

**GUSTAVO HERMES SOARES**

**Análise de redes aplicada a fatores relacionados à saúde bucal de populações  
indígenas**

São Paulo

2021



**GUSTAVO HERMES SOARES**

**Análise de redes aplicada a fatores relacionados à saúde bucal de populações  
indígenas**

**Versão Original**

Tese apresentada à Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo, pelo Programa de Pós-Graduação em Ciências Odontológicas para obter o título de Doutor em Ciências.

Área de concentração: Odontologia Forense e Saúde Coletiva.

Orientador: Prof. Dr. Edgard Michel Crosato

São Paulo

2021

Catálogo da Publicação  
Serviço de Documentação Odontológica  
Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo

Soares, Gustavo Hermes.

Análise de redes aplicada a fatores relacionados à saúde bucal de populações indígenas / Gustavo Hermes Soares; orientador Edgard Michel Crosato. -- São Paulo, 2021.

183 p. : fig., tab., graf. ; 30 cm.

Tese (Doutorado) -- Programa de Pós-Graduação em Ciências Odontológicas. Área de concentração: Odontologia Forense e Saúde Coletiva. -- Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo.

Versão original.

1. Saúde de populações indígenas. 2. Saúde bucal. 3. Índios Sul-Americanos. 4. Qualidade de vida. 5. Análise de redes. I. Crosato, Edgard Michel. II. Título.

Soares GH. Análise de redes aplicada a fatores relacionados à saúde bucal de populações indígenas. Tese apresentada à Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Doutor em Ciências.

Aprovado em:    /    /2021

**Banca Examinadora**

Prof(a). Dr(a). \_\_\_\_\_

Instituição: \_\_\_\_\_ Julgamento: \_\_\_\_\_

Prof(a). Dr(a). \_\_\_\_\_

Instituição: \_\_\_\_\_ Julgamento: \_\_\_\_\_

Prof(a). Dr(a). \_\_\_\_\_

Instituição: \_\_\_\_\_ Julgamento: \_\_\_\_\_



*Aos homens e mulheres indígenas que eu tive o prazer de conhecer ao longo da minha jornada, tanto na Austrália como no Brasil. Artistas, profissionais de saúde, líderes comunitários, anciões, mães, avós, crianças. Obrigado por me receberem em suas comunidades e compartilharem sua sabedoria.*

*To the indigenous men and women that I had the pleasure of meeting throughout my journey, both in Australia and Brazil. Artists, health professionals, community leaders, elders, mothers, grandparents, children. Thank you for receiving me in your communities and sharing with me your wisdom.*



## AGRADECIMENTOS

I acknowledge and pay my respects to the Kurna people, the traditional custodians of the Adelaide region, where part of this PhD research was conducted. I acknowledge the deep feelings of attachment and relationship of the Kurna people to country and respect and value their past, present and ongoing connection to the land and cultural beliefs.

Para saudar os povos originários desta terra Ameríndia, invoco as palavras do artista Denilson Baniwa:

*“Todo território colonial  
Antes de tudo é ancestral  
Quando raspadas toda escória  
Plástico, asfalto, metal  
Histórias não contadas na História  
O sangue oxigena  
Quem sempre foi daqui sabe  
SP sempre foi  
Terra Indígena”*

Agradeço aos meus amados pais, **Valdir** e **Nair**, por não medirem esforços para que este sonho tomasse forma. Obrigado por serem os maiores incentivadores que eu poderia ter. Este trabalho é também fruto de toda a dedicação, entrega, renúncia e amor que vocês depositaram em mim, especialmente ao longo destes últimos anos.

Agradeço a minha irmã, **Fernanda**, por me conectar com minhas raízes. Ao meu sobrinho, **Joaquim**, por me conectar com a criança que um dia eu fui.

Meu agradecimento especial ao meu caro orientador, **Professor Michel**, por ter me guiado ao longo desta jornada com tanta generosidade. Obrigado pela excelente convivência, pela enorme sensibilidade e por me oferecer tantas oportunidades de aprendizado. Sua dedicação faz de você um verdadeiro mentor para mim e tantos outros jovens acadêmicos.

To my dear supervisor from Adelaide, **Professor Lisa Jamieson**, who offered me some of the most valuable experiences I ever had, both personally and professionally. You taught me important lessons about generosity, kindness, and competence. I will always be grateful for

the way you welcomed me as a visiting student in your Institution, for your support and encouragement, and all the opportunities you have provided me.

I would like to thank the staff and students from the Australian Research Centre for Population Oral Health of the University of Adelaide for the great receptivity and supportive environment. **Davi, Dandara, Sneha, Arash, Mehrsa, Lee, Jackie** – you made me feel at home. I'd like to thank the lovely **Helen Mills**, who kindly introduced me to a different side of the Australian history and culture, and **Joanne Hedges**, who taught me how to pay my respects for the ancestors of a foreign land.

I would like to acknowledge **Dr. Pedro Henrique Ribeiro Santiago**, who inspired this work. I have a profound admiration for your integrity, competency, and generosity. I am honoured to have you as a friend.

Aos meus grandes companheiros de quarentena, **Ezequiel** e **Sushi**, pelo apoio e por estarem sempre presentes. **Adrielly, Amanda, Bel, Denise, Gabí e Nayara**: o que seria de mim sem vocês? Obrigado pelo companheirismo, paciência e apoio. A amizade de vocês é um grande presente.

Aos professores do Departamento de Odontologia Social. Em especial às professoras **Maria Ercília Araújo, Fernanda Campos Almeida Carrer e Maria Gabriela Hays Biasevic**. Obrigado pela confiança e pelo conhecimento compartilhado.

Às funcionárias do Departamento de Odontologia Social, **Sônia** e **Andrea**. Obrigado pela convivência, apoio e ajuda todos esses anos.

Agradeço à **Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo** por me permitir trilhar um caminho de aprendizado e crescimento.

