

IDENTIFICAÇÃO DE TEMÁTICAS DE TRABALHOS DE CONCLUSÃO DE CURSO POR MEIO DE REDES SEMÂNTICAS

DOI: <https://doi.org/10.33871/22385800.2020.9.20.219-235>

Verônica Cerqueira dos Santos¹
Marcos Grilo²

Resumo: Este trabalho objetiva identificar as temáticas relevantes presentes nos trabalhos de conclusão do Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Estadual de Feira Santana-BA. O método da nossa pesquisa fundamenta-se na Teoria de Redes, um campo científico utilizado para compreender padrões de conexões ou interações entre entidades. A partir dos títulos dos trabalhos de conclusão do curso (TCC), construímos redes semânticas onde os vértices são palavras com significado intrínseco e arestas foram estabelecidas se duas palavras estão presentes em um mesmo título. Os resultados encontrados apontam que as temáticas mais relevantes dos TCC estão associadas às palavras ENSINO, PROFESSOR, ALUNO, FORMAÇÃO, EDUCAÇÃO, ANÁLISE, APRENDIZAGEM e PRÁTICA. Desta forma, percebe-se uma aderência ao Projeto Pedagógico do Curso que tem como um de seus princípios desenvolver pesquisas com reflexões sobre o ensino da Matemática.

Palavras-chave: Temáticas. Trabalho de Conclusão de Curso. Redes Semânticas. Centralidades. Ilhas.

IDENTIFICATION OF THEMES OF CONCLUSION WORK OF THE COURSE THROUGH SEMANTIC NETWORKS

Abstract: This paper aims to identify the relevant themes present in the conclusion work of the Mathematics Degree Course at the State University of Feira Santana-BA. The method of our research is based on Network Theory, a scientific field used to understand patterns of connections or interactions between entities. Based on the titles of the course conclusion works (TCC), we build semantic networks where the vertices are words with intrinsic meaning and edges have been established if two words are present in the same title. The results found show that the most relevant themes of CBT are associated with the words TEACHING, TEACHER, STUDENT, TRAINING, EDUCATION, ANALYSIS, LEARNING and PRACTICE. In this way, there is an adherence to the Pedagogical Project of the Course, which has as one of its principles to develop research with reflections on the teaching of Mathematics.

Keywords: Thematic. Work of conclusion of course. Semantic networks. Centrality. Islands.

Introdução

Em 2004, com a implantação do Currículo 318 no Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS), a pesquisa passou a ocupar um espaço bem definido no processo de formação dos licenciandos. A organização curricular do Curso de Licenciatura em Matemática possibilita que, a cada semestre, o estudante desenvolva atividades de iniciação à pesquisa, culminando no Trabalho de

¹Licenciada em Matemática pela Universidade Estadual de Feira de Santana. E-mail: veroniicerqueira@hotmail.com – ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6889-021X>

²Doutor em Difusão do Conhecimento (UFBA). Professor do Departamento de Ciências Exatas da Universidade Estadual de Feira de Santana. E-mail: grilo@uefs.br – ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6382-3907>

Conclusão de Curso (TCC). O TCC é uma atividade obrigatória, inserido no Núcleo da Autonomia Intelectual e Profissional, no qual o discente desenvolverá pesquisas com reflexões sobre o ensino de Matemática, a partir de um tema gerador (UNIVERSIDADE ESTADUAL DE FEIRA DE SANTANA, 2004). Desta forma, tem-se um marco concernente à produção científica discente do curso.

Durante as atividades como Estagiária do Mais Futuro, programa de assistência estudantil do Governo do Estado da Bahia, a primeira autora coletou e revisou os dados de todas as defesas de TCC ocorridas no Currículo 318 do Curso de Licenciatura em Matemática, desde a primeira, ocorrida no semestre letivo 2008.1, até o semestre 2018.1. Objetivamos neste trabalho identificar as temáticas relevantes dos trabalhos de conclusão de curso de licenciatura em Matemática da Universidade Estadual de Feira de Santana. Nosso método consiste na análise da rede semântica construída a partir dos títulos de TCC (Rede TCC). Nesse sentido, o contexto desta pesquisa foca a análise dos relacionamentos entre as palavras presentes nos títulos.

Fadigas *et al.* (2009) desenvolveram um trabalho que analisou redes semânticas baseadas em títulos de artigos de periódicos nacionais científicos na área de Educação Matemática. Esse trabalho possibilitou perceber a importância das palavras em termos dos índices das redes sociais e redes complexas. A análise qualitativa mostrou que os títulos dos periódicos sobre Educação Matemática podem ser divididos em dois grupos: pelo Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Matemática (GEPEM), Boletim de Educação Matemática (BOLEMA), Educação Matemática em Revista (EMR) e Zetetiké e o outro grupo, pela Revista do Professor de Matemática (RPM) e Folhetim de Educação Matemática.

Usando redes semânticas, Rodrigues *et al.* (2017) propuseram um método para analisar a temática da produção científica em Saúde Coletiva fazendo uma análise comparativa entre redes de coautoria e os respectivos títulos de artigos publicados na Revista Eletrônica de Comunicação, Informação e Inovação em Saúde. Essa pesquisa mostrou, usando centralidades de intermediação e de grau, que, de fato, as palavras empregadas nos títulos corroboram os interesses da Agenda Nacional de Prioridades de Pesquisa em Saúde (ANPPS). Portanto, infere-se que os autores se preocupam em desenvolver temáticas voltadas às políticas públicas de saúde.

Nascimento *et al.* (2019) usaram como objetos de estudos os resumos e as palavras-chave de dissertações e teses sobre o Ensino de Física Nacional, apresentadas e defendidas entre 1972-1995. Para tanto, construíram e analisaram redes semânticas utilizando palavras com significado intrínseco de tais objetos. Os autores concluíram que as pesquisas focam em

estratégias para o Ensino de Física, Aprendizagem Significativa de David Ausubel, Teoria de Jean Piaget, Formação de Professores, Educação Dialógica (Paulo Freire) e em assuntos específicos da Física: termodinâmica, mecânica e eletricidade.

