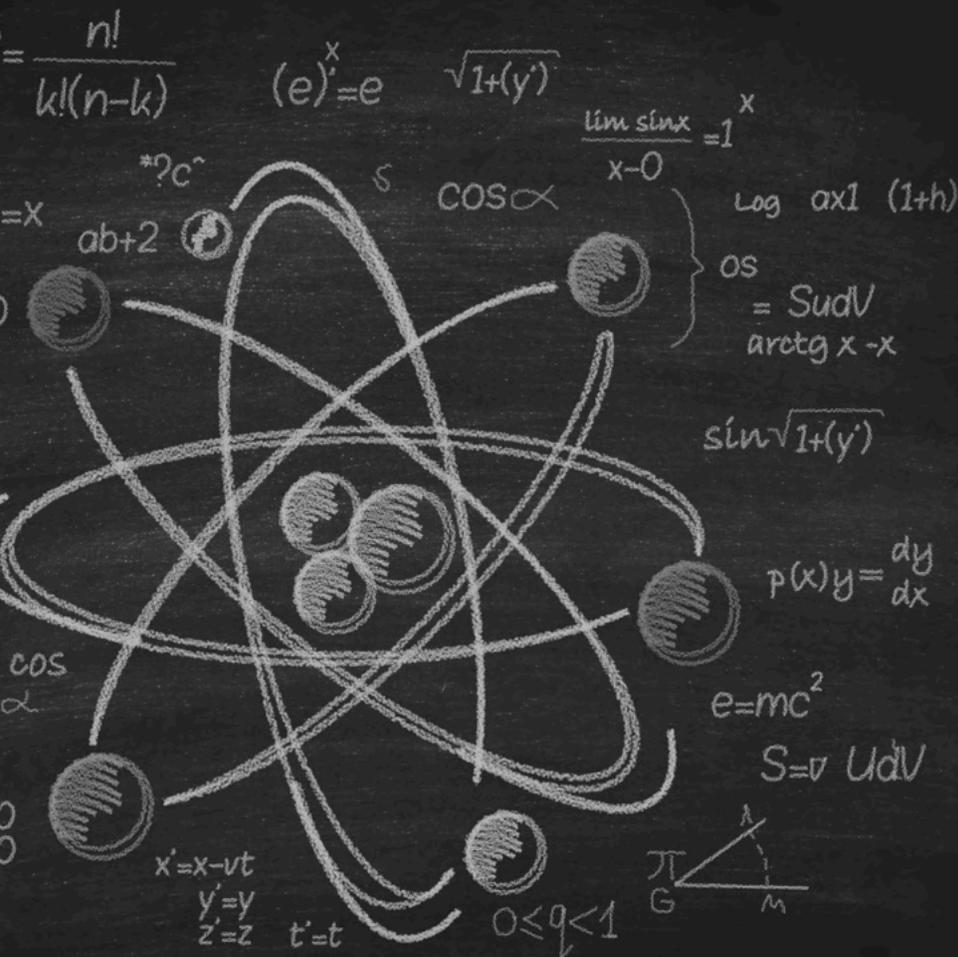


CIÊNCIAS EXATAS e da terra:

Observação, formulação e previsão

Érica de Melo Azevedo
(Organizadora)



CIÊNCIAS EXATAS e da terra:

Observação, formulação e previsão

Érica de Melo Azevedo
(Organizadora)

Editora chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Editora executiva

Natalia Oliveira

Assistente editorial

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto gráfico

Camila Alves de Cremo

Daphynny Pamplona

Gabriel Motomu Teshima

Luiza Alves Batista

Natália Sandrini de Azevedo

Imagens da capa

iStock

Edição de arte

Luiza Alves Batista

2022 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2022 Os autores

Copyright da edição © 2022 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena Editora



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição Creative Commons. Atribuição-Não-Comercial-Não-Derivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. Permitido o *download* da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

Conselho Editorial**Ciências Exatas e da Terra e Engenharias**

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto

Profª Drª Alana Maria Cerqueira de Oliveira – Instituto Federal do Acre

Profª Drª Ana Grasielle Dionísio Corrêa – Universidade Presbiteriana Mackenzie

Profª Drª Ana Paula Florêncio Aires – Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás

Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná



Prof. Dr. Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás
Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Profª Drª Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Profª Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Prof. Dr. Juliano Bitencourt Campos – Universidade do Extremo Sul Catarinense
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá
Prof. Dr. Marco Aurélio Kistemann Junior – Universidade Federal de Juiz de Fora
Prof. Dr. Miguel Adriano Inácio – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Sidney Gonçalo de Lima – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista



Ciências exatas e da terra: observação, formulação e previsão

Diagramação: Daphynny Pamplona
Correção: Maiara Ferreira
Indexação: Amanda Kelly da Costa Veiga
Revisão: Os autores
Organizadora: Érica de Melo Azevedo

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

C569 Ciências exatas e da terra: observação, formulação e previsão / Organizadora Érica de Melo Azevedo. - Ponta Grossa - PR: Atena, 2022.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-258-0049-3

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.493222503>

1. Ciências exatas e da terra. I. Azevedo, Érica de Melo (Organizadora). II. Título.

CDD 507

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

Atena Editora

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

www.atenaeditora.com.br

contato@atenaeditora.com.br



Atena
Editora
Ano 2022

DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.



DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código Penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access*, *desta forma* não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce*, ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.



APRESENTAÇÃO

Primeiramente, seja bem-vindo a mais uma obra publicada pela Atena Editora! Esse é mais um e-book que apresenta trabalhos de qualidade de pesquisadores nacionais e internacionais com textos em língua portuguesa e língua espanhola.

Os recentes acontecimentos no município de Petrópolis, na região serrana do Rio de Janeiro, têm nos ensinado muitos conceitos importantes sobre a vida em sociedade, como solidariedade, união e empatia. Porém, não podemos deixar de questionar e cobrar os órgãos públicos competentes acerca dos estudos, prevenção e alternativas para problemas como esse, que envolvem perspectivas geológicas, sociais, urbanas e econômicas. Não haveria momento mais pertinente para o lançamento desta obra, uma vez que a mesma, intitulada 'Ciências exatas e da terra: Observação, formulação e previsão', conta com 11 capítulos que tratam de assuntos atuais e relacionados a estudos da dinâmica urbana, prevenção de desastres, estudos sobre deslizamentos, aspectos geomorfológicos de solos e aspectos de ensino e aprendizagem de ciências exatas. Afinal, além da pesquisa de ponta, é necessário priorizar o ensino básico, pois é a partir dele que se desenvolve e incentiva os novos profissionais. Esses trabalhos, sem dúvida, contribuirão para a divulgação e valorização desses importantes estudos capazes de prevenir e compreender acontecimentos como o de Petrópolis-RJ. Por isso, é importante valorizar e incentivar pesquisas que salvam vidas. Desejo uma boa leitura!

Érica de Melo Azevedo

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

EXERCÍCIOS SIMULADOS PARA PREPARAÇÃO DE EVENTOS RELACIONADOS AO ROMPIMENTO DE BARRAGENS

Rafaela Baldi Fernandes

Karina Salatiel do Nascimento

Caroline das Dôres Zeferino

Taila Crístia Souza Sant'Ana

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4932225031>

CAPÍTULO 2..... 9

ESCOLA SEGURA E COMUNIDADES RESILIENTES

Osmar da Silva Laranjeiras

André Munhoz de Argollo Ferrão

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4932225032>

CAPÍTULO 3..... 26

CONCENTRACIÓN URBANA Y DESIGUALDAD SOCIOECONÓMICA: UNA DICOTOMÍA LATENTE DEL ORDENAMIENTO TERRITORIAL EN AMÉRICA LATINA

Héctor Manuel Cortez Yacila

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4932225033>

CAPÍTULO 4..... 42

O USO DA DOMINÂNCIA NO PROBLEMA DA ÁRVORE GERADORA MÍNIMA COM PARÂMETROS FUZZY

Fabio Hernandes

Lucas Fernando Frighetto

Mauro Henrique Mulati

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4932225034>

CAPÍTULO 5..... 62

AVALIAÇÃO DA RUPTURA DE MUROS DE ARRIMO: ANÁLISE E PROJETO DE MUROS DE GRAVIDADE

Karina Macedo Carvalho

Elisângela Arêas Richter dos Santos

Armando Prestes de Menezes Filho

José Guilherme Santos da Silva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4932225035>

CAPÍTULO 6..... 59

O USO DE GEOTECNOLOGIAS PARA DELIMITAÇÃO DE ÁREA ÚMIDA E ENTORNO PROTETIVO, CONFORME LEGISLAÇÃO PARANAENSE, EM UMA BACIA HIDROGRÁFICA EXPERIMENTAL

Ana Paula Marés Mikosik

Eduardo Vedor de Paula

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4932225036>

CAPÍTULO 7..... 92

INDÍCIOS DE APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA EM ALUNOS DE UMA INSTITUIÇÃO DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA NA TEMÁTICA DE TERRA COMO UM CORPO CÓSMICO

Jefferson Oliveira do Nascimento

Italo Gabriel Neide

Sônia Elisa Marchi Gonzatti

Marcelo Albano Moret

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4932225037>

CAPÍTULO 8..... 106

ONDAS PLANAS EM UM MEIO ESTRATIFICADO

Jefferson Oliveira do Nascimento

Hernane Borges de Barros Pereira

Davidson Martins Moreira

Marcelo Albano Moret

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4932225038>

CAPÍTULO 9..... 113

REDES COMPLEXAS E SOCIAIS COMO FERRAMENTAS PARA O ESTUDO DE UM SISTEMA COMPLEXO BASEADO EM *KEYWORDS* DE PRODUÇÕES CIENTÍFICAS

Jefferson Oliveira do Nascimento

Hernane Borges de Barros Pereira

Marcelo Albano Moret

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4932225039>

CAPÍTULO 10..... 122

VAMOS DE SAFARI POR LA SABANA MATEMÁTICA + NEUROCIENCIAS + INTELIGENCIAS MÚLTIPLES = NUEVA EXPERIENCIA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

