

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO MULTI-INSTITUCIONAL EM DIFUSÃO  
DO CONHECIMENTO**

**CLAUDIA SILVA DE SANTANA**

**INFOCANÇÃO:**

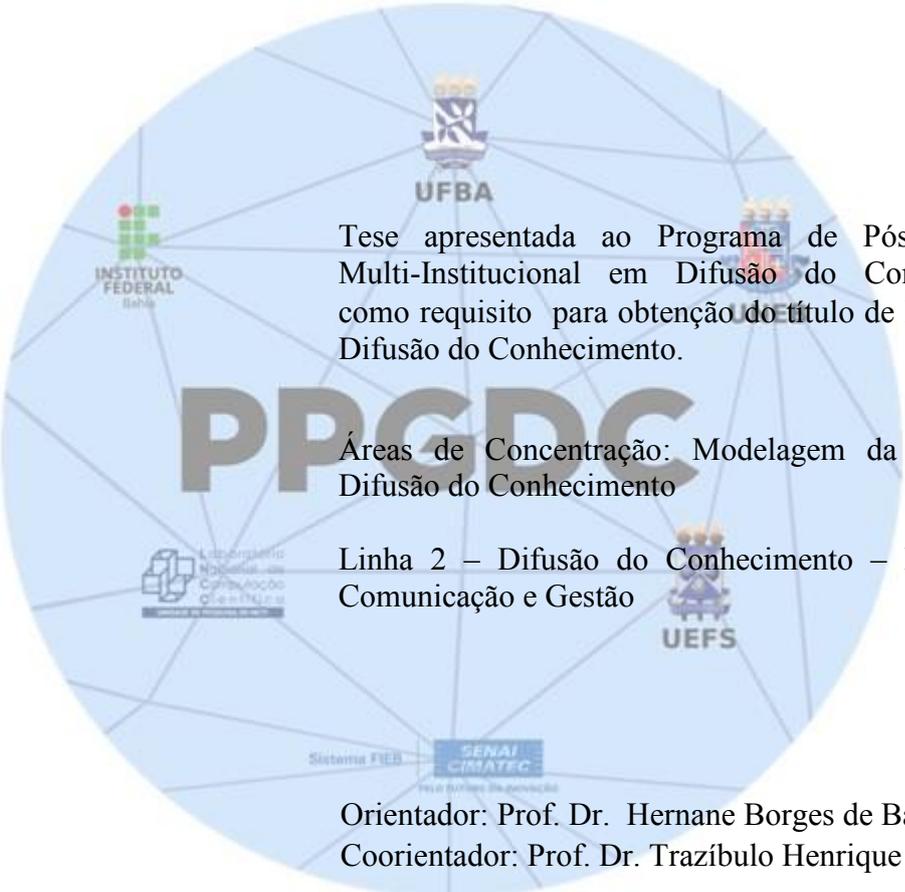
um estudo sobre redes semânticas e canções de ciência e  
tecnologia do compositor Gilberto Gil

Salvador  
2020

**CLAUDIA SILVA DE SANTANA**

**INFOCANÇÃO:**

um estudo sobre redes semânticas e canções de ciência e tecnologia do compositor Gilberto Gil



Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação Multi-Institucional em Difusão do Conhecimento, como requisito para obtenção do título de Doutora em Difusão do Conhecimento.

Áreas de Concentração: Modelagem da Geração e Difusão do Conhecimento

Linha 2 – Difusão do Conhecimento – Informação, Comunicação e Gestão

Orientador: Prof. Dr. Hernane Borges de Barros Pereira  
Coorientador: Prof. Dr. Trazíbulo Henrique Pardo Casas

Salvador  
2020

SIBI/UFBA/Faculdade de Educação – Biblioteca Anísio Teixeira

Santana, Claudia Silva de.

INFOCANÇÃO : um estudo sobre redes semânticas e canções de ciência e tecnologia do compositor Gilberto Gil / Claudia Silva de Santana. - 2020.  
220 f. :il.

Orientador: Prof. Dr. Hernane Borges de Barros Pereira.

Coorientador: Prof. Dr. Trazíbulo Henrique Pardo Casas.

Tese (Doutorado em Difusão do Conhecimento) - Programa de Pós-Graduação Multi-Institucional em Difusão do Conhecimento, Salvador, 2019.

1. Redes semânticas (Teoria da informação). 2. Ciência e tecnologia. 3. Canções - Análise. 4. Gil, Gilberto, 1942 - Canções e música. 5. Modelagem de informações. 6. Difusão do conhecimento. I. Pereira, Hernane Borges de Barros. II. Casas, Trazíbulo Henrique Pardo. III. Programa de Pós-Graduação Multi-Institucional em Difusão do Conhecimento. IV. Título.

CDD 003.72 - 23. ed.

## **CLAUDIA SILVA DE SANTANA**

### **INFOCANÇÃO:**

um estudo sobre redes semânticas e canções de ciência e tecnologia do compositor Gilberto Gil

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação Multi-Institucional em Difusão do Conhecimento, como requisito para obtenção do título de Doutora em Difusão do Conhecimento. Áreas de Concentração: Modelagem da Geração e Difusão do Conhecimento. Linha 2 – Difusão do Conhecimento – Informação, Comunicação e Gestão

**APROVADA EM: 23 /10 / 2019**

#### **BANCA EXAMINADORA**

**Prof. Dr. Hernane Borges de Barros Pereira**  
(Orientador – UFBA)

**Prof. Dr. Trazíbulo Henrique Pardo Casas**  
(Co-orientador – UEFS)

**Prof. Dr. Dante Augusto Galeffi**  
(Examinador Interno UFBA)

**Prof. Dr. Pedro Augusto Dias**  
(Examinador Interno UFBA)

**Prof. Dra. Claudia Ribeiro Santos Lopes**  
(Examinador Externo UESB)

**Prof. Dr. Dirceu de F. Piedade Melo**  
(Examinador Externo – IFBA)

**Prof. Dr. José Marcelo Dantas dos Reis**  
(Examinador Externo-UFRB)

**P**ara minha Mãe que também foi Pai - Estrela Dalva-  
(in memoriam), com grande amor, por ter sido meus  
olhos quando eu não conseguia ver claramente o  
caminho e por me ensinar a realizar sonhos. Sinto  
ainda seu coração pulsando ao lado do meu...

**P**ara meu pai (in memoriam), por ter me dado a vida,  
lhe sou grata! Com sua partida tão cedo e inesperada,  
aprendi sobre a presença na ausência. Obrigada de  
onde estiver!

## AGRADECIMENTOS

Obrigada, Orixá, Deus, Buda, Cristo, Oxalá que me fez ter a paz e coragem de escrever a tese e acreditar na defesa das minhas ideias.

Ao meu orientador, Professor Doutor Hernane Borges de Barros Pereira (UNEB), grande incentivador que me ajudou a acreditar em meu potencial “apesar da” minha aventura em uma área sem formação específica. Agradeço também, e, imensamente, pela amizade, dedicação, as precisas, “contundentes” e claras orientações. Hernane, obrigada no mais pungente espaço entre o agradecer e o admirar à sua pessoa.

Ao meu grande e querido amigo e co-orientador Trazíbulo Henrique Pardo Casas, pela sensibilidade e afeto, um observador arguto e imprescindível durante a construção deste trabalho.

Em muitos momentos da construção desse documento eu clamei por Nossa Senhora para que pudesse ter a paz necessária, fiz como Gilberto Gil na canção Aritmimético : **“Valei-me Deus e Nossa Senhora, Guiai-me no campo magnético, Poema aritmético, Tema aritimimético”**. Clamei e roguei por minha mãe Yansã para que pudesse me trazer lampejos de inspiração e equilíbrio (**“senhora das nuvens de chumbo Senhora do mundo dentro de mim Rainha dos raios”**), com relação a essa tese, eu me identifiquei com discurso de Gil em 1973 na Poli (USP) antes de cantar Yansã, ele disse: “[...] eu não estou querendo ser o dono da verdade, que eu não estou querendo fazer sozinho uma obra que é de todos nós e de mais alguém, que é o tempo, o verdadeiro grande alquimista. Aquele que realmente transforma tudo[...], e realmente foi o tempo que me trouxe o amadurecimento para a conclusão desse trabalho de pesquisa.

A minha família, a cada um dos que ela compõe deixo um agradecimento simples, sincero e carinhoso, todavia, há nomes que preciso citar, pois, essas pessoas além de familiares foram amigos constantes que sempre acreditaram muito em mim e me auxiliaram, cada um com seu talento, ou simplesmente por existirem na minha vida. Um beijo especial para Islandia Jesus, Marilda Santanna, Renilda Reis, Raiane Reis, Nilson Filho, Nilson Neto, Chico e Stopa (meus pets) a presença carinhosa de vocês foi essencial e especial, antes e durante o meu doutorado.

Acredita-se que a experiência da amizade tem suas raízes fora do tempo e da eternidade. Cristiane Porto, Carla Liane, Carol Pondé, Ana Carolina Alencar, Renata Fonseca, Renata Vargas, Luca Guerra, Djalma Thurler, Duda Woyda, obrigada por me mostrarem que à amizade não se baseia em trocas, mas em silêncios sem constrangimentos insuportáveis. Vocês foram e são apoios fiéis e fortes neste momento da minha travessia existencial.

Às amigas e companheiras de horas boas e difíceis: Carmélia Miranda, Marcia Pinheiro, Lorena Barbara, Gao Maiolino vocês fizeram e fazem parte desses (meus) vários instantes. Obrigada!

A Francisco Eudaldo (Chicão), grande amigo e companheiro no percurso dessa tese. Obrigada de verdade, pelas dicas, conversas e toques. Sem você, sei, que este momento não seria possível.

Aos professores do Programa DMMDC, em especial aos educadores Paula Francisca, Suely Messeder e Alfredo Eurico, Eduardo Oliveira, Terezinha Fróes, Liliana Sousa, Roberto Ponczek e Marcelo Moret, pela paciência e incentivo desde quando comecei a me interessar pela difusão do conhecimento. Aos funcionários do DMMDC (Hélio, Beatriz e Andreia) e professores do Programa em Difusão do Conhecimento.

Aos meus queridos e especiais amigos do grupo de pesquisa Fuxicos e Boatos: Júlia (você foi essencial), Jeferson, Patrícia Magris, Renata Biba, Marcelo Cunha, Antônio Cordeiro, Gillian Queiroga, José Lamartine Neto, Dirceu Melo, com vocês aprendi e reaprendi novas maneiras de olhar as coisas no mundo das Redes Sociais e Complexas.

A Universidade do Estado da Bahia- UNEB, pela oportunidade de trabalhar em uma universidade com tantas políticas de inclusão. Principalmente, agradeço a Norma Leite de Carvalho que me recebeu e me acolheu (com tanto carinho) quando cheguei na Uneb em Senhor do Bonfim. Um abraço especial para Adelaide Badaró, diretora do DEDC1 que também me recebeu com toda a generosidade que lhe é peculiar, em uma tarde do ano de 2001.

Agradeço, também, aos que me esqueci de elencar e que, direta ou indiretamente, me auxiliaram na elaboração desta tese. Muito obrigada!

“Em tudo que olho vejo redes...

Enxergo redes.

Enxergo”!

Hernane Pereira (2015)

Havia alguém na porta do tempo, costurava a vida com pontos e linhas (vértices e arestas).

E a vida seguia enredada, complexa e louca

Claudia Sisan (2019)

SANTANA, Claudia Silva de. INFOCANÇÃO: um estudo sobre redes semânticas e canções de ciência e tecnologia do compositor Gilberto Gil. 220f. 2020. Tese (Doutorado Multi-institucional e Multidisciplinar em Difusão do Conhecimento) – Faculdade de Educação, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2020.

## RESUMO

Este estudo versa sobre Canções e Redes Semânticas. Pretende-se demonstrar como a **Infocanção** – modelo de análise de canção a partir de redes semânticas baseadas em cliques com conteúdo sobre ciência e tecnologia- contribui para a disseminação e difusão do conhecimento na promoção e circulação dos mais diversos sentidos. Ficou evidente a proeminência, e a profusão de quantidades maiores de conteúdos quando se faz uso deste modelo. A partir das redes semânticas de cliques, há constatação de que em redes de relacionamento, em teia de relações há uma erupção de corpus de análise com maiores possibilidades de avaliações e inferências. Por isso o objetivo desse estudo é elaborar uma modelagem computacional que auxilie no processo de identificação dessas narrativas, suas consonâncias e dissonâncias, reveladora de múltiplos olhares, pressuposto fundamental para a propagação de conhecimentos. O modelo considera algumas propriedades de redes complexas e sociais, especificamente frequência de palavras, grau médio, intermediação, modularidade e, conseqüentemente, comunidades, além da aproximação dos Grafos que Variam no Tempo (TVG). Como fontes de dados, registros fonográficos da obra de Gilberto Gil foram elencados, propiciando um levantamento das principais canções do compositor que traduziam ciência no período de 1967 até 2018. Foram inspecionados sessenta e sete (67) álbuns e uma seleção de *corpus* de estudo mais detalhado composto por setenta (70) canções com temas sobre ciência e tecnologia. As canções foram agrupadas e analisadas dentro de ciclos nomeados com títulos de canções do próprio compositor em períodos diferentes: Ciclo Futurível de 1967 até 1980; Ciclo Parabolicamará de 1981 até 1996 e a Ciclo Quanta de 1997 até 2018. Parâmetros de análise emergiram como forma de avaliação dessa representação do conhecimento dentro de uma carreira de mais de cinquenta anos: LADO A DA CANÇÃO – Análise de Conteúdo e LADO B DA CANÇÃO – Análise de Redes. Os valores calculados dos índices das redes, indicam que as redes, apresentam características do mundo pequeno (*small world*) e de redes livres de escala (*scale free*), tais topologias levam a crer que a rede semântica de cliques de canções é muito eficiente para representar o conhecimento, apoiando a percepção e disseminação de conceitos não tão evidentes. Os estudos das comunidades auxiliam a apuração com maior detalhamento, o que permite entender que a análise de redes semânticas baseadas em cliques torna viável a execução do estudo de grandes grupos de canções, além da ampliação na identificação das palavras e sua dinâmica dentro das redes, interações, relações e importâncias. Há uma constatação de que as imagens de ciência propostas pela música de Gilberto Gil favorecem a divulgação científica auxiliando na formação de uma cultura científica no Brasil.

**Palavras-chave:** Redes semânticas, ciência; tecnologia; Informação; canção

SANTANA, Claudia Silva de. INFOCANÇÃO: a study on semantic networks and songs of science and technology by the composer Gilberto Gil. 220P. 2020. Thesis (Multi-institutional and Multidisciplinary Doctorate in Dissemination of Knowledge) - Faculty of Education, Federal University of Bahia, Salvador, 2020.

## ABSTRACT

This study deals with Songs and Semantic Networks. It is intended to demonstrate how Infocanção - model of song analysis based on click-based semantic networks with science and technology content - contributes to the dissemination and diffusion of knowledge in the promotion and circulation of the most diverse meanings. The prominence and profusion of larger amounts of content was evident when using this model. From the semantic networks of clicks, it is found that in relationship networks, in relationships web there is an eruption of corpus of analysis with greater possibilities of evaluations and inferences. There fore the objective of this study is to elaborate a computational modeling that helps in the process of identification of these narratives, their consonances and dissonances, revealing multiple perspectives, fundamental assumption for the propagation of knowledge. The model considers some properties of complex and social networks, specifically word frequency, medium degree, intermediation, modularity and, consequently, communities, besides the approximation of the Varying Graphs (TVG). As data sources, phonographic records of Gilberto Gil's work were listed, providing a survey of the composer's main songs that translated science from 1967 to 2018. Sixty-seven (67) albums and a selection of more corpus of study were inspected, detailed song composed of seventy (70) songs with themes on science and technology. The songs were grouped and analyzed within cycles named with song titles of the composer himself at different times: Futurible Cycle from 1967 to 1980; Parabolicamar Cycle from 1981 to 1996 and Quanta Cycle from 1997 to 2018. Parameters of analysis emerged as a way of evaluating this representation of knowledge within a career of more than fifty years: SIDE A OF SONG - Content Analysis and SIDE B OF SONG - Network Analysis. The calculated index values of the networks indicate that the networks have characteristics of small world and scale free networks, such topologies lead us to believe that the semantic network of song clicks is very efficient for represent knowledge, supporting the perception and dissemination of not so evident concepts. Community studies help to determine in greater detail, which makes it possible to understand that the analysis of click-based semantic networks makes it possible to study large groups of songs, in addition to expanding the identification of words and their dynamics within networks, interactions, relationships and importance. There is a finding that the science images proposed by Gilberto Gil's music favor scientific dissemination, helping to form a scientific culture in Brazil.

Keywords: Semantic networks, science; technology; Information; song

SANTANA, Claudia Silva de. INFOCANÇÃO: investigação sobre redes semânticas y canciones de ciencia y tecnología del compositor Gilberto Gil. 220f. 2020. Tesis (Doctorado Multiinstitucional y Multidisciplinario en Difusión del Conocimiento) - Facultad de Educación, Universidad Federal de Bahía, Salvador, 2020.

## RESUMEN

Este estudio trata sobre canciones y redes semánticas. Su objetivo es demostrar cómo Infocanção, modelo de análisis de canciones en redes semánticas basadas en cliques con contenido científico y tecnológico, contribuye a la difusión del conocimiento en la promoción y circulación de los significados más diversos. La prominencia y profusión de grandes cantidades de contenido fue evidente al usar este modelo. A partir de las redes semánticas de cliques, se descubre que en las redes de relaciones, hay una erupción de corpus de análisis con mayores posibilidades de evaluaciones e inferencias. Por lo tanto, el objetivo de este estudio es elaborar un modelo computacional que ayude en el proceso de identificación de estas narrativas, sus consonantes y disonancias, revelando múltiples perspectivas, suposición fundamental para la propagación del conocimiento. El modelo considera algunas propiedades de las redes complejas y sociales, específicamente la frecuencia de palabras, el grado medio, la intermediación, la modularidad y, en consecuencia, las comunidades, además de la aproximación de los gráficos variables (TVG). Como fuentes de datos, se enumeraron los registros fonográficos del trabajo de Gilberto Gil, proporcionando una encuesta de las principales canciones del compositor que tradujeron la ciencia de 1967 a 2018. Se inspeccionaron sesenta y siete (67) álbumes y una selección de más corpus de estudio detallada compuesta por setenta (70) canciones con temas sobre ciencia y tecnología. Las canciones fueron agrupadas y analizadas dentro de ciclos nombrados con títulos de canciones del propio compositor en diferentes momentos: Futurível Cycle de 1967 a 1980; Parabolicamará Cycle de 1981 a 1996 y Quanta Cycle de 1997 a 2018. Los parámetros de análisis surgieron como una forma de evaluar esta representación del conocimiento dentro de una carrera de más de cincuenta años: LADO A DE LA CANCIÓN - Análisis de contenido y LADO B DE LA CANCIÓN - Análisis de red. Los valores de índice calculados de las redes indican que las redes tienen características de redes de mundo pequeño y sin escala, tales topologías nos llevan a creer que la red semántica de cliques de canciones es muy eficiente para representar el conocimiento, apoyando la percepción y difusión de conceptos no tan evidentes. Los estudios comunidades ayudan a determinar con mayor detalle, lo que hace posible comprender que el análisis de redes semánticas basadas en clics permite estudiar grandes grupos de canciones, además de ampliar la identificación de palabras y su dinámica dentro de las redes, interacciones, relaciones e importancia. Se da cuenta de que las imágenes científicas propuestas por la música de Gilberto Gil favorecen la difusión científica, ayudando a la formación de una cultura científica en Brasil.

Palabras clave: redes semánticas, ciencia; tecnología; Información; canción

## **Algumas orientações para a leitura e entendimento desta tese:**

- a. Os títulos das canções estão grafados em negrito;
- b. As letras das canções de Gilberto Gil foram reproduzidas do Site Oficial do compositor e do livro de Carlos Rennó intitulado Gilberto Gil: todas as letras (2003);
- c. Nesta tese as canções estão registradas a partir do ano da gravação dos Discos, Cds ou Plataformas digitais (em alguns meios históricos é possível saber o ano da criação da canção, em geral seis meses a um ano antes do registro fonográfico).

## LISTA DE TABELAS

TABELA 1	Tabela com descritores de busca: SemanticNetwork”AND Music; SemanticNetwork”AND Song e Canção e redes semânticas	35
TABELA 2	Elementos da canção Cérebro Eletrônico	57
TABELA 3	Áreas de estudos de redes e seus autores	65
TABELA 4	Estudos com redes semânticas de cliques a partir de 2006	82
TABELA 5	4 hipóteses para detecção de comunidades de Barabási 2016	86
TABELA 6	Janelas do tempo de 5 anos ( 1967 a 2008)	88
TABELA 7	Redes Semânticas de cliques- primeiros experimentos	107
TABELA 8	Canções e as palavras de C&T	117
TABELA 9	Três Canções organizadas e classificadas na categoria Ontociência	118
TABELA 10	Quatro Canções organizadas e classificadas na categoria Tecnociência	120
TABELA 11	Tecnologia física de transporte- Transportempo	122
TABELA 12	Canções de C&T do Ciclo Futurível (1967 a 1980)	124
TABELA 13	Canções de C&T do Ciclo Parabolicamará (1981 a 1996)	128
TABELA 14	Canções de C&T do Ciclo Quanta (1997 a 2018)	131
TABELA 15	Rede Semântica de cliques - Ciclo Futurível (1967 a 1980)	136
TABELA 16	30 Vértices com maiores valores de graus da rede	137
TABELA 17	Rede Semântica de cliques –Ciclo Parabolicamará (1980 a 1996)	141
TABELA 18	30 Vértices com maiores valores de Centralidade de Intermediação da Rede Ciclo Parabolicamará	142/3
TABELA 19	Rede Semântica de cliques –Ciclo Quanta (1997 a 2018)	146
TABELA 20	30 Vértices com maiores valores de Centralidade graus da rede Ciclo Quanta	147
TABELA 21	Rede Semântica do total das canções de C&T (Ciclos: Futurível ,Parabolicamará e Quanta)	151
TABELA 22	Propriedades dos Ciclos e Rede Geral	153
TABELA 23	Vértices com maiores valores Centralidade de Grau (Cg)	153/4
TABELA 24	Vértices com maiores valores de Centralidade de Intermediação (Ci)	155
TABELA 25	Propriedades: rede semântica de canções de C&T e a rede aleatória equivalente.	157
TABELA 26	Valores do coeficiente angular das redes livres de escala	158

TABELA 27	Métricas e conexões dos vértices com conteúdo de ciência e tecnologia da Comunidade 1.	169
TABELA 28	Métricas e conexões dos vértices com conteúdo de ciência e tecnologia da Comunidade 2	171
TABELA 29	Métricas e conexões dos vértices com conteúdo de ciência e tecnologia da Comunidade 3	173
TABELA 30	Métricas e conexões dos vértices com conteúdo de ciência e tecnologia da Comunidade 4	175
TABELA 31	Evolução dos índices das janelas temporais entre 1967 e 2008	177
TABELA 32	Evolução das janelas com diferenças de 5 anos ao longo do tempo	179
TABELA 33	Janelas do tempo de 5 anos (1967 a 2008). Palavras com maior Centralidade de Intermediação	180
TABELA 34	Resultados da análise Infocanção	183

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1	Crescimento de estudos de redes em diversas áreas	64
FIGURA 2	Imagem da rede de interação de proteínas de levedura e a distribuição de graus	70
FIGURA 3	Distribuição de graus de uma rede aleatória.	71
FIGURA 4	Fenômeno small-world ocorre a meio caminho do processo de aleatorização de uma rede regular	72
FIGURA 5	Rede Livre de escala	73
FIGURA 6	Redes aleatórias versus redes sem escala	75
FIGURA 7	Ilustração do processo de justaposição	78
FIGURA 8	Ilustração do processo de sobreposição	79
FIGURA 9	Sentenças/estrofes/cliques da canção Cérebro Eletrônico	80
FIGURA 10	Rede Semântica de Cliques da canção Cérebro Eletrônico	81
FIGURA 11	Rede de Retuítes de mensagens com as hashtags que formaram o arco interativo do movimento #EleNão.	84
FIGURA 12	Destaque para o protagonismo das mulheres com a hashtag #EleNao	84
FIGURA 13	Representação da clique/comunidade forte/comunidade fraca	85
FIGURA 14	Visão Geral do Modelo MAMC	91
FIGURA 15	Sub-modelo Infocanção	93
FIGURA 16.	Sistemática Geral da análise	94
FIGURA 17	Fluxograma dos procedimentos metodológicos da Infocanção	95
FIGURA 18	Amostra das Capas da discografia consultada	97
FIGURA 19	Três livros de referência para a investigação	98
FIGURA 20	Ciclo Futurível – Canções de C&T de 1967 a 1980	99
FIGURA 21	Ciclo Parabolicamará– Canções de C&T de 1981 a 1996	100
FIGURA 22	Ciclo Quanta– Canções de C&T de 1997 a 2018	101
FIGURA 23	Canção “Está na cara, está na cura	103
FIGURA 24	Excerto do arquivo dflF1TODAS.txt com 70 canções tratadas	105
FIGURA 25	Cliques de 2 estrofes da canção Cérebro Eletrônico	106
FIGURA 26	Quadro com noticiários sobre Ciência e Tecnologia décadas de 1960, relacionadas com algumas das canções da época.	127
FIGURA 27	Rede com 30 palavras com maior Centralidade de Grau (Cg)	136

FIGURA 28	Rede com 30 palavras com maior Centralidade de Intermediação (Ci)	137
FIGURA 29	Rede Ciclo Futurível – com palavras de C&T em destaque	139
FIGURA 30	Rede Ciclo Parabolicamará- 30 palavras com maior Centralidade de Grau (Cg)	141
FIGURA 31	Rede Ciclo Parabolicamará- 30 palavras com maior Centralidade de intermediação( Ci)	142
FIGURA 32	Rede Ciclo Parabolicamará- com palavras de C&T em destaque	145
FIGURA 33	Rede Ciclo Quanta- 30 palavras com maior Centralidade de Grau (Cg)	146
FIGURA 34	Rede Ciclo Quanta- 30 palavras com maior Centralidade de Intermediação (Ci)	148
FIGURA 35	Rede Ciclo Quanta- com palavras de C&T em destaque	150
FIGURA 36	Rede Geral – 70 canções de C&T (1962 a 2018). Centralidade de Grau( Cg)	151
FIGURA 37	Distribuição de graus da rede semântica de cliques das canções de C&T de Gilberto Gil	157
FIGURA 38	Comunidades do Ciclo Futurível (1967 a 1980)	161
FIGURA 39	Comunidades do Ciclo Parabolicamará (1981 a 1996)	163
FIGURA 40	Comunidades do Ciclo Quanta (1997 a 2018)	164
FIGURA 41	Comunidades de todos os 3 Ciclos-70 canções	166
FIGURA 42	Comunidade 1 da Rede Geral- 30 palavras de C&T com maiores índices de (Cg)	168
FIGURA 43	Comunidade 2 da Rede Geral- 30 palavras de C&T com maiores índices de (Cg)	170
FIGURA 44	Comunidade 3 da Rede Geral- 30 palavras de C&T com maiores índices de (Cg)	172
FIGURA 45	Comunidade 4 da Rede Geral- 30 palavras de C&T com maiores índices de (Cg)	174
FIGURA 46	Palavras ( Hubs) na Rede de Canções de C&T	181

## LISTA DE SÍMBOLOS

<b>G</b>	Grafo
<b>V, VG</b>	Conjunto de vértices de um grafo
<b>E, EG</b>	Conjunto de arestas de um grafo
<b>n</b>	Número de vértices em um grafo
<b>m</b>	Número de arestas em um grafo
<b>v, i</b>	Vértice
<b>e</b>	Aresta
<b>&lt;k&gt;</b>	Grau médio de uma rede
<b><math>\Delta</math></b>	Densidade
<b>C, <math>\mathcal{C}</math></b>	Coefficiente de aglomeração médio
<b>L, <math>\ell</math></b>	Caminho mínimo médio
<b>C<sub>g</sub></b>	Centralidade de Grau
<b>C<sub>i</sub></b>	Centralidade de Intermediação
<b><math>\epsilon</math></b>	Número de arestas em um grafo ou rede
<b>D</b>	Diâmetro
<b>M</b>	Modularidade

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	23
1.1	DEFINIÇÃO DO PROBLEMA	26
1.3	OBJETIVOS (Geral e específicos)	28
1.3	IMPORTÂNCIA DA PESQUISA	29
1.3.1	<b>Motivos da escolha do compositor Gilberto Gil e sua obra</b>	29
1.3.2	<b>Pesquisa de trabalhos correlatos</b>	34
1.4	ASPECTOS METODOLÓGICOS	36
1.5	ORGANIZAÇÃO DA TESE	38
<b>2</b>	<b>A CIÊNCIA DA CANÇÃO</b>	39
2.1	CANÇÃO	46
2.2	INFOCANÇÃO	55
<b>3</b>	<b>REDES</b>	61
3.1	CIÊNCIA DAS REDES	63
3.2	PROPRIEDADES DAS REDES-MÉTRICAS	67
3.3	SOBRE DISTRIBUIÇÃO DE GRAUS E TOPOLOGIA DAS REDES	69
3.3.1	<b>Redes Aleatórias</b>	70
3.3.2	<b>Redes Mundo Pequeno</b>	71
3.3.3	<b>Redes Livre de Escala</b>	72
3.4	REDES SEMÂNTICAS	74
3.4.1	<b>Redes Semânticas baseadas em Cliques</b>	77
3.5	COMUNIDADES	83
3.6	APROXIMAÇÕES COM GRAFOS QUE VARIAM NO TEMPO (TVG)	86
<b>4</b>	<b>MODELO COMPUTACIONAL INFOCANÇÃO</b>	89
4.1	VISÃO GERAL DO MODELO DE ANÁLISE MUSICAL	90

4.2	FONTE DE DADOS E DIVISÃO EM CICLOS: O tempo de cada canção- Levantamento dos dados	96
4.3	TRATAMENTO DOS DADOS	102
4.3.1	<b>Tratamento manual das palavras das canções</b>	102
4.3.2	<b>Tratamento computacional das palavras das canções</b>	104
4.4	PRIMEIRAS REDES CONSTRUÍDAS A PARTIR DAS CANÇÕES	107
4.5	MINERAÇÃO DOS DADOS	108
<b>5</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÕES</b>	
5.1	ASPECTOS METODOLÓGICOS	111
5.1.1	<b>Da escolha do compositor e obra</b>	111
5.1.2	<b>Sobre a divisão da carreira em ciclos</b>	112
5.2	LADO A DA CANÇÃO-ANÁLISE DE CONTEÚDO PARTE I (Da escolha das canções e do que foram transformadas as letras)	114
5.3	O LADO A DA CANÇÃO-ANÁLISE DE CONTEÚDO PARTE II (Da divisão dos ciclos, categorização e interpretação)	124
5.4	LADO B DA CANÇÃO - ANÁLISE DE REDES DOS CICLOS	134
5.4.1	<b>Considerações sobre a Rede Ciclo Futurível</b> (1967 a 1980)	135
5.4.2	<b>Considerações sobre a Rede Ciclo Parabolicamará</b> (1981 a 1996)	140
5.4.3	<b>Considerações sobre a Rede Ciclo Quanta</b> ( 1997 a 2018)	145
5.4.4	<b>Considerações sobre a Rede Geral de todos os Ciclos- 70 canções</b>	150
5.5	O QUE NOS DIZEM AS COMUNIDADES ?	158
5.6	SOBRE OS GRAFOS QUE SE MOVIMENTAM AO LONGO DO TEMPO ( <i>TVG</i> ).	175
5.7	ALGUMAS REFLEXÕES E INFERÊNCIAS	182
<b>6</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	188
	<b>REFERÊNCIAS</b>	194

<b>APÊNDICES</b>	<b>REDES AMPLIADAS DAS COMUNIDADES</b>	216
	A. Ciclo Futurível	217
	B. Ciclo Parabolicamará	218
	C. Ciclo Quanta	219
	D. Comunidades de todos os Ciclos	220

Capítulo 1

# Introdução

## 1 INTRODUÇÃO

**“As redes estão em toda parte, da internet, às redes sociais e às redes genéticas que determinam nossa existência biológica”[...]**

Albert –Lászlo Barabási (2016)

Esta seção discorre sobre a proposta da pesquisa, a discussão do cenário que origina o tema proposto, assim como as questões de pesquisa, objetivos, e a importância de um estudo desse caráter.

[...Peço licença para descrever este parágrafo na primeira pessoa, posto que, é uma epifania...]

Um dia em 2014, sala de aula DMMDC, ecoava a voz do mestre Hernane Pereira, quando entre um cálculo e outro, ele proferiu a seguinte frase: “sim, há redes por toda a parte, muitas vezes não as enxergamos... mas há!!! Subitamente sobre a minha *Ori*<sup>1</sup>, pairou o célebre dito popular de origem espanhola, algumas vezes atribuído pelo imaginário popular ao criador de Dom Quixote, Miguel de Cervantes: “*Yo no creo em Brujas, pero que las hay, las hay*”<sup>2</sup>. A partir daquele instante havia ressignificado meu objeto de pesquisa. Como uma egrégora, uma intuição, a visualização de redes nas canções passava a ser realidade, se havia redes por toda a parte, então, haveria de ter redes em todas as partes da canção também: redes na letra, redes na melodia, redes na harmonia, e o que as redes de canções poderiam me dizer para além da análise de conteúdo? Afinal de contas, dos elementos da canção era possível extrair, uma série de informações e com isso refletir acerca de questões envolvendo a difusão do conhecimento.

A gênese da Infocanção está estruturada na teoria de redes, e este documento contém uma parte desse modelo computacional, que descreve uma das possibilidades de se realizar análises com

---

<sup>1</sup> Para Beniste (2014) “Ori em yorubá significa: a cabeça, a mente, a inteligência; a alma orgânica, perecível”.

<sup>2</sup> A frase “No creo en brujas, pero que las hay, las hay”, é um dito popular em castelhano, ao qual se atribui origem galega, relacionada com a figura da bruxa. O dito popular pode ter origem também a partir das obras *Las Brujas y Su Mundo* (1961) e *Vidas Mágicas e Inquisición* (1967), de Julio Caro Baroja.

letras de canções. A partir daí, a missão foi vasculhar a obra de compositores em busca de temas sobre ciência e tecnologia, e foi na obra de Gilberto Gil, que um número surpreendente de canções com estas temáticas foram encontradas, catalogadas e processadas. Com as canções escolhidas, o próximo passo foi a escolha do método de análise, e para esta investigação foram escolhidos o arcabouço teórico dentro da Ciência de redes, especialmente redes semânticas de cliques.

Tal escolha justifica-se, porque, rede semântica faz parte de um contexto científico que dialoga com várias vertentes do conhecimento, (em particular com os sistemas de representação do conhecimento) onde a interdisciplinaridade é a base dessa nova ciência denominada Ciência das Redes. Pode-se afirmar ainda que, redes semânticas demonstram como o conhecimento humano é estruturado por meio de conceitos evocados em discursos falados e/ou escritos e porque não dizer cantados. O que as redes de canções esclareceriam? Quais conceitos/conteúdos seriam evocados de uma palavra cantada a partir das redes? Para o autor Luiz Tathi (2008)<sup>3</sup> criador de um modelo semiótico para canção, há distinção entre canção e música, a “melodia origina-se da fala”, há por conseguinte toda uma gramática que constitui a canção e que merece ser investigada.

E por que não uma modelagem do conteúdo cantado a partir de redes semânticas de cliques? A técnica da modelagem de um texto ou de um discurso por meio de RS fornece um meio empírico de acesso a estrutura mental do conhecimento de quem proferiu o discurso, afirma Sternberg (2011), pois o conhecimento é, para Ortega e Gasset (1992, p.139 a 158), “um esforço mental que extrai do caos um esquema de ordem, um cosmos, uma informação, uma linguagem”. Quando se analisa um documento utilizando uma rede semântica, pode-se identificar, de forma mais objetiva, a relevância e os significados de uma palavra inserida em um texto, além de ser possível perceber os contextos nos quais as palavras estão imersas, suas relações e importâncias.

E não há dúvidas que na antologia do cancioneiro brasileiro há materiais que podem ser elaborados de maneira, a proporcionar uma leitura que envolva tanto o lirismo da literatura quanto o rigor científico. Senso comum e ciência são duas entidades epistêmicas que se implicam reciprocamente, pois uma não existe sem a outra. Assim sendo, a canção é uma

---

<sup>3</sup> O conceito de Canção de Luiz Tathi encontra-se no Capítulo 2.1 (segunda seção).

produção do senso comum e a rede semântica uma resultante científica, as duas se entrelaçam aqui no modelo denominado de infocanção<sup>4</sup>.

Tecnicamente, rede semântica representa o conhecimento retirado de um discurso escrito ou oral, visualizados com o auxílio de grafos. Segundo Barabási (2016, p.37) “Os vértices de um grafo  $G$ , compõem o conjunto denotado por  $V(G)$ , e seus elementos são denominados de vértices ou nós. As suas conexões são chamadas de arestas e descrita por  $E(G)$ ”. Matematicamente, de acordo com Gross e Yellen (1999), os grafos são descritos da seguinte forma:  $G = (V, E)$  que consiste em dois conjuntos  $V$  (finito e não vazio) e  $E$  (relação binária sobre  $V$ ).

Poeticamente, redes semânticas disseminam e moldam a circulação dos sentidos e é “tecido costurado” por pontos e linhas. Ponto e linha na perspectiva de Newman (2010) citado por Rosa (2016, p.1) quando afirma que: “rede é coleção de pontos que se conectam aos pares por meio de linha”. Por conseguinte, nós e linhas, constituem as redes e representam a natureza e o amálgama do universo de um “tudo entrelaçado” ou quase “tudo”. O universo é formado essencialmente por conexões (interligado), onde o relacionamento (vínculo) pode explicar como conteúdos emergem das redes, como eles evoluem, se agrupam ou diluem, enfim: como as redes impactam nas nossas vidas.

Canção também significa nós e relações (relações de palavras, relações de harmonia e melodias), suas palavras são os nós/vértices e suas relações são as arestas. Para Ulhôa (1999), a canção é formada pela relação entre letra e música, dividida em partes, que são constituídas por versos e por conseguinte, organizados em estrofes. Portanto, canção também é conexão, e esse estudo busca a compreensão desses componentes conectados: especialmente, as palavras. No estudo mais completo sobre canção, além do relacionamento das palavras, é possível investigar: acordes, cadências, escalas, performances.

E, são, exatamente esses compartimentos de dados, impregnados de cultura, o substrato para a INFOCANÇÃO, i.e. um modelo de análise de canção para difusão do conhecimento de palavras de ciência e tecnologia. Alguns campos teóricos sustentam a discussão epistemológica, são eles: teoria de redes, redes semânticas de cliques e canção.

---

<sup>4</sup> O conceito Infocanção encontra-se no Capítulo 2.2 desta tese.

Sobre a escolha das cliques, tecnicamente, é importante dizer que, cada estrofe foi transformada em uma clique, que de acordo com Barabási (2016, p.324) “Cliques<sup>5</sup> são subgrafos completos”, onde todos os vértices estão conectados entre si. Ou seja, cada palavra está interligada, cada palavra está conectada com as demais por arestas. Podendo ocorrer ainda o que Fadigas e Pereira (2013) denominaram de “justaposição e/ou superposição”. Estrofes (partes ou inteiras) das canções aparecem nas redes, ou justapostas ou superpostas. (Concepções que serão detalhadas mais adiante, no Cap. 3 deste documento).

A partir de tais premissas, tenta-se fazer uma urdidura textual onde sejam contemplados estes temas: canção e redes semânticas. Relacionadas, tornam-se agentes importantes para que notícias sobre ciência e tecnologia sejam não apenas entendidas como capazes de influenciar e sensibilizar o grande público, mas também, difundindo e divulgando ciência.

## 1.1 DEFINIÇÃO DO PROBLEMA

Algumas premissas são importantes para o esclarecimento da problemática:

As canções exercem um fascínio muito grande sobre os estudiosos, assim como para a população, a “canção popular massiva”( JANOTTI JR, 2004)<sup>6</sup> é artefato midiático que tem uma penetração muito expressiva sobre os sentimentos *e modus* de vida das pessoas, contribuindo para a formação da educação e cultura de um povo.

É comum encontrar na literatura, estudos que envolvem canções, no entanto são pesquisas que levam em consideração o contexto histórico e a análise do discurso/conteúdo. Procedimentos de análise das letras de grupos grandes de canções é uma tarefa árdua e geralmente, os analistas escolhem analisar uma ou duas canções, nunca toda a obra dos compositores.

---

<sup>5</sup> Clique é um conjunto de  $n$  vértices mutuamente conectados. O elemento básico de uma rede de cliques não é o vértice e sim a clique (FADIGAS; PEREIRA, 2013).

<sup>6</sup> Para Janotti Jr “música popular massiva” está ligada às expressões da comunicação e cultura contemporâneas. E possibilita o entendimento das práticas musicais a partir de suas especificidades enquanto fenômenos midiáticos.

A análise proposta nesse documento, apontaria caminhos com mais possibilidades de reflexões e interpretações, principalmente por causa do processamento de expressivas quantidades de dados, fato que, auxiliaria no aumento da percepção na compreensão de outros significados, além da noção do “todo” muito próximo da concepção de Caldeira (2005), quando afirmou que em um texto, as entidades correspondem as unidades significantes ou palavras, e a sua interação ocorre por meio das sentenças do texto. De maneira que, os significados poderão ser diversos dependendo das muitas interações que uma palavra tenha com outras palavras em um texto. A relação das palavras nas canções a partir da modelagem, proporciona “outros olhares, olhares diversos” sobre esses discursos. Para Krippendorff (2004), “significados não residem nas palavras, mas no modo como elas se relacionam entre si”

A modelagem proposta poderá complementar as análises semânticas ou linguísticas/semióticas que analistas realizam de canções, além de propiciar o debate sobre processos de difusão do conhecimento por meio da canção brasileira, já que não existe um modelo de análise de canção que trate de difusão do conhecimento baseado em redes. O interesse pelo estudo das redes tem sido estimulado pela necessidade de compreender a dinâmica de criação e difusão do conhecimento, por meio da relação entre as palavras da canção. A modelagem proposta, promove o processo de produção e disseminação de novos avanços técnico-científicos, colaborando com o progresso da ciência e da tecnologia em todas as áreas.

Toda essa questão é debatida porque a ciência brasileira, considerada com grandes avanços ao longo de todo século XXI, vem enfrentando dificuldades, de ordem ideológica e econômica. Investimentos retirados não priorizados para a pesquisa sinalizam precariedade dos centros e laboratórios de pesquisas e universidades, o que significa grandes dificuldades para o desenvolvimento científico e tecnológico brasileiro.

A crise que se instaurou na economia brasileira e o corte do orçamento nos últimos anos colocou em risco todo um legado científico e democrático da ciência. O conhecimento é gerado com muita velocidade, ocasionando mudanças enormes no tecido social, nesse sentido, a informação é preponderante na geração de novos conhecimentos, é sabido que ausência de informação e conhecimento faz com que sujeitos fiquem a margem do processo de desenvolvimento social, econômico e tecnológico, fato que propicia injusta distribuição de oportunidades.

Tratar de temas sobre ciência e tecnologia tornou-se urgente e necessário, e a canção brasileira com temas científicos de alguma maneira contribui para a disseminação da informação e de democratização do acesso ao conhecimento, despertando interesse e aguçando a curiosidade. É fundamental que a sociedade compreenda a importância de tais questões para o desenvolvimento de uma nação. Sendo assim, partindo de um modelo de análise de canção baseado na ciência das redes, é que nasce a seguinte questão de pesquisa: **como realizar análise de letra de canções a partir de redes semânticas de cliques?** Além das questões de pesquisa complementares: qual (ais) estratégia (as) pode (m) ser utilizadas para a realização da análise de canção? De que maneira a análise de grupos de canções a partir das redes semânticas baseadas em cliques (infocanção) contribui para a difusão do conhecimento?

Nesse sentido, surgiu o problema da pesquisa cujos resultados são apresentados e discutidos nesta tese de doutorado, uma vez que há uma ausência de experiências empíricas de análises de canções, em especial, estudos sobre canção popular a partir da teoria de redes. Por este motivo que surge a percepção da necessidade de uma modelagem computacional que responda perguntas que não conseguem ser elucidadas somente com abordagem metodológica qualitativa, muito mais frequente nesta área do conhecimento.

## **1.2 OBJETIVOS**

### **1.2.1 Geral:**

Demonstrar como redes semânticas baseadas em cliques podem subsidiar a análise de canções de ciência e tecnologia dentro da obra do compositor Gilberto Gil a partir de uma modelagem computacional de difusão do conhecimento, denominada Infocanção.

### **1.2.2 Específicos**

- Mapear as canções com temas sobre ciência e tecnologia dentro da obra de Gilberto Gil; conhecendo por meio das redes semânticas de cliques os elementos que fundamentam a obra do compositor e como eles se relacionam ao longo do tempo;

- Organizar as canções em ciclos temporais, em blocos para a construção de redes semânticas baseadas em cliques, na observância de palavras de maior propagação de ciência e tecnologia dentro das redes;
- Elaborar um modelo de análise de canção, considerando o teste de algumas propriedades de redes complexas e sociais, principalmente as relacionadas a importância de vértices (i.e grau médio, centralidade de intermediação, densidade, modularidade, além da variação no tempo).
- Caracterizar topologicamente as redes construídas a partir das canções de C&T do compositor Gilberto Gil, verificando as implicações fornecidas por esse modelo computacional para a divulgação científica no Brasil.

### 1.3 IMPORTÂNCIA DA PESQUISA

A existência dessa pesquisa justifica-se a partir de duas reflexões apresentadas nesta seção: a primeira sobre os motivos da escolha do compositor Gilberto Gil e sua obra, e a outra sobre os resultados encontrados após pesquisa de trabalhos correlatos sobre o tema canção e redes semânticas.

#### 1.3.1 MOTIVOS DA ESCOLHA DO COMPOSITOR GILBERTO GIL E SUA OBRA

**“Eu soube que a música era minha linguagem, mesmo. Que a música ia me levar a conhecer o mundo, ia me levar a outras terras. Por que eu achava que tinha a música da terra e a música do céu.” Gilberto Gil  
(SITE INSTITUCIONAL DE GILBERTO GIL, 2019)**

Da canção popular brasileira, Gilberto Gil seria o Hermes da Ciência, ou ainda o trovador do período Medieval, ou ainda um *griot* músico. Atualizando para o contexto, brasileiro e baiano, seria o Exu, o mensageiro entre o astral e a terra, o guardião entre o plano material e espiritual, o que transita em todos os planos que existe nos mundos visíveis e invisíveis. Gil o Mensageiro com sua *arkhé*, o princípio, a origem, a gênese, a contínua relação cíclica entre a tradição e o

contemporâneo. O Mensageiro Gil traz em suas composições temáticas recorrentes que remetem a cultura científica talvez por ter um sentimento de artista preocupado com o avanço da ciência, e com os desígnios da humanidade. De um lado o avanço da tecnologia e do outro o artista visionário.

Com temática presente em sua vasta discografia de 544 registros segundo o site oficial do compositor ( [www.gilbertogil.com.br](http://www.gilbertogil.com.br)) em 2019, pode-se afirmar que o seu legado traduz-se em poesia, inovação e excelentes *grooves*<sup>7</sup> musicais , geralmente, sustentadas por uma base rítmica afro-brasileira.

Uma investigação desta natureza não poderia deixar de considerar a trajetória deste artista tendo como marco fundamental o disco duplo **Quanta** de 1996, que mais tarde foi transformado em show, e em outro disco ao vivo **Quanta gente veio ver** (1998) que alcançaram significados especiais na história do campo artístico e científico no Brasil justamente por elegerem, como matéria de sua arte, traços identitários tão relevantes a exemplo da ciência e tecnologia como instrumento pungente que populariza a cultura científica no Brasil.

A música brasileira é umas das mais expressivas do mundo, existe uma quantidade muito grande de compositores no Brasil, no entanto, a escolha do compositor deu-se pela sua trajetória e obra complexa, Gilberto Gil tem dialogado com o “contemporâneo”, estando sempre à frente do seu tempo. Gustavo Conde no artigo “A música popular brasileira é a metáfora da resistência”, publicado em 2018 no Site da GGN, descreveu o compositor da seguinte maneira:

Gilberto Gil é um desses produtos da imensidão estética de nossa cultura de música popular. É um compositor virtuoso que lida com letra e melodia de maneira muito peculiar e filosófica. É um agente político *full time*, um agregador, um catalizador, um irradiador de resistência humana, de combate ao preconceito, de produção de desdobramentos subjetivos, de ousadias estéticas, de diálogos múltiplos com toda a cultura mundial, do cinema à pintura, das tecnologias ao experimentalismo, do romance e da tradição às eletrificações sonoras, plenas de sentido e consequência. (CONDE, GGN, 2019)

Tratar sobre Gilberto Gil é discorrer sobre uma pessoa provocadora, um agitador cultural por

---

<sup>7</sup>Segundo o Dictionary Cambridge (2019), Groove(substantivo) que significa traduzido para o português: um longo, estreito, oco espaço. Termo oriundo da língua inglesa que, no meio musical, é um sinônimo para "ritmo", surgiu na década de 1930, em pleno auge do swing. As primeiras aparições do termo surgiram e foram gravadas por Wingy Manone, em 1936 (In the groove) e por Chick Webb, em 1939, em In The Groove, At The Groove. **Levadas com um bom encadeamento de acordes (Grifo meu)**

natureza. Alguém que tem dialogado com o “contemporâneo” constantemente, estando sempre à frente do seu tempo. No Festival da Canção de 1968, quando ainda jovem, ele defendeu uma canção de nome **Domingo no Parque**, onde misturou a tradição mítica (berimbaus) com as guitarras dos Mutantes (influência dos Beatles), sob a regência da orquestra do maestro Rogério Duprat.

A mistura de tais elementos foi considerada inovadora, mas também “transgressora” e “ousada” por alguns segmentos da sociedade civil. Ele desencadeou reações e debates sobre a influência da cultura norte americana no País. Gil<sup>8</sup> “reinventa a tradição”, como nos ilustra Hobsbawm e Ranger (1984), provocando ainda, quando cria junto com Caetano Veloso, Tom Zé e outros artistas o movimento tropicalista, inaugurando uma era em que criticava o conservadorismo, imprimindo em suas letras conteúdos que se aproximavam dos costumes da época. A tropicália definitivamente mudava o panorama da cultura brasileira.

Gil se destacou, ainda quando foi preso e depois exilado (GIL e ZAPPA,2013, p. 131 a 183)<sup>9</sup>. Foi considerado *persona non grata* pela Ditadura militar no Brasil e mais tarde, após o retorno do seu exílio (1972), cria em (1976) o Show “Os mais Doces Bárbaros”<sup>10</sup>. Pode-se afirmar ainda, que, o provocador Gil é detentor de uma “multiplicidade identitária”, na verdade aquele<sup>11</sup> “sujeito pós-moderno” na perspectiva de Hall (2002). Diferencia-se pelas múltiplas faces: o artista, o poeta, o político. Como político profissional se filia ao Partido Verde, onde elege-se vereador em 1989 pela comarca de Salvador/BA, com quase 12 mil votos. A militância da época

---

<sup>8</sup> O historiador constrói o passado a partir do presente: “pensando e expressando opiniões a respeito do presente e suas questões e falando a respeito delas”. Concebe a possibilidade de diferentes interpretações históricas sobre o mesmo evento. **Acepção proposta por Hobsbawm:** “[...] muitas vezes tradições que parecem ou são consideradas antigas são bastante recentes, quando não inventadas. [...]” “elas podem ser inventadas, construídas e formalmente institucionalizadas”. “Podem surgir de maneira em período limitado e determinado de tempo e se estabelecer com enorme rapidez”.

<sup>9</sup> De acordo Gil e Zappa (2013), em **27 de dezembro** de 1968, Gil e Caetano são presos em São Paulo, vítimas das medidas de exceção advindas com a edição, em 13 de dezembro, do Ato Institucional nº 5, que cerceou a liberdade artística e dos cidadãos. Os dois são levados para o quartel do Exército de Marechal Deodoro, no Rio. O exílio para Londres foi em julho de 1969, onde fica e retorna ao Brasil no ano de 1972.

<sup>10</sup> Em 1976, Caetano Veloso, Gilberto Gil, Gal Costa e Maria Bethânia se reuniram para um show/disco/filme e assumiram a pecha de bárbaros, em uma acepção um tanto quanto diferente. Baianos e Hunos foram reunidos, no termo Baihunos, na imprensa brasileira em 1972, num artigo de Millôr Fernandes para o jornal O Pasquim, em uma tirada irônica e agressiva, a questionar certa “invasão” de baianos na cidade do Rio de Janeiro. Disponível em: <[www.ppgcs.ufba.br/site/db/trabalhos/CarlosBarros.pdf](http://www.ppgcs.ufba.br/site/db/trabalhos/CarlosBarros.pdf)>. Acesso em: 22 maio 2014.

<sup>11</sup>No livro **A Identidade Cultural na pós-modernidade**, Stuart Hall busca analisar o que seriam as identidades na modernidade tardia. O sujeito pós-moderno para o autor, é o sujeito que deixou de ser unificado, houve um descentramento deste sujeito possuidor de múltiplas identidades.

tinha como pauta a sustentabilidade. Salientando que o debate sobre ecologia ganhou força desde a década de 1970. Passeatas e manifestações deram início a uma verdadeira guerra a favor da ecologia, principalmente contra a guerra nuclear.

Em 2003, foi ministro do Governo de Luis Inácio Lula da Silva. A sua atuação no Ministério da Cultura foi exitosa (durante cinco anos), devido a captação de verbas importantes para a pasta da Cultura. Pode-se afirmar ainda, que o conceito de “diversidade cultural” e o “Fomento das Produções Periféricas” foi o tom adotado por ele, enquanto Política Cultural. Ainda sobre sua passagem no Ministério da Cultura, evidencia-se a discussão sobre direitos da propriedade intelectual e cultura digital em 2005, no Fórum Social Mundial, em Porto Alegre, ao lado do escritor e sociólogo Catalão Manuel Castells, o então Ministro da Cultura, Gilberto Gil, reforçou seu interesse pelas tecnologias emergentes, quando proferiu: "sou ministro, sou músico, sou um hacker em espírito e vontade".

A matéria do Jornal *New York Times* de onze de março de 2007, intitulada Gilberto Gil *Hears the Future, Some Rights Reserved* (Gil ouve o futuro, com alguns direitos reservados), faz referência ao acordo com a *Creative Commons*<sup>12</sup> em 2003. Elogiava a atuação do Ministro, evidenciando que: “raramente no mundo da política e das artes encontra-se uma personalidade com tantas convergências como o Sr. Gil [...]”, Diz ainda "Sr. Gil surgiu como um ator central na busca global por formas mais flexíveis de distribuição de obras artísticas” (ROHTER, *New York Times*, 2018)<sup>13</sup>.

Promovendo a inclusão digital e fomentando um discurso sobre autoria, a performance do artista/político acaba promovendo o que Homi Bhabha (2005) chamou de “fissura”<sup>14</sup> das estruturas. Poderíamos, de outra maneira entender que o compositor promove comunicação e de uma maneira singular/particular que difunde conhecimentos, como um interlocutor da sociedade de informação.

---

<sup>12</sup>*Creative Commons* - Oferece licenças de direitos autorais gratuitas. Organização sem fins lucrativos que permite o compartilhamento e uso da criatividade e do conhecimento através de instrumentos jurídicos gratuitos, foi lançado em 2002.

<sup>13</sup>“*Rarely do the worlds of politics and the arts converge as unconventionally as in the person of Mr. Gil [...]*”, diz, ainda, “*Mr. Gil has emerged as a central player in the global search for more flexible forms of distributing artistic Works*”. **New York Times Journal**. Published March 11, 2007.

<sup>14</sup>No livro **O local da cultura**, o autor singulariza a cultura como o lugar por excelência da resistência aos discursos hegemônicos, discorrendo sobre a produção de sentidos nas fronteiras (espaço onde se articulam as diferenças), nas fissuras, através dos processos de negociação.

Apesar dos seus 76 anos, e ao enfrentamento de uma grave doença, no ano passado lançou um álbum novo intitulado *OK OK OK* (2018), onde reedita a canção “**Pela internet**” lançada ao vivo por *Streaming*<sup>15</sup> em 1996, quando conclamou a população a se conectar pela via da novidade que estava no Brasil, há tão pouco tempo, que era a internet comercial. Na versão de 2018, na canção **Pela Internet 2** (fez um lançamento pelo *Youtube*<sup>16</sup>), amplia o debate e reconhece sua produção sobre ciência e tecnologia ao longo do tempo.

Nesse novo trabalho, retrata os questionamentos em relação ao atual momento da vida brasileira, muito parecido com o início da carreira, quando era solicitado que opinasse sobre questões do cotidiano do Brasil. Portanto, a escolha desse compositor, considerou a trajetória de vida, os múltiplos papéis assumidos profissionalmente e pôr fim a quantidade significativa de canções com temáticas versando sobre C&T.

O fato é que, partindo do pressuposto que as imagens de ciência propostas pela canção de Gil favorecem a difusão do conhecimento e a divulgação de ciência, auxiliam na formação de uma cultura científica, pois o Brasil com problemas históricos sobre popularização de ciência. Essa premissa sustenta-se na concepção de que canções podem ser condutoras de conhecimentos, e conhecimento acessíveis. Fróes Burnham (2002) denomina esse movimento de “conhecimento privado” para passando para “comunidades ampliadas”. Temas herméticos e restritos a cientistas, e que por meio da *mass media*<sup>17</sup> tornam-se populares.

Carlos Vogt (2006) criador da “Espiral da Cultura Científica” afirma que o processo de divulgação científica deve ir da linguagem restritiva dos cientistas até a linguagens mais poéticas. Lembra que “ciência e a arte compartilham uma mesma finalidade, que é criar e gerar conhecimento por meio da formulação de conceitos, sejam eles abstratos ou tangíveis e concretos”. Confirma ainda que “dinâmica da cultura científica ajuda a repensar a divulgação da ciência”.

---

<sup>15</sup>*Streaming* é uma forma de distribuir informação multimídia numa rede através de pacotes. É frequentemente utilizada para distribuir conteúdo multimídia através da Internet.

<sup>16</sup>*YouTube* é um site de compartilhamento de vídeos enviados pelos usuários através da internet. O termo vem do Inglês “you” que significa “você” e “tube” que significa “tubo” ou “canal”, mas é usado na gíria para designar “televisão”. Portanto, o significado do termo “*youtube*” poderia ser “você transmite” ou “canal feito por você”.

<sup>17</sup>*Mass media* significa, meios de comunicação de massa: radio tv, impresso, conceito que se modificou a partir de estudos como o de Katz, Gurevitch e Haas (1973).

### 1.3.2 PESQUISA DE TRABALHOS CORRELATOS

É importante considerar que um estudo sobre esse tema é de interesse para o Programa de Doutorado Multi-institucional e Multidisciplinar em Difusão do Conhecimento, **na linha de pesquisa 02 – Difusão do Conhecimento: Cognição, Linguagens e Informação** que “[...] busca compreender a complexidade dos processos de geração e difusão do conhecimento, por meio de múltiplas perspectivas epistemológicas[...]”. (DMMDC,2019). Há uma perspectiva epistemológica quando se trata de canção como difusora do conhecimento, especificamente no caso desse estudo, sobre divulgação de ciência e tecnologia, por este motivo um aspecto importante da investigação foi verificar a existência de **trabalhos correlatos com essa temática.**

O objetivo foi realizar uma varredura em bancos de dados, com a intenção de descobrir a relevância desse estudo, tentando identificar trabalhos aproximados, “parecidos ou iguais” ao proposto anteriormente nesta tese. Os resultados encontrados nestas bases (importantes ferramentas de recuperação de informação) indicam que existem estudos que se utilizam de Redes Semânticas, entretanto, especificamente sobre redes semânticas de canções, nenhum estudo havia sido detectado até o fechamento desse documento de tese.

A Revisão de literatura foi realizada no dia 22 de agosto de 2018, nos bancos de dados *Web of Science, Scielo e Portal Público de Teses e Dissertações-BDTD*, a consulta abrangeu todas as publicações cadastradas em cada um dos bancos de dados escolhidos. Buscou-se publicações nas quais os autores apresentassem o conceito de: “redes semânticas e músicas, redes semânticas e canções, canção e redes semânticas” (estes foram os primeiros descritores), em seguida foram alterados para os descritores: *Song, Music Semantic Network*. Após algumas combinações, o resultado nos conduz a refletir que o caminho percorrido é profícuo e que não há até o momento, estudos como o apresentado neste documento.

Importante esclarecer que os artigos que apresentavam alguma característica (a princípio) similar ao trabalho proposto, foram abertos e inspecionados, como exemplo os seis (6) trabalhos assinalados na base do Portal Público de Teses e Dissertações. Existem muitos artigos que

tratam de redes semânticas, entretanto, temas como canção e redes semânticas de cliques não foram encontradas. Alguns exíguos estudos com canção e redes, como pode-se constatar na Tabela 1. Tabela que ilustra resultados de pesquisa realizados a partir das bases de dados do período de 1960 até os dias atuais. Os descritores estão em língua inglesa, para que fosse possível a ampliação do espectro da busca.

**Tabela 1 – Tabela com descritores de busca:** *Semantic Network*”AND *Music*; *Semantic Network*”AND *Song* e Canção e redes semânticas.

BASE DE DADOS	FORMA DESCRITIVA	PUBLICAÇÕES	PERÍODO
<b>FORMA DESCRITIVA</b>			
		2	
	“ <i>Semantic Network</i> ”AND <i>Music</i>		
	“ <i>Semantic Network</i> ”AND <i>Song</i>	2	
Web of Science	Canção e redes semânticas	0	1960 a 2018
	“ <i>Semantic Network</i> ”AND <i>Music</i>	2	
	“ <i>Semantic Network</i> ”AND <i>Song</i>	2	
SciELO	Canção e redes semânticas	0	1960 a 2018
	“ <i>Semantic Network</i> ”AND <i>Music</i>		
	“ <i>Semantic Network</i> ”AND <i>Song</i>	1	
		1	
Portal Público de Teses e Dissertações-BDTD	Semantic Network AND Music	6	1960 a 2018

Fonte: a autora

Na base *Web of Science* com aspas e sem aspas, usando os descritores, “*Semantic Network*”AND *Music*/ “*Semantic Network*”AND *Song* /, surgiram apenas os artigos: Uma exploração sobre a rede de co-ocorrência de palavra dos títulos chineses de canções populares, (*An Exploration on the Word Co-occurrence Network of Chinese Popular Song Titles*) de

Baorong; e Dekuan( 2016), e Uma análise de rede semântica sobre o reconhecimento de STEAM por estudantes do ensino médio na Coréia do Sul (*A Semantic Network Analysis on the Recognition of STEAM by Middle School Students in South Korea*) dos autores: Choi;Lim; Son( 2017).

Quando alterados os descritores para “redes semânticas, redes semânticas com música ou canções, ficou ainda mais difícil encontrar trabalhos correlatos ou encontrar similares. O resultado foi zero (0), conforme Tabela 1.

Na base Scielo foram encontrados dois estudos, são eles: a Rede Semântica de Canções Pop Coreanas Mudando a Estrutura de Significado de 1960 a 2000 do autor Kim (2015): e o outro é: Explorando a aplicabilidade da rede semântica como um meio de ferramenta de autorreflexão-focalizando a análise de planos de aula de música- dos autores Lim e Park (2017).

Por último, a partir dos descritores “*Semantic Network*”AND Music/ “*Semantic Network*”AND Song (com aspas) no Portal Público de Teses e Dissertações (BDTD), foi encontrada uma única tese, com alguma similaridade com o objeto proposto nesta investigação, o trabalho está intitulado como “Ditos populares em músicas do cancioneiro popular: uma abordagem cognitiva, da autoria de Antonio Marcos Vieira de Oliveira (2012), no entanto, não apresentava uma modelagem de análise.

Ainda há a necessidade de aprofundamento dessa pesquisa, é necessário investigar outras bases de dados para obtenção de confirmação, entretanto, há indícios que o modelo discutido aqui tem ineditismo e traz contribuições para área da interdisciplinaridade, com interfaces nas artes (música), ciência da informação e computação, da comunicação, física, matemática, ciências sociais, e educação.

#### **1.4 ASPECTOS METODOLÓGICOS**

O endereçamento metodológico requer um mapeamento de aspectos conceituais e referenciais da metodologia que foi adotada na construção e/ou exploração deste trabalho de pesquisa. Esse é um estudo qualitativo e quantitativo. Quali-quantis são paradigmas de pesquisa social. E, para

tanto, em uma investigação qualitativa existem os textos e a interpretação, para uma investigação quantitativa existem números e estatística, entretanto, para Bauer e Gaskell (2002), “não há quantificação sem qualificação” (p.24). Os autores firmam que: “não há análise estatística sem interpretação, isso porque dados não falam por si mesmos, mesmo que sejam processados cuidadosamente, com modelos estatísticos sofisticados”.

O fato é que, no modelo Infocanção, o levantamento dos dados estatísticos para a análise quantitativa propiciou a análise qualitativa, e assim sucessivamente. É um modelo quali-quantitativo, onde uma análise retroalimenta a outra.

Não obstante, do ponto de vista da interpretação, essa pesquisa é de assunção Weberiana. Aquela racionalidade descrita por Marx Weber, que propiciaria o entendimento da racionalidade que se origina a partir do fato social. Sabemos que o objeto da sociologia é a ação social, a ideia é que a subjetividade constrói uma motivação e que tal motivação constrói uma racionalidade, nos faz pensar que o compositor Gilberto Gil a partir dessa racionalidade subjetiva, também construiu uma obra social e coletiva, ao mesmo tempo que provocado por fatos sociais (ex. chegada do homem na Lua, aparecimento da internet, etc), sente-se impulsionado a descrever tais fenômenos nas suas composições.

Tais perspectivas são consideradas a partir dos resultados gerados das redes semânticas de cliques, na construção da interpretação dos dados, por isso que, no sentido de captura dessa subjetividade/racionalidade foram realizadas sessões de audições das canções e em seguida um tratamento horizontal e vertical, a análise envolveu letra com temas de ciência e tecnologia e o contexto histórico. O método biográfico foi determinante para o conhecimento da produção das canções e separação da carreira do compositor. A próxima etapa foi a construção do modelo e a definição de estruturas e concepções da teoria de redes que nortearam a construção da Infocanção. O percurso metodológico está aprofundado no Capítulo 5. Capítulo que contém ainda os resultados e discussões.

## 1.5 ORGANIZAÇÃO DA TESE

Este documento apresenta seis (6) Capítulos e está estruturado da seguinte forma:

- **Capítulo 1 - INTRODUÇÃO:** Contextualização sobre os principais tópicos a serem discutidos nesta pesquisa. Problemática, objetivos, justificativa do estudo.
  
- **Capítulo 2 – BASES TEÓRICAS EPISTEMOLÓGICAS: INFOCANÇÃO: concepções e o conceito de canção**
  
- **Capítulo 3 – BASES TEÓRICAS EPISTEMOLÓGICAS: Redes Semânticas de cliques:** as propriedades e conceitos sobre a teoria de redes, redes semânticas baseada em cliques, Comunidades e Grafos que Variam no Tempo (TVG)
  
- **Capítulo 4 – MODELO COMPUTACIONAL PROPOSTO, DENOMINADO INFOCANÇÃO:** o modelo proposto e sua aplicação nas fontes de dados;
  
- **Capítulo 5 – RESULTADOS E DISCUSSÕES:** a metodologia, os resultados obtidos, discussão e explicação do modelo computacional proposto. Duas categorias foram elencadas: LADO A DA CANÇÃO- análise de conteúdo e LADO B DA CANÇÃO – análise de redes
  
- **Capítulo 6 – CONSIDERAÇÕES FINAIS: Apresentação das considerações finais, as contribuições da pesquisa e futuras atividades a partir dos resultados desta Tese.**

**Referências**

**Anexos e Apêndices**



Capítulo 2

**A Ciência da Canção**

## 2. A CIÊNCIA DA CANÇÃO – Ciência, arte, canção<sup>18</sup>

“Queremos saber, o que vão fazer, com as novas invenções queremos notícia mais séria, sobre a descoberta da antimatéria, e suas implicações na emancipação do homem” [...]<sup>19</sup>

Este capítulo considera o tripé ciência-arte-comunicação como o amálgama da epistême dessa discussão, a relação dialética/dialógica entre ciência, tecnologia e arte estão presentes em vários momentos da obra de Gilberto Gil, (como já delineado no capítulo anterior desse documento), no entanto aqui, dividido em duas seções (Canção e Infocanção) , tratar-se-á de conhecer a problemática conceitual que envolve a relação ciência, arte, música, canção, divulgação e as concepções teóricas que orientaram a construção do modelo Infocanção. Foi estabelecido interlocuções entre alguns autores que discutem tais propostas no Brasil, no entanto é importante esclarecer que estas discussões não se encerram e totalizam neste documento.

Registros históricos confirmam uma dicotomia e imbricamento desde o século IV a.C., entre Platão e Aristóteles que já discorriam sobre esses conceitos considerando a “Arte” como um “ofício” técnico. Platão acreditava que Arte e Ciência eram indissociáveis, porém, no seu entendimento, a primeira era imitação e, por isto, não podia ser interpretada, no entanto Aristóteles se opôs a esta concepção, quando acreditava que estas duas dimensões não se relacionavam.

Para os antigos, a música estava no mesmo nível hierárquico da filosofia e da matemática pois nos “primórdios da civilização grega a educação se constituía no estudo de música e ginástica” (MONROE, 1902, p. 17). Por isso, era inegável para eles a importância da arte em suas múltiplas linguagens, principalmente a música (a arte das musas) para a formação educacional do cidadão. Sabe-se que, para Pitágoras, a música tinha várias funções, inclusive a pedagógica, além do “domínio da raiva e purificação da mente,”em seus estudos, fez uma combinação de números e música, (descobriu ordem numérica inerente ao som). Para este filósofo a beleza universal era imutável e estava diretamente ligada a ordem e a harmonia.

---

<sup>18</sup>Algumas reflexões encontradas nesta seção são frutos de participações em encontros na área de artes, música, canção e divulgação científica. Algumas reflexões estão disponibilizadas por escritos em papers.

<sup>19</sup> Trecho da canção **Queremos saber** do compositor Gilberto Gil.

A música educa, aprofunda e refina as ideias, os sentimentos e as expressões do ser humano, por esta razão, ela tem presença marcante na formação do jovem, na sua preparação para o exercício da cidadania. De acordo com Bosanquet (1900, p.12) “Platão considerava que a música introduzia no espírito do ser humano, o sentido rítmico e de harmonia, transcendendo o domínio musical, alcançando equilíbrio e até mesmo perfeição numa relação cósmica”. Já para Aristóteles, a música tinha o poder de influenciar o indivíduo podendo modificar os estados da alma, de acordo com Davidson (1892, p.198).

Marilena Chauí (2003, p. 346) afirmou que Aristóteles discorreu sobre três tipos de ciência no livro “A Metafísica” (2012), buscou na caracterização, uma definição dos campos do conhecimento, os separando por finalidade, as descrevendo assim: **Ciências Teoréticas**, trata-se de estudos “sobre princípios e das causas de seres ou coisas que existem na natureza independente da vontade e da ação humana”; as “**Ciências Práticas** ( práxis ) princípio ou causa é o homem e cuja finalidade se estende ao próprio homem”; e a última que ele denominava de “**Ciências Produtivas** - (ou poéticas), ação particular humana, ou seja: “a ação fabricadora das “belas-artes”, como a poesia, escultura, música, retórica, pinturas”. Para Aristóteles a música era um tipo de técnica, ou melhor, era um tipo de ciência.

A música como expressão artística é tão importante que na Idade média estava presente na estrutura curricular, denominada de *Trivium* (Lógica, gramática e retórica) e *Quadrivium* (aritmética, astronomia e música). Sobre tal questão Fonterrada (2008,p.31) assinala que:

Na Idade Média, a música passou a ser considerada parte do *quadrivium*, a mais alta divisão das sete artes liberais, compartilhando seu espaço com a aritmética, a astronomia e a geometria, e essa organização também revela a influência das escolas gregas de pensamento. Por influência dos neoplatônicos e neopitagóricos, a aceitação da música como parte de uma estrutura cognitiva de base numérica e não verbal fez que sua função se ampliasse, indo além de sua missão de servir à moral e aos bons propósitos. (FONTERRADA,2008, P.31)

Para Gunther (1887, p.14) o interesse da Igreja foi decisivo no sentido de encorajar o ensino e o estudo da música como uma disciplina teórica no domínio das ciências matemáticas. Para Santo Agostinho a música era a ciência da modularidade (*modulare* deriva de medida), o retorno da noção do equilíbrio de acordo com Davenson (1942).

Atravessando a barreira do tempo, arte e ciência aparecem entrelaçadas, no século XV, Leonardo Da Vinci que era artista e também cientista, acreditava não haver separação entre as

duas (arte e ciência). Sobre tal problemática um pequeno extrato da reportagem do site Comciencia (2010, on-line), propicia esclarecimentos sobre o período mencionado:

A proximidade entre arte e ciência pode ser traçada de muitas formas diferentes no decorrer da história. O escultor, pintor, engenheiro e cientista Leonardo da Vinci (1452-1519) afirmava que ciência e arte completavam-se constituindo a atividade intelectual. A literatura de ficção científica, por sua vez, é compreendida por vários intelectuais como uma antecipação, nas e pelas artes de futuros feitos da ciência. Em ambos os casos, bastante distantes, um ponto comum: a proximidade entre arte e ciência, seja pela complementariedade ou pela influência recíproca. (SITE COMCIÊNCIA,2010).

No Renascimento, o espírito da Reforma se alargou a ponto de insistir na importância e a necessidade de se popularizar o ensino da música, onde a expressão performance, ópera eram bastantes usuais, segundo Gainza (1964, p.18-19) citado por Leite (2016, p.31) “Lutero, o líder da reforma protestante, na sua Carta aos Conselheiros dos Estados Alemães, recomendava a inserção num mesmo nível as Humanidades, as Ciências e o estudo da Música com ênfase especial para o canto nas escolas”.

Alguns estudiosos trouxeram o conceito de “estética”, onde, segundo Baumgarten (1993), era a “ciência do gosto e do belo”, a estética é um ramo da filosofia que se ocupa das questões tradicionalmente ligadas à capacidade humana de perceber o mundo, tais como o belo, o feio, o gosto, a arte, os estilos, as tendências, a criação e a interpretação artística.

Immanuel Kant (2012) trouxe a discussão como “crítica da faculdade do juízo”, revela como se adquire a certeza da concretização do juízo sobre o belo, existiram também os cursos de estética de Hegel (1999) onde se explicava as manifestações artísticas de todas as ordens e o espaço que a beleza ocupa nas “coisas” do mundo. A dialética Hegeliana parte da premissa do “reconhecimento de si no outro”, para ele a arte é uma das partes da evolução do espírito, a arte revela os conteúdos da alma humana e o que ela tem de mais sublime, resume afirmando que o som, representa a desmaterialização da matéria, a música com arte mais elevada que o espírito poderia alcançar.

De acordo com Fonterrada (2008, p. 63), Jean Philippe Rameau, nos primeiros anos do século XVIII, a partir de sua teoria sobre harmonia, já afirmava que música era ciência, inseriu a concepção que a música partia da matemática e da física, reafirmando para ele que, “a música

é uma ciência que deve ter regras definidas, e essas regras são extraídas do princípio da matemática”.

A ciência é uma das formas sistematizadas de conhecimento, e canção também é uma forma de conhecimento e de saberes, só que compactada. Conhecimentos muitas vezes fragmentados e codificados (Saberes do cotidiano, da rua, ecológicos, religiosos, científicos etc), saberes e conhecimento são duas faces de uma episteme que se organizam e auto-organizam engendrando ciência, desta relação nasceu a teoria do conhecimento, que são dois pontos de vista racionais. Para o conhecimento existe a sua história e a partir dela foi construída toda uma teoria do conhecimento que nasce de uma aporia, e com ele todo o paradoxo, por isso existe um modelo hegemônico de ciência e da razão, e conseqüentemente um jogo de poder, onde existe um conhecimento que imprime dominação.

A ciência moderna nos impõe uma única forma de ler o mundo, uma única forma de ler a realidade, e, ao lado do que se “conhece” existe um abismo do que “não se conhece”, muito já se debateu sobre uma ciência a serviço de um modo de produção, que por muitas vezes se organiza sobre lógicas diferentes do mundo da arte, no entanto o mundo da arte contraria esse modo de produção (GALEFFI, 2014). A tecnociência a serviço do capital e a arte a serviço da multireferencialidade, e é essa ciência inclusiva que interessa defender.

Pode-se conjecturar afirmando que, o compositor Gilberto Gil, quando compôs suas canções sobre ciência, teve uma intencionalidade clara, nos dá pista de que sabia exatamente do que se tratava e de qual público gostaria de atingir, mas não se pode negar que cientistas e artistas são criadores, criadores de “fazeres” diferenciados, mas com espectros similares. Os dois partem de uma indagação, de algo que os incomoda, é o que se pode definir como “problema da criação”. São as indagações que direcionam à busca de respostas. A resposta do artista é a o resultado da sua arte, o resultado do cientista é a sua pesquisa (tese), e sobre os passos da criação Plaza (2009, p.40,) corrobora com a máxima que, no processo de elaboração criativa do cientista e do artista não há tantas diferenças:

Comparando a criação científica e a artística observamos que na origem do ato criador o cientista não se diferencia do artista, apenas trabalham materiais diferentes do Universo. Ciência e arte têm uma origem comum, na abdução ou capacidade para formular hipóteses, imagens, ideias, na colocação de problemas, e nos métodos infralógicos, mas é no seu desempenho e

"performance" que se distanciam enormemente, como nos processos mentais de análise e síntese. (PLAZA,2009, p.40)

Mais adiante, numa classificação “curiosa”, chega a uma categorização que revela importantes analogias na dupla ciência e arte. Plaza (2009) classifica Ciência e Arte como “**a dimensão estética da ciência**” e a “**dimensão científica da arte**”. Na página 42 e 43 diz: “A dimensão estética da ciência reside no modo, ou seja, no “**como**” o cientista representa seu objeto e não no “**quê**” representa. Já a dimensão científica da arte reside nas estruturas e/ou diagramas ordenadores que são seu próprio objeto finalidade-sem-fim”.

Nesta tese que traz no seu bojo, ciência, arte, comunicação, uma questão emerge: como pensar sobre esses conceitos? Existe uma real clivagem epistemológica? Talvez nem os hermeneutas, exegetas, conseguissem desvendar. Quais significados trazem na sua singularidade? O que cada um, do alto da sua importância e eloquência (música/canção e ciência), significariam para o cotidiano de milhares de pessoas nas ruas, nas casas, nas escolas, enfim, nas cidades.

É possível pensar em importância, entretanto, categorizar seria precipitado e desnecessário tendo em vista que uma se vale da funcionalidade da outra para fins urgentes e ao mesmo tempo sérios sem perder a plenitude da ludicidade tão inerente aos seres humanos de acordo com Huizinga (1980). A canção ou a ciência? Qual a hierarquia? Bourdieu e seu conceito de distinção esclareceria que a canção vem de encantar e ciência vem de conhecer, conhecimento, aparentemente diferentes– a ciência contemporânea nos ensinou assim, campos separados, departamentalizados, parecem distantes, conceitos que se alongam e que não se cruzam, aparentemente, entretanto tais conhecimentos não são díspares.

Não há como não fazer menção ao pensamento de Boaventura S. Santos (2010), quando propôs um modelo emergente, o que chama de “Paradigma de um conhecimento prudente para uma vida decente”, especialmente no 4º princípio, onde coloca que “todo o conhecimento científico visa constituir-se em senso comum”. No modelo de Santos (2010), há sustentação que essa ciência pós-moderna ou contemporânea não despreza o senso comum, pelo contrário, o senso comum permite que todos os tipos de conhecimentos estejam em constante interligação, o senso comum não despreza a tecnologia, o conhecimento científico dá um sentido à vida – “saber viver”. As duas estariam relacionadas e em interação o tempo inteiro.

Não seria exatamente o caso de pensá-los como diferentes, ou distantes; pelo contrário, vê-se, por exemplo, no clássico “O nascimento da tragédia”, de Nietzsche (1992) que o autor traz ao proscênio Dionísio e Apolo, e com eles uma discussão que envolve cultura grega, a relação entre arte e conhecimento. Apolo e Dionísio não são distantes como parecem na mitologia, mas complementares. É, assim, com o acervo do cantor Gilberto Gil quando se trata de temas da cultura científica (existe a ciência, o senso comum, o fenômeno de *mass media*, a comunicação), todos compondo o artefato (canção) que não apenas transporta conhecimentos, mas cria o elo de empatia entre o emissor e o receptor, fazendo circular os mais diversos conhecimentos.

Para Vogt (2006, p.02) toda a atividade de divulgação de ciência é uma ação cultural, e não somente do ponto de vista da “produção desse conhecimento”, mas principalmente na “circulação social” desse conhecimento. Importante salientar que o compositor não estava exatamente “preocupado” com a divulgação de ciência, talvez em discutir e fomentar os conceitos, mas o veículo era o transmissor (o rádio, a tv, a internet), fato que propiciava espontaneamente a divulgação de ciência.

A canção por uma série de motivos (em diferentes áreas) tem um poder de comunicação dos mais eficientes, já dito anteriormente. Luiz Tatit (1986, p. 33) afirmou que: “somos capazes de realizar as mais diversas atividades com o rádio ligado [...] como se todos tivéssemos uma trilha sonora de cada momento de nossas vidas”. De forma que, (por causa da tecnologia ou não) o nosso cotidiano é repleto de canções, e canções com uma função importante na composição de um imaginário repleto de realidade, ou de uma realidade repleta de imaginário parodiando Edgar Morin (1989), quando tratou da fama dos artistas de cinema, fica difícil saber onde está a linha que separa a canção da ciência, a canção da comunicação (principalmente com a entrada das novas tecnologias da comunicação a partir de 1920).

Na seção subsequente, uma discussão do conceito de canção (conceito matriz) é apresentada e subsidiará o desenvolvimento desta investigação.

## 2.1 CANÇÃO

Poderíamos dizer simplificando, que hoje em dia, em termos de música popular há quatro tipos de expressão: a música que canta; a música que fala; a música que corporifica; a música que visualiza.

A primeira privilegia a melodia, a segunda privilegia o texto, a terceira transforma o corpo num elemento de expressão tanto da música quanto do texto e a quarta espetaculariza.

**(Affonso Romano de Sant'Anna, p. 15, 2001)**

O universo das canções é repleto de características e representações da cultura de um povo, de uma cidade de um país, concepções que permeiam as mentes dos compositores e a verve que os alimenta estão grafadas em um imaginário repleto de singularidades e emoções, que é o mundo das canções. De forma que o nosso cotidiano é repleto de canções, por isso a ideia de refletir sobre a importância da canção como difusora de diversos tipos de conhecimentos, e no caso do objeto desta tese, a canção como divulgadora de ciência.

Como um retrato da sociedade, a canção vai deixando rastros da trajetória humana impregnados nos seus compartimentos de dados (melodias, palavras, harmonias), a exemplo da perspectiva cultural, pode-se asseverar que toda a canção, traz por si só uma identidade histórico-social, reveladora de um contexto, constituído de elementos multiculturais, regionalismos, modismos, biografias, memórias, que vão compondo um cenário antropológico. De acordo com Matos (2011, p.61):

O estudo da canção popular brasileira tem evoluído bastante nos últimos anos, na medida em que se vêm desenvolvendo procedimentos de análise que, conjugando aparatos teóricos e metodológicos de diferentes áreas disciplinares, tentam dar conta de sua estrutura estética complexa, ao mesmo tempo coesa e multifacetada.

(MATOS, p.61, 2011)

A canção é um instrumento interdisciplinar, com interfaces em várias áreas do conhecimento, linguagem cheia de símbolos que descreve o mundo e explica muito da nossa realidade contemporânea, ela vem em sendo “glamorizada” desde o século passado, principalmente com a chegada da era do Rádio por volta de 1920, seu formato de cerca de três minutos na perspectiva da lógica da profusão vem se expandindo bastante. Dos discos de vinil, passando pelas fitas cassetes, Mds, Cds, *Ipods*, internet (*streaming*), *Youtube*, até aos aplicativos como *Deezer*, *Spotify*, *Whatsapp* dentre outros, o formato canção se populariza, democratizando ainda mais esse gênero/formato. Afinal, como afirma José Roberto Zan (1994, p.9) [...] “a música popular, tal como a conhecemos hoje, se constitui como uma das mais expressivas narrativas midiáticas da sociedade contemporânea, indissociável dos aparatos técnicos destinados a registrar e reproduzir sons”[...].

No campo das artes e da religião, a canção sempre exerceu fascínio sobre o homem, possibilitando a troca de experiências reais e imaginárias, etimologicamente falando segundo o dicionário Aurélio (2014), a palavra canção é “substantivo feminino singular vem do latim *cantione*, canto, canção; encanto, encantamento”, lembrando que o encantamento vem do mito da Odisséia de Ulisses que numa última tentativa de voltar para casa pede que todos tapem os ouvidos dos escravos para que estes não sucumbissem ao canto da Sereia, de forma que acabavam desviando-se do caminho até então desejado. O medo de sucumbir ao canto (encantamento) comprova o poder da canção sobre os ouvidos humanos, encantamento este, que remete ao conceito de Adorno e Horkheimer na “Dialética do Esclarecimento” quando afirmam que, “encantamento” é igual a “anestesia”.

Ao ouvir um belo cântico seríamos todos anestesiados, embevecidos, arrebatados, assim como se estivéssemos ouvindo Orfeu<sup>20</sup> (considerado um Aedo da época pré-homérica) que com sua voz e lira encantadoras amansava as feras, adormecia os guardiães do Templo de Hades (mundo dos mortos). Existem muitas teorias acerca desse encantamento, passando pelas assunções biológicas, genéticas, até motivos que entram no campo da metafísica e da espiritualidade.

Recentemente pesquisas revelaram que a música está mais diretamente conectada com biologia do que com a cultura e ou escolhas estéticas, para Patrícia M. Gray et al (2001, REVISTA SCIENCE) da Academia Nacional de Ciências dos Estados Unidos, afirmou que: “somos seres programados para a música”. A autora e seus companheiros comprovam no estudo que pássaros, baleias e humanos fazem música da mesma maneira, e que essa aptidão musical está na nossa genética, confirmando que biologia é mais responsável por isso do que imaginávamos. Cita o canto das baleias como objeto de investigação, onde o animal marinho apresentava explicitamente em seus cânticos uma sequência musical parecida com o formato das sinfonias. No canto das baleias, o primeiro tema (abertura), em seguida um tema mais elaborado, depois a finalização, retornando para o tema inicial. Muito similar aos formatos com refrão e rima.

Outros estudos vasculham o cérebro humano, Mauro Muszkat (2012, p.67) diz que [...]“a atividade musical mobiliza amplas áreas cerebrais, tanto as filogeneticamente mais novas (neocórtex) como os sistemas mais antigos e primitivos como o chamado cérebro reptiliano que

---

<sup>20</sup> Mito de Orfeu, narração completa no livro Mito e Mitologia (2010) de Walter Burket.

envolve o cerebelo, áreas do tronco cerebral e a amígdala cerebral”. A evolução das tecnologias de imagem (neuroimagem) propiciaram a investigação dos cérebros humanos em plena atividade e foi possível a conclusão de algumas suspeitas: as áreas cerebrais estão relacionadas com a percepção de ritmos, alturas, timbres assim como conseguem decodificar melodias, métricas, harmonias, todos esses aspectos envolvem ações logico-matemáticos linguísticos e emocionais no processamento musical do cérebro. Sobre tais aspectos Muskat (2012) esclarece:

Há uma especialização hemisférica para a música no sentido do predomínio do lado direito para a discriminação da direção das alturas (contorno melódico), do conteúdo emocional da música e dos timbres (nas áreas temporais e frontais) enquanto o ritmo e duração e a métrica, a discriminação da tonalidade se dá predominantemente no lado esquerdo do cérebro. O hemisfério cerebral esquerdo também analisa os parâmetros de ritmo e altura interagindo diretamente com as áreas da linguagem, que identificam a sintaxe musical (MUSKAT,2012, p.68)

Para a neurociência, de acordo com Andrade (2004), Levitin (2010) e Sloboda (2008), há comprovação que estudar música (instrumento ou canto), propicia o desenvolvimento do cérebro de maneira geral, (incluindo que o corpo caloso do cérebro dos músicos possui uma espessura mais avantajada que o cérebro de um “não” músico), há estimulações nos dois hemisférios (direito e esquerda) e que os benefícios são enormes: concentração, memória, desenvolvimento motor, desenvolvimento da inteligência, sensibilidade e maturação emocional. Investigações mais recentes confirmam que, somente a apreciação musical, por si só, apresenta vantagens importantes, pois, a percepção musical é fruto da interseção dos neurônios de ambos os hemisférios.

Existem outras pesquisas e experimentos que complementam tais postulados, como o Donald Fucci citado por Cavalcante (2001, p.74), da Universidade de Ohio sobre a percepção e a audição das pessoas mais velhas, o estudo concluiu que a maioria das pessoas prefere ouvir jazz e música clássica ao esperar um atendimento. A investigação do americano Mark Jude Tramo citado por Cavalcante (2001, p.74) do Departamento de Neurobiologia da Escola de Medicina de Harvard, assim como Sloboda (2008), defendendo que não existe um centro musical no cérebro, as regiões responsáveis pela cognição são as mesmas usadas para a percepção da música. Além do experimento “Efeito Mozart” de Don Campbell (1997) que trata de uma prova onde crianças apresentam maior prontidão para cálculos depois de ouvir a **Sonata para Dois Pianos em Ré Maior**, do compositor. A pesquisa de José Miguel Wisnick (1989) sobre ritmos musculares e cerebrais que estabelecem base da afinação dos ritmos humanos, além de outros estudos que respondem pelo campo do conhecimento da musicoterapia.

Sobre o conceito de música, canção e suas diferenças, parte-se para uma investigação do conceito de canção em alguns tipos de Dicionários (tradicionais, técnicos e online), cujo resultado aponta para uma diversificação dos verbetes, alguns apresentam classificações: na música, na literatura, como poema, com cantiga, etc). No Dicionário Aurélio (2014), canção significa: “pequena composição musical de caráter popular, sentimental ou satírico, dividida em coplas e destinada a ser cantada. Modinha. Canção de gesta, poema épico medieval, feito para celebrar feitos históricos ou lendários”. No Dicionário Michaelis (1998, p.409), canção está descrita de maneira mais detalhada como:

- 1 Peça monofônica, cantada na Idade Média pelos trovadores;
- 2 LIT. Composição lírica, particularmente do século XVI, de origem italiana (Petrarca), de assunto amoroso, que desenvolve em cada estrofe um aspecto diferente, de tom melancólico;
- 3 MÚS. Peça musical curta, erudita ou popular, para uma ou mais vozes, que pode ser cantada com ou sem acompanhamento instrumental;
- 4 MÚS. LIT. Composição escrita para musicar um texto literário, geralmente um poema, ou um poema feito para ser musicado e que tem como objetivo o canto. (MICHAELIS, 1998, p.409)

Alguns dicionários disponíveis gratuitamente na internet foram consultados com o intuito de realizar um mapeamento de como o conceito Canção circula na internet, e no Dicionário Infopédia do Porto<sup>21</sup> (2016), canção é “música, composição musical com letra destinada a ser cantada; 2. cântico; 3. LITERATURA forma poética, de origem provençal, constituída por uma série de estrofes heterométricas e rematadas por uma estrofe mais curta”. Neste mesmo dicionário possível encontrar a palavra Cançoneta que Can.ço.ne.ta, “nome feminino, pequena canção, de assunto ligeiro, espirituoso ou mordaz”.

No Dicionário Priberam (2019), canção é uma “Composição em verso para canto. 2. Canto”. No dicionário Informal Web (2016), canção é “música com versos para serem cantados; Canto; 3. Cantiga para ser cantada; 4. Poema que pode facilmente virar música”.

No Dicionário Aulete (2018, p.107) **can.ção**. sf.

1. Música cantada, ou composta para ser cantada; qualquer trecho de canto (música vocal): *Passava o dia a cantarolar canções sem palavras, que ia improvisando*
2. Mús. Peça ou composição, popular ou erudita, ger. breve, que combina música e palavras (com ou sem acompanhamento de instrumentos musicais)

<sup>21</sup> <http://www.infopedia.pt/dicionarios/lingua-portuguesa>.

3. Composição para instrumento musical, sem voz, e que tem características musicais (melódicas, rítmicas) de canção (1 e 2)
4. Poema que, por suas características (ritmo etc.), pode ser facilmente musicado; a melodia com que se canta ou recita um poema
5. Restr. Liter. Poesia lírica, interpretada esp. por trovadores (canção de amigo)
6. Cantiga; versos ou estrofes, ger. simples e ritmadas, que se cantam [F.: Do lat. *cantione(m)*]  
Canção de gesta. 1. Poema épico (séc. XI) que cantava os feitos heroicos de cavaleiros da corte de Carlos Magno.  
Canção polifônica.  
1 Mús. Composição para canto a várias vozes, de temática profana.

Em quase todos os dicionários consultados, o conceito de canção revela faces diversas que diluem entre classificações. Alguns dos termos mais utilizados estão entre poesia musicada, estrofes musicais, palavra cantada, música com versos, cantigas, etc) e não esclarece as diferenças entre música e canção, se canção pode ter ou não ter letra. Na consulta em um dicionário mais especializado, a definição fica um pouco mais objetiva, entretanto, apresenta uma definição que aponta para a música erudita, como é o caso do Dicionário Grove de Música (1994, p.159), a definição é que canção é, “peça musical, habitualmente curta e independente, para voz ou vozes, acompanhada ou sem acompanhamento, sacra ou secular, em alguns usos modernos, o termo implica música secular para uma voz”.

Sobre o registro de cantatas e canções, para os autores Grout e Palisca (2007 p. 371-372) a canção ou cantata era uma cena destacada de uma Ópera (como recitativos e árias).

Tendo começado por ser, nos primeiros anos do século, uma variação estrófica monódica, a cantata desenvolveu-se, convertendo-se numa forma composta de muitas secções contrastantes. Na segunda metade do século tomou, finalmente, uma forma mais claramente definida de recitativo e árias alternados — normalmente dois ou três de cada — para voz solista com acompanhamento de contínuo, sobre um texto, regra geral, de carácter amoroso, sob a forma de uma narração ou solilóquio, levando o conjunto da peça uns dez a quinze minutos a executar (GROUT e PALISCA, 2007, p.37)

Não foi encontrado o conceito de canção no Dicionário Cravo Albin, no Dicionário de Música Zahar (1985) e no Breve Dicionário de Música (1992), o conceito se apresenta também dividido entre: música, literatura, poema.

Toda esta diversidade conceitual está contida em estudos mais especializados, a exemplo de Bakhtin (2003), Costa (2003), Coelho de Souza (2009), Piedade (2003) e Marra (2007), para estes autores, canção é gênero de discurso e se configura como um híbrido, onde são

indissociáveis: letras de música (linguagem verbal) somadas à melodia e ao ritmo (linguagem musical). Conjecturam que letra e música interagem entre si, convergindo em alguns casos, divergindo em outros, mas sempre em relação dialógica. Ainda para Bakhtin (2003, p.261) são três os elementos que caracterizam o gênero canção – “conteúdo temático, o plano composicional e o estilo”.

Para Affonso Romano de Sant’anna (2001 p.11) a ideia de que poesia e música surgiram juntas como forma de expressão do indivíduo e da comunidade foi formulada por historiadores da linguagem e por filósofos. Para ele “Canto+palavra é uma dupla de expressar-se, semântica e sonoramente, silábica e ritmicamente”. Afirmar ainda que, a integração de canto e palavra está muito marcada e demonstrada em alguns cânticos como: o canto guerreiro, o canto religioso, o canto laborial e o canto festivo.

Para Martha Tupinambá Ulhôa (1999), a canção é formada pela relação entre letra e música, dividida em partes, constituídas por versos que são organizados em estrofes, dissertou sobre a canção popular (1999, p.52) colocando que ela é um “canto acompanhado e que possui métrica derramada<sup>22</sup>” (cita como ex. a performance de Elis Regina para **Amor até o fim** de Gilberto Gil, onde canto e acompanhamento parecem "descolados" um do outro, numa sincronização relaxada”). Relaciona a métrica com as bases rítmicas: “a concepção de métrica derramada tem a ver com as noções de metro tanto africanas quanto ocidentais”. (1999, p.56).

Para Tinhorão (2008, p.53) “canção popular é música vocal acompanhada por instrumento harmônico, individualista, que nasce como contraposição à música monódica da antiguidade e polifônica da idade média”. Comungando com a ideia de Tinhorão, Ulhôa (1999) acredita que letras de canções existem e são escritas para serem cantadas, adquirindo sentido apenas quando há uma voz que as canta.

Mas existem canções que não possuem letras, como nos trechos de partituras instrumentais, sempre aparece à expressão *cantabile* que significa cantável em italiano, quando se pretende que a interpretação do instrumentista se aproxime da voz humana. O fato de não ter voz humana não a retira do status de canção, como as quarenta e oito (48) pequenas canções sem palavras do compositor Mendelssohn, em certa ocasião o compositor revelou, consta no Dicionário

---

<sup>22</sup> Sobre o detalhamento do conceito de “Métrica Derramada” consultar: Métrica Derramada: Prosódia Musical na Canção Brasileira Popular. (Ulhoa 1999).

Grove de Música (1994, p.421): “A música que eu amo não expressa pensamentos demasiados indefinidos para serem traduzidos em palavras, nem demasiados definidos para necessitarem palavras.

Em palestra no Curso de MPB no Espaço da revista Cult (São Paulo, 8 de agosto de 2007), Luiz Tatit ponderou que “a canção já surgiu como comércio, com um modelo já definido, começou uma produção em série.” Os cantores da época encomendavam as músicas para os compositores, que recebiam por canção”.

E sobre a diferença entre música e canção, o autor do livro *O Século da Canção*(2004)<sup>23</sup> considera que o que faz uma “música ser considerada uma canção, é a fala por trás da melodia”. Aprofunda quando discorre sobre os elementos da canção:

Tanto a letra quanto a melodia devem passar a mesma mensagem, como na época em que surgiram as primeiras canções, em que pareciam recados: amorosos, uma bronca ou até uma exaltação. Além disso, canção é diferente de música ou de poesia, pois "não adianta fazer poesia, porque, se ela não puder ser dita, não vira canção. (TATIT, DIGESTIVO CULTURAL, 2007)

O músico, compositor e professor de literatura da USP, José Miguel Wisnick defendeu (São Paulo, 31 de agosto de 2007) que canção também é poesia.

E poesia é antes cantada do que escrita, o nome lírico está relacionado a isso mesmo. As origens da canção estão na poesia provençal, onde se fazia música com uma poesia extremamente complexa. Com a invenção da imprensa e o crescimento de conjuntos musicais instrumentais surgiu a diferenciação do músico e do poeta, por conta da escrita. (WISNICK, DIGESTIVO CULTURAL, 2007)

Por esta linha de pensamento que Wisnik (1989, p.22), afirma que canção é "sofisticada melódica e harmonicamente, com letras densas e polissêmicas, intimamente entranhadas com a música, sílaba por sílaba, capaz de atingir e interessar grandes públicos, atravessar diferenças sociais, irradiando lirismo e crítica social".

---

<sup>23</sup> Extrato retirado da contracapa do Livro *O Século da Canção*: Luiz Tatit apresenta uma leitura do nascimento, consolidação e progresso da canção popular brasileira ao longo do século XX, elegendo os períodos, os movimentos, as obras e os artistas que, de acordo com os critérios adotados, foram decisivos para configurar nossa singularidade sonora. Descreve o empenho dos cancionistas das primeiras décadas para chegar a uma canção cujo entrosamento entre melodia e letra fosse o mais convincente possível, não só como peça artística, mas também como produto de consumo.

Para o jornalista, escritor e letrista Carlos Rennó, outro convidado palestrante do Curso de MPB no Espaço da Revista Cult, (São Paulo, 16 de agosto de 2007), canção é poesia, é “poesia cantada”:

É poesia porque é palavra em forma poética e se dá num espaço de melodia, assim como a poesia literária se dá num espaço em branco da página". Poético, não? A grande "mágica" que faz uma letra ser considerada poesia na verdade não depende só de seus versos, mas da combinação de letra e música. "Quando palavras e sons se aderem, algo mais incide sob a música, fazendo com que ela ganhe uma força poética maior e mais intensa que o mesmo verso ou a mesma frase melódica separados." (RENNÓ, DIGESTIVO CULTURAL, 2007).

Corroborando com a ideia de Wisnick e Rennó, Finnegan (1999), Foley (2002, 2003), Kramer (1984), Burrows (1990), e Winn (1981), discorrem na concepção que canção é a mistura de música e poesia (literatura), debatem e realizam comparações. Outros recorreram às ferramentas da musicologia para analisar canções populares como Berger (1999), Tagg (2003), Walser (1993). No entanto, para autores como Ruth Finnegan e Monclair Valverde, canção é performance, no extrato de Valverde (2018) o complemento desta concepção quando enfatiza que a canção é um “acontecimento”:

[...]Antes de ser um simples formato musical, e muito antes de ser um discurso, a canção é, pois, um acontecimento exemplar, capaz de acolher a narração de inúmeros acontecimentos ou simplesmente mimetizá-los. E quando ela se atualiza, em cada escuta, promove no ouvinte uma experiência em segundo grau, uma experiência da experiência”[...] (VALVERDE, p.276, 2018)

Para Finnegan (2018, p.18) existe em “particular uma longa e continua tradição acadêmica relacionada ao aspecto verbal das canções”, para ela “[...]Trata-se de tomar a canção, e a poesia oral, não como texto, mas como performance”. A tradição acadêmica tem dificuldade de aceitar canção também como performance por causa da supremacia da tradição da linguagem escrita, sobre tal questão a autora ressalta:

E daí decorre que quando nos confrontamos com qualquer arte na qual as palavras desempenham o mínimo papel que seja nós prontamente nós voltamos para suas qualidades textuais escritas. É o que se passa com nossas análises de grandes produções humanas do passado- épicos homéricos, teatro grego, canções de trovadores medievais, baladas tradicionais, primeiros madrigais. Frequentemente só temos o texto. ” (FINNEGAM, 2008, p.19)

Finnegan (p.23) concorda com Cancel (2004, p.315) na proposição de que “não há arte verbal sem performance” e acrescenta que o que vem primeiro é ela, a performance.

Enfim, esta seção foi escrita com o objetivo de apresentar algumas posições sobre o conceito de canção, no entanto não é possível esgotar a problemática, o modelo infocanção considerou todos os postulados apresentados, mas há outras questões que podem ser elucidadas inclusive a ideia da morte da canção no século XX<sup>24</sup>, <sup>25</sup>.

## 2.2. INFOCANÇÃO

Tambores que falam

(Quando um código não é um código)

Por todo o continente negro soam os tambores que nunca se calam: a base de toda a música, o foco de cada dança; os tambores falantes, a comunicação sem fios da selva desconhecida.

**Irma Wassall (1943) citado por James Gleick(2013, p.21)**

Apresentam-se nessa parte, as premissas que nortearam a concepção do que se denomina de Infocanção. A motivação e reflexões basilares para a construção do conceito, já que a parte mais pragmática do modelo está estruturada no Capítulo 4 desta tese. Partindo da ideia que a canção é uma mensagem codificada, informação automatizada pelos meios de comunicação, afirma-se que o *ethos* da canção é uma combinação, onde todas as suas partes são codificadas. Todas possuem uma cifra, uma chave, um signo, um “segredo”, pode-se dizer até que canção possui uma linguagem única e própria.

Codificação esta, avaliada não apenas pelo caráter textual com conteúdo que tratam de ciência e tecnologia, (nesse estudo de caso, que são as canções de Gilberto Gil), mas também pela quantidade das informações contidas na melodia, na harmonia e na estética dos arranjos. Cada

---

<sup>24</sup> Trecho retirado de A vida após a morte da canção de Marcos Nobre e J. Roberto Zan[...] Em entrevista à Folha de S. Paulo em 29 de agosto, José Ramos Tinhorão decretou: “A canção acabou”. E explicou: “Acabou essa canção que nasce contemporânea do individualismo burguês, feita para você cantar e outras pes-soas ouvirem sentindo-se representadas na letra”. Em 26 de dezembro do mesmo ano, também na Folha de S. Paulo, Chico Buarque disse coisa parecida, mas já vinculando o problema explicitamente ao Brasil: “Como a ópera, a música lírica, foi um fenômeno do século 19, talvez a canção, tal como a conhecemos, seja um fenômeno do século 20. No Brasil, isso é nítido.” Sintomaticamente, Chico, como antes Tinhorão, também vinculou o declínio da canção à ascensão do rap. [...]. 2019

<sup>25</sup> Consultar o Manifesto da morte da canção.

elemento da canção pode ser separado, formando redes: redes de palavras, redes de notas musicais, redes de ritmos dentre outros. Cada rede dessa, possibilita o conhecimento geográfico/ identitário e cultural desses dados.

Parte-se da premissa que o *ethos* da canção é o código , e como linguagem codificada, cheia de signos, mais precisamente o que Saussure (1992) denominou de “significação”<sup>26</sup>, canção é importante veículo de informação da era midiática composta por **dados**, que explícitos ou não, em melodias, harmonias, rítmicas, letras ou performances -ou ainda até, em sinais de áudio-, transformam-se em **informação**, gerando conceitos, constituindo-se em **conhecimento**.

É comum a análise de canções pelas vias da avaliação dos seus conteúdos, ou semiótico, ou ainda uma avaliação técnica da estrutura musical, a infocanção é um modelo que propõe adentrar no mundo da ciência das redes, e por meio dele, coletar, processar, modelar uma enorme quantidade de dados das canções ao mesmo tempo, o estudo de redes seria complementar em avaliações de análise de grupos de canções, principalmente em grupos grandes.

A Infocanção carrega a possibilidade de a partir de um modelo que utiliza parâmetros quantitativos/qualitativos ir além da análise de conteúdo, há uma possibilidade de em conjunto com uma abordagem qualitativa, dar visibilidade de conceitos e palavras, onde a subjetividade as vezes não consegue capturar. A imersão na Teoria de Redes e a elaboração de Redes Semânticas baseadas em cliques de canções permite a *exegese*, que revela as relações de conectividade desse jogo de palavras de ciência e tecnologia. Para além de uma leitura horizontal ou vertical de um texto, essa modelagem propicia a inferência a partir de múltiplos “olhares”, isso porque o modelo apresenta características de multirreferencialidade e extensibilidade.( concepções estão mais detalhadas no capítulo que apresenta o modelo 4).<sup>27</sup>

A palavra Infocanção é um neologismo, que tomou de empréstimo palavras da teoria da informação: informação, informática, o modelo é a possibilidade de realização de interpretações a partir índices, métricas da teoria de redes, na obtenção de informações que possam ser comparadas com as análises de conteúdo, semiótico etc. Importante revelar que, a inspiração

---

<sup>26</sup> Ferdinand de Saussure,(1993) estudou o signo linguístico e concebeu a palavra SIGNIFICAÇÃO: signo é ato que reúne o significante ao significado

<sup>27</sup> multirreferencialidade e extensibilidade- concepções que serão tratadas no capítulo 4.

para a criação do modelo Infocanção, está relacionada com alguns fatos sobre a informação: a primeira, foi a descoberta dos tambores que transmitiam mensagens na África Negra, além da função musical, os tambores eram principais meios de comunicação, as notas significavam palavras (mensagens), que poderiam ser ouvidos em uma distância de cerca de 40 quilômetros. “Os tambores não transmitiam apenas um sinal, mas uma linguagem completa”, esse é, o resumo do livro de 1949, *The Talking Drums of África* de Jonh F. Carrington. Gleick (2013, p.) pondera que:

Esses europeus falavam em “consciência nativa” e descreviam os africanos como “primitivos” e “animistas”, mas, independentemente disso, perceberam que eles tinham alcançado o antigo sonho de toda cultura humana. Existia ali um sistema de transmissão de mensagens mais rápido do que os melhores mensageiros montados nos melhores cavalos cruzando as estradas de melhor qualidade, contando com entrepostos e parceiros de revezamento. (GLEICK,2013, p.24)

O segundo fato que serviu de inspiração para a construção do modelo foi a descoberta dos escritos de Claude Shanon, o cientista que moldou ideias que se transformariam na teoria da informação, seu trabalho de criptografia durante a Segunda Guerra Mundial, instigou um sentimento de perceber o jogo engendrado nas teias da comunicação, nos dois casos “o código” foi o fundamento que os constituiu.

A terceira motivação para a construção do nome do modelo foi a ideia que se nutriu a partir dos termos criados pelo compositor Gilberto Gil em algumas das suas canções, as palavras, infovia e infomaré que estão nas canções: **Banda Larga Cordel** e **Pela Internet**. Na canção **Banda Larga Cordel** em uma estrofe diz: “rodovia, hidrovía, ferrovía, e agora chegando a infovia”[...]. Na canção **Pela Internet** escreveu: “Um barco que veleje nesse infomar, que aproveite a vazante da infomaré, que leve meu e-mail até Calcutá”[...].

Todos esses acontecimentos motivaram a construção de um banco de dados contendo canções sobre ciência e tecnologia, pode-se afirmar, que, a letra da canção é formada por dados, uma frase pode ou não se converter em uma informação, e quase sempre uma palavra pode significar um conceito. O conceito é uma informação mais completa que de maneira cíclica gera conhecimentos.

A infocanção com esse conjunto propicia a expansão, disseminação/difusão/ divulgação de conteúdo, onde alguns princípios são considerados. Como a palavra **Dados** vem do latim *datum*

(“aquilo que se dá”), um dado é um documento, ou códigos que constituem a matéria prima da informação, a palavra **informação** é um conjunto organizado de dados, a informação é composta de dados contextualizados. O termo **conceito** é a formulação de uma ideia por meio de palavras, tem origem a partir do latim “*conceptus*” (do verbo *concipere*) que **significa** "coisa concebida" ou "formada na mente.

Tome-se como exemplo na Tabela 2, na canção **Cérebro Eletrônico**, é possível verificar a quantidade de informações que podem ser extraídas de alguns dos seus elementos:

TABELA 2 - Elementos da canção **Cérebro Eletrônico**

ESTROFES	MELODIA (divisão)	HARMONIA (campo tonal)	CIFRA (Cifra Club)
1 O cérebro eletrônico faz tudo. Faz quase tudo. Faz quase tudo. Mas ele é mudo	A	maior	D7 G7 F#7 Bm G7 G#7 A7 D7 G7
2 O cérebro eletrônico comanda. Manda e desmanda. Ele é quem manda. Mas ele não anda	A	maior	D7 G7 F#7 Bm G7 G#7 A7 D7 G7
3 Só eu posso pensar. Se Deus existe Só eu. Só eu posso chorar. Quando estou triste. Só eu	B	menor	Bm F#7 Bm F#7 Bm F#7 Bm A7
4 Eu cá com meus botões. De carne e osso Eu falo e ouço. Eu penso e posso	A'	maior	D7 G7 G7 D D7 F#7 Bm F#7
5 Eu posso decidir. Se vivo ou morro por que. Porque sou vivo. Vivo pra cachorro e sei	B'	menor	Bm F#7 Bm F#7 Bm F#7 Bm A7
6 Que cérebro eletrônico nenhum me dá socorro. No meu caminho inevitável para a morte	A''	maior	D7 G7 D7 G7 D7 F#7 Bm F#7
7 Porque sou vivo. Sou muito vivo e sei Que a morte é nosso impulso primitivo e sei	B'	menor	Bm F#7 Bm F#7 Bm F#7 Bm A7
8 Que cérebro eletrônico nenhum me dá socorro. Com seus botões de ferro e seus olhos de vidro	A''	maior	D7 G7 D7 G7 D7F#7 Bm

Fonte: a autora

Do ponto de vista do texto da canção, “Cérebro Eletrônico” está dividida em 8 estrofes, com relação a melodia seriam basicamente duas partes (Melodia A e Melodia B), com algumas

pequenas variações (A' e B'). A harmonia está ligada diretamente a melodia, visto que as tonalidades de uma melodia é uma espécie de invólucro de notas alçadas ao mesmo tempo. Por isso têm-se na Melodia (A) tonalidade maior, na Melodia (B) tonalidade menor, conforme Tabela 2.

Todos os elementos elencados na Tabela 2 são passíveis de análise (a letra, melodia harmonia, inclusive a performance e ritmo, que não estão listados na tabela), no entanto é importante salientar que para o estudo da Infocanção foram considerados apenas as letras das canções com conteúdo de ciência e tecnologia, principal artefato gerador de comunicação e de divulgação de ciência.

A união da canção (como suporte midiático) associado a teoria das redes, podem pontencializar a difusão do conhecimento na perspectiva, elaborada por Fróes Burnham (2002) quando reporta-se-á às “comunidades ampliadas”, assim como, a espiral da cultura científica de Carlos Voght (2006)<sup>28</sup>, a Infocanção estaria inserida no quarto quadrante.

Por outro lado, refletindo acerca da investigação de Philip Tagg (2003)<sup>29</sup> criador de um método de análise de música popular<sup>30</sup> que leva em consideração letra, melodia, interpretação, arranjo, dentre outros, baseado na concepção que denominou de musemas<sup>31</sup>, as premissas da Infocanção foram reformuladas. O extrato do pensamento de Tagg citado por Martha Ulhôa (1999, p.1) evidencia proximidade com o modelo proposto nesta tese quando postula que, “[...] a música

---

<sup>28</sup> A espiral da cultura científica (Vogt, 2012) é uma metáfora para a representação da dinâmica e da relação entre os fatos, ações e eventos compreendidos pela cultura científica. Dois eixos perpendiculares, um na vertical e outro na horizontal, definem e opõem quatro quadrantes, pelos quais percorre continuamente a linha espiralada. O quarto quadrante representa a divulgação científica mais ampla praticada por jornalistas e pesquisadores, que tem a sociedade em geral como interlocutora. Consultar < <http://comciencia.br/espiral-cultura-e-cultura-cientifica>. Acesso 2019.

<sup>29</sup> Philip Tagg é pesquisador de musicologia, professor da Faculdade de Música da Universidade de Montreal. Para uma ampliação das concepções adotadas por Tagg ver trabalhos disponíveis na internet no endereço <http://www.tagg.org>.

<sup>30</sup> Ferramenta metodológica e conceitual para a análise da música popular retirada de trabalho sobre a música título da série de TV Kojak (Tagg 1979) e do sucesso de Abba Fernando (Tagg 1981a, 1991). Os pontos mais importantes desse método analítico são: (1) uma lista de parâmetros de expressão musical (2) o estabelecimento de musemas (unidades mínimas de expressão) e com- postos de musemas por meio de comparação entre objetos, (3) o estabelecimento de relações figura/fundo (melodia/acompanhamento), (4) a análise transformacional de frases melódicas, (5) o estabelecimento de padrões de processo extramusical, e (6) o teste de conclusões através de substituição hipotética. Palavras chave: análise da música popular, hermenêutica, semiologia. Transcrição do resumo (2003, p.6). Texto completo consultar Philip Tagg(2003)

<sup>31</sup> Musemas são as unidades mínimas de significação sonora.

não segue a lógica da linguagem verbal, ela tem uma lógica própria, mas, como não pode ser facilmente explicável por palavras, exige um tipo de pensamento associativo”.

E sobre tais “pensamentos associativos” a Infocanção considera as estrofes da canção (relação análoga aos estudos de Tagg) como musemas. Assim as estrofes seriam as “menores partículas” para análise do conteúdo da canção de C&T, por isso que, para a consecução e construção das redes semânticas de clique as estrofes corresponderiam as menores partículas de identidade do texto-canção.

Para a estruturação do modelo Infocanção as estrofes são feixes identitários semânticos da canção. Composto por versos, as estrofes (POUND,1988/1989) foram modeladas porque o sentido do texto tende a clarificar em grupo de versos do que em unidades de versos separadamente. O verso é cada linha poética da estrofe, que pode ter rima (são semelhanças sonoras) ou não, as rimas não interferem neste estudo assim como o estudo da prosódia que significa “estudo da acentuação vocábular”, ou ainda “parte da gramática tradicional que se dedica às características da emissão dos sons da fala, como o acento e a entoação” segundo o Dicionário enciclopédico das ciências da linguagem de Ducrot e Todorov (2001, p.227).

A infocanção por meio das relações entre as palavras captura a subjetividade quando revela conceitos implícitos condutores de reflexões mais aprofundadas sobre determinados grupos de canções e que tem como característica a Multirreferencialidade e Extensibilidade. A Multirreferencialidade no sentido de envolver várias áreas do conhecimento, interfaciadas pela interdisciplinaridade, e a Extensibilidade que avança na possibilidade de avaliação de outros elementos da canção, a exemplo de melodias, ritmos, harmonias, performances e padrões sonoros.

Na relação canção e redes semânticas algumas propriedades são fundamentais para o resultado da análise, são as Centralidades de Grau e Centralidades de Intermediação. Da Centralidade de Grau (Cg), obtém-se através do número de conexões diretas estabelecidas por uma determinada palavra. Medindo (localmente) a capacidade de uma palavra se comunicar com outras, porque as palavras com maior número de vínculos com outras palavras, são as que possuem uma posição mais vantajosa.

A outra medida importante para a Infocanção é a Centralidade de Intermediação ( $C_i$ ), onde se tem o grau em que as palavras se encontram situadas nos caminhos mais curtos entre outras palavras. Pode significar que esta palavra tenha poucas conexões, no entanto ela ocupa posição chave no tocante ao sentido semântico. Essa medida de centralidade baseia-se na soma das distancias geodésicas de cada palavra para com as outras, no jogo semântico ela dá sentido para a mensagem.

Por tais motivos elencados que as medidas de Centralidade (grau e intermediação) foram utilizadas para o estudo mais aprofundado das Comunidades assim como o estudo aproximado de Grafos que Variam no Tempo ( $TVG$ ).



## Capítulo 3

## Redes

### 3. REDES

*Connecto, ergo sum* (Conecto, logo existo)

Björneborn<sup>32</sup>(1998)

De maneira sucinta, este capítulo apresenta a importância e contribuição da Teoria de Redes na base epistemológica e técnica do modelo proposto neste documento de tese, além da compreensão dessa teoria como uma tecnologia das mais propícias para a resposta de problemas científicos de diversas ordens, inclusive na resolução de problemas que envolvem análises de canções populares. Em áreas específicas, como é o caso da aplicação na área das artes (música), técnicas da ciência de redes, se configuram como grande aliada de pesquisadores, porque, com a utilização da mesma, ocorre uma ampliação do corpus da pesquisa, além de ser importante ferramenta de sistematização e análise de dados.

De forma que, alguns elementos e propriedades da ciência das redes sociais e complexas foram determinantes para a elaboração do teste e experimento do modelo Infocanção. Existem propriedades que são globais (que abrangem toda a rede) e outras que são locais (dizem respeito ao vértice), por isso, os índices que compõem a estruturação do modelo para análise de canção, foram definidos a partir de algumas métricas como: grau médio, caminho mínimo médio, densidade, diâmetro e coeficiente de aglomeração. Para os estudos das comunidades, a modularidade foi considerada para uma inspeção mais apurada dos subgrupos. Os índices de Centralidade de Grau e Centralidade de Intermediação e um estudo que se aproxima da técnica de um *Tvg* (grafos que variam no tempo) formam a estrutura do modelo que analisa a canção popular.

Nas seções subsequentes é apresentada um resumo da importância deste novo campo do conhecimento com suas contribuições para o campo proposto nesta investigação.

---

<sup>32</sup>**Lennart Björneborn** – Universidade de Copenhague, Departamento de Informação. É o criador da expressão **Connecto, ergo sum**. Fez uma alusão a *Cogito, ergo sum*, frase de autoria do filósofo e matemático francês René Descartes.

### 3. 1 CIÊNCIA DAS REDES

**[...]“nunca iremos entender sistemas complexos a menos que desenvolvamos uma compreensão profunda das redes por trás deles”.**  
**( BARÁBASI, 2016, p. 32)**

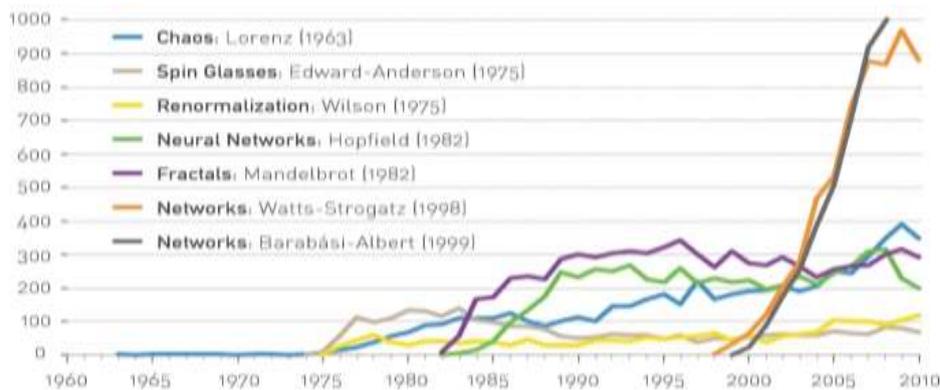
Sistemas naturais e sociais com elementos que relacionam-se tem gerado interesse por parte dos cientistas nas últimas décadas e em diversas áreas do conhecimento, isso porque é correta a informação que a complexidade, enquanto novo postulada epistemológico, não analisa um sistema sob uma perspectiva reducionista, pelo contrário, pois leva em conta as relações entre as partes do sistema. De forma que Teixeira (2007) enfatiza que o fenômeno da linguagem pode ser considerado como um sistema complexo, por se encaixar em propriedades de um “sistema adaptativo aberto” - onde novos elementos vão sendo agregados, fazendo com que a estrutura se modifique e se auto-organize, por isso uma boa forma de visualizar um sistema complexo, seus elementos e as relações entre eles é através das redes complexas.

O crescimento de estudos nesta área, tem seu começo na década de noventa, bem no início da popularização da internet, assim como o avanço de tecnologias que processam volumes grandes de dados (denominada big data). Atualmente as aplicações crescem em diversas áreas, e é relativamente comum estudos com: redes biológicas; redes tecnológicas; redes de informação; redes sociais; redes de comércio; redes de gestão. De acordo com Barabási (2016, p.43)

O crescente interesse na ciência de redes durante a primeira década do século XXI está enraizado na descoberta de que, apesar da óbvia diversidade de sistemas complexos, a estrutura e a evolução das redes por trás de cada sistema é impulsionada por um conjunto comum de leis e princípios fundamentais. Portanto, apesar das incríveis diferenças de forma, tamanho, natureza, idade e escopo das redes reais, a maioria das redes é movida por princípios organizacionais comuns. (BARABASI, 2016, p.43)

Para este autor, somente haverá uma compreensão mais aprofundada dos sistemas complexos, quando emergir a consciência que existem redes compondo todos os sistemas, na ciência e tecnologia, na natureza e nos negócios, por esse motivo que o interesse pela ciência das redes vem aumentando a cada ano, como é possível verificar na Figura 1.

FIGURA 1 – Crescimento de estudos de redes em diversas áreas



Fonte: Barabási (2016, p. 53)

Os estudos nessa área, vem sendo cada vez mais urgentes, porque há a emergência de novos valores e forma de pensar de maneira sistêmica, associadas ao desenvolvimento de tecnologias de informação, de comunicação. Sobre os sistemas complexos, Barabási (2016, p.93) asservera que:

Estamos cercados por sistemas que são irremediavelmente entrelaçados. Considere, por exemplo, a sociedade que requer cooperação entre bilhões de indivíduos ou infra-estruturas de comunicação que integram bilhões de celulares com computadores e satélites. Nossa capacidade de raciocinar e compreender nosso mundo requer a atividade coerente de bilhões de neurônios em nosso cérebro. Nossa existência biológica está enraizada em interações contínuas entre milhares de genes e metabólitos dentro de nossas células[...] (BARABÁSI 2016, p.93)

Para esse autor, a ciência de rede possui características peculiares, as redes possuem naturezas interdisciplinares, empíricas (porque, o foco está nos dados, função e utilidade), de natureza quantitativa, matemática e computacional. Em resumo, o domínio da ciência de redes requer familiaridade com cada um desses aspectos do campo, de maneira que, a partir dessa combinação, surgem mais ferramentas de pesquisa para a compreensão das propriedades de redes reais.

Portanto, é inegável o impacto social e científico de pesquisas em redes na atualidade. Sua abrangência tem contribuído com estudos na área econômica, principalmente nas pesquisas sobre *web* e redes sociais, investigações em saúde com o projeto genoma, os testes de novos fármacos impactando na medicina, principalmente na neurociência, estudos sobre segurança, (principalmente o combate ao terrorismo ao redor do mundo), além de investigações de

processos migratórios. Na Tabela 3 são apresentados alguns autores e estudos elencados nestas áreas.

TABELA 3 – Áreas de estudos de redes e seus autores

Redes tecnológicas/ Redes de informação	Watts e Strogatz (1998); Barabási e Albert (1999); Faloutsos et al (1999), Newman (2001); Christakis N. e J. Fowler (2011); Newman e Girvan (2004).
Redes biológicas/ Medicina/ Redes de disseminação de enfermidades	Jeong et al. (2000); Liljeros et al.(2001); Stuart Kaufmann, Oltvai e A.-L. Barabási (1993); N. Gulbahce, A.-L. Barabási e J. Loscalzo(2011);Hufnagel, D. Brockmann e T. Geisel(2004).
Redes econômicas	L. Wu, BN Waber, S. Aral, E. Brynjolfsson e A.Pentland (2008) ; Pereira et al.(2007).
Redes de segurança	Wilson C. (2010) ;Arquilla J e Ronfeldt D ( 2001).
Redes semânticas	Ferrer i Cancho e Solé (2011); Caldeira(2005); Fadigas,Pereira,Senna e Moret (2011); Teixeira (2007); Cunha (2013); Rosa( 2016); Fadigas e Pereira (2013); Lopes (2015).
Redes /Artes /Humanidades	Schich.M ; Malina.R e Meirelles I. (2012) ; Sisan, Pereira, Pardo Casas et al(2015).

Fonte: A autora

Pode-se afirmar que por meio das redes (forma de “fazer ciência” sem ser “reducionista”), é possível resumir muita informação através dos diagramas, essa nova maneira de “ ser ciência” compreende relações e conectividade (BARABÁSI,2009), onde várias características do mundo real podem ser retratadas pelas redes, estabelecendo conexões entre cada um dos elementos de um dado sistema, cuja representação gráfica é realizada por meios de grafos (EULER, 1736).

Muitos pesquisadores acreditam que o artigo publicado por Leonhard Euler (matemático e cientista suíço), datado do ano de 1736, denominado de *Solutio problematis ad geometriam situs pertinentes* é o marco da origem da teoria dos grafos, ele apresentou a resposta para o problema do passeio nas pontes de *Konigsberg* (atualmente conhecida por Kaliningrado), solução considerada como sendo o primeiro teorema da teoria dos grafos.

O artigo original foi escrito em 1735, apresentado para publicação em 1736 e impresso em 1741 nos *Commentarii Academiae Scientiarum Petropolitanae*, vol. 8. Desse artigo, existem duas traduções em inglês: uma em BIGGS, LLOYD e WILSON, pp. 3-8, e outra em NEWMAN, pp. 565-571. Embora esta última seja de melhor qualidade, ambas optaram por modernizar o texto original. (LOPES e TÁBOAS, 2015, p.24)

A teoria dos grafos é um ramo da matemática que analisa as relações entre os objetos de um determinado conjunto, podem ser direcionados ou não direcionados, os autores Feofiloff, Kohayakawa e Wakabayashi (2007), resumiram aspectos importantes para o estudo da teoria aludida.

O termo redes complexas refere-se a um sistema que apresenta uma estrutura e propriedades descritivas relevantes, composto por um conjunto de vértices (ou nós) que são conectados por meio de arestas, segundo Barabási (2009). Para entender melhor o comportamento de um grafo ou rede complexa, são utilizadas propriedades matemáticas da teoria dos grafos. Existem muitos índices para cada estudo, de forma que, utilizou-se um conjunto deles para a caracterização do modelo Infocanção, na busca da compreensão do fluxo de informação e a dinâmica dos vértices e das relações entre eles. Tais métricas, evidenciam as possibilidades da rede, como sistema complexo.

Para a estruturação da Infocanção, os índices mais relevantes são: grau, grau médio, caminho mínimo médio, densidade, diâmetro e coeficiente de aglomeração. Serão utilizadas também o índice Modularidade, para o estudo das comunidades de palavras, os índices Centralidade de Grau ( $C_g$ ) e Centralidade de Intermediação ( $C_i$ ).

Para a consecução da modelagem lançou-se mão de grafos que variam no tempo (TVG), que são redes dinâmicas (os vértices e as arestas ou seus respectivos pesos executam uma variação temporal). Para este tipo de grafo, existem procedimentos que analisam sua evolução estrutural, são denominados de índices atemporais e temporais de acordo com os escritos de Amblard et al. (2011). Para o experimento da Infocanção foram utilizados os índices atemporais.

### 3.2 PROPRIEDADES DAS REDES – MÉTRICAS

Dentro da Teoria dos Grafos, existem parâmetros (índices/métricas matemáticas) que são imprescindíveis para execução da leitura do comportamento de redes, tanto do ponto de vista quantitativo, quanto qualitativo. Existem muitos índices que auxiliam na caracterização das redes e a partir deles compreende-se fluxos de informação, relação entre vértices, dinâmicas, etc.

Ao longo do tempo, a análise de redes tem se beneficiado de um enorme avanço estatístico. Para Wellman (2001) a essência da análise de redes assenta no estudo das relações e estruturas que estão inseridas.

Número de vértice ( $n$ ) - Corresponde a cardinalidade do conjunto de vértices da rede

$$n = |V| \quad (1)$$

Número de arestas ( $m$ ) - Corresponde a cardinalidade do conjunto de arestas da rede

$$m = |E| \quad (2)$$

Grau médio ( $\langle k \rangle$ ) - Dada uma rede com  $n$  vértices, o grau médio (denota-se  $\langle k \rangle$ ) é a média aritmética dos graus de todos os vértices da rede. O grau médio representa a quantidade média de conexões dos vértices de uma rede e, é obtido da seguinte maneira:

$\langle k \rangle = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n k_i$	(3)
--	-----

Densidade ( $\Delta$ ) - É o número total de arestas existentes em uma rede dividido pelo número máximo possível de arestas. A densidade é um índice de coesão que varia de 0 (grafo vazio), quando a rede não possui arestas, a 1 (grafo completo), quando todas as arestas possíveis estão presentes na rede. A equação correspondente é:

$$\Delta = \frac{m}{n(n-1)/2} \quad (4)$$

O coeficiente de aglomeração de um vértice  $i$ , denominado de  $C_i$ , mede a proporção de arestas entre os vizinhos do vértice  $i$  ( $E_i$ ) e o máximo número de arestas possíveis em tal vizinhança. Assim como a densidade, o coeficiente de aglomeração também é uma medida de coesão da rede e varia de 0 a 1. A diferença é que a densidade se refere a quantidade de arestas na rede, enquanto que o coeficiente de aglomeração mede o quão os vértices estão mutuamente conectados. A equação que representa (Eq. 5).

$$C_i = \frac{2E_i}{k_i(k_i - 1)} \quad (5)$$

Caminho mínimo médio ou distância geodésica ( $L$ ). O comprimento de um caminho é o número de arestas utilizadas para a composição do caminho. Uma rede é conectada se cada par de vértices é conectado. O termo  $d_{ij}$  corresponde a distância geodésica entre os vértices  $i$  e  $j$ , em termos do número de arestas existentes entre eles.

$$L = \frac{1}{n(n-1)} \sum_{i \neq j} d_{ij} \quad (6)$$

Diâmetro ( $D$ ) de uma rede é o valor máximo do conjunto de todas as distâncias geodésicas entre pares de vértices conectados. É a maior distância geodésica da rede, calculada da seguinte maneira:

$$D = \max(d_{ij}) \quad (7)$$

Existem também propriedades importantes específicas, relacionadas com a importância do vértice de acordo com Freeman (1978) e Wasserman e Faust (1994). Trata-se de medida de centralidades que são medidas de importância de um vértice em um grafo. Existem diferentes tipos de medidas de centralidade de um vértice em grafo e essas medidas permitem, por exemplo, estimar o quanto um indivíduo é importante dentro de uma rede social,

E por meio dos métodos de análise de rede social, é possível identificar aspectos, tais como, a) padrões de relacionamento entre os atores de uma rede; b) a conectividade entre os mesmos; c) a formação de *clusters*; d) a evolução da rede ao longo do tempo; e e) o fluxo de comunicação, informação e conhecimento dentro da rede. Por estes motivos dentre as medidas disponíveis

optou-se pela aplicação, nesta pesquisa, das métricas de: Centralidade de Grau ( $C_g$ ) da Centralidade de Intermediação ( $C_i$ ), visto que ambas oferecem possibilidades de identificação das palavras na rede além de outras características. No modelo Infocanção, ora proposto, elas serão utilizadas como métricas de análise.

Para a Centralidade de grau ( $C_g$ ) um indivíduo é central, quando, por seu posicionamento, recebe informações advindas da maior parte do ambiente da rede, ou seja, o número de arestas que o ligam a outros vértices é o fator determinante. A centralidade de Grau ( $C_g$ ) pode ser representada pela equação:

$C_D(v_i) = d(v_i) = \sum_j v_{ij}$	8
-------------------------------------	---

Já a Centralidade de Intermediação ( $C_i$ ) de acordo com Gottardo (2012), é o cálculo de quanto um ator atua como “ponte”, facilitando o fluxo de informação em uma determinada rede. Um ator pode estabelecer poucos elos, mas possuir uma importância fundamental na mediação das interações ou troca de mensagens. No caso dessa tese, esta métrica possibilitará a identificação de palavras, em especial de C&T, que compõem o sentido das mensagens das canções. De forma mais compacta a intermediação é representada pela equação:

$c_B(v_k) = \sum_{\substack{1 \leq i < j \leq n \\ i, j \neq k}} b_{ij}(v_k).$	9
--	---

Para se determinar a centralidade de intermediação de um vértice  $k_v$  num grafo  $G$  com  $n$  vértices, tudo o que precisamos fazer é somar todas as intermediações parciais de  $k_v$  em  $G$ . O valor encontrado será denotado por  $C_B(k_v)$  e definido como a centralidade de intermediação de  $k_v$  em  $G$ .

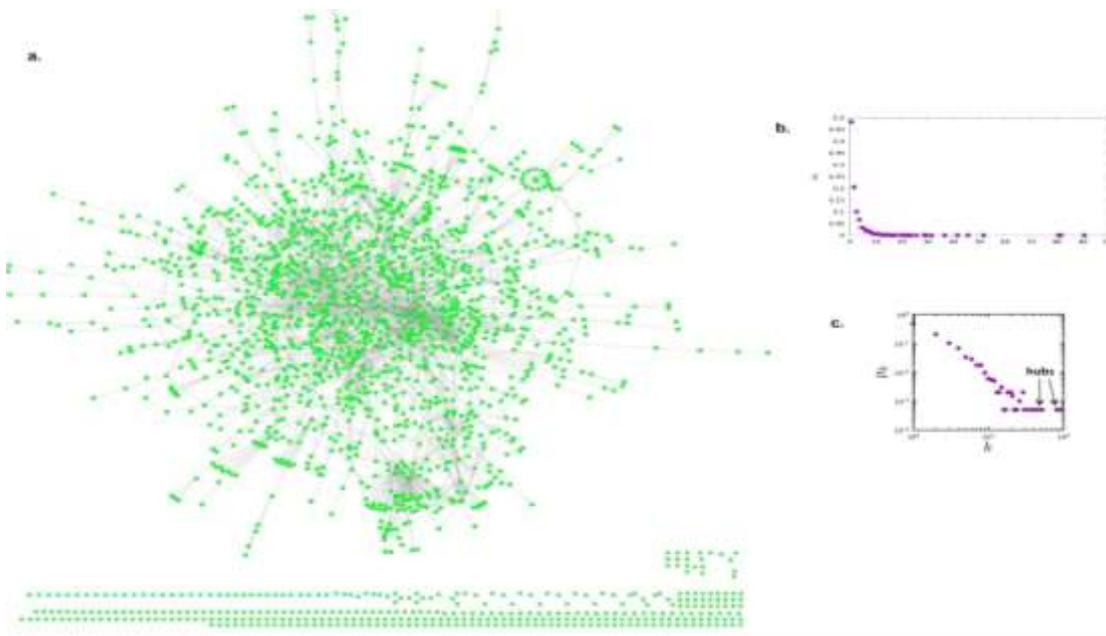
### 3.3 SOBRE A DISTRIBUIÇÃO DE GRAUS E TOPOLOGIAS DAS REDES

De acordo com Newman (2003, p.89), a Distribuição de Grau-  $P(k)$  - “representa o histograma dos graus dos vértices”. Seria a distribuição de probabilidades do número de conexões de todos os vértices em toda a rede, pois a distribuição de grau é uma das propriedades que permite a

caracterização topológica das redes, por conta de demonstrar a forma que os vértices estão conectados entre si.

Na Figura 2, o leiaute da rede de interação de proteínas da levedura (a), e ao lado a distribuição de graus da rede de interação de proteínas mostrada em (b). E mais abaixo a distribuição plotada em um gráfico log-log (c).

**FIGURA 2 – Imagem da rede de interação de proteínas de levedura e a distribuição de graus**



Fonte : Barabási( 2016, p. 37).

A dinâmica de conexão dos vértices em uma determinada rede pode ser revelada pela distribuição das frequências dos graus existentes. Os casos mais considerados na literatura são os de Redes aleatórias, Redes Livres de Escala (*scale-free*); Redes de mundo pequeno (*small-world*).

### 3.3.1 Rede Aleatória

Em meados da década de 50, os pesquisadores que iniciaram estudos sobre redes aleatórias foram Solomonoff e Rapoport (1951), na década seguinte Erdős e Rényi (1960), em 60, eles propuseram modelos de redes aleatórias que ficaram conhecidos como:  $G(n,m)$  e  $G(n,p)$ .

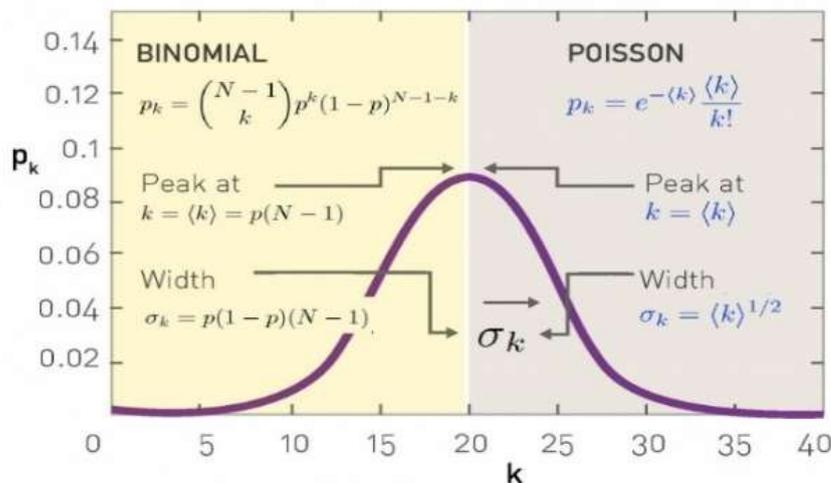
Existem diferenças entre esses modelos, Barabási (2016, p.62) afirma que no  $G(n,m)$ , “qualquer rede do conjunto de todas as redes com  $n$  vértices e  $m$  arestas tem a mesma probabilidade de ser escolhida aleatoriamente e uniformemente”, no outro modelo  $G(n,p)$  “gera redes ou grafos com  $n$  vértices, nos quais as arestas são escolhidas independentemente com probabilidade  $p$ ”.

O modelo  $G(n,p)$  é o mais usado.

[...] uma rede é um objeto relativamente simples, consistindo apenas em nós e links. O verdadeiro desafio, no entanto, é decidir onde colocar os links entre os nós para que possamos reproduzir a complexidade de um sistema real. Nesse aspecto, a filosofia por trás de uma rede aleatória é simples: assumimos que essa meta é melhor obtida colocando os links aleatoriamente entre os nós. Isso nos leva à definição de uma rede aleatória. (BARABÁSI,2016, p.64)

Redes que seguem este modelo possuem, em geral, distribuição de graus que se ajustam a uma curva normal (Figura 3), a curva segue a distribuição de Poisson, onde as ligações dos vértices possuem um grau médio que é representativo.

FIGURA 3. Distribuição de graus de uma rede aleatória



Fonte: Barabási (2016, p. 64)

### 3.3.2 Rede Mundo Pequeno

O próximo modelo é a Rede de mundo pequeno, desenvolvido por Watts e Strogatz (1998), “surgiu para dar conta da diversidade de formas de conexão entre elementos de sistemas naturais e sociais, isso porque diversidade de sistemas naturais e sociais e das leis que governam

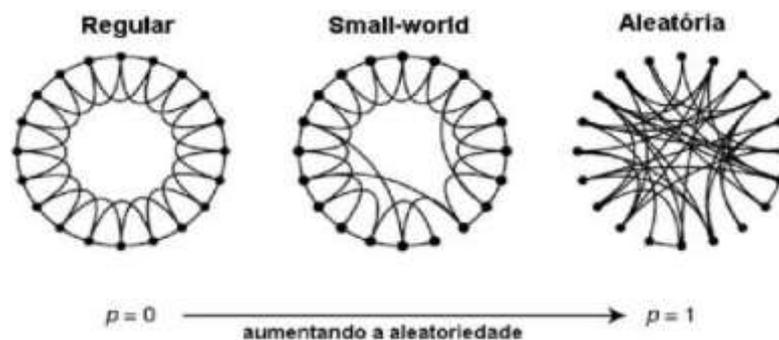
os relacionamentos desses sistemas evidenciam em sua grande maioria redes reais que diferem consideravelmente do modelo  $G(n; p)$ ”.

Segundo Cunha (2013, p.28)

Em 1998, Watts e Strogatz propôs um modelo para redes com o fenômeno *small-world*. O modelo a construção a partir de uma rede regular (i.e. redes que possuem todos os v'ertices com mesmo grau). Os v'ertices desta rede, então são reconectados com uma dada probabilidade  $p$ . Assim, para  $p=0$  temos uma estrutura que tende a ser uma rede regular. Para  $p=1$  temos uma rede que tende a ser aleatória, com distribuição de graus com curva normal. O fenômeno *small world* acontece, então, para valores intermediários de  $p$  (WATTS; STROGATZ, 1998).

Para Watts e Strogatz (1998) uma rede é mundo pequeno quando ela for esparsa, com caminho mínimo médio baixo, um coeficiente de aglomeração alto quando comparados com uma rede aleatória, que tenha o mesmo número de grau e v'ertices. Em geral, são redes de 1 modo, não dirigida e sem arestas múltiplas. É possível averiguar na Figura 4 o fenômeno *small-world* acontecendo no meio do processo de aleatorização de uma rede regular

FIGURA 4 – fenômeno *small-world* ocorre a meio caminho do processo de aleatorização de uma rede regular



Fonte : Modificado/adaptado de Watts e Strogatz,(1998, p.161)

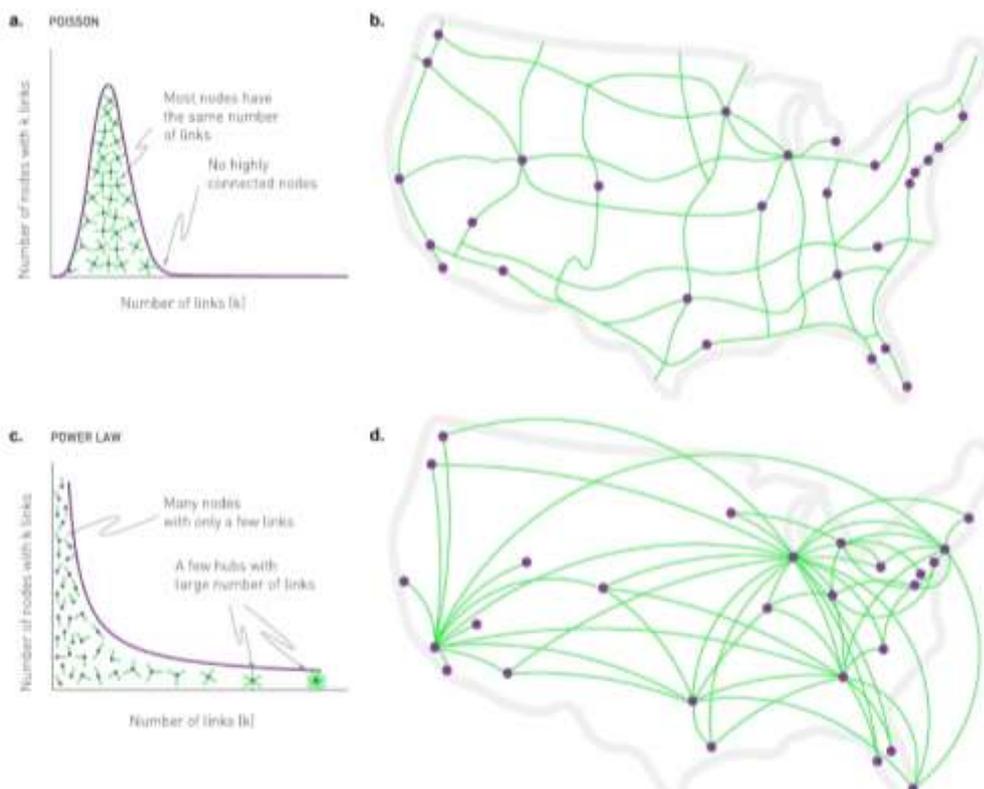
### 3.3.3 Rede Livre de Escala

Em 1999, os pesquisadores Barabási e Albert propuseram um modelo de rede em que poucos vértices possuem muitas conexões e muitos vértices possuem poucas conexões, fazendo com que a distribuição de graus apresentasse uma lei de potência. Modelo que ficou conhecido como

*scale – free*, ou livre de escala. Esse modelo possui poucos vértices com muitas conexões (grau alto), enquanto a maioria dos vértices se conectam pouco e com grau baixo. Barabási (2009), com base na importância dos vértices estabeleceu um padrão para esse tipo de modelo onde “os ricos ficassem cada vez mais ricos”.

Segundo o próprio Barabási (2016, p.77), “o termo "livre de escala" está enraizado em um ramo da física/estatística denominada teoria das transições de fase que explorou extensivamente as leis de potência nas décadas de 1960 e 1970[...]”. Na Figura 6 a diferença entre uma rede aleatória e uma rede sem escala.

**FIGURA 6: Redes aleatórias versus redes sem escala**



**Fonte: Barabási (2016, p.77)**

Importante elucidar que, para o modelo Infocanção a distribuição das frequências dos graus existentes pôde informar sobre a dinâmica de conexão dos vértices na rede. Além destes modelos, já bastantes conhecidos na literatura - redes scale free (BARABASI; ALBERT;

JEONG,1999), redes *small world* (WATTS; STROGATZ,1998) e redes aleatórias (ERDOS; RENYI,1960), existem os modelos de redes semânticas de cliques que serão abordados nas próximas seções.

### 3.4 REDES SEMÂNTICAS

#### Sobre a escolha das Redes Semânticas

Cada canção selecionada foi representada por uma rede semântica, onde as palavras sobre ciência e tecnologia foram destacadas, em seguida foram calculadas propriedades de redes complexas e sociais. Para a realização deste trabalho, utilizou-se do método de construção de redes semânticas que consiste basicamente em: (1) eliminação das palavras sem significados relevantes e conectivos; (2) e na alteração das palavras restantes para sua forma canônica.

A rede semântica foi formada por cliques ou subgrafos completos, algumas comunidades foram estudadas conferindo a relevância das cliques para a análise de grupos grandes de canções. Esta investigação, apresenta um modelo que centra-se na análise dos relacionamentos entre as palavras das canções, coletando seus índices, topologia, características, palavras mais importantes e realizando cruzamento na análise.

Sendo assim, alguns estudos, foram fundamentais para a elaboração desse modelo, são eles: o trabalho de Caldeira (2005), dissertação que apresenta a construção de redes a partir de textos técnicos e literários (em português e inglês); Fadigas et al. (2009) e Pereira et al. (2011) que discorrem sobre a construção de redes semânticas de cliques a partir de títulos de artigos; e o trabalho de Rosa (2016), que trata sobre robustez de redes semânticas. Para os estudos sobre modularidade e comunidade foram consultados respectivamente, o artigo de Newman (2003); o artigo de B. Jean-L. G. e L. (2008), além do livro Barabási (2016). Sobre os experimentos que aproximam-se de Grafos que variam no tempo (*TVG*), considerou-se os estudos de Amblard et al.(2011) e Cunha (2013).

O modelo computacional teve enquanto suporte teórico e metodológico os trabalhos mencionados, que serão devidamente detalhados no Capítulo 4. A escolha dos referenciais

teóricos levou em consideração as aplicabilidades e eficiências das RS de cliques no nosso estudo de caso.

A Rede Semântica foi escolhida, porque o elemento principal que aparece relacionado nesse tipo de rede é a palavra, um dos elementos da canção. Esse é o elemento principal da modelagem de análise de canção baseada em RS (Infocanção). A palavra cantada foi retirada da moldura da melodia e harmonia e adequada a uma variedade de métodos computacionais. Uma rede semântica é, segundo Sternberg (2011) um conjunto de elementos – palavras, conceitos ou entidades – interconectados, que estão relacionados por meio dos significados (i.e., símbolos linguísticos).

Importante ponderar que um sistema complexo considera o todo como sempre maior que a soma de suas partes, porque se os elementos do sistema criam uma interação, é perceptível constatar propriedades diversas emergindo dessas interações, o que seria impossível de acontecer com o elemento solitário (uma palavra sozinha). Podemos citar o exemplo dos neurônios, eles formam um sistema complexo, onde combinações de neurônios semelhantes se agrupam para decodificar sinais e interpretar as diferentes situações do nosso cotidiano. A neurociência já comprovou a conectividade entre os mesmos neurônios para a formação de diferentes associações mentais.

Da mesma maneira, uma palavra por si só pode apresentar diversos significados a depender das palavras que ela tem como vizinhas. Um conjunto de palavras com organização sintática tem significado próprio para Caldeira (2005), “a sentença” é a menor unidade de significado de um texto”. Este significado é uma propriedade que emerge do conjunto de palavras que compõe a sentença, palavras que se relacionam segundo regras sintáticas.

No nosso estudo, cada canção foi analisada e dividida em estrofes (grupo de palavras, com algumas sentenças), cada estrofe foi transformada em uma clique. De maneira que, de cada clique foram extraídas informações e, por conseguinte, interpretações que se originaram deste encontro, comprovadamente as redes são muito eficientes para representação de conceitos onde as ideias só ganham significados quando se relacionam entre si.

A pesquisadora Claudia R. S. Lopes (2014, p.39), criou um modelo de análise cognitiva (com base na Teoria de Redes e Teoria das Representações Sociais), onde apresentou a seguinte definição para o termo redes semânticas:

Em geral, pode-se afirmar que uma rede semântica é um sistema de representação do conhecimento composto por um conjunto de palavras ou expressões (vértices, que representam unidades conceituais) interconectadas (arestas), que podem ser utilizadas para representar ou fazer inferências sobre um dado conhecimento. Sua representação é baseada na teoria matemática e grafos, em que os vértices representam palavras e as arestas ligações entre essas palavras. (LOPES, 2014, p.39)

Há uma afirmação nesta tese que as palavras das canções são vértices, por isso considerou-se o estudo de Rosa (2016) sobre robustez de redes, em sua revisão de literatura sobre o conceito de redes semânticas. O autor selecionou um total de 78 estudos<sup>33</sup>, do período de 1972 até 2014. No extrato abaixo, Rosa (2016, p.51) apresenta uma coletânea de autores que concordam com a premissa de que “vértices representam conceitos”.

Para Abdurahiman e Paul (1994), Bingi, Khazanchi e Yadav (1995), Bomberger et al. (2007), Camargo et al. (2012), Cataldo e Rinaldi (2010), Frederiksen (1975a), Frederiksen (1975b), Hersh e Greenes (1990), Higuchi et al. (1991), Jauregui-Becker, Tragter e Houten (2009), Kareem e Allen (1990), Klusch (1994), Maceratini et al. (1989), Marinov e Zheliazkova (2005), Matsatsinis, Doumpos e Zopounidis (1997), Moldovan e Tung (1985), Nault e Storey (1998), Partridge (1996), Rinaldi (2014), Robinson (1990), Shapiro (1977), Shastri (1989), Shoval (1985), Singleton (1991), Sowa (1991), Suh, Suh e Lee (1995) e Wu e Wysk (1990), vértices representam conceitos. (ROSA, 2016, p.51)

Outra premissa constatada por Rosa (2016, p.56) é que “rede semântica é representação do conhecimento” conforme autores elencados na sua tese:

No conceito de Lehmann (1992), Partridge (1996), Suh, Suh e Lee (1995) e Zubrinic, Kalpic e Milicevic (2012), uma rede semântica representa conhecimento. Para Aiken e Allen (2004), redes semânticas representam conhecimento humano e para Leung e Mao (2003) e Hendler (1992), rede semântica é um método de representação do conhecimento. Na concepção de Higuchi et al. (1991) e Kareem e Allen (1990), redes semânticas são métodos de representação do conhecimento enquanto que para Mitri (2003), rede semântica é uma forma de representação do conhecimento. Para Klusch (1994), uma rede semântica é usada como um formalismo de representação gráfica de conhecimento. No conceito de Yu (2006), uma rede semântica é o resultado da aplicação de uma notação gráfica para representar conhecimento. Para Sowmya e Trinder (2000), redes semânticas são esquemas populares de representação do conhecimento. (ROSA, 2016, p.56).

<sup>33</sup> Rosa (2016) investigou 74 artigos de periódicos científicos e 04 capítulos de livros.

Há evidência que a modelagem de rede proposta nesta tese, aproxima-se das concepções de Cancho e Solé (2001) quando referenda a importância de pares de palavras na mesma sentença. A Infocanção aproxima-se também da concepção de redes semânticas concebida por Antiquiera et al. (2007), onde os autores mencionados, consideram que métricas da ciência das redes criam a possibilidade de entendimento de como o texto tenha se desenvolvido, a partir das redes semânticas. Cancho e Solé (2001) citado por Rosa (2016, p. 64):

[...] mostraram que a linguagem humana pode ser descrita através de redes de interações de palavras. As redes semânticas elaboradas por Cancho e Solé (2001) apontaram a presença do fenômeno mundo-pequeno e a distribuição de graus evidencia um regime de lei de potência, sugerindo que a linguagem cresce sob a dinâmica de ligação preferencial

Baseada nas concepções supracitadas, considera-se que rede semântica de palavras de canções, possua uma peculiaridade que seria a análise de grupos de estrofes, (as estrofes são compostas por versos), onde esses agrupamentos representem a identidade do sentido que se pretende revelar, o verso por ser reduzido pode transmitir a mensagem fragmentada, por este motivo: cada estrofe- corresponde a uma clique, as palavras estariam nos vértices e as arestas estabelecem as ligações possíveis. O grafo é não dirigido, sem loops e sem pesos.

### **3.4.1 REDES SEMÂNTICAS BASEADAS EM CLIQUES**

A concepção de cliques como subgrafos completos por Barabási (2016), orienta no sentido de entender que todos os seus vértices estão conectados entre si, e que este comportamento se constitui em uma ocorrência comum em redes semânticas, representando sentenças ou títulos, onde cada palavra está conectada com todas as outras. Para este tipo de rede, é possível crer que quando se tem uma nova ideia no texto, esta ideia se transformará em uma sentença, e cada sentença contém todas as suas palavras relacionadas entre si.

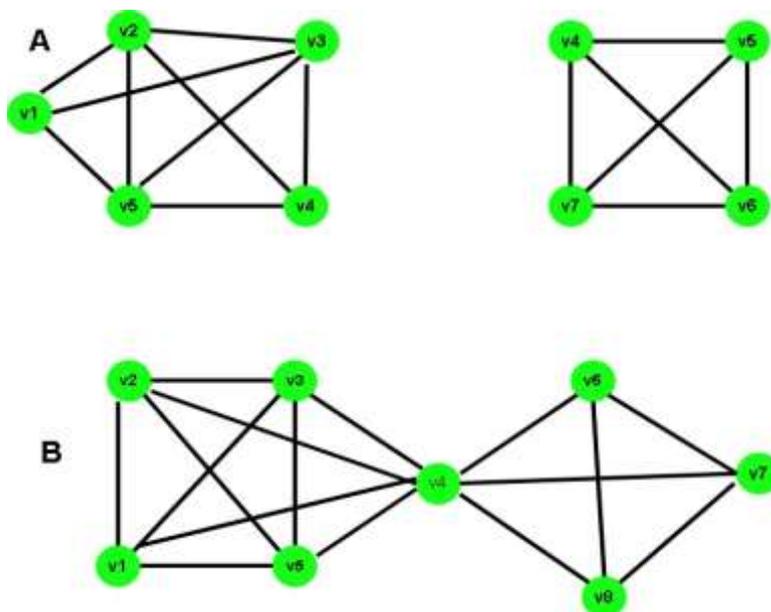
De acordo com Fadigas e Pereira (2013) e Rosa et al (2014) “uma rede de clique é formada por subconjuntos maximais de vértices pertencentes ao conjunto de vértices da rede”. Wasserman e Faust (1994) definem uma clique como um subgrafo completo maximal com três ou mais vértices. Para Rosa (2016, p.68) “a abordagem por cliques de Fadigas e Pereira (2013) objetiva

capturar propriedades das relações entre as cliques por meio da ressignificação de índices existentes e da proposição de novos”.

Em 2013, Fadigas e Pereira conceberam que, essas redes eram formadas por justaposição e/ou sobreposição de vértices. O processo de justaposição significa conectar duas cliques por um vértice em comum, e quando dois ou mais vértices conectam as cliques ocorre o processo de sobreposição. Tais concepções ampliaram o universo das redes semânticas, criaram uma série de índices para a compreensão das propriedades das redes. Nas Figuras (7) e (8), estão reproduzidas a formação redes de cliques por justaposição e superposição de Fadigas e Pereira (2013, p.2557).

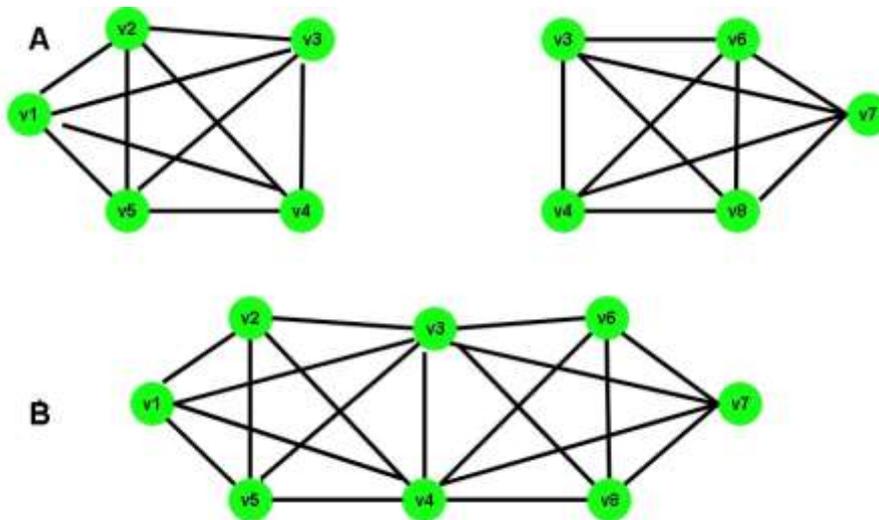
Na Figura (7a), tem-se uma configuração inicial com duas cliques desconectadas. As duas cliques possuem apenas um vértice em comum. Na Figura (7b), tem-se o resultado do processo de justaposição, no qual as duas cliques estão conectadas pelo vértice comum,  $v_4$ .

**FIGURA 7:** Ilustração do processo de justaposição



As Figuras (8a) e (8b) ilustram o processo de sobreposição. Na Figura (8a), têm-se uma configuração inicial com duas cliques desconectadas, as duas cliques possuem dois vértices em comum. Na Figura (8b), tem-se o resultado do processo de sobreposição, no qual as duas cliques estão conectadas pelos vértices  $v_3$  e  $v_4$ .

**FIGURA 8:** Ilustração do processo de sobreposição



Para a aplicação das cliques na canção, foram necessárias inicialmente os tratamentos das palavras, explicados no Capítulo 4. A seguir apresenta-se o processo de junção das cliques, considere o seguinte trecho da canção Cérebro Eletrônico:

“O cérebro eletrônico faz tudo, faz quase tudo, mas ele é mudo.

O cérebro eletrônico  
comanda manda e desmanda, ele é quem manda.

Só eu posso pensar se deus existe, só eu  
só eu posso chorar quando estou triste, só eu, Eu cá com meus botões de carne e  
osso”.

FIGURA 9: Sentenças/estrofes/cliques da canção Cérebro Eletrônico

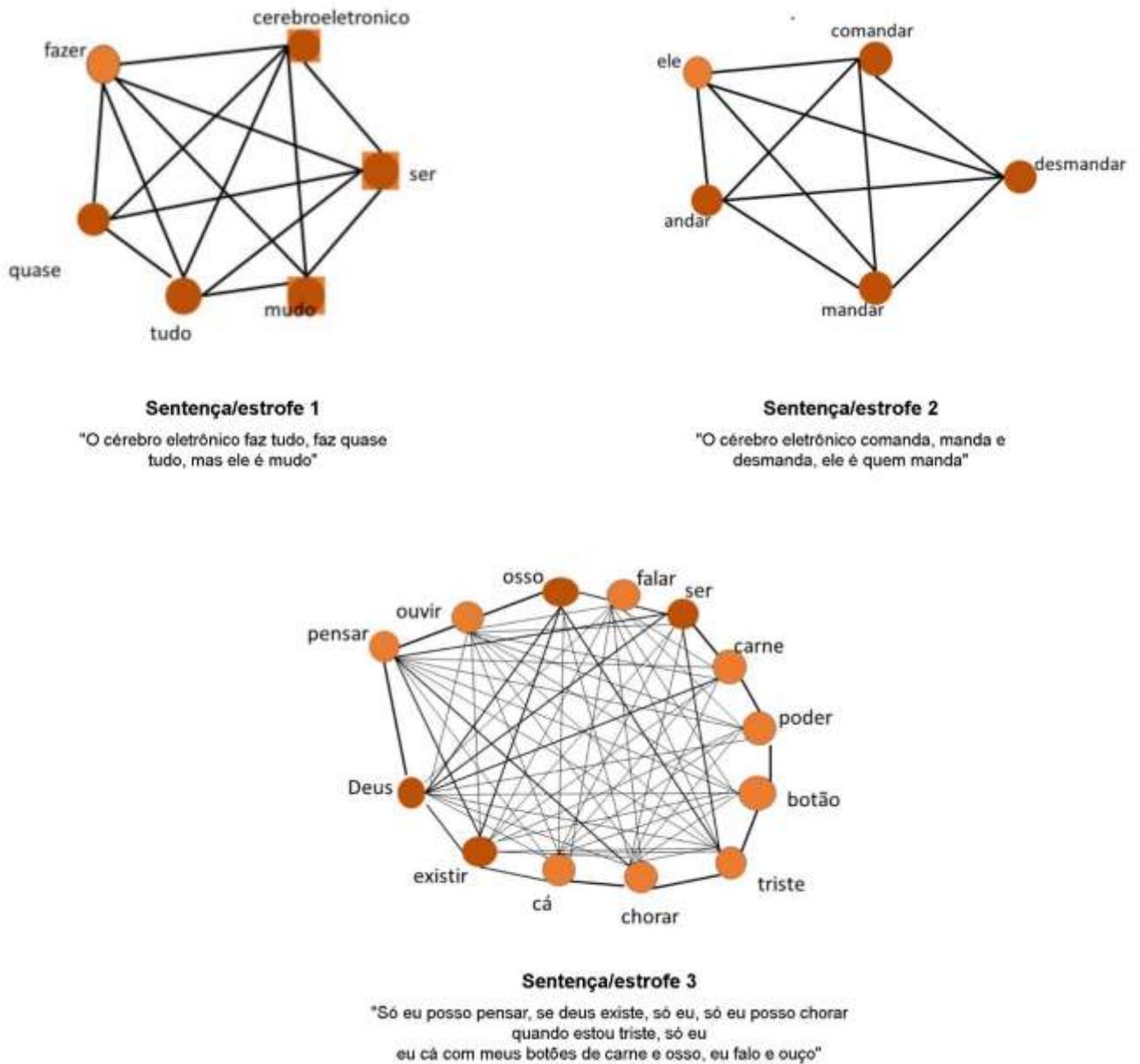


FIGURA 9: As concepções de Fadigas e Pereira (2013) aplicada na canção Cérebro Eletrônico  
 Fonte: a autora

As três sentenças (estrofes) que compõe o trecho (da canção) acima poderão ter seus significados representados pelos seguintes grafos, na Figura (9) estrofe 1, estrofe 2 e estrofe 3.



TABELA 4 : Estudos com redes semânticas de cliques a partir de 2006

Caldeira et al. (2006)	Desenvolveram redes de palavras baseadas em cliques para analisar a estrutura de conceitos significativos em textos (i.e. discursos) escritos.
Fadigas et al. (2009)	Redes semânticas baseadas em títulos de artigos de periódicos científicos;
Pereira et al. (2011)	Estrutura topológica de RST como um método de análise da eficiência da difusão da informação;
Cunha( 2013)	Buscou diferenciar periódicos científicos a partir das redes de palavras baseadas em títulos de artigos científicos;
Lopes (2014)	Criou um modelo de análise cognitiva com base em redes semânticas denominado AnCo-REDES (uma aplicação a partir da abordagem estrutural das representações sociais);
Henrique et al. (2014)	Utilizaram RST para comparar os títulos de artigos de periódicos de divulgação em Educação Matemática;
Teixeira et al. (2010)	Redes semânticas de cliques para analisar a relação entre as palavras que emergem em discursos orais;
Fadigas e Pereira (2013)	Desenvolveram um conjunto de índices para capturar as propriedades de redes semânticas de cliques e um método para caracterização do fenômeno mundo pequeno nestas redes, utilizando como fonte de dados RST.
Andrade et al.( 2018)	Proporam investigar a rede semântica de cliques baseada em ementas de um programa de pós-graduação de doutorado;
Rosa (2016)	Propõe a investigação da robustez de redes semânticas de cliques;
Barreto ( 2018)	Demonstrou como as redes semânticas baseadas em cliques podem subsidiar o método análise de conteúdo.

Fonte: a autora

### 3.5 COMUNIDADES

Como já dito anteriormente, uma rede é a junção de nós (vértices) ligadas por linhas (arestas) formando um sistema. Quando o sistema é complexo, temos uma rede complexa. Em geral, essa rede é possuidora de uma estrutura de comunidades (grupos de vértices com conexões mais densas entre si, do que com outras na mesma rede). Compreender as comunidades é fundamental para o entendimento do comportamento do sistema que ela representa.

O termo comunidade possui várias concepções, sendo utilizado em contextos diferentes. A sociologia utilizou o termo (inicialmente) para entender o comportamento de grupo de pessoas, com atividades em comum, para as redes complexas o termo comunidade significa: grupo de vértices com propriedades em comum, ou com regras similares dentro da rede. Estudar comunidades permite uma análise mais aprofundada dos dados, além de proporcionar comparações entre os grupos formados, permitindo localizar aspectos/características consoantes e ou dissonantes. (Semelhanças e diferenças).

De acordo com Bansal et al. (2011), a questão da detecção de comunidades envolve encontrar grupos mais conectados em uma dada rede e se tornou um problema algorítmico popular nos últimos anos para muitos pesquisadores. Isto porque os estudiosos realizam seus testes em redes estáticas (redes com vértices e arestas fixas ao longo do tempo. Tal ideia gerou dificuldade para a detecção de comunidades em redes reais (onde a característica principal é a dinamicidade). Nem todas as redes possuem estruturas em comunidades, muito modelos como grafos aleatórios e o modelo Barabási e Albert não possuem estruturas de comunidades por serem redes estáticas.

Dentro das redes reais, é possível verificar a formação de novas conexões e até a dissolução delas, fato que altera a topologia da rede, de forma que, estas comunidades podem crescer, aumentar, diminuir, enfim se movimentar devido a esta característica. Podemos citar como exemplo desse tipo de rede, as redes de citação, redes biológicas, sociais, digitais (e.g. twitter, facebook etc).

Tome-se o exemplo desse dinamismo nas redes elaboradas e divulgadas na rede social Twitter por Fábio Malini<sup>34</sup> no mês de setembro de 2018. Rede de Retuítes de mensagens com as

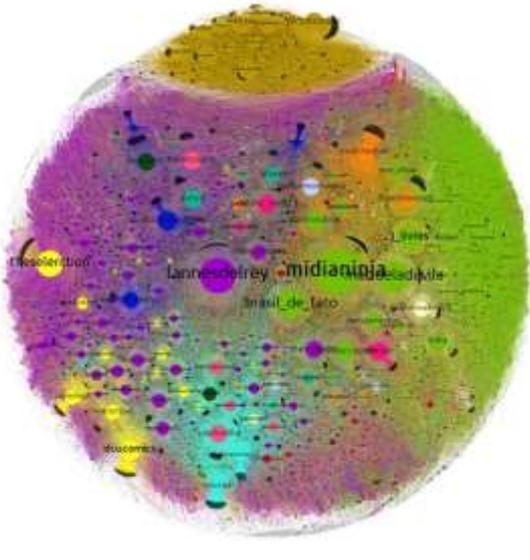
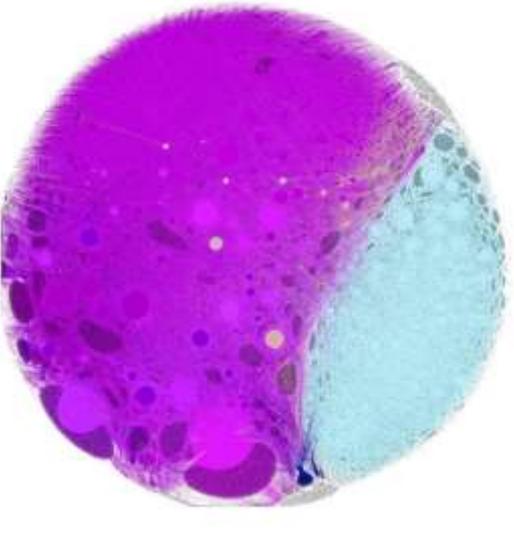
---

<sup>34</sup> De acordo com o Site de notícias Polêmica Paraíba o professor da Universidade Federal do Espírito Santo, Fábio Malini, destacou nesta sexta-feira (21), o protagonismo das mulheres com a disseminação da hashtag #EleNao. De acordo com o

*hashtags* que formaram o arco interativo do movimento [#EleNão](#). Em tempo real, a medida que as pessoas twitavam a respeito do movimento, Maline modelava redes que representavam um sentimento da população dividida e polarizada por ideologias diferentes e contraditórias.

FIGURA 11

FIGURA 12

<p>Rede de Retuítés de mensagens com as <i>hashtags</i> que formaram o arco interativo do movimento <a href="#">#EleNão</a>.</p>	<p>Destaque para o protagonismo das mulheres com a hashtag <a href="#">#EleNao</a></p>
	

Fonte: Fabio Malini (2018) perfil do twitter

Na Figura 11 mostra 270.833 perfis gerando 1.011.560 RTs. Uma explosão de influenciadores, criando um rede múltipla, colorida e global. Rede marrom: perfis contrários ao movimento (9% do total). Na inspeção visual dá para compreender a divisão dos grupos que apoiavam e os que não apoiavam o movimento [#EleNão](#) acontecido no Brasil no período das eleições presidenciais. Na Figura 12 apresenta o quantitativo e a divisão das duas comunidades : Rede de RTs [#EleNão](#) (lilás) vs [#EleSim](#) (azul). 1.4 milhão de tuítes. 338 mil perfis mobilizados no período de 7 a 20 de setembro de 2018.

post, a hashtag tomou proporção mundial e já alcança a marca de 1.4 milhões de tuítes.

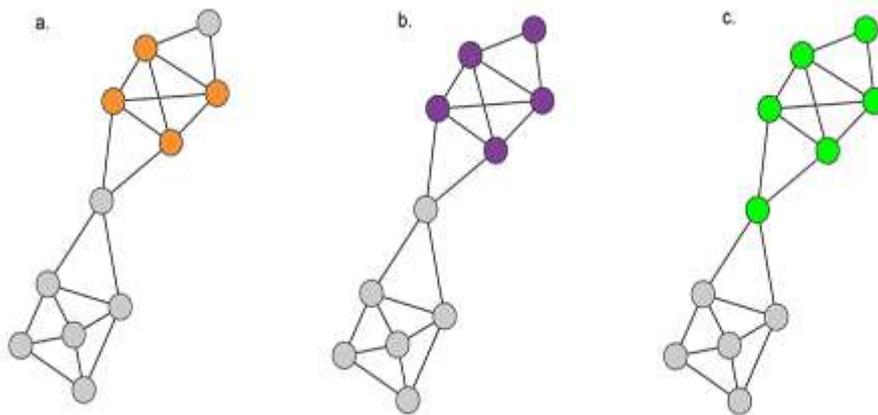
<https://www.polemicaparaiba.com.br/politica/twitter-especialista-destaca-protagonismo-das-mulheres-com-a-hashtag-elenao/>

Por isso que, de acordo com Fortunato (2010), no âmbito das redes, as comunidades, também chamadas *clusters* ou módulos, são grupos de vértices que provavelmente compartilham propriedades em comum e/ou seguem regras similares dentro da rede.

Barabasi (2016,p.9.1), afirma que : “na ciência de rede,chamamos uma comunidade um grupo de vértices com maior probabilidade de conexão”. Em outras palavras, comunidades são vértices que possuem alta densidade de arestas entre si.

Ainda, segundo Barabási (2016, p.118), existem dois tipos de comunidades: comunidades fortes e comunidades fracas. “Comunidades fortes são subgrupos conectados onde seus vértices têm mais conexões com vértices na mesma comunidade”.“As Comunidades fracas são caracterizadas como subgrafos onde o grau interno total dos vértices ultrapassa o seu grau externo total da rede”.

FIGURA 13 : Representação da clique/comunidade forte/comunidade fraca



Fonte: Barabasi( 2016, p.119)

A Figura 13 mostra a representação do clique/comunidade forte/comunidade fraca. Na Figura a. destacada com a cor laranja temos uma clique (subgráfico completo). Na Figura b. Na cor roxa, a representação de uma comunidade forte (subgrafo conectado cujos vértices têm mais links para outros nós na mesma comunidade que para nós que pertencem a outras comunidades). Na Figura c. na cor verde é possível conhecer uma comunidade fraca (subgráfico cujo grau interno total de nós excede seu grau externo).

Sobre formação e identificação de comunidades, Barabási 2016 apresenta quatro (4) Hipóteses:

**TABELA 5 : 4 hipóteses para detecção de comunidades de Barabási 2016**

<b>H1- Hipótese Fundamental</b>	<b>H2- Hipótese de Conectividade e Densidade</b>
A estrutura da comunidade na rede é representada através das redes e suas conexões. De acordo esta hipótese, existe uma verdade primeira sobre a organização das comunidades de uma rede, que pode ser observado pelo estudo de sua matriz.	Possui dois conceitos que a estruturam: o de “Conectividade” “Densidade”, isso significa que uma comunidade é um conjunto de vértices conectados com muita densidade.
<b>H3- Hipótese Aleatória</b>	<b>H4- Hipótese de Modularidade Máxima</b>
Em uma rede aleatória, o padrão de ligações entre os vértices deve ser uniforme, independente da distribuição de grau da rede.	Para uma determinada rede a partição com máxima modularidade corresponde à estrutura da melhor comunidade. Esta hipótese é o ponto de saída de vários algoritmos de detecção de comunidades, cada algoritmo visa buscar partição com maior modularidade (M).

**Fonte: Barabási (2016, p.120)**

### **3.6 APROXIMAÇÕES COM GRAFOS QUE VARIAM NO TEMPO (TVG)**

Alguns experimentos com as canções de C&T do compositor Gilberto Gil foram realizadas com elementos da metodologia *Time-varying Graphs* (TVG), objetivando conhecer a alternância (frequência e ausências) das palavras de C&T ao longo do tempo. Casteigts et al.(2011) realizou vários estudos, formalizando uma gama de conceitos e propriedades usados em redes dinâmicas, fazendo erigir assim, os conhecidos Grafos que variam no tempo (*Time-Varying*

*Graph* ou TVG).

Casteigts et al (2011) asserveram que Grafos que variam no tempo, é um grafo estático  $G = (V, E)$  agrupados com outros parametros ou conjuntos temporais, são eles : função de latência ( $\zeta$ ), função de presença( $\rho$ ) e tempo de vida (T). Definiu TVG: função quintupla  $G = (V, A, T, \rho, \zeta)$ , onde:

- V representa o conjunto de vértices de G;
- A representa o conjunto de arestas de G;
- T é o tempo de vida do sistema;
- $\rho(A, t)$  é a função de presença que indica a existência de uma dada aresta em um dado instante de tempo;
- $\zeta(A, t)$  é a função latência que indica o tempo de existência de uma dada aresta.

Da mesma maneira, Cunha( 2013, p.65) confirma Casteigts et al (2011) quando escreve:

*TVG* é a quintupla  $G = (V, E, Y, \zeta, \Gamma)$ , onde V e E representam respectivamente o conjunto de vértices e arestas; a função  $\Gamma \subset \mathbb{N}$  representa o tempo de vida do sistema. A função de latência  $\zeta$  indica quanto tempo necessita para que uma aresta esteja disponível em um instante  $t \in \Gamma$ , em outras palavras, é o tempo necessário para estabelecer o relacionamento entre dois vértices, em um dado instante t.  $Y : E \times \Gamma \rightarrow \{0, 1\}$  é definido como uma função de presença e garante a existência de uma dada aresta em um dado instante de tempo t. ( CUNHA, 2013 , p.65 )

Os primeiros a empregar o termo *Time-varying Graphs (TVG)*, foram Flocchini et al(2009) e Tang et al(2010). Há algum tempo, pesquisadores têm divulgado novas formas de estudar redes que variam no tempo, como Kim e Anderson (2012) que, apresentaram novo modelo para redes temporais e uma medida de centralidade temporal; assim também como Kostakos, (2009) criador de um modelo de grafo temporal onde analisa suas dinâmicas; a pesquisa de Tang et al., (2010), investigou noções de centralidade em redes dinâmicas; Amblard et al. (2011) estudou relações de coautoria e citações entre autores de artigos científicos; Klaus Wehmuth e Artur Ziviani (LNCC) que elaboraram modelo para grafos variantes no tempo e Cunha et al (2013) que apresentou o vocabulário em rede de títulos de artigos científicos que variavam e se correlacionavam no tempo.

A aplicação de um método próximo do *TVG* fez com que fosse possível acompanhar a evolução temporal de vertices e arestas de um grafo composto por palavras de canções populares de C&T no período de 1967 ( a primeira canção de C&t dentro da obra de Gilberto Gil), até 2008

( ano do Álbum Banda Larga Cordel, o álbum de 2018 *Ok OK Ok* foi excluído, por causa da lacuna de 10 anos). As canções foram agrupadas em janelas temporais de cinco ( 5) anos, com saltos de 1 ano, em 38 janelas conforme Tabela 6.

**TABELA 6 – Janelas do tempo de 5 anos (1967 a 2008)**

t 1	t 2	t3	t4	t5	t6	t7	t8	t9	t10
1967 a 1971	1968 a 1972	1969 a 1973	1970 a 1974	1971 a 1975	1972 a 1976	1973 a 1977	1974 a 1978	1975 a 1979	1976 a 1980
t11	t12	t13	t14	t15	t16	t17	t18	t19	t20
1977 a 1981	1978 a 1982	1979 a 1983	1980 a 1984	1981 a 1985	1982 a 1986	1983 a 1987	1984 a 1988	1985 a 1989	1986 a 1990
t21	t 22	t23	t24	t25	t26	t27	t28	t29	t30
1987 a 1991	1988 a 1992	1989 a 1993	1990 a 1994	1991 a 1995	1992 a 1996	1993 a 1997	1994 a 1998	1995 a 1999	1996 a 2000
t31	t32	t33	t34	t35	t36	t37	t38		
1997 a 2001	1998 a 2002	1999 a 2003	2000 a 2004	2001 a 2005	2002 a 2006	2003 a 2007	2004 a 2008		

As canções foram agrupadas por 5 anos (1967 a 2008) totalizando 38 (*t 1 até t 38*), arquivos de texto no formato TxT. Para efeito deste estudo, alguns parâmetros foram considerados : Os Hubs e as Centralidades de Grau e de Intermediação. Os Hubs é uma outra forma de considerar a dinâmica temporal na caracterização do padrão de conectividade das palavras da canção.

Durante o período da série temporal a metodologia do *TVG* gerou varias redes, então é possível verificar quais os vértices mais conectados (Hubs), visto que este tipo de análise possibilita saber quais as palavras mais conectadas dentro da rede. O *Tvg* foi realizado com o objetivo de confirmar os resultados encontrados.



Capítulo 4

# **Modelo Computacional Infocanção**

## Capítulo 4 - MODELO COMPUTACIONAL PROPOSTO- INFOCANÇÃO

**“Modelo vem do italiano *módello*, por sua vez, derivado do latim vulgar *modellus*, alteração feita ao latim *modulus*, o qual é diminutivo de *modus*, ou seja, medida. ”**

Japiassu e Marcondes (1989)

São apresentadas neste capítulo o detalhamento técnico do modelo de análise de canção a partir das redes semânticas de cliques para divulgação e disseminação de conteúdos relacionados com ciência e tecnologia. Todo modelo possui suas regras, protocolos, técnicas, que são ferramentas de regulação de um dado processo, e nessa parte da investigação, são apresentadas as etapas que abrangem a elaboração do modelo computacional Infocanção, detalhando suas fontes de dados, tratamentos, amostragem e seus critérios, além dos métodos e a visualização final das redes geradas com suas propriedades.

Com o objetivo de melhores esclarecimentos este capítulo foi dividido em seis (6) seções, onde são apresentadas a construção técnica estrutural do modelo que difunde ciência e tecnologia:

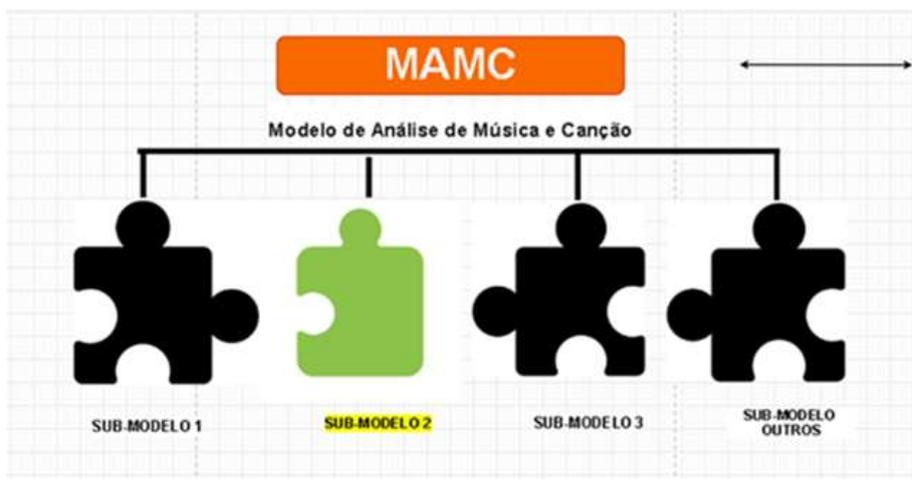
- 4.1. Visão geral e específica do modelo de análise;
- 4.2. Fluxograma dos procedimentos metodológicos da Infocanção;
- 4.3. Fonte dos dados e categorias (ciclos);
- 4.4. Tratamento dos dados;
- 4.5. Primeiras redes elaboradas a partir das canções;
- 4.6. Mineração de dados.

### 4.1 VISÃO GERAL DO MODELO DE ANÁLISE MUSICAL

Em geral um modelo de análise musical, representa a decomposição em partes dos elementos que integram um todo, por isto esta divisão tem como objetivo permitir o estudo detido em separado dos seus elementos constituintes, possibilitando entender quais são, como se articulam e como foram conectados de modo a gerar o todo de que fazem parte. Justifica-se esse procedimento por admitir que a explicação do detalhe sobre o conjunto acarreta uma melhor compreensão global.

É fato também, que, qualquer análise traz um certo juízo implícito na atitude do analista. Os pontos principais, alguns detalhes, a maneira e a extensão da discussão a estes dedicados e sua ordem de apresentação são decisões particulares do analista que subentendem uma atitude crítica. Na Figura 14, uma visão geral do modelo, e em seguida o detalhamento das suas partes.

FIGURA 14. Visão Geral do Modelo MAMC



Fonte : a autora

A representação da Figura 14 tem a intenção de explicar graficamente (de maneira geral) o modelo concebido e objeto desta tese. Na primeira parte temos o que estamos denominando de **MAMC**, sigla que significa :Modelo de Análise Música e Canção. ( há uma diferenciação entre os conceitos de música e canção como já apresentado no Capítulo 2). O MAMC possui duas características importantes que são a Extensibilidade e a Multireferencialidade.

A Extensibilidade significa que existem muitos métodos de análises de canções. Ao longo do tempo muitas investigações nesta área vem sendo realizadas com sucesso, pode-se citar alguns sub-modelos já consagrados na literatura: a musicologia de Assafiev (1976) com a “teoria da entonação”, o método de análise da música popular de Tagg (2003) e o conceito de *musemas*<sup>35</sup>. A elaboração do estudo da arte de visualização em música de Kroger et al

<sup>35</sup> Musemas- conceito já apresentado no capítulo 2.

(2012), a análise harmônica por séries de Fourier (BAIN,2008), a tese de Dirceu Melo (2018) que investiga rítmica em sinais de áudio a partir de grafos de visibilidade, o método de análise de música popular de Luiz Thati baseado na semiótica de Algirdas Julien Greimas ressaltando a importância do texto e a proximidade da fala. Aqui estão apenas alguns submodelos que compõem o guarda-chuva denominado MAMC.

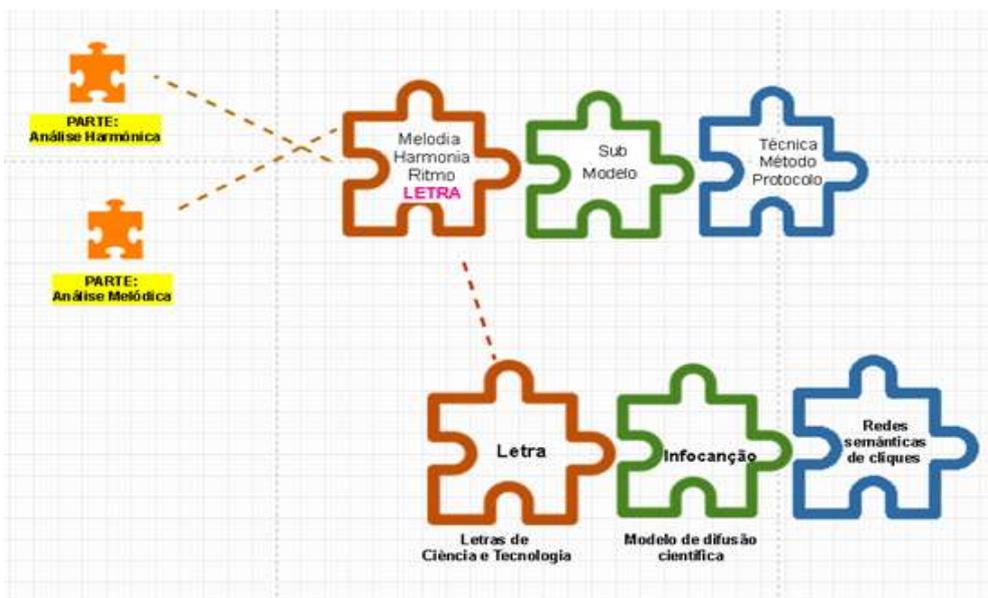
Já a outra característica é Multirreferencialidade, fio condutor que entrelaça o modelo Infocanção, isto porque o amálgama que a constitui é composta de diversas epistêmes, interfaces de conhecimentos da matemática, da computação, da física, ciência, comunicação, artes e humanidades formatam este conceito. Pode-se citar alguns exemplos de campos do conhecimento selecionados neste estudo: ex. da matemática – conceitos da teoria dos grafos (redes, estrutura das redes), cálculos, parâmetros de processamento computacional; da física na abordagem estatística para verificação de padrão de comportamento e uma análise do todo como um sistema complexo; da música e da linguística o conceito de canção, suas definições, suas divergências conceituais; das ciências sociais, o conceito de racionalidade de Marx Weber e a concepção do tempo de Norbert Elias.

Para Tagg (2003, p.11), “nenhuma análise do discurso musical pode ser completa sem a consideração de aspectos, linguísticos, econômicos, históricos, técnicos, rituais, gestuais, visuais, psicológicos e sociais”. A multirreferencialidade tem início com Jaques Ardoino (1998) com a colaboração de René Barbier e Guy Berger da Universidade de Paris na área de ciências humanas, elaborando concepções sobre o entendimento dos fenômenos sociais, principalmente aqueles circunscritos no cenário da educação.

Para Fróes Burnham (2012, p. 170), a perspectiva multirreferencial busca : “integrar conhecimento, propor complementaridade ou adição entre diferentes campos, pelo contrário, busca afirmar a impossibilidade de apenas um ponto de vista que inclua outros ”

Como uma ( entre várias) respostas às críticas dirigidas aos modelos científicos fundamentados a partir do positivismo de Comte e do racionalismo mecanicista de Descartes, a perspectiva multirreferencial tem o objetivo de estabelecer,olhar diferenciado sobre o humano, conjugando diversas teorias, por isso nada deve ser visto por apenas um ângulo, pois a pluralidade e a heterogeneidade são eixos principais da construção do conhecimento, segundo Ardoino (1998).

FIGURA 15. Sub-modelo Infocanção



Fonte : a autora

A Infocanção além de evocar várias áreas do conhecimento, também se apresenta no campo da Visualização da Informação, pois é um modelo com suas propriedades associadas à tabela proposta por Lengler e Eppler (2007)<sup>36</sup>, pesquisadores da Universidade de Lugano (Suíça), que reuniram cerca de cem (100) diferentes métodos de visualização do conhecimento, divididos em estruturas inspiradas na tabela periódica dos elementos. No caso desta tese, a propriedade em destaque é a Rede Semântica (na tabela está classificada como *SE-Semantic Network*).

No sub-modelo Infocanção (Figura 15) cada elemento da canção possui quantidade considerável de dados, informações e conhecimentos que são “comunicados” em cada rede, em cada vértice, ou em cada relação, ligadas pelas arestas. No sub-modelo neste documento, é apresentada apenas a análise de um dos elementos da canção: a letra. Ela é o substrato para análise deste primeiro momento, apesar de um pequeno teste com um grupo harmônico tenha sido feito.

Todo o processo de modelagem da Infocanção tem início na geração do arquivo a partir do levantamento dos dados, que resulta em um arquivo de texto (*txt*) com o conjunto de estrofes

<sup>36</sup> A tabela de Lengler e Eppler (2007) está completa e interativa para ser visualizada em < [http://www.visual-literacy.org/periodic\\_table/periodic\\_table.html](http://www.visual-literacy.org/periodic_table/periodic_table.html)>

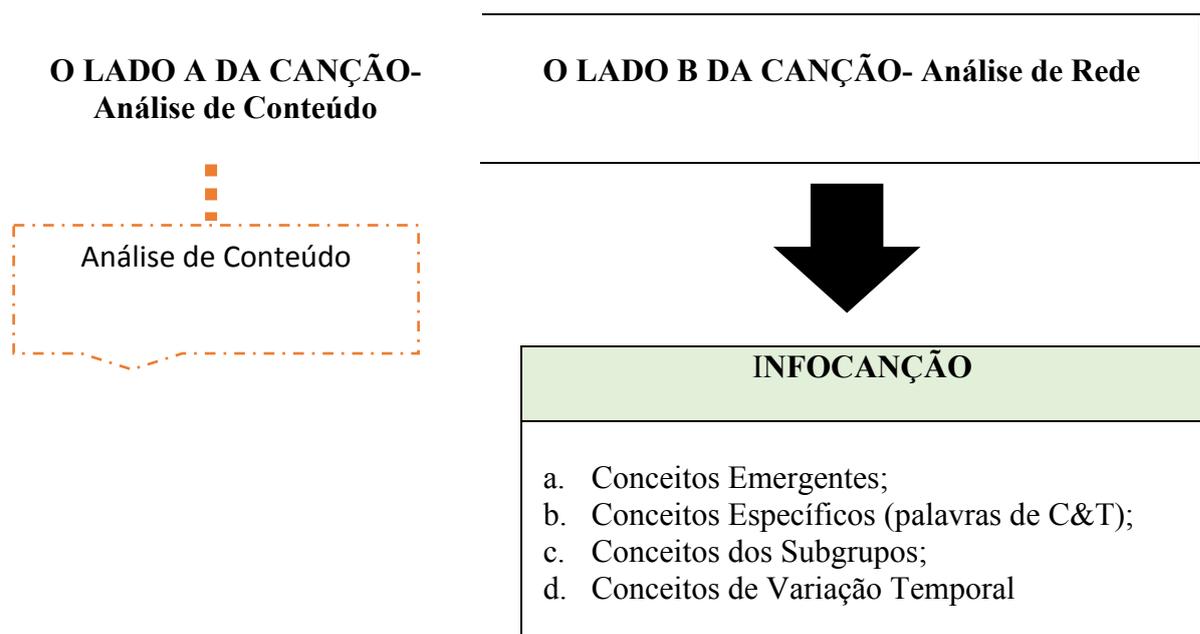
da canção, dando origem a rede semântica. O arquivo (*txt*) será transformado em outro, no formato (.net), a partir daí o arquivo com as estrofes (sentenças), vira o instrumento que dará início à etapa de processamento e geração da rede. De acordo com a necessidade e os objetivos da investigação, este processo poderá ser repetido várias vezes.

São criadas as redes semânticas de canções, onde todas as visualizações assim como o cálculo de suas propriedades foram geradas a partir dos softwares *Gephi e Pajek*. Algumas medidas foram consideradas importantes para a consecução do modelo, além das métricas clássicas da teoria de redes, as mais relevantes são: índices de centralidade (Grau e Intermediação) e modularidade.

Importante ressaltar que para modelagem dos dados foi utilizado o conjunto de ferramentas desenvolvido por Teixeira (2007), adaptado de Caldeira (2005). Para a análise de dados o experimento foi realizado em dois momentos, o primeiro denominado de: **O LADO A DAS CANÇÕES**: análise de conteúdo dos ciclos, onde foi utilizado o método da análise de conteúdo (AC) de Bardin. O segundo momento: **O LADO B DA CANÇÕES** onde reside o modelo Infocanção (que analisa canções de C&T)

Para melhor entendimento da sistemática da análise, a Figura 16 apresenta um resumo.

**FIGURA 16** – Sistemática Geral da análise



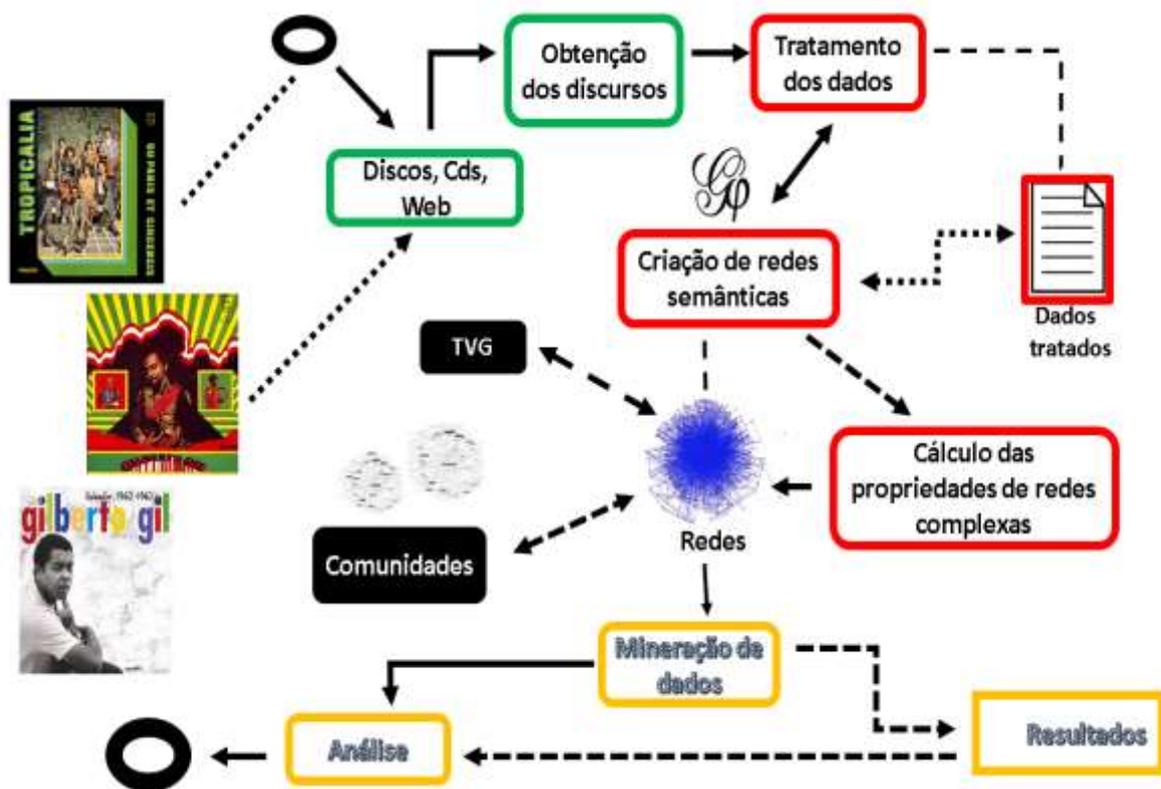
Fonte: A autora

Após a análise das redes de canções de C&T, os principais resultados são organizados nas categorias elencadas no quadro da Figura 16.

- a. **Conceitos Emergentes**, as palavras que emergirem pelo valor mais alto das Centralidades de Grau ( $C_g$ ) e de Intermediação ( $C_i$ ) foram consideradas;
- b. **Conceitos específicos**: avaliação das palavras de ciência e tecnologia pelo valor mais alto das Centralidades de Grau ( $C_g$ ) e de Intermediação ( $C_i$ );
- c. **Conceitos dos subgrupos**: utilização do método de detecção de comunidades (*Modular Class*) para caracterização e inferências dos subgrupos de palavras das canções;
- d. **Conceitos de Variação Temporal**: utilização do método Grafos que variam no tempo (*TVG*).

Na Figura 17 apresentam-se o fluxo dos procedimentos metodológicos do sub-modelo Infocanção, descrevendo o processo de construção de cada etapa.

FIGURA 17. Fluxograma dos procedimentos metodológicos da Infocanção



Fonte: A autora

Os procedimentos metodológicos da pesquisa iniciam com *levantamento* da discografia do artista. Coleta realizada também no site oficial, informações sobre editora, gravações e as letras das canções sobre Ciência e Tecnologia (C&T) de Gilberto Gil, ao longo do tempo; levantamento inicial das palavras contidas na canção relacionadas com a temática escolhida.

Na etapa seguinte, executa-se o método de construção de redes semânticas (RS), que consiste resumidamente em: eliminação das palavras sem significados relevantes e conectivos (2) e na alteração das palavras restantes para sua forma canônica, como sugerem Caldeira (2005) e Teixeira (2007). Após a realização da primeira etapa, o método sobre RS baseadas em cliques, o estudo de Fadigas e Pereira (2013), foi aplicado.

Na etapa subsequente, as redes foram geradas e agrupadas nos Ciclos temporais ao longo da carreira do compositor. De cada canção foi construída uma rede. Da reunião de vinte e cinco (25) canções do primeiro Ciclo Futurível (1967 a 1980) foi possível realizar os primeiros cálculos e perceber a tendência e características dessas redes.

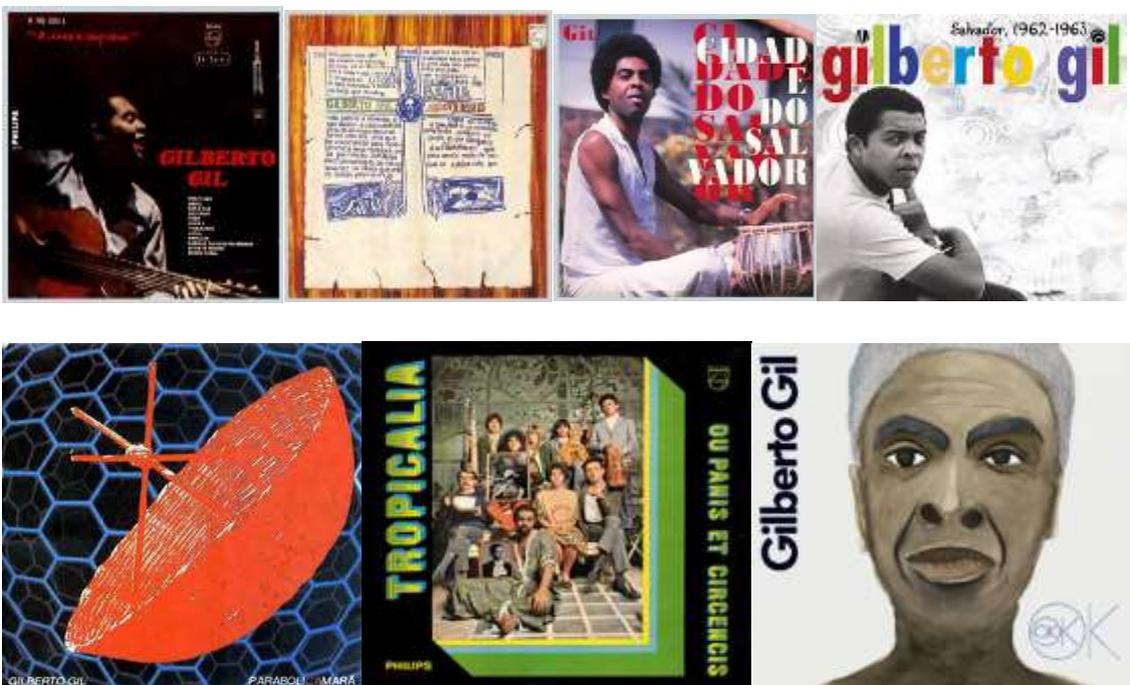
Na plotagem da rede apresentada, destacam-se as palavras com maiores Centralidades de Graus e Intermediação. Em seguida, na próxima rede foram selecionadas as palavras de C&T elencadas na análise de conteúdo das canções na primeira etapa, o objetivo da construção desta rede foi estabelecer um quadro comparativo para saber se a rede semântica de cliques de canção com palavras de ciência e tecnologia apresentavam comportamento concernentes com os parâmetros da difusão do conhecimento. Este procedimento foi repetido nos Ciclos Parabolicamará (1981 a 1996) e Quanta (1997 a 2018). Os resultados encontrados são analisados no Capítulo 5, na seção denominada de LADO B DA CANÇÃO- ANÁLISE DE REDES.

## **4.2 Fontes de Dados e divisão em Ciclos – O tempo de cada canção- LEVANTAMENTO DOS DADOS**

**“Música é um exercício oculto de aritmética sem que o espírito saiba que está lidando com números” Leibniz “Epistolae ad diversos” de 1712**

A coleta de dados levou em consideração a obra do compositor Gilberto Gil, entre discos, vídeos e alguns livros que o mesmo assina em parceria com outros autores. Os álbuns fonográficos inspecionados foram os sessenta e sete (67) registrados no site Institucional do compositor. Na Figura 18, são apresentadas algumas das capas desses registros fonográficos. (Obra completa no Site Oficial do compositor).

FIGURA 18. Amostra das Capas da discografia consultada.

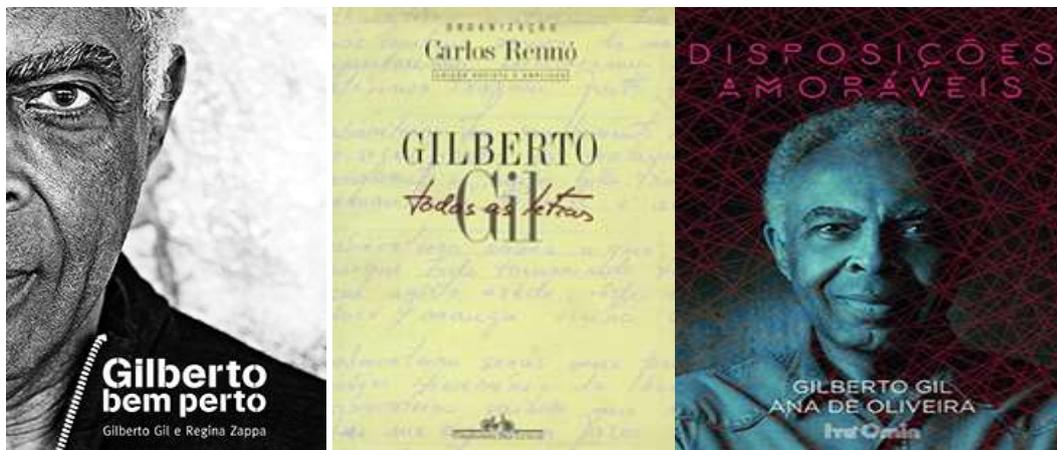


Fonte: Autora

Para a construção deste trabalho foram consultados (em especial) três (3) livros com participação (assinatura) direta do próprio compositor. No primeiro livro em conjunto com Regina Zappa, ele descreve sua biografia no **Gilberto bem perto (2013)**. O segundo livro é uma reedição, organizada pelo escritor-compositor Carlos Rennó intitulado **Gilberto Gil: todas as letras (2003)**, contém 460 canções, a maioria comentadas por Gilberto Gil, incluindo ainda, canções inéditas, que não constavam nos registros fonográficos. De acordo com o site institucional de Gil: “[...] O livro **Todas as Letras** traz as mais de 460 composições, incluindo

parcerias e as versões criadas para músicas dele e de outros[...], é reunião inédita e fundamental para a música brasileira, mais de 200 dessas canções têm sua gênese comentada pelo autor (Gilberto Gil, 2018) . Por último, foi consultado o livro **Disposições amoráveis** (2016) de Gilberto Gil e Ana de Oliveira, editado pela editora *Iyá Omin*, o objetivo foi entender e complementar as concepções do compositor na atualidade, sobre ciência, espiritualidade, cultura e raça.

FIGURA 19 – Três livros de referência para a investigação



Fonte: Autora

Como já sinalizado anteriormente, reafirma-se que na inspeção da obra, foram mapeadas as canções do compositor ao longo da carreira de mais de cinquenta anos (50), com temas sobre ciência e tecnologia, pontuando características de repercussão no contexto histórico-cultural. Após o mapeamento, a carreira fora dividida em três ciclos temporais, todas nomeadas com títulos de canções do próprio compositor, como dito anteriormente. Os ciclos são: **Ciclo Futurível**<sup>37</sup> que vai de 1967 até 1980 ; **Ciclo Parabolicamará**<sup>38</sup> ( **transição**) que vai de 1981 até 1996. **Ciclo Quanta**<sup>39</sup> ( **propositiva**) que vai de 1997 até 2018.

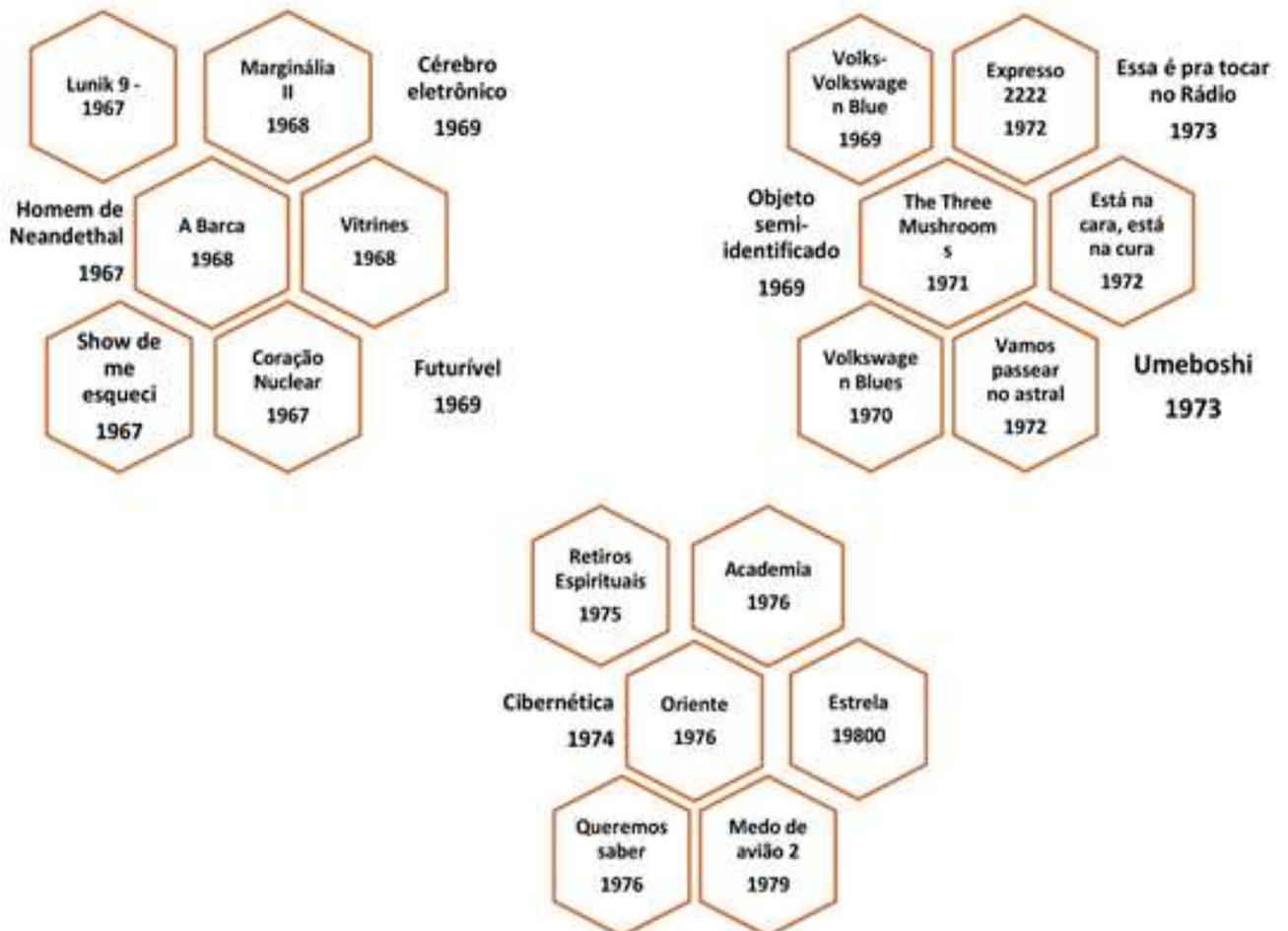
<sup>37</sup> Futurível é uma canção considerada muito importante pelo compositor, nessa fase da vida dele. Foi composta três semanas após sua prisão, que foi no dia 27 de dezembro de 1968 pelo regime militar. Compôs essa canção dentro da cadeia.

<sup>38</sup> Parabolicamará, nome da canção e do Álbum de 1992. Disco importante por realizar debate sobre o tempo, globalização, tradição e tecnologia.

<sup>39</sup> Quanta, Álbum duplo emblemático 1996. Representa todo o interesse e fascínio de Gilberto Gil pela física de Marx Plack.

Na Figura 20, as vinte e cinco (25) canções de C&T selecionadas para o **Ciclo Futurível** que vai de **1967 a 1980**. As canções escolhidas foram: Lunik 9, Homem de Neanderthal, Show de me Esqueci, Coração Nuclear, Marginalia 2, A Barca Grande, Cérebro Eletrônico, Futurível, Vitrines, Objeto semi-identificado, Volks-Volkswagen Blue e Volkswagen Blues, The Three Mushrooms, Expresso 2222, Vamos Passear no Astral, Está na Cara Está na Cura, Essa é para Tocar no Rádio, Umeboschi, Cibernética, Retiros Espirituais, Objeto sim Objeto não, Academia, Oriente, Queremos saber, Medo de Avião 2 e Estrela.

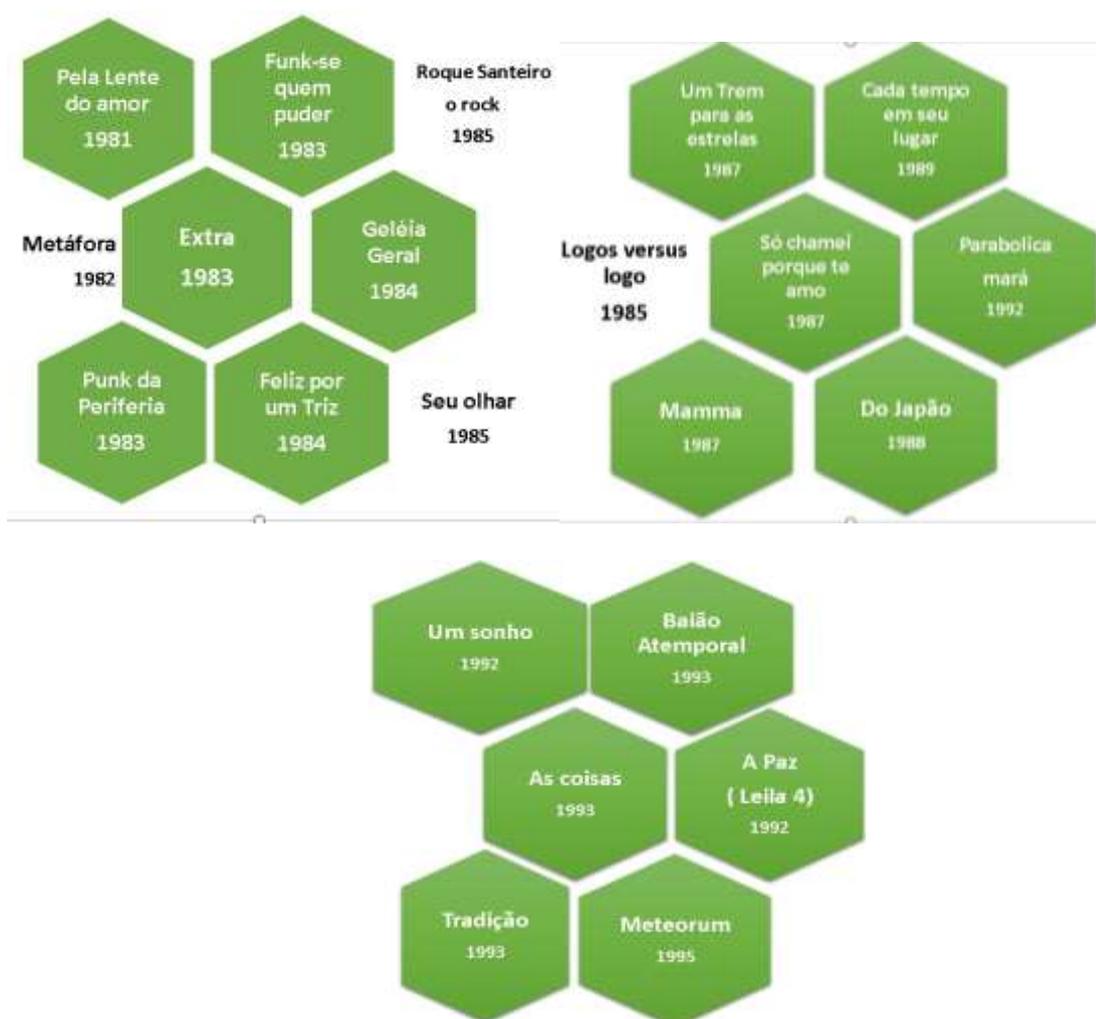
FIGURA 20. Ciclo Futurível – Canções de C&T de 1967 a 1980



Fonte: Autora

O segundo ciclo é o **Parabolicamará** vai de 1981 a 1997, foram incluídas vinte e duas (22) canções, são elas: Pela lente do Amor, Metáfora, Extra, Punk da Periferia, Funk-se Quem Puder, Geléia Geral, Feliz por um Triz, Roque Santeiro –o rock, Seu Olhar, Logos Versus Logo, Um Trem para as Estrelas, Só Chamei Porque Te Amo, Mamma, Cada Tempo em seu Lugar, Do Japão, Parabolicamará, Um sonho, Tradição, As coisas, Baião Atemporal, A Paz (Leila 4), Meteorum, conforme Figura 21.

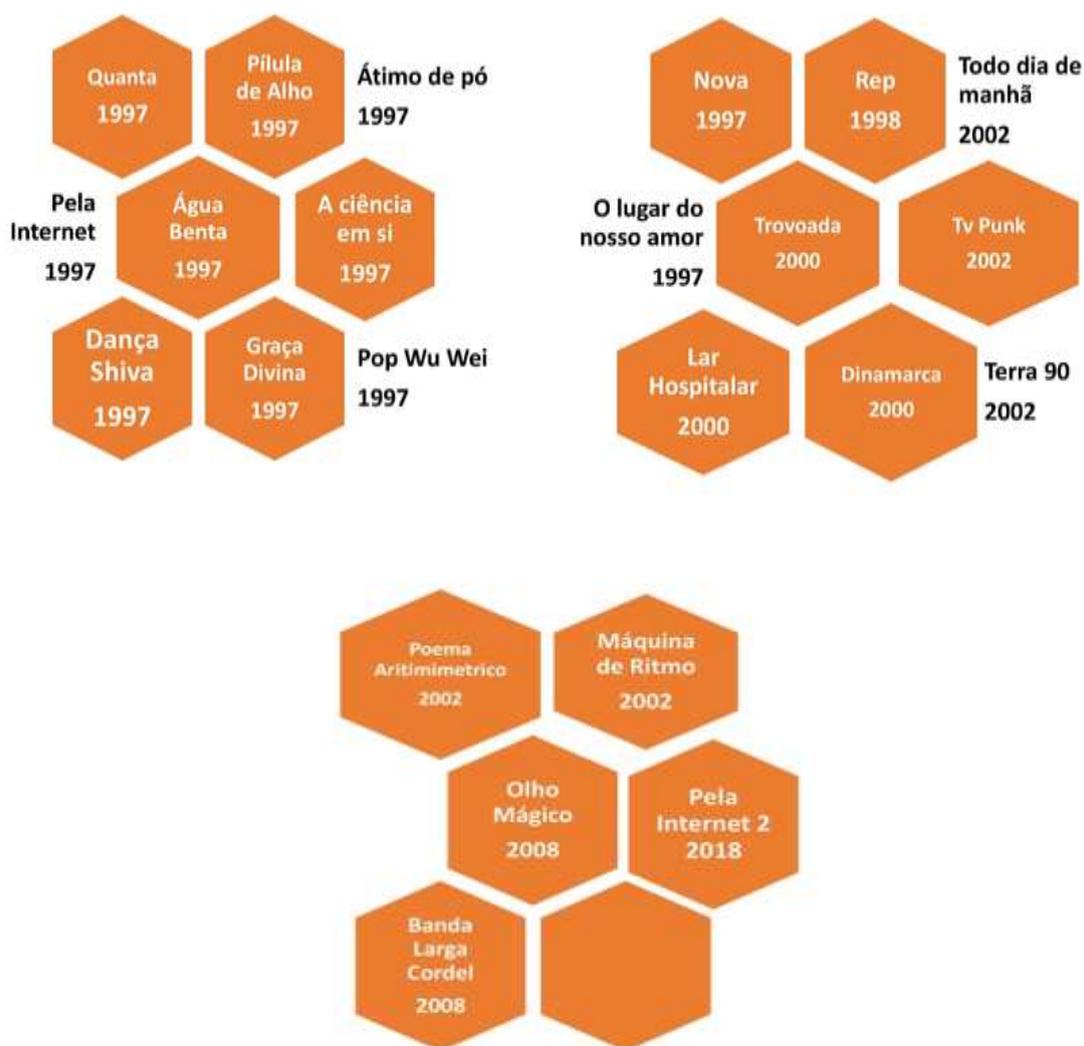
FIGURA 21 - Ciclo Parabolicamará– Canções de C&T de 1981 a 1996



Fonte: A autora

Para a última fase, denominada de Ciclo Quanta (1997 a 2018), foram selecionadas vinte e três (23) canções para análise, são elas: Quanta, Dança de Shiva, Água Benta, Pílula de Alho, Graça Divina, Pela Internet, A Ciência em Si, Átimo de Pó, Pop Wu Wei, O Lugar do Nosso Amor, Nova, Rep, Trovoada, Lar Hospitalar, Dinamarca, Tv Punk, Todo Dia de Manhã, Terra 90, Poema Aritimimético, Olho Mágico, Máquina de Ritmo, Banda Larga Cordel. Pela Internet 2, conforme Figura 22.

FIGURA 22. Ciclo Quanta – Canções de C&T de 1997 a 2018



Fonte: A autora

### 4.3 TRATAMENTO DOS DADOS

O procedimento iniciou com o tratamento manual das palavras contidas nas canções. Em seguida o tratamento foi realizado por meio de softwares. O processo de “tratamento das letras das canções ” e “construção da rede semântica de cliques baseada em canções” considerou algumas etapas.

#### 4.3.1 Tratamento manual das palavras das canções

Este tratamento considera dois aspectos: ele é elaborado de acordo com a necessidade do investigador, e este tratamento manual é importante porque ainda não existe um processo automatizado para esse momento. De maneira que foram seguidas as regras propostas por Fadigas et al.(2009) e Pereira et al.(2011) para o tratamento manual de palavras, considerando que as palavras supracitadas não perdessem seus significados quando estivessem nas redes.

Antes da construção da rede semântica, as canções selecionadas foram organizadas em um arquivo Txt, onde cada estrofe correspondeu a uma linha do documento. Cada estrofe (formada por versos) foi transformada em uma clique, onde a definição de estrofe estava de acordo ao que já estava pré-definido no site institucional do compositor. Importante esclarecer que a estrofe foi escolhida por ter, na sua estrutura (formada por vários versos) a condição de revelar com mais clareza o conteúdo do pensamento do autor, a estrofe é a construção identitária da ideia. Por vezes, o verso sozinho apresenta a ideia ou conceito de maneira fragmentada.

Na Figura 23, a ilustração desse processo. A canção “**Está na cara, está na cura**” foi transcrita *ipsis litteris* do Site oficial de Gilberto Gil, ou seja, foi realizada uma reprodução literal da letra da canção como disposta no site institucional do compositor para tratamento e construção das redes semânticas de cliques. Este procedimento foi repetido em todas canções coletadas de C&T.

Esta canção como está disposta no site, possui duas estrofes. A primeira estrofe pode ser considerada do tipo irregular (possui mais de dez versos). A segunda estrofe pode ser considerada uma estrofe composta (agrupa versos de medidas diferentes), ainda de acordo com

Pound (1988), sobre a medida do verso as estrofes podem ser do tipo: simples, compostas ou livres<sup>40</sup>.

**FIGURA 23 a. Canção “Está na cara, está na cura” no site oficial de Gilberto Gil. b. Canção Está na cara, está na cura e a divisão das estrofes para a composição no TXT.**

**A canção "Está na cara, está na cura" disposta no site institucional**

A

Está na cara, está na cura  
Gilberto Gil.

Está na cara  
Você não vê  
Que a caretice está no medo  
Você não vê  
Está na cara  
Você não vê  
Que o medo está na medula  
Você não vê  
Está na cara  
Você não vê  
Que o segredo está na cura, está na cara  
Está na cura desse medo

Quem tem cara tem medo  
Quem tem medo tem cura  
Essa história de medo é caretice pura  
Vou brincar que ainda é cedo  
Que o brinquedo está na cara  
Está na cara, está na cara  
Que o segredo está na cura do medo

© Gege Edicoes / Preta Music (EUA & Canada)

**Outras gravações:**  
"A voz do bandolim", Armandinho, Vison  
"Carla visita Gilberto Gil", Carla Visi, MZA

**A canção "Está na cara, está na cura" -processo de divisão em estrofes**

B

Está na cara, está na cura

ESTROFE 1

Está na cara  
Você não vê  
Que a caretice está no medo  
Você não vê  
Está na cara  
Você não vê  
Que o medo está na medula  
Você não vê  
Está na cara  
Você não vê  
Que o segredo está na cura, está na cara  
Está na cura desse medo

ESTROFE 2

Quem tem cara tem medo  
Quem tem medo tem cura  
Essa história de medo é caretice pura  
Vou brincar que ainda é cedo  
Que o brinquedo está na cara  
Está na cara, está na cara  
Que o segredo está na cura do medo

CLIQUE 1

Está na cara você não vê que a caretice está no medo você não vê está na cara...

CLIQUE 2

Quem tem cara tem medo quem tem medo tem cura essa história de medo é...

<sup>40</sup> Segundo Pound (1988), Estrofe Simples é um poema composto de versos que possuem a mesma medida. Estrofes Compostas são poemas que agrupam versos de medidas diferentes e Estrofes Livres são aquelas com reunião de versos sem nenhum rigor métrico.

Fonte: A autora

Em seguida foi realizado o tratamento manual das palavras, algumas foram modificadas quando necessário de acordo com as regras propostas por Fadigas et al. (2009) e Pereira et al. (2011). Algumas das principais regras estão contidas no resumo abaixo:

- A. Alteração das palavras restantes para sua forma canônica, e eliminação de palavras gramaticais (e.g. artigos, pronomes, adjetivos, advérbios dentre outros como sugerem Caldeira (2005) e Teixeira (2007));
- B. Nomes próprios, palavras compostas e sequências de palavras que têm um significado próprio devem formar uma única palavra (e.g. Devem ser convertidos Humphrey Bogart, Retiros Espirituais, Máquina de Filmar para humphreybogart, retirosespirituais, maquinadefilmar , respectivamente);
- C. Números cardinais e números ordinais foram escritos na forma textual, por exemplo: terceiro, décimo primeira ao invés de 3º, 11º; expresso doisdoisdoisdois ao invés de Expresso 2222;
- D. Sinais gráficos, como o travessão, ponto e vírgula, ponto de interrogação, ponto de exclamação e reticências foram eliminados;

#### **4.3.2 Tratamento computacional das palavras das canções**

Para identificar a classe gramatical de cada palavra utilizada na criação da rede foi utilizado o conjunto de ferramentas computacionais desenvolvido por Caldeira et al. (2005), de onde foram gerados três arquivos.

- ❖ DFL: contendo o vocabulário e a classificação gramatical das palavras;
- ❖ TXT com os pares de palavras, frequência de aparição das palavras e dos pares das estrofes, o qual permite identificar os vértices em comum com os cliques;
- ❖ Arquivo no formato .NET que foi utilizado para construção e análise da rede de canções no *software Gephi*, versão 0.9.1, além do cálculo das propriedades.

- ❖ As letras passaram por um conjunto de programas da UNITEX<sup>41</sup> (PAUMIER,2002) para classificação, modificação e eliminação, quando necessária, das palavras.

Importante esclarecer que no processo de tratamento, os verbos foram suprimidos por dois (2) motivos, primeiro porque ser verbo palavra que faz ligação entre o sujeito e o predicado e por este motivo possuírem muitas conexões na rede, o que poderia ocasionar algum tipo de distorção na interpretação dos dados. Neste caso, as cliques foram unidas, justapondo a palavra comum. Outro fator é que, de acordo com o objetivo dessa tese que é o de conhecer a difusão da informação relacionada com os conceitos de ciência e tecnologia, considerou-se prudente a retirada dos verbos de ligação. Vejamos uma ilustração da proposta no extrato da Figura 24.

**FIGURA 24. Excerto do arquivo dflF1TODAS.txt com 70 canções tratadas**

DFL. A ntes com os verbos

```

diff1MTODAS - Bloco de notas
Arquivo Editar Formatar Exibir Ajuda
|luniknove      NOTFOUND
{S}
poeta N
seresteiro     A
namorado      N
correr V
{S}
ser V
chegada N
hora N
escrever      V
cantar V
{S}
talvez ADV
derradeiro    A
noitesdeluar  NOTFOUND
{S}
momentohistórico NOTFOUND
{S}

```

DFL. Depois da retirada dos verbos

```

diff1MTODAS - Bloco de notas
Arquivo Editar Formatar Exibir Ajuda
|luniknove      NOTFOUND
{S}
poeta N
seresteiro     A
namorado      N
{S}
chegada N
hora N
{S}
talvez ADV
derradeiro    A
noitesdeluar  NOTFOUND
{S}
momentohistórico NOTFOUND
{S}
simples N
resultado     N

```

Fonte: a autora

O arquivo de texto na forma dflF1TODAS.txt (conjunto de estrofes das canções) como exemplificado na Figura 24 é o produto final dos tratamentos, manual e computacional. Segundo Paumier (2002) em cada agrupamento de palavras existe um marcador {S} que indica o fim de uma estrofe e o início da outra. Ao lado das palavras tratadas então as funções

<sup>41</sup> O pacote UNITEX (PAUMIER,2002) é um pacote de software livre que contém recursos linguísticas como dicionários eletrônicos e tábuas léxico-gramaticais. O programa Ambisin é utilizado para eliminar as ambiguidades, eliminar palavras gramaticais e converter todos os verbos para sua forma canônica (e.g. initiating → initiate), ou seja no infinitivo

semânticas de cada uma delas .i.e Nome ou Substantivo (N), Verbo (V), Adjetivo (ADV) e Palavras não encontradas no dicionário (NOTFound).

No cenário desta investigação, a estrofe de uma canção é como a sentença de um discurso escrito e as palavras de cada canção como vértices de uma clique. É possível visualizar a rede da Figura 25. Na Figura têm-se a ilustração de duas estrofes de uma mesma canção, onde todas as palavras de uma mesma estrofe são interligadas, formando uma clique. Importante salientar que estrofes diferentes podem conter palavras iguais ou palavras de mesma forma canônica. Neste caso, as cliques foram unidas, justapondo a palavra comum.

Estrofe 1- “O cérebro eletrônico faz tudo, faz quase tudo, faz quase tudo, mas ele é mudo”.

Clique 1 – “cerebroeletronico, Fazer, Tudo, Quase, Ele, Ser, Mudo”.

(p.s. os verbos foram excluídos da rede: ser e fazer).

Estrofe 2- “O cérebro eletrônico, comanda, manda e desmanda, ele é quem manda, mas ele não anda”.

Clique 2 –“ cerebroeletronico, comandar, mandar, desmandar, Ele, Ser, Não, Anda.

**FIGURA 25-** Cliques de 2 estrofes da canção Cérebro Eletrônico



Fonte: A autora

Portanto, cada arquivo de texto (e.g. *dlfcerebroeletronico.txt*), que contém um conjunto de estrofes de uma canção foi transformado em uma rede de cliques. Este procedimento foi realizado pelo programa *NetPal*<sup>42</sup>. A visualização das redes foi realizada pelo software livre *Gephi*<sup>43</sup>.

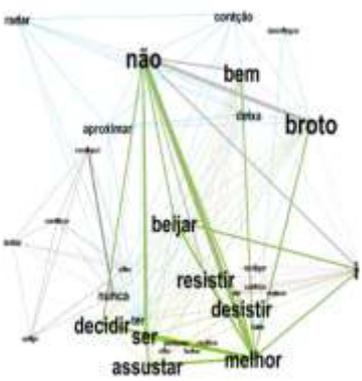
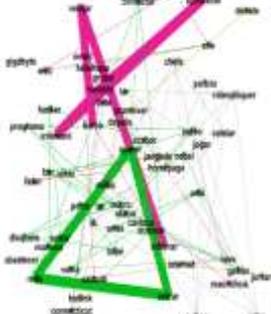
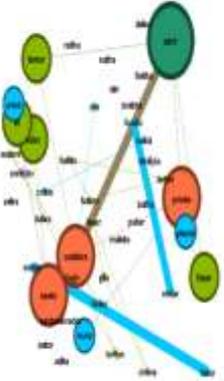
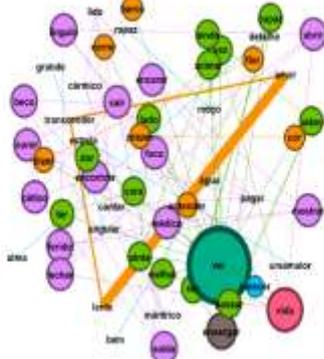
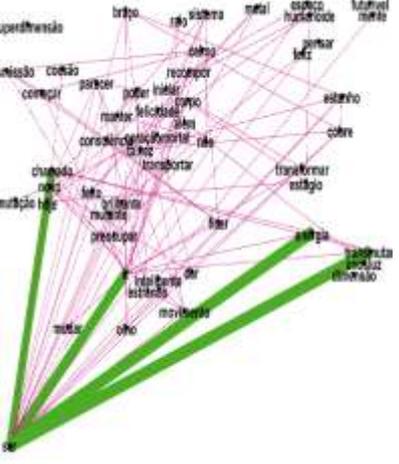
<sup>42</sup> Detalhamento em Caldeira(2005).

<sup>43</sup> Detalhes em <https://gephi.org>

#### 4. 4 PRIMEIRAS REDES CONSTRUÍDAS A PARTIR DAS CANÇÕES

Na Tabela 7, a inspeção visual do resultado das primeiras redes semânticas de cliques (ainda com os verbos), desenvolvidas no *Gephi*. Foram construídas setenta (70) redes semânticas de cliques a partir do arquivo .NE

**TABELA 7 – Redes Semânticas de cliques- primeiros experimentos**

4 - Coração Nuclear 1967 INÉDITA Gilberto Gil	5 – Pela Internet Gilberto Gil - 1997	6 – Extra Gilberto Gil
		
7 – Estrela Gilberto Gil	8 – Rock Santeiro- O Rock Gilberto Gil	9 -Futurível Gilberto Gil
		

Fonte: A autora

A partir da construção destas redes foi possível realizar as primeiras inferências sobre os caminhos e as possibilidades que o modelo poderia proporcionar.

#### 4. 5 MINERAÇÃO DOS DADOS

Após a construção da rede semântica de cliques de cada canção, o próximo passo foi a construção da rede de cada ciclo e depois a rede geral com todas as canções. A rede Ciclo Futurível (25 canções); Rede Ciclo Parabolicamará (23 canções); Rede Ciclo Quanta (22 canções) e Rede Geral das canções (70 canções).

Apesar do tratamento computacional de eliminação de palavras gramaticais dessas redes, percebemos que as mesmas continuam com muitos vértices. É importante diferenciar os Ciclos de canções, percebendo suas consonâncias e dissonâncias, a quantidade grande de vértices das canções podem dificultar a análise, por isto para o enriquecimento da análise foram elaboradas três perspectivas:

- A busca das palavras após os cálculos das propriedades de redes (e.g. Grau, caminho mínimo médio, densidade, diâmetro, coeficiente de aglomeração, centralidade de grau e intermediação) e seus significados, avaliando a difusão das palavras de ciência e tecnologia;
- O estudo das Comunidades da Rede geral de Canções, a partir do algoritmo de Modularidade de “*Louvain*” elaborado pelos pesquisadores B. Jean-L. G., R. L. V. D.; L., E (2008) e seus colaboradores;
- Foi gerado um período temporal (janela de tamanho fixo), que contendo todas as canções de 1967 até 2008. A janela avançou no tempo e a investigação consistiu em observar o comportamento das redes na janela em cada época.

A primeira perspectiva tem origem a partir do cálculo das propriedades de redes, no sentido de compreender o processo de difusão científica, especialmente o de difusão de palavras de ciência e tecnologia. O intuito é saber como estas palavras se propagam nas redes, como se localizam e o que representam.

A segunda perspectiva foi a utilização do método de extração de estrutura da comunidade de redes, baseado na otimização de modularidade. Com o objetivo de investigar as comunidades de palavras nas canções e realizar uma inspeção mais aprofundada de grupos de palavras, estabelecendo um comparativo entre elas.

A terceira perspectiva sugere que as canções de um período total 41 anos (1967 até 2008) fossem analisadas em uma janela temporal de 5 anos, sendo avaliada à medida que se avança no tempo (ano a ano). Método proposto por Casteigts et al.(2011), com base teórica em *Grafos que variam no tempo ( TVG)*. (e.g. 1ª janela: 67 a 71 /2ª janela: 68 a 72 [...] 38ª janela até 2008).

Capítulo 5

# **Resultados e Discussões**

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Eu inventei para eles a arte de enumerar, base de todas as ciências. E a arte de combinar as letras, memória de todas as coisas, mãe das Musas e fonte de todas as artes.

(ÉSQUILO, PROMETEU ACORRENTADO, 2005)

A investigação realizada considera a seguinte divisão: aspectos metodológicos, análise de conteúdo (LADO **A** DA CANÇÃO) e análise de redes (LADO **B** DA CANÇÃO). Na análise de conteúdo, recorreu-se a uma reflexão sobre a mensagem das letras, destacando o que ficou denominado de ciência e tecnologia, considerando a frequência de palavras e o contexto histórico das canções. Na análise de redes, o mesmo grupo de canções foram inspecionados na perspectiva das redes semânticas de cliques, onde as métricas de Centralidades de Grau e Intermediação foram primordiais. Não desconsiderando os índices clássicos da teoria das redes, além da utilização do método aproximado com um *TVG* para a obtenção de confirmação dos resultados encontrados.

### 5.1 ASPECTOS METODOLÓGICOS

Nesta subseção, são apresentadas as escolhas realizadas para a construção dessa tese.

#### 5.1.1 Da escolha do compositor e obra

Depois da investigação da obra cinquentenária do compositor Gilberto Gil, setenta (70) canções com temas sobre ciência e tecnologia foram selecionadas para a aplicação no modelo Infocanção. Os dados foram extraídos de todo o conjunto da obra: 67 Álbuns gravados (registros musicais – gravações em estúdios e gravações ao vivo), desde de 1962 até o último registo em 2018. Foram inspecionados um total de 544 registros fonográficos (dentro de 67 Álbuns) e outras canções consideradas inéditas dentro do Livro de Carlos Rennó com

comentários de Gilberto Gil. Foi possível dentro do referido livro coletar uma canção de C&T inédita denominada de **Coração Nuclear**.

Para a compreensão da obra do compositor na busca das canções de C&T, as fontes de dados consultadas foram:

- ❖ A discografia do artista e filmes e documentários produzidos disponibilizado na forma de home vídeo;
- ❖ Do site oficial do artista, foram coletas as letras das canções sobre Ciência e Tecnologia (C&T) de Gilberto Gil, ao longo do tempo;
- ❖ Os depoimentos de, Caetano, Gal e Bethânia sobre a carreira e obra de Gil, na forma de entrevistas em jornais impressos, TV, *homevideos*, DVD's, Canais do *Youtube*;
- ❖ Reflexões posteriores do mesmo sobre sua carreira e principalmente sobre a criação de sua obra, postadas em redes sociais como *Facebook* e Instagram;
- ❖ Fotografias;
- ❖ Os sites pessoais e organizados em torno da figura desse músico na Internet;
- ❖ A vasta produção jornalística impressa e televisiva; e a crônica musical dos períodos.
- ❖ Livros escritos sobre e com Gilberto Gil disponíveis no mercado. (28 livros registrados no site oficial) e alguns outros resultantes de teses.
- ❖ As Bases de revistas científicas e os seus respectivos artigos, foram consultadas, (*Scielo*, *Web of Science*, *Sage*, dentre outras).

### 5.1.2 Sobre a divisão da carreira em ciclos

Para uma melhor inspeção e análise dentro da obra cinquentenária do compositor, a carreira foi dividida em três partes (ou fases), onde por uma preferência semântica foi definida como Ciclos. Ciclo representa o movimento do conhecimento, assim como a circularidade espiral de Carlos Voght (2012), ciclos onde temas científicos aparecem em períodos diferentes ao longo do tempo. Trata-se de descobrir processos de divulgação científica por meio das canções de C&T do compositor Gilberto Gil e por isso o Método Biográfico foi utilizado para uma melhor compreensão desses processos criativos e seus ciclos.

O Método Biográfico foi a referência, porque envolve o uso e a coleta de documentos da história de vida e de narrativas. Analisá-se as composições de Gilberto Gil e os acontecimentos na vida pessoal e profissional que impulsionaram e ou influenciaram na sua criação. Quais as reais motivações para a construção de um volume expressivo de canções que fazem alusão aos conceitos de ciência e tecnologia? O foco desse método reside nas experiências de vida, que alteram ou formam o significado de si mesmos e que tem como pressuposto básico a importância da interpretação e da compreensão como a chave que forma a vida social.

Tratar da obra de um compositor, estudar sua canção recai sobre os processos desta criação e principalmente motivações/ encomendas para estas produções (a criação era solicitada para compor trilhas sonoras de filmes, novelas, peças de teatro dentre outros).

Quando se escreve sobre a vida e obra de alguém, o mundo dessas pessoas estará personificado no texto. Criam-se diferenças, oposições e presenças, que permitem manter a ilusão de se capturar as experiências reais dos indivíduos. De forma que, ao inspecionar a obra do compositor ao longo de 50 anos, é impossível não se reportar às “rupturas” na perspectiva do que denominou Michelle Ferrand (1999), ou episódios que iniciam e/ou encerram ciclos, ou fases. O Método Biográfico Interpretativo se apóia nos conhecimentos subjetivos e intersubjetivos adquiridos e no entendimento da experiência de vida dos indivíduos.

Para Fernandez (2008) e Feuerschutte; Godoi (2011), a história de vida é um método qualitativo baseado em narrativas. E foi exatamente a partir das mudanças de vida (história de vida) conforme Bosi (1994) do compositor, que esta investigação dividiu a carreira em três ciclos, batizados com títulos de algumas canções, que são os Ciclos Futurível que inicia de 1967 até 1980, o Ciclo Parabolicamará de 1981 até 1996 e por último o Ciclo Quanta que corresponde ao período que vai de 1997 até 2018.

Iniciou-se o levantamento a partir do primeiro disco gravado pelo compositor, que foi em 1961, no entanto a primeira canção de C&T escolhida data de 1967 (Lunik 9) do Álbum Louvação, por este motivo a data do começo do Ciclo Futurível (1967). Segundo o livro Gilberto Bem de Perto (GIL; ZAPPA, 2013, p.74,), sua primeira gravação cantando foi pela gravadora JS Discos

em um compacto de 78 RPM<sup>44</sup>, com a canção **Povo petroleiro**, para a Petrobrás, (Lado A) e a marcha carnavalesca **Coça, coça, Lacerdinha** (Lado B).

O segundo Ciclo Parabolicamará (1981 a 1996), que incia na década de oitenta (80), foi considerado uma virada de fase nesta tese, por ser uma ruptura, ruptura na vida pessoal de Gilberto Gil, (a separação com Sandra Drão e a integração ao conselho de Cultura do Estado da Bahia- sendo primeiro negro a ocupar o cargo), além da quebra da sequência da trilogia que consagra Gilberto Gil como um dos principais compositores da sua época. A trilogia foi Refazenda (1975), Refavela (1977) e Realce (1979). Neste período apesar da carreira artística, a carreira política ganha conotações importantes (é nomeado Secretário da Cultura em 1987 e em seguida eleito vereador pela cidade de Salvador em 1988).

O terceiro e último ciclo é o Quanta, que incia em 1997 e vai até 2018 (último disco autoral produzido por Gil). Esta fase incia com a gravação do disco que dá nome a este Ciclo. Em 1997 Gil grava o disco (considerado) mais caro, hermético e mais demorado da MPB, um álbum duplo com 26 faixas que discorria sobre o universo da ciência e da arte, após longo período sem gravar canções inéditas. É neste período mais propositivo que existe um marco da tecnologia e música no Brasil, que é a execução ao vivo (*streaming*) pela internet de uma canção brasileira executada em tempo real.

Por fim, as setenta (70) canções selecionadas estão distribuídas nestes três ciclos. Foram analisadas considerando dois eixos: O LADO **A** DA CANÇÃO (que é a análise de conteúdo realizada nas 70 canções) e O LADO **B** DA CANÇÃO (é a estruturação do modelo infocanção a partir das redes semânticas de cliques e os seus resultados).

## 5.2 O LADO **A** DA CANÇÃO-Análise de Conteúdo- Parte 1

---

<sup>44</sup> **Compacto de 78 RPM** - O primeiro formato de disco foi o de 10 polegadas com “velocidade” (frequência) de 78 rpm, inventado por volta de 1900. Os 78 rpms eram planos e por isso muito mais práticos para armazenar. Os sulcos sobre esses discos são muito maiores que o de LPs de 45 rpm (cerca de 4 vezes maior) e por consequência as agulhas também eram muito maiores com dimensões próximas de um pequeno prego. Eles são normalmente feitos de um composto de goma-laca (como no acabamento de móveis) e possuem a consistência de um prato de porcelana, por isso são muito grossos e pesados, e também quebram com facilidade.( informações do bileskydiscos.com.br conteúdo na agulha, 2019).

### **Da escolha das canções e do que foram transformadas as letras.**

A escolha mais adequada para a análise que se pretendia realizar foi inicialmente da Análise de Conteúdo das letras, para Laurence Bardin (1971, p 73), a AC é:

Conjunto de técnicas de análise das comunicações visando obter, por procedimentos, sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção [...] destas mensagens.

Na década de quarenta (40) a AC era definida como “a semântica estatística do discurso político” segundo Bauer e Gaskell (2002, p.192). A Análise de Conteúdo pode ser quantitativa e qualitativa, existe uma diferença entre essas duas abordagens: na abordagem quantitativa, se traça uma frequência das características que se repetem no conteúdo do texto. Na abordagem qualitativa se “considera a presença ou a ausência de uma dada característica de conteúdo ou conjunto de características de determinado fragmento da mensagem”. (BARDIN,1971, p.12).

A maioria dos autores refere-se à AC como sendo uma técnica de pesquisa que trabalha com a palavra, permitindo de forma prática e objetiva produzir inferências do conteúdo da comunicação de um texto replicáveis ao seu contexto social. Na AC, o texto é um meio de expressão do sujeito, onde o analista busca categorizar as unidades de texto (palavras ou frases) que se repetem, inferindo uma expressão que as representem.

No texto em que marca a diferença teórica entre conteúdo e sentido, a AC costuma ser feita através do método de dedução frequencial ou análise por categorias temáticas. Segundo Mads (1993, p.64). A dedução frequencial consiste em enumerar a ocorrência de um mesmo signo linguístico (palavra) que se repete com frequência, visando constatar “a pura existência de tal ou tal material linguístico”, não se preocupando com o “sentido contido no texto, nem à diferença de sentido entre um texto e outro”, culminando em descrições numéricas e no tratamento estatístico.

Para Bauer e Gaskell (2002), a análise por categorias temáticas tenta encontrar “uma série de significações que o codificador detecta por meio de indicadores que lhe estão ligados; [...] codificar ou caracterizar um segmento é colocá-lo em uma das classes de equivalências definidas, a partir das significações, [...] em função do julgamento do codificador [...] o que

exige qualidades psicológicas complementares como a fineza, a sensibilidade, a flexibilidade, por parte do codificador para apreender o que importa”.(MADS,1993, p.65 ).

Com relação a dedução frequencial das palavras desde grupo de canções, é possível constatar que as palavras de C&T que aparecem com mais força na dupla de palavras dos três ciclos ao longo da carreira do compositor.

Par de Palavras mais fortes		Frequência das palavras	Força
Ciclo Futurível (1967 a 1980)			
Lua	Caminho	5	0.0352113
Luar	Canção	4	0.028169
Ciclo Parabolicamará (1981a 1996)			
Lente	Amor	8	0.056338
Mês	Dança	6	0.0422535
Ciclo Quanta (1997 a 2018)			
Máquina	Ritmo	6	0.0422535
Cantico	Quântico	3	0.0211268

A técnica de AC, se compõe de três grandes etapas: 1) a pré-análise; 2) a exploração do material; 3) o tratamento dos resultados e interpretação. Laurence Bardin (1971) descreve a primeira etapa como a fase de organização, que pode utilizar vários procedimentos, tais como: leitura flutuante, hipóteses, objetivos e elaboração de indicadores que fundamentem a interpretação. Na segunda etapa os dados são codificados a partir das unidades de registro. Na última etapa se faz a categorização, que consiste na classificação dos elementos segundo suas semelhanças e por diferenciação, com posterior reagrupamento, em função de características comuns. Portanto, a codificação e a categorização fazem parte da AC.

No estudo das canções de C&T selecionadas, realizou-se as etapas 1) pré-análise (estudo da obra do compositor Gilberto Gil); realizou-se também a 2) a exploração do material selecionou-se dentro das canções os conceitos de ciência e tecnologia e por último a categorização.

As unidades de registros foram selecionadas dentro de cada canção como palavras com significados científicos ou tecnológicos. É possível conferir as unidades de registro na Tabela 8.

**Tabela 8. Unidades de registro - Canções e as palavras de C&T**

<b>Homem de Neanderthal</b>	Trem-astronave- astronauta
<b>Show de me esqueci</b>	Foguete-Atômico-Jato-Missil-estrela-bomba-cogumelo azulado-radar-comonauta-penacho-capacete
<b>Coração Nuclear</b>	Nuclear- desintegrar- radar
<b>Marginália 2</b>	Bomba
<b>Cerebro eletrônico</b>	Cerebro-eletronico- botões de ferro- olhos de vidro
<b>A Barca grande</b>	Barca
<b>Volks-Volkswagen Blue</b>	Volks – carrinho -Caravela
<b>Volkswagen Blues</b>	Volks –Cabine lunar-carros-lua
<b>Objeto semi-identificado</b>	Disco voador- objeto identificado
<b>Vitrines</b>	Nave Astronauta-cofres de vidro-cosmos-bola azulada-cabine
<b>The Three Mushrooms</b>	Espaço-terra-cogumelo atômico
<b>Expresso 2222</b>	Bonde –trem-matéria
<b>Vamos passear no astral,</b>	Astral-etérico-espaço- (Caetanaves Trio elétrico)
<b>Essa é pra tocar no rádio</b>	Rádio-remédio-taxi
<b>Retiros Espirituais</b>	TV-equação-sinais
<b>Oriente</b>	Cargueiro Constelação-cruzeiro do sul- cargueiro-pós-graduação-rotação da terra
<b>Queremos saber</b>	Invenções-antimatéria-raio laser- disco- voador
<b>Medo de Avião 2</b>	Avião- lei da gravidade

No tópico de AC denominado categorização, as canções de C&T foram classificadas em três eixos denominados de:

- A. **Ontociência** - Letras que tratam de algum aspecto da Filosofia da ciência e menção direta à ciência;
- B. **Tecnociência** - Letras que descrevem suportes/artefatos tecnológicos diversos;
- C. **Transportempo** - Letras que apresentam alguma tecnologia de transporte.

## A) ONTOCIÊNCIA

Canções, selecionadas, cujas palavras fazem alusão à filosofia da ciência ou atmosfera científica, foram registradas no grupo ontociência. Aspectos da ontologia e filosofia da ciência são considerados nesta categoria. Ontociência é um neologismo que une ontologia com ciência. Ontologia significa estudo da existência. A ciência é uma das formas sistematizadas de conhecimento. A canção também é uma forma de conhecimento e de saberes, só que compactada. Apesar das diferenças teórico-metodológicas entre ciência e arte, existe entre elas uma parte em comum, trata-se do processo de criação por meio da proposição de conceitos. Na arte por meio de discursos metafóricos e da vivência e na ciência, por meio da experiência e demonstração científica.

Na Tabela 9, um exemplo de Ontociência- três canções compostas em épocas distintas: **Cibernética, Queremos saber e A Ciência em Si**

TABELA 9. Três Canções organizadas e classificadas na categoria Ontociência

<b>Cibernética- 1974</b>	<b>Queremos Saber-1976</b>	<b>A Ciência em Si- 1997</b>
Lá na alfândega Celestino era o Humphrey Bogart Solino sempre estava lá Escrevendo: "Dai a César o que é de César" César costumava dar Me falou de cibernética Achando que eu ia me interessar Que eu já estava interessado Pelo jeito de falar Que eu já estivera estado interessado nela Cibernética Eu não sei quando será Cibernética Eu não sei quando será Mas será quando a ciência Estiver livre do poder A consciência, livre do saber E a paciência, morta de esperar Aí então tudo todo o tempo Será dado e dedicado a Deus E a César dar adeus às armas caberá Que a luta pela acumulação de bens materiais Já não será preciso continuar A luta pela acumulação de bens materiais Já não será preciso continuar Onde lia-se alfândega leia-se pândega Onde lia-se lei leia-se lá-lá-lá	Queremos saber o que vão fazer com as novas invenções queremos notícia mais séria sobre a descoberta da antimatéria e suas implicações na emancipação do homem das grandes populações homens pobres das cidades das estepes, dos sertões  queremos saber quando vamos ter raio laser mais barato queremos de fato um relato retrato mais sério do mistério da luz luz do disco-voador pra iluminação do homem tão carente e sofredor tão perdido na distância da morada do Senhor  queremos saber queremos viver confiantes no futuro por isso de faz necessário prever qual o itinerário da ilusão a ilusão do poder pois se foi permitido ao homem tantas coisas conhecer é melhor que todos saibam o que pode acontecer	Se toda coincidência Tende a que se entenda E toda lenda Quer chegar aqui A ciência não se aprende A ciência apreende A ciência em si  Se toda estrela cadente Cai pra fazer sentido E todo mito Quer ter carne aqui A ciência não se ensina A ciência insemina A ciência em si  Se o que se pode ver, ouvir, pegar, medir, pesar Do avião a jato ao jaboti Desperta o que ainda não, não se pôde pensar Do sono do eterno ao eterno devir Como a órbita da terra abraça o vácuo devagar Para alcançar o que já estava aqui Se a crença quer se materializar Tanto quanto a experiência quer se abstrair  A ciência não avança A ciência alcança A ciência em si

Cibernética Eu não sei quando será Cibernética Eu não sei quando será		
--	--	--

<sup>45</sup>**CIBERNÉTICA**, gravada pela *Philips* no TUCA (Casa de Show em São Paulo), em outubro de 1974, ao vivo essa música somente saiu na reedição faixa bônus do CD/LP Gilberto Gil ao vivo em 1999. Gil relata que o surgimento dessa canção se deu quando César Orrico (colega da Alfândega) falou e ofertou para ele a clássica obra de Norbert Wiener, o pai da cibernética. Em um comentário sobre a canção na p.175 esclareceu: “César era talvez um liberal anarquista. Ele era habitado pelo sentimento de que o avanço da ciência e da tecnologia traria benefícios espirituais para o homem”.

**A CIÊNCIA EM SI**<sup>46</sup> canção de Gilberto Gil e Arnaldo Antunes de maneira direta realiza um debate sobre tipos de conhecimento, o popular (lenda, o mito), o sistematizado (ciência) e indiretamente o conhecimento artístico. As palavras de C&T destacadas são: Ciência, Estrela Cadente, Avião a Jato, Órbita, Terra, Vácuo.

**QUEREMOS SABER**<sup>47</sup>, o binômio ciência e arte comparece de forma intensa nessa canção, em um exercício que, embora poético, remeta a questões de fundo, epistemológicas, que relacionam pensamento e sentimento, razão, emoção e momento histórico. O compositor problematiza quando diz: “queremos saber, o que vão fazer, com as novas invenções, queremos notícia mais séria, sobre a descoberta da antimatéria, e suas implicações, na emancipação do homem”. As palavras em destaque de C&T são: Invenções, antimatéria, raio laser, disco-voador.

---

<sup>45</sup> Cibernética editada pela Gege Edições / Preta Music (EUA & Canadá)

Outras gravações:

"Ao vivo", Gilberto Gil, Polygram, 1998

<sup>46</sup> Editado pela Gege Edicoes / Preta Music (EUA & Canada) / © Rosa Celeste (BMG Music Publishing Brasil LTDA.)

Outras gravações:

"Quanta", Gilberto Gil, Warner Music 1997

<sup>47</sup> **Queremos Saber** foi editada pela Gege Edições / Preta Music (EUA & Canadá)

## B) TECNOCIÊNCIA

Todas as canções, cuja as palavras representavam algum tipo de artefato/suporte/material tecnológico, foram classificadas dentro desta categoria denominada de tecnociência. Faz referência ao conceito antropológico de Bruno Latour (2000), denominado por ele de Tecnociência. Para o autor, o processo de produção da ciência tem um caráter construtivista, processo que envolve muitos agentes, nos quais ele denominou de humanos e não-humanos. Atores que estão em constante interação, influenciando-se o tempo inteiro. Existe uma rede de sustentação entre o humano e a máquina que ele denomina de teoria ator-rede.

A palavra tecnologia é um termo muito abrangente que envolve aspectos como: técnica moderna e sofisticada, ferramentas, processos e materiais criados e utilizados a partir de um determinado conhecimento. Sendo assim, a técnica nasce da constante necessidade que o homem tem de estar criando, reinventando e construindo meios para satisfazer e responder as suas necessidades imediatas. A exemplo disso, o homem descobriu o fogo, criou o machado e construiu tantos outros instrumentos que favoreceram sua sobrevivência.

Na Tabela 10 Quatro Canções organizadas e classificadas na categoria Tecnociência: **Show de esqueci, Tv Punk, Pela Internet e Pela Internet 2.**

**TABELA 10. Quatro Canções organizadas e classificadas na categoria Tecnociência**

<b>Show de me esqueci (1967)<sup>48</sup></b>	<b>TV Punk (2002)</b>	<b>Pela Internet (1997)</b>	<b>Pela Internet 2 (2018)</b>
Ah, <b>foguete</b> Com teu cone Teu <b>atômico</b> Combustível Com teu <b>jato</b> E parafuso Ah, poderoso Poderoso <b>míssil</b> Quando for a uma estrela Me leve daqui Quando for a uma estrela Me leve de Me Esqueci  Ha-ha-ha! Hi-hi-hi! Quero ir para uma estrela Bem longe daqui Ha-ha-ha! Hi-hi-hi! Bem longe de Me Esqueci	<b>No canal A</b> O feijão está pouco E o muro, sem reboco  <b>No canal B</b> O planeta está oco E o presidente, louco  <b>No canal C</b> O céu deu um pipoco E Deus levou um soco  Só animais nos canais D, E, F, G Só anões nos canais H, I, J, K Nada de mais nos	Criar meu web site Fazer minha home-page Com quantos gigabytes Se faz uma jangada Um barco que veleje  Que veleje nesse infomar Que aproveite a vazante da infomaré. Que leve um oriki do meu velho orixá. Ao porto de um disquete de um micro em Taipé  Um barco que veleje nesse infomar. Que aproveite a vazante da infomaré Que leve meu e-mail até	Criei meu <b>website</b> lancei minha <b>homepage</b> com 5 <b>gigabytes</b> Já dava pra fazer um <b>barco</b> que veleje  Meu novo <b>website</b> minha nova <b>fanpage</b> agora é <b>terabyte</b> , que não acaba mais por mais que se deseje  Que o desejo agora é garimpar Nas terras das serras peladas virtuais As <b>criptomoedas, bitcoins</b> e tais Novas economias, novos capitais  Se é música o desejo a se

<sup>48</sup> © Gege Edições / Preta Music (EUA & Canadá) / © Direto para o filme Brasil, Ano 2000 ]

<p>No tempo em que ouvi dizer Que a <b>bomba</b> era um perigo Eu fiquei tranquila e disse: "Isso aqui não é comigo"</p> <p>Mas um dia, dia, foi Cata-pum-pum-pum Lá se veio a guerra Um e dois, já se foi Três e quatro, lá se vão Lá se foi um soldado Lá se vai um batalhão</p> <p>Mas um dia, dia, foi Cata-pum-pum-pum Um <b>cogumelo azulado</b> Silenciou num segundo</p>	<p>demais canais Até o V Só travestis No canal X</p> <p>O locutor está rouco E a imagem, sem foco No canal Z Da sua TV Punk Sadomasopunk</p>	<p>Calculá.Depois de um hot-link. Num site de Helsinque Para abastecer</p> <p>Eu quero entrar na rede Promover um debate Juntar via Internet Um grupo de tietes de Connecticut</p> <p>De Connecticut acessar O chefe da Macmilícia de Milão. Um hacker mafioso acaba de soltar.Um vírus pra atacar programas no Japão</p> <p>Eu quero entrar na rede pra contactar. Os lares do Nepal, os bares do Gabão Que o chefe da polícia carioca avisa pelo celular Que lá na praça Onze tem um vídeopôquer para se jogar</p>	<p>considerar É só clicar que a loja digital já tem Anitta, Arnaldo Antunes, e não sei mais quem. Meu bem, o <b>iTunes</b> tem De A a Z quem você possa imaginar</p> <p>Estou preso na rede que nem peixe pescado é <b>zapzap</b>, é like, é <b>instagram</b>, é tudo muito bem bolado</p> <p>O pensamento é nuvem,o movimento é <b>drone</b>, o monge no convento, aguarda o advento de Deus pelo <b>iPhone</b></p> <p>correio de qualquer lugar Waze é um nome feio, mas é o melhor meio de você chegar</p>
--	--	--	---

**SHOW DE ME ESQUECI**,<sup>49</sup> as palavras consideradas de C& T são : **foguete, atômico, jato, míssil, estrela, radar, cosmonauta**. Assim como **Homem de Neardenthal, Show de me esqueci** foi composta para o filme Brasil ano 2000, em 1967, o filme é sobre uma família de imigrantes chegando em uma pequena cidade, com lançamento de um foguete espacial (talvez por isso na letra da canção, tantas palavras sobre as novidades de exploração do cosmos), após uma terceira guerra mundial. Durante a visita de um general, a família recrutada fingia ser de origem indígena.

**TV PUNK**<sup>50</sup>, é uma canção gravada por Gilberto Gil no LP Um Banda Um de 1982, ficou inédita por vinte anos até ser lançada no CD *To be alive is good* pela gravadora Wea em 2002. Problematisa a importância da televisão na década de oitenta.

**PELA INTERNET**<sup>51</sup>, foi composta para o projeto de Flora Gil e Gil, IBM, Embratel e o Globo. Foi a primeira transmissão ao vivo de uma canção pela internet no Brasil , foi ao ar em *streaming*<sup>52</sup>. É uma homenagem ao primeiro samba gravado no Brasil em 1917 denominada “Pelo telefone” de Donga e Mauro de Almeida. É uma das composições onde Gil demonstra o quanto está atento às transformações tecnológicas e sociais. Observa-se que na canção em

<sup>49</sup> © Gege Edições / Preta Music (EUA & Canadá) / © Direto para o filme *Brasil, Ano 2000* ]

<sup>50</sup> Editada pela © Gege Edicoes / Preta Music (EUA & Canada)

<sup>51</sup> Editada pela © Gege Edicoes / Preta Music (EUA & Canada)

<sup>52</sup> Streaming - transmissão de áudio e vídeo através de uma rede sem a necessidade de efetuar downloads.

discussão o autor mostra como a internet possibilita o surgimento de linguagens expressivas individuais e coletivas, e como elas são afetadas pela vida digital, por causa do diferente e considerável acesso a uma nova tecnologia de comunicação.

**PELA INTERNET 2<sup>53</sup>**, é uma versão da canção **Pela Internet** de 1997 . Foi lançada no *YouTube Space*, na Zona Portuária do Rio, em janeiro de 2018, e transmitida pelo canal de vídeos do compositor. Pode-se afirmar que esta versão possui um teor de crítica, diferente da versão de 1997 quando previa o futuro e conclamava todos para o futuro. É uma das faixas do CD OK Ok Ok.

### C) TRASPORTEMPO

Ao estudar o universo das canções do compositor Gilberto Gil, foi possível detectar uma ocorrência significativa ao longo do tempo, palavras que significam algum meio de transporte aparecem nas letras recorrentemente. Por esse motivo, estas palavras em destaque são denominadas de tecnologia de transporte. Transportempo é outro neologismo criado para discorrer sobre o conceito de tempo e os avanços tecnológicos e científicos dos transportes, encontradas recorrentemente na obra do compositor Gilberto Gil. A construção do tempo social do autor Norbert Elias é o alicerce epistêmico deste eixo.

Considera-se Transportempo tanto a tecnologia física de transporte, assim como a metáfora do tempo como elemento que transporta a experiência. Na Tabela 11, a tecnologia física de transporte é sintetizada.

**TABELA 11 – Tecnologia física de transporte- Transportempo**

Homem de Neanderthal	Trem, astronave
A Barca grande	Barca
Volks-Volkswagen Blue	Volks, carrinho, caravela
Show de me esqueci	Jato, Foguete
Volkswagen Blues	Cabine lunar
Objeto semi-identificado	Disco voador
Vitrines	Nave
Expresso 2222	Bonde ,Trem
Vamos passear no astral	Caetanaves, Trio Elétrico
Oriente	Cargueiro
Queremos saber	Disco voador
Medo de avião 2	Avião

<sup>53</sup> Editada pela © Gege Edicoes / Preta Music (EUA & Canada)

Algumas canções com a representação do que denominou-se Transportempo por exemplo a canção **VOLKSWAGEN BLUES** ( inglês) 1970<sup>54</sup>, tem um trecho que diz: “Deixe-me apresentar a você, meu blues **Volks-Volkswagen**, pronto para me levar um longo caminho para alcançar a lua”.

Outra canção **MEDO DE AVIÃO 2**<sup>55</sup>, “Foi por medo de avião que eu segurei pela primeira vez a tua mão”, composta em parceria com o compositor Belchior, foi considerada principalmente porque Gilberto Gil construiu a letra. A música contextualiza sobre o medo da tecnologia de transporte Avião. As palavras destacadas de C&T são: **Avião e lei da gravidade**.

Na canção **EXPRESSO 2222**,<sup>56</sup> as palavras de C&T em destaque são : Bonde,trem,matéria. O título é originalmente um elemento de destaque nessa análise **(Expresso 2222)** o Trem é a “estação final do percurso-vida” implica a relação de tecnologia e ciência, ponderando que a

---

<sup>54</sup> Editada pela © Gege Edições / Preta Music (EUA & Canadá)

<sup>55</sup> Medo de Avião 2 editada pela Gege Edições / Preta Music (EUA & Canadá) / © Fortaleza Editora Musical LTDA.

Outras gravações:

"Medo de avião", Belchior, Abril-Musicclub 1998

"2 é demais", Belchior, Warner Music 1996

"Dois momentos", Belchior, Warner Music 2000

"Tudo outra vez", Belchior, Warner Music 2017

"Era uma vez o homem e o seu tempo", Belchior, Warner Music 1979

<sup>56</sup> Expresso 2222 foi editada pela Gege Edições / Preta Music (EUA & Canadá)

Outras gravações:

"A voz do bandolim", Armandinho, Vison

"Baile Barroco", Daniela Mercury, BMG

"Aquele frevo axé", Gal Costa, BMG

"Brilhantes", João Bosco, Sony Music

"Songbook Gilberto Gil, João Bosco, Lumiar

"Muito prazer", Ju Cassou

"O samba da minha terra", Marco Pereira

"De todas as maneiras", Mariana, Polygram Music

"A música de Gilberto Gil", MPB4, Polygram

"Se dependesse de mim", Wilson Simonal, Universal Music

"A arte de Gilberto Gil", Polygram / Fontana 1985

"Limiar", Almir côrtes, Almir Côrtes 2013

"Coletânea vibrafone brasileiro", André Juarez e quarteto, Pôr Do Som Produções Artísticas 2013

"Cordas vocais-dueto", Andrea Montezuma e Jorjão Carvalho, Cordas vocais-dueto 2001

"Visom digital", Armandinho 2002

"A voz do bandolim", Armandinho, Vison 2001

"Forrozança", Banda som da terra, J&R Produções 2016

"Trilha sonora do filme 1972", Bem Gil, EMI Music 2003

"Bibi Ferreira brasileiro, profissão esperança", Biscoito Fino 2013

"Cada tempo em seu lugar", Cacala Carvalho e João Braga, Mills Records 2012

"Dois amigos, um século de música", Caetano Veloso & Gilberto Gil 2015

"Pra nhá terra", Coro Meninos de Araçuaí, Associação Cultural Ponto De Partida

estação é uma construção da passagem, com destaque para o tempo como mais um elemento catalisador “de matéria ou qualquer coisa real.”

### 5.3 O LADO A DA CANÇÃO -ANÁLISE DE CONTEÚDO PARTE II

(Da divisão dos ciclos, categorização e interpretação)

Do primeiro Ciclo **Futurível (1967 a 1980)** pode-se afirmar que o compositor aparentemente com “lampejos intuitivos” sobre um futuro científico, externava tom de crítica e desconfiança do desenvolvimento da ciência da época, entretanto, artefatos tecnológicos eram recorrentes nas letras. Importante salientar que, a palavra “intuitiva” é de assunção Weberiana de racionalidade, apesar de toda uma postura racional de contracultura, as subjetividades permeavam toda a obra do compositor. Ou seja, o compositor construía sua obra a partir de propostas e pensamentos organizados, no entanto não se pode descartar todo enlevo subjetivo desta construção.

As vinte e cinco (25) canções selecionadas é fruto de um mapeamento que considerou a primeira gravação de Gilberto Gil, que segundo Rennó (2003, p. 20) 1962 é a data da sua primeira gravação. Um compacto<sup>57</sup> de 78 RPM, pela gravadora Js Discos. O primeiro álbum e disco de estreia, **Gilberto Gil- sua música, sua interpretação**, só será em 1963, um compacto duplo<sup>58</sup> com quatro (4) canções. Desse período até 1980 foram gravados 23 (vinte e três) Álbuns completos, a lista desses álbuns com a respectivas fichas técnicas estão no Site Institucional do compositor. Na Tabela 12 a lista completa das canções consideradas de C&T e organizadas no Ciclo Futurível (1967 a 1980).

**TABELA 12 – Canções de C&T do Ciclo Futurível (1967 a 1980)**

	<b>Canção</b>	<b>Composição</b>	<b>Palavras de C&amp;T</b>
1967	<b>Lunik 9</b>	Gilberto Gil	Ciência, astronauta, espaço sideral
1967	<b>Homem de Neandertal</b>	Gilberto Gil/Capinan/Walter Lima Jr	Trem, astronauta, astronave

<sup>57</sup> Compacto com as canções “**Bem devagar**” com o conjunto vocal “As três baianas (que deu origem ao Quarteto em Cy). Gil toca Sanfona. (RENNÓ, p20, 2013). No mesmo ano, grava um compacto simples com as canções “**Povo Petroleiro**” Lado A, e no Lado B “**Coça, coça, lacerdinha**”, primeira gravação como solista.

<sup>58</sup> Compacto duplo com as canções: “**Serenata de teleco-teco, Maria tristeza, Vontade de Amar, Meu luar minhas canções**”

1967	<b>Show de me esqueci</b>	Gilberto Gil/Capinan	Foguete, atômico, jato, míssil, estrela, bomba, cogumelo azulado, radar, cosmonauta, penacho, capacete
1967	<b>Coração Nuclear - 19</b>	Gilberto Gil	Nuclear, desintegrar, radar
1968	<b>Marginalia 2</b>	Gilberto Gil/Torquato Neto	Bomba
1968	<b>A Barca Grande</b>	Gilberto Gil	Barca
1969	<b>Cérebro eletrônico</b>	Gilberto Gil	Cérebro eletrônico, botões de ferro, olhos de vidro
1969	<b>Futurível</b>	Gilberto Gil	Transmutado, energia, humanoide, transmissão, sistemas luz, superdimensão, mutante
1969	<b>Vitrines</b>	Gilberto Gil	Astronauta, cofres de vidro, cosmos, nave, bola azulada, cabine
1969	<b>Objeto semi-identificado</b>	Gilberto Gil/Rogério Duarte/Rogério Duprat	Disco voador, objeto identificado
1969	<b>Volks-Volkswagen Blue (português)</b>	Gilberto Gil	Volks, carrinho, caravela
1970	<b>Volkswagen Blues (inglês)</b>	Gilberto Gil	Volks, cabine, cabine lunar, carro, lua
1971	<b>The Three Mushrooms</b>	Gilberto Gil/Jorge Mautner	Espaço, terra, cogumelo atômico
1972	<b>Expresso 2222</b>	Gilberto Gil	Bonde, trem, matéria
1972	<b>Vamos passear no astral</b>	Gilberto Gil	Astral, etérico, caetanaves(trio elétrico), espaço
1972	<b>Está na cara, está na cura</b>	Gilberto Gil	Medula
1973	<b>Essa é para tocar no Rádio</b>	Gilberto Gil	Rádio, remédio, táxi
1973	<b>Umeboshi</b>	Gilberto Gil	Bomba, elixir
1974	<b>Cibernética</b>	Gilberto Gil	Cibernética, Ciência
1975	<b>Retiros Espirituais</b>	Gilberto Gil	TV, equação, sinais
1976	<b>Academia</b>	Gilberto Gil	Academia, epidemia, epidérmica
1976	<b>Oriente</b>	Gilberto Gil	Constelação, cruzeiro do sul, cargueiro, raio laser, disco voador, pós-graduação, rotação da terra
1976	<b>Queremos Saber</b>	Gilberto Gil	Invenções, antimatéria, raio laser, disco voador
1979	<b>Medo de Avião 2</b>	Gilberto Gil/Belchior	Avião, lei da gravidade
1980	<b>Estrela</b>	Gilberto Gil	Estrela, Estrela cadente

Fonte: a autora

De acôrdo com a Tabela 12, é possível elencar as mais frequentes palavras dentro das 25 canções escolhidas. As relacionadas com Naves Espaciais (Astronave, Foguete, Jato, Nave, Disco Voador, Cabine Lunar), outras mais frequentes referem-se ao comandante desses veículos espaciais: (Astronauta, Cosmonauta), outras palavras relacionadas com tecnologia espacial são recorrentes neste primeiro ciclo.

É possível conjecturar que as notícias da mídia (jornal impresso, revistas-Cruzeiro e Manchete, rádio e televisão) de maneira geral, sobre ciência: a chegada do homem a lua, a era espacial,

o desenvolvimento de tecnologias sociais dentre outros, fomentariam a curiosidade dos compositores e da opinião pública na época. No livro escrito em conjunto com Carlos Rennó, o compositor registra o seguinte comentário:

[...]estávamos conquistando o espaço, mas aonde isso ia dar? Não era só o cidadão que especulava, mas também o artista, com o senso da responsabilidade de ser locutor da sociedade junto à história. Eu tinha que falar no assunto por isso - e também pelo sentido de competição. Havia uma disputa olímpica entre nós. 'Provavelmente alguém vai fazer música sobre isso; deixa eu fazer logo a minha', pensei[...]

Obviamente, a partir desse fragmento que está no livro **Todas as Letras**, organizado por Rennó (2003), é possível aferir que havia uma construção racional, pragmática. Um construto pavimentado não apenas com inspirações oriundas de complexos humanos subjetivos, mas também de racionalidades, organizações, esquemas e até de competições entre compositores da época. Se quisermos realmente compreender a arte, deve-se sempre rever o contexto social sobre os artistas, afirmou o filósofo Richard Wollheim (1994, p. 97), que disse que eles “são condicionados por seu contexto social (crenças, histórias, disposições emocionais, necessidades físicas)”. A partir dessa concepção, é que se investigou o momento histórico e o cenário de avanços científicos das décadas de 1960, e 1970, no sentido de encontrar correlações entre os acontecimentos de ciência e tecnologia e desejo dos compositores de escreverem uma canção considerada de conteúdo erudito.

A década de 1960 foi marcada principalmente por avanços na área aeroespacial, na comunicação e internet. Aquele momento político era “delicado” em virtude da guerra fria (bloco capitalista x comunista). A consolidação da televisão e o período da ditadura militar completavam o cenário das décadas de 1960 e 1970.

No sentido de compreender um pouco melhor esse período, foi realizada uma investigação sobre os fatos /eventos científicos da época. O objetivo dessa pesquisa foi encontrar correlações com o processo de criação do compositor. A Hipótese é que esse cenário tenha influenciado o compositor e seus parceiros.

FIGURA 26 - Quadro com noticiários sobre Ciência e Tecnologia décadas de 1960, relacionadas com algumas das canções da época.



Fonte: A autora

É inevitável não refletir que tais “notícias sobre o avanço da ciência em várias áreas e principalmente o avanço na tecnologia espacial deveria povoar o imaginário da juventude da época. No estudo intitulado “Aspectos Históricos da Divulgação Científica” de Ildeu de Castro Moreira e Luisa Massarani (2000), os autores confirmam essas suspeitas quando relatam:

No início dos anos 50, além das discussões sobre o uso militar e civil da energia nuclear, o fato de o cientista brasileiro Cesar Lattes ter participado na descoberta e identificação do méson  $\pi$ , nos anos 1947-1948, contribuiu para um interesse público generalizado pelas ciências físicas[...]. (MOREIRA e MASSARANI,2000, p.58)

Sobre revistas em circulação na época:

[...] Revistas de circulação geral, como O Cruzeiro e Manchete, trouxeram muitas matérias sobre essa área, enfatizando as atividades de instituições e pesquisadores brasileiros e os desenvolvimentos recentes no domínio da energia nuclear. [...]. MOREIRA e MASSARANI,2000, p.58).

A influência de outros compositores na época é evidente, servindo de inspiração para novas gerações:

Um exemplo sintomático do interesse popular despertado pelos trabalhos científicos de Cesar Lattes está na letra do samba Ciência e arte, composto por músicos conhecidos da época, Cartola e Carlos Cachaca, no qual foram homenageados esse cientista e o pintor imperial Pedro Américo. (MOREIRA e MASSARANI,2000, p.59)

Da mesma forma, a literatura e a poesia consumida, exerciam influência sobre compositores eles, alimentando o imaginário, na produção de novas canções:

[...]. Evidentemente o espectro da bomba atômica e suas consequências deixaram também registros na literatura brasileira desse período, em particular na poesia de Carlos Drummond de Andrade e de Vinícius de Moraes. (MOREIRA e MASSARANI, 2000, p.59)

Em comentários do compositor sobre a construção das suas próprias canções, reafirma que sempre esteve em conversas, diálogos com alguns parceiros: filósofos, músicos, intelectuais e afins, e que, muitas ideias das canções partiram desses “encontros”.

No **segundo ciclo**, denominado de **Parabolicamará** aspectos relacionados com um “fazer” político entram na carreira do compositor. Fase de “gestação” para um momento mais propositivo. A politização e a militância nas letras das canções circundam pelos caminhos de uma afirmação da afro descendência, das humanidades, globalização, diálogo espaço-tempo. Para este ciclo, foram selecionadas vinte e duas (22) canções de C&T de 1981 a 1996.

**TABELA 13- – Canções de C&T do Ciclo Parabolicamará (1981 a 1996)**

	<b>Canção</b>	<b>Composição</b>	<b>Palavras de C&amp;T</b>
1981	<b>Lente do amor</b>	Gilberto Gil	Estrela, ursa maior, barco
1982	<b>Metáfora</b>	Gilberto Gil	Lata
1983	<b>Extra</b>	Gilberto Gil	Laser, gás, ET
1983	<b>Punk da Periferia</b>	Gilberto Gil	Ciência
1983	<b>Funk-se quem puder</b>	Gilberto Gil	Átomos, físicos, barca
1984	<b>Geléia Geral</b>	Gilberto Gil e Torquato Neto	TV, LP, formiplac, jato
1984	<b>Feliz por um triz</b>	Gilberto Gil	Vírus, trem, lâmpada, neon
1985	<b>Roque Santeiro- o rock</b>	Gilberto Gil	Neon, autorama, carreta, motocross, nave
1985	<b>Seu Olhar</b>	Gilberto Gil	Astro, micro, estrutura estelar, estrela cadente, anos luz
1985	<b>Logos Versus Logo</b>	Gilberto Gil	logos

1987	<b>Um Trem para as estrelas</b>	Gilberto Gil	Ônibus,trem, estrelas, navio
1987	<b>Só chamei porque te amo</b>	Gilberto Gil	Armagedom, ET, ciência
1987	<b>Mamma</b>	Gilberto Gil	Trem
1989	<b>Cada tempo em seu lugar</b>	Gilberto Gil	Jato, avião
1989	<b>Do Japão</b>	Gilberto Gil	Máquina, astral, trem bala, microcomputador, avião
1992	<b>Parabolicamará</b>	Gilberto Gil	Antena, parabolicamará, jangada, saveiro, onda luminosa, avião
1992	<b>Um sonho</b>	Gilberto Gil	Congresso, pólos industriais, energia, tecnologia, estatísticos, gráficos, teoria
1992	<b>A Paz</b>	Gilberto Gil e João Donato	Bomba
1993	<b>Tradição</b>	Gilberto Gil	Bonde
1993	<b>As coisas</b>	Gilberto Gil e Arnaldo Antunes	Peso, massa, volume, densidade
1993	<b>Baião Atemporal</b>	Gilberto Gil	Pau de arara
1995	<b>Meteorum</b>	Gilberto Gil	Meteoro

Fonte: a autora

Ao realizar uma análise de conteúdo, é perceptível neste segundo ciclo, a ocorrência proeminente da tecnologia de “transportes” dentro desse grupo de canções : Trem, Bonde, Jato, Barco, Taxi, Cargueiro, Disco-voador, Avião, Nave, Motocross, Pau de Arara, dentre outros ), dando a impressão da necessidade dessa tecnologia (transportes) para a travessia da barreira do tempo, e não somente do tempo Cronos, (cronológico), mas o “tempo social” de Norbert Elias (1998),que é o tempo regido pelas novas configurações e inúmeras atividades da vida social. O tempo coordena e integra essas relações que vem com o processo civilizatório.

Tome-se como exemplo, um trecho da canção **Parabolicamará** (1992) que expressa a questão supracitada: **“De jangada leva uma eternidade/De saveiro leva uma encarnação/ De avião o tempo de uma saudade”**[...]. Sobre o trecho em destaque, e sobre o tempo para Gilberto Gil, José Miguel Wisnick (2003, p.16), comentou:

A jangada, o saveiro e o avião, que atestariam numa visão histórico-linear, a curva cumulativa do progresso tecnológico, trazem consigo, num contraponto de correspondências temporalmente desiguais e simultâneas, a **eternidade, a encarnação e a saudade**[...].

O próprio Gil, no livro de Rennó (2003, p.404) comenta que, em Parabolicamará existem três tempos para ele: o tempo existencial, psíquico, em contraposição ao tempo cronológico; o tempo subatômico e o tempo da morte (tempo corte), a morte do filho.

O **tempo cronológico** estaria logo no início da canção:

“ Antes mundo era pequeno, porque terra era grande,  
hoje o mundo é muito grande porque terra é pequena,  
do tamanho da antena Parabolicamará”

O **tempo subatômico** estaria na estrofe:

“Pela onda luminosa, leva o tempo de um raio  
Tempo que levava Rosa pra aprumar o balaio

O **tempo da morte** estaria na estrofe:

“Esse tempo não tem rédea, vem nas asas do vento  
O momento da tragédia, Chico, Ferreira e Bento,  
só souberam na hora do destino apresentar”

Um tempo marcado pela revolução tecnológica que, a cada instante, torna-se um emaranhado de ubiquidades e, ao mesmo tempo, definidora de um tempo caracterizado pelo dinamismo e diversidade da comunicação. Uma comunicação que, mesmo em meio a tanta velocidade, causa ainda espanto, acerca das diversas possibilidades de comunicação via Internet. Citando uma ilustração da mitologia afro-brasileira, pode-se dizer que, os Orixás Exu<sup>59</sup>, Ogum<sup>60</sup> e Oxaguian<sup>61</sup> representam toda essa comunicabilidade em associação ao fazer tecnológico.

Toda essa ligação tão intrincada de nós se enovela em múltiplas dimensões, resgatando a espacialidade e a movimentação de informações que sempre tiveram em latência, mas que se externavam com dificuldade, em virtude dos sistemas de comunicação serem mais lentos.

Palavras do universo do sistema de informação passam a fazer parte desse segundo ciclo, e. g. “**Microcomputador**”, assim como a palavra “**Ciência**” que aparece duas vezes. Destacam-se também as palavras do universo da física: “**Massa, Densidade, Peso, Volume**”. O compositor relatou que a inspiração para compor a canção “Do Japão”, foi uma visita ao País e que tinha

<sup>59</sup> Exu - Orixá da comunicação. Atividades ligadas à palavra escrita e falada.

<sup>60</sup> Ogum - Orixá que cuida dos conhecimentos práticos, sendo o patrono da tecnologia.

<sup>61</sup> Oxaguian - Atividades ligadas à tecnologia, eletricidade, informática, telecomunicação, ciência, arquitetura, invenção, vanguarda e inovação;

se impressionado com os bairros e quarteirões inteiros de lojas de componentes eletrônicos como se fossem grandes feiras.

No **terceiro ciclo QUANTA**, foram capturadas vinte e três (23), canções para análise. 1997 até 2018.

**TABELA 14- Canções de C&T do Ciclo Quanta (1997 a 2018)**

	<b>Canção</b>	<b>Composição</b>	<b>Palavras de C&amp;T</b>
1997	<b>Quanta</b>	Gilberto Gil	Quanta, Urânio, Sal de rádio, Quantico, Veleiro, Teoria, Ciência
1997	<b>Dança de Shiva</b>	Gilberto Gil	Nuvem de pó, Ciência
1997	<b>Água Benta</b>	Gilberto Gil	Medicina, Lâmina, Quântica, Fractal
1997	<b>Pílula de alho</b>	Gilberto Gil	Pílula, Antibiótico, Medicina
1997	<b>Graça Divina</b>	Gilberto Gil	Aspirina, Física, Proteína
1997	<b>Pela Internet</b>	Gilberto Gil	Web-site, home-page, gigabytes, jangada, Infomar, Disquete, Micro, E-mail, Hot Link, Site, Rede, Internet, hacker, vírus, Programa, Celular, Vídeo-pôquer
1997	<b>Ciência em Si</b>	Gilberto Gil/ Arnaldo Antunes	Ciência, Estrela Cadente, Avião a Jato, Órbita, Terra, Vácuo
1997	<b>Átimo de Pó</b>	Gilberto Gil/Carlos Rennó	Célula, Céu, Germe, Quark, Via Láctea, bactéria, galáxia, Ion, Orion, Lua, Magneton, Estrela, Elétron, Glóbulo, Cosmos, Átimo de Pó, Espaço, Spin
1997	<b>Pop wu wei</b>	Gilberto Gil	Movimento, Repouso, Barco
1997	<b>O Lugar do nosso amor</b>	Gilberto Gil	Bomba, estilhaços
1997	<b>Nova</b>	Gilberto Gil	Céu, Constelação, Universo, Neutrino
1998	<b>Rep</b>	Gilberto Gil	Tela, Realidade Virtual, Choque elétrico, TV, Galileu, Newton, Gravidade, Ciência
2000	<b>Trovoada</b>	Gilberto Gil/Milton Nascimento	Luas, Estrela, Poeira iluminada, Andrômeda, Constelação de Escorpião, Ponta do Cruzeiro
2000	<b>Lar Hospitalar</b>	Gilberto Gil/Milton Nascimento	Vírus, Hospitalar, Chip, Reprogramar
2000	<b>Dinamarca</b>	Gilberto Gil/ Milton Nascimento	Embarcação, Barca, Carmim Boreal
2002	<b>TV Punk</b>	Gilberto Gil	Canal, Foco, Tv
2002	<b>Todo dia de manhã</b>	Gilberto Gil	Máquina a vapor, Luz, Gerador
2002	<b>Terra 90</b>	Gilberto Gil	Terra, Vulcão
2002	<b>Poema Aritmmético</b>	Gilberto Gil e	Aritmético, Odisseia no Espaço, Tempo, Nave, Mil anos luz, Campo magnético
2008	<b>Olho Mágico</b>	Gilberto Gil	Proveta, Celular, Big brother
2008	<b>Máquina de Ritmo</b>	Gilberto Gil e João Donato	Máquina, digital, Sinal, Programação, virtuais, computador, Algoritmos,
2008	<b>Banda Larga Cordel</b>	Gilberto Gil	Banda larga, Neurocientista, Ipod, computador, micro, Rede WWW, Google, internet, Rádio, Youtube
2018	<b>Pela Internet 2</b>	Gilberto Gil	Web site, homepage, Gigabytes, Barco, Fanpage, Digital, itunes, Rede, Zap Zap, Instagram, Face, Nuvem, Drone, Iphone, Aplicativo, Whatsup, Facetime, GoogleMaps, Waze

Fonte: a autora

Este ciclo tem como ponto de partida o Álbum duplo “**Quanta**”, disco considerado hermético pela crítica especializada. Gilberto Gil enviou todo o material deste disco para o cientista brasileiro, o físico César Lattes (1924-2005), codescobridor da partícula subatômica *méson pi*, o mesmo respondeu com uma carta transcrita na íntegra aqui:

Prezado Gil,  
 Agradeço as atenções e remessas. Não tenho os conhecimentos musicais que me permitam dar uma apreciação à altura do K7 que você me enviou. Posso dizer que gostei muito, assim como já havia apreciado toda a obra de Gilberto Gil que chegou ao meu conhecimento. Peço apenas que me permita dizer o sentido que a física dá atualmente a algumas palavras que você usou, com muita felicidade, mas que em alguns casos me parecem licença poética: O "infinitésimo" é uma ficção matemática. Quantum é o mínimo de ação (energia x tempo). O Quantum de ação é mais real do que a maioria das grandezas físicas: seu valor não depende do movimento em relação ao observador. Tiraria "Quark", que está na moda com "cromodinâmica quântica", mas que só pode aparecer escondido. Não engoli ainda, apesar dos livros modernos e da Enciclopédia Britânica. [...]

E dando continuidade a carta, sobre as letras e as palavras de ciência e tecnologia Lattes escreveu:

[...] "Ciência e Arte": comovido agradeço a atenção. A ciência se insemína subliminarmente. A ciência é uma irmã caçula (talvez bastarda) da arte: Camões pediu ajuda do engenho e da arte - não da ciência. Salomão diz que "ciência sem consciência não é senão a ruína da alma" - a arte, não. Paro por aqui, porque Salomão também diz: "Não busques ser demasiado justo nem demasiado sábio: queres te arruinar?" Para concluir cito um grande arquiteto: "Quando a ciência se cala, a arte fala" (Artigas). Com um abraço, Campinas, 05 de fevereiro de 1997. Cesar Lattes

Para uma compreensão mais eficaz dos conteúdos de ciência e tecnologia das canções deste ciclo, pode-se citar o exemplo de duas canções: **Pela Internet e Banda Larga Cordel**. Enquanto que na letra de **Pela Internet**, Gil convoca todos a entrar e conhecer a internet, em **Banda larga cordel** vai descrevendo a necessidade de ampliação do acesso. Trata-se de uma letra que traz conceitos como inclusão sócio-digital, globalização, (SANTOS, 2011), convergência de mídias e a nova forma do "fazer digital". Um fazer digital (LÉVY, 1993) que depende por demais da inclusão digital proposta pelo aumento do acesso à da banda larga.

No início da canção fica evidenciado “Pôs na boca, provou cuspiu/ É amargo não sabe o que perdeu”. É como se fosse uma convocatória para todos nós brasileiros para que tomarem

posição em relação a necessidade de expansão do livre acesso à internet. É amargo, pois não é fácil, mas é preciso seguir “no cordel da banda larga”.

O compositor realiza imersão e elenca imagens da revolução digital, e cria o termo *infovia*, que descreve o novo condutor de informações aceleradas, pois, na contemporaneidade além das ferrovias, rodovias e hidrovias tem-se a *infovia*, meio mais rápido e intenso onde circulam as informações e estas podem ser acessadas de qualquer parte do mundo. O compositor recria o cenário da sociedade da informação e aborda os elementos que a compõem tais como: telefonia móvel, fixa, internet, cabos, TV digital, torpedos, *ringtones*, *tru tones*, *downloads* etc. Esses aspectos reafirmam o engajamento irreversível e definitivo do artista com as novas réguas e compassos do novo universo de bits e bytes, e todos os seus riscos e desafios.

Neste mundo de banda larga, por meio das *infovias*, as discussões nos mais diversos campos da ciência se ampliam e o compositor demarca tal fato, quando afirma:

Mundo todo na ampla discussão  
 O neuro-cientista, o economista  
 Opinião de alguém que esta na pista  
 Opinião de alguém fora da lista  
 Opinião de alguém que diz que não

Em meio a toda essa questão é, discutida também como esta “banda” é diversa e pode ser cristã, cabalística, umbandista, evocando mais uma vez, a multiplicidade de elementos e informações que circulam nas *infovias* da rede. Entre o contemporâneo e o mais antigo, Gil estabelece um desenho de imagens onde ele aborda o impacto que o computador traz para este momento da história que é semelhante ao que rádio causou quando surgiu. Este “menino” novo e antigo reinventando a tradição (HOBBSAWN E RANGER, 1984) descobriram o caminho do novo e cada um vive o seu encantamento em meio a mais nova tecnologia do momento:

Diabo de menino internetinho  
 Sozinho vai descobrindo o caminho  
 O rádio fez assim com seu avô

O que se observa no texto da música é a democratização como “igualdade de acesso”, versando, principalmente, sobre a “inclusão digital”. Há presente, uma defesa de ideal ético democrático, visando equiparar inclusão digital e inclusão social. Esta percepção das identidades culturais

resultantes de processos híbridos faz sentido se considera a música popular brasileira como articuladora de narrativas identitárias.

A canção **Pela Internet** é um samba, reconhecido unanimemente como gênero máximo e por definição da brasilidade, pode ser visto (e ouvido) como o resultado de uma série de sincretismos musicais que começam com o que se convencionou chamar de *semba* para alguns músicos e pesquisadores e deságua em uma variedade enorme de estilos correlatos, como o pagode, o samba-canção, o partido alto.

O compositor traz na canção elementos contemporâneos que compõem um espaço que se redimensiona com novos elementos da tecnologia, mudando o desenho da comunicação. Estes elementos são resignificados por meio de uma bricolage de imagens, convidando o leitor-ouvinte não apenas observar, mas sentir por meio de efigies como a tecnologia é cantada, demonstrando a evolução da ciência em especial da internet. **Pela Internet** vem não apenas cantando o que a internet possibilita, ela marca um momento histórico, pois foi executada por Gil na primeira transmissão ao vivo de música brasileira pela internet, realizada na sede da IBM no centro do Rio (RJ) na tarde de sábado, 14 de dezembro de 1996.

#### 5.4 LADO B DA CANÇÃO - ANÁLISE DE REDES DOS CICLOS

**“Então, vejo que é uma pretensão absurda da religião querer dar conta do sentido das coisas e também pretensão absurda da ciência querer dar conta da funcionalidade das coisas. O que permanece é a permanência”**

(GILBERTO GIL, p.38, 2015)

De modo a atingir o objetivo dessa tese, algumas etapas foram concluídas a exemplo da construção das redes semânticas de cliques das canções com temas sobre ciência e tecnologia; o cálculo das propriedades de redes complexas e as centralidades de grau e intermediação pertencentes às redes sociais de cada ciclo; a criação de redes destacando apenas as palavras de C&T elencadas e contidas nas canções; a divisão da Rede Geral em Comunidades utilizando o algoritmo de Modularidade de *Louvain* e as possíveis reflexões e comparações sobre tais

grupos de palavras; a utilização do método que se aproxima dos Grafos que Variam no Tempo (TVG) com o objetivo de capturar a variação das palavras de C & T ao longo do tempo. Para finalizar, caracterizou-se topologicamente as redes, a fim de compreender às implicações fornecidas por esse modelo computacional para o universo das canções.

As redes sociais são constituídas por vértices (atores, ou nós) e por arestas (relações ou ligações), cada elemento pode ter eventualmente atributos a si associados. A visualização de uma rede e o cálculo de algumas métricas apropriadas permite muitas vezes revelar fatos sobre sua estrutura e comportamento que de outro modo ficariam ocultos. No entanto, a complexidade das redes sociais modeladas a partir de redes reais com muitos vértices e elevada densidade de ligações faz com que a sua visualização se tornasse confusa e difícil de interpretar. Atualmente, a utilização do *software Gephi*, simplificou a análise.

Para além de medidas sobre a rede no seu todo, existe um grande número de medidas de centralidades aplicadas a cada vértice fornecendo informação que permite compará-las e ver de que forma um determinado vértice (palavra) está inserido na estrutura da rede. De forma que, para além das propriedades clássicas de análise de redes, tais como: número de vértices; número de arestas; grau médio; diâmetro; coeficiente de aglomeração; caminho mínimo médio e densidade, as Centralidades de Grau (número de ligações de um determinado vértice); Centralidades de Intermediação (importância de um vértice em termos de facilitar a interligação de outros vértices) foram consideradas para o conjunto da análise (FREEMAN, 1978). Apesar de sua natureza descritiva, este tipo de medida permite tirar conclusões sobre a robustez da rede face à remoção de vértices (tema que não será debatido nesse documento), ou a disseminação de informação através dela, dando-lhe, portanto, grande relevância para a difusão do conhecimento.

#### **5.4.1 CONSIDERAÇÕES SOBRE A REDE CICLO FUTURÍVEL (1967 a 1980).**

Como dito anteriormente, na construção de uma rede semântica de cliques baseada em canções, cada estrofe é considerada uma sentença de um discurso escrito que, por sua vez, forma uma clique. As palavras contidas nas canções são os vértices e as arestas são as conexões entre as palavras que emergem da mesma canção, e é todo este processo que será visualizado nesta parte

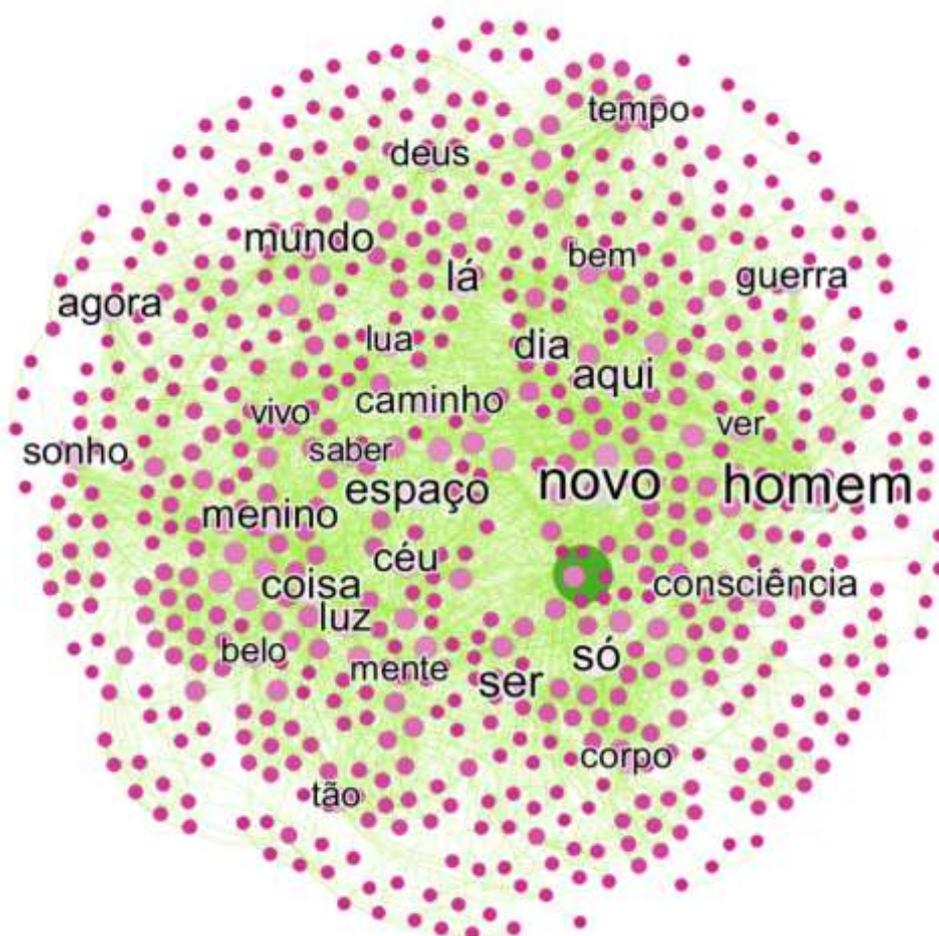
com a primeira rede formada por vinte e cinco (25) canções do Ciclo Futurível (1967 a 1980). Apresenta-se na Figura 27, a inspeção visual desta rede com destaque para os vértices com maior Centralidade de Grau (Cg), e na Figura 28 o destaque para a Centralidade de Intermediação (Ci). As propriedades foram calculadas e apresentadas na Tabela 15.

**Tabela 15.** Rede Semântica de clique –Fase 1- Ciclo Futurível -1967 a 1980

Rede	$n =  V $	$m =  E $	Qt.	Maior	$\langle k \rangle$	$\Delta$	$C_{ws}$	$L$	$D$
			Componentes	componente					
Canções- 25	694	5.813	2	85%	16.752	0,024	0,85	2,805	5
Componente gigante	694	5813	1	100%	16.752	0,024	0.85	2,805	5

Fonte: a autora

**FIGURA 27.** Rede com 30 palavras com maior Centralidade de Grau (Cg)

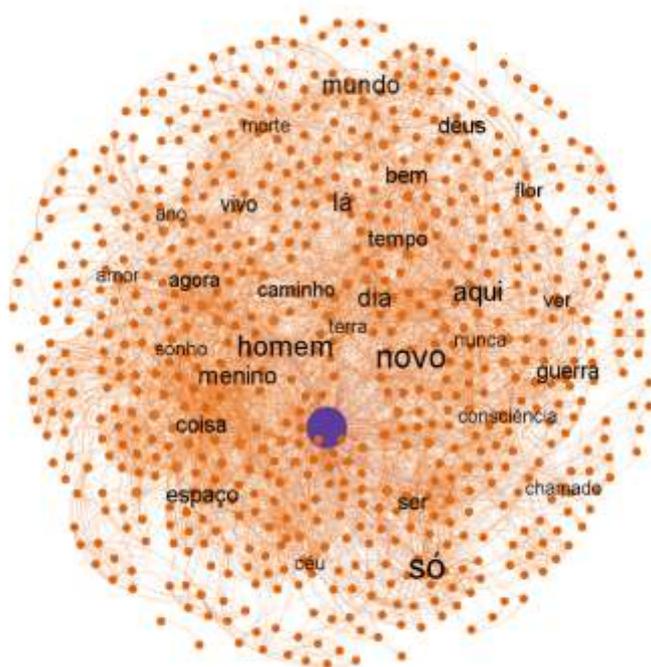


Fonte: a autora

TABELA 16. 30 Vértices com maiores valores de graus da rede

	Vértices (V)	Grau (k)		Vértices (V)	Grau (k)
1	<b>Não</b>	172	16	<b>Guerra</b>	60
2	<b>Novo</b>	109	17	<b>Caminho</b>	60
3	<b>Homem</b>	105	18	<b>Sonho</b>	60
4	<b>Só</b>	81	19	<b>Consciência</b>	59
5	<b>Ser</b>	79	20	<b>Deus</b>	56
6	<b>Espaço</b>	74	21	<b>Tempo</b>	55
7	<b>Lá</b>	71	22	<b>Vivo</b>	55
8	<b>Aqui</b>	71	23	<b>Lua</b>	53
9	<b>Mundo</b>	70	24	<b>Corpo</b>	53
10	<b>Coisa</b>	70	25	<b>Ver</b>	52
11	<b>Dia</b>	69	26	<b>Mente</b>	52
12	<b>Menino</b>	67	27	<b>Belo</b>	52
13	<b>Agora</b>	66	28	<b>Tão</b>	52
14	<b>Céu</b>	63	29	<b>Bem</b>	51
15	<b>Luz</b>	63	30	<b>Saber</b>	50

FIGURA 28. Rede com 30 palavras com maior Centralidade de Intermediação (Ci)



Fonte: a autora

A rede das vinte e cinco (25) canções do Ciclo Futurível é um grafo não dirigido constituído por 694 vértices e por 5.813 arestas. Ela é esparsa ( $\Delta = 0,02$ ) e as palavras estão conectadas em média a 16,7 das outras palavras. Isto sugere que as canções possuem um vocabulário para expressar os conhecimentos pretendidos. Algumas palavras relacionadas com tecnologia parecem evidentes, e.g. “**Espaço**” ( $\langle k \rangle = 74$  e “**Luz**” ( $\langle k \rangle = 63$ ”) outras surpreendem pelo seu sentido mais abstrato e subjetivo: e.g. “**Não**” ( $\langle k \rangle = 172$ ), “**Homem**” ( $\langle k \rangle = 105$ ), “**Novo**” ( $\langle k \rangle = 109$ ), “**Só**” ( $\langle k \rangle = 81$ ), “**Ser**” ( $\langle k \rangle = 79$ ) “**Deus**” ( $\langle k \rangle = 56$ ) “**Tempo**” ( $\langle k \rangle = 55$ ), “**Mundo**” ( $\langle k \rangle = 70$ ), “**Guerra**” ( $\langle k \rangle = 60$ ). Pode-se arbitrar sobre a negação do homem que é novo e que vive sozinho almejando ser/ estar próximo ao Deus do tempo em um mundo de Guerra.

Tal subjetividade é confirmada pelos índices da Centralidade de Intermediação (Ci) que medem quantos caminhos mais curtos entre todos os pares de vértices do grafo passam por um determinado vértice (FREEMAN, 1978). Esta métrica avalia a frequência de ocorrência de um determinado vértice entre pares de outros nós em caminhos mais curtos que os conectam. Na rede de canção do ciclo 1 Futurível, os vértices com maior centralidade de intermediação são as palavras: “**Não (CI= 115.5) Homem (CI= 110.0) e Só (CI=38.0)**”, estes vértices estabelecem pontes entre vários outros conceitos na rede de canção.

As palavras destacadas estão muito próximas do que o próprio compositor relatou no período da sua prisão, quando compôs essa canção:

[...]. Eu estava preso havia umas três semanas, quando o sargento Juarez me perguntou se eu não queria um violão. Eu disse: 'Quero'. E ele me trouxe um, com a permissão do comandante do quartel. O violão ficou comigo uns quinze dias. Aí, eu, que até então não tinha tido estímulo para compor (faltava a 'voz' da música, o instrumento), fiz Cérebro Eletrônico, Vitruvianas e Futurível - além de uma outra, também sob esse enfoque, ou delírio, científico-esotérico, que possivelmente ficou apenas no esboço e eu esqueci. (RENNÓ, 2003)

Mais adiante em outro trecho, o compositor apresenta uma justificativa da relação da sua inspiração e os suportes tecnológicos:

[...]O fato de eu ter sido violentado na base de minha condição existencial - meu corpo - e me ver privado da liberdade da ação e do movimento, do domínio pleno de espaço-tempo, de vontade e de arbítrio, talvez tenha me levado a sonhar com substitutivos e a, inconscientemente, pensar nas extensões mentais e físicas do homem, as suas criações mecânicas; nos comandos tele-acionáveis que aumentam sua mobilidade e capacidade de agir



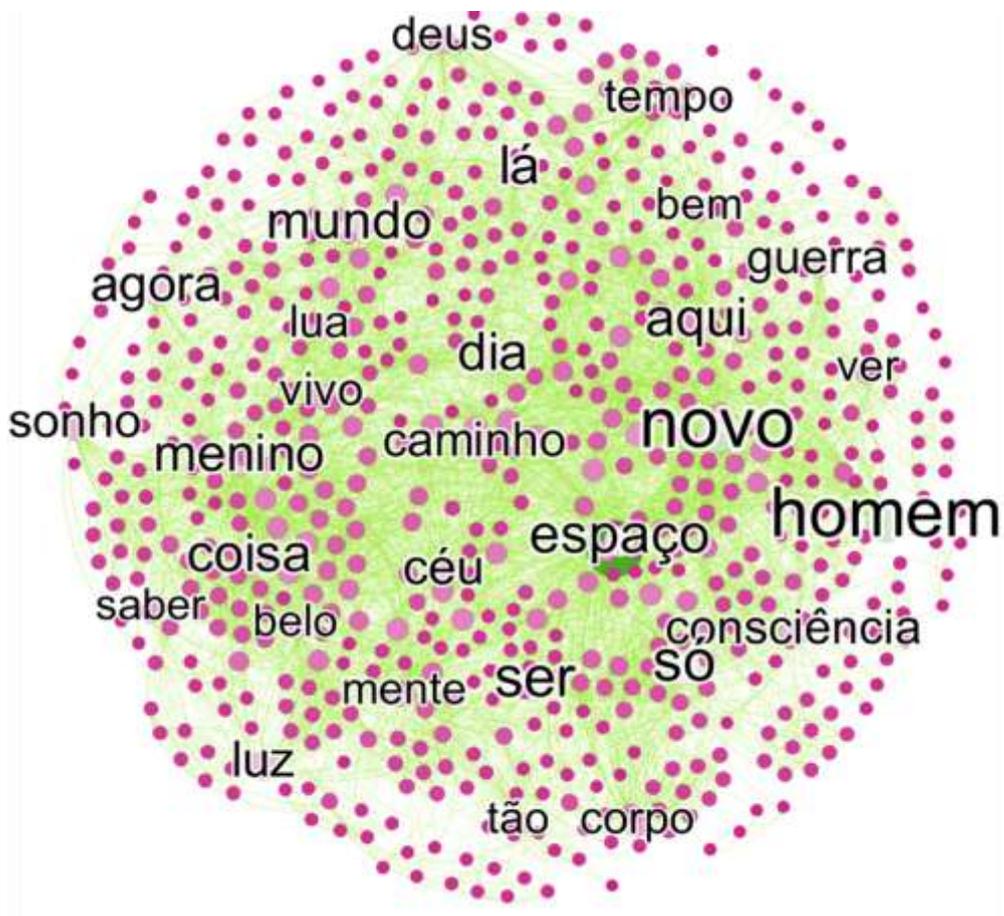
É possível constatar que as palavras: “Espaço” (k=185), “Astronauta” (k=167), “Lua”(k=156),“Foguete”(k=152),“Estrela”(k=143),“Cabine”(k=122),“Sistema”(k=118), traduzem as paisagens que permeavam o imaginário do compositor como foi visto na Análise de Conteúdo dos Ciclos (p.93 deste capítulo). A palavra que “Lua” possui destaque nas duas análises. A evidência da exploração espacial pelo homem naquele momento, gerava dilemas conflitantes, ao mesmo tempo que o compositor comunicava toda esta contradição.

Há evidência que as palavras supracitadas, repetidas em canções, suscitassem o desejo do conhecer de um novo mundo que se descortinava por meio da ciência e tecnologia da nas décadas de sessenta (60) e setenta (70).

#### 5.4.2 CONSIDERAÇÕES SOBRE A REDE CICLO PARABOLICAMARÁ (1981 a 1996)

**Parabolicamará** é um ciclo onde aspectos relacionados com um “fazer” político entram na carreira do compositor. Fase de “gestação” para um momento mais propositivo. A politização e a militância nas letras das canções circundam pelos caminhos de uma afirmação da afrodescendência, das humanidades, globalização, diálogo espaço-tempo. A categoria Tempo surgiu desse mapeamento. Para essa fase, foram selecionadas vinte e três (23) canções de C&T de 1981 a 1996. Na Figura 30, a inspeção visual da Rede Ciclo Parabolicamará, com destaque para os vértices de maior Centralidade de grau.

**FIGURA 30** -Ciclo Parabolicamará- 30 palavras com maior Centralidade de Grau (Cg)

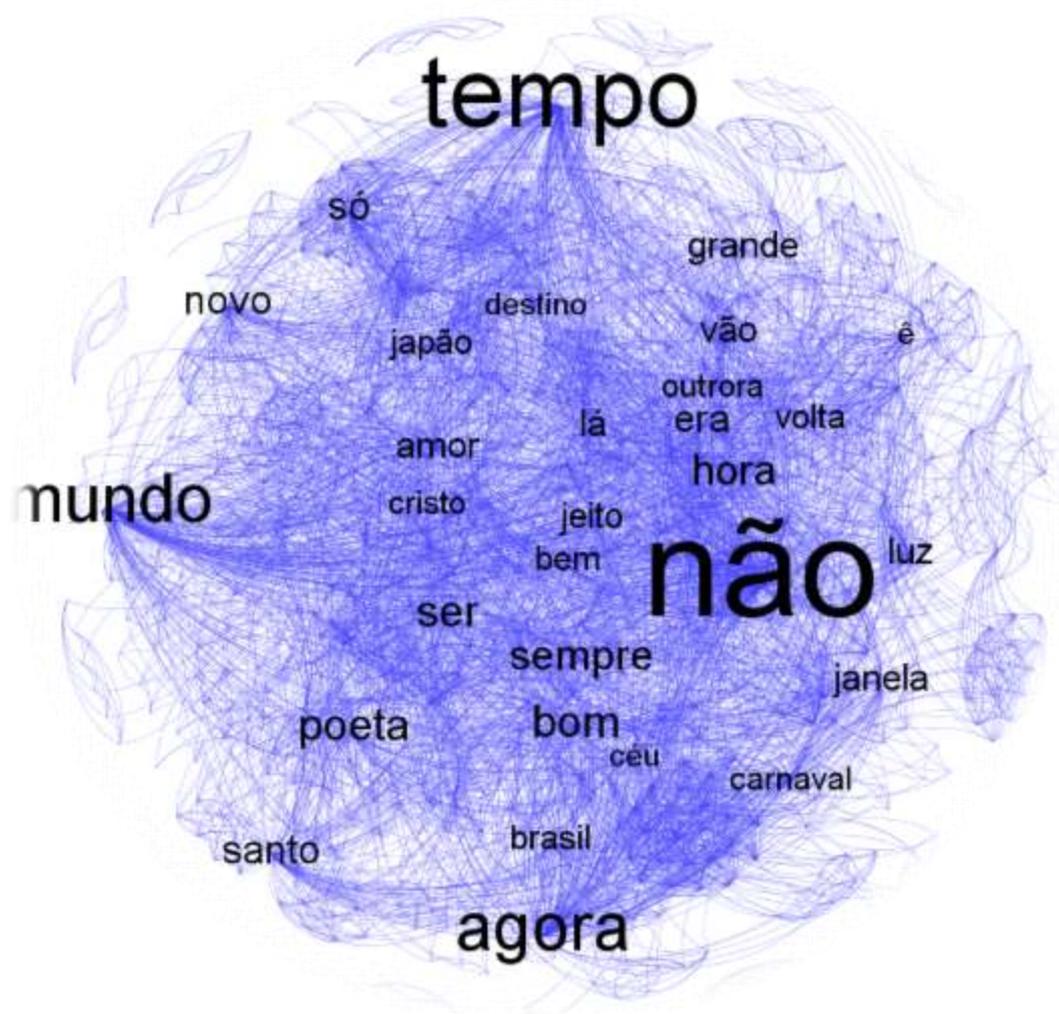


Fonte: a autora

**Tabela 17.** Rede Semântica de clique –Ciclo Parabolicamará-1980 a 1996

Rede Semântica	$n =  V $	$m =  E $	Qt. Maior		$\langle k \rangle$	$\Delta$	$C_{ws}$	$L$	$D$
			Componentes	componente (%)					
Canções- 25 Componente Gigante	734	6.668	2	85%	18.169	0,025	0,864	2,709	5
	623	5.876	1	100%	18.169	0,025	0,864	2,709	5

**FIGURA 31** -Rede Ciclo Parabolicamará- 30 palavras com maior Centralidade de intermediação( Ci)



**TABELA 18.** 30 Vértices com maiores valores de Centralidade de Intermediação da Rede  
Ciclo Parabolicamará

	Vértices (V)	Centr (CI)		Vértices (V)	Centr (CI)
1	<b>Não</b>	60138	16	<b>Vão</b>	5377
2	<b>Tempo</b>	29845	17	<b>Grande</b>	5281
3	<b>Agora</b>	16702	18	<b>Luz</b>	5259
4	<b>Mundo</b>	12950	19	<b>Janela</b>	5167
5	<b>Bom</b>	9387	20	<b>Jeito</b>	4939
6	<b>Poeta</b>	9228	21	<b>Bem</b>	4545
7	<b>Ser</b>	9225	22	<b>Volta</b>	4512
8	<b>Hora</b>	8217	23	<b>Japão</b>	4462

9	<b>Sempre</b>	8174	24	<b>Brasil</b>	4188
10	<b>Só</b>	8085	25	<b>Carnaval</b>	3916
11	<b>Novo</b>	7858	26	<b>Outrora</b>	3576
12	<b>Santo</b>	7763	27	<b>Cristo</b>	3572
13	<b>Era</b>	6785	28	<b>Destino</b>	3495
14	<b>Amor</b>	6777	29	<b>Céu</b>	3476
15	<b>Lá</b>	5777	30	<b>É</b>	3413

A rede da canção Parabolicamará é constituída por 734 vértices e 6.668 arestas. Ela é uma rede esparsa ( $\Delta = 0,025$ ) e as palavras estão conectadas em média a 18,1 de outras palavras. Isto sugere que as palavras expressam e correspondem aos significados propostos por esta investigação e, palavras que produzem conhecimentos que problematizam a história do seu tempo.

Os resultados estão próximos da análise do LADO A- análise de conteúdo, quando identifica a categoria “tempo” como a grande articuladora do ponto de vista, do sentido deste Ciclo, que vai de 1981 a 1997. Algumas palavras relacionadas com tecnologia estão evidentes como “**Ursa Maior**” (k= 72) e “**Estrela**” ( k=65) . E as palavras que expressam este sentimento de passagem estão nos índices de centralidade de intermediação: “**Tempo** (CI= 29845) “**Mundo**” (CI= 12950), “**Agora**” (CI=16702), “**Poeta**” (CI=9228), estes vértices estabelecem pontes entre os conceitos extraídos da Centralidade de grau: “**Grande**” (k=242), “**Rapaz**” (k= 175), “**Amor**” ( k=121), “**Dor**” (k=119), “**Foco**” ( k=79), “**Ângulo**” ( k=78), “**Cético**” ( k=77), estas palavras denotam um certo sentido de responsabilidade com as problemáticas do seu tempo.

O coeficiente de aglomeração é um índice que mede o quanto os vértices vizinhos de um vértice estão conectados entre si, no caso da rede investigada, o coeficiente de aglomeração médio é considerado alto ( $C = 0,84$ ), o que indica que os vizinhos dos vértices têm muitos vizinhos entre si, havendo muitas conexões entre os mesmos. Isto pode ser explicado pelo próprio método de construção de redes semânticas de cliques, onde o coeficiente de aglomeração médio alto pode ser um indicativo de menor diversidade de palavras e maior ocorrência de justaposição e sobreposição.

As palavras “**Tempo**”, “**Mundo**”, “**Agora**”, “**Brasil**”, “**Japão**” recebem destaque nessa rede. A barreira do tempo, não aquela do tempo Cronos, (cronológico), mas o “tempo social” de Norbert Elias (1998), tempo regido pelas novas configurações e inúmeras atividades da vida social, como já dito anteriormente. Sociologicamente Elias (1998) ultrapassa as fronteiras disciplinares quando escreve seu tratado, para este autor existe uma construção social do tempo (muitas vezes não percebida por nós, em sua cíclica natural e espontânea), vinculada a uma dimensão geocêntrica, a ritualidade das sociedades são construídas por meio de calendários (artefatos considerados determinantes para a sincronicidade dos tempos individuais), o tempo de estudar, o tempo de trabalhar, o tempo de casar, o tempo de rememorar as lembranças. Cada grupo social cria o seu período e a repetição dos seus ritos.

Para o compositor (de acordo com esta rede, Figura 30/31), existe o tempo do “**Poeta**”, o tempo do “**Mundo**”, o de “**Cristo**”, do “**Santo**”, o do “**Carnaval**” e até o de ir ao “**Japão**”. Por este motivo um fragmento da canção Tempo Rei de Gilberto Gil quando clama no refrão: “Tempo rei, ó, tempo rei, ó, tempo rei, transformai as velhas formas do viver, ensinai-me, ó, pai, o que eu ainda não sei, mãe Senhora do Perpétuo, socorrei”, solicita auxílio e respostas ao tempo das suas dúvidas e angústias humanas.

Sobre a Tecnologia de transporte apontada no Lado A da canção (análise de conteúdo) não foi possível observar a relevância dessas palavras na rede. Elas aparecerem de forma discreta, embora estejam presentes em toda a construção semântica. As palavras “**Avião**”, “**Jato**”, “**Jangadas**”, “**Pau de araras**” sempre estão emoldurando os sentidos, revelando uma metáfora, sensação implícita e subjetiva de “indas e vindas” como se pode conferir na Figura 32 que é a Rede de palavras de C&T do Ciclo Parabolicamará.





TABELA 20. 30 Vértices com maiores valores de Centralidade graus da Rede Ciclo Quanta

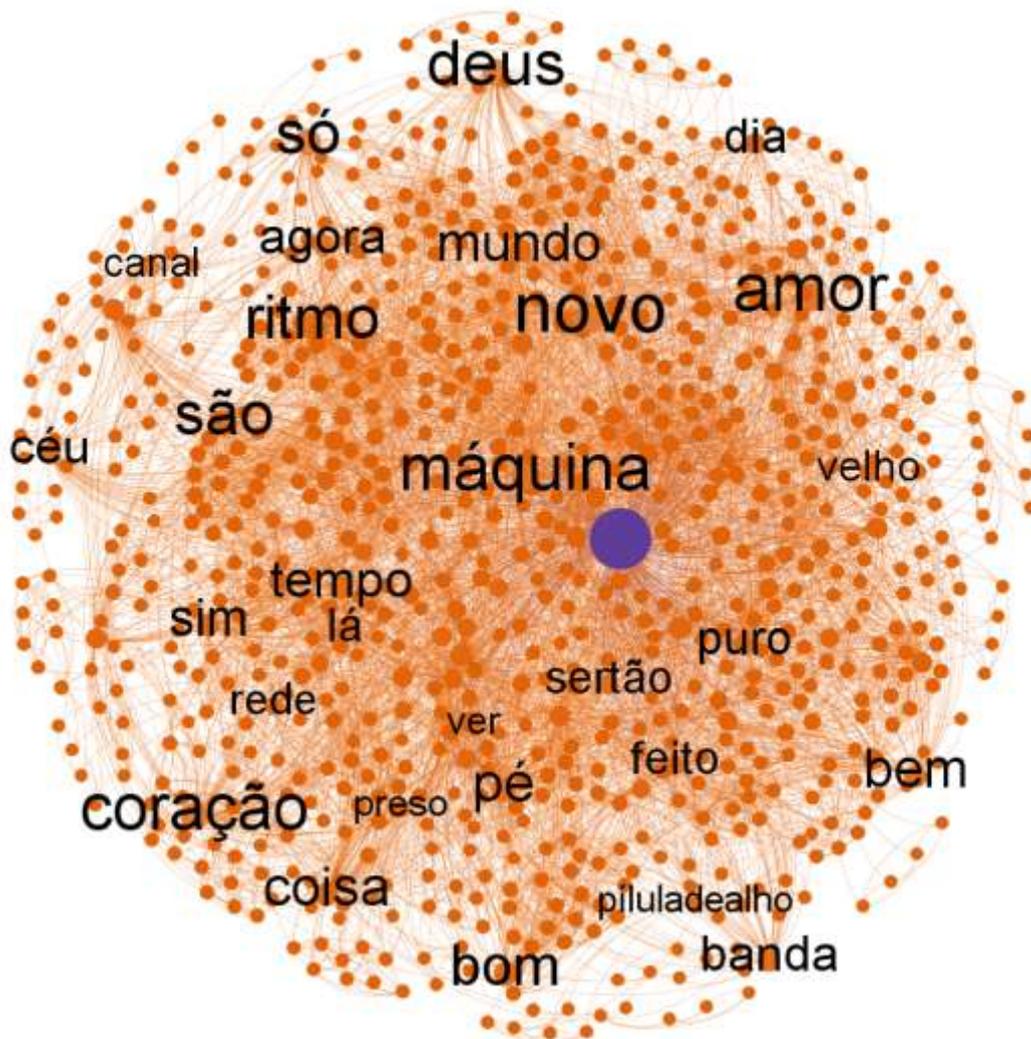
	Vértices (V)	Grau (k)		Vértices (V)	Grau (k)
1	<b>Não</b>	225	<b>16</b>	<b>Cor</b>	94
2	<b>Novo</b>	221	17	<b>Tão</b>	82
3	<b>Deus</b>	219	18	<b>Só</b>	77
4	<b>Amor</b>	211	19	<b>Saber</b>	74
5	<b>Coração</b>	176	20	<b>Dizer</b>	68
6	<b>Ciência</b>	165	21	<b>Banda</b>	52
7	<b>Banda</b>	162	22	<b>Pé</b>	49
8	<b>Arte</b>	159	23	<b>Bem</b>	47
9	<b>Mundo</b>	154	24	<b>Sim</b>	37
10	<b>Novo</b>	145	25	<b>Cheio</b>	33
11	<b>Máquina</b>	139	26	<b>Bom</b>	31
12	<b>Coisa</b>	127	27	<b>Lá</b>	28
13	<b>Agora</b>	118	28	<b>Lua</b>	27
14	<b>Céu</b>	110	29	<b>Como</b>	27
15	<b>São</b>	109	30	<b>Saber</b>	26

Fonte : A autora

A rede Ciclo Quanta é um grafo não dirigido que possui 852 vértices e 7.511 arestas. É uma rede mais esparsa pois tem ( $\Delta = 0,021$ ) e as palavras estão conectadas em média 17,6 de outras palavras ( $\langle k \rangle = 17,631$ ). Isto sugere que as palavras possuem um vocabulário importante e que expressa a difusão dos conhecimentos pois as palavras mais conectadas apologizam a ciência e a tecnologia. Em destaque as palavras “**Novo**”(k=225), “**Deus**” ( k=221), “**Amor**”( k=297), “**Coração**”( k=285), “**Ciência**”( k=284) e “**Banda**” ( k=185).

O diâmetro da rede investigada é igual a sete ( $D= 7$ ). O caminho mínimo médio informa que, em média, a distância entre as palavras é de 2,833. O que significa que as palavras são muito próximas. Isto acontece pela quantidade de justaposições e sobreposições entre as estrofes, refletindo no maior compartilhamento de conceitos em comum, e. g. **Mundo**” ( k=221, **Novo**” ( k=221), “**Deus**” ( k=210), “**Máquina**” ( k=189).

FIGURA 34- Rede Ciclo Quanta- 30 palavras com maior Centralidade de Intermediação (Ci)



Os resultados encontrados estão próximos da análise de conteúdo, quando identifica a categoria “que o artista é um artivista”, ou seja, aquele que propositadamente faz uma arte engajada e comprometida com pautas e questões do movimento social. As palavras com mais conexão na rede ( Centralidade de Intermediação) como “**Máquina**” (k=189), “**Rede**” (k=215), “**Pilula de alho**” (k=175), “**Ritmo**” (k=167) , “**Canal**” (k=159), “**Banda**” (k=143) fazem alusão à aspectos científicos: “**Rede**” de internet, **Ritmo** da “**Máquina**”, “**Canal**” de televisão e “**Banda**” de Banda Larga ( todos artefatos/ produtos de tecnologia contemporânea).

Artivismo é um termo de representação desta fase 3, denominada de Ciclo Quanta, é um conceito da antropologia que segundo Miguel Chaia (2007, p.9) tem sua origem marcada por

dois momentos: “o primeiro momento encontra-se nos movimentos sociais que ocorreram a partir do final da década de 60, como a luta pelos direitos civis, as manifestações contra a Guerra do Vietnã, as mobilizações estudantis e a contracultura”[...], e sobre o segundo momento, o autor esclarece:

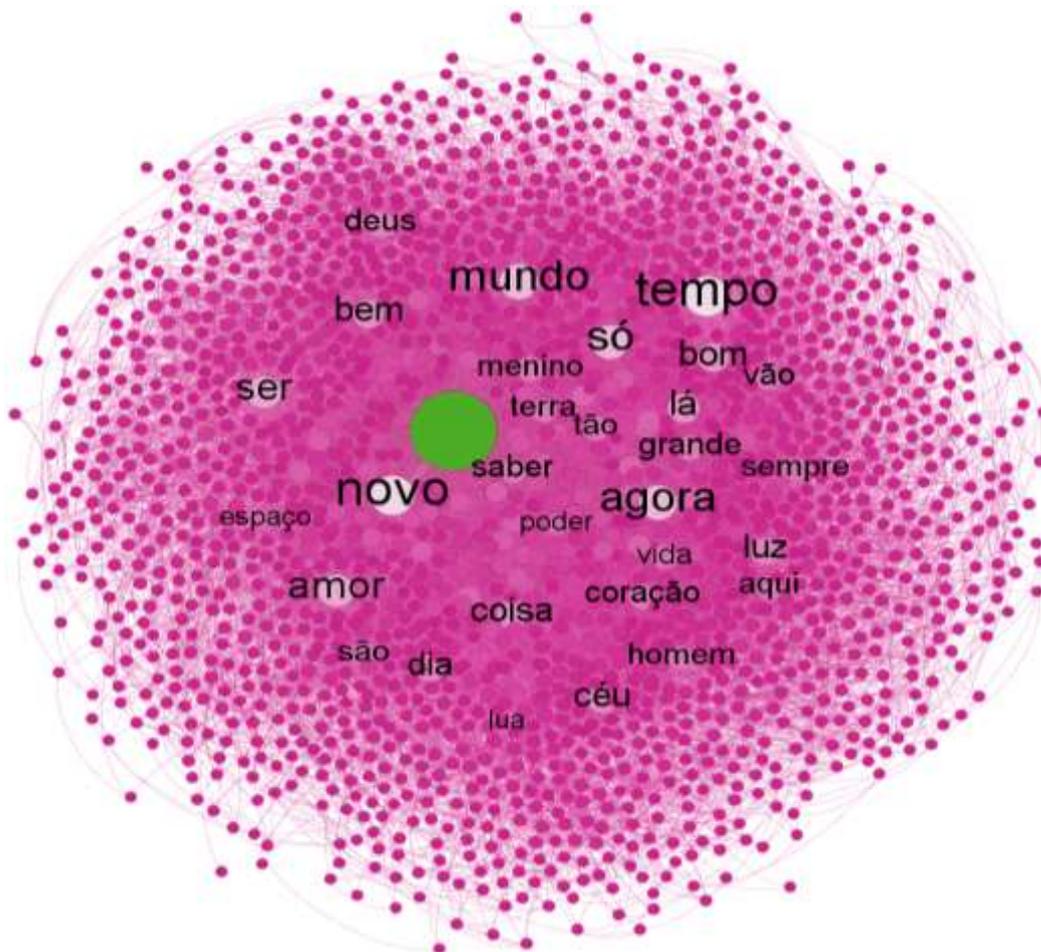
[...] O segundo momento para se pensar a origem do ativismo é mais recente e refere-se à produção das novas tecnologias, que ganham intensidade a partir de meados dos anos 90. Assim, os meios de comunicação de massa, a Internet e as conquistas tecnológicas adjacentes constituem suportes para ampliar o potencial de artistas políticos e alastrar o campo de ação do ativismo.  
(CHAIA,2007, p.9)

A arte e o ativismo possuem características distintas: a arte na dimensão simbólica e o ativismo que realiza ações na vida real e cotidiana, eles são processos artísticos em geral, que são ações individuais, o ativismo promove ações no coletivo, o ativismo transforma o mundo e a arte a interpreta simbolicamente. Analogamente, a produção do compositor Gilberto Gil se funde nestas duas direções: uma produção com alta qualidade artística ao mesmo tempo uma atividade política com muita representatividade (ativismo). O compositor se situa nestas duas direções que embora pareçam equidistantes possui uma linha convergente que é a dimensão do sonho, do desejo e da transformação da sociedade.

Na rede de palavras de ciência e tecnologia na Figura 35 é possível a constatação da ampliação desse universo científico, que naturalmente propicia o fomento de uma cultura científica. As palavras com maior Centralidade de Grau (Cg), confirmam o postulado.



**FIGURA 36- Rede Geral – 70 canções de C&T (1967 a 2018). Centralidade de Grau ( $C_g$ )**



Fonte: a autora

Na Tabela 21, apresentam-se as propriedades obtidas em relação a rede semântica de todas as canções reunidas- três ciclos- relativo aos índices básicos de redes complexas:

**Tabela 21.** Rede Semântica do total das canções de C&T  
Futúriável ,Parabolicamará e Quanta)

(Ciclos:

Rede			Qt.	Maior					
Semântica	$n =  V $	$m =  E $	Componentes	componente	$\langle k \rangle$	$\Delta$	$C_{ws}$	$L$	$D$
				(%)					
Canções- 3 ciclos	1.810	19593	6	80,5%	21,65	0,012	0,828	2,71	6

Fonte: A autora.

A rede geral com as 70 canções é constituída por 1.810 vértices e 19.593 arestas. É considerada densa ( $\Delta = 0,012$ ) e as palavras estão conectadas em média a 21,6 de outras palavras.

A densidade é a razão entre o número de arestas existentes e o número máximo de arestas de uma dada rede. Em geral, percebe-se que a densidade da rede geral com 70 canções é maior que as observadas em RST (e.g. PEREIRA et al. 2016). Isto ocorre pelo fato de haver menor diversidade de palavras nas 70 canções do que entre as palavras dos títulos de artigos científicos. Quanto mais justaposições e sobreposições ocorram, maior densidade e maior coesão entre as palavras. Esta informação na rede semântica indica a quantidade de ligações entre as palavras, ou seja, uma “tendência de as palavras das canções estarem ligados através de um número grande de outras palavras”.

O coeficiente de aglomeração é um índice que mede o quanto os vértices vizinhos de um vértice estão conectados entre si. No caso da rede investigada, o coeficiente de aglomeração médio é considerado alto ( $C = 0,82$ ), o que indica que os vizinhos dos vértices têm muitos vizinhos entre si, havendo muitas conexões entre os vértices. Assim, o coeficiente de aglomeração médio alto pode ser um indicativo de menor diversidade de palavras e maior ocorrência de justaposição e sobreposição.

Conforme a Tabela 21, observa-se que o valor do caminho mínimo médio ( $L$ ) é de aproximadamente três ( $L= 2,7$ ) arestas, para conectarem duas palavras na rede. Ao observar o diâmetro ( $D$ ), o valor obtido é ( $D=6$ ) para a rede das palavras das canções. Tais informações refletem o fato de que as palavras estão conectadas entre si, por meio de seis outras palavras. Na Tabela 22, estão os valores das propriedades das redes principais de cada ciclo da carreira do compositor, e os cálculos da Rede geral dos ciclos. Nos cálculos das redes foram incluídos ainda a quantidade de componentes, a modularidade e o quantitativo de comunidades em cada rede.

TABELA 22. Propriedades dos Ciclos e Rede Geral

ÍNDICES	REDE 1 Ciclo Futurível	REDE 2 Ciclo Parabolicamará	REDE 3 Ciclo Quanta	REDE GERAL Total dos 3 Ciclos
$n =  V $	694	734	852	1.810
$m =  E $	5.813	6.668	7.511	19.593
$\langle K \rangle$	16.752	18.169	17,631	21,65
D	5	5	7	6
$\Delta$	0,024	0,025	0,021	0,012
Cws	0,85	0,864	0,871	0,828
(L)	2,805	2,709	2,833	2,712
C.Connect	2	2	2	6
Mod	0,589	0,608	0,620	0,473
Com	17	20	21	24

Fonte: a autora

No quadro geral com as propriedades de todas as redes, é possível aferir que as três redes possuem um comportamento padrão similar. Cada uma com dois componentes conectados, o que significa que ela não é um todo conectado, mas que possui uma divisão em duas partes. Quando todos os vértices são ligados a cada um dos outros vértices significa que ela possui apenas 1 componente, o que não é o caso da rede geral que possui seis (6) componentes.

O grau médio em uma rede semântica de canções indica o número médio de conexões incidentes entre os vértices (palavras) na rede. O comportamento do grau médio é muito próximo em todas as três redes ( $\langle k \rangle = 16$ ,  $\langle k \rangle = 18$ ,  $\langle k \rangle = 17$ ), assim como os coeficientes de aglomeração e caminho mínimo médio. No entanto, a rede geral por ter uma quantidade maior de vértices e arestas, apresenta um comportamento diferenciado: a densidade diminuiu.

TABELA 23. Vértices com maiores valores Centralidade de Grau ( $C_g$ )

	Vértices (V)	$C_g$		Vértices (V)	$C_g$
1	Não	697	16	Deus	334
2	Tempo	697	17	Grande	333
3	Novo	574	18	Vão	280

4	<b>Mundo</b>	570	19	<b>Saber</b>	232
5	<b>Agora</b>	570	20	<b>Coração</b>	232
6	<b>Só</b>	465	21	<b>Mundo</b>	232
7	<b>Amor</b>	465	22	<b>Homem</b>	231
8	<b>Ser</b>	460	23	<b>Tão</b>	229
9	<b>Lá</b>	454	24	<b>Aqui</b>	229
10	<b>Bom</b>	445	25	<b>Terra</b>	228
11	<b>Bem</b>	441	26	<b>São</b>	228
12	<b>Coisa</b>	340	27	<b>Sempre</b>	127
13	<b>Céu</b>	340	28	<b>Vida</b>	127
14	<b>Dia</b>	341	29	<b>Espaço</b>	126
15	<b>Luz</b>	339	30	<b>Poder</b>	126

Fonte: A autora

Com isso, aplicando as medidas estabelecidas na pesquisa, são obtidos os resultados apresentados nas Tabelas 23 e 24 para a rede de canções. As centralidades de grau ( $C_g$ ) e de Intermediação ( $C_i$ ) foram analisadas conjuntamente e as principais interpretações e conclusões deste estudo retratam que, para a rede semântica baseada em canções, os vértices mais importantes (maior centralidade de grau) foram as palavras “**Não**”, “**Novo**” e “**Tempo**”. O quarto vértice mais importante foi “**Mundo**”, também por ambas as medidas de centralidades. “**Novo**” e “**Tempo**”, seguem como quarto e quinto vértices mais importantes. “**Mundo**”, “**Deus**”, “**Bem**”, “**Amor**” e “**Bom**”, completam os dez vértices com maior proeminência na Rede Semântica.

Pode-se afirmar que essas palavras são propulsoras da construção semântica do compositor, ou seja, implica o sujeito como construtor de conhecimento, e sendo assim, projeta, os atributos de Ciência e Tecnologia como sendo elementos que emergem do “**SER**” (*homo faber e homo techné*). Importante lembrar que, as palavras que significam verbos no infinitivo foram excluídos da análise (e.g. Ser, Fazer, Saber, dentre outros).

Por meio das informações dos vértices com as maiores medidas de centralidade de grau e intermediação, (Tabela 23 e Tabela 24) percebe-se as seguintes tendências: há uma forte presença das palavras “**Amor**”, “**Grande**”, “**Vida**”, “**Poder**”, “**Mundo**”, “**Tempo**”, nas duas medidas (centralidade de grau e intermediação), tanto como vértice mais conectados, assim como vértices que se destacam auxiliando na compreensão do sentido.

**Tabela 24.** Vértices com maiores valores de Centralidade de Intermediação (Ci)

Vértices (V)	Centralidade Intermediação	Vértices (V)	Centralidade Intermediação
1 Não	46.731.167.738	16 Coisa	4.202.054.786
2 Tempo	41.667.197.347	17 Aqui	3.677.980.666
3 Novo	41.128.996.062	18 Coração	3.435.039.882
4 Só	32.634.929.748	19 Luz	3.301.821.129
5 Agora	17.741.908.538	20 Ver	3.282.390.989
6 Amor	16.008.726.772	21 Saber	2.765.968.402
7 Mundo	15.069.262.668	22 Sempre	2.732.257.724
8 Lá	10.857.875.128	23 Homem	2.571.689.129
9 Bem	10.366.614.238	24 Poeta	2.394.108.834
10 Céu	9.011.106.103	25 Terra	2.113.380.921
11 Ser	6.361.577.691	26 Depois	1.583.935.483
12 Dia	6.257.465.833	27 Vivo	1.439.135.759
13 Deus	6.232.989.236	28 São	1.401.239.127
14 Bom	5.492.662.874	29 Hora	1.370.252.399
15 Grande	4.634.208.327	30 Menino	1.275.422.322

Fonte: A autora

As palavras: “**Só**”, “**Morte**” e “**Deus**” estão muito próximas em relação ao grau, mas também em relação ao significado. Com grau acima de 30. Isso pode significar a condição humana identificada como o elo de ligação do SER com a sua extensão maquínica, sugerindo a construção de conhecimentos. A centralidade de Intermediação serviu para ilustrar que as palavras “**Cristo**”, “**Alma**”, “**Amor**”, “**Vida**”, “**Orixá**”, que articulam e sustentam o discurso do ponto de vista do sentido, faz compreender que por trás da Ciência e Tecnologia há a subjetividade humana, que é imperiosa em significados.

O SER aqui tratado, é o que está na busca do caminho para o conhecimento que integra homem e universo. Para a maior parte das pessoas o mundo da física e da matemática parece um mundo à parte. Suas complexas fórmulas matemáticas, seus resultados experimentais aparentemente insondáveis parecem não ter nenhuma relação com o mundo das experiências do senso comum, nenhuma relação com nossas percepções, emoções ou com os problemas pessoais e sociais de

nossas vidas. No entanto, a física, como toda ciência, começou no âmbito da experiência da vida diária, oferecendo compreensão sobre vida e morte. Reitera-se tais questões em virtude dos achados dentro da rede.

Na perspectiva da “Aporia “ de Jacques Derridá (2004), a leitura “desconstrutiva” do texto canção, traz a luz paradoxos e contradições inerentes da subjetividade. Uma canção aparentemente simples, revela uma “complexidade” daquele universo, revela planos, intenções, conexões, pesquisa. Revisitar a canção, desconstruí-la para captura do que Derridá chama de “diferencia”, propicia a compreensão de que há necessidade de desenvolver “olhares outros” (olhares plurais, diversos), olhares interpretativos levando em conta a experiência subjetiva de cada pessoa que ouve e lê o texto-canção.

Assim sendo, as canções de Gil, destacam um cenário frutífero dessa construção, e por outro viés analítico, elas são importantes difusoras de conhecimentos, aqui implicados e analisados na perspectiva de Ciência e Tecnologia. Dito isto, partiu-se para a outra etapa que foi a investigação da topologia dessa rede geral.

Conforme o método sugerido por Watts e Strogatz (1998), foi realizada uma comparação entre a rede semântica de cliques de canções (componente gigante) e a rede aleatória equivalente dela (rede com o mesmo número de vértice e grau médio). Na Tabela 25, apresentamos os valores das propriedades das redes estudadas. Percebe-se que as redes apresentaram valores similares para o caminho mínimo médio ( $L$ ).

O coeficiente de aglomeração médio ( $C_{ws}$ ) da rede semântica de canção apresentou valor elevado em comparação com o coeficiente de aglomeração da rede aleatória equivalente, de modo que, diante destes resultados, verificou-se que a rede semântica complexa, apresenta o fenômeno *Small-Word* com alta aglomeração local e curtos caminhos.

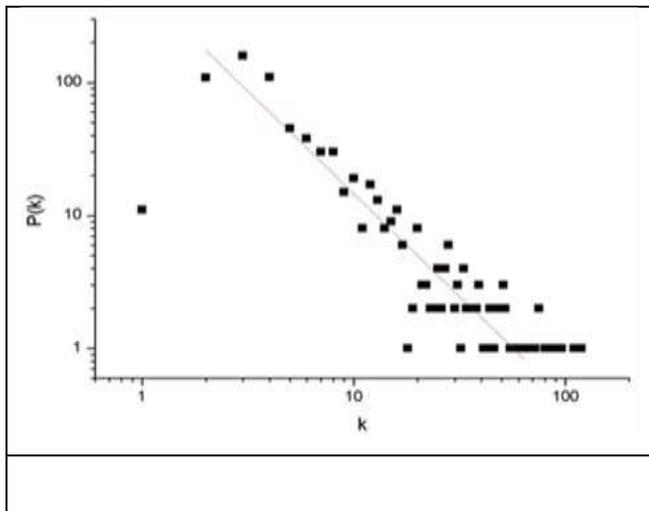
**Tabela 25. Propriedades: rede semântica de canções de C&T e a rede aleatória equivalente**

Redes Semânticas	$n =  V $	$m =  E $	Qt. Componentes	Maior Componente (%)	$\langle k \rangle$	$\Delta$	$C_{ws}$	$L$	$D$
<b>Canções de C&amp;T Maior componente</b>	1.786	19.544	<b>1</b>	100%	21,6	0.012	0,828	2,712	<b>6</b>
<b>Rede Aleatória equivalente</b>	1.786	19.544	<b>1</b>	100%	21,6	0.012	0,025	2,502	<b>5</b>

Fonte: A autora

Conforme os passos científicos realizados em Pereira et al. (2011), Fadigas et al. (2009) e Nascimento et al. (2018) observa-se a distribuição de graus da rede semântica das canções, de acordo com o gráfico da Figura 41, a distribuição fornece indícios de que a rede pode apresentar um comportamento de uma rede livre de escala na forma  $P(k) \sim k^{-2}$ .

**FIGURA 37.** Distribuição de graus da rede semântica de cliques das canções de C&T de Gilberto Gil.



Fonte: A autora

Conforme Barabási e Albert (1999) e Barabási (2009), percebe-se que na totalidade das canções de 1962 até 2018 existem alguns vértices com uma adesão bastante expressiva, indicando a

presença de *hubs*. Assim, os vértices altamente conectados têm uma probabilidade maior em adquirir novas ligações do que aqueles que são menos conectados.

O valor do coeficiente angular ( $\gamma$ ), encontrado na presente pesquisa (Figura 41), é menor do que o proposto pelos autores da tabela 26.

TABELA 26. Valores do coeficiente angular das redes livres de escala

Barabási e Albert (1999)	Seyed-allaei et al. (2006)	Fadigas et al. (2009)	Nascimento, Pereira e Moret (2017) e Nascimento et al. (2018)
$2,1 \leq \gamma \leq 4$	$\gamma < 2,0$	$1.38 \leq \gamma \leq 2,1$	$\gamma < 2,0$

Portanto, em relação a caracterização da topologia da rede semântica, aplicado o método de Watts e Strogatz (1998) e calculada a distribuição de graus da rede, argumenta-se que a rede é caracterizada como small-world ou mundo pequeno (não dirigida, não ponderada, simples, esparsa e conectada) e há indícios de ser livre de Escala.

## 5.5 O QUE NOS DIZEM AS COMUNIDADES?

Uma propriedade importante de um sistema complexo é a prerrogativa que, o todo é sempre maior que a soma de suas partes, isto porque todos os elementos do sistema interagem, e é comum perceber propriedades que emergem destas interações, o que seria impossível de se verificar, quando se analisa o elemento sozinho.

A partir desta premissa, é possível compreender que uma palavra por si só apresenta uma diversidade de significados dependendo das palavras que tenham como suas vizinhas. Assim essas palavras se relacionam segundo regras sintáticas, por esse motivo o interesse nas Comunidades.

O modelo Infocanção, apresenta os resultados da elaboração das redes de canções e as consequências para a divulgação científica, por isso considera o índice Modularidade, para a

detecção das comunidades. Além dos índices utilizados para a identificação das palavras, buscou-se identificar elementos que contribuíssem para análise de conteúdos de ciência e tecnologia.

Com o uso de detecção de comunidades é possível identificar vértices densamente conectados e agrupados em subdivisões dentro da rede. As comunidades têm um impacto profundo no comportamento da rede, e.g a percepção de que a informação viaja rapidamente dentro de uma comunidade, mas tem dificuldade em atingir outras comunidades.

Os autores Vincent D. Blondel, Jean-Loup Guillaume, Renaud Lambiotte, Etienne Lefebvre (2008) propuseram um método para extração de estrutura da comunidade de grandes redes, baseado na otimização de modularidade, que supera todos os outros métodos conhecidos de detecção da comunidade em termos de tempo de computação.

A Modularidade oferece um primeiro entendimento básico da estrutura da comunidade de uma rede, pode-se afirmar que em uma rede, espera-se que o padrão de conexão entre os vértices seja uniforme, independente da sua distribuição de graus. A modularidade tem várias propriedades, de acordo com Barabási (2016): modularidade superior e modularidade negativa. A “modularidade superior implica em melhor partição, isto significa que quanto maior for  $M$  para uma partição, melhor é a estrutura da comunidade correspondente. Já a “Modularidade Zero e Negativa”, é quando existe apenas uma única “Comunidade ( $M = 0$ )”.

Segundo o dicionário Priberam (2019), a palavra partição é, substantivo feminino tem origem no latim (*partitio-onis*), cujo significado representa: “ato ou efeito de partir ou de se partir (ex. carta de partição dos bens),=divisão, repartição”. Dentro da área da Ciência da Computação por exemplo significa: “cada uma das partes em que um sistema operacional divide espaço de armazenamento de um disco rígido”. Ainda há definições dentro da Matemática e Química: “[Matemática] Divisão de um conjunto em subconjuntos que não têm elementos comuns e [Química] Distribuição de um soluto entre duas fases líquidas”.

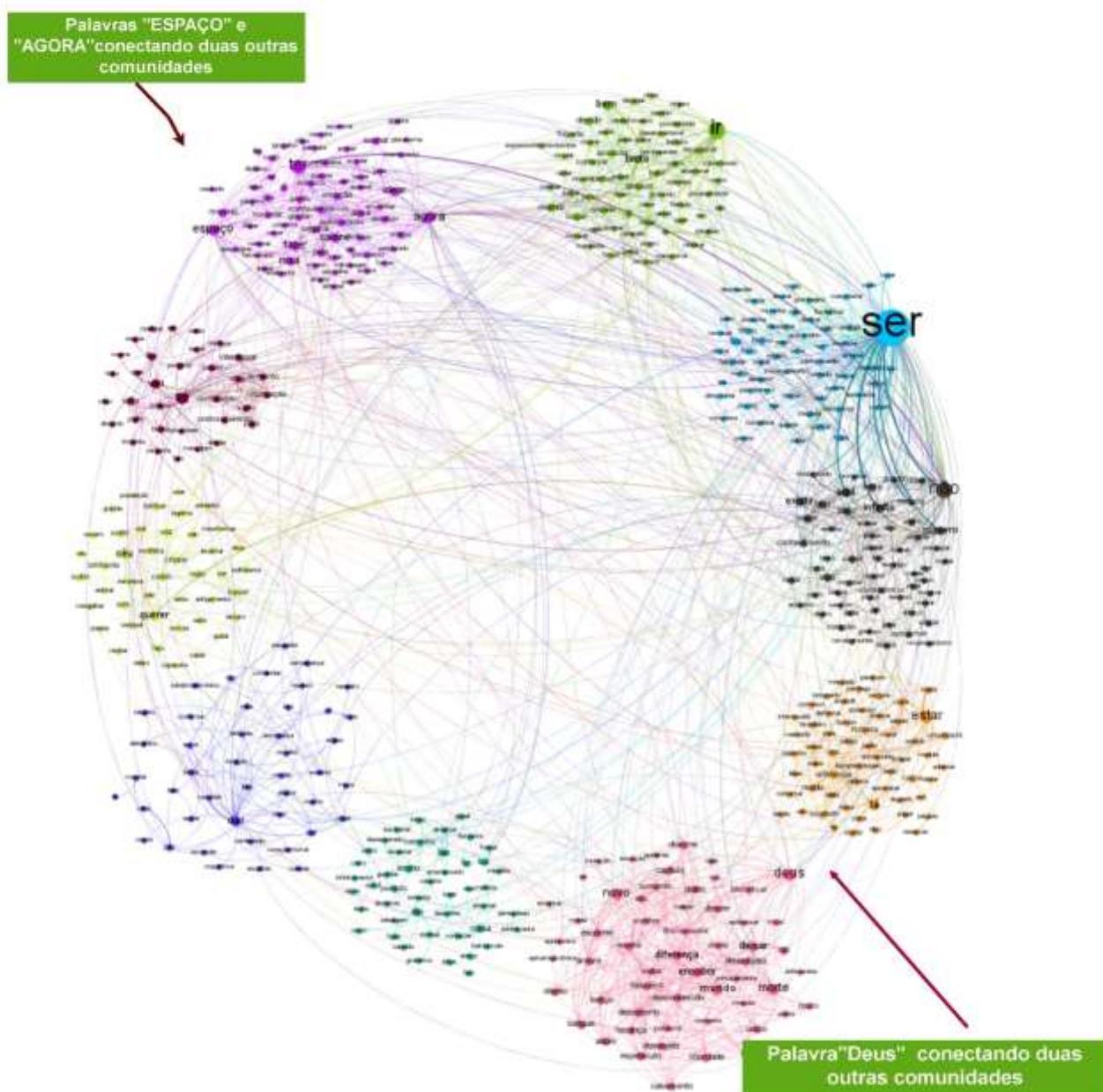
Tais definições são importantes para a compreensão das partições dentro do algoritmo Modularidade. Segundo Barabási (2016), tais partições são descritas da seguinte maneira: “**Partição Ótima** (partição com modularidade máxima  $M = 0.41$  corresponde às duas

comunidades distintas) ” e a “**Partição Sub-ótima** (Uma partição com uma modularidade sub-ótima, mas positiva,  $M = 0,22$ )”, existe também a “**Comunidade Única** (quando todos os nós estão na mesma comunidade, obtemos  $M = 0$ , independente da estrutura da rede)”. E por último a “**Modularidade negativa** (atribuindo cada nó a uma comunidade diferente, a modularidade é negativa, obtendo  $M = -0,12$ ) ”.

Para esta tese, o estudo das Comunidades foi iniciado pelos Ciclos, levando em consideração a partição e as palavras com maior Centralidade de Grau. Na Rede Ciclo Futurível (1967 a 1980), é composta por vinte e cinco (25) canções, que resultou em uma modularidade de  $M=0,589$  que detectou 17 comunidades. Na Figura 38 a visualização das dez (10) maiores comunidades.

**FIGURA 38** – Comunidades do Ciclo Futurível (1967 a 1980)

### COMUNIDADES DO CICLO FUTURÍVEL(1967 a 1980)



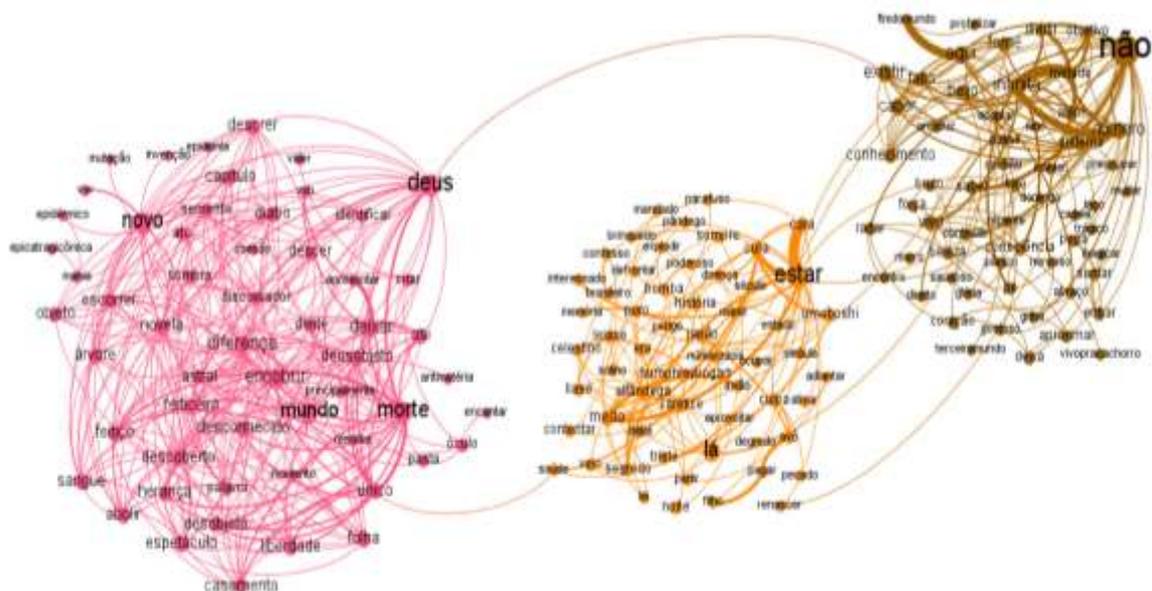
p.s. Visualização ampliada no Apêndice A

Fonte: a autora

As palavras com maior centralidade de grau da Comunidade 3 (5,5%) são as palavras “Deus”, “Novo”, “Mundo” e “Morte”. A Comunidade 7 (4,3%), as palavras “Só” e “Civilização”. A Comunidade com Partição 4 (3,7%), as palavras são “Espaço” e “Agora”. Na inspeção visual é possível constatar que a palavra (ou conceito) que possui uma expressão é “Deus”. Essa palavra

está em um grupo, e ela faz ligação entre outras comunidades, ela liga por meio das arestas, mais outras duas comunidades. A Figura 39 apresenta o detalhamento da conexão da palavra “Deus”, com ligação (por meio de muitas arestas) das comunidades 2 e 3. A partir da palavra “Deus”, uma profusão de outras palavras conectadas a ela, apresentam destaque a exemplo de: “único”, “morte”, “encantar”, “antimatéria”, “existir”, “saúde”. Esta ponte entre comunidades, pode ser mais um indício da importância desse modelo de análise de redes semânticas para a promoção de difusão do conhecimento.

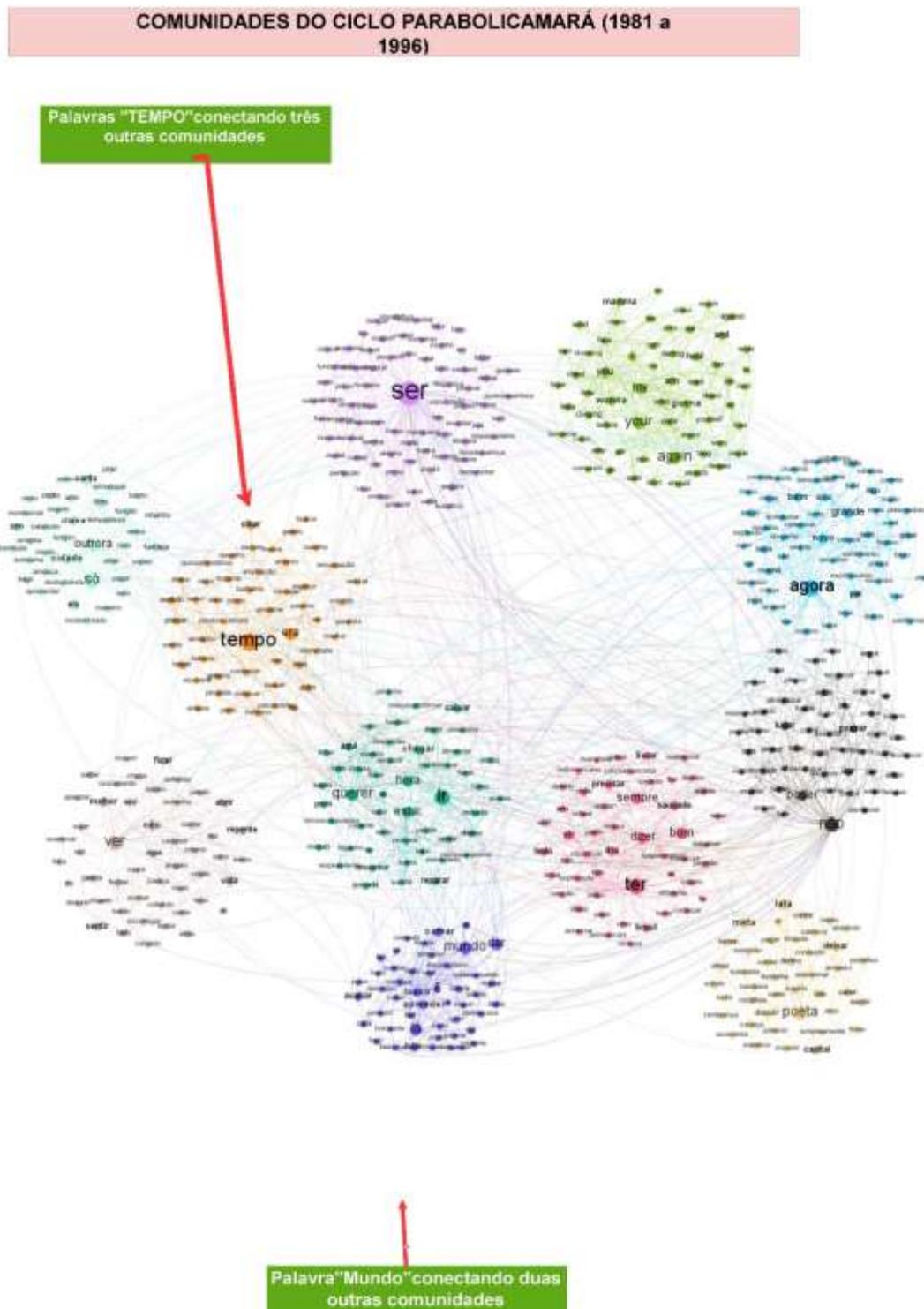
FIGURA 39 – Visualização de 3 Comunidades interligadas do Ciclo Futurível



Fonte: a autora

Na **Rede Ciclo Parabolicamará (1981 a 1996)** que foi gerada a partir 23 canções, tem modularidade  $M=0,608$ , o que resultou em 20 Comunidades. Na Figura 40 elencou-se onze (11) maiores comunidades e foi possível observar que a subjetividade que permeia a ciência e tecnologia na análise digital desse estudo também está presente nessas comunidades. Palavras como “Zen”, “Tempo”, “Era”, “Mundo”, “Louco”, “Hoje”, “Agora”, “Pai”, “Mãe” compõem uma teia de sentidos em uma perspectiva de assunção muito mais filosófica que pragmática.

FIGURA 40 –Comunidades do Ciclo Parabolicamará (1981 a 1996)



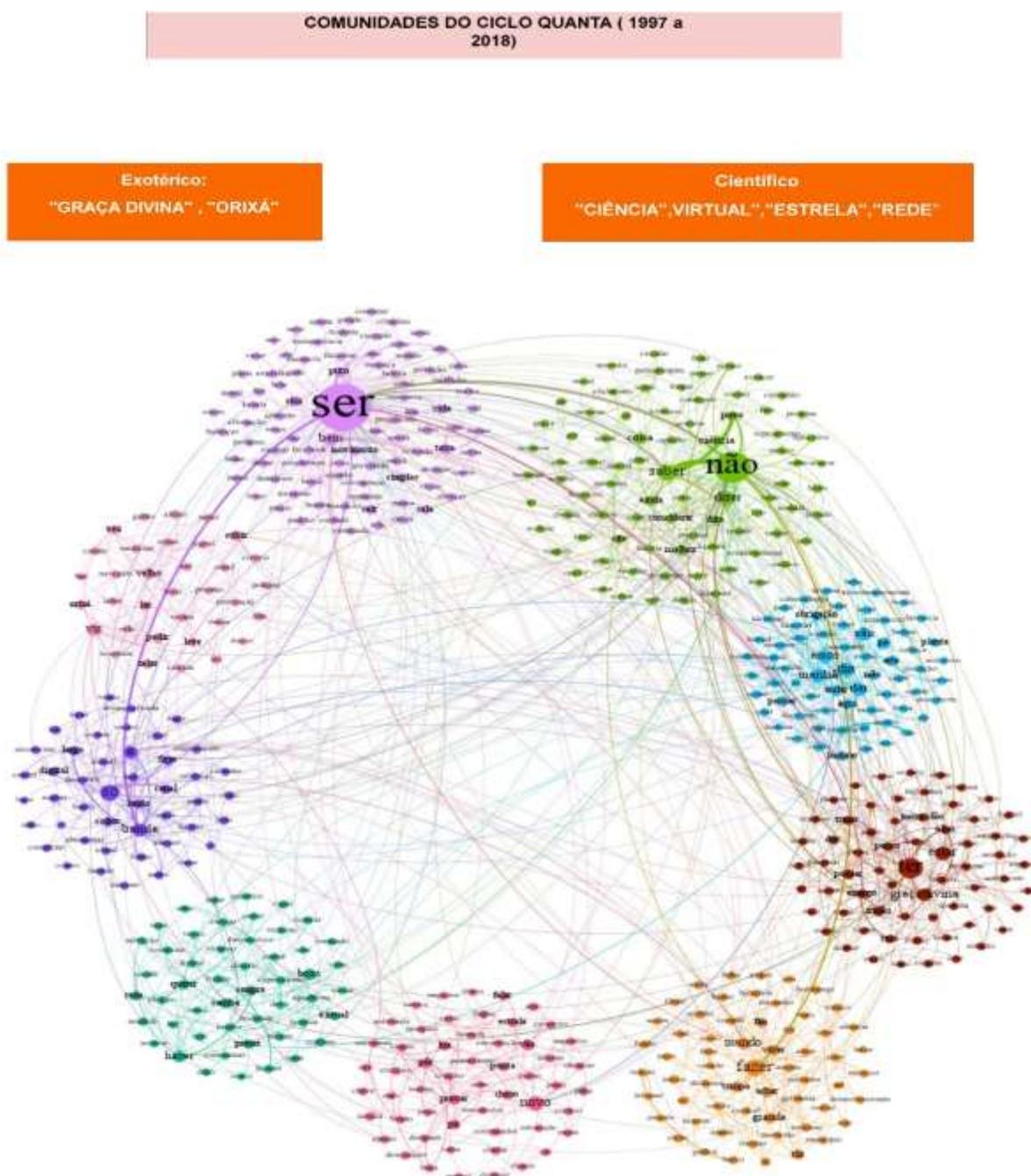
p.s. Visualização ampliada no Apêndice A

Fonte: a autora

As palavras com maior centralidade de grau da Comunidade 2 (7,02%) são: "Poeta", "Lata". A Comunidade 4 (5,77%), tem como destaque as palavras: "Agora", "Pai", "Grande". A Comunidade 7 (3,43%) tem as palavras: "Só", "Canto", "Outrora", "Cidade". A comunidade 3 (2,79%), as

palavras “Mundo” e “Aprender”. A comunidade 5 (2,76%) revela uma repetição do Ciclo anterior, o que denota que alguns vértices estão em mais de uma comunidade, as palavras “Tempo” e “Era”. Fortunato (2010), aponta que se um vértice estiver em uma posição de fronteira entre os módulos, ele representa um ponto de mediação entre dois grupos, e será o elemento que irá liderar as comunicações entre eles.

FIGURA 40 –Comunidades do Ciclo Quanta (1997 a 2018)



Fonte a autora

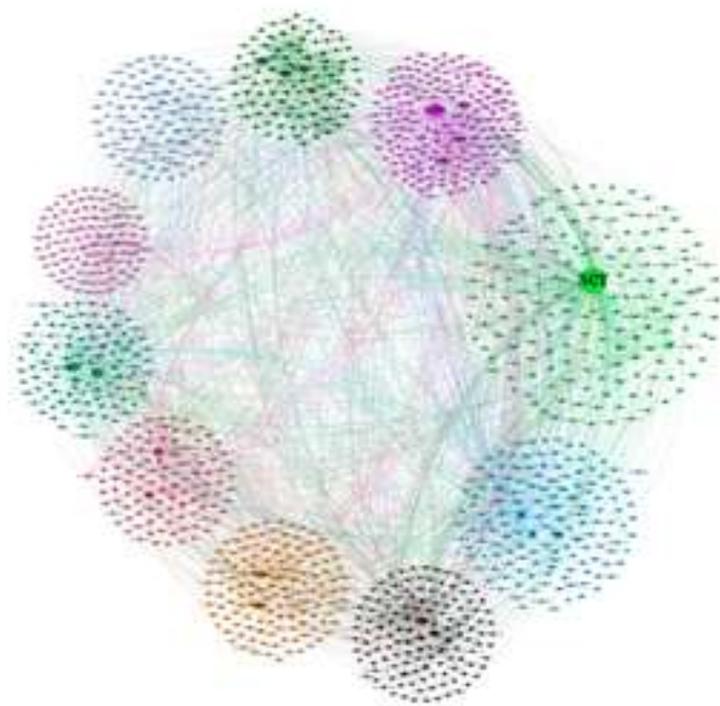
A **Rede do Ciclo Quanta (1997 a 2018)** foi construída a partir de 22 canções, com modularidade muito próxima do ciclo 1. Modularidade de  $M=0,62$ , o que resultou em 21 comunidades. Foram selecionadas as nove (9) maiores comunidades. Apesar do exotérico submergir em algumas dessas comunidades (i.g. Orixá, Graça Divina), nesse ciclo de 1997 a 2018 onde o compositor acumulava as funções de Ministro da Cultura e Artista, as palavras técnico/procedimental de C&T, apresentam-se pela primeira vez no estudo das comunidades, são elas: “Ciência”, “Digital”, “Rede”, “Virtual”, “Canal”, “Estrela”.

Palavras mais importantes da Comunidade 3 (6,89%) são: “Site”, “Ciência”, “Coisa”, “Dito”. A Comunidade 6 (5,23%) tem nas palavras: “Digital”, “Canal”, “Banda larga”, concepções claras da tecnologia das últimas décadas. Na terceira Comunidade com partição 8 (4,22%), as palavras em destaque são: “Rede”, “Virtual”, “Samba”, “Bora”, “Prazer”, “Sempre”. Comunidade 4 (3,76%), as palavras: “Arte”, “Obrigação”, “Manhã”, “Dia”.

Na **Rede Geral das canções (70 canções)** foram detectadas vinte e quatro (24) Comunidades com modularidade em torno de 0,4 ( $M= 0,473$ ). Este número de modularidade confirma que as Comunidades da Rede Geral dos Ciclos possuem uma “**Partição Ótima**” (partição com modularidade máxima  $M = 0.41$ ), de acordo com Barabási (2016).

Em redes semânticas de cliques, os vértices que fazem parte das comunidades formam conjuntos de palavras bem agrupados, para alguns autores como Newman e Girvan (2004), comunidades são grupos de vértices com muita densidade na conexão, é importante salientar que as sobreposições e justaposições entre as cliques aumentam a densidade das comunidades.

FIGURA 41 – Comunidades de todos os 3 Ciclos-70 canções



p.s. Visualização ampliada no Apêndice A

Fonte: a autora

Com Modularidade  $M=0,473$  e 24 comunidades, a Rede Geral das 70 canções de C&T da obra de Gilberto Gil revela que a investigação a partir da inspeção das comunidades pode ser mais uma ferramenta que aprofunde a análise de canções. É possível afirmar que as Redes dos Ciclos 2, 3 e Geral são redes com Comunidades “Fortes” segundo Barabási (2016). Para o autor supramencionado “Comunidade Forte” é aquele “subgrafo conectado cujos vértices têm mais links para outros vértices na mesma comunidade que para vértices que pertencem a outras comunidades”. Já na **Rede do Ciclo Futurível** (1967 a 1980) tem-se uma “Comunidade Fraca” que segundo Barabási (2016, p.171): comunidade fraca é “subgráfico cujo grau interno total de vértices excede seu grau externo total”.

Também é possível considerar que estas redes sob o ponto de vista da formação e identificação estão de acordo com a Hipótese 2 (H2) ou Hipóteses de Conectividade e Densidade, quando reintera:

A H2 possui dois conceitos que a estruturam: o de “Conectividade” e “Densidade”, isso significa que uma comunidade é um conjunto de vértices conectados localmente densos na rede. Isto é, todos os vértices de uma comunidade devem ser alcançados através de outros vértices da mesma comunidade, pelas suas conexões (H2 - Conectividade). (BARABÁSI,2016, p.63)

Visando uma avaliação com maior acurácia, algumas Comunidades foram inspecionadas, as Figuras 42, 43, 44 e 45 apresentam alguns dados sobre importância e localização de temas científicos. São as 4 maiores Comunidades selecionadas dentro da Rede Geral das 70 canções, comunidades geradas pelo algoritmo de modularidade com destaque para os vértices com maior Centralidade de Grau (Cg).

A Figura 42 possui 2 redes da mesma comunidade, no caso a Comunidade 1. Na primeira rede o destaque são as palavras com maior Centralidade de Grau. A outra rede recortou as palavras de C&T com maior Centralidade de Grau (Cg), com o objetivo de analisar com maior detalhamento as palavras de C&T.

A **Comunidade 1** foi gerada a partir da partição de número dois (2), correspondente a 11,55% de toda rede, possui 209 vértices e 1145 arestas. Com relação as propriedades desta Comunidade: Grau ( $\langle k \rangle = 10,957$ ), Diâmetro ( $D=6$ ), Densidade ( $\Delta = 0,053$ ), Coeficiente de Aglomeração ( $C_{ws}=0,88$ ) e Caminho Mínimo Médio ( $L = 2,60$ ).

As métricas calculadas significam que a Comunidade 1 é do tipo forte, com muita conectividade e densidade. As sobreposições e justaposições das cliques contribuem para toda essa densidade, e entre as palavras com maior Centralidade de Grau (Cg), destacam-se: “Menino”, “Terra”, “Vida”, “Viver”, “Pai”, “Belo”, “Vivo”, “Gente”, “Puro”, “Filho”, “Saudade”, “Mãe”, “Chega”, “Cara”, “Beleza”, “Sal”, “Real”, “Humano”, “Benção”, “Povo”, “Virtual”, “Moreno”, “Sabor”, “Capital”, “Menino”, “Jesus”. Destaque para a palavra “Vida”(Cg=92).

**FIGURA 42 – Comunidade 1 da Rede Geral- 30 palavras de C&T com maiores índices de ( $C_g$ )**



Fonte: a autora

Tal conglomerado de palavras, denota confluência com aspectos da vida familiar, não é por menos que a palavra com maior ( $C_g$ ) desta Comunidade é “Vida”, no entanto, as palavras de C&T que estão entre as 30 com maior ( $C_g$ ) são: “**Virtual**” e “**Caravela**”. A ( $C_i$ ) da palavra “Virtual” demonstra que esta palavra tem muita importância no jogo de sentidos desta comunidade, visto que, a mesma ocupa a quarta posição, conforma Tabela 27.

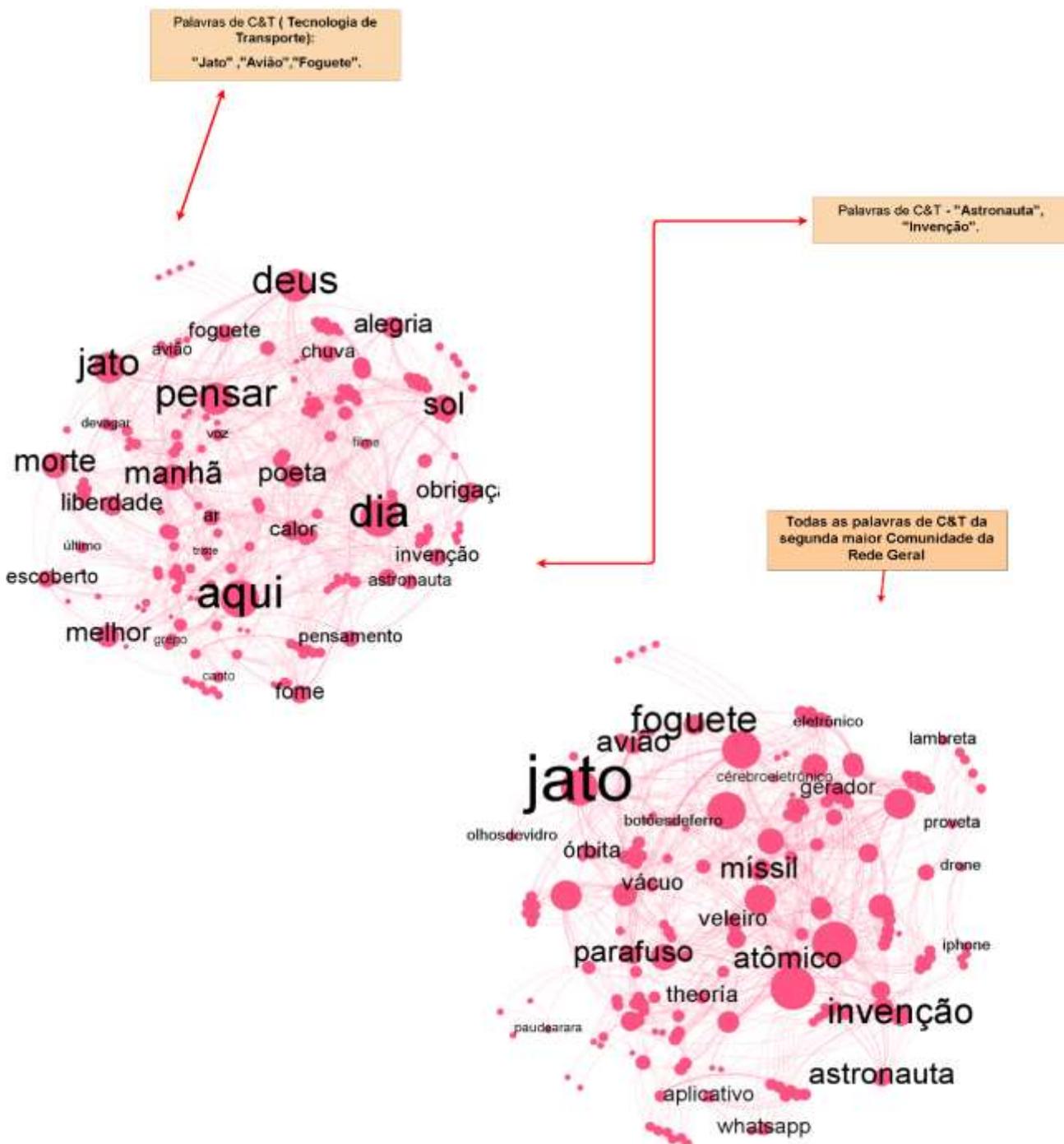
A palavra “**Caravela**” foi classificada como importante dentro da análise de conteúdo-LADO A, denominada de Tecnologia de Transporte, entretanto, dentre as 30 palavras com maior ( $C_i$ ), a mesma não apresenta a mesma performance.

**Tabela 27: Métricas e conexões dos vértices com conteúdo de ciência e tecnologia da Comunidade 1.**

Vértice	$C_g$	$C_i$	Conexões na Rede
Virtual	43	0.51087	Está conectado com 130 outros vértices com um total de 1059 arestas; Possui o quarto maior índice de $C_i$ de toda a rede. Perde apenas para “Dia”, “Aqui”, “Pensar” e “Deus”.
Caravela	22	0.46305 4	Está conectado com 125 outros vértices com um total de 978 arestas. Possui trigésimo oitavo maior índice de $C_i$ de toda a rede

Fonte: a autora

FIGURA 43- Comunidade 2 da Rede Geral- 30 palavras de C&T com maiores índices de (Cg)



Fonte: a autora

A **Comunidade 2** foi gerada a partir da partição de número dezessete (17), corresponde a 10,44% do total da rede, é a segunda maior comunidade da Rede Geral, com 189 vértices e 1077 arestas, apresenta um comportamento próximo da Comunidade 1, com bastante densidade e conectividade, como confirma cada propriedade calculada: Grau ( $\langle k \rangle = 11.397$ ), Diâmetro ( $D=5$ ), Densidade ( $\Delta = 0,061$ ), Coeficiente de Aglomeração ( $C_{ws}=0,886$ ) e Caminho Mínimo Médio ( $L= 2,701$ ).

Entre as palavras com maior Centralidade de Grau ( $C_g$ ), destacam-se: “Dia”, “Deus”, “Aqui”, “Melhor”, “Poeta”, “Sol”, “Pensar”, “Pensamento”, “Avião”, “Manter”, “Voz”, “Fome”, “Jato”, “Alegria”, “Liberdade”, “Descoberto”, “Invenção”, “Morte”, “Foguete”, “Filme”, “Astronauta”, “Ar”, “Canto”, “Triste”. Destaque para a palavra “Deus” ( $C_g=87$ ).

Nesta Comunidade, no jogo semântico das cliques para além da subjetividade representada por palavras que tratam de conhecimento religioso (“Deus”, “Jesus”), percebe-se um aglomerado maior de palavras de C&T. Destaque para as palavras: **“Invenção” e “Astronauta”** e para as palavras de tecnologia de transporte: **“Avião”, “Jato”, “Foguete”**.

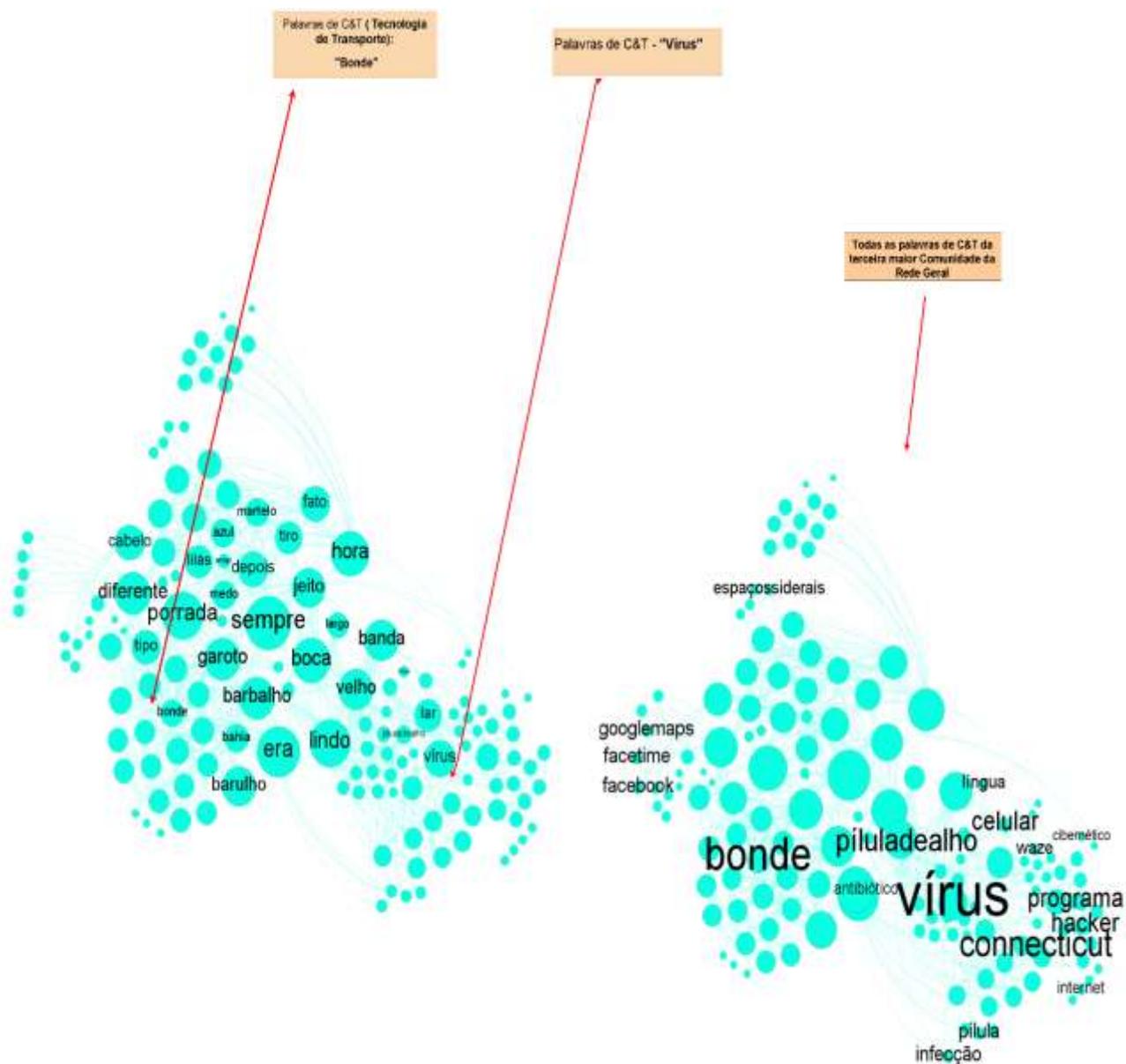
**Tabela 28 : Métricas e conexões dos vértices com conteúdo de ciência e tecnologia da Comunidade 2**

Vértice	$C_g$	$C_i$	Conexões na Rede
Jato	38	0.42725	Está conectado com 75 outros vértices com um total de 985 arestas; Possui o quarto maior índice de $C_i$ de toda a rede. Perde apenas para “Dia”, “Aqui”, “Pensar” e “Deus”.
Foguete	22	0.463054	Está conectado com 68 outros vértices com um total de 852 arestas. Possui o quarto segundo maior índice de $C_i$ de toda a rede
Invenção	21	0.417778	Está conectado com 633 outros vértices, com um total de 6872 arestas
Astronauta	17	0.450839	Está conectado com 33 outros vértices, com um total de 5876 arestas
Avião	17	0.411379	Está conectado com 657 outros vértices, com um total de 7257 arestas

Fonte: a autora

Como resultado, pode-se considerar esta Comunidade 2, como uma “comunidade forte”, significa que seus subgrafos (ou subgrupos) estão conectados onde seus vértices têm mais conexões com vértices na mesma comunidade do que com o resto da rede. Para Barabasi (2016), “um subgrafo é uma comunidade forte se para cada vértice  $i \in C$  o grau interno do vértice  $i$  for maior que zero.

FIGURA 44- Comunidade 3 da Rede Geral- 30 palavras de C&T com maiores índices de (Cg)



Fonte: a autora

A **Comunidade 3** foi gerada a partir da partição 21 (8,12%), possui 147 vértices e 818 arestas. Com relação as propriedades desta Comunidade, temos Grau ( $\langle k \rangle = 11.129$ ), Diâmetro ( $D=6$ ), Densidade ( $\Delta = 0,076$ ), Coeficiente de Aglomeração ( $C_{ws} = 0,897$ ) e Caminho Mínimo Médio ( $L = 2,857$ ).

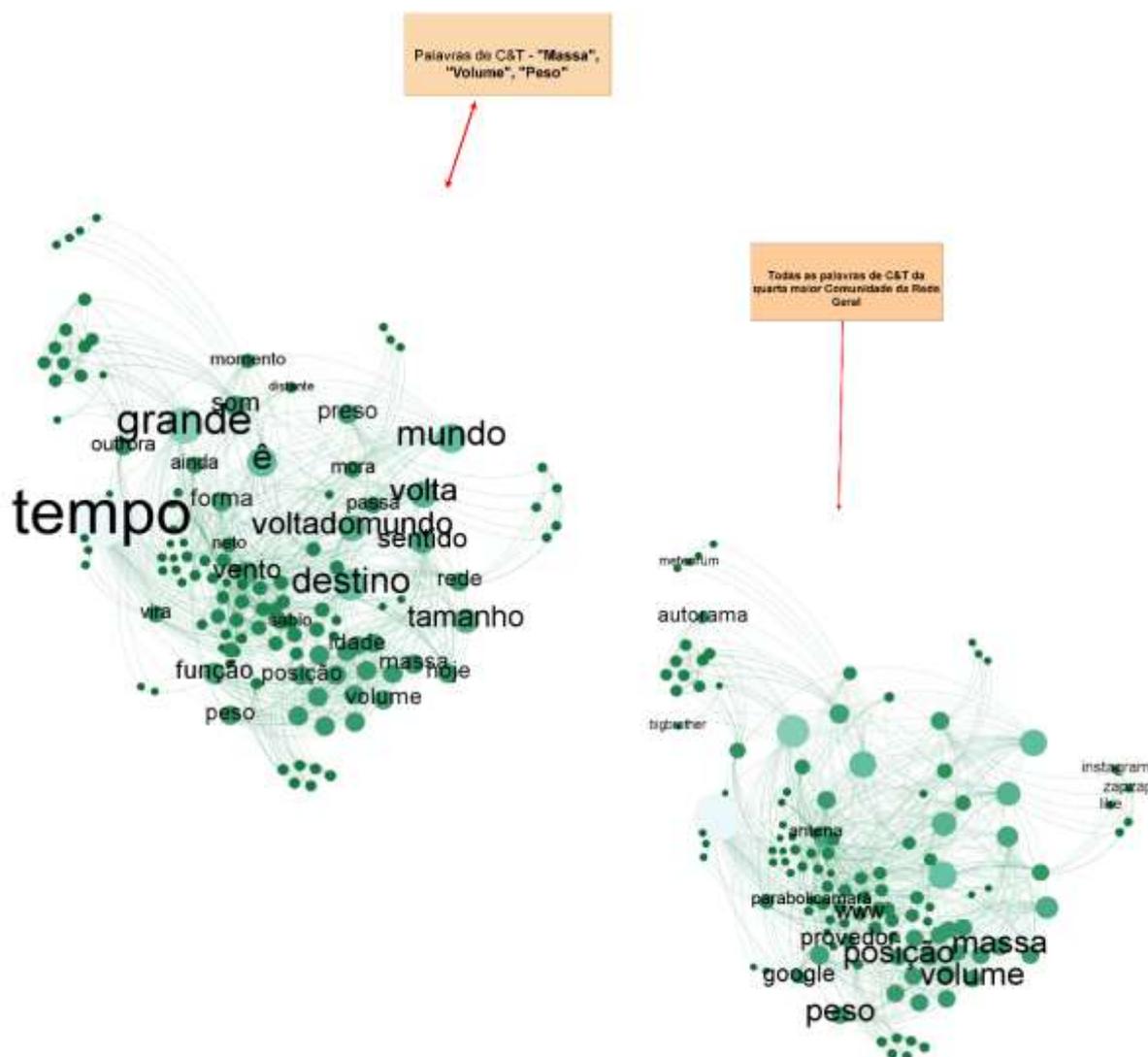
Entre as palavras com maior Centralidade de Grau, destacam-se as palavras: “Sempre”, “Hora”, “Depois”, “Era”, “Velho”, “Jeito”, “Lindo”, “Fato”, “Banda”, “Medo”, “Boca”, “Garoto”, “Barbalho”, “Bahia”, “Azul”, “Porrada”, “Largo”, “Lar”, “Diferente”, “Martelo”, “Barulho”, “Tipo”, “Cabelo”, “Vírus”, “Tiro”, “Lilás”, “Pílula de alho”, “Língua”, “Amigo”, “Bonde”.

Nesta Comunidade a palavra de C&T com maior Cg é “**Vírus**”, ainda é possível visualizar dentro da rede a tecnologia de Transporte “**Bonde**”. A comunidade ganha maior importância quando elencado apenas as palavras de ciência e tecnologia, é possível a visualização de tecnologias atuais e de mídias sociais em subgrupos dentro da rede.

**Tabela 29: Métricas e conexões dos vértices com conteúdo de ciência e tecnologia da Comunidade 3**

Vértice	$C_g$	$C_i$	Conexões na Rede
Vírus	39	0.47843	Está conectado com 116 outros vértices com um total de 852 arestas; Possui o segundo maior índice de $C_i$ de toda a rede. Perde apenas para “Sempre”, “Hora”, “Depois”.
Bonde	22	0.463054	Está conectado com 112 outros vértices com um total de 978 arestas. Possui o sétimo maior índice de $C_i$ de toda a rede

**FIGURA 45 - Comunidade 4 da Rede Geral- 30 palavras de C&T com maiores índices de (Cg)**



A **Comunidade 4** foi gerada a partir da partição de número 22 (6,91%), possui 125 vértices e 819 arestas. Com relação as propriedades desta Comunidade, obtivemos Grau ( $\langle k \rangle =$ ), Diâmetro (D=), Densidade ( $\Delta = 0,053$ ), Coeficiente de Aglomeração ( $C_{ws} = 0,88$ ) e Caminho Mínimo Médio ( $L = 2,60$ ).

Entre as palavras com maior Centralidade de Grau, destacam-se as palavras: “Tempo”, “Mundo”, “Rede”, “Massa”, “Volume”, “Peso”, “Google”, “Provedor”, “WWW”, “Instagram”, “Zap Zap”, “Like”, “Big Brother”, “Caneta”, “Autorama”, “Meteorum”, “Viver”, “São”, “Orixá”, “Naquele Medo”, “Boca”, “Caminho”. Destaque para a palavra “Tempo” (Cg.75).

Palavras de C&T entre as 30 com maior Centralidade de Grau: “Massa”, “Volume” e “Peso”.

**Tabela 30 : Métricas e conexões dos vértices com conteúdo de ciência e tecnologia da Comunidade 4**

Vértice	$C_g$	$C_i$	Conexões na Rede
Massa	42	0,42328	Está conectado com 88 outros vértices com um total de 723 arestas; Possui o oitavo maior índice de $C_i$ de toda a rede.
Volume	33	0,36096	Está conectado com 26 outros vértices com um total de 615 arestas. Possui o décimo segundo maior índice de $C_i$ de toda a rede
Peso	27	0,32457	Está conectado com 19 outros vértices com um total de 402 arestas.

## 5. 6 SOBRE OS GRAFOS QUE SE MOVIMENTAM AO LONGO DO TEMPO (TVG).

Como explicado no Capítulo 3, a rede geral das canções pode ser observada através de uma janela temporal, de tamanho 5 anos, que avança no tempo ano a ano. Em cada Janela contém a rede formada pelas letras das canções daquele período. A análise desta sequência de redes, possibilita investigar a evolução no tempo para o padrão de conexão das palavras das canções, a partir de alguns índices de redes.

Com este método é possível investigar a evolução temporal de vértices, arestas e índices de um grafo formado por palavras de canções com temas sobre ciência e tecnologia do compositor Gilberto Gil no período de 1967 até 2008, (relembrando que o álbum de 2018 não entrou no TVG em virtude do salto de 10 anos, onde apenas uma (1) canção seria computada).

Inicialmente as canções foram organizadas de acordo com a data da gravação dos discos, formando um total de 38 arquivos de texto. Posteriormente, para a construção das janelas temporais, estes arquivos foram agrupados de 5 em 5 anos com dito anteriormente. A rede de canções de 1967 até 1971 compõem a 1ª janela do TVG, ou seja,  $t = 1$ . Da mesma forma, as canções que datam de 1968 a 1972 compõem a 2ª janela do TVG, ou seja,  $t = 2$ . Isso se repete até a última janela  $t = 38$  que corresponde as canções gravadas de 1967 a 2008.

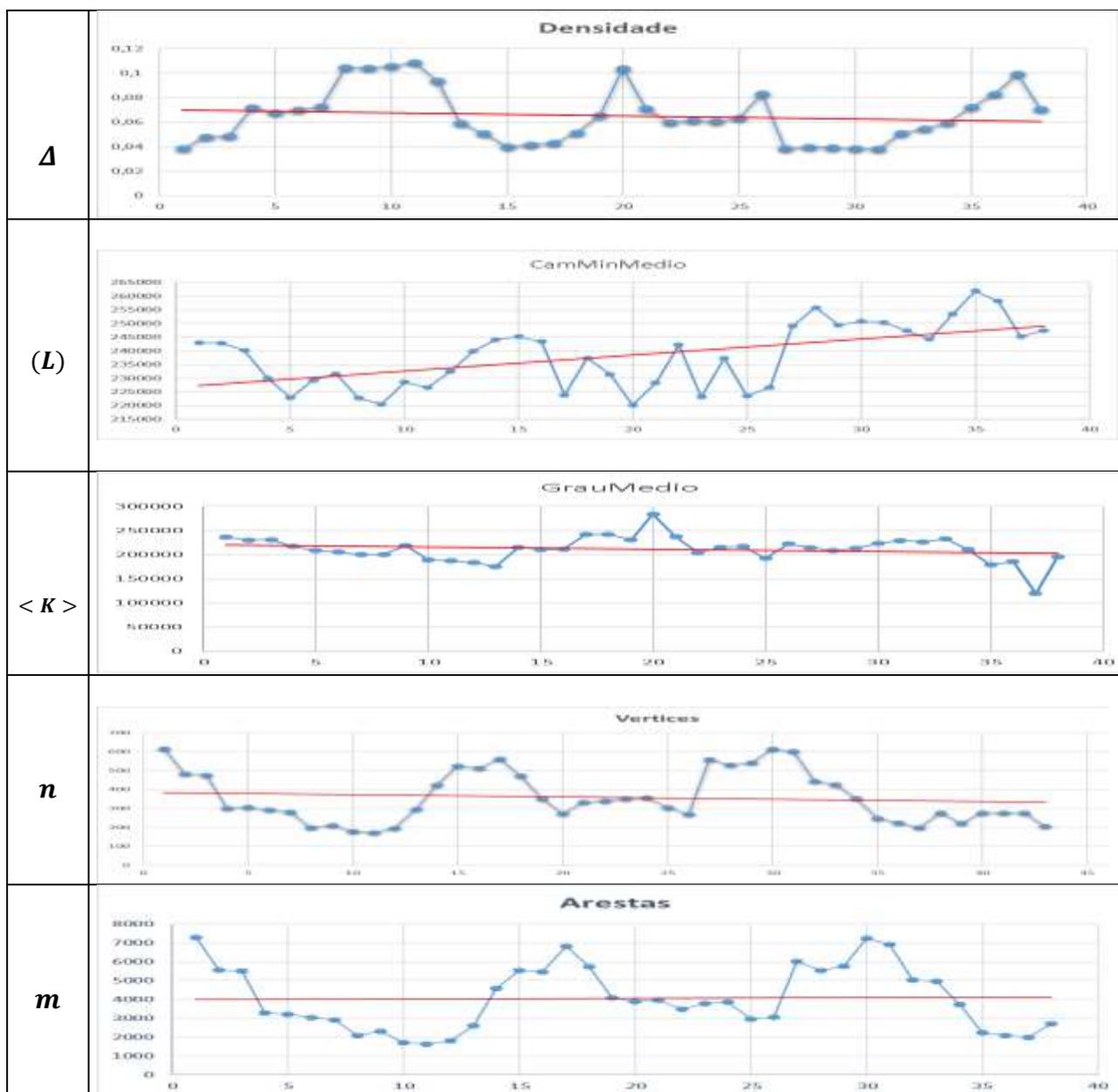
A partir da epistemologia sobre TVG proposta por Casteigts et al. (2011), algumas condições são elucidadas:

- Sobre uma das funções constante em todo o TVG: a latência. O parâmetro não é levado em consideração para a análise;
- O tempo de vida do sistema da amostra é o conjunto  $\Gamma = \{t_1, t_2, \dots, t_{i-1}, t_i, \dots, t_{38}\}$ . Em que cada instante de tempo  $t = t_i$  corresponde a uma data, com intervalo de 1 ano entre instantes consecutivos, ou seja,  $t_i - t_{i-1} = 1$ , com cardinalidade  $|\Gamma| = 38$  anos;
- O tempo se inicia com o primeiro disco gravado que contém canção de ciência e tecnologia. A canção Lunik 9 do álbum Louvação de 1967; ou seja,  $t = 1$  corresponde a data 1967;

Partindo dessas premissas, foi possível observar tendências no padrão de conexões das redes que se movimentam ao longo do tempo. A Tabela 31 exibe os valores dos índices clássicos (denominado eixo das ordenadas), em função do tempo organizado em anos (eixo das abscissas).

Cada ponto no gráfico representa a rede de uma janela  $\tau_i = [t_i, t_i + 4]$  de cinco anos de discos gravados contendo canções de C&T, que se inicia a partir do ano  $i$ , correspondente abscissa do ponto. Vale lembrar que a primeira janela do TVG ( $\tau_1 = [t_1, t_5]$ ) se inicia em  $t = 1$ , em 1967. A partir destas séries temporais é possível verificar tendências de comportamento das canções de C&T em determinados momentos.

Tabela 31. Evolução dos índices das janelas temporais entre 1967 e 2008



Fonte: a autora

Com relação a densidade  $\Delta$ , é perceptível a existência de picos de crescimentos como também uma involução de outros, apesar que, pela linha de corte constata-se que a densidade é relativamente baixa ao longo do tempo. De forma que de acordo com esta movimentação, em média na Janelas 5,25 e 34 a densidade evolui de maneira semelhante, o que revela um esparsamento desta rede. Nas outras Janelas ocorre o contrário, a rede tende a ser mais esparsa.

Com este método é possível investigar a evolução temporal de vértices, arestas e índices de um grafo formado por palavras de canções com temas sobre ciência e tecnologia. O comportamento dos gráficos de vértices e arestas no tempo são parecidos, quase que sobrepostos, respeitando as diferenças entre escalas. Isto sugere que em algumas épocas,  $n$  e  $m$  possuem uma proporcionalidade.

Este resultado mostra que em vários períodos de tempo, maiores que  $\tau_i$ , a proporção entre vértices e arestas, ou seja, o grau médio ( $k$ )<sub>t</sub> das redes com o passar do tempo, em média, se mantém constante.

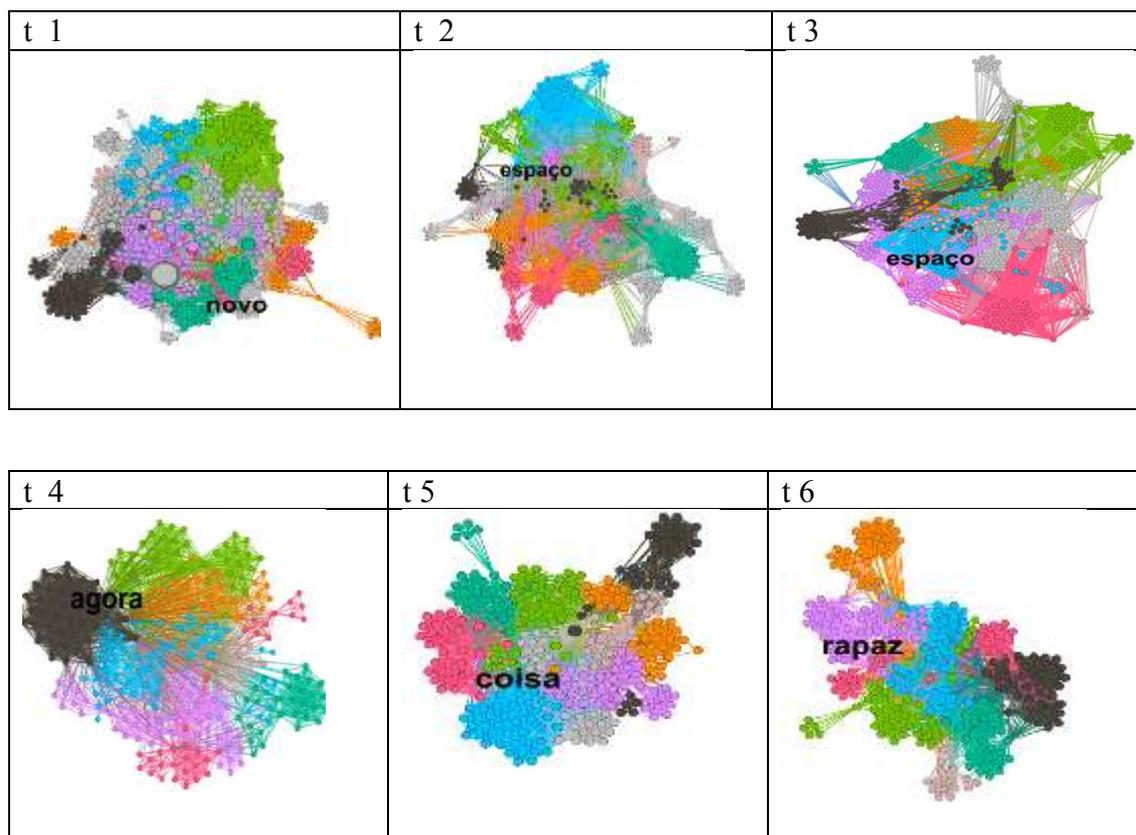
Para exemplificar, considere as janelas  $\tau_9$ ,  $\tau_{14}$ ,  $\tau_{22}$  e  $\tau_{28}$ . Como se pode ver no gráfico da Tabela 31 as redes para estes instantes possuem o mesmo valor de grau médio, ou seja, para estes três momentos as palavras da canção de C&T, os “relacionamentos” entre os vértices (o grau médio) em média se mantiveram, mas o “poder de relacionamento” das redes (a densidade) inicialmente aumentou e em seguida diminuiu nas janelas  $\tau_9$  e  $\tau_{14}$ .

Isto se deve ao fato de que inicialmente a diversidade de palavras da janela (número de vértices) diminuiu e em seguida aumentou. Em relação ainda ao Grau médio, pode-se comparar a janela  $\tau_{20}$  com a janela  $\tau_{37}$ . Percebe-se que o poder de relacionamento destas redes são dispares. Provavelmente, a diversidade de palavras da janela (número de vértices) diminuiu e em seguida aumentou.

Para que se pudesse obter informações sobre o comportamento do vocabulário das janelas ao longo do tempo, buscou-se os índices das Centralidades (Grau e Intermediação).

Assim, a janela temporal de cinco anos avança no tempo, deste modo, é possível analisar o que ocorre com os valores de índices de Centralidades de redes para estas janelas ao longo do tempo. A Tabela 32 apresenta as redes de algumas janelas do TVG filtradas pelas palavras com maiores Centralidades de Grau ( $C_g$ ).

Tabela 32. Evolução das janelas com diferenças de 5 anos ao longo do tempo



Fonte: a autora

As palavras com maiores Centralidades de Grau ( $C_g$ ) foram evidenciadas como na Tabela 32, no entanto para o estudo em questão e análise final, a métrica considerada importante para o resultado final da Centralidade de Interação. Por este motivo foi realizado um ranking das palavras com maior Centralidade de Interação ( $C_i$ ) em períodos diferentes.

A análise desta sequência de redes mostra a evolução no tempo para o padrão de conexão das palavras das canções, a fim de verificar as palavras que dão sentido ao contexto ao longo do tempo. Foram destacadas conforme a Tabela 33 as três palavras com maior Centralidade de Interação ( $C_i$ ) de cada janela do tempo. Relembrando que os verbos foram excluídos da seleção.

**TABELA 33 – Janelas do tempo de 5 anos (1967 à 2008). As três (3) palavras com maior Centralidade de Intermediação (Ci).**

Janela	t 1	t 2	t 3	t 4	t 5	t 6	t 7	t 8	t 9	t 10
<b>Ano</b>	1967 a 1971	1968 a 1972	1969 a 1973	1970 a 1974	1971 a 1975	1972 a 1976	1973 a 1977	1974 a 1978	1975 a 1979	1976 a 1980
<b>Palavra 1</b> <i>Ci</i>	<b>Só</b> 8063758	<b>Espaço</b> 5531206	<b>Espaço</b> 528750	<b>Menino</b> 2525606	<b>Menino</b> 2049413	<b>Coisa</b> 218788	<b>Coisa</b> 220034	<b>Novo</b> 109137	<b>Coisa</b> 124319	<b>Homem</b> 0,03740
<b>Palavra 2</b> <i>Ci</i>	<b>Guerra</b> 5102266	<b>Só</b> 531102	<b>Menino</b> 4721216	<b>Céu</b> 2454103	<b>Coisa</b> 1770402	<b>Alfândega</b> 144000	<b>Alfândega</b> 13850	<b>Alfândega</b> 97000	<b>Novo</b> 111783	<b>Grande</b> 0,03564
<b>Palavra 3</b> <i>Ci</i>	<b>Novo</b> 5058352	<b>Menino</b> 3725884	<b>Vitrine</b> 295787	<b>Espaço</b> 2224128	<b>Alfândega</b> 1510014	<b>Novo</b> 1361046	<b>Novo</b> 134423	<b>Coisa</b> 815359	<b>Rapaz</b> 575572	<b>Rapaz</b> 0,02935

t 11	t 12	t 13	t 14	t 15	t 16	t 17	t 18	t 19	t 20
1977 a 1981	1978 a 1982	1979 a 1983	1980 a 1984	1981 a 1985	1982 a 1986	1983 a 1987	1984 a 1988	1985 a 1989	1986 a 1990
<b>Lente</b> 0,10538	<b>Lente</b> 0,091748	<b>Amor</b> 0,62806	<b>Poeta</b> 0,04782	<b>Poeta</b> 0,86906	<b>Agora</b> 0,09041	<b>Agora</b> 0,112758	<b>Agora</b> 0,140344	<b>Agora</b> 0,199576	<b>Jornal</b> 0,123461
<b>Amor</b> 0,10538	<b>Amor</b> 0,091748	<b>Lente</b> 0,48585	<b>Amor</b> 0,044644	<b>Agora</b> 0,08698	<b>Poeta</b> 0,08453	<b>Tempo</b> 0,71011	<b>Poeta</b> 0,033660	<b>Céu</b> 0,08721	<b>Céu</b> 0,07623
<b>Grande</b> 0,08704	<b>Vida</b> 0,03648	<b>Mundo</b> 0,03583	<b>Lente</b> 0,036221	<b>Tempo</b> 0,03214	<b>Tempo</b> 0,62110	<b>Poeta</b> 0,52989	<b>Tempo</b> 0,29126	<b>Tempo</b> 0,06523	<b>Além</b> 0,062111

t 21	t 22	t 23	t 24	t 25	t 26	t 27	t 28	t 29	t 30
1987 a 1991	1988 a 1992	1989 a 1993	1990 a 1994	1991 a 1995	1992 a 1996	1993 a 1997	1994 a 1998	1995 a 1999	1996 a 2000
<b>Maneira</b> 0,023725	<b>Mundo</b> 0,070169	<b>Tempo</b> 0,900030	<b>Tempo</b> 0,908931	<b>Tempo</b> 0,168579	<b>Tempo</b> 0,220547	<b>Tempo</b> 0,040235	<b>Estrela</b> 0,046469	<b>Chefe</b> 0,036898	<b>Coração</b> 0,031106
<b>Jornal</b> 0,01234	<b>Japão</b> 0,06341	<b>Mundo</b> 0,89765	<b>Mundo</b> 0,810987	<b>Mundo</b> 0,098121	<b>Era</b> 0,12320	<b>Coisa</b> 0,032985	<b>Amor</b> 0,035550	<b>Estrela</b> 0,031003	<b>Céu</b> 0,023002
<b>Filme</b> 0,001289	<b>Louco</b> 0,05198	<b>Japão</b> 0,76923	<b>Japão</b> 0,61100	<b>Era</b> 0,085758	<b>Coisa</b> 0,119862	<b>Estrela</b> 0,026111	<b>Belo</b> 0,021009	<b>Amor</b> 0,025411	<b>Graça Divina</b> 0,21187

t 31	t 32	t 33	t 34	t 35	t 36	t 37	t 38
1997 a 2001	1978 a 2002	1979 a 2003	1980 a 2004	1981 a 2005	1982 a 2006	1983 a 2007	1984 a 2008
<b>Coração</b> 0,034329	<b>Canal</b> 0,081725	<b>Canal</b> 0,081623	<b>Céu</b> 0,049512	<b>Deus</b> 0,066698	<b>Pé</b> 0,088376	<b>Pé</b> 0,108466	<b>Sertão</b> 0,079138
<b>Céu</b> 0,231009	<b>Céu</b> 0,76501	<b>Céu</b> 0,074568	<b>Deus</b> 0,04765	<b>Dia</b> 0,06109	<b>Deus</b> 0,07654	<b>Amor</b> 0,092233	<b>Máquina</b> 0,071092
<b>Ciência</b> 0,126780	<b>Deus</b> 0,61200	<b>Deus</b> 0,06124	<b>Coração</b> 0,03222	<b>Pé</b> 0,52982	<b>Amor</b> 0,06123	<b>Dia</b> 0,05003	<b>Ritmo</b> 0,375120

De cada janela separadamente foram calculadas as Centralidades Intermediação e em seguidas filtradas e selecionadas as palavras com o maior valor de intermediação. O resultado está

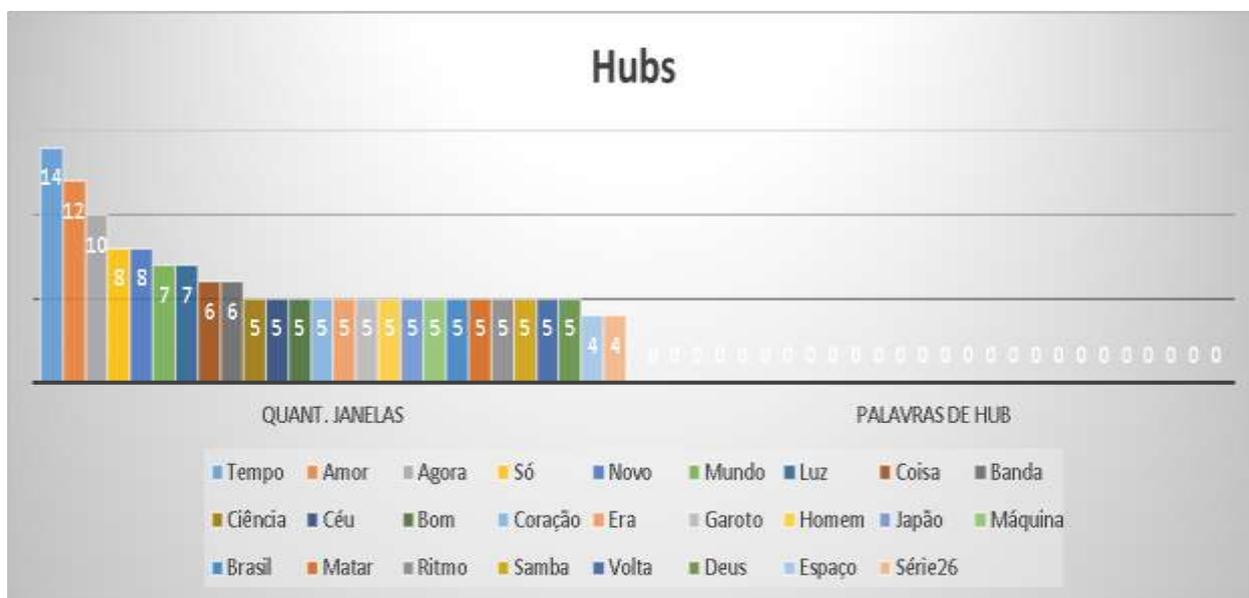
representado na Tabela 33. É possível constatar o destaque com maiores índices das palavras: "Só" "Coisa", "Lente", "Agora", "Tempo" porque elas se repetem na janela do tempo. Sobre as palavras de C&T, destacam-se: "Espaço", "Lente", "Ciência e "Máquina".

Importante salientar que tais conjecturas a partir das palavras com maior  $C_i$  se confirmam quando se analisa os Hubs das redes de cada janela. Hubs são os vértices que apresentam um grau muito maior que o grau médio da rede. A equação que o representa é:

$$i^{hub} \Leftrightarrow k_i \geq \langle k \rangle + 1\sigma_k \quad 10$$

Hubs podem indicar duas importantes características: as regiões de concentração de palavras e difusão de palavras das canções. As regiões de concentração de palavras são as que recebem maior fluxo de informação, no entanto a difusão possuem o fluxo de informação em sentido contrário. A Figura 46 representa o ranking das palavras de C&T que são Hubs.

**Figura 46** : Palavras ( Hubs) na Rede de Canções de C&T



Fonte : a autora

Na Figura 46 as vinte (20) palavras com maior conexão na rede (Hubs). A palavra que está presente em 14 janelas é a palavra "Tempo". É possível inferir ainda que três (3) palavras específicas de C&T aparecem nesta análise são elas: "Luz" (em 6 janelas temporais), "Ciência"

(em 5 janelas temporais) “Máquina” (em 4 janelas temporais).

## 5.7 ALGUMAS REFLEXÕES E INFERÊNCIAS

Canções foram modeladas, seus índices calculados e para cada grupo de canções, os resultados evidenciaram conteúdos de ciência e tecnologia. A análise do resultado foi motivada pela busca de propriedades emergentes das interações de palavras em redes de canções e pela busca de padrões nesse canal popular da difusão do conhecimento que é a “canção massiva”. Uma pergunta norteou a investigação dessa tese (apresentada no Capítulo 1): **como realizar análise de letra de canções a partir de redes semânticas de cliques?** Outras questões de pesquisa foram importantes: qual (ais) estratégia (as) foram utilizadas para a realização da análise de canção? De que maneira a análise de grupos de canções a partir das redes semânticas baseadas em cliques (infocanção) contribuíram para a difusão do conhecimento?

A análise de canção de C&T foi realizada seguindo as seguintes estratégias: a primeira foi a partir da plotagem das redes e do cálculo das suas propriedades ; a segunda estratégia foi a utilização do método de extração de estrutura da comunidade, visando um aprofundamento da análise a partir de pequenas estruturas dentro das redes; e a terceira ponderou que as canções de um período total 41 anos (1967 até 2008) fossem analisadas em uma janela temporal de 5 anos com a finalidade de maior aprofundamento de palavras e conceitos de C&T ao longo do tempo, a partir das relações mais densas entre os vértices, considerando apenas a rede original gerada.

Os resultados encontrados nessa investigação sobre redes e canção estão apresentados na Tabela 34 com algumas correlações dos elementos do modelo, além da classificação dos elementos que compõem a estrutura da Infocanção com os respectivos índices de  $C_g$ , e  $C_i$  obtidos para cada elemento.

Tabela 34 – Resultados da análise Infocanção

ELEMENTOS DA INFOCANÇÃO	VÉRTICES		
	LABEL	<i>Cg</i>	<i>Ci</i>
a. Conceitos emergentes	CICLO 1- <b>Novo</b>	574	0.52432
	<b>Homem</b>	231	0.47825
	CICLO 2- <b>Tempo</b>	637	0.64376
	<b>Agora</b>	570	0.53429
	CICLO 3- <b>Deus</b>	334	0.4987
	<b>Só</b>	465	0.4272
	REDE GERAL <b>Tempo</b>	697	41.731.167
	Novo	574	41.128.062
	Mundo	570	15.069.262
	b. Conceitos Específicos de C&T	CICLO 1- <b>Espaço</b>	423
CICLO 2- <b>Luz</b>		339	0.42228
CICLO 3- <b>Máquina</b>		275	0.39984
REDE GERAL- Comunidades			
Virtual		43	0.52398
Vírus		39	0.51982
Invenção		21	0.47654
Astronauta		17	0.45876
Caravela		22	0.37652
Jato		38	0.39761
Foguete	22	0.36783	
c. Conceitos de Subgrupos (Comunidades)	1 <b>Vida</b>	92	0.49878
	2. <b>Deus</b>	87	0.42427
	3. <b>Aqui</b>	79	0.36577
	4. <b>Tempo</b>	75	0.35982
d. Conceitos da Variação Temporal (TVG)	<b>Tempo</b>	93	0.168579
	<b>Amor</b>	79	0.066142
	<b>Agora</b>	86	0.012401
	<b>Só</b>	85	0.023015

Fonte: a autora.

Os vértices destacados nas categorias de acordo com a Tabela 34, referem-se a Centralidade de Grau (Cg) e Centralidade de Intermediação (Ci). Estas são as métricas estabelecidas como estruturantes do modelo Infocanção como já dito anteriormente, em especial a Centralidade de Intermediação.

Baseado nessa premissa é que, de cada perspectiva elencou-se as palavras evocadas com maior conectividade dentro da rede, dentro da categoria **Conceitos Emergentes (letra a)** da Tabela 34 destacam-se as palavras: “**Novo**”, “**Homem**” “**Tempo**” “**Agora**” “**Deus**” “**Só**”.

Tratando-se dos **Conceitos específicos de C&T** ( Elemento b. da Tabela 34), as palavras: “**Espaco**”, “**Luz**”, “**Máquina**”, “**Virtual**”, “**Vírus**”, “**Invenção**”, corroboram para uma reflexão que o compositor direcionou um olhar sobre ciência e tecnologia e, por meio de metáforas e outras imagens, fez convergir arte e ciência no mesmo fio criativo, de maneira que lembra a concepção cartesiana do sujeito racional, *o cogito ergo sum*, aquela onde Descartes na busca de ter suas “certezas”, encontra como resultado “a dúvida”, como aquele que lança suas ideias e ao mesmo tempo duvida delas em um plano de incertezas. De acordo com Galeffi (2001, p.305-306),

A racionalidade, neste caso, não é um problema, porque apenas faz parte da *pulsão* que somos, enquanto existimos *sensivelmente* (corporalmente)”. Desse modo, não há razão para colocarmo-nos contra a razão, porque, também, a pulsão aqui referida é da ordem do sentido- o que dá sentido ao ser-no-mundo-com. Estamos, aqui, diante de uma compreensão de racionalidade fundada na abertura do *sentido*, isto é, do ser vivo e inteligente (ou melhor, *sensível*) que é o homem-no-mundo. (GALEFFI,2001, P.305-306)

A pulsão orienta a racionalidade, e o homem no mundo é orientado pelos seus sentidos de acordo com Galeffi (2001), assim como o *a priori* de Emanuel Kant, para este autor, os processos básicos por meio dos quais o pensamento funciona e as estruturas básicas da consciência são o que ele denominou de *a priori*, ou seja, existem antes e não se originam da experiência, onde o mundo é visto por nos de maneira particular. Hegel faz uma crítica a esse pensamento de Kant quando afirma que, o que existe é o que vem a ser manifestado na consciência, algo que antes sentido, algo antes pensado, a estrutura da experiência é sujeita a

mudança e a consciência assim como o mundo é parte de um processo evolutivo, algo que chamou de processo dialético.

Gilberto Gil em uma declaração sobre a espiritualidade, afirmava que [...] “o viver na dimensão humana é que nos dá a informação de que coisas podem ser diferentes, e que podem ser várias, podem ser o contrário daquilo que são. A continuidade de uma coisa pode ser o contrário dela, e não ela”. (2015, p.31), lembra a dialética Hegeliana que afirma que toda noção ou “tese”, contém dentro de si uma contradição ou “antítese”.

A Análise de Conteúdo realizada nas canções de Gilberto Gil revela uma construção pelo compositor fruto, de uma “racionalidade aparentemente consciente”. Hegel tratou do desenvolvimento dialético de alguns tipos de consciências (individuais e coletivas) e para ele não há racionalidade que não seja histórica. É possível verificar nas Tabelas 12,13 e 14 desse capítulo uma construção histórica sobre ciência e tecnologia na obra do compositor Gilberto Gil. Para Hegel, a natureza da consciência muda através do tempo e de acordo com o que se desenvolve na história.

Por este motivo que, as palavras do **Elemento b.** (Conceitos **Específicos de C&T**) foram as mesmas encontradas na Análise de Conteúdo (porque na execução da Infocanção as palavras detectadas na AC foram separadas e analisadas do ponto de vista das suas conexões). Lembrando que a composição de muitas canções de C&T, foram resultantes de uma intencionalidade intelectual, porque muitas eram “encomendadas” por diretores, autores, novelas, seriados, filmes, cantores, dentre outros.

Seguindo para uma análise mais aprofundada a partir do estudo das Comunidades dessas redes, as palavras pertencentes aos elementos do **c. Comunidades** que emergiram das redes com maiores graus foram: **“Vida”, “Deus”, “Aqui”, “Tempo”**, uma espécie de constatação de uma tendência que aproxima o sujeito compositor Gilberto Passos Gil Moreira ao sujeito Kantiano, que formula uma concepção de um indivíduo transcendental em contraste ao postulado empirista, pois a imaginação e a sensibilidade estão conectadas com experiência, e o conhecimento resultaria, para ele, dessa contribuição harmoniosa. Há uma confirmação que o sujeito preconizado de Emanuel Kant (2012) estava ali personificado, capaz de captar pela sensibilidade dados sensíveis do mundo empírico, que são ordenados pelo entendimento, organizando as impressões por meio das **categorias**: as palavras **“Deus”, “Agora”, “Vida”,**

**“Só”, “Homem”, “Tempo”** seriam estas categorias que estariam por detrás dos conteúdos de ciência e tecnologia, confirmando a concepção de Krippendorf (1990, p.30) que sempre será possível investigar os textos dentro das mais diversas perspectivas.

A infocanção por meio da teoria de redes consegue exprimir mesmo que minimamente o que Hegel (2007, p.36) profetizou: que “a verdade é o todo, mas o todo é somente a essência que se implementa por meio do seu desenvolvimento. Gilberto Gil escreveu “O espírito é o que está acima da dor, está acima do prazer, está acima da finitude, do tempo, da duração, da encarnação, do ser e do não ser”. (p.27,2015).

O sub modelo do MANC (a Infocanção) a partir da sua estrutura, revela que as canções de C&T apresentam concepções muito mais associadas ao holístico e até de cunho místico do que propriamente uma assunção tecnicista como ficou evidenciado na Análise de Conteúdo. Quando na filosofia antiga os pré socráticos preconizavam que o número era a essência de todas as coisas (especificamente Pítagoras), e que o número expressava a gênese da constuição íntima, onde o cosmo é regido pelas relações matemáticas, é possível compreender porque um modelo matemático estatístico revela o “mais que humano em nós” como diz o trecho da canção de Caetano Veloso parceiro de Gilberto Gil.

Em diálogo com Leonardo Boff ( Teologia da libertação) sobre ciência e religião no livro Disposições Amoráveis Gil escreveu:

Os nomes de Deus todos estão ditos, estão pronunciados, enfim, as espadas de todos os deuses foram levantadas nas guerras entre eles (*risos*). E os bisturis de todos os saberes também já foram utilizados nas operações de aproximação dos saberes entre si. Como canta Luiz Melodia, está tudo na plataforma do ar.” (GILBERTO GIL, p.33,2015)

É possível considerar que por trás da racionalidade /objetividade há a angústia de onde toda essa ciência e tecnologia levariam a humanidade. A força motriz que faz o homem desenvolver e ao mesmo tempo que propicia sua própria derrocada. Burke e Ornsten (2010, p.16) apontam que: “o fato do progresso ter trazido em seu rastro um certo grau de devastação não nos deve surpreender, porque à medida que progredíamos, destruíamos”.

É impossível não pensar no desenvolvimento da tecnologia como extensão maquínica do próprio homem em busca da sua sobrevivência. O Homem cria a tecnologia e a tecnologia muda o homem.

Por último, para a confirmação dos dados obtidos, foi utilizado o método dos Grafos que Variam no Tempo (*TVG*), é possível inferir que palavras em destaque (**Elemento d.** da Tabela 34) “**Tempo**”, “**Amor**”, “**Agora**”, “**Só**” a partir da medida da Centralidade de Intermediação reforçam o sentido ontológico e subjetivo que dá sentido ao jogo semântico ao longo do tempo. Outras palavras como “**Mundo**”, “**Ciência**,”**Espaço**” e “**Homem**” apenas confirmam o caminho elucidado pelo resultado da modelagem Infocanção.

## Capítulo 6

# **Considerações Finais**

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

[...] A liberdade é o que? É onde tudo cabe, onde tudo pode, é aproximação com o sentido da potencia maior que está associado a Deus. Então, no momento da feitura de muitas das minhas canções, cheguei mesmo as lágrimas, a uma comoção muito forte, em que o sentido de elevação saía do plano mental para o plano físico. Sentia a vibração no corpo...Senão...Em que outro momento a gente poderia falar com Deus, senão nesse, né?

(GILBERTO GIL, 2015, p.240)

Ciência, música, arte, poesia, tecnologia, redes complexas são campos de saberes que se interconectam na investigação por meio da modelagem que comunica ciência, aqui denominado de Infocanção. Nesse sentido, esta tese buscou contribuir para a consolidação do campo da difusão do conhecimento (mais precisamente, divulgação científica), em sua dimensão metodológica, a partir do desenvolvimento de um modelo para análise de canção baseado na ciência de redes, que buscou estabelecer diálogos e conexões com a teoria de redes e com a abordagem estrutural da canção brasileira.

Por isso, ao longo de toda a trajetória da pesquisa realizada com a finalidade de coletar elementos para a realização dos experimentos, foram desenvolvidas estratégias para responder à questão central deste estudo: **como realizar análise de letra de canções a partir de redes semânticas de cliques?** Outras questões de pesquisa surgiram no processo e que estabeleceriam uma complementaridade ao estudo, são elas: qual (ais) estratégia (as) pode (m) ser utilizadas para a realização da análise de canção? De que maneira a análise de grupos de canções a partir das redes semânticas baseadas em cliques (infocanção) contribui para a divulgação de ciência? As estratégias resultaram no modelo ora proposto, objetivo principal desta tese de doutorado.

O modelo Infocanção, foi desenvolvido a partir de um princípio da “multirreferencialidade” e da “extensibilidade”, aumentando o espectro de investigação em diferentes áreas do conhecimento que objetivam aplicar redes semânticas em suas análises, tanto para aqueles que buscam fundamentos na área da canção assim como para os que preferirem aplicar o modelo desenvolvido a partir de outras premissas, por exemplo, da análise do discurso ou da análise de conteúdo.

A extensibilidade proposta do modelo Infocanção, permite a inclusão de elementos estruturantes de análise, propiciando ao investigador o interesse em desenvolver pesquisa a partir de redes escolhendo outras abordagens (e.g. análise da melodia, harmonia) que pode ser agregada ao modelo.

Outra característica é a multirreferencialidade, que permite que a Infocanção aborde temas não somente de ciência e tecnologia, mas conteúdos de interesses diversos da sociedade. Contudo, uma vez definida uma mudança de base epistemológica, o modelo deverá sofrer outros ajustes, por exemplo, quanto às propriedades e ou técnicas de rede que possibilite melhor adequação à nova abordagem. Os resultados com os experimentos realizados, mostram que o modelo atende aos objetivos estabelecidos inicialmente nesta pesquisa uma vez que, a partir da Infocanção foi possível:

- Demonstrar como redes semânticas baseadas em cliques subsidiaram a análise de canções de ciência e tecnologia dentro da obra do compositor Gilberto Gil;
- Conferir o mapeamento das canções com temas sobre ciência e tecnologia dentro da obra de Gilberto Gil;
- Construir redes semânticas de cliques dentro dos ciclos temporais, organizadas em blocos, na observância de palavras de maior propagação de ciência e tecnologia dentro das redes;
- Verificar que a modelagem Infocanção foi definida considerando o teste de algumas propriedades de redes complexas e sociais, principalmente as relacionadas a

importância de vértices (i.e grau médio, centralidade de intermediação, densidade, modularidade além dos Grafos que variam no tempo- $Tvg$ ).

- Conferir as características topológicas de redes de C&T no sentido de compreender as implicações fornecidas por esse modelo computacional para a divulgação científica no Brasil.

As redes foram caracterizadas topologicamente como *Scale Free* (livre de escala) e *Small-World* (mundo pequeno), essas duas topologias não são excludentes, e são possíveis em uma mesma rede. Alguns aspectos chamaram atenção: são redes com alta conectividade como ficou evidenciado pelo coeficiente de aglomeração médio; a distribuição de grau indicou uma lei de potência e o cálculo do caminho mínimo médio dos valores da rede aleatória equivalente nos possibilitou chegar a essa conclusão com relação a topologia. O modelo Livre de escala é capaz de descrever os inúmeros sistemas naturais e se caracteriza pela distribuição do número de conexões dos seus elementos que seguem uma lei de potência.

Tal caracterização topológica da rede semântica geral de canções de C&T como uma rede *small world* e *Livre de escala*, revela a existência de uma convergência de sentidos que expressam paradoxos/dicotomias/apreensões da relação homem-máquina. Este fato é essencial na abordagem estrutural que objetiva a identificação e a análise do conteúdo da canção de C&T e, portanto, resulta em um achado importante obtido a partir dos experimentos realizados nesta pesquisa.

Já a partir das métricas definidas por meio dos experimentos realizados de maneira persistente na pesquisa, foi possível identificar as palavras com maior prevalência dentro da rede, as mais conectadas. Para isso, foram observados o grau médio da rede ( $\langle k \rangle$ ), a centralidade de grau ( $C_g$ ) e a centralidade de intermediação ( $C_i$ ), concomitantemente.

O grau médio em uma rede semântica de canções de C&T indica o número médio de conexões incidentes entre os vértices (palavras) na rede, sendo um dos parâmetros que surpreendeu pelo resultado. Já as centralidades de grau ( $C_g$ ) e de intermediação ( $C_i$ ) são analisadas conjuntamente e determinam as palavras mais importantes em destaque.

O conjunto das características definidoras resultantes desta tese, apresentadas no Capítulo 5, da Tabela 34, contribuem para evidenciar a importância do vértice na rede semântica de canções de C&T, sendo possível revelar as conexões de cada elemento na rede, bem como sua importância. Nesse sentido, foi possível também identificar algumas correlações entre as características definidoras geradas a partir do LADO **A** da canção na análise de conteúdo com aquelas que surgiram no LADO **B** da canção (análise de redes). De forma correlata, no modelo Infocanção percebeu-se que, com a separação por comunidades (a partir da modularidade), foi possível confirmar a alteração dos sentidos inicialmente gerados, e com isso, essa nova configuração da rede conduziu a outras interpretações quanto aos conteúdos de C&T e a divulgação de ciência.

O modelo Infocanção resultante deste trabalho foi desenvolvido na perspectiva de criar passagens para que o pesquisador, que tenha interesse em realizar estudos sobre canções a partir de redes, reconfigure “seu olhar” para direções diversas, múltiplas. Além de contribuir com a otimização das análises, mais apuradas e detalhadas do universo do cancioneiro do Brasil, o que propiciaria rapidez, e realização de outras inferências sobre discursos, no enriquecimento de narrativas.

A difusão é, a possibilidade de transformação do conhecimento teórico ou prático em algo que seja útil para a humanidade. Ao difundir conhecimento há uma contribuição efetiva para a formação educacional de uma sociedade, e nesse contexto, a importância de realização de redes com canções tornou-se uma possibilidade, para o desenvolvimento de cultura científica, isso, porque, especificamente, redes semânticas, oportunizam a compreensão dessa propagação e disseminação.

Outra constatação é que, o compositor traz, no tecido da música, elementos contemporâneos que compõem o espaço da sociedade da informação. Estes elementos são resignificados por meio de uma bricolagem de imagens, convidando o leitor-ouvinte não apenas observar, mas sentir por meio de efígies como a tecnologia é cantada.

Além de confirmar que canções recriam (em primeira instância) o cenário da sociedade da informação, a modelagem computacional revelou a subjetividade humana, evidenciou a imanência da experiência humana e suas ambiguidades. Por trás da tecnologia e desse grupo de

canções de C&T, estava “o mais que humano, o mais que sensível” e a preocupação com a existência humana.

Pode-se dizer que o modelo Infocanção quando tratou o grupo de canções como um sistema complexo conseguiu produzir um resultado mais próximo da vida real, da realidade do sujeito compositor que é único, e também enquanto ser humano repleto de ambiguidades e dilemas existenciais.

A partir das redes complexas o ethos da canção de C&T de Gilberto Gil, revela um certo temor de toda essa evolução tecnológica, mas também, revela a esperança de que a humanidade possa se desenvolver de forma a conjugar um pensamento mais coletivo.

Como trabalhos futuros, elencamos algumas possibilidades:

- Aplicar o nosso modelo com outras canções (e.g. grupos maiores, outros conteúdos); produzindo novos experimentos, com uso de dados reais e outras teorias na possibilidade de agrega-las, de forma a realizar outros testes do modelo Infocanção;
- Desenvolver estratégias para o modelo analisando outros elementos da canção (e.g melodia, harmonia, ritmo, performance);
- Propiciar uma análise comparativa dos resultados obtidos com o uso do modelo Infocanção com outros métodos já consolidados de pesquisa;
- Melhorar nos processos de tratamento dos dados, manual e computacional no sentido de aperfeiçoamento do modelo.

A partir da experiência empírica vivenciada e dos resultados encontrados com a aplicação do modelo Infocanção, ora apresentado, é possível concluir que o modelo atingiu os objetivos propostos, e se apresenta como um dos caminhos possíveis para a realização de análise de canção a partir da teoria de redes, com base em redes semânticas de cliques. Além de contribuir para o fomento da acessibilidade do conhecimento científico, amplia com a possibilidade de captura da essência do conhecimento.

## REFERÊNCIAS

ABBAGNANO, Nicola. Dicionário de filosofia. Tradução de Alfredo Bosi. Ed: Martins Fontes, 6<sup>a</sup> edição, 2012.

AGUIAR, M. S. F. Redes de palavras em textos escritos: Uma análise da linguagem verbal utilizando redes complexas. Dissertação (Programa de Pós-graduação em Física) — Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2009.

AGOSTINHO, Aurelio. Confissões. São Paulo: abril, 1973. Coleção Os Pensadores, v. 6.

AGOSTINHO, Aurelio De Música. Madrid: Biblioteca de Autores Cristianos, 1988. vol. XXXIX.

ALBERT, B.; BARABASI, A. Topology of evolving networks: Local events and universality. *Physical Review E*, v. 85, n. 24, p. 52345237, 2000.

AYALA, Paulo César R. Comunicação da ciência. In: DUARTE, Jorge; BARROS, Antônio Teixeira (Eds.) Comunicação para ciência, ciência para comunicação. Brasília-DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2003.

AMBLARD, F.; CASTEIGTS, A.; FLOCCHINI, P.; QUATTROCIOCCHI, W.; SANTORO, N. On the temporal analysis of scientific network evolution. In: *CASo N*. [S.l.: s.n.], 2011. p. 169–174

AMORA, Antônio Soares. Minidicionário Soares Amora da língua Portuguesa. São Paulo: Saraiva, 1999.

ALMANAQUE ABRIL. Disponível em: <[www.almanaque.abril.com.br](http://www.almanaque.abril.com.br)>. Acesso em: 6 abr. 2014.

ANDRADE, Júlia Carvalho; BARRETO, R.F.S.D; RIBEIRO, Nubia M PEREIRA, H. B. B. Interdisciplinaridade e Teoria de Redes: rede semântica de cliques baseada em ementas. Anais do VII Brazilian Workshop on Social Network Analysis and Mining - BraSNAM 2018

ANDRADE, P.E. Uma abordagem evolucionária e neurocientífica da música. *Neurociências*. 21-33, 2004.

ARDOINO, J., (1998). Abordagem multirreferencial: a epistemologia das ciências antropológicas. Palestra proferida na Faculdade de Psicologia da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, 14 out.

ARISTÓTELES. Metafísica. Tradução do grego, textos adicionais e notas de Edson BINI. São Paulo: Edipro, 2012.

ARISTÓTELES; HORÁCIO; LONGINO. A poética clássica. São Paulo: Cultrix, 2005.

ASSAFIEV, Boris. Die Musikalische Form als Prozess. Berlim: Verlag neue Musik. 1976.

ALZER, Luiz André. Almanaque Anos 80. Rio de Janeiro: Ediouro, 2004.

BAHIANA, Ana Maria. Almanaque Anos 70. Rio de Janeiro: Ediouro, 2006.

BAUER MW. Análise de conteúdo clássica: uma revisão. In: Bauer MW, Gaskell G. Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som: um manual prático. 3a ed. Petrópolis (RJ): Vozes; 2002. p.189-217.

BAUER, M. W.; GASKELL, G. Pesquisa Qualitativa Com Texto Imagem E Som. Um Manual Prático, 2ª Edição. Rio de Janeiro: Editora Vozes, 2002.

BAUMGARTEN, Alexander Gottlieb. Estética: a lógica da arte e do poema. Petrópolis: Vozes, 1993.

BERGER, Harris M. Metal, rock and jazz. perception and the phenomenology of musical experience, Hanover: Wesleyan University Press, 1999

BOCCALETTI, S.; LATORA, V.; MORENO, Y.; CHAVEZ, M.; HWANG, D.-U. Complex networks: structure and dynamics. Physics Reports, n. 424, p. 175308, 2006.

BAKHTIN, Mikhail. Gêneros do Discurso. In: Estética da criação verbal. São Paulo: Martins Fontes, 2003, p. 261.

BARDIN L. Análise de conteúdo. Lisboa: Edições 70; 1971.

BARDIN, L. Análise de conteúdo. Lisboa: Edições Setenta, 2010.

BARRETO, R. S. F. D. Redes semânticas baseada em cliques para apoio à análise de conteúdo. Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pósgraduação em Modelagem Computacional e Tecnologia Industrial .2018

BARRETO, R. S. F. D. et al. A teoria de redes como subsídios potencializador para a análise de conteúdo. SIINTEC. 2016.

B. JEAN-L. G., R. L. V. D.; L., E. Fast unfolding of communities in large networks. Journal of Statistical Mechanics Theory and Experiment, v. 08, n. P10008, p. 17425468, 2008.

BARABASI, A. Network Science. United Kingdom: Cambridge, 2016.

BARABASI, A. Network Science. United Kingdom: Cambridge, 2016. Disponível em: <http://barabasi.com/-networksciencebook>. Acesso em 10 /01/2019.

BARABASI, A. Linked (conectado): a nova ciência dos networks. Sao Paulo: Leopardo. Editora, 2009.

BARABÁSI, A.-L.; ALBERT, R. Emergence of scaling in random networks. *Science*, n. 286, p. 509512, 1999.

BARABASI, A.-L.; ALBERT, R.; JEONG, H. Mean-field theory for scale-free random networks. *Physica A*, v. 272, p. 173{187, 1999.

BANSAL, S.; BHOWMICK, S.; PAYMAL, P. Fast community detection for dynamic complex networks. *Communications in Computer and Information Science*, Springer Berlin Heidelberg, v. 116, p. 196–207, 2011. 1

BAIN, Matthew. *Real Time Music Visualization: A study in the visual extension of music*. Columbus, 2008. Degree Master of Fine Arts. Graduate School of The Ohio State University. 2008.

BENISTE, José Dicionário Yorubá-Português. Rio de Janeiro Editora Bertrand Brasil, 2 edição, 2014

BAORONG, He ; DEKUAND, Xu. An exploration on the word co-occurrence network of Chinese popular song titles. *IEEE, 2016 12th International Conference on Natural Computation, Fuzzy Systems and Knowledge Discovery (ICNC-FSKD)*. DOI: 10.1109/FSKD.2016.7603190. 2016

BJÖRNEBORN, L. “Connecto ergo sum”, *Dagbladet Information*, 24 de março de 2000, issn: 1602-2572.

BJÖRNEBORN, L. *Visibilization - connectization - communitization and innovativization : phenomena regarding researchers' use of personal web pages and links*, BSc Thesis, Copenhagen: Royal School of Library and Information Science, 1998

BOSANQUET, B. *The Education of the Young in the Republic of Plato*. Cambridge, 1900.

BOSI, E. *Memória e sociedade: lembranças de velhos*. 3. ed. São Paulo: Companhia das Letras, 1994

BOSI, Alfredo. *Reflexões sobre a arte*. São Paulo: Ática, 1985.

BHABHA, Homi K. *O local da cultura*. Belo Horizonte: EdUFMG, 2005.

BOURDIEU, Pierre. *O poder simbólico*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2002

BURKET, Walter. *Mito e Mitologia*. São Paulo: Perspectivas do homem- edição 70. 2010

BURROWS, David. *Sound, speech and music*. Amhurst: University of Massachusetts Press, 1990.

CALDEIRA, S. M. G. *Caracterização da rede de signos lingüísticos: um modelo baseado no aparelho psíquico de Freud*. Dissertação (Mestrado) Fundação Visconde de Cairu, Salvador, Bahia. Dissertação de mestrado em Modelagem Computacional. 2005.

CAMPBELL, Don. *The Mozart Effect : tapping the power of music to heal the body, strengthen the mind, and unlock the creative spirit* 1st ed. New York: Avon Books. ISBN 978-0380974184.1997

CANCEL, Robert. Oral performance dynamics. In: PEEK:YANKAH,2004.

CANCHO, R.F.; SOLÉ, R.V. “The Small World of Human Language”, *Proceedings of The Royal Society of London. Series B, Biological Sciences*, 268, 2261-2265. (2001)

CANCLINI, Nestor. *Culturas híbridas*. São Paulo: Edusp, 2 ed, 1998. 173

CANEVACCI, Massimo. *Sincretismos. Uma Exploração das Híbridações Culturais*. São Paulo: Studio Nobel, 1996.

CAVALCANTI, Rodrigo. Música na cabeça. *Revista Super interessante*, ano 15, n. 2, 2001.

CASTEIGTS, A.; FLOCCHINI, P.; QUATTROCIOCCHI, W.; SANTORO, N. Time-varying graphs and dynamic networks. In: *ADHOC-NOW*. [S.l.: s.n.], 2011. p. 346–359.

CERVANTES, Miguel. *Dom Quixote de La Mancha (El Ingenioso Hidalgo Don Quixote de La Mancha*. SP: Editora Ediouro,2015.

CHAIA, Miguel. *Artivismo-Política e Arte Hoje*. Neamp. Aurora, [www.pucsp.br/revistaurora.neamp](http://www.pucsp.br/revistaurora.neamp). 2007

CHAUÍ, Marilena. *Convite à Filosofia*. 13 ed. São Paulo: Ática, 2003

CUNHA, M. do V.; ROSA, M. G.; FADIGAS, I. de S.; MIRANDA, J. G. V.; PEREIRA, H. B. de B. Redes de títulos de artigos científicos variáveis no tempo. In: *BraSNAM- II Brazilian Workshop on Social Network Analysis and Mining*. [S.l.: s.n.], p. 1744–1755. 2013.

CUNHA, Marcelo do Vale. *Redes semânticas baseadas em títulos de artigos científicos*. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-graduação em Modelagem Computacional e Tecnologia Industrial SENAI-CIMATEC, 2013

COMCIÊNCIA. As confluências entre arte, ciência e tecnologia. *Revista Eletrônica de Jornalismo Científico*. UNICAMP e SBPC. <http://www.comciencia.br/dossies-1-72/reportagens/cultura/cultura02.shtml> . Acesso em 2010.

CONDE, Gustavo. A música popular brasileira é a metáfora da resistência. GGN- *Jornal de todos os Brasis*, publicado em 18.04.2018 . Disponível em < <https://jornalgggn.com.br/musica/a-musica-popular-brasileira-e-a-metafora-da-resistencia-por-gustavo-conde/>>. Acesso, 2019.

COELHO DE SOUZA, José Peixoto. *Canção Brasileira: proposta de material didático para um curso de Português como Língua Adicional*. 2009. 44 f. Trabalho de Conclusão de Curso – Instituto de Letras, UFRGS, Porto Alegre, RS.

COSTA, Nelson Barros da. Canção popular e ensino da língua materna: o gênero canções Parâmetros Curriculares de Língua Portuguesa. In: Linguagem Em (Dis)Curso, UNISUL, Tubarão, Santa Catarina, v. 4, n. 1, p. 5-18, 2003

CHOI, Yuhyun; LIM, Yunjin; SON, Dami A Semantic Network Analysis on the Recognition of STEAM by Middle School Students in South Korea  
EURASIA JOURNAL OF MATHEMATICS SCIENCE AND TECHNOLOGY  
EDUCATION Volume: 13 Edição: 10 Páginas: 6457-6469 Publicado: OCT 2017

CHRISTAKIS, N e J.FOWLER . Conectado: O Poder Surpreendente de Nossas Redes Sociais e Como Elas Formam Nossas Vidas . Back Bay Books, 2011.

DAVENSON, Henri. *Traité de la Musique selon l'esprit de Saint Augustin*. Neuchatel: Éditions de La Baconnière, 1942.

DAVIDSON, Thomas. *Aristotle and Ancient Educational Ideals*. New York, 1892

DENZIN, Kn. *Interpretive biography*. London: Sage; 1989

DERRIDA, Jacques. *Gramatologia*. Tradução de Miriam Chnaiderman e Renato Janine Ribeiro. São Paulo: Perspectiva, 2004.

DICIONÁRIO AURÉLIO da Língua Portuguesa. Curitiba, Paraná: Editora Positivo, 2014

DICIONÁRIO AURÉLIO ONLINE. Disponível em: <<http://www.dicionariodoaurelio.com/>>. Acesso em: 15 maio 2019

DICIONARIO AULETE. 12. ed., Rio: Nova Fronteira . Edições de ouro. 2018

DICIONÁRIO BREVE DE MÚSICA. ALLORTO, Ricardo. SP: Editora 70. 1992.

DICIONÁRIO GROVE de música: edição concisa/editado por Stanley Sadie; editora-assistente, Alison Latham; tradução, Eduardo Frabisco Alves. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Ed. 1994

DICIONÁRIOS HOUASSISS da Língua Portuguesa. Sp: Editora Objetiva e Instituto Antonio Houaiss e. e Villar, M. de S. 2009

DICIONÁRIO MICHAELLIS. *Moderno dicionário da língua portuguesa*. São Paulo: Melhoramentos, 1998.

DICIONÁRIO DE MÚSICA ZAHAR. Rio de Janeiro: Editora Zahar. Coleção especial. 1985

DICIONÁRIO CRAVO ALBIN. Disponível em <<http://dicionariompb.com.br/>>. Acesso 2019

DICIONÁRIO INFOPÉDIA DO PORTO. Disponível em <<https://www.infopedia.pt/dicionarios/lingua-portuguesa/canção>> . Acesso 2016

DICIONÁRIO PRIBERAM online. Disponível em <https://dicionario.priberam.org/parti%C3%A7%C3%A3o>. Acesso em 2019

DICIONÁRIO INFORMAL WEB 2016. <https://www.dicionarioinformal.com.br/canção>. Acesso em 2016

DIGESTIVO CULTURAL.SILVA, Débora Costa e. O que é canção, por Luiz Tatit. Disponível em <[https://www.digestivocultural.com/blog/post.asp?codigo=1567&titulo=O\\_que\\_e\\_cancao,\\_por\\_Luiz\\_Tatit](https://www.digestivocultural.com/blog/post.asp?codigo=1567&titulo=O_que_e_cancao,_por_Luiz_Tatit)> 8.08. 2007

DIGESTIVO CULTURAL. SILVA, Débora Costa e. Letra de música é poesia? Por Carlos Rennó. Disponível em:<[https://www.digestivocultural.com/blog/post.asp?codigo=1592&titulo=Letra\\_de\\_musica\\_e\\_poesia?](https://www.digestivocultural.com/blog/post.asp?codigo=1592&titulo=Letra_de_musica_e_poesia?)>.16.08.2007

DIGESTIVO CULTURAL.SILVA, Débora Costa e. A canção por Wisnick. Por Miguel Wisnick . Disponível em<[https://www.digestivocultural.com/blog/post.asp?codigo=1611&titulo=A\\_cancao,\\_por\\_Wisnick](https://www.digestivocultural.com/blog/post.asp?codigo=1611&titulo=A_cancao,_por_Wisnick)>. 31.08.2007.

DUCROT, Oswald e TODOROV, Todorov. Dicionário enciclopédico das ciências da linguagem. 3. ed. São Paulo: Perspectiva, 2001. 339 p.

DMMDC – Doutorado Multi-intitucional e Multidisciplinar em Difusão do Conhecimento. Linhas de pesquisa. Disponível em < <http://www.difusao.dmmdc.ufba.br/pt-br/linhas-de-pesquisa>. Acesso 2019.

ELIAS, Norbert. Sobre o tempo. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 1998.

ELIAS, Norbert Mozart. Sociologia de um gênio. Rio de Janeiro. Ed. Jorge Zahar. 1994b.

EULER, L. Solutio problematis ad geometriam situs pertinentis. *Graph Theory 1736-1936*, Oxford University Press, USA, 1736.

ERDÖS, P.; RÉNYI, A. On random graphs. *Publicationes Mathematicae*, v. 6, p. 290-297, 1959.

ERDOS, P. On cliques in graphs. *Israel Journal of Mathematics*, v.4, p.233-234, 1966.

ERDÖS, P.; RÉNYI, A. On the evolution of random graphs. In: *Publication of the Mathematical Institute of the Hungarian Academy of Sciences*. [S.l.: s.n.], 1960. p. 1761.

ESQUILO. Prometeu Acorrentado ( c.525 AC- 456 AC) Tradução J.B de Mello e Souza.Fonte Digital, 2005

FAVARETTO, Celso F. Tropicália: Alegoria, Alegria. São Paulo. Kairós Livraria e Editora. 1979.

FLOCCHINI, P.; MANS, B.; SANTORO N. Exploration of periodically varying graphs. In *Proc. 20th Intl. Symposium on Algorithms and Computation (ISAAC)*, p

534 543, 2009.

FADIGAS, I.; 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

FADIGAS, I.; PEREIRA, H. A network approach based on cliques. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, v. 392, n. 10, p. 2576 -2587, 2013. ISSN 0378-4371. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378437113001088>>.

FADIGAS, I.; I.; TRAZÍBULO, H.; MORET, M.; PEREIRA, H. B. B. Análise de redes semânticas baseada em t'ítulos de artigos de periódicos científicos: o caso dos periódicos de divulgação matemática. *Educ. Mat*, v. 11, n. 1, p. 167{193, 2009.

FADIGAS, I. S. Difusão do Conhecimento em Educação Matemática sob a perspectiva das Redes Sociais e Complexas. Tese (Doutorado) Universidade Federal da Bahia, 2011.

FADIGAS, I. S.; CUNHA, M. V.; ROSA, M. G.; PEREIRA, H. B. B. Análise de redes de coautoria por meio de redes semânticas uniformes. In: BRASNAM II Brazilian Workshop on Social Network Analysis and Mining. XXXIII CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE COMPUTAÇÃO. [S.l.: s.n.], 2013. v. 1, p. 15531564.

FALOUTSOS et al . On power-law relationships of the Internet topology . Proceeding SIGCOMM '99 Proceedings of the conference on Applications, technologies, architectures, and protocols for computer communication. Pages 251-262. Cambridge, Massachusetts, USA — August 30 - September 03, 1999 .ISBN:1-58113-135-6 doi>10.1145/316188.316229

FEOFILOFF, P.; KOHAYAKAWA, Y.; WAKABAYASHI, Y. Uma introdução sucinta à teoria dos grafos. In: II Bial da SBM, Salvador - Ba, 2004. USP, SP: Sociedade Brasileira de Matemática, 2007. v. 2, p. 1–61. Disponível em: <<http://www.ime.usp.br/~pf/teoriadosgrafos/>>. Acesso, novembro de 2018

FERRARI, Márcio. Luiz Tatit: A forma exata da canção in: Revista Pesquisa Fapesp. Edição 246. ago. 2016 < <http://revistapesquisa.fapesp.br/2016/08/19/luiz-tatit-a-forma-exata-da-cancao/>>142164, 2009

FERRAND, Michelle. Para uma leitura simultânea do qualitativo e do quantitativo: o exemplo de “contra sua vida”. Tradução Regina Martins da Matta. CADERNO CRH, Salvador, n. 30/31, p. 339-361, jan./dez. 1999

FERNANDEZ, J. V. Histórias de vida. In: GORDO, A.; SERRANO, A. Estrategias y prácticas cualitativas de investigación social. Madrid: Pearson Prentice Hall, 2008.

FUCCI AMATO, Rita de Cássia. Santo Agostinho: “De Musica”. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 1999.

FEUERSCHUTTE, S. G.; GODOI, C. K. Metodologia de Identificação de Competências Gerenciais: uma Proposta com Base na História de Vida de Gerentes Seniores. *Revista Alcance (Online)*, v. 18, p. 302-320, 2011.

FINNEGAN, | Ruth. O que vem primeiro: o texto, a música ou a performance? In:Palavra Cantada: ensaios sobre poesia, música e voz/organizadoras Claudia Neiva de Matos, Elizabeth Travassos, Fernanda Teixeira de Medeiros- Rio Janeiro: 7 Letras,2008.

FINNEGAN, | Ruth. Oral traditions and the verbal arts: a guide to research practices. London:Routledge,2002.

FOLEY,Jonh Miles. How to read and oral poem. Urbana: University of Illinois Press, 2002.

FREEMAN, LC. El desarrollo del análisis de redes: un estudio de sociología de la ciencia. Bloomington;Palibrio; 2012.

FREEMAN, L. C. Centrality in social networks: Conceptual clarification. Social Networks,1:215–239, 1978.

FREEMAN, L. C. Q-analysis and the structure of friendship networks. International Journal of Man-Machine Studies, v. 12, n. 4, p. 367378, 1980.

FREEMAN, L. C. Turning a prot from mathematics: the case of social networks. Journal of Mathematical Sociology, v. 10, n. 3/4, p. 343360, 1984.

FREEMAN, L. C. Some antecedents of social network analysis. Connection, v. 19, n. 1, p. 3942, 1996.

SEGURA ,Mauro.A incrível história por trás da música “Pela internet”. Disponível em <<http://www.maurosegura.com.br/pela-internet-gilberto-gil/.20>> de maio de 2017. Acesso , 2018

FLICK, U. Introdução à pesquisa Qualitativa. 3º ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

FONTEERRADA, Marisa Trench de Oliveira. De Tramas e Fios Um ensaio sobre Música e Educação. 2ed, São Paulo: Editora UNESP. Rio de Janeiro, Funarte, 2008.

FORTUNATO, S. Community detection in graphs. Physics Reports, v. 486, p. 75 – 174, 2010. xiii, 1, 5, 6, 8, 10, 15, 16, 18, 19, 20, 21, 27, 40

FRÓES BURNHAM, Teresinha. Análise Contrastiva: memória da construção de uma metodologia para investigar a tradução de conhecimento científico em conhecimento público. Datagramazero Revista de Ciência da Informação, v. 03, n. 3, 2002. (online).

FRÓES BURNHAM, Teresinha e coletivo de autores. Análise cognitiva e espaços multirreferenciais de aprendizagem. (Currículo, Educação a Distância e Gestão/Difusão do Conhecimento). Salvador: Edufba. 2012

GAINZA, Violeta Hemsy de. La Iniciacion Musical del Nino. Ricordi Americana: Buenos Aires, 1964.

GALEFFI, Dante, Augusto. O ser-sendo da Filosofia- Uma compreensão poemático-pedagógica para o fazer-aprender filosofia. Salvador: Edufba,2001.

GIDDENS, Anthony. As Conseqüências da Modernidade. São Paulo: Ed. Unesp, 1991.

---. A Constituição da Sociedade. São Paulo: Ed. Perspectiva. 1989.

---. Modernidade e Identidade. Rio de Janeiro. Jorge Zahar Editor. 2002

GIL, Gilberto. Expresso 2222. Org. Antônio Risério. Salvador: Corrupio. S/d

GIL, Gilberto e RISÉRIO, Antônio. O poético e o político. Rio de Janeiro. Ed. Paz e Terra S/A .1988.

GIL, Gilberto. Todas as letras. Org. Carlos Rennó. São Paulo: Cia das Letras. 1996

GIL, Gilberto. Site Institucional/Oficial .BIO. Disponível em <  
<http://www.gilbertogil.com.br/index.php>>. Acesso 2019

GIL Gilberto e OLIVEIRA, Ana de. Disposições amáveis. editado pela editora Iyá Omin - 2016.

GIL, Gilberto e ZAPPA, Regina. Gilberto bem perto. Rio de Janeiro :Editora Nova Fronteira - 05/07/2013 /ISBN: 978-85-209-2332-0 . 2013

GIL, Gilberto. Modernidade e Identidade. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2002.

GIL, Gilberto. Expresso 2222. Org. Antônio Risério. Salvador: Corrupio, S/d.

GIL, Gilberto. Todas as letras. Org. Carlos Rennó. São Paulo: Cia das Letras. 2003.

GIL, Gilberto. Disponível em: <<http://www.gilbertogil.com.br/>>. Acesso em: 20 maio 2018.

GIL, Gilberto e RISÉRIO, Antônio. O poético e o político. Rio de Janeiro: Paz e Terra S/A, 1988.

GILROY, Paul. O Atlântico Negro: Modernidade e Dupla Consciência. São Paulo/Rio de Janeiro: Universidade Cândido Mendes/Ed. 34, 2001.

GLEICK, James. A Informação – Uma história, uma teoria, uma enxurrada. São Paulo: Companhia das Letras, 2013.

GOTTARDO, Ernani. Estimativa de desempenho acadêmico de estudantes em um AVA utilizando técnicas de mineração de dados. 2012. 84 f. Dissertação (Mestrado em Computação Aplicada) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2012.

GRAY, Patricia M; KRAUSE, Bernie; ATEMA, Jelle; PAYNE, Roger; KRUMHANSL, Carol; BAPTISTA, Luis. The Music of Nature and the Nature of Music Science 05 Jan 2001: Vol. 291, Issue 5501, pp. 52-54 DOI: 10.1126/science.10.1126/SCIENCE.1056960

GROUT, Donald J. PALISCA, Claude V. História da música Ocidental. Revisão técnica Universidade Nova de Lisboa. Título original: A History of Western Music © W. W. Norton & Company, Inc., 1988. T r a d u ç ã o: Ana Luísa Faria, 5.a edição, Editora Gradiva, 2007.

GROSS, J. T. & YELLEN, J. (1999). "Graph Theory and its Applications". Boca Raton: CRC Press.1999

GUNTHER, S. Geschichte des Mathematischen Unterrichts im Deutschen Metaller bis Jahre 1525. Berlin, 1887

HALL, Stuart. Identidade Cultural na Pós Modernidade. Trad. Tomás Tadeu da Silva & Guacira Lopes Louro. Rio de Janeiro: Editora DP&A, 2002, 7 ed.

HEGEL, G.W.F. (1974). Estética, pintura e música. Lisboa,Guimarães Editores.1974

HE, Baorong; Xu, DEKUAN. An Exploration on the Word Co-occurrence Network of Chinese Popular Song Titles , Conferência: 12th International Conference on Natural Computation, Fuzzy Systems and Knowledge Discovery (ICNC-FSKD) Local: Changsha, PEOPLES R CHINA Data: AUG 13-15, 2016

HOBBSAWM, Eric. Pessoas Extraordinárias. Resistência, Rebelião e Jazz. São Paulo: Paz e Terra, 2012.

HOBBSAWM. Eric;RANGER, Terence. Invenções das Tradições.SP: Paz e Terra, 1984

HEGEL. G. W. F. Cursos de Estética. São Paulo: Edusp. Traduzido do alemão versão de 1835 para o português. 1999.

HEGEL, Georg W. F. - Fenomenologia do Espírito, 4ªed., Petrópolis: Vozes, 2007.

HENRIQUE, Trazíbulo, et al. **Mathematics education semantic networks**. Soc. Netw. Anal.Min. 4:200, 2014.

HENRIQUE, T.; FADIGAS, I. d. S.; ROSA, M. G.; PEREIRA, H. B. d. B. Mathematics education semantic networks. Social Network Analysis and Mining, Springer Vienna, v. 4, n. 1, 2014. ISSN 1869-5450

HOBBSAWM. Eric; RANGER, Terence. **Invenções das Tradições**. São Paulo: Paz e Terra, 1984.

HUIZINGA, J. Homo Ludens: o jogo como elemento da cultura. São Paulo: Perspectiva, 1980.

HUFNAGEL L, BROCMANN and GEISEL T. Forecast and control of epidemics in a globalized world. PNAS, 101: 15124, 2004.

ILGER, W.; WOMANN, W. The metanet: a means for the specification of semantic networks as abstract data types. International Journal of Man-Machine Studies, AcademicPress Ltd., London, UK, UK, v. 21, n. 6, p. 463492, dec 1984. ISSN 0020-7373.

JANOTTI JR, Jeder. Música Popular Massiva e Comunicação: um universo. Trabalho apresentado no VII Encontro dos Núcleos de Pesquisa em Comunicação – NP Comunicação e Culturas Urbanas. INTERCOM, (2004)

JAPIASSU, H. e MARCONDES, D. Dicionário básico de filosofia. In: Zahar, Rio de Janeiro.1989.

J. ARQUILLA e D. RONFELDT. Redes e Netwars: O Futuro do Terror, Crime e Militância . RAND: Santa Monica, CA, 2001.

JEONG et al. Drug release from biodegradable injectable thermo sensitive hydrogel of PEG–PLGA–PEG triblock copolymers- Journal of controlled release– Elsevier. 2000

KAUFMANN S. Origins of Order: Self-Organization and Selection in Evolution. Oxford University Press, 1993.

KIM, H. e ANDERSON, R. (2012). Temporal node centrality in complex networks. PhysicalReview E, 85(2):026107.

KOSTAVOS, V. (2009). Temporal graphs. Physica A: Statistical Mechanics and its Applications, 388(6):1007–1023.

KATZ, Elihu , GUREVITCH,Michael e HAAS,Hadassah . On the Use of the Mass Media for Important Things. University of Pennsylvania ScholarlyCommons. Penn Lybraries. 4-1973

KANT, Immanuel. Crítica da Faculdade do Juízo. 3ª Ed. Forense Universitária. 2012

KRAMER, Lawrence. Music and poetry. The nineteenth century and after. Berkeley: University of California Press,1984

KRIPPENDORFF, K. Content Analysis: an introduction to its methodology. [S.l.]: Sage,2004.

KIM, Yong Hak .Semantic Network of Korean Pop Songs Changing meaning Structure from 1960's to 2000's Rede Semântica de Canções Pop Coreanas Mudando a Estrutura de Significado de 1960 a 2000.

Revista de Narrativa Popular Volume: 21 Edição: 1 Páginas: 145-171 Publicado: 2015

연구 서사 연구 Volume: 21 Edição: 1 Páginas: 145-171 Publicado: 2015

LATOUR, Bruno. Ciência Em Ação - Como Seguir Cientistas e Engenheiros Sociedade Afora. SP: Unesp. 2000.

LEIBNIZ, Gottfried Wilhelm Freiherr von. Epistolae ad diversos, Volume 1.1712

LEVITIN, Dj. A Música no seu cérebro: a ciência de uma obsessão humana. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2010.

LIM, Soo ; PARK Jin Exploring applicability of semantic network as a mean of self reflection tool: Focusing music lesson plans analysis. Korean Journal of Early Childhood Education Volume: 37 Edição: 4 Páginas: 665-693 Publicado: 2017. Volume: 37 Edição: 4 Páginas: 665-693 . Publicado: 2017

Lima-Neto, J. L. A., Cunha, M. V. e Pereira, H. B. B. (2018). Redes semânticas de discursos orais de membros de grupos de ajuda mútua. In *Obra Digital: Journal Of Communication And Technology*, 14: 51-66.

LEITE, Marcelo de Souza. Conservatório Maestro Henrique Castellari-História e Memória (1966-2001). Dissertação apresentada à Banca examinadora do Programa de PósGraduação em Educação da Universidade de Sorocaba/SP, 2016. Disponível em <  
<http://educacao.uniso.br/producaodiscente/dissertacoes/2016/Marcelo%20Souza%20Leite.pdf>

LENGLER, Ralph; EPPLER, Martin. Towards a Periodic Table of Visualization Methods for Management. CONFERENCE ON GRAPHICS AND VISUALIZATION IN ENGINEERING I, 2007, Clearwater, FL. Proceedings of the Conference on Graphics and Visualization in Engineering

LÉVY, Pierre. As tecnologias da inteligência: O futuro do pensamento na era da informática. Editora 34; Edição: 2. ISBN-10: 8585490152. 1993.

LÉVY-LEBLOND, J. M. Cultura Científica: impossível e necessária. In: VOGT, Carlos (org.). *Cultura Científica: desafios*. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, Fapesp, 2006, p. 28-43.

LILJEROS F, EDLING CR. AMARAL Lan. STANLEY He. The web of human sexual contacts - Nature- nature.com.2001.

LIMA-NETO, J. L. A., CUNHA, M. V. e PEREIRA, H. B. B. (2018). Redes semânticas de discursos orais de membros de grupos de ajuda mútua. In *Obra Digital: Journal Of Communication And Technology*, 14: 51-66.

LIMA NETO, J. L. A.; MELO, D. F. P.; SANTANA, C. S.; LIMA, G. L. Q.; MAGRIS, P. N.; CASAS, T. H. P.; PEREIRA, H. B. B. Uma aproximação às redes sociais para avanços técnico-científicos. In: *IV Brazilian Workshop on Social Network Analysis and Mining (CSBC 2015 - BraSNAM)*, 2015, Recife-PE. Sociedade Brasileira de Computação, 2015. v. 1. p. 1-6.

LOPES, Claudia Ribeiro Santos. AnCo-Redes\_modelo para análise cognitiva com base em redes semânticas: uma aplicação a partir da abordagem estrutural das representações sociais. Teses de Doutorado para o Programa de Pós-Graduação Multidisciplinar e Multi-institucional em Difusão do Conhecimento (DMMDC) Acesso:<http://repositorio.ufba.br/ri/handle/ri/17751>. 2014.

LOPES, Frederico José Andries e TÁBOAS, Plínio Zornoff . Euler e as pontes de Königsberg. *Revista Brasileira de História da Matemática - Vol. 15 no 30 - pág. 23-32* .Publicação Oficial da Sociedade Brasileira de História da Matemática ISSN 1519-955X

L. HUFNAGEL, D. BROCKMANN e T. GEISEL. Previsão e controle de epidemias em um mundo globalizado. *PNAS*, 101: 15124, 2004.

L. WU, BN WABER, S. Aral, E. BRYNJOLFSSON e A. PENTLAND. Redes de Interação Face a Face de Mineração usando Crachás Sociométricos: Prevendo Produtividade em uma Tarefa de Configuração de TI. *Anais da Conferência Internacional sobre Sistemas de*

Informação, Paris, França, de 14 a 17 de dezembro de 2008.

MOREIRA, Ildeu de Castro e MASSARANI, Luisa. A divulgação científica no Rio de Janeiro: algumas reflexões sobre a década de 1920 (Scientific diffusion in Rio de Janeiro: some considerations about the 20s). *História, Ciências, Saúde-Manguinhos*. Print version ISSN 0104-5970 On-line version ISSN 1678-4758. vol.7 no.3 Rio de Janeiro Nov. 2000/Feb. 2001. <http://dx.doi.org/10.1590/S0104-59702001000600004>

MORIN, Edgard. *As estrelas, mito e sedução no cinema*. Tradução Luciano Trigo. Rio de Janeiro: José Olympio, 1989.

MADS, Lima. Análise de conteúdo: estudo e aplicação. *Rev Logos* 1993; 53-8

MARRA, Pedro Silva. *As paisagens sonoras do bras: reapropriações da cultura popular na linguagem musical*. 2007. 130f. Dissertação (Mestrado em Comunicação Social) – Faculdade de Filosofia e Ciências Humanas, UFMG, Belo Horizonte, MG.

MATOS, Cláudia; TRAVASSOS, Elizabeth; MEDEIROS, Fernanda. (Org.). *Palavra cantada: ensaios sobre poesia, música e voz*. Rio de Janeiro: 7Letras, 2008.

MATOS, Claudia Neiva de . *Dicções malandras do Samba*. in: *Ao encontro da palavra cantada (poesia, música e voz)*. Org. Claudia Neiva Matos, Elizabeth Travassos e Fernanda T Medeiros. : Rio de Janeiro: editora 7 Letras. 2001

MED, Bohumil . *TEORIA DA MÚSICA 4ª Edição Revista e Ampliada*. Brasília- DF: Musimed, 1996.

MELO, Dirceu de Freitas Piedade. *Estudo de padrões em sinais musicais sob a perspectiva dos grafos de visibilidade*. Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação Multidisciplinar e Multi-institucional em Difusão do Conhecimento (DMMDC). 2018. Disponível em < <http://repositorio.ufba.br/ri/handle/ri/25713>>. Acesso 2019

M. GIRVAN e MEJ Newman. *Estrutura da comunidade em redes sociais e biológicas*. PNAS, 99: 7821, 2002.

MOISÉS, M., *Dicionário de Termos Literários*, São Paulo: Brasil, Editora Coltrix, 1974.

MONROE, P. Source. *Book of the History of Education*. New York, 1902.

MUSKAT, Mauro. *Música, neurociência e desenvolvimento humano* in: *A Música na Escola*. Org. Gisele Jordão, Renata R Allucci, Sergio Molina, Adriana Miritello Terahata. Allucci & Associados comunicações. São Paulo, 2012, ISBN: 978-85-61020-01-9. 2012

MUSZKAT, M; Correia, CMF; Campos, SM. *Música e Neurociências*. In: *Revista de Neurociências*. 2000.

NIETZSCHE, Friedrich. *O nascimento da tragédia, ou Helenismo e pessimismo*. Tradução, notas e posfácio J. Guinsburg. São Paulo: Companhia das Letras, 2008.

NEWFIELD, J. W.; BELL, P. E. Clarifying objectives in curriculum guides. *Journal of Nutrition Education*, v. 14, n. 2, p. 52?53, 1982.

NEWMAN, M. E. J. The structure of scientific collaboration networks. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, v. 98, n. 2, p. 404409, January 2001.

NEWMAN, M. E. J; GIRVAN, M. Finding and evaluating community structure in networks. *The American Physical Society. Physical Review E* 69, 026113. 2004

NEWMAN, M. E. J. The structure and function of complex networks. *SIAM Review*, v. 45, n. 2, p. 167256, 2003.

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

NEWMAN, M. E. J.; STROGATZ, S. H.; WATTS, D. J. Random graphs with arbitrary degree distributions and their applications. *Physical Review E*, v. 64, 2001. 026118.

N. GULBAHCE, A.-L. BARABÁSI e J. LOSCALZO. Medicina de rede: uma abordagem baseada em rede para doenças humanas. *Nature Reviews Genetics*, 12: 56, 2011.

NOBRE, Marcos; ZAN, José Roberto. A vida após a morte da canção. *Revista Serrote* N.31. Instituto Moreira Sales. Disponível em < <https://www.revistaserrote.com.br/2011/07/a-vida-apos-a-morte-da-cancao>. 2011>

OLIVEIRA, Carlos Antonio Barros de. Doces e Bárbaros – Um estudo sobre construções de identidades baianas. Dissertação (Mestrado em Ciências Sociais). Programa de Pós-graduação em Ciências Sociais da Universidade federal da Bahia. Salvador, 18 de março de 2005. Disponível em <<http://www.ppgcs.ufba.br/site/db/trabalhos/CarlosBarros.pdf>> Acesso em: 20 maio 2014.

OLIVEIRA, Antonio Marcos Vieira. Ditos populares em músicas do cancionário popular: uma abordagem cognitiva. Programa de Pós-Graduação em Letras. Universidade do Estado do Rio de Janeiro .2012

ORTEGA Y, GASSET, José . Qué es conocimiento? Madrid: Alianza Editorial, p. 139-158.1992.

PAUMIER, S. *Unitex Manual de Utilização*. Rede Relex Brasil. 2002.

PAUMIER, S. (2008) UNITEX 2.0. “User Manual”, Université Paris-Est Marne-la-Vallée, <http://unitexgramlab.org/releases/2.0/man/Unitex-GramLab-2.0-usermanual-en.pdf>

PEREIRA, Hernane Borges de Barros. Redes Sociais e Complexas: Aplicações em Difusão do Conhecimento, p.39, in: *Academia de Ciências da Bahia: memória 2013 / Roberto Figueira Santos (Editor)*. - Salvador: Academia de Ciências da Bahia, 2013. 163 p.: il. ISBN: 978-85-65535-03-8. Disponível em < [http://cienciasbahia.org.br/wp-content/uploads/2014/09/Memoria\\_III.pdf](http://cienciasbahia.org.br/wp-content/uploads/2014/09/Memoria_III.pdf)>

PEREIRA, H. B. B.; FREITAS, M. C. e SAMPAIO, R. R. (2007). Fluxos de informações e conhecimentos para inovações no arranjo produtivo

local de confecções em Salvador/BA. DataGramZero, v. 8, n. 4.2007

PEREIRA, H. B. B. (2014). Modelagem Computacional da Difusão do Conhecimento.(Notas de aula). UFBA/DMMDC. Salvador-BA. 2015

PEREIRA, H. B. B.; FADIGAS, I. S.; SENNA, V.; MORET, M. A. Semantic networks based on titles of scientific papers. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, v. 390, n. 6, p. 1192- 1197.2011.

PIEIDADE, Acácio Tadeu de Camargo. *Brazilian Jazz and Friction of Musicalities*. In: Taylor, E. Atkins (Org.). *Jazz Planet*. Jackson: University Press of Mississippi, 2003.

PLAZA, Julio. Arte e Ciência: uma consciência. Disponível em: <<http://www.cap.eca.usp.br/ars1/Arteci%EAnCIA.pdf>>. Acesso em: 2 de out 2009.  
SITE COMCIENCIA.As confluências entre arte, ciência e tecnologia. Disponível em: <<http://www.comciencia.br/reportagens/cultura/cultura02.shtml>> Acesso em: 20 de set. 2009.

PEREIRA, H. B. B.; FADIGAS, I.; SENNA, V.; MORET, M. Semantic networks based on titles of scientific papers. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, v. 360, n. 6, p. 1192-1197, 2011.

POUND, E. *A arte da poesia: ensaios escolhidos*. 2. ed. São Paulo: Cultrix, 1988.

POUND, E. *Abc da literatura*. São Paulo: Cultrix.1989.

RENNÓ, Carlos (org.) *Gilberto Gil: todas as letras comentadas pelo compositor/*. São Paulo: Companhia das Letras. 2003.

REVISTA SCIENSE. Disponível em: <<http://ahduvido.com.br/as-10-maiores-descobertas-cientificas-da-decada-segundo-a-science>>. Acesso em: 5 abr. 2014.

ROHTER, Larry. *Gilberto Gil Hears the Future, Some Rights Reserved* *New York Times Journal*. Published March 11, 2007. Disponível em: <[http://www.nytimes.com/2007/03/11/arts/music/11roht.html?pagewanted=all&\\_r=0](http://www.nytimes.com/2007/03/11/arts/music/11roht.html?pagewanted=all&_r=0)>. Acesso em: 5 abr. 2014.

ROHTER, Larry (11 de março de 2007). "Gilberto Gil ouve o futuro, alguns direitos reservados" . *O New York Times* . Salvador , Bahia: The New York Times Company . Retirado em 16 de agosto de 2009.

ROSA, M. G. *Modelo empírico para analisar a robustez de redes semânticas*. Tese de Doutorado Multidisciplinar e Multi-institucional em Difusão do Conhecimento.DMMDC. Universidade Federal da Bahia, Salvador.2016

SAUSSURE, Ferdinand. *Troisième Cours de Linguistique Générale (1910-1911): d'après les cahiers d'Émil e Constantin / Saussure's third course of lectures on general linguistics (1910-1911): from the notebooks of Émile Constantin*. Pergamon Press, 1993. 173 p. (texto em francês editado por Eisuke Komatsu e, em inglês, por Roy Harris).1993

SANTANNA, Affonso Romano. Canto e palavra in: Ao encontro da palavra cantada (poesia, música e voz). Org. Claudia Neiva Matos, Elizabeth Travassos e Fernanda T Medeiros.: Rio de Janeiro: editora 7 Letras. 2001

SANTANA, Claudia S. de. A morte da Canção no Documentário Palavra Cantada. EBECULT. Feira de Santana.2009. Anais . UEFS.1.CD ROM

SANTANA, Claudia S de. A Canção como meio de Difusão Científica.2009. X CONGRESSO BRASILEIRO DE JORNALISMO CIENTÍFICO.Anais. Belo Horizonte. SBPJOR. 1. CD ROM.

SANTANA, Claudia S de. A Canção como meio de Divulgação Científica. 2010. REVISTA DIÁLOGOS E CIÊNCIA- Revista da Rede de Ensino FTC. Vol 1 n.12- Salvador;NUPRE,2010.ISNN 1982-2197.

SANTANA, Claudia S de. Gilberto Gil, o mensageiro de Ciência. 2010. II ENCONTRO NORDESTE DE JORNALISMO CIENTÍFICO- Comunicação, Ciência e Juventude.Campina Grande.Comunicação. 2010.

SANTOS, Boaventura de Sousa. Um discurso sobre as ciências. 16. ed. Porto: B. Sousa Santos e Edições Afrontamento, 2010.

SANTOS, Milton. Por uma Outra Globalização — Do pensamento único à consciência universal. Editora Record, 2011.

SAMIR, Vladimir. Scientific journalism: problems and perspectives. Internatl microbiol. Vol. 3, 2000. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-19652004000100012&script=sci\\_arttext&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-19652004000100012&script=sci_arttext&tlng=pt)> Acesso em: 28 set. 2004.

SITE POLÊMICA PARAÍBA. TWITTER: Especialista destaca protagonismo das mulheres com a hashtag #EleNao. Publicado por: Fabricia Oliveira em 21/09/2018 às 07:59. Disponível em <<https://www.polemicaparaiba.com.br/politica/twitter-especialista-destaca-protagonismo-das-mulheres-com-a-hashtag-elena/>>. Acesso 2019

SISAN Claudia SS, PEREIRA,H, PARDO CASAS,T H et al. Minerando ciência e tecnologia no mar das canções de Gilberto Gil. Revista Interfaces Científicas: Editora Tiradentes.DOI: <http://dx.doi.org/10.17564/2316-3801.2015v3n3p13-26> . 2015

SCHICH, M ; MALINA,R.and MEIRELLES I. (Editors). Arts, Humanities, and Complex Networks [Kindle Edition], 2012.

SOUZA, Claudio Reynaldo Barbosa de. Complexidade e Multirreferencialidade: opções metodológicas para o entendimento da educação em um mundo mutável. In: Epistemologia, construção e difusão do conhecimento: perspectivas em ação. GALEFFI, Dante; MODESTO, Maria Aparecida; SOUZA, Claudio Reynaldo (Org.); BRUNHAM, Teresinha Fróes (Coord.).EDUNEB: Salvador, 2011.

SLOBODA, J. A mente musical: a psicologia cognitiva da música. Tradução Beatriz Ilari e Rodolfo Ilari. Londrina: EDUEL,2008.

SOLOMONOFF, R.; RAPOPORT, A. Connectivity of random nets. *Bulletin of Mathematical Biophysics*, v. 13, p. 107117, 1951.

SOWA, J. [S.l.]: The University of Chicago, 1991.

SOWA, J. Semantic network. In: SHAPIRO, S. C. (Ed.). *Encyclopedia of Artificial Intelligence*. 2a. ed. Wiley, 1992. Disponível em: <<http://www.jfsowa.com/pubs/semnet->

STERNBERG, R. *Psicologia Cognitiva*. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2011.

STROGATZ, S. H. Exploring complex networks. *Nature*, v. 410, p. 268276, 2001.

STROGATZ, Steven H. Exploring Complex Networks. *Nature*, Vol 410, 8 March 2001

TAGG, Phillip. Analisando a música popular: teoria, método e prática. v.14- 4.23. Dezembro 2003. Disponível em < <https://seer.ufrgs.br/EmPauta/article/view/9404>. Acesso 2018.

TATIT, Luiz. *A Canção, Eficácia e Encanto*. São Paulo: Atual, 1986.

TATHIT, Luiz. *O século da canção*. São Paulo: Ateliê Editorial, 251p.2008

TANG, J.; SCELLATO, S.; MUSOLESI, M.; MASCOLO, C.; LATORA, V. Smallworld behavior in time-varying graphs. *Physical Review E - Statistical, Nonlinear and Soft Matter Physics*, v. 81, n. 5 Pt 2, p. 055101, 2010.

TEIXEIRA, Gesiane Miranda. *Redes Semânticas em Discursos Oraís: uma proposta metodológica baseada na psicologia cognitiva utilizando redes complexas*. Dissertação de Mestrado apresentado ao Programa Interdisciplinar em Modelagem Computacional da Fundação Visconde Cairu, 2007.

TEIXEIRA, Gesiane Miranda, et al. *International journal modern physics C. Complex Semantic Network*, 21(3):333–347, 2010.

TINHORÃO, Jose Ramos. *História Social da música popular*. São Paulo : Editora FPE, 1986.

TINHORÃO, Jose Ramos . *As Origens da Canção Urbana*. Lisboa : Editorial Caminho, 2008.

ULHÔA, M.T. *Métrica derramada: prosódia musical na canção brasileira popular*. Rio de Janeiro: Brasiliense, 1999.

ULHÔA, M. T. A análise da música brasileira popular. *Cadernos do Colóquio*, Rio de Janeiro, p. 61-68, 1999. Com pequenas correções. Algarismos entre chaves indicam numeração do documento publicado em papel. Disponível em <[http://www.hugoribeiro.com.br/biblioteca-digital/Ulhoa-Analise\\_Musica\\_Popular.pdf](http://www.hugoribeiro.com.br/biblioteca-digital/Ulhoa-Analise_Musica_Popular.pdf). Acesso 2019.

VELOSO, Caetano. *Literatura Comentada*. FRANCHETTI, Paulo e PÉCORA, Alcyr (orgs). São Paulo: Editora Nova Cultural Ltda, São Paulo, 1990.

----. *Verdade Tropical*. São Paulo: Cia das Letras, 1997.

----. *Letra só; Sobre as letras*. São Paulo. Cia das Letras, 2003

VIEIRA, I. T. (2005). Small World Networks Models of the Dynamics os HIV Infection. Doctoral Thesis, Faculty of Engineering, Science & Mathematics, University of Southampton.

VINCENT D. Blondel, GUILLAUME, Jean-Loup, LAMBIOTTE, Renaud , LEFEBVRE, Etienne. Fast unfolding of communities in large networks. *Journal of Statistical Mechanics Theory and Experiment*, v. 08, n. P10008, p. 1742-1756, 2008.

VELHO, Gilberto. Biografia, trajetória e mediação. In: VELHO, Gilberto & Kuschnir, Karina. *Mediação, Cultura e Política*. Rio de Janeiro: Aeroplano, 2001, p. 13-28.

VOGT, Carlos. “*The spiral of scientific culture and cultural well-being: Brazil and IberoAmerica*”. Publicado na revista *Public Understanding of Science* no ano de 2012 (vol. 21, n. 14-16).

VOGT, Carlos (Org). *Cultura científica: desafios*. São Paulo: Edusp, 2006.

VOGT, Carlos. O conceito de cultura em sua oposição clássica – e questionável – ao conceito de natureza. *Revista ComCiência: “Nós, primatas”* (n. 94, dez. 2007) e “Cultura animal” (n. 134, dez. 2011). Acesse em:

<http://www.comciencia.br/comciencia/handler.php?section=8&edicao=31&tipo=dossie>  
<http://www.comciencia.br/comciencia/handler.php?section=8&edicao=73&tipo=dossie>

WALSER, Robert. *Running with the Devil. Power, gender, and madness in heavy metal music*. Hanover: Wesleyan University Press, 1993.

WASSERMAN, S.; FAUST, K. *Social Network Analysis*. [S.l.]: Cambridge: Cambridge University Press., 1994.

WINN, J. A. *Unsuspected eloquence. A history of the relations between poetry and music*. New Haven: Yale University Press, 1981.

WATTS, D. J. *Small Worlds: The dynamics of networks between order and randomness*. Princeton: Princeton University Press, 1999.

WATTS, D. J. e STROGATZ, S. H. (1998). Collective dynamics of small-world networks. *Nature*, 393(4):440-442. 1998

WATTS, D. *Seis graus: a ciência de uma era conectada*. Norton, 2004.

WELLMAN, Barry. *Networks in The Global Village: Life in Contemporary Communities*. Artigo em *Sociologia Contemporânea*. Setembro de 2001. DOI: 10.2307 / 3089322.

Disponível em

[https://www.researchgate.net/publication/246928099\\_Networks\\_in\\_The\\_Global\\_Village\\_Life\\_in\\_Contemporary\\_Communities](https://www.researchgate.net/publication/246928099_Networks_in_The_Global_Village_Life_in_Contemporary_Communities). 2001.

WILSON, C. Procurando por Saddam: Uma série de cinco partes sobre como os militares dos EUA usaram as redes sociais para capturar o ditador iraquiano. [www.slate.com/id/2245228/](http://www.slate.com/id/2245228/). 2010

WINISK, Jose Miguel. O som e o sentido. Uma outra história das músicas. Cia das letras: São Paulo. 1989.

WINISK, Jose Miguel. O dom da ilusão, in: Gilberto Gil: todas as letras comentadas pelo compositor/organização Carlos Rennó. São Paulo: |Companhia das Letras, p.16-17 2003

WINISK, Jose Miguel. O Minuto e o Milênio ou por Favor, Professor, uma Década de Cada Vez. In- BAHIANA, A. M. e outros. Anos 70- música Popular. Rio de Janeiro-Europa, 1979-1980 p.7-14.

WOLLHEIM, Richard. A Arte e Seus Objetos. SP: Martins Fontes, 1994.

ZAN, José Roberto. In: VICENTE, Eduardo. Da vitrola ao iPod: uma história da indústria fonográfica no Brasil. SP: Editora Alameda. 1994

ZN OLTVAI e A.-L. BARABÁSI. Biologia de Rede: Entendendo a organização funcional da célula. Nature Reviews Genetics, 5: 101, 2004.

ZAMBONI, Silvio. A pesquisa em arte: Um paralelo entre arte e Ciência. Campinas – SP: Autores Associados, 1998

---

## **REFERÊNCIAS - CITAÇÃO DE ROSA (2016, p.51)**

### **“Vértices apresentam conceitos”**

ABDURAHIMAN, V.; PAUL, R. J. Machine learning and simulation model specification. Simulation Practice and Theory, v. 2, n. 1, p. 115, 1994.

BINGI, R.; KHAZANCHI, D.; YADAV, S. B. A framework for the comparative analysis and evaluation of knowledge representation schemes. Information Processing & Management, v. 31, n. 2, p. 233-247, 1995

BOMBERGER, N. A.; WAXMAN, A. M.; RHODES, B. J.; SHELDON, N. A. A new approach to higher-level information fusion using associative learning in semantic networks of spiking neurons. Information Fusion, v. 8, n. 3, p. 227-251, 2007

CAMARGO, F. F.; ALMEIDA, C. M.; COSTA, G. A. O. P.; FEITOSA, R. Q.; OLIVEIRA, D. A. B.; HEIPKE, C.; FERREIRA, R. S. An open source object-based framework to extract landform classes. Expert Systems with Applications, v. 39, n. 1, p. 541-554, 2012.

CATALDO, A.; RINALDI, A. M. An ontological approach to represent knowledge in territorial planning science. Computers, Environment and Urban Systems, v. 34, n. 2, 2010

FREDERIKSEN, C. H. Effects of context-induced processing operations on semantic information acquired from discourse. Cognitive Psychology, v. 7, n. 2, p. 139-166, 1975.

FREDERIKSEN, C. H. Representing logical and semantic structure of knowledge acquired from discourse. Cognitive Psychology, v. 7, n. 3, p. 371-458, 1975.

HERSH, W. R.; GREENES, R. A. Sapphire - an information retrieval system featuring concept matching, automatic indexing, probabilistic retrieval, and hierarchical relationships. *Computers and Biomedical Research*, v. 23, n. 5, p. 410-425, 1990.

HIGUCHI, T.; FURUYA, T.; HANDA, K.; KOKUBU, A. Initial evaluation of a parallel associative processor ixm2. *Microprocessing and Microprogramming*, v. 31, n. 1-5, p. 89-92, 1991.

JAUREGUI-BECKER, J. M.; TRAGTER, H.; HOUTEN, F. J. A. M. van. Structure and models of artifactual routine design problems for computational synthesis. *CIRP Journal of Manufacturing Science and Technology*, v. 1, n. 3, p. 120-125, 2009.

KAREEM, A.; ALLEN, R. H. Development of knowledge-based systems in wind engineering. *Journal of Wind Engineering and Industrial Aerodynamics*, v. 36, Part 2, p. 1245-1258, 1990.

KLUSCH, M. The use of a hybrid neural system for the classification of stars. *Vistas in Astronomy*, v. 38, Part 3, p. 299-307, 1994.

MACERATINI, R.; RAFANELLI, M.; PISANELLI, D. M.; CROLLARI, S. Expert systems and the pancreatic cancer problem: decision support in the pre-operative diagnosis. *Journal of Biomedical Engineering*, v. 11, n. 6, p. 487-510, 1989.

MARINOV, M.; ZHELIAZKOVA, I. An interactive tool based on priority semantic networks. *Knowledge-Based Systems*, v. 18, n. 2-3, p. 71-77, 2005.

MATSATSINIS, N. F.; DOUMPOS, M.; ZOPOUNIDIS, C. Knowledge acquisition and representation for expert systems in the field of financial analysis. *Expert Systems with Applications*, v. 12, n. 2, p. 247-262, 1997.

MOLDOVAN, D. I.; TUNG, Y.-W. Snap: A vlsi architecture for artificial intelligence processing. *Journal of Parallel and Distributed Computing*, v. 2, n. 2, p. 109-131, 1985.

NAULT, B. R.; STOREY, V. C. Using object concepts to match artificial intelligence techniques to problem types. *Information & Management*, v. 34, n. 1, p. 19-31, 1998.

PARTRIDGE, D. [S.l.: s.n.], 1996.

RINALDI, A. M. A multimedia ontology model based on linguistic properties and audio-visual features. *Information Sciences*, v. 277, n. 1, p. 234-246, 2014.

ROBINSON, A. E. Current ideas in knowledge-base management systems. *Information and Software Technology*, v. 32, n. 4, p. 266-273, 1990.

SHAPIRO, S. C. Representing and locating deduction rules in a semantic network. *ACM SIGART Bulletin*, v. 63, p. 14-18, 1977.

SHASTRI, L. Default reasoning in semantic networks: A formalization of recognition and inheritance. *Artificial Intelligence*, v. 39, n. 3, p. 283-355, 1989.

SHOVAL, P. Principles, procedures and rules in an expert system for information retrieval. *Information Processing & Management*, v. 21, n. 6, p. 475-487, 1985.

SINGLETON, D. Expert systems: Overview of features they provide. *Computers, Environment and Urban Systems*, v. 15, n. 4, p. 287 3-01, 1991.

SOWA, J. [S.l.]: The University of Chicago, 1991.

SUH, C.-K.; SUH, E.-H.; LEE, D.-M. Artificial intelligence approaches in model management systems: a survey. *Computers & Industrial Engineering*, v. 28, 1995

WU, S.-Y. D.; WYSK, R. A. An inference structure for the control and scheduling of manufacturing systems. *Computers & Industrial Engineering*, v. 18, n. 3.1990

## **REFERÊNCIAS - CITAÇÃO DE ROSA (2016, p.56)**

### **“rede semântica é representação do conhecimento”**

AIKEN, P.; ALLEN, D. [S.l.]: The University of Chicago, 2004.

HENDLER, J. A. Massively-parallel marker-passing in semantic networks. *Computers & Mathematics with Applications*, v. 23, n. 2-5, p. 277-291, 1992.

HIGUCHI, T.; FURUYA, T.; HANDA, K.; KOKUBU, A. Initial evaluation of a parallel associative processor ixm2. *Microprocessing and Microprogramming*, v. 31, n. 1-5, p. 89-92, 1991.

KAREEM, A.; ALLEN, R. H. Development of knowledge-based systems in wind engineering. *Journal of Wind Engineering and Industrial Aerodynamics*, v. 36, Part2, p. 1245-1258, 1990

KLUSCH, M. The use of a hybrid neural system for the classification of stars. *Vistas in Astronomy*, v. 38, Part 3, p. 299-307, 1994.

LEUNG, Y. W.; MAO, J.-Y. Providing embedded proactive task support for diagnostic jobs: a neural network-based approach. *Expert Systems with Applications*, v. 25, n. 2, p. 255-267, 2003.

LEHMANN, F. Semantic networks. *Computers & Mathematics with Applications*, v. 23, n. 2-5, p. 1-50, 1992.

MITRI, M. Applying tacit knowledge management techniques for performance assessment. *Computers & Education*, v. 41, n. 2, p. 173-189, 2003.

PARTRIDGE, D. [S.l.: s.n.], 1996.

SOWMYA, A.; TRINDER, J. Modelling and representation issues in automated feature extraction from aerial and satellite images. *ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing*, v. 55, n. 1, p. 34-47, 2000.

YU, A. C. Methods in biomedical ontology. *Journal of Biomedical Informatics*, v. 39, n. 3, p. 252-266, 2006.

SUH, C.-K.; SUH, E.-H.; LEE, D.-M. Artificial intelligence approaches in model management systems: a survey. *Computers & Industrial Engineering*, v. 28, 1995

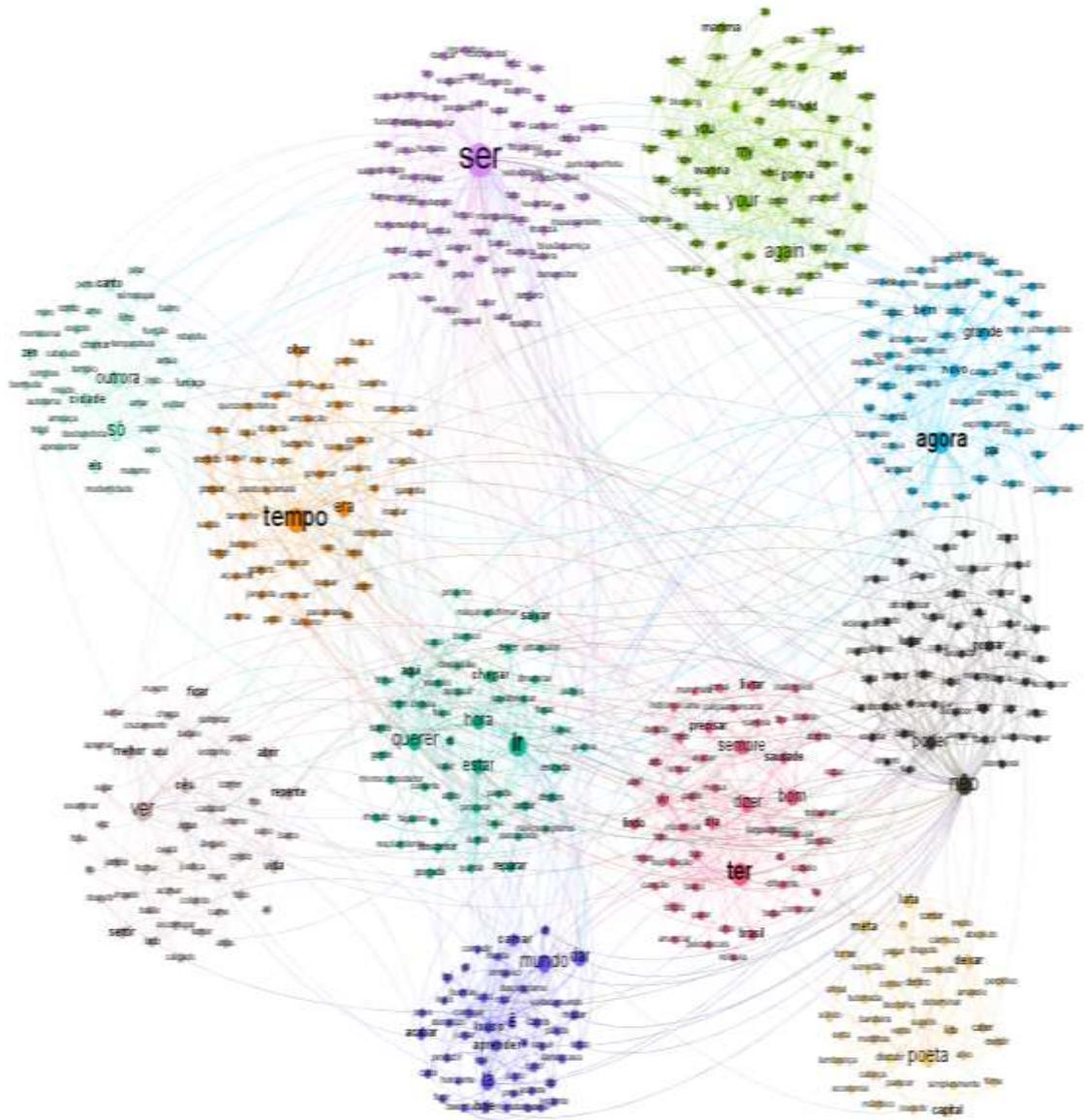
ZUBRINIC, K.; KALPIC, D.; MILICEVIC, M. The automatic creation of concept maps from documents written using morphologically rich languages. *Expert Systems with Applications*, v. 39, n. 16, p. 12709-12718, 2012.

# **Apêndices**

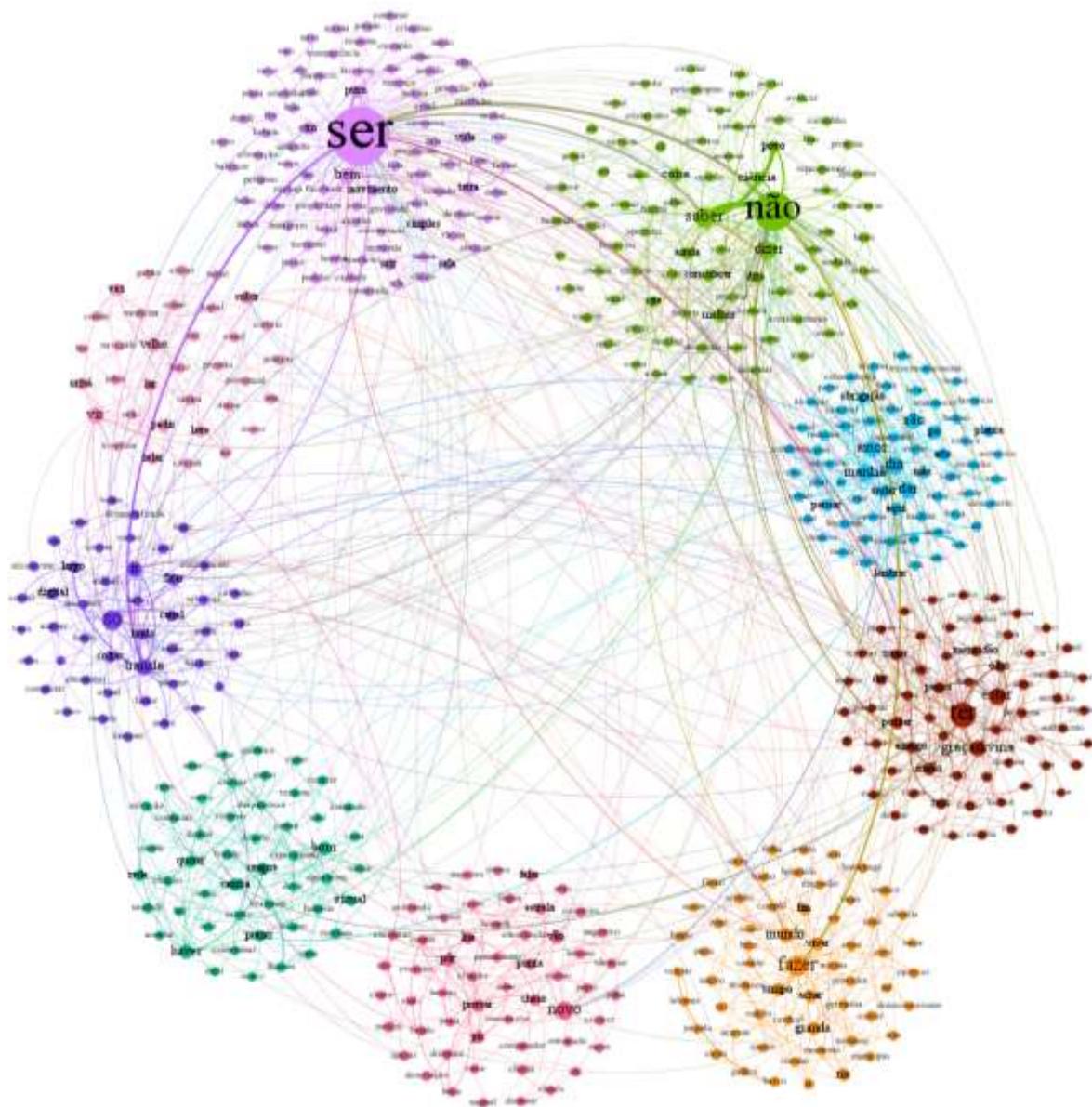
## **REDES AMPLIADAS DAS COMUNIDADES**



## B. COMUNIDADES DO CICLO PARABOLICAMARÁ (1981 a 1996)



### C. COMUNIDADES DO CICLO QUANTA (1997 a 2018)



## D. COMUNIDADES DE TODOS OS CICLOS