Ao **Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq)** pelo suporte financeiro concedido durante o curso de Doutorado que me permitiu conduzir os trabalhos apresentados nesta tese. O presente trabalho foi realizado com apoio da **Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001**.

"Todo centro tem medo do que parece ser sua periferia. Nas bordas laterais dos olhos habitam todas as coisas que decidimos não olhar e que nos falam em abundância. Por isso piscar é fechar os lados onde os amores inacabados, as misérias ocultas, a infância remota e perdida tentam ascender. O olhar não é um ponto fixo sobre o qual nada decidimos, mas um círculo maiúsculo cheio de palavras pisoteadas. Abrir os olhos é, de certa forma, pedir perdão a tudo aquilo que já ignoramos."

- Carlos Skliar



## RESUMO

Soares GH. Análise de redes aplicada a fatores relacionados à saúde bucal de populações indígenas [tese]. São Paulo: Universidade de São Paulo, Faculdade de Odontologia; 2021. Versão Original.

A análise de redes representa 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 é uma importante ferramenta analítica com aplicações que variam desde análise exploratória até o desenvolvimento de intervenções. O objetivo desta tese foi mapear a arquitetura de interações entre fatores de saúde bucal de populações indígenas como sistemas de redes complexas. Este volume apresenta um compilado de quatro artigos científicos que investigaram: 1) o letramento em saúde bucal e fatores associados em uma população indígena australiana; 2) a validade estrutural do questionário Oral Health Impact Profile (OHIP-14) entre populações indígenas e não indígenas do Brasil e da Austrália; 3) as dinâmicas entre fatores relacionados à saúde bucal de crianças indígenas australianas ao longo do tempo; e 4) a habilidade de medidas de centralidade de uma rede transversal para prever desfechos de saúde bucal longitudinalmente. Foram estimadas redes de correlação parcial, regularizadas, não direcionadas, baseadas em Modelos Gráficos Gaussianos. As propriedades de rede analisadas incluíram medidas de centralidade, coeficientes locais de agrupamento e coeficientes globais de agrupamento. A estabilidade das redes foi verificada através de um procedimento bootstrap de reamostragem. A Análise Exploratório de Gráficos foi utilizada para verificar a validade estrutural do instrumento de mensuração da qualidade de vida relacionada à saúde bucal. Foram analisadas as associações entre as medidas de centralidade de uma rede transversal com dados de mulheres grávidas e dois desfechos relacionados à saúde bucal de crianças indígenas mensurados aos 5 anos por meio de regressões lineares. Foi estimada uma rede que compreende as diferenças de pontuação dos desfechos relacionados à saúde bucal de crianças indígenas entre 2 e 5 anos ajustada pela rede de dados maternos. As correlações entre as medidas de centralidade dos modelos ajustado e não ajustado foram examinadas. Itens de letramento em saúde bucal pertencentes aos

mesmos domínios conceituais da escala apresentaram fortes conexões positivas. Diferentes estruturas de rede emergiram para grupos de participantes que possuíam baixo e alto níveis de letramento em saúde bucal. A Análise Exploratória de Gráficos identificou quatro comunidades de nós referentes ao instrumento Oral Health Impact Profile em todas as amostras analisadas, embora populações indígenas apresentaram consistência estrutural reduzida em comparação com seus pares não indígenas. A intervenção de saúde bucal interagiu com a rede de fatores relacionados à saúde bucal por meio da percepção da saúde geral da criança e do conhecimento da saúde bucal infantil. Foram identificadas diferentes conexões entre experiência de cárie dentária e fatores relacionados à saúde bucal em cada fase do estudo. As redes tenderam a retornar a um estado inicial após a intervenção. Força foi a única medida de centralidade associada aos valores preditivos dos nós em relação aos desfechos de saúde bucal das crianças. Valores de Força explicaram 51% e 45% da variação nos valores preditivos dos nós em relação à experiência de cárie dentária e à utilização de serviços odontológicos aos 5 anos, respectivamente. Esta tese demonstrou diferentes aplicações da análise de redes no contexto da saúde bucal indígena. Fatores relacionados à saúde bucal de populações indígenas da Austrália e do Brasil emergiram como redes. Os achados empíricos apresentados contribuem para uma compreensão abrangente das múltiplas interações entre fatores relacionados à saúde bucal destas populações e apresentam implicações para a representação de construtos psicométricos, investigação de fenômenos em saúde bucal e desenvolvimento de intervenções.

Palavras-chave: Saúde de Populações Indígenas. Saúde bucal. Índios Sul-Americanos. Qualidade de vida. Análise de redes.

## ABSTRACT

Soares GH. Network analysis applied to oral health-related factors of Indigenous populations [thesis]. São Paulo: Universidade de São Paulo, Faculdade de Odontologia; 2021. Versão Original.

Network analysis represents a set of methods and theories with great utility to describe, explore and understand the structure of statistical relationships in complex systems of variables. This is an important analytical tool with applications varying from exploratory analysis to the development of interventions. The objective of this thesis was to map the architecture of interactions between oral health-related factors of indigenous populations as systems of complex networks. This volume presents a compilation of four scientific articles that investigated 1) oral health literacy and associated factors in an Australian indigenous population; 2) the structural validity of the Oral Health Impact Profile questionnaire (OHIP-14) between indigenous and non-indigenous populations from Brazil and Australia; 3) the dynamics between oral health-related factors of Indigenous Australian children over time; and 4) the ability of centrality measures in a cross-sectional network to predict longitudinal oral health outcomes. Regularized, undirected, partial correlation networks were estimated based on Gaussian Graphical Models. The network properties analyzed included centrality measures, local clustering coefficients and global clustering coefficients. The stability of networks was verified through a resampling bootstrap procedure. The Exploratory Graph Analysis was used to verify the structural validity of the oral health-related quality of life scale. Associations between centrality measures from a cross-sectional network estimated with data from pregnant women and two outcomes related to the oral health of indigenous at age 5 years were assessed using linear regressions. A network comprising the change scores of outcomes related to the oral health of indigenous children between ages 2 and 5 years was estimated adjusting by the mothers' network. Correlations between centrality measures of the adjusted and unadjusted models were examined. Oral health literacy items belonging to the same conceptual domains of the scale had strong positive connections. Different network structures emerged for groups of participants presenting low and high levels of oral health literacy. The Exploratory Graph Analysis identified four node

communities related to items of the Oral Health Impact Profile instrument in all samples, although indigenous populations showed reduced structural consistency compared to their non-indigenous peers. The oral health intervention interacted with the network of oral health-related factors through perception of the children's general health and knowledge of children's oral health. Different connections were identified between dental caries experience and factors related to oral health in follow-up. Networks tended to return to an initial state after the intervention. Strength was the only measure of centrality associated with predictive values of the nodes to children's oral health outcomes. Strength values explained 51% and 45% of the variation in nodes' predictive values to experience of dental caries and use of dental services at 5 years, respectively. This thesis demonstrated different applications of network analysis in the context of indigenous oral health. Factors related to the oral health of indigenous populations in Australia and Brazil emerged as networks. The reported empirical findings contribute to a comprehensive understanding of the multiple interactions between the oral health-related factors of these populations and have implications for the representation of psychometric constructs, investigation of oral health phenomena and development of interventions.

Keywords: Health of Indigenous peoples. Oral health. South American Indians. Quality of life. Network analysis.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1 – Rede estimada com itens de letramento em saúde bucal.....	47
Figura 2.2 – Medidas de centralidade da rede com itens de letramento em saúde bucal.....	47
Figura 2.3 – Rede estimada com itens de letramento em saúde bucal e fatores associados .....	48
Figura 2.4 – Medidas de centralidade da rede de letramento em saúde bucal e fatores associados.....	49
Figura 2.5 – Comparação das estruturas das redes de baixo letramento em saúde bucal e alto letramento em saúde bucal .....	51
Figura 2.6 – Comparação entre as medidas de centralidade das redes de baixo letramento em saúde bucal e alto letramento em saúde bucal .....	52
Figura 2.7 – Coeficientes de agrupamento local (método de Barrat) da rede com itens de letramento em saúde bucal.....	54
Figura 2.8 – Comparação entre os coeficientes de agrupamento local (método de Barrat) das redes de baixo letramento em saúde bucal e alto letramento em saúde bucal .....	55

Figura 3.1 – Representação de modelos psicométricos formativo (a), reflexivo (b) e de redes (c).....	73
Figura 3.2 – Redes de Qualidade de Vida Relacionada à Saúde Bucal (OHIP-14) de populações indígenas e não indígenas brasileiras e australianas. ....	81
Figura 3.3 – Detecção de comunidades nas redes de Qualidade de Vida Relacionada à Saúde Bucal (OHIP-14) .....	83
Figura 3.4 – Estabilidade dos itens da rede estimada com dados de Indígenas brasileiros.....	84
Figura 3.5 – Estabilidade dos itens da rede estimada com dados de Indígenas australianos.....	85
Figura 3.6 – Estabilidade dos itens da rede estimada com dados de mulheres brasileiras presas.....	85
Figura 3.7 – Estabilidade dos itens da rede estimada com dados de mulheres brasileiras presas.....	86
Figure 4.1 – Comparação entre redes de fatores de saúde bucal de crianças indígenas australianas ao longo do tempo .....	109

Figure 4.2 – Medidas de centralidade das redes de fatores de saúde bucal de crianças indígenas australianas ao longo do tempo.....	111
Figure 4.3 – Comparação entre redes de fatores de saúde bucal de crianças indígenas alocadas nos grupos de Intervenção Imediata e Intervenção Tardia .....	113
Figure 4.4 – Comparação das medidas de centralidade entre as redes de fatores de saúde bucal de crianças indígenas alocadas nos grupos de Intervenção Imediata e Intervenção Tardia .....	114
Figura 5.1 – Rede transversal de fatores relacionados à saúde bucal de mulheres grávidas de crianças indígenas australianas .....	134
Figura 5.2 – Rede da diferença de pontuação ( $\Delta SB$ ) dos desfechos relacionados à saúde bucal de crianças indígenas entre os follow-ups de 2 e 5 anos...	135
Figura 5.3 – Medidas de centralidade da rede transversal de fatores relacionados à saúde bucal de mulheres grávidas de crianças indígenas australianas .	137
Figura 5.4 – Visualização das correlações entre valores preditivos dos nós e índices de centralidade .....	138
Figura 5.5 – Matriz de correlação entre valores preditivos dos nós e índices de centralidade .....	139

Figura 5.6 – Rede estimada para o modelo completo com dados das mães e das crianças indígenas .....	140
Figura 5.7 – Rede $\Delta$ SB ajustada pela rede baseline .....	141
Figura 5.8 – Comparação das medidas de centralidade entre as redes $\Delta$ SB (não ajustada) e $\Delta$ SB ajustada pela rede baseline .....	142

## LISTA DE TABELAS

Tabela 2.1 – Características dos participantes.....	46
Tabela 3.1 – Características das amostras incluídas na estimação de redes .....	80
Tabela 3.2 – Consistência estrutural das dimensões identificadas nas redes de Qualidade de Vida Relacionada à Saúde Bucal (OHIP-14) das diferentes amostras.....	82
Tabela 3.3 – Estabilidade dos itens por dimensão dos modelos estimados para as diferentes amostras incluídas no estudo .....	87
Tabela 3.4 – Força Padronizada por dimensão dos modelos estimados para as diferentes amostras incluídas no estudo .....	88
Tabela 4.1 – Fatores relacionados à saúde bucal de crianças indígenas australianas avaliadas longitudinalmente .....	108
Tabela 4.2 – Descrição dos nós incluídos nas redes .....	110
Tabela 5.1 – Descrição dos nós incluídos nas redes .....	136



## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AEG	Análise Exploratória de Gráficos
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
ceod	Número de dentes decíduos cariados, com extração indicada, perdidos devido à cárie ou obturados
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
CS	Coeficiente de Estabilidade
DDS	Determinantes Sociais de Saúde
D-INT	Intervenção Tardia
DP	Desvio Padrão
EBIC	Extended Bayesian Information Criterion
ECOHIS	Early Childhood Oral Health Impact Scale
GGM	Gaussian Graphical Model
GLASSO	Graphical Least Absolute Shrinkage and Selection Operator
HeLD	Escala Health Literacy in Dentistry
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IC	Intervalo de Confiança
I-INT	Intervenção Imediata
ISA	Instituto Socioambiental
KCOH	Escala Knowledge of Children's Oral Health
LSB	Letramento em Saúde Bucal
OHIP	Oral Health Impact Profile
OHSE	Escala Oral Health Self-efficacy
OMS	Organização Mundial da Saúde
NSAOH	National Study of Adult Oral Health
NCT	Network Comparison Test
ONU	Organização das Nações Unidas
PSS	Perceived Stress Scale
QVRS	Qualidade de Vida Relacionada à Saúde
QVRSB	Qualidade de Vida Relacionada à Saúde Bucal
RMSE	Root Mean Square Error
TRI	Teoria de Resposta ao Item



## PREFÁCIO

Esta tese é composta por quatro capítulos desenvolvidos em colaboração com a Universidade de Adelaide, Austrália, durante um programa de estágio apoiado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) [processo 88887.370754/2019-00].

Os capítulos são constituídos pela tradução livre para o português do conteúdo de quatro artigos científicos desenvolvidos como parte da minha investigação ao longo deste processo de Doutorado:

- (I) Soares GH, Santiago PHR, Michel-Crosato E, Jamieson L. The utility of network analysis in the context of Indigenous Australian oral health literacy. PLoS ONE. 2020 Jun;15(6):e0233972. doi: 10.1371/journal.pone.0233972.
- (II) Soares GH, Santiago PHR, Werneck RI, Michel-Crosato E, Jamieson L. A Psychometric Network Analysis of OHIP-14 across Australian and Brazilian Populations. JDR Clinical & Translational Research. 2020 Jul. (*Epub ahead of print*). doi: 10.1177/2380084420939931.
- (III) Soares GH, Ribeiro Santiago PH, Biazevic MGH, Michel-Crosato E, Jamieson L. Dynamics in oral health-related factors of Indigenous Australian children: a network analysis of a randomized controlled trial. Community Dent Oral Epidemiol. 2021 May. (*Epub ahead of print*). doi: 10.1111/cdoe.12661.
- (IV) Soares GH, Santiago PHR, Biazevic MGH, Michel-Crosato E, Jamieson L. Do network centrality measures predict dental outcomes of Indigenous children over time? Int J Paediatr Dent. 2020 Nov. (*Epub ahead of print*). doi: 10.1111/ipd.12749.



## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>CAPÍTULO I: INTRODUÇÃO</b> .....	<b>29</b>
<b>1.1</b>	<b>Povos indígenas do Brasil e da Austrália: demografia comparada e indicadores epidemiológicos</b> .....	<b>30</b>
<b>1.2</b>	<b>Análise de redes</b> .....	<b>32</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>34</b>
<b>2</b>	<b>CAPÍTULO II: APLICAÇÃO DA ANÁLISE DE REDES NO CONTEXTO DO LETRAMENTO EM SAÚDE BUCAL DE INDÍGENAS AUSTRALIANOS</b> .....	<b>37</b>
<b>2.1</b>	<b>Introdução</b> .....	<b>37</b>
<b>2.2</b>	<b>Métodos</b> .....	<b>39</b>
2.2.1	Variáveis.....	39
2.2.2	Dados ausentes.....	41
2.2.3	Estimação das redes .....	41
2.2.4	Medidas de centralidade .....	43
2.2.5	Coeficientes de agrupamento.....	43
2.2.6	Estabilidade .....	44
2.2.7	Visualização das redes.....	44
<b>2.3</b>	<b>Resultados</b> .....	<b>45</b>
2.3.1	Características da amostra.....	45
2.3.2	Redes .....	45
2.3.3	Comparação entre as redes .....	50
2.3.4	Estabilidade .....	53
2.3.5	Coeficientes de agrupamento.....	54
<b>2.4</b>	<b>Discussão</b> .....	<b>55</b>
<b>2.5</b>	<b>Conclusão</b> .....	<b>62</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>63</b>
<b>3</b>	<b>CAPÍTULO III: ANÁLISE PSICOMÉTRICA DE REDES DO INSTRUMENTO ORAL HEALTH IMPACT PROFILE EM POPULAÇÕES INDÍGENAS E NÃO INDÍGENAS DA AUSTRÁLIA E DO BRASIL</b> .....	<b>71</b>

<b>3.1</b>	<b>Introdução</b> .....	71
3.1.1	Modelos de representação do construto QVRSB .....	72
<b>3.2</b>	<b>Métodos</b> .....	75
3.2.1	OHIP-14.....	76
3.2.2	Dados ausentes .....	76
3.2.3	Estimação das redes .....	76
3.2.4	Validade Estrutural.....	77
3.2.5	Visualização.....	79
<b>3.3</b>	<b>Resultados</b> .....	79
<b>3.4</b>	<b>Discussão</b> .....	90
<b>3.5</b>	<b>Conclusão</b> .....	94
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	96
<b>4</b>	<b>CAPÍTULO IV: DINÂMICA ENTRE FATORES RELACIONADOS À SAÚDE BUCAL DE CRIANÇAS INDÍGENAS AUSTRALIANAS: ANÁLISE DE REDE DE UM ENSAIO CLÍNICO RANDOMIZADO</b> .....	101
<b>4.1</b>	<b>Introdução</b> .....	101
<b>4.2</b>	<b>Métodos</b> .....	102
4.2.1	Participantes .....	103
4.2.2	Aspectos éticos.....	103
4.2.3	Desfechos .....	103
4.2.4	Estimação das redes .....	105
4.2.5	Coeficiente de agrupamento .....	105
4.2.6	Centralidade.....	106
4.2.7	Estabilidade da rede .....	106
4.2.8	Visualização.....	107
<b>4.3</b>	<b>Resultados</b> .....	107
<b>4.4</b>	<b>Discussão</b> .....	114
<b>4.5</b>	<b>Conclusão</b> .....	118
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	119
<b>5</b>	<b>CAPÍTULO V: ÍNDICES DE CENTRALIDADE PREDIZEM DESFECHOS BUCAIS DE CRIANÇAS INDÍGENAS? UMA ANÁLISE DE REDE</b> .....	125
<b>5.1</b>	<b>Introdução</b> .....	125

<b>5.2</b>	<b>Métodos</b> .....	126
5.2.1	Variáveis.....	127
5.2.2	Dados ausentes.....	130
5.2.3	Estimação das rede.....	130
5.2.4	Modelos.....	131
5.2.5	Centralidade .....	132
5.2.6	Valores preditivos dos índices de centralidade .....	132
5.2.7	Modelo ajustado .....	133
5.2.9	Estabilidade.....	133
<b>5.3</b>	<b>Resultados</b> .....	134
5.3.1	Modelos de rede.....	134
5.3.2	Valores preditivos dos índices de centralidade .....	138
5.3.3	Modelo ajustado .....	139
5.3.4	Estabilidade.....	142
<b>5.4</b>	<b>Discussão</b> .....	143
<b>5.5</b>	<b>Conclusão</b> .....	147
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	149
<b>6</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	153
	<b>APÊNDICES</b> .....	155
	<b>ANEXOS</b> .....	161



## 1 CAPÍTULO I: INTRODUÇÃO

A Organização das Nações Unidas (ONU) estima que a população mundial de indivíduos identificados como indígenas chegue, atualmente, a 370 milhões de pessoas distribuídas por mais de 70 países<sup>1</sup>. Este universo, na verdade, é formado por uma infinidade de povos distintos com características sociais, culturais e históricas próprias. Em comum, estes grupos compartilham uma ligação ancestral – muitas vezes milenar – com territórios historicamente ocupados por seus povos e que, ao longo do período Moderno, foram invadidos e explorados por culturas provenientes de outras regiões do mundo em nome de um projeto colonialista<sup>2,3</sup>.

Nesse sentido, *indígena* é um termo genérico aplicado a populações distintas e que se configura em função de um processo histórico semelhante. Viveiros de Castro<sup>3</sup> (p. 3) detalha pertinentemente a etimologia da palavra e argumenta que os povos indígenas, no contexto do Brasil, são:

[...] os membros de povos e comunidades que têm consciência — seja porque nunca a perderam, seja porque a recobram — de sua relação histórica com os indígenas que viviam nesta terra antes da chegada dos europeus. Foram chamados de “índios” por conta do famoso equívoco dos invasores que, ao aportarem na América, pensavam ter chegado na Índia. “Indígena”, por outro lado, é uma palavra muito antiga, sem nada de “indiana” nela; significa “gerado dentro da terra que lhe é própria, originário da terra em que vive”. Há povos indígenas no Brasil, na África, na Ásia, na Oceania, e até mesmo na Europa. O antônimo de “indígena” é “alienígena” [...].<sup>3</sup>

Não é possível, portanto, uma acepção única e completa da identidade indígena, a não ser no plural: identidades, indígenas, povos. Na Declaração das Nações Unidas sobre os Direitos dos Povos Indígenas, a autodeterminação é um fator central no entendimento do conceito de indígena, assim como as especificidades culturais do grupo e os laços com o território<sup>2</sup>. Em alguns países, estas populações podem também ser identificadas localmente por meio de termos genéricos variados como “Primeiras Nações” (*First Nations*), “povo da montanha” (*hill people*), “povos originários”, “nômades” ou “aborígenes”<sup>1</sup>.

Reconhece-se, assim, que questões demográficas e epidemiológicas relativas aos povos indígenas só podem ser abordadas de maneira coerente dentro de uma perspectiva política que evidencie a centralidade do direito ao território para a existência desses grupos e de uma perspectiva cultural que valorize a sociodiversidade.

## 1.1 Povos indígenas do Brasil e da Austrália: demografia comparada e indicadores epidemiológicos

De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, o contingente indígena corresponde a aproximadamente 0,5% da população brasileira<sup>4</sup>. Dados obtidos no Censo Demográfico 2010 revelam um universo diverso composto por 305 povos e cerca de 900 mil indivíduos autodeclarados como indígenas. Destes, 63,8% vivem em áreas rurais, 52,9% não apresentam qualquer forma de rendimento financeiro e 23,3% não são alfabetizados (considerando a língua portuguesa e/ou língua indígena)<sup>4</sup>. O censo identificou ainda 274 línguas nativas faladas por 294 mil indígenas (37,4%). O Instituto Socioambiental aponta que 48 povos indígenas que habitam territórios brasileiros também são encontrados em regiões pertencentes a países vizinhos, o que corresponde a um acréscimo populacional de 590 mil indivíduos. Enquanto apenas 27 povos são formados por mais de 5 mil indivíduos, no outro extremo, 24 povos são inteiramente formados por até 100 pessoas<sup>5</sup>.