Adriana Mónica Gandolfi

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.49322250310>

CAPÍTULO 11..... 131

REDES SEMÂNTICAS COMPLEXAS BASEADAS EM ABSTRACTS

Jefferson Oliveira do Nascimento

Hernane Borges de Barros Pereira

Marcelo Albano Moret

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.49322250311>

SOBRE A ORGANIZADORA..... 139

ÍNDICE REMISSIVO..... 140

REDES SEMÂNTICAS COMPLEXAS BASEADAS EM ABSTRACTS

Data de aceite: 01/02/2022

Jefferson Oliveira do Nascimento

Universidade Federal do Amazonas (INC/UFAM), Benjamim Constant, AM; Programa de Modelagem Computacional, CIMATEC Salvador, BA, Brasil

Hernane Borges de Barros Pereira

Universidade do Estado da Bahia, Programa de Modelagem Computacional, CIMATEC Salvador, BA, Brasil

Marcelo Albano Moret

Universidade do Estado da Bahia, Programa de Modelagem Computacional, CIMATEC Salvador, BA, Brasil

RESUMO: Ao ser elaborada uma obra científica, faz-se necessário a construção e apresentação de seu resumo (*abstract*), correspondendo a uma condensação sucinta do trabalho escrito, expondo de forma direta as nuances apresentadas no corpo do texto. Como possibilidades de buscas de resultados das interações semânticas em produções científicas, a fim de que possamos estudar as propriedades emergentes resultantes destas interações, podemos iniciar as análises utilizando os seus respectivos resumos (*abstracts*). Diante da diversidade de técnicas científicas para o estudo de possíveis padrões que possam ocorrer nos resumos, utilizamos a Teoria dos Grafos e a Teoria de Redes, por meio de redes semânticas complexas. Este artigo tem como objetivo apresentar o método de construção de um modelo computacional baseadas em

resumos de obras científicas, calcular os índices estatísticos das redes complexas e as medidas de centralidades pertence às redes sociais. Verificar a topologia das redes semânticas e as implicações fornecidas pelo modelo computacional para o contexto principal da fonte de dados à área de conhecimento investigada, podendo ser a Física, Ensino de Física, Engenharia, Ciências dos Materiais, etc. Desta forma há uma alta probabilidade de podemos verificar a forma da difusão do conhecimento, nas análises de redes baseadas em resumos

PALAVRAS-CHAVE: Redes Semânticas, Redes Complexas, Redes Sociais, Física.

ABSTRACT: When a scientific work is elaborated, it is necessary the construction and presentation of its abstract, corresponding to a brief condensation of the written work, exposing in a direct way the nuances presented in the body of the text. As possibilities of searching the results of semantic interactions in scientific productions, in order to study the emergent properties resulting from these interactions, we can start the analyzes using their respective abstracts. Faced with the diversity of scientific techniques for the study of possible patterns that may occur in abstracts, we use Graph Theory and Network Theory, through complex semantic networks. This article aims to present the method of constructing a computational model based on abstracts of scientific works, calculate the statistical indexes of complex networks and measures of centralities belongs to social networks. To verify the topology of the semantic networks and the implications provided by the computational model for the main

context of the data source to the researched area of knowledge, being it Physics, Physics Teaching, Engineering, Materials Science, etc. In this way there is a high probability that we can verify the form of the diffusion of the knowledge, in the analyzes of networks based on abstracts

KEYWORDS: Semantic Networks, Complex Networks, Social Networks, Physics.

1 | INTRODUÇÃO

Como possibilidades de buscas de padrões semânticos em produções científicas, podem ser realizados estudos, tendo como base as palavras que constituem os seus títulos, as palavras-chave e os resumos (*abstracts*), tendo como alicerce a Teoria de Redes [1]. O presente artigo tem como objetivo propor um método de estudo em obras científicas, por meio da modelagem computacional. Assim investigar redes semânticas baseadas em resumos, como uma forma de verificar um determinado padrão em obras científicas pertencentes a uma determinada área de pesquisa, como a Física, por exemplo. Assim como em Nascimento et al. [2] e Nascimento, Pereira e Moret (2017). [1], a presente pesquisa apresenta como arcabouço teórico-científico a Teoria dos Grafos e a Teoria de Redes – Redes complexas e redes sociais. Nesse viés, elencamos alguns trabalhos que se destacam nos estudos relacionados às redes semânticas, como a pesquisa de Fadigas et al. [3], Pereira et al. [4], Fadigas e Pereira [5], Nascimento et al. [2], Pereira et al. [6], Nascimento, Pereira e Moret [1] e Nascimento et al. [7].

Este artigo está organizado em 4 seções. Na segunda, apresentaremos os materiais e métodos utilizados para a construção da rede semântica baseada em resumos (*abstracts*).. Na terceira, os resultados da presente pesquisa são apresentados. Na quarta seção, as considerações finais do presente artigo. Por fim, na última sessão, as referências que embasam a presente pesquisa.