Buscamos evidenciar neste artigo em que medida as temáticas desenvolvidas no curso se aproximam da Educação Básica, já que o objetivo principal do Curso de Licenciatura em Matemática da UEFS é formar professores de Matemática que atuarão do 6º Ano do Ensino Fundamental ao 3º Ano do Ensino Médio. Utilizamos o método de Fadigas *et al.* (2009) para a construção da Rede TCC. Para a identificação das temáticas, avaliamos as palavras com maiores centralidades e as ilhas da Rede TCC cujas interpretações foram feitas à luz do Projeto Pedagógico do Curso.

Este trabalho organiza-se do seguinte modo: na próxima Seção, descrevemos o Núcleo da Autonomia Intelectual e Profissional previsto no Projeto Político Pedagógico do Curso; nas seguintes, apresentamos o método de construção e uma caracterização da Rede TCC, as técnicas de Teoria de Redes necessárias para o entendimento deste trabalho, a discussão dos resultados encontrados e, na última seção, as considerações finais.

A autonomia intelectual e profissional

O Projeto Pedagógico do Curso (PPC) de Licenciatura em Matemática destaca que alguns problemas no Ensino de Matemática no nível Fundamental e Médio têm sua gênese em “equivocos cometidos no processo de formação do professor de Matemática”, a exemplo da ênfase no conhecimento matemático em detrimento do conhecimento pedagógico, filosófico e humanístico ou vice-versa (UNIVERSIDADE ESTADUAL DE FEIRA DE SANTANA, 2004, p. 15). Ambas as ênfases são importantes e deve-se buscar uma integração entre os conhecimentos matemático, pedagógico, filosófico e humanístico com a finalidade de se aproximar e compreender o ensino de Matemática na Educação Básica.

A articulação de saberes por meio da pesquisa pode contribuir para o desenvolvimento de competências, que segundo o PPC, não prescindem do “desafio de educar pela pesquisa” (UNIVERSIDADE ESTADUAL DE FEIRA DE SANTANA, 2004, p. 16), mas de formar um cidadão “capaz de inovar, mas, sobretudo de humanizar a inovação, dando ao cidadão a capacidade de intervir eticamente na sociedade [...]” (UNIVERSIDADE ESTADUAL DE FEIRA DE SANTANA, 2004, p. 16). O curso de Licenciatura em Matemática da UEFS visa contribuir com uma formação na qual o sujeito desenvolva a competência de “saber pensar, aprender a aprender e de intervir com inovação, criatividade e, principalmente, ética”

(UNIVERSIDADE ESTADUAL DE FEIRA DE SANTANA, 2004, p. 16). Intervir no sentido de: encontrar soluções para os problemas da escola, avaliar posturas adotadas e autonomia para tomadas de novas direções embasadas nos conhecimentos academicamente construídos. De acordo com o PPC, é através da pesquisa que se desenvolve essas competências, por meio de questionamentos e (re)construções associadas à teoria e à prática (práxis).

Segundo o Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Estadual de Feira de Santana (2004), a formação de professores deve ser baseada no desenvolvimento de competências que contribuam com a formação de sujeitos investigativos, que estejam sempre atualizados sobre as demandas da profissão, da sociedade e do contexto socioeconômico no qual estão inseridos. Ações de natureza investigativa estimularão a autonomia intelectual dos futuros professores, contribuindo para criar e recriar conhecimentos. Objetivando a autonomia profissional e intelectual do futuro licenciado, o projeto de formação de professores de Matemática da UEFS oportuniza aos alunos a inserção na organização e no desenvolvimento de atividades que foquem a pesquisa com reflexões sobre o Ensino de Matemática. Para que os mesmos sejam capazes de avaliar as condições e interações decorrentes da escola, o licenciando deve refletir sobre sua própria prática profissional, sistematizar e socializar reflexões sobre o exercício da docência, elaborar e desenvolver projetos e buscar inserir-se de forma crítica nos sistemas de ensino e sobre políticas públicas referentes à Educação.

O Núcleo da Autonomia Intelectual e Profissional visa contribuir com o desenvolvimento das pesquisas com reflexões sobre o Ensino de Matemática. Durante a sua formação, o aluno do Curso de Licenciatura em Matemática elabora atividades ligadas à pesquisa que contribuirão na construção do TCC. Essas atividades, como mostra a matriz curricular, são iniciadas desde o primeiro semestre, com a disciplina Laboratório de Pesquisa e Produção de Textos. Nessa disciplina, o aluno terá contato com uma diversidade de textos, oferecendo elementos para produções próprias dos alunos. Já no segundo semestre, por meio da disciplina Técnicas de Pesquisa e Produção Científica, oportuniza-se ao licenciando o estudo de métodos de pesquisa, o conhecimento de formas de construção de pesquisa e acesso a diversas formas de publicação de trabalhos científicos.

Do 3º ao 6º semestre, nas disciplinas Orientação a Pesquisa I, II, III e IV, os alunos estarão inseridos no desenvolvimento de pesquisas com “reflexões sobre o ensino da Matemática, a partir de um tema gerador, o qual será definido pelos atores envolvidos no processo de formação do licenciando” (UNIVERSIDADE ESTADUAL DE FEIRA DE

SANTANA, 2004, p. 41). Na disciplina Projeto I, no 7º semestre, o aluno construirá o pré-projeto que culminará no TCC, elaborado e defendido na disciplina Projeto II, no 8º semestre.

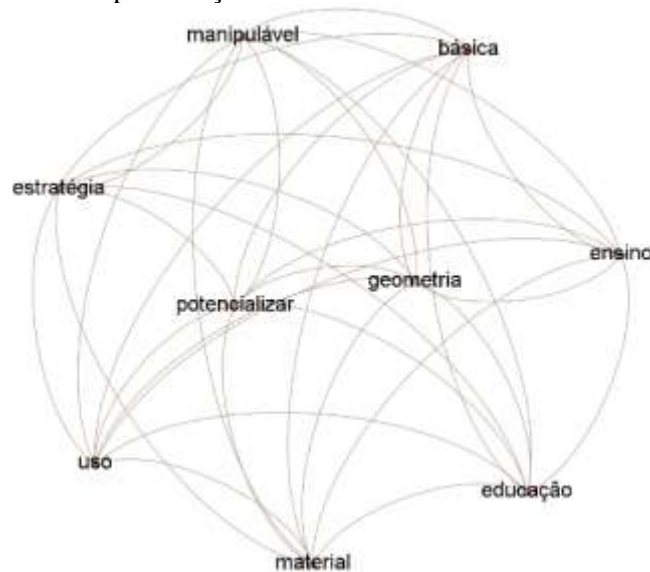
Construção das redes

Redes são representadas por grafos. Segundo Newman (2010), a Teoria de Redes investiga padrões de conexões ou interações entre as partes de um sistema representado matematicamente por grafos. Um grafo $G = (V; E)$ é formado por um conjunto V , cujos elementos são denominados de vértices e um conjunto E , cujos elementos são denominados de arestas. Uma aresta está associada ou a um ou a dois vértices. Neste trabalho, cada aresta está associada sempre a dois vértices distintos. Um grafo é valorado quando a cada aresta atribui-se um peso ou um valor, ou seja, um número real positivo.

