

## Um estudo do Ensino de Física brasileiro por meio da Teoria de Redes

Jefferson Oliveira do Nascimento (Doutorado - MCTI), [jeffersonascimento@gmail.com](mailto:jeffersonascimento@gmail.com);

Marcelo A. Moret (Orientador - MCTI), [mamoret@gmail.com](mailto:mamoret@gmail.com);

Faculdade SENAI CIMATEC

Palavras Chave: Teoria de Redes, Redes Semânticas, Ensino de Física.

### Introdução

Os títulos de trabalhos científicos correspondem a uma importante e inicial demonstração de um conteúdo técnico que se discutirá no texto de uma produção científica (CUNHA, 2013). Ele é composto por palavras selecionadas pelos autores, na busca de uma representação sintética e fidedigna das ideias que serão apresentadas no corpo do trabalho (ibidem). Esta lógica utilizada para os títulos também pode ser expandida para as escolhas relacionados às palavras-chave, pertencentes aos trabalhos científicos (e.g. artigos, dissertações e teses). Como possibilidade de busca por agrupamentos semânticos em produções científicas, podemos realizar estudos com base no relacionamento das palavras-chave encontradas neste tipo de produção. Nesse contexto, esta pesquisa tem como objetivo investigar as redes semânticas baseadas nos títulos e palavras-chave das dissertações e teses na área de Ensino de Física no Brasil entre 1972 e 2006.

A título de exemplo, por meio das análises das medidas de centralidades – importâncias - (grau, proximidade e intermediação) dos vértices pertencentes às redes sociais e a teoria das redes complexas têm sido usadas na literatura científica com o intuito de investigar variados tipos de redes em diferentes áreas do conhecimento. Contudo, esses estudos aplicados ao Ensino de Física brasileiro estão em seu início, o que indica a necessidade da proposição de modelos computacionais para que possamos estudar como foi desenvolvido o referido ensino. Desta forma, por meio da teoria de redes, pretendemos propor um modelo computacional que possa indicar possíveis padrões que ocorreram para o período de análise da presente pesquisa.

### Materiais e Métodos

Os materiais utilizados como fonte de dados constituem 3 catálogos analíticos de Dissertações e Teses em Ensino de Física no Brasil. O primeiro é intitulado de: “Ensino de Física no Brasil: catálogo analítico de dissertações e teses (1972-1992)” (SALEM; KAWAMURA, 1992). Ele apresenta 177 referências de trabalhos acadêmicos defendidos. O segundo banco de dados é intitulado de: “Ensino de Física no Brasil: catálogo analítico de dissertações e teses (1992-1995)” (SALEM; KAWAMURA, 1996). Este segundo volume apresenta 52 referências dos trabalhos acadêmicos defendidos em Ensino de Física. O terceiro e último catálogo é denominado de: “Ensino de Física no Brasil: catálogo analítico de dissertações e teses (1996-2006)” (SALEM; KAWAMURA, 2009). Ele apresenta 618 referências defendidas no supracitado ensino.

Diante dessas três fontes de dados nos propomos a realizar um estudo por meio da Teoria de Redes do Ensino de Física brasileiro no período de 1972 – 1996. Para a presente pesquisa, para representarmos as redes semânticas, utilizaremos a Teoria dos Grafos. Um grafo  $G = (V, E)$  consiste em uma estrutura matemática composta por dois conjuntos:  $V$  (finito e não vazio) e  $E$  (relações binárias sobre  $V$ ) (GROSS; YELLEN, 2005). Os elementos de  $V$  são denominados de vértices e os elementos de  $E$  são as arestas. O primeiro conjunto ( $V$ ) é finito e não vazio e o segundo ( $E$ ) corresponde as possíveis interações binárias sobre  $V$ . Assim, para a caracterização das redes semânticas propostas, observaremos as seguintes propriedades: número de vértices, número de arestas, grau médio, densidade, coeficiente de aglomeração, caminho mínimo médio e diâmetro. Alicerçados em Pereira et al. (2011),