2 | MATERIAIS E MÉTODOS

Os dados utilizados para as construções das redes semânticas baseadas em resumos são os disponibilizados em Salem e Kawamura [8,9]. Para que as redes semânticas baseadas em resumos pudessem ser construídas e representadas, alicerçamo-nos na 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). [10]. 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 (GROSS; YELLEN, 2005)..

Os índices estatísticos pertencentes à teoria de redes calculados, são os indicados em Pereira et al. (2011). e Nascimento et al. (2016).: número de vértices (n), número de arestas (E), grau médio (\bar{k}), densidade (Δ), coeficiente de aglomeração (C_v), coeficiente

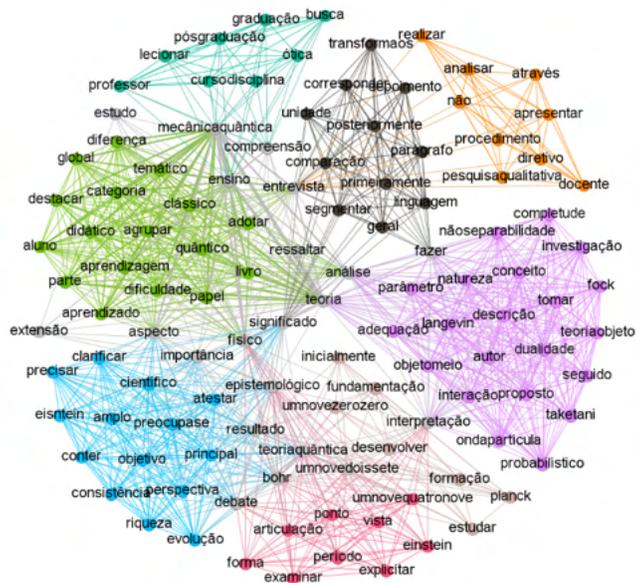
de aglomeração médio (C_{ws}), caminho mínimo médio (L). e diâmetro (D).. Em relação ao pré-processamento das palavras que constituem os resumos, utilizamos as regras apresentadas em Pereira et al. (2011). [4] e Nascimento, Pereira e Moret (2017). [1].

Para a construção da rede semântica foram utilizados os softwares indicados Fadigas et al. [3], Pereira et al. [4], Nascimento et al. [2], Nascimento, Pereira e Moret [1] e Nascimento et al. [7]. A título de exemplo, utilizando os dois resumos de dissertações e teses na área de Física (ensino). presentes em Salem e Kawamura [8,9], para a construção da rede semântica presente na Figura 1.

Resumo 1
Estuda o desenvolvimento epistemológico do conceito de entropia e da 2a. lei da termodinâmica, desde sua origem, com Clausius, até sua importância para o estabelecimento da quantização de energia por Planck. Enfoca nesse estudo a introdução, por Boltzman, da análise probabilística na interpretação do conceito de entropia e as consequentes mudanças na teoria física. Utiliza artigos originais de Clausius, Boltzmann, Zermelo e Planck, assim como artigos de historiadores da ciência como Blackmore, Brush, Hermann, Jammer, Klein, Kuhn e Pais, e de alguns físicos como Bohm, Gibbs, Schenberg e Sommerfeld. Com o intuito de fornecer subsídios tanto a professores de física dos três graus de ensino como a estudantes de terceiro grau, apresenta formas de aproveitamento do trabalho, afirmando: a importância da abordagem histórica e epistemológica na ampliação da compreensão dos conceitos científicos; a necessidade de se introduzir o pensamento da física moderna no segundo grau e a necessidade de se incorporar disciplinas de história e filosofia da ciência no ensino de física em nível superior.

Resumo 2
Busca uma compreensão do ensino de Mecânica Quântica sob a ótica de professores que lecionaram essa disciplina em cursos de graduação e pós-graduação. Através de procedimentos de pesquisa qualitativa, apresenta e analisa entrevistas não diretivas realizadas com cinco docentes. Primeiramente, segmenta as entrevistas em parágrafos que correspondem a "unidades de significado" e transforma-os posteriormente em uma linguagem mais geral para fazer comparações entre os vários depoimentos. Em uma análise mais global, agrupa as entrevistas em três aspectos temáticos - a mecânica quântica e outras teorias físicas, o ensino de mecânica quântica e a aprendizagem de mecânica quântica - e nessas categorias, destaca diferenças no ensino entre as teorias clássica e quântica, o papel dos livros didáticos adotados e as dificuldades de aprendizado por parte dos alunos.

Na Figura 1 é apresentado um exemplo de construção da rede semântica baseada em resumos de dissertações e teses na área de física (ensino):.



examinar	V
debate	N
bohr	N+Pr
einstein	N+Pr
interpretação	N
teoriaquântica	NOTFOUND
período	N
umnoveoisete	NOTFOUND
umnovequatronove	NOTFOUND
forma	N
explicitar	V
articulação	N
ponto	N
vista	N
físico	N
epistemológico	A

inicialmente	ADV
estudar	V
formação	N
teoriaquântica	NOTFOUND
resultado	N
planck	N+Pr
umnovezerozero	NOTFOUND
fundamentação	N
desenvolver	V
bohr	N+Pr
umnoveoisete	NOTFOUND

Figura 1: Rede semântica baseada em resumos nos Resumo 1 e Resumo 2.

Fonte: Do autor.

Conforme a utilização dos softwares UNITEX e Ambisin, abaixo da rede semântica na Figura 1, apresentamos duas cliques e seus vértices (palavras). com a sua respectiva identificação de categoria: N para substantivo, A para adjetivo, N+Pr para substantivo próprio, V para verbo, ADV para advérbios, NOTFOUND para palavras não encontradas no dicionário usado pelos softwares).. Por meio da construção da rede e das análises dos vértices e métricas pertencentes às Redes Complexas e Sociais, poderemos fazer as análises nas obras científicas de interesse em busca de, por exemplo, como se deu o fluxo de informação em uma determinada área; no caso, a física.

3 | RESULTADOS

Conforme o método de construção de redes semânticas baseadas em resumos descrito na sessão anterior, apresentamos na Figura 2 a rede construída para o período de 1972-1992 das dissertações e teses na área de física (ensino):



Figura 2: Rede semântica baseada em resumos de dissertações e teses em Física (ensino).. Fonte: Do autor.

Na tabela 1 apresentamos os índices de redes complexas calculados para a rede semântica baseada em resumos da Figura 2:

Rede	Propriedade	Valor	Propriedade	Valor
Resumos (Maior Comp.).	$n = V $	1564	Maior Componente (%).	99,94
	$m = E $	31329	$\langle k \rangle$	40,063
	Δ	0,026	C_{ws}	0,752
	L	2,335	D	4
Rede aleatória equiv.	$n = V $	1564	Maior Componente (%).	100
	$m = E $	31898	$\langle k \rangle$	40,063
	Δ	0,013	C_{ws}	0,026
	L	2,310	D	3

Tabela 1: índices pertencentes às redes complexas.

Conforme o método proposto por Watts e Strogatz [11], realizamos uma comparação entre os dados entre a maior componente da rede baseada em resumos com a sua rede aleatória equivalente – uma rede aleatória construída com os mesmos valores de vértices

e grau médio da maior componente. Desta forma verificamos que a rede da Figura 2 apresenta o fenômeno *Small-World* (fenômeno mundo pequeno)..

Vértices (V).		Grau (k).	Vértices (V).		Grau (k).
1	Física	586	11	Concluir	328
2	Aluno	489	12	Conhecimento	310
3	Ensino	447	13	Conteúdo	295
4	Ser	438	14	Utilizar	292
5	Apresentar	419	15	Não	286
6	Professor	406	16	Analisar	283
7	Ciência	399	17	Estudo	277
8	Conceito	398	18	Aspecto	276
9	Proposta	350	19	Segundo Grau	272
10	Científico	345	20	Concepção	264

Tabela 2: Centralidade de Grau dos vinte vértices (hubs). mais conectados na rede semântica.

Fonte: Do autor.

A distribuição de graus da rede semântica da Figura 2 é o apresentado a seguir:

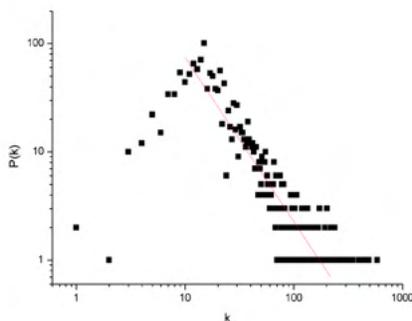


Figura 3: Distribuição de graus da rede semântica baseada em resumos (com $\gamma = 1,5147$ e o ajuste $R^2 = 0,82346$)..

Fonte: Do autor.

Conforme Figura 3, a topologia da rede (Figura 1), sugere seguir uma lei de potência da forma $P(k) \sim k^{-\gamma}$. Uma das características em redes Scale Free é a presença hubs. Os hubs constituem poucos vértices aglomerando muitos outros vértices. Assim, há indícios da rede semântica baseada em resumos, corresponder a uma rede *Scale Free* (rede livre de escala).. Este resultando ratifica a presença de *hubs* presente na rede semântica, alguns deles elencados na Tabela 2. O valor do coeficiente angular γ encontrado ser menor do

que o verificado por Barabási e Albert [12] ($2,1 \leq \gamma \leq 4$), há na literatura científica redes semânticas com o valor de γ menor do que o indicado pelos supracitados autores. Citamos as obras de Fadigas et al. [3], Seyed-allaei et al. [13], e Nascimento et al. [7]. Por fim, ao analisarmos os hubs presentes na tabela 2, verificamos que a rede semântica baseada em resumos de dissertações e teses na área de Física (ensino). no período de 1972 a 1992, sugere que: os trabalhos científicos objetivaram pesquisas em metodologias para o Ensino de Física. O nível de ensino com maior ênfase nas pesquisas em termos de posições de metodologia de ensino, correspondeu a educação básica. Também estiveram presentes nos trabalhos de mestrado e doutorado, teorias de aprendizagens alicerçadas em Piaget e David Ausubel.