Os vértices de um grafo são representados graficamente por pontos e as arestas por linhas. Para que um vértice A seja vizinho ou adjacente a B é necessário que exista uma aresta que os conectem. Duas arestas serão adjacentes se possuírem uma de suas extremidades coincidentes. No estudo de um sistema baseado em redes, os atores podem ser representados por vértices e as arestas podem representar as relações entre atores. Uma clique é um subgrafo maximal completo. Um grafo completo é aquele que quaisquer que sejam dois vértices da rede, existe uma única aresta que os conectam. Todo grafo completo é uma clique.

No caso de uma rede semântica de títulos de TCC, as palavras com significado intrínseco são vértices e todas as palavras de um mesmo título estão ligadas entre si, através de arestas, ou seja, uma palavra está conectada a todas as outras presentes em um mesmo título de TCC, formando assim uma clique. Portanto, cada clique representa um título. E se dois ou mais títulos têm palavras iguais, as cliques dos respectivos títulos estão conectadas. A Figura 1 mostra um exemplo de uma clique formada a partir do título de um TCC: “O uso de materiais manipuláveis como estratégia para potencializar o ensino de Geometria na Educação Básica”.

Figura 1: Representação do título de um TCC como uma clique



Fonte: Os autores

Fizemos um levantamento de todos os títulos referentes aos Trabalhos de Conclusão do Curso de Licenciatura em Matemática da UEFS através das atas, ex-alunos e professores, e lançamos no Excel. Esses trabalhos foram apresentados e defendidos no período de 2008 a 2018. Nossa rede representa 311 títulos que corresponde à quantidade coletada. Para construir a Rede TCC, foi necessário um tratamento manual e um tratamento com programas computacionais. O tratamento manual consistiu dos seguintes passos:

1º passo: Organizamos todos os dados (título, discente, orientador e data da defesa) dos Trabalhos de Conclusão do Curso de Licenciatura em Matemática da UEFS em uma planilha.

2º passo: Organizamos os títulos de cada TCC em um arquivo de texto no formato *.txt*, onde cada título foi escrito em uma única linha.

3º passo: Eliminamos sinais gráficos, como vírgula, ponto final e ponto e vírgula.

4º passo: Salvamos os títulos tratados em outro arquivo no formato *.txt*.

Em seguida, usamos uma ferramenta computacional que consistiu em executar os seguintes passos:

1º passo: Supressão de palavras sem significado intrínseco. Por exemplo, artigos, pronomes, adjetivos, advérbios, etc. são eliminados.

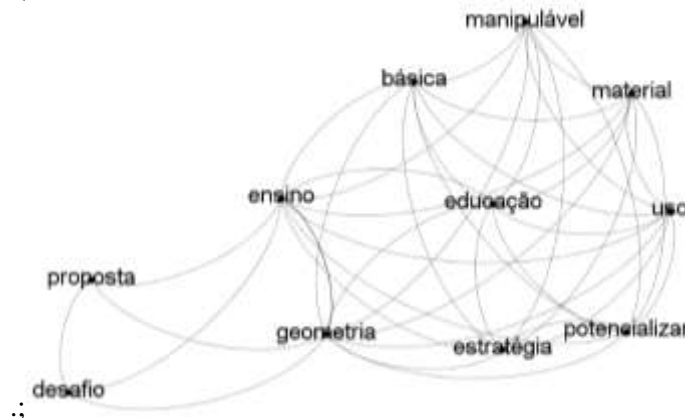
2º passo: Substituição das palavras flexionadas por sua forma canônica. De um modo geral, substantivos são convertidos para o masculino singular, verbos flexionados são convertidos para o infinitivo, etc. Por exemplo, a palavra *professoras* é convertida para *professor* e a palavra *ensinando* é convertida

para *ensinar*.

3º passo: As palavras com significado intrínseco presentes em mesmo título são conectadas mutuamente, formando uma clique. Ou seja, cada título é uma clique onde todos os vértices (ou seja, palavras) são mutuamente conectados.

Assim, construímos uma rede semântica baseada em títulos dos Trabalhos de Conclusão do Curso de Licenciatura em Matemática da UEFS. O programa que usamos para a construção da rede foi o Netpal, desenvolvido pelo professor Dr. José Garcia Vivas de Miranda e seus colaboradores. A Figura 2 exemplifica o processo de construção da rede, a partir do Título 1 “O uso de materiais manipuláveis como estratégia para potencializar o ensino de Geometria na Educação Básica” e do Título 2 “Ensino de geometria: desafios e propostas”.

Figura 2: Representação de dois títulos de TCC em uma rede semântica de cliques



Fonte: Os autores

Pode-se observar na Figura 2 que as cliques se conectam a partir das palavras comuns em ambos os títulos: *ensino* e *geometria*. O peso de cada aresta na Rede TCC é o número de vezes que cada par de palavras aparece em um mesmo título. Na Figura 2, o peso da aresta *ensino-geometria* é igual a 2 enquanto que das demais arestas é igual a 1.