Na Austrália, povos indígenas também são identificados como Aborígenes e Ilhares do Estreito de Torres. O segundo grupo é formado por descendentes de povos que ocuparam tradicionalmente o arquipélago formado por 274 ilhas na região do Estreito de Torres entre a Península de Cape York e Papua Nova Guiné<sup>6</sup>. Neste trabalho, os dois grupos serão respeitosamente identificados pelo termo indígena. Estes grupos ocupam há mais 50 mil anos os territórios que hoje são conhecidos como Austrália, o que os coloca entre as civilizações mais antigas da história<sup>7</sup>.

A população total da Austrália é estimada em 25 milhões de habitantes – o que corresponde a cerca de 12% da população brasileira<sup>6</sup>. Comparativamente, a proporção de indígenas na população australiana (3%) é seis vezes maior que a proporção de indígenas na população brasileira, embora o número absoluto seja inferior. A população indígena na Austrália é formada por 713 mil indivíduos, dos quais aproximadamente 10% se identificam como Ilhares do Estreito de Torres. Cerca de 35% da população indígena vive em grandes centros urbanos, enquanto 21% vivem em áreas remotas ou muito remotas. No estado de Austrália do Sul (South Austrália), vivem em torno de 40 mil pessoas identificadas como indígenas. O pertencimento cultural corresponde a centenas de diferentes grupos étnicos. Das

250 línguas indígenas conhecidas, cerca de 120 ainda eram faladas em 2012. A proporção de indígenas que fala uma língua nativa em casa é de 11%<sup>6</sup>.

A ocupação europeia dos territórios indígenas que correspondem à Austrália de hoje remonta ao fim do século XVIII – portanto, mais recente que a colonização europeia das Américas<sup>8</sup>. O trauma histórico vivido por indígenas australianos até os dias de hoje reflete a história de violência perpetrada pelos colonizadores, com o extermínio de grupos inteiros, introdução de doenças, destruição de sítios sagrados, expropriação de terras e, até pouco tempo atrás, políticas de Estado direcionadas para o apagamento das culturas indígenas<sup>9-11</sup>. Políticas de assimilação cultural foram responsáveis pelo rompimento dos laços entre gerações inteiras de crianças indígenas – as chamadas *Gerações Roubadas* – e suas comunidades, culturas, línguas e territórios<sup>12</sup>. Entre o início do século XX até por volta de 1970, aproximadamente 100 mil crianças indígenas foram removidas à força de seus lares e criadas em instituições ou famílias adotivas não indígenas<sup>13</sup>.

O Inquérito Nacional de Saúde Indígena 2018-19 revelou que indígenas australianos enfrentam taxas substancialmente altas de condições como doenças crônicas (46%), sobrepeso ou obesidade (75%), deficiência física (38%), tabagismo (37%), depressão (13%) e hipertensão (10%)<sup>14</sup>. A principal causa de morte entre indígenas australianos é doença cardiovascular (26%), seguida de câncer (20%), causas externas como acidentes, suicídio e agressão (15%), distúrbios metabólicos e nutricionais (9%) e doenças respiratórias (8%)<sup>15</sup>.

Em comparação, povos indígenas do Brasil enfrentam uma carga tripla de enfermidades: doenças infecciosas e parasitárias persistem como principal causa de morbimortalidade ao mesmo tempo em que doenças crônicas e mortes por violência e suicídio apresentam um crescimento significativo<sup>16</sup>. Entre os anos 2000 e 2016, as principais causas de mortalidade em indígenas brasileiros foram doenças cardiovasculares (15,8%), causas externas (14,9%), doenças respiratórias (11,5%), doenças infecciosas e parasitárias (10,1%), e câncer (7,8%)<sup>17</sup>. Cerca de 27% de total de mortes no período ocorreu em crianças com até 4 anos de idade.<sup>17</sup> A taxa de mortalidade infantil entre indígenas no Brasil é de 41,9 óbitos por 1000 nascidos vivos, enquanto não indígenas apresentam uma taxa de 15,6 óbitos a cada mil nascidos vivos<sup>18</sup>.

Uma revisão sistemática mapeou a magnitude das iniquidades em saúde bucal entre populações indígenas e não indígenas da Austrália, do Brasil e da Nova Zelândia. Os pesquisadores observaram que, em todos os países analisados, indígenas apresentam maior número de dentes perdidos, maior prevalência de cárie dentária não tratada e de doença periodontal grave e pior percepção de saúde bucal do que seus pares não indígenas. A magnitude das diferenças em relação à cárie dentária e percepção da saúde bucal foi maior entre as populações indígena e não indígena da Austrália<sup>19</sup>. Outra revisão sistemática revelou que crianças indígenas da América do Sul apresentam um número de dentes afetados por cárie mais de duas vezes maior que crianças brasileiras<sup>20</sup>. De modo similar, um estudo demonstrou que a prevalência de cárie dentária não tratada é duas vezes maior entre crianças indígenas australianas que entre seus pares não indígenas<sup>21</sup>.

## 1.2 Análise de redes

A análise de redes, ou *network analysis*, é um conjunto emergente 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<sup>2</sup>. A área da Matemática conhecida como teoria dos grafos teve origem ao longo do século XVIII e possui implicações atuais que permeiam diversas disciplinas científicas e invenções tecnológicas<sup>23</sup>. Grafos, ou redes complexas, são formados por conjuntos de elementos (nós) e suas conexões (arestas). O conjunto de conexões entre os elementos do sistema define a topologia do grafo. A forma mais simples que uma aresta pode assumir são valores binários (a presença da aresta indica a existência de conexão, enquanto a ausência indica a inexistência de conexão). A representação das arestas pode ainda, dependendo da natureza dos dados e tipo de modelagem adotado, indicar magnitude (arestas com peso) e direção do efeito (redes direcionadas)<sup>23</sup>.

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<sup>24</sup>. Uma das principais vantagens da abordagem de análise de rede sobre os métodos estatísticos

tradicionais é a sua natureza altamente gráfica. Modelos de rede oferecem uma maneira direta de visualizar padrões de associações baseadas em dados empíricos que podem não ser *estatisticamente* óbvios<sup>2</sup>. Uma rede normalmente consiste em uma representação visual de entidades conectadas por meio de links. Entidades podem corresponder a variáveis, construções ou indivíduos, enquanto os links representam relações estatísticas, por exemplo, correlações. Assim, os gráficos da rede facilitam a comunicação dos achados, o que contribui para a divulgação de evidências científicas para diferentes públicos<sup>22</sup>. Trata-se de uma elegante ferramenta estatística para a modelagem de sistemas com grande número interações entre variáveis.

A interpretação dos resultados é baseada, principalmente, em elementos da estrutura da rede como o número de arestas, a posição relativa dos itens e os padrões de conectividade. Além disso, medidas teóricas relacionadas às características da rede (propriedades globais) e aos itens (propriedades locais) são frequentemente estimadas para auxiliar a interpretação visual dos gráficos da rede. Por exemplo, os índices de centralidade são propriedades locais que informam quais fatores são mais elementos influentes na rede<sup>25</sup>.

A ciência das redes é uma importante ferramenta analítica com aplicações que variam desde análise exploratória até o desenvolvimento de intervenções personalizadas<sup>26</sup>. Esta abordagem tem sido adotada na vigilância epidemiológica para entender a transmissão de doenças e revelar a estrutura subjacente de surtos e epidemias<sup>22</sup>. No campo da psicologia, uma abordagem psicométrica de redes tem sido proposta como uma representação alternativa de construtos<sup>27</sup>. A ciência das redes também tem sido empregada para mapear a atividade cerebral<sup>28</sup>, entender as interações entre genes<sup>29</sup> e analisar dados de intervenções de saúde<sup>30</sup>. 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<sup>22,31</sup>.

## REFERÊNCIAS<sup>1</sup>

1. United Nations. "Who are Indigenous Peoples?" United Nations Permanent Forum on Indigenous Issues [Internet]. 2015 [citado 12 Nov 2019]. Disponível em: [http://www.un.org/esa/socdev/unpfii/documents/5session\\_factsheet1.pdf](http://www.un.org/esa/socdev/unpfii/documents/5session_factsheet1.pdf).
2. United Nations. Study of the problem of discrimination against indigenous populations [Internet]. Final report. 1982 [citado 12 Nov 2019]. Disponível em: <https://www.un.org/development/desa/indigenouspeoples/publications/2014/09/martinez-cobo-study/>.
3. Castro EV. Os involuntários da pátria: elogio ao subdesenvolvimento. Belo Horizonte: Edições Chão da Feira; 2016 [citado 12 Nov 2019]. Disponível em: [http://chaodafeira.com/wp-content/uploads/2017/05/SI\\_cad65\\_eduardoviveiros\\_ok.pdf](http://chaodafeira.com/wp-content/uploads/2017/05/SI_cad65_eduardoviveiros_ok.pdf).
4. IBGE. Censo demográfico 2010: Características gerais dos indígenas - resultados do universo [Internet]. 2010 [citado 24 Nov 2019]. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=7955>.
5. Instituto Socioambiental. Povos indígenas no Brasil: 2011/2016. São Paulo: ISA; 2017.
6. Australian Institute of Health and Welfare. Profile of Indigenous Australians [internet]. Canberra: AIHW; 2019 [citado 12 Nov 2019]. Disponível em: <https://www.aihw.gov.au/reports/australias-welfare/profile-of-indigenous-australians>.
7. Rasmussen M, Guo X, Wang Y, Lohmueller KE, Rasmussen S, Albrechtsen A, et al. An Aboriginal Australian genome reveals separate human dispersals into Asia. *Science*. 2011 Oct 7;334(6052):94-8. doi: 10.1126/science.1211177.
8. Short BH. Cook's Endeavour, ship of discovery or ship of distemper: an assessment after 250 years. *Intern Med J*. 2020 Apr;50(4):495-8. doi: 10.1111/imj.14795.
9. Nogrady B. Trauma of Australia's Indigenous 'Stolen Generations' is still affecting children today. *Nature*. 2019 Jun;570(7762):423-4. doi: 10.1038/d41586-019-01948-3.
10. Rege S. State of indigenous mental health in Australia - a colonial legacy? *Int Psychiatry*. 2009 Oct 1;6(4):98-100.
11. Short D. Australia: a continuing genocide? *J Genocide Res*. 2010;12(1-2):45-68. doi: 10.1080/14623528.2010.508647.
12. van Krieken R. The barbarism of civilization: cultural genocide and the 'stolen generations'. *Br J Sociol*. 1999 Jun;50(2):297-315.

---

<sup>1</sup> De acordo com o Estilo Vancouver.

13. The Lancet Public Health. Australia's Stolen Generations: sorry is not enough. *Lancet Public Health*. 2018 Sep;3(9):e407. doi: 10.1016/S2468-2667(18)30165-8.
14. Australian Bureau of Statistics. The National Aboriginal and Torres Strait Islander Health Survey (NATSIHS) 2018-19. Canberra: ABS; 2019.
15. Australian Institute of Health and Welfare. The health and welfare of Australia's Aboriginal and Torres Strait Islander people 2015. Canberra: AIHW; 2015.
16. Cardoso AM, Coimbra Jr. CEA, Barreto CTG, Werneck GL, Santos RV. Mortality among Guarani Indians in Southeastern and Southern Brazil. *Cad Saúde Pública*. 2011;27 Suppl 2:s222-s36. doi: 10.1590/S0102-311X2011001400010.
17. Lima JFB, Silva RAR, D'Eça Júnior A, Batista RFL, Rolim ILTP. Analysis of the mortality trend in the indigenous population of Brazil, 2000-2016. *Public Health*. 2020 Sep;186:87-94. doi: 10.1016/j.puhe.2020.06.008.
18. Caldas ADR, Santos RV, Borges GM, Valente JG, Portela MC, Marinho GL. Mortalidade infantil segundo cor ou raça com base no Censo Demográfico de 2010 e nos sistemas nacionais de informação em saúde no Brasil. *Cad Saúde Pública*. 2017 Aug 7;33. doi: 10.1590/0102-311X00046516.
19. Schuch HS, Haag DG, Kapellas K, Arantes R, Peres MA, Thomson WM, et al. The magnitude of Indigenous and non-Indigenous oral health inequalities in Brazil, New Zealand and Australia. *Community Dent Oral Epidemiol*. 2017 Oct;45(5):434-41. doi: 10.1111/cdoe.12307.
20. Soares GH, Pereira NF, Biazevic MGH, Braga MM, Michel-Crosato E. Dental caries in South American Indigenous peoples: a systematic review. *Community Dent Oral Epidemiol*. 2019 Apr;47(2):142-52. doi: 10.1111/cdoe.12436.
21. Oral Health of Australian Children. The national child oral health study 2012–14. Adelaide: University of Adelaide Press; 2016.
22. Luke DA, Harris JK. Network analysis in public health: history, methods, and applications. *Annu Rev Public Health*. 2007;28:69-93. doi: 10.1146/annurev.publhealth.28.021406.144132.
23. Sporns O. Graph theory methods: applications in brain networks. *Dialogues Clin Neurosci*. 2018 Jun;20(2):111-21. doi: 10.31887/DCNS.2018.20.2/osporns.
24. Epskamp S, Fried EI. A tutorial on regularized partial correlation networks. *Psychol Methods*. 2018 Dec;23(4):617-34. doi: 10.1037/met0000167.
25. 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.

26. 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.
27. 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.
28. Farahani FV, Karwowski W, Lighthall NR. Application of Graph Theory for identifying connectivity patterns in human brain networks: a systematic review. *Front Neurosci*. 2019 Jun 6;13:585. doi: 10.3389/fnins.2019.00585.
29. Grimes T, Potter SS, Datta S. Integrating gene regulatory pathways into differential network analysis of gene expression data. *Sci Rep*. 2019 Apr 2;9(1):5479. doi: 10.1038/s41598-019-41918-3.
30. Levine SZ, Leucht S. Identifying a system of predominant negative symptoms: Network analysis of three randomized clinical trials. *Schizophr Res*. 2016 Dec;178(1-3):17-22. doi: 10.1016/j.schres.2016.09.002. 31.
31. Maupome G, McCranie A. Network science and oral health research. *J Public Health Dent*. 2015;75(2):142-7. doi: 10.1111/jphd.12083.

## **2 CAPÍTULO II: APLICAÇÃO DA ANÁLISE DE REDES NO CONTEXTO DO LETRAMENTO EM SAÚDE BUCAL DE INDÍGENAS AUSTRALIANOS**

### **2.1 Introdução**

O conceito de Letramento em Saúde Bucal (LSB), derivado de uma noção abrangente de letramento em saúde, tem sido descrito como 'o grau em que os indivíduos têm a capacidade de obter, processar e compreender informações básicas de saúde bucal e serviços necessários para tomar decisões adequadas sobre sua saúde bucal'<sup>1</sup>. Ao longo dos últimos anos, este conceito evoluiu de uma abordagem centrada meramente na combinação de habilidades funcionais relacionadas à fala, ao reconhecimento de palavras e à leitura numérica (numerácia) para uma perspectiva mais complexa e multidimensional que inclui aspectos de utilização e navegação de serviços de saúde, conhecimento conceitual e processos de tomada de decisão<sup>2</sup>.

O LSB, via de regra, é mensurado através de instrumentos psicométricos apropriados cujo enfoque pode ser voltado para diferentes aspectos do construto ou para diferentes grupos populacionais. Alguns dos instrumentos de mensuração do LSB mais utilizados na literatura têm sido traduzidos para o português e validados na população brasileira. No entanto, a maioria destas ferramentas se limitam a mensurar a pronúncia e/ou reconhecimento de palavras relacionadas a etiologia, anatomia, prevenção e tratamento de condições bucais<sup>3-6</sup>. Embora a capacidade de leitura e compreensão de termos específicos seja uma dimensão fundamental do construto, o LSB abrange um amplo conjunto de habilidades e competências de ordens operacional, cognitiva e conceitual que são fundamentais para que indivíduos possam tomar decisões informadas e com autonomia sobre sua própria saúde. Recentemente, pesquisadores traduziram e adaptaram ao contexto brasileiro o questionário Health Literacy in Dentistry Scale (HeLD)<sup>7</sup>. Este instrumento psicométrico foi originalmente desenvolvido e validado para populações indígenas australianas e avalia sete dimensões do LSB: comunicação, acesso, receptividade, compreensão, utilização, apoio e barreiras econômicas<sup>8</sup>.

Estudos indicam que baixos níveis de LSB estão associados a piores condições de saúde bucal e contextos de iniquidades em saúde<sup>9-14</sup>. Além de ser

considerado um importante preditor do estado de saúde bucal de indivíduos e populações, o LSB está relacionado a fatores psicossociais como ansiedade odontológica<sup>15,16</sup>, padrões de utilização de serviços odontológicos como o não comparecimento a consultas<sup>17,18</sup>, comportamentos relacionados à saúde bucal<sup>19</sup> e barreiras ao acesso a serviços assistenciais<sup>20</sup>.

A compreensão do LSB como um Determinante Social da Saúde (DSS) impulsionou o desenvolvimento de uma abordagem inovadora de promoção da saúde que reconhece o construto como um fator mediador de iniquidades em saúde bucal<sup>21,22</sup>. Pesquisadores argumentam que, para alcançar melhorias na qualidade dos serviços de atenção à saúde bucal e de fato promover equidade em saúde, é imprescindível abordar os baixos níveis de LSB da população<sup>23</sup>. Evidências científicas recomendam explicