um valor expressivamente pequeno em relação ao número total. Observou-se que diferentes pesquisadores têm interesse pelo tema, assegurando a sua concepção interdisciplinar. Na Tabela 1, identifica os autores que mais pesquisaram sobre o assunto.

Tabela 1 – Autores que mais pesquisaram (do autor, 2015)

Autores	Nº de Publicações	Autores	Nº de Publicações
Graf, S.	5	Tasso, S.	3
Kinshuk,	4	Yaneske, E.	3
Damasevicius, R.	4	Moreno-Ger, P.	3
Sampson, D.G.	3	Martinik, I.	3
Martinez-Ortiz, I.	3	Mavrommatis, G.	3
Fernandez-Manjon, B.	3	Oates, B.	3
Sierra, J.L.	3	Okamoto, T.	3
Jemni, M.	3	Pallottelli, S.	3

Outro aspecto interessante são os tipos de documentos publicados, os *papers* ocupam maior destaque com 62% do total, seguido pelos artigos com 35%, logo tem-se as revisões com 2% e por último capítulo de livro com apenas 1%, como observado no Figura 5.

Figura 5 – Tipos de documentos (do autor, 2015)



5.3. A elite de pesquisadores sobre o tema

Vale ressaltar o índice das publicações com maior quantidade de citações, formando a elite de pesquisadores sobre esse tema. Foram identificadas 7 publicações com maiores evidências de citações, identificadas na Tabela 2.

Tabela 2 – Quantidade de citações (do autor, 2015)

Autores	Título da Publicação	Quantidade de citações
Alonso, F., López, G., Manrique, D., Viñes, J.M.	An instructional model for web-based e-learning education with a blended learning process approach	113
Karampiperis, P., Sampson, D.	Adaptive learning resources sequencing in educational hypermedia systems	86
Jovanović, J., Gašević, D., Knight, C., Richards, G.	Ontologies for effective use of context in e-learning settings	48
Ochoa, X., Duval, E.	Quantitative analysis of learning object repositories	40
Ochoa, X., Duval, E.	Mobile phones as a challenge for m-learning: Examples for Mobile Interactive Learning Objects (MILOs)	37
Docherty, C., Hoy, D., Topp, H., Trinder, K.	eLearning techniques supporting problem based learning in clinical simulation	32

6. Análise da Interdisciplinaridade do Tema

Conforme descritos na seção anterior, os estudos científicos acerca dos objetos de aprendizagem, tema principal desta pesquisa, foram analisados por diferentes parâmetros. Desta forma, observa-se nos pontos explorados, que os dados obedecem um certo equilíbrio quantitativo, como constatado na geografia das publicações, onde nenhum país destaca-se de forma relevante como maior produtor de pesquisas, e ainda, referente ao número de publicações divididas por autores, existe paridade entre os dados encontrados. Os dados encontrados por esta RSL permitem categorizar o tema de pesquisa como interdisciplinar, diante da complexidade do objeto de estudo, explicações específicas de autores e grupos de pesquisadores isolados, seriam insuficientes para uma abordagem ampla e para uma compreensão da realidade dos objetos de aprendizagem aplicados na educação superior de engenharias.

Quanto as pesquisas por áreas do conhecimento, ocorre o mesmo fato, abaixo na Tabela 3 para a demonstração da distribuição das 173 publicações em distintas bases epistemológicas:

Tabela 3 – Quantidade de publicações por áreas do conhecimento (do autor, 2015)

Áreas do Conhecimento	Nº de Publicações
Artes e Ciências humanas	2
Bioquímica, Genética e Biologia Molecular	5
Negócios, Gestão e Contabilidade	7
Outras áreas	23
Engenharia Química	1
Ciências Da Computação	119
Ciências da Decisão	10
Energias	1
Engarias	39
Matemática	24
Ciências Sociais	82
Ciências Ambientais	1

Medicina	2
Psicologia	4
Ciências Sociais	82
Total de Publicações	402

Para Freire et al (2015 p. 274) a interdisciplinaridade pode ser definida como

“Como a interação entre duas ou mais disciplinas; um método de pesquisa e de ensino que promove a interação; a comunicação das ideias até a integração mútua de conceitos, da epistemologia, da terminologia, dos procedimentos; um tema, objeto ou abordagem em que duas ou mais disciplinas intencionalmente relacionam-se entre si para alcançar maior abrangência de conhecimento; e uma busca de retotalização do conhecimento.”

As publicações encontradas e aplicadas como amostra final desta RSL somam uma quantidade de 173, na tabela 3 pode-se verificar, que temos um total de 402 publicações por áreas do conhecimento, isto comprova que algumas pesquisas são classificadas por mais de uma área, e reforça a interdisciplinaridade do objeto de estudo deste artigo.

6.1. As variáveis teórico-empíricas propostas por área do conhecimento

Na questão de pesquisa está mencionado a identificação das variáveis propostas relacionadas os objetos de aprendizagem aplicados no ensino superior de engenharias. Para responder esta parte, relacionou-se entre as publicações mais citadas sobre o assunto, as variáveis que se apresentam com evidência. Desta forma, encontrou-se o constructo “*e-learning*” entendido como o ensino não presencial suportado por tecnologia, com a aplicação direta da *internet* e computadores. Denota-se ainda o constructo “*m-learning*” visto como o ensino por meio dos dispositivos móveis, geralmente aplicado para a educação a distância. Outra variável identificada, “recursos de aprendizagem”, onde os objetos de aprendizagem assumem o papel de facilitador do conhecimento.

7. Considerações Finais

Por meio desta revisão sistemática da literatura, pela qual se buscou elaborar uma estrutura conceitual sobre os termos “objetos de aprendizagem” e “ensino superior de engenharias”, foi possível o entendimento do processamento dos estudos teóricos e empíricos, a partir de uma visão ampla e interdisciplinar. Onde as publicações foram analisadas por diferentes perspectivas, com abrangência em 15 (quinze) áreas do conhecimento.

Em geral, os objetos de aprendizagem aplicados como recursos educacionais, estão fortemente ligados a modalidade de ensino a distância, claramente identificado na relação com os termos “*e-learning*” e “*m-learning*”. Porém, vale ressaltar que, com o avanço das tecnologias, e ainda, com a familiaridade dos estudantes com o mundo digital, os objetos de aprendizagem são uma oportunidade de despertar o interesse pelo conhecimento de novos conteúdos em aulas presenciais, como oportunidade de reduzir o desinteresse e a evasão escolar no ensino superior.

Testes de validação e experimentação são essenciais na prática do ensino de engenharias, portanto, ferramentas digitais como o exemplo dos objetos de aprendizagem são uma excelente alternativa de realizar tais procedimentos. Devido ao fato de ser classificado como uma pequena unidade do conhecimento, de modo digital e reutilizável, o objeto de aprendizagem exclui a necessidade de ambientes físicos, como laboratórios, para que alunos de engenharias realizem atividades práticas direcionadas ao ofício de sua profissão.

Diante do estudo realizado, pode-se observar, que são muitos os benefícios encontrados com a inserção de tecnologia da informação e comunicação nas práticas pedagógicas, contudo, a utilização de objetos de aprendizagem em aulas presenciais e tradicionais no ensino superior de engenharias é algo a ser explorado com maior ênfase, podendo servir como objeto de estudo de futuras pesquisas, identificada com uma possível lacuna de pesquisa sobre o tema.

Referências

- ALONSO, Fernando et al. An instructional model for web-based e-learning education with a blended learning process approach. **Br J Educ Technol**, [s.l.], v. 36, n. 2, p.217-235, mar. 2005. Wiley-Blackwell. DOI: 10.1111/j.1467-8535.2005.00454.x.
- ARAUJO, I. S.; MAZUR, E. Instrução pelos Colegas e Ensino Sob Medida: Uma Proposta para o Engajamento dos Alunos no Processo de Ensino-Aprendizagem de Física. **Cad. Bras. Ens. Fís.**, v.30, n. 2: p. 362-384, ago. 2013.
- BLANC, Gisely et al. Effectiveness of Enteral Nutritional Therapy in the Healing Process of Pressure Ulcers: A Systematic Review. **Rev. Esc. Enferm. Usp**, [s.l.], v. 49, n. 1, p.152-161, 2015. FapUNIFESP (SciELO). DOI: 10.1590/s0080-623420150000100020.
- BRASIL. PORTAL PERIÓDICOS CAPES. **Portal Periódicos CAPES**. 2015. Disponível em: <<http://www.periodicos.capes.gov.br/>>. Acesso em: 29 jun. 2015.
- CRUZ, C. H. C. Competências e Habilidades: da proposta a prática. **Edições Loyola**, São Paulo, Brasil, 2001.
- CUNHA M. I. Diferentes Olhares Sobre as Práticas Pedagógicas no Ensino Superior: a docência e sua formação. **Revista Educação Porto Alegre – RS**, ano XXVII, n. 3 (54), p. 525 – 536, Set./Dez. 2004.
- DAGOSTIN, Neimar Topanotti; FREIRE, Patricia de Sá; GUIMARÃES FILHO, Leopoldo Pedro. Inovação para o desenvolvimento socioeconômico: um estudo bibliométrico. **X Congresso Nacional de Excelência em Gestão**, Niterói, ago. 2014.
- DEWEY, J. Experience and Education. Indianapolis: **Kappa**, 1998.
- FEISEL, Lyle D.; ROSA, Albert J.. The Role of the Laboratory in Undergraduate Engineering Education. **Journal Of Engineering Education**, [s.l.], v. 94, n. 1, p.121-130, jan. 2005. Wiley-Blackwell. DOI: 10.1002/j.2168-9830.2005.tb00833.x.
- Freire, P. S.; Tosta K. C. T.; Pacheco R. C. S. Práticas da interdisciplinaridade no ensino e pesquisa, Parte 2, Interdisciplinaridade em prática: dimensões metodológicas e operacionais. **Editores Saraiva**. 2015.
- GALVÃO, Taís Freire; PEREIRA, Mauricio Gomes. Revisões sistemáticas da literatura: passos para sua elaboração. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, [s.l.], v. 23, n. 1, p.183-184, 2014. Instituto Evandro Chagas. DOI: 10.5123/s1679-49742014000100018.
- KOPER, Rob; OLIVIER, Bill. Representing the Learning Design of Units of Learning. **Journal Of Educational Technology & Society**. Netherlands, p. 97-111. jun. 2004.
- LITTO, F. As interfaces da EAD na educação brasileira. **REVISTA USP**, São Paulo, n. 100, p. 57-66, 2014.
- LIU, Chamond; GOETZE, Stephen; GLYNN, Bill. What contributes to successful object-oriented learning? **Acm Sigplan Notices**, [s.l.], v. 27, n. 10, p.77-86, 31 out. 1992. Association for Computing Machinery (ACM). DOI: 10.1145/141937.141944.
- LOPES, Ana Lúcia Mendes; FRACOLLI, Lislaine Aparecida. Revisão sistemática de literatura e metassíntese qualitativa: considerações sobre sua aplicação na pesquisa em enfermagem. **Texto Contexto Enferm**, Florianópolis, v. 4, n. 17, p.771-778, out. 2008.
- MACEDO, Marcelo Alvaro da Silva; NOVA, Silvia Pereira de Castro Casa; ALMEIDA, Katia de. Mapeamento e análise bibliométrica da utilização da Análise Envoltória de Dados (DEA) em

estudos em contabilidade e administração. **Contabilidade, Gestão e Governança**, Brasília, v. 12, n. 3, p.87-101, set. 2009.

MIRANDA, Raquel Mello. GROA: um gerenciador de repositórios de objetos de aprendizagem. **Dissertação Mestrado em Ciência da Computação**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2004.

PAIVA R. V. C.; COSTA D. M.; BARBOSA F. V.; NETO M. T. P. Estratégia e Competitividade: um estudo multicaso na educação superior privada brasileira. **Revista Eletrônica de Estratégias & Negócios**, Florianópolis, v.7, n.3, set./dez. 2014.

PERRENOUD, P. A Arte de Construir Competências. **Revista Nova Escola**. São Paulo: Abril Cultural, set. 2000.

POLSANI., Pithamber R.. Use and Abuse of Reusable Learning Objects. **Journal Of Digital Information**. Arizona, p. 9-20. 19 fev. 2003.

PRIETO, L. M. et al. Uso das Tecnologias Digitais em Atividades Didáticas nas Séries Iniciais. **Renote: Revista novas tecnologias na educação**, Rio Grande do Sul, v. 3, n. 1, p. 1-11. 2005.

RAJABI, E.; SICILIA, M.-a.; SANCHEZ-ALONSO, S.. Discovering duplicate and related resources using an interlinking approach: The case of educational datasets. **Journal Of Information Science**, [s.l.], v. 41, n. 3, p.329-341, 10 mar. 2015. SAGE Publications. DOI: 10.1177/0165551515575922.

Roncarelli, D. ÁGORA: concepção e organização de uma taxionomia para análise e avaliação de Objetos Digitais de Ensino-Aprendizagem. **Tese de doutorado**. Florianópolis, 2012.

ROSSON, Mary Beth; CARROLL, John M.. Scaffolded examples for learning object-oriented design. **Commun. Acm**, [s.l.], v. 39, n. 4, p.46-47, 1 abr. 1996. Association for Computing Machinery (ACM). DOI: 10.1145/227210.227223.

RUIZ, Jorge G.; MINTZER, Michael J.; LEIPZIG, Rosanne M.. The Impact of E-Learning in Medical Education. **Academic Medicine**. New Mexico, p. 207-212. mar. 2006.

SOSTERIC, Mike; HESEMEIER, Susan. When is a learning object not na Object: A first step towards a theory of learning objects. **International Review of Research in Open and Distance learning**. Canadá: Athabasca University, 2002.

WILEY, David A. Learning object design and sequencing theory. **Unpublished doctoral dissertation**, Brigham Young University, 2000.

YANG, Ming-hsuan; KRIEGMAN, David J.; AHUJA, Narendra. Detecting Faces in Images: A Survey. **Ieee Transactions On Pattern Analysis And Machine Intelligence**, [s.l.], v. 24, n. 1, p.34-58, 1 jan. 2002.

1. Mestranda em Tecnologia de Informação e Comunicação da Universidade Federal de Santa Catarina. Especialista em Engenharia de Produção e Psicopedagogia, gabriela.roque@satc.edu.br

2. Professor do curso de Engenharia Mecatrônica e Automação Industrial (SATC). cleber.izidoro@satc.edu.br

3. Professor do curso de Engenharia Mecânica e Automação Industrial (SATC). richard.castro@satc.edu.br

4. Professor do curso de Engenharia Mecatrônica e Automação Industrial (SATC). joao.neto@satc.edu.br

5. Professora do Curso de Tecnologia de Informação e Comunicação da Universidade Federal de Santa Catarina. Doutora em Engenharia de Produção, simone.bilessimo@ufsc.br

6. Professora do Departamento de Engenharia do Conhecimento da Universidade Federal de Santa Catarina. Doutora em Engenharia e Gestão do Conhecimento, patricia.sa.freire.@ufsc.br