Caracterização da Rede TCC

Os índices gerais da Rede TCC encontram-se na Tabela 1. O número de vértices é a quantidade de palavras distintas que permanecem após a construção da rede. A razão (nP/T) é o número médio de palavras com significados intrínsecos que são usadas na composição dos títulos. A relação entre o número de palavras e a quantidade de títulos (nP/T) é 7,21865, implicando que em cada título foram utilizadas em média 7 palavras com significado

intrínseco. A relação (nP/n) entre o número total das palavras que foram usadas (contando as repetições) e o número de vértices é aproximadamente 3. Isto significa que a cada novo título, em média 3 novas palavras que não estavam no vocabulário dos títulos de TCC foram utilizadas para compor um novo título.

O grau de um vértice i é o número de vértices vizinhos ao vértice i , ou seja, é o número de arestas que incidem sobre i . O grau médio ($\langle k \rangle$) de uma rede é a média aritmética dos graus de todos os vértices da rede. Desta forma, em uma rede semântica baseada em títulos de TCC, o grau médio significa o número médio de palavras vizinhas de uma palavra. Conforme mostra a Tabela 1, na Rede TCC, cada palavra tem em média 16 palavras vizinhas. A densidade (Δ) é a razão entre o número de arestas presentes na rede e o número de arestas possíveis. Desta forma, em uma rede semântica baseada em títulos de TCC, a densidade representa a probabilidade de existir uma aresta entre duas palavras. A densidade da Rede TCC encontra-se dentro da faixa $0,0001 \leq \Delta \leq 0,024$ encontrada por Pereira *et al.* (2011) para os valores da densidade das redes semânticas de títulos de periódicos científicos.

Tabela 1: Índices gerais da Rede TCC

Índices	Rede TCC	Rede TCCMC	Rede TCC aleatória
n	685	683	685
Número de palavras (nP)	2245	2243	-
Número de títulos (T)	311	310	-
n/T	2,20257	2,20323	-
nP/T	7,21865	7,23458	-
$\langle k \rangle$	16,32992	16,37482	16,41752
Δ	0,02384	0,02397	0,02397
Número de componentes	2	1	1
Maior componente (%)	99,7	100	100
l	2,40573	2,40574	2,64152
C_{ws}	0,79943	0,79943	0,02290
D	5	5	4

Fonte: Os autores

Dois vértices são conectados se há um caminho que os conecta. Uma rede é conectada se quaisquer dois vértices estão conectados. Neste caso, a rede possui apenas 1 componente. A quantidade de componentes de uma rede está relacionada à conectividade da rede. Se uma rede apresenta apenas uma componente significa que cada vértice conecta-se com os demais vértices da rede. Neste caso, a rede é conectada. A interpretação do caminho mínimo médio (l), do diâmetro (D) e do coeficiente de aglomeração médio (C_{ws}) dependem da rede ser conectada. Entretanto, como a Rede TCC não é conectada por ter duas componentes onde a maior é igual a 99,7% (Tabela 1), podemos escolher a maior componente para representar

toda a rede.

O comprimento de um caminho é o número de arestas presentes no caminho. O caminho mínimo médio é a média aritmética das distâncias geodésicas entre cada par de vértices conectados. Ou seja, no caso de redes semânticas baseadas em títulos de TCC, o comprimento de um caminho é a quantidade de títulos necessários para que duas palavras se conectem. O caminho mínimo médio da Rede TCC também é equivalente aos valores encontrados nas redes semânticas construídas por Pereira *et al.* (2011). O caminho mínimo médio da Rede TCC ser igual a 2,40573 significa que dados dois vértices presentes em títulos distintos, é necessário, em média, outro título intermediário para que eles se conectem. Isto implica que no contexto das redes semânticas de títulos de TCC, as palavras presentes em títulos distintos estão, em termos de comprimento geodésico, muito próximas umas das outras.

Watts e Strogatz (1998) definiram o coeficiente de aglomeração médio C_{ws} como a média aritmética do coeficiente de aglomeração de cada vértice i (C_i). O índice C_i é a razão entre o número de vizinhos do vértice i e o número de arestas entre os vizinhos do vértice i . O coeficiente de aglomeração médio é um índice que mostra a probabilidade de duas palavras conectadas a uma palavra estarem conectadas entre si. Ou seja, mede a probabilidade de duas palavras, cada uma presente em títulos distintos que possuem uma terceira palavra em comum estarem presentes em um mesmo título de TCC. Na Rede TCC, o coeficiente de aglomeração médio é equivalente ao das redes semânticas de Pereira *et al.* (2011).

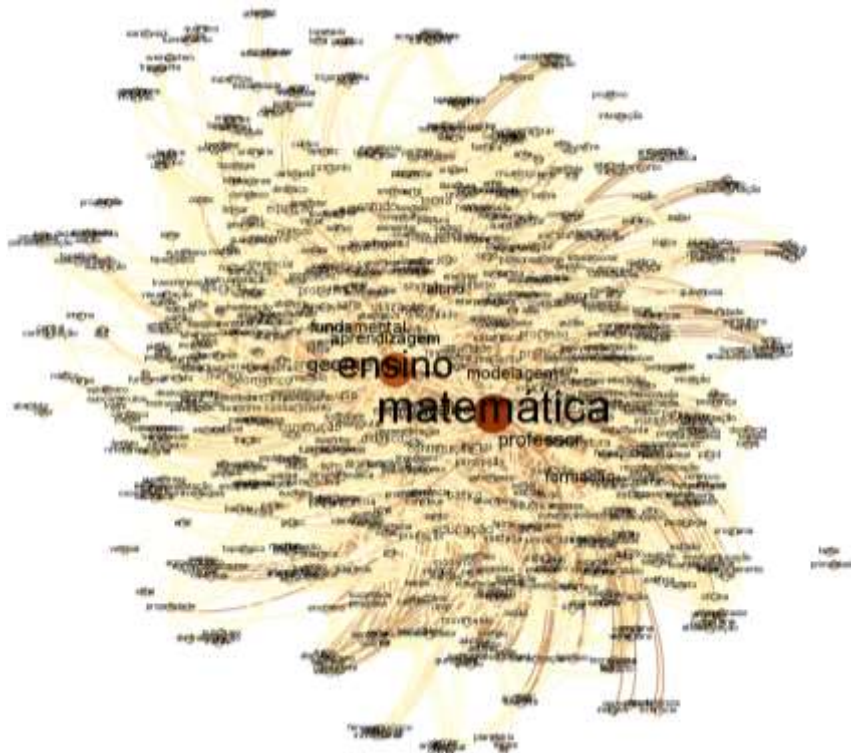
O diâmetro (D) de uma rede é o comprimento do maior caminho mínimo dentre todos os pares de vértices conectados. No caso de uma rede de títulos de TCC, o diâmetro mede a maior distância possível entre duas palavras da rede. O diâmetro da Rede TCC é igual a 5. Isto significa que dadas duas quaisquer palavras, no máximo, teremos TCC intermediários para que elas se alcancem.

Segundo Watts e Strogatz (1998), quando uma rede esparsa e conectada possui o caminho mínimo médio (l) baixo e coeficiente de aglomeração (C_{ws}) superior quando comparado à uma rede aleatória equivalente (com os mesmos número de vértices e grau médio), diz-se que a rede possui o fenômeno mundo-pequeno. Observando o coeficiente de aglomeração médio da Rede TCC, conforme Tabela 1, percebemos que este é muito maior quando comparada a uma rede aleatória equivalente. O caminho mínimo médio da Rede TCC é baixo quando comparado ao de uma rede aleatória equivalente. Levando-se em consideração que a maior componente é igual 99,7%, podemos afirmar que a Rede TCC apresenta o fenômeno mundo-pequeno.

Centralidades e ilhas: identificando as temáticas

Conforme Wasserman e Faust (1994), a relevância de um ator pode ser medida através das conexões que este estabelece com atores vizinhos. Esta relevância pode ser caracterizada a partir da centralidade do grau do vértice, que é o número de seus vizinhos. Quanto maior a quantidade de arestas incidentes em um vértice, maior será sua relevância. Outra medida é a centralidade de grau valorada de um vértice i , que é a soma do peso das arestas dos vizinhos do vértice i . Em uma rede semântica de títulos de TCC, tanto a centralidade de grau e a centralidade de grau valorada medem a interação entre pares de palavras que aparecem em um mesmo título. Contudo, enquanto a centralidade de grau captura a variedade de relações de palavras e consequentemente, a diversidade de temas, a centralidade de grau valorada captura as repetições de relações de palavras, ou seja, o quão um determinado tema de pesquisa é (re)discutido. A Figura 3 mostra uma visualização da Rede TCC. O tamanho do rótulo é proporcional ao grau do vértice e a cor do vértice está associado ao grau ponderado.

Figura 3: Rede TCC do Curso de Licenciatura em Matemática da UEFS



Fonte: Os autores

A centralidade de intermediação avalia as relações entre dois vértices por meio dos vértices que se localizam no caminho mínimo entre eles. Em uma rede semântica de títulos de TCC, uma palavra com a maior centralidade de intermediação significa que mais aparece em

caminhos mínimos entre pares de palavras que não foram requisitados pelos autores para compor títulos. Vamos denotar a quantidade de caminhos mínimos do vértice i ao vértice j por g_{ij} e a quantidade de caminhos geodésicos do vértice i ao vértice j que cruzam o vértice k por $g_{ij}(k)$. A centralidade de intermediação do vértice k é dada por:

$$CI(k) = \sum_{i < j; i \neq k; j \neq k} \frac{g_{ij}(k)}{g_{ij}}$$

O Quadro 1 mostra a lista das 20 palavras com as maiores centralidades de grau, de grau valorada e de intermediação. Como dito, o Curso de Licenciatura em Matemática da UEFS tem como objetivo principal formar indivíduos para atuarem desde o 6º ano do Ensino Fundamental até o 3º do Ensino Médio. O Quadro 1 aponta as palavras mais importantes que estão associadas ao objetivo do Curso de Licenciatura em Matemática da UEFS. Desta forma, tem-se evidências de que existe uma aderência dos Trabalhos de Conclusão de Curso ao seu Projeto Pedagógico.

Quadro 1: Lista das 20 palavras com as maiores centralidades

Posição	CG	CGP	CI
1	MATEMÁTICA	MATEMÁTICA	MATEMÁTICA
2	ENSINO	ENSINO	ENSINO
3	GEOMETRIA	GEOMETRIA	GEOMETRIA
4	PROFESSOR	PROFESSOR	ESTUDO
5	APRENDIZAGEM	MODELAGEM	ANÁLISE
6	ANÁLISE	APRENDIZAGEM	PROFESSOR
7	MODELAGEM	FUNDAMENTAL	APRENDIZAGEM
8	FUNDAMENTAL	FORMAÇÃO	MODELAGEM
9	FORMAÇÃO	ANÁLISE	APLICAÇÃO
10	ALUNO	ALUNO	PROBLEMA
11	PRÁTICA	PRÁTICA	EQUAÇÃO
12	EDUCAÇÃO	USO	FORMAÇÃO
13	ESTUDO	EDUCAÇÃO	FUNDAMENTAL
14	USO	CURSO	EDUCAÇÃO
15	CURSO	ESTUDO	ALUNO
16	DIDÁTICO	LICENCIATURA	ÁLGEBRA
17	CONSTRUÇÃO	CONSTRUÇÃO	PRÁTICA
18	LICENCIATURA	PROPOSTO	GEOMÉTRICO
19	UTILIZAÇÃO	UTILIZAÇÃO	CONSTRUÇÃO
20	PROCESSO	GEOMÉTRICO	GRUPO

O Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura Matemática da UEFS aponta que o

curso “deve propiciar uma formação humanística que possibilite ao licenciado uma visão ‘macro’ do seu campo de atuação”. Segundo o Quadro 1, a palavra MATEMÁTICA é a mais importante nas centralidades de grau, grau valorado e de intermediação. Associado a este fato, identificamos a presença das palavras ENSINO, PROFESSOR, ALUNO, FORMAÇÃO e EDUCAÇÃO dentre as mais importantes na Rede TCC. Desta forma, têm-se evidências de que os trabalhos de conclusão do curso de Licenciatura em Matemática da UEFS atendem o que está previsto no perfil profissiográfico descrito no PPC.

Detectamos que a palavra PRÁTICA aparece dentre as mais importantes, conforme mostra o Quadro 1, apontando a influência do Eixo da Formação Prática nos temas dos Trabalhos de Conclusão do Curso. Como elucida o PPC, o curso deve proporcionar uma formação humanística que permita ao professor uma constante análise do espaço escolar, bem como o desenvolvimento de propostas que envolvam o cotidiano do aluno e colaborem com o processo de ensino e aprendizagem (UNIVERSIDADE ESTADUAL DE FEIRA DE SANTANA, 2004, p. 8). O Quadro 1 evidencia que a palavra PRÁTICA está fortemente associada à ANÁLISE da PRÁTICA do PROFESSOR de MATEMÁTICA. Desta forma, os Trabalhos de Conclusão do Curso dentro desta temática podem conduzir a reflexões dos futuros professores a respeito das problemáticas encontradas em sua prática, apontando estratégias que possam auxiliar os futuros professores a lidarem com os percalços inerentes de sua profissão e propiciando uma formação mais consistente. O curso visa formar cidadãos que possuam atitude ética profissional e atuem como agente transformador no meio que estiver inserido (UNIVERSIDADE ESTADUAL DE FEIRA DE SANTANA, 2004, p. 8).

A palavra GEOMETRIA é a terceira mais importante dentre as três centralidades mostradas no Quadro 1. Desta forma, percebemos que GEOMETRIA é um tema central nos trabalhos de conclusão de curso cuja maior centralidade de grau indica que está relacionada a uma diversidade de temas. A alta centralidade de grau valorada aponta evidências de que GEOMETRIA é um tema recorrentemente (re)discutido. O alto valor da centralidade de intermediação indica que GEOMETRIA é a área de conhecimento matemático que mais propicia integrações entre outras temáticas de pesquisa. Desta forma, os trabalhos de conclusão de curso que possuem como tema GEOMETRIA podem contribuir com discussões sobre articulações entre os ramos da matemática, estratégias de ensino e de desenvolvimento das capacidades cognitivas dos alunos, possibilitando ao futuro professor reflexões acerca da aprendizagem da geometria.

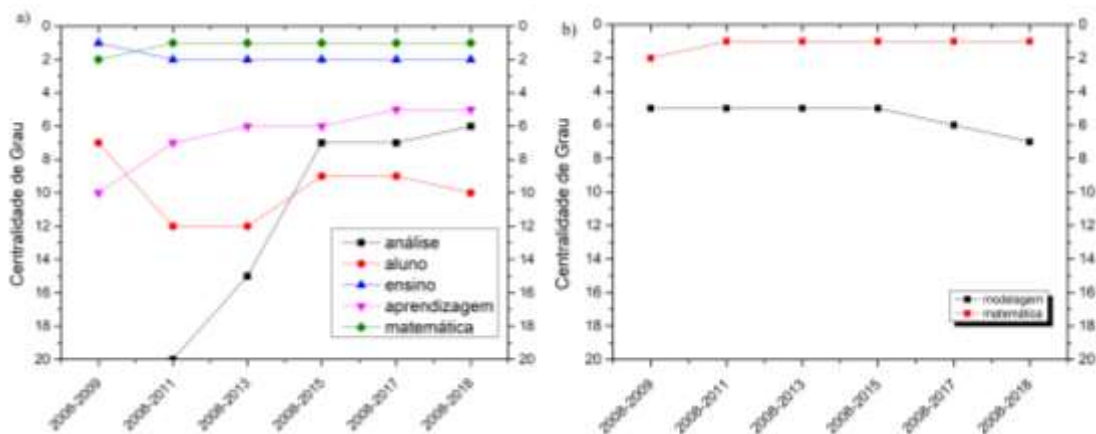
A palavra ALUNO aparece com a décima centralidade de grau e de grau valorada mais alta na Rede TCC e a décima quinta mais alta centralidade de intermediação. Isto mostra

que o curso propicia pesquisas que tratam da ANÁLISE das relações do ALUNO no processo de ENSINO e APRENDIZAGEM MATEMÁTICA. Segundo o Projeto Pedagógico, o curso pretende formar profissionais “conscientes de seu papel social de educador e capazes de se inserirem em diversas realidades, com sensibilidade para interpretar as ações do educando”.

A palavra MODELAGEM destaca-se dentre as palavras mais importantes segundo as três centralidades, conforme Quadro 1. Isto é um reflexo da disciplina Instrumentalização do Ensino de Matemática VIII (INEM VIII), disciplina que passou a pertencer à matriz curricular do curso a partir da implantação do currículo 318. A disciplina é ofertada no 8ª semestre do curso e o tema central é Modelagem Matemática. Além disso, destacamos que diversos Trabalhos de Conclusão de Curso foram orientados pelo grupo de pesquisa liderado pelo professor Jonei Cerqueira Barbosa que integrou o quadro docente do curso (e da UEFS) no período de 2005 a 2009.

Analizamos a evolução das centralidades da Rede TCC, para os períodos 2008-2009, 2008-2011, 2008-2013, 2008-2015, 2008-2017 e 2008-2018. A evolução das três centralidades apresentou alguns comportamentos semelhantes. A Figura 4a) revela que desde o início das defesas de TCC, as temáticas mais relevantes têm sido focadas em ENSINO de/e MATEMÁTICA. A Figura 4a) também mostra que pesquisas relacionadas à APRENDIZAGEM têm tido destaque desde o início do período analisado. Outro dado importante é que desde 2011, a palavra ANÁLISE, apesar de estar dentre as mais importantes, não está associada a pesquisas em ANÁLISE MATEMÁTICA. A Figura 4a) indica que as temáticas de TCC focalizam a ANÁLISE do processo de ENSINO de MATEMÁTICA e APRENDIZAGEM do ALUNO.

Figura 4: Evolução das centralidades de grau das palavras associadas às temáticas “ANÁLISE do processo de ENSINO de MATEMÁTICA e APRENDIZAGEM do ALUNO” e “MODELAGEM MATEMÁTICA”



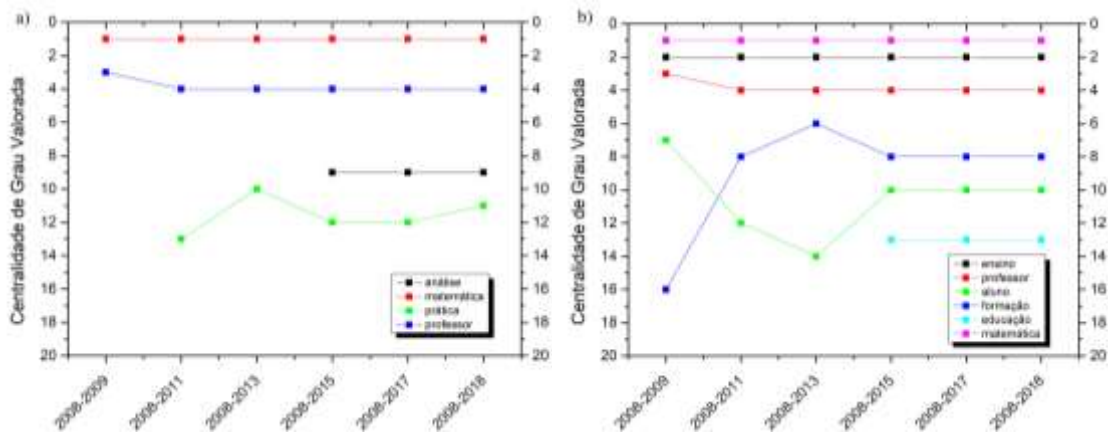
Fonte: Os autores

A Figura 4b) explicita que desde 2008, a temática MODELAGEM MATEMÁTICA

tem se situado dentre as mais relevantes, refletindo a proeminência do tema entre pesquisas na Educação Matemática. Entretanto, percebe-se que essa tendência começa a diminuir a sua relevância, o que pode ser um indício de aumento do interesse de pesquisas por outras tendências.

A Figura 5a) indica que pesquisas sobre a ANÁLISE da PRÁTICA do PROFESSOR ganharam relevância a partir de 2013, permanecendo atualmente. A Figura 5b) revela que desde o início das defesas de TCC, em 2008, as temáticas principais têm sido focalizadas a partir da tríade: ENSINO, PROFESSOR e MATEMÁTICA. Percebe-se também que a partir de 2015, as palavras FORMAÇÃO, ALUNO, EDUCAÇÃO passaram a se destacar entre as temáticas mais importantes.

Figura 5: Evolução das centralidades de grau valorada das palavras associadas às temáticas “ANÁLISE da PRÁTICA do PROFESSOR de MATEMÁTICA” e “ENSINO, ALUNO, FORMAÇÃO, PROFESSOR, EDUCAÇÃO MATEMÁTICA”



Fonte: Os autores

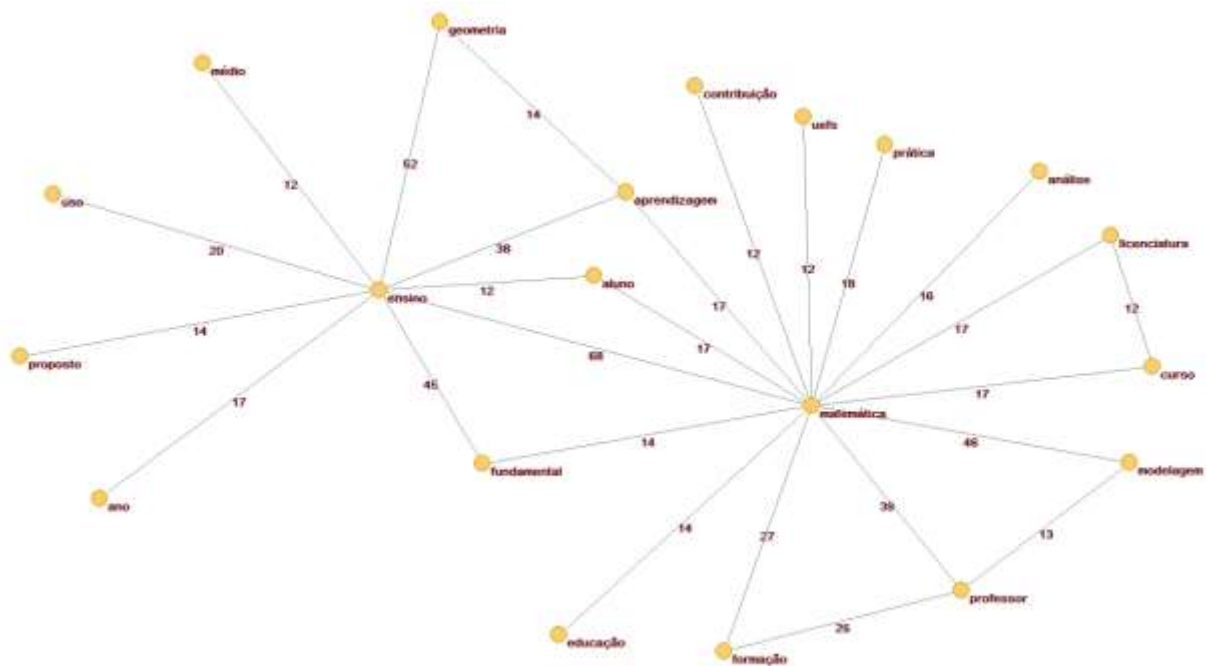
O processo de retirada de arestas até um determinado peso e em seguida a eliminação dos vértices isolados resulta em uma estrutura denominada de ilha (BATAGELJ; ZAVERŠNIK, 2004). No caso de uma rede semântica de títulos de TCC, uma ilha pode indicar a relevância de temáticas no sentido de ser mais requisitada como objeto de estudo entre os trabalhos de conclusão de curso. Detectamos uma ilha após retirarmos todas as arestas de peso menor que 11 (nível 11) e posteriormente os vértices isolados. Nesse nível, a ilha apresenta 20 vértices, número que coincide com o número de palavras com maior centralidade que analisamos no Quadro 1. A interpretação de uma ilha centra-se no peso das arestas, ou seja, nas relações entre os pares de palavras. Desta forma, isto possibilita enxergarmos as relações mais relevantes entre os pares de palavras de maior importância, conforme a centralidade utilizada.

A Figura 6 mostra que há uma forte ligação entre ENSINO e MATEMÁTICA, cuja

aresta que conecta ambas as palavras tem o maior peso da rede. Isso é um forte indício de que os trabalhos de conclusão do curso de Licenciatura em Matemática têm sido construídos buscando aproximações com os objetivos previstos pelo projeto pedagógico do curso. Evidencia-se deste modo, que as temáticas de TCC advêm de pesquisas que promovem reflexões sobre o ENSINO de MATEMÁTICA.

O peso da aresta entre ENSINO e GEOMETRIA é 58, a segunda maior da rede. Isso permite deduzir que há várias pesquisas que discutem a temática ENSINO de GEOMETRIA. Apesar da disciplina INEM VIII (cujo tema gerador é Modelagem Matemática) pertencer ao 8º semestre da grade curricular do curso, portanto, quando os alunos já são prováveis concluintes, a aresta entre MODELAGEM e MATEMÁTICA apresenta peso 46, a 3ª maior da rede. Isso significa que antes mesmos dos alunos cursarem essa disciplina, de alguma forma foram estimulados a pesquisarem sobre a temática e desenvolverem trabalhos que contribuíssem para uma formação reflexiva, autônoma e interdisciplinar.

Figura 6: Ilha da Rede TCC no nível 11



Fonte: Os autores

As palavras PROFESSOR e MATEMÁTICA possuem aresta com peso 39, FORMAÇÃO e MATEMÁTICA peso 27 e PROFESSOR e FORMAÇÃO com peso 25. Isto indica a relevância da temática FORMAÇÃO de PROFESSORES de MATEMÁTICA. Outra relação importante é ENSINO e APRENDIZAGEM cuja aresta possui peso 38. As relações de ambas as palavras na ilha indicam outra temática proeminente: ENSINO e

APRENDIZAGEM de MATEMÁTICA. Por fim, um dado que não é visualizado no Quadro 1 trata das relações entre ENSINO e MÉDIO, cuja aresta possui peso 12 e ENSINO e FUNDAMENTAL, com peso 45. Portanto, parece haver um maior interesse em pesquisas sobre o ENSINO FUNDAMENTAL.

Considerações finais

No presente trabalho, foi feita uma análise dos títulos de todos os TCC defendidos no curso de Licenciatura Matemática da UEFS, de 2008 até o semestre 2018.1. Usamos Teoria de Redes para construir e analisar redes semânticas baseadas nos títulos de TCC. Caracterizamos a Rede TCC quantitativamente e buscamos interpretações qualitativas sobre as pesquisas desenvolvidas nos trabalhos de conclusão do curso de Licenciatura em Matemática. Percebemos que as pesquisas provenientes das orientações de TCC têm buscado diálogo com o projeto pedagógico do curso. As investigações das centralidades de grau, de grau valorado e de centralidade de intermediação permitiram identificar que as temáticas mais relevantes estão associadas às palavras: ENSINO, PROFESSOR, ALUNO, FORMAÇÃO, EDUCAÇÃO, ANÁLISE, APRENDIZAGEM e PRÁTICA.

Cabe destacar que a palavra DIDÁTICO tem alta de centralidade de grau. Diante da inspeção que realizamos na lista de títulos dos TCC, verificamos que a mesma vem associada a pesquisas voltadas para a análise de livro didático e também para a Didática Francesa. A palavra ANÁLISE aparece somente uma vez relacionada com uma área específica da matemática científica que é a ANÁLISE FUNCIONAL; nos demais títulos, os trabalhos estão relacionados com reflexões que giram em torno do ensino de Matemática.

Este trabalho buscou padrões nas relações entre as palavras dos títulos do TCC para identificar as temáticas mais relevantes nas pesquisas desenvolvidas no Curso de Licenciatura em Matemática. Os resultados apontam que as pesquisas do corpo discente corroboram com os objetivos expostos no Núcleo da Autonomia Intelectual e Profissional, que é desenvolver investigações com reflexões sobre o ensino de Matemática. Desta forma, acreditamos que o egresso do curso possui uma formação que o capacita para uma análise contínua de sua prática, enxergando a sua profissão como um ato político, pesquisando, compreendendo e elaborando estratégias diversas para ensinar e aprender Matemática.

Referências

BATAGELJ, V.; ZAVERŠNIK, M. Islands. In: INTERNATIONAL SUNBELT SOCIAL

NETWORK CONFERENCE, 24., 2004, Portorož. **Resumos [...]**. Ljubljana : Center of Methodology and Informatics, Institute of Social Sciences at Faculty of Social Sciences, 2004. p. 69.

FADIGAS, Inácio de Sousa *et al.* Análise de redes semânticas baseadas em títulos de artigos de periódicos científicos: o caso dos periódicos de divulgação em educação matemática. **Revista Educação Matemática Pesquisa**, v.11, n.1, p. 167-193, 2009.

NASCIMENTO, Jefferson Oliveira do *et al.* Sistemas complexos e Ciências das redes: redes semânticas baseadas em abstracts e keywords do Ensino de Física Nacional. **Revista Cereus**, v. 11, n. 1, p. 161-183, 2019.

NEWMAN, M. E. J. **Networks: a introduction**. New York: Oxford University Press, 2010.

PEREIRA, Hernane B. de B. *et al.* Semantic networks based on titles of scientific papers. **Physica A: Statistical Mechanics and its Applications**, v. 390, n. 6, p. 1192-1197, 2011.

RODRIGUES, Ana Áurea Alécio de Oliveira *et al.* Um método para analisar a temática de periódicos na Saúde Coletiva. **Revista Eletrônica de Comunicação, Informação e Inovação em Saúde**, v.11, n.1, p.1-16, 2017.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE FEIRA DE SANTANA. **Projeto Político Pedagógico do Curso de Licenciatura em Matemática**. Feira de Santana: UEFS, 2004. Disponível em: < http://matematica.uefs.br/arquivos/File/ppc/Projeto_Reforma_Curricular_05.pdf>. Acesso em: 13 jan. 2019.

WASSERMAN, S.; FAUST, K. **Social network analysis: methods and applications**. [S.l.]: Cambridge University Press, 1994.

WATTS, D. J.; STROGATZ, S. H. Collective dynamics of 'small-world' networks. **Nature**, v. 393, n. 6684, p. 440-442, 1998.

Recebido em: 16 de janeiro de 2020

Aprovado em: 27 de abril de 2020