Seminário Anual de Pesquisa – 2017

Faculdade SENAI CIMATEC

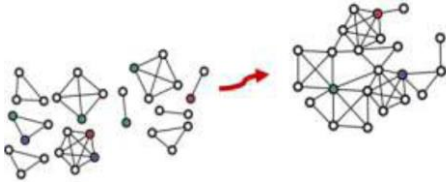
Programa de Pós-Graduação em Modelagem Computacional e Tecnologia Industrial

Programa de Pós-Graduação em Gestão e Tecnologia Industrial

III Workshop de Gestão, Tecnologia Industrial e Modelagem Computacional.

ISSN online 2447-9640

utilizaremos as regras de pré-formatação das palavras que constituem os títulos e palavras-chave. Dessa forma as palavras dos referidos títulos e palavras-chave de cada dissertação e tese tornar-se-ão vértices que são mutuamente conectadas, formando cliques, como está representado na Figura 1. Uma rede de cliques é um tipo de rede cujo elemento fundamental não é o vértice, senão um conjunto de  $n$  vértices que estão mutuamente ligados entre si (FADIGAS; PEREIRA, 2013), conforme Figura 1:



**Figura 1.** Processo de formação de uma rede semântica de cliques. Fonte: Cunha e Pereira (2016).

As redes de cliques têm uma característica específica relacionada ao seu processo de formação. Esse processo é baseado na justaposição e/ou uma sobreposição de cliques. A justaposição é um processo que permite duas cliques se conectarem por meio de apenas um vértice em comum entre elas. Se a conexão entre as cliques ocorrer por meio da ligação mútua de dois ou mais vértices entre elas, o processo é chamado de sobreposição (FADIGAS; PEREIRA, 2013).

## Resultados esperados

Como resultados esperamos construir as redes semânticas, investigando possíveis padrões que descrevam o Ensino de Física nacional. A caracterização da topologia da rede como Aleatória, Mundo Pequeno ou Livre de Escala também será investigada, assim como as centralidades de grau, intermediação e proximidade.

## Conclusões

Por meio da análise das redes formadas pelos títulos e pelas palavras-chave pertencentes aos trabalhos em Ensino de Física Brasileiro, iremos propor um modelo computacional baseado na Teoria de Redes que possa apresentar contribuições para a melhoria do referido Ensino bem como suscitar discussões na referida temática. A presente pesquisa descrita aqui apresenta alguns resultados iniciais divulgados em periódicos indexados e anais de eventos científicos. Contudo, encontram-se aceitos, porém ainda não houve a devida publicação (prelo).

## Referências

- CUNHA, M. V. Redes semânticas baseadas em títulos de artigos científicos. 127f. Dissertação (Mestrado em modelagem computacional e tecnologia industrial) – Faculdade de Tecnologia Senai CIMATEC, Salvador, 27 nov. 2013.
- FADIGAS, Inácio de S.; PEREIRA, Hernane Borges de B. A network approach based on cliques. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, v. 392, n. 10, p. 2576-2587, 2013.
- GROSS, J. L, YELLEN, J. *Graph theory and its applications*. CRC press, Boca Raton FL USA 2005.
- PEREIRA, H. B. B., FADIGAS, I. S., SENNA, V., MORET, M. A.. Semantic networks based on titles of scientific papers *Physica A* 390, 1192, 2011.
- SALEM, S.; KAWAMURA, M. R. D. *Ensino de Física no Brasil: catálogo analítico de dissertações e teses (1972-1992)* São Paulo: s.n., 1992. 110 p.
- SALEM, S.; KAWAMURA, M. R. D. *Ensino de Física no Brasil: catálogo analítico de dissertações e teses (1992-1995)*. São Paulo: s.n., 1996 67 p.
- SALEM, S.; KAWAMURA, M. R. D. *Ensino de Física no Brasil: catálogo analítico de dissertações e teses (1996-2006)*. São Paulo: Instituto de Física da USP / PROFIS, 2009. 243 p.