AGRADECIMENTOS

Jefferson Nascimento agradece à FAPESB por meio do apoio financeiro parcial recebido através da bolsa de doutorado (BOL170/2015).. Marcelo A. Moret agradece ao CNPq pelo suporte financeiro parcial oriundo de sua bolsa de Produtividade em Pesquisa (No. 304454/2014-1)..

REFERÊNCIAS

[1] NASCIMENTO, J. O. do.; PEREIRA, H. B. B.; MORET, M. A.; “Redes semânticas baseadas em palavras-chave do Ensino de Física Brasileiro: uma comparação nos métodos de pré-processamento dos dados”, p. 122-127 . In: . São Paulo: Blucher, 2017. ISSN 2358-2359, DOI 10.5151/phypro-viii-efa-28.

[2] NASCIMENTO, J. O. do; PEREIRA-GUIZZO, C. S.; MOREIRA, D. M.; MONTEIRO, R. L. S.; PEREIRA, H. B. B.; MORET, M. A.; “Redes Sociais e Complexas: um modelo computacional para a investigação da pós-graduação Brasileira em Ensino de Física”, p. 110-114 . In: **Anais do VII Encontro Científico de Física Aplicada [=Blucher Physics Proceedings, v.3 n.1]**. São Paulo: Blucher, 2016. ISSN 2358-2359, DOI 10.5151/phypro-vii-efa-027

[3] FADIGAS, I. S, CASAS, T. H. P, SENNA, V, MORET, M. A, PEREIRA, H. B. B. “Análise de redes semânticas baseada em títulos de artigos de periódicos científicos: o caso dos periódicos de divulgação em educação matemática”. **Educação Matemática Pesquisa**, 11, p. 167-193, 2009.

[4] PEREIRA, H. B. B, FADIGAS, I. S, SENNA, V, MORET, M. A. “Semantic networks based on titles of scientific papers”. *Physica A* 390, p. 1192-1197, 2011.

[5] FADIGAS, I. S.; PEREIRA, H. B. B. A network approach based on cliques. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, v. 392, n. 10, p. 2576-2587, 2013.

[6] PEREIRA, H. B. B. et al. Density: A measure of the diversity of concepts addressed in semantic networks. **Physica A: Statistical Mechanics and its Applications**, v. 441, p. 81-84, 2016.

- [7] NASCIMENTO, J. O. do; MONTEIRO, R. L. S.; MOREIRA, D. M.; MORET, Marcelo A.; PEREIRA, H. B. B. Semantic networks of keywords from Brazilian dissertations on physics teaching. **Discontinuity, Nonlinearity and Complexity**, 2018. (PRELO)..
- [8] SALEM, S.; KAWAMURA, M. R. D. Ensino de Física no Brasil: catálogo analítico de dissertações e teses (1972-1992).. São Paulo: Instituto de Física da USP / PROFIS, 1992. 243 p.
- [9] SALEM, S.; KAWAMURA, M. R. D. Ensino de Física no Brasil: catálogo analítico de dissertações e teses (1992-1995). São Paulo: s.n, 1996
- [10] GROSS, J. L.; YELLEN, J. Graph theory and its applications. CRC press, Boca Raton FL USA 2005.
- [11] WATTS, Duncan J.; STROGATZ, Steven H. Collective dynamics of 'small-world' networks. Nature, v. 393, n. 6684, p. 440-442, 1998.
- [12] BARABÁSI, A. L. E ALBERT, R.. "*Emergence of scaling in random networks*". Science, n. 286, pp. 509-512, 1999.
- [13] SEYED-ALLAEI, H, BIANCONI & M, G. MARSILI. Scale-free networks with an exponent less than two. Phys. Rev. E 73, 046113, 2006.

SOBRE A ORGANIZADORA

ÉRICA DE MELO AZEVEDO - Possui Doutorado em Tecnologia de Processos Químicos e Bioquímicos pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (2019), Graduação em Química com Atribuições Tecnológicas pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (2012). e complementação pedagógica para exercício da docência pela Faculdade Souza Marques (2015).. É docente efetiva do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro Campus Duque de Caxias (IFRJ CDuC). e ministra aulas de Química Geral e Inorgânica para turmas da Graduação e Ensino Médio/Técnico e aulas de análise térmica aplicada à alimentos para turmas da Pós-Graduação. Atualmente é vice-coordenadora de Extensão do IFRJ CDuC. Coordena e colabora com projetos de pesquisa desenvolvidos no IFRJ e colabora em projetos de pesquisa financiados pelo CNPq e desenvolvidos na Escola de Química da UFRJ na área de Tecnologia Química, análise térmica e tratamento térmico de resíduos. Atualmente coordena o projeto de Extensão intitulado Produção de material audiovisual para divulgação científica com práticas de química geral utilizando materiais de baixo custo: uma proposta de aprendizagem para o ensino remoto, que possui financiamento do IFRJ e CNPq. Orientou e participou de bancas de trabalhos de conclusão de curso nos temas citados. Têm atuado como membro de comissões julgadoras de editais de fomento à pesquisa e bolsas de iniciação científica do CNPq no âmbito do IFRJ. Publicou artigos em revistas nacionais e internacionais na área de Análise Térmica e na área de Ensino a Distância. Desde 2016 é revisora do renomado periódico Journal of Thermal Analysis (JTAC). e desde 2021 é revisora da Revista Research, Society and Development. Atuou como organizadora de e-books e autora de capítulos de livros publicados na área de Química e Engenharia Química pelas Editoras Atena e Bagai.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Algoritmo de Prim 42, 44

Aprendizaje 4, 122, 123, 124, 126, 129, 130

Áreas de preservação permanente 79

Árvore geradora mínima 3, 42, 43, 44, 45, 47, 48, 58, 60

Avaliação da ruptura 3, 62

C

Concentración 3, 26, 27, 28, 29, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 41

Conservação ambiental 79

D

Defesa civil 2, 3, 4, 7, 8, 9, 12, 13, 14, 17, 19, 21, 22, 23, 71

Delimitação de área úmida 3, 79

Desastre 1, 2, 3, 14, 19, 20

Desigualdad 3, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 33, 40, 41

Deslizamento de solo 62, 72, 77

E

Ensino de física 92, 106, 113, 114, 120, 121, 131, 133, 137, 138

Equação da onda 107, 112

Equação de Helmholtz 107, 108, 111, 112

Escola segura 3, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21

Estímulo 16, 122

Exercícios de evacuação 6, 7

Exercícios simulados 3, 1, 3, 4, 8

F

Física 9, 10, 13, 16, 17, 21, 22, 40, 71, 92, 94, 106, 113, 114, 115, 117, 119, 120, 121, 123, 124, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138

Fuzzy 3, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 50, 51, 52, 54, 58, 59, 60, 61

G

Geofísica 90, 107, 108

Geotecnologias 3, 79, 81, 89

Gestão integrada 6

I

Inteligencias múltiples 4, 122, 128, 129

M

Métodos eletromagnéticos 107, 108

Muro de contenção 62, 77

Muro de gravidade 62, 76

N

Neurociências 4, 122, 128, 129, 130

O

Ordenamiento territorial 3, 26, 27, 28, 30, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41

P

PROEJA 92, 93, 94, 104, 105, 106

Programação matemática 42, 43

R

Redes complexas 4, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 120, 131, 132, 134, 135

Redes semânticas 4, 113, 114, 118, 119, 120, 121, 131, 132, 135, 137

Redes semânticas complexas 4, 120, 131

Redes sociais 113, 114, 117, 121, 131, 132, 137

Redes sociais e complexas 113, 121, 137

Resiliência 9, 11, 12, 14, 15, 18, 19, 20, 21, 23

Resolução conjunta IBAMA/SEMA/IAP n° 005 79, 80, 81, 83, 84, 88, 89

Riscos 2, 3, 4, 6, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 77

Rompimento de barragens 3, 1, 3

S

Sabana matemática 4, 122, 128

Sistemas complexos 10, 113, 114

Socioeconomía 26

T

Teoria da aprendizagem significativa 92

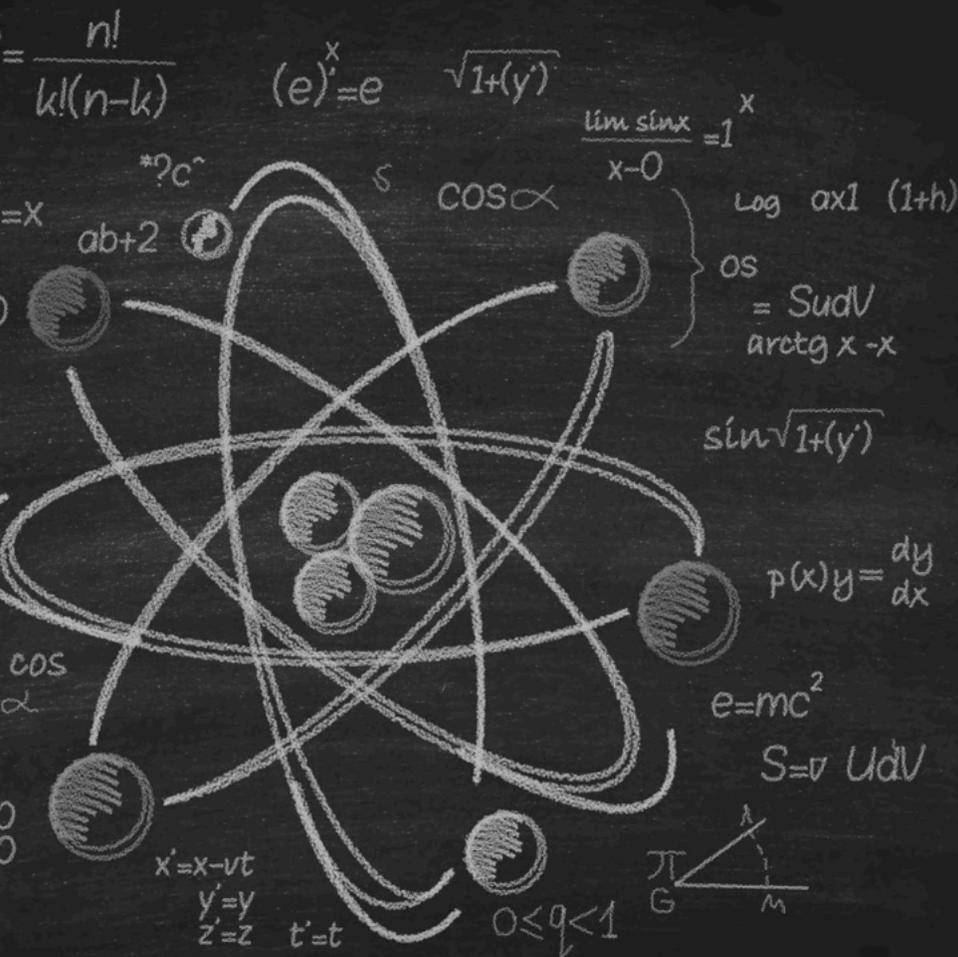
Teoria de grafos 42

Teoria dos conjuntos 42, 43, 44, 45, 58

Terra como um corpo cósmico 4, 92, 93, 94, 96

U

Urbanización 26, 27, 30, 31, 32, 33, 34, 38, 40, 41



CIÊNCIAS EXATAS e da terra:

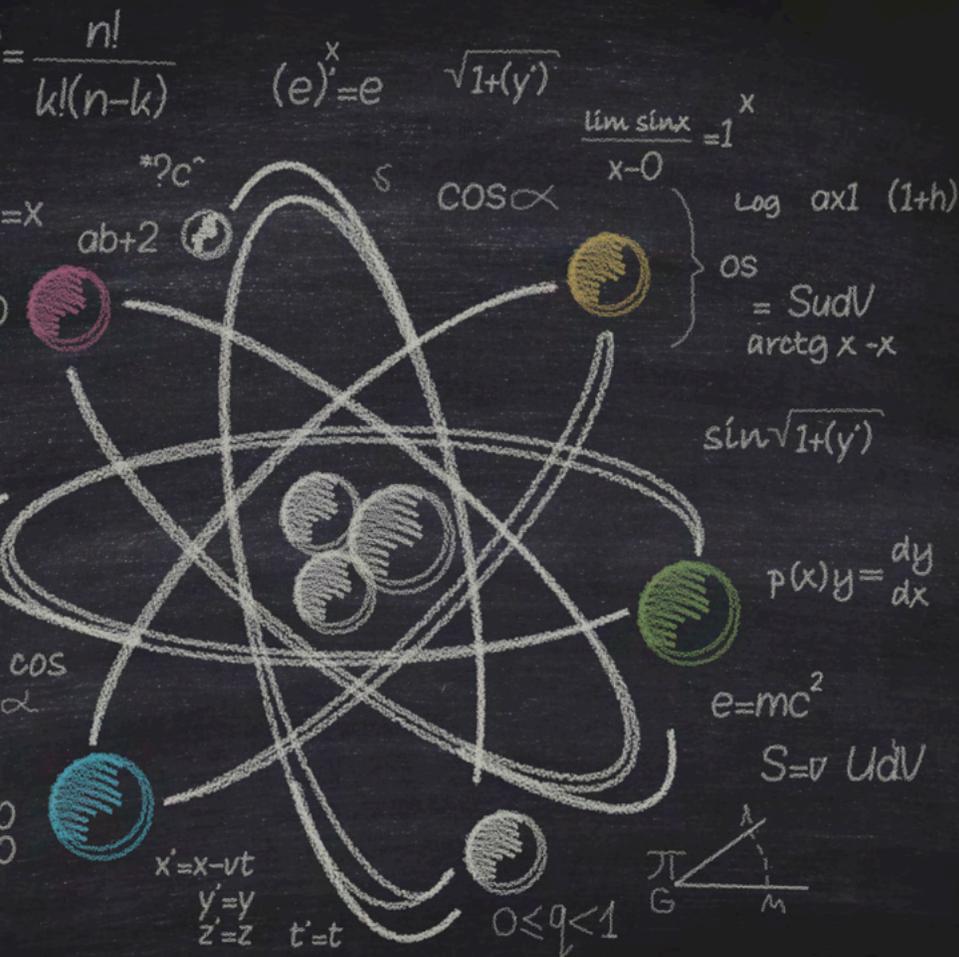
Observação, formulação e previsão

 www.atenaeditora.com.br

 contato@atenaeditora.com.br

 @atenaeditora

 www.facebook.com/atenaeditora.com.br



CIÊNCIAS EXATAS e da terra:

Observação, formulação e previsão

 www.atenaeditora.com.br

 contato@atenaeditora.com.br

 @atenaeditora

 www.facebook.com/atenaeditora.com.br