



Análise de redes complexas para o estudo da qualidade de vida em saúde bucal

Carlos Felipe S. Pereira 1, Ismar Eduardo Martini Filho 2, Edisson Fernando Lopez 3, Edgard Michel-Crosato 1.



<https://doi.org/10.36557/2674-8169.2025v7n5p988-992>

Artigo recebido em 09 de Abril e publicado em 19 de Maio de 2025

Comunicação Curta

RESUMO

A análise de redes complexas é uma abordagem baseada na teoria dos grafos e em algoritmos computacionais, amplamente utilizada para compreender a estrutura de relações em sistemas complexos, incluindo a saúde bucal. Este estudo teve como objetivo aplicar a análise de redes complexas para investigar a qualidade de vida em saúde bucal, utilizando dados secundários do levantamento de saúde bucal do Estado de São Paulo, com uma amostra de 17.560 participantes. A metodologia empregou o software R e o pacote "bootnet", que permite a inferência estatística de redes utilizando a técnica de bootstrap. Foram avaliadas quatro medidas principais de centralidade: Intermediação (Betweenness), Proximidade (Closeness), Força (Strength) e Influência Esperada (Expected Influence). Os resultados mostraram que os itens QV5 (Deixou de praticar atividades esportivas) e CP3 (Autopercepção da felicidade) apresentaram maior intermediação, enquanto QV4 (Deixou vida social) e QV5 destacaram-se em proximidade e força. Para influência esperada, a variável QV3 (Nervosismo/irritação) foi a mais relevante. Estes achados demonstram a capacidade da análise de redes complexas em revelar relações e padrões ocultos na percepção de qualidade de vida em saúde bucal. Conclui-se que a ciência das redes complexas é uma ferramenta analítica promissora para compreender interações entre variáveis e desenvolver intervenções personalizadas em saúde bucal.

Palavras-chave: Redes complexas, Saúde bucal, Qualidade de vida, Análise de rede, Epidemiologia.

Complex Network Analysis for Studying Quality of Life in Oral Health

ABSTRACT

Complex network analysis is an approach based on graph theory and computational algorithms, widely used to understand the structure of relationships in complex systems, including oral health. This study aimed to apply complex network analysis to investigate the quality of life in oral health, using secondary data from the São Paulo State oral health survey, with a sample of 17,560 participants. The methodology employed the R software and the "bootnet" package, which allows for statistical network inference using the bootstrap technique. Four main centrality measures were evaluated: Betweenness, Closeness, Strength, and Expected Influence. The results showed that the items QV5 (Stopped practicing sports) and CP3 (Self-perception of happiness) presented the highest betweenness, while QV4 (Stopped social life) and QV5 stood out in terms of closeness and strength. For expected influence, the variable QV3 (Nervousness/irritation) was the most relevant. These findings demonstrate the ability of complex network analysis to reveal hidden relationships and patterns in the perception of quality of life in oral health. It is concluded that the science of complex networks is a promising analytical tool for understanding interactions between variables and developing personalized interventions in oral health.

Keywords: Complex networks, Oral health, Quality of life, Network analysis, Epidemiology.

Instituição afiliada – 1 Pós-graduação em Ciências Odontológicas da Faculdade de Odontologia da USP, São Paulo, São Paulo, Brasil.

2 Pós-graduação em Enfermagem da Universidade do Sul da Bahia, Jequié, Bahia, Brasil.

3 Facultad de Odontología, Universidad Central del Ecuador, Quito, Ecuador.

Autor correspondente: *Edgard Michel Crosato* michelcrosato@usp.br

This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).



INTRODUÇÃO

A análise de redes complexas é um conjunto de métodos e teorias com grande utilidade para descrever, explorar e compreender a estrutura de relações estatísticas em sistemas complexos de variáveis. Esta metodologia é baseada matematicamente na teoria dos grafos e em algoritmos computacionais que permitem uma interpretação inovadora para fenômenos relacionados à saúde (1).

A análise de redes permite simultaneamente a modelagem gráfica e quantitativa de interações complexas entre fatores, resultando em um conjunto de relações que podem ser interpretadas como um sistema. Trata-se de uma ferramenta estatística para a modelagem de sistemas com grande número interações entre variáveis (2).

Nesse contexto, o objetivo deste trabalho foi apresentar a aplicabilidade das redes complexas, aplicado na qualidade de vida em saúde bucal nos participantes de pesquisa do levantamento de saúde bucal do Estado de São Paulo (Dados secundários).

DESENVOLVIMENTO

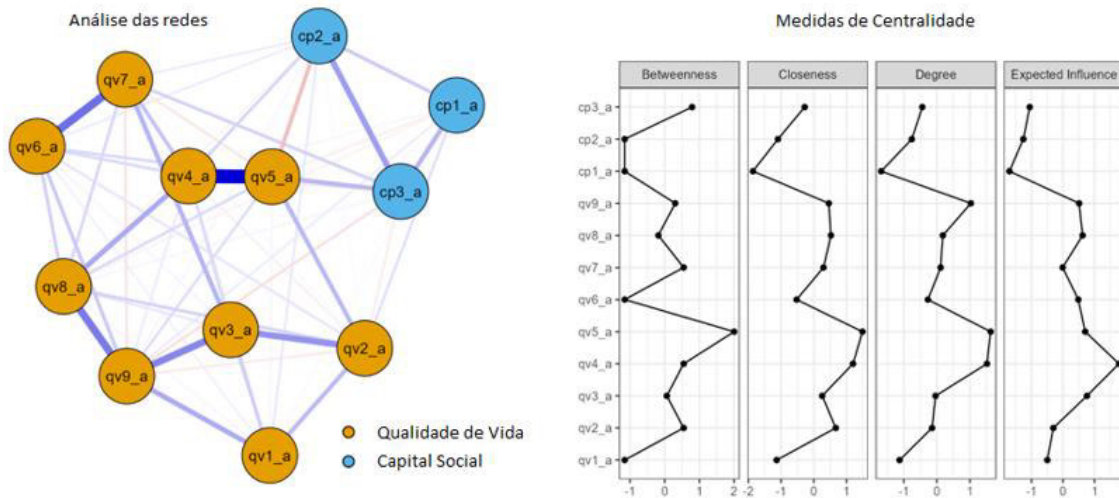
A população do estudo foi composta por 17.560 pessoas. Foi utilizada a linguagem R pacote “bootnet”. Esse complemento do R é uma ferramenta para realizar a inferência estatística de redes utilizando a técnica de bootstrap.

Para realizar uma análise de rede, é fundamental verificar algumas propriedades. A medida Intermediação (Betweenness) avalia a frequência com que um nó é atravessado nos caminhos mais curtos entre dois outros nós na rede. Enquanto isso, a medida Proximidade (Closeness) mede a proximidade de um nó em relação a todos os outros nós da rede, calculando a distância média do nó a todos os outros nós. A medida Força (Strength), quantifica a força das conexões de um nó em uma rede ponderada. Por fim, a medida Influência esperada (Expected Influence) que estima a probabilidade de um nó específico influenciar outros nós na rede, com base em sua conectividade e outras características da rede (3).

Para os participantes, os principais achados foram: para o indicador de intermediação os nós, os itens QV5 (Deixou de praticar atividades esportivas) e CP3 (Autopercepção da felicidade), foram os nós que mais intermediaram os caminhos mais curtos das redes. A proximidade, a distância média de todos os nós, foram os itens QV5

(Deixou de praticar atividades esportivas) e QV4 (Deixou vida social) Para o indicador de força, foram as mesmas variáveis Q5 e Q4. Para a influência da rede foi a variável QV3 (Nervosismo/irritação). Na Figura 1. é possível verificar todas as relações dos quatro indicadores, quais mais se destacaram e menos se destacaram.

Figura 1. Análise de Redes Complexas e Medidas de Centralidade. São Paulo. 2025



CONSIDERAÇÕES FINAIS

A ciência das redes sociais complexas é uma importante ferramenta analítica com aplicações que variam desde análise exploratória até o desenvolvimento de intervenções personalizadas. Apesar da análise de redes permitir mecanismos inovadores para a formulação de respostas a importantes questões de saúde, esta abordagem permanece pouco explorada no campo da epidemiologia da saúde bucal.

REFERÊNCIAS

- 1) Opsahl T, Agneessens F, Skvoretz J. Node centrality in weighted networks: Generalizing degree and shortest paths. *Social Networks*. 2010 Jul;32(3):245-51. doi: 10.1016/j.socnet.2010.03.006.
- 2) Rodebaugh TL, Tonge NA, Piccirillo ML, Fried E, Horenstein A, Morrison AS, et al. Does centrality in a cross-sectional network suggest intervention targets for social anxiety disorder? *J Consult Clin Psychol*. 2018 Oct;86(10):831-44. doi: 10.1037/ccp0000336.
- 3) Epskamp S, Rhemtulla M, Borsboom D. Generalized Network Psychometrics: Combining network and latent variable models. *Psychometrika*. 2017 Dec;82(4):904-27. doi: 10.1007/s11336-017-9557-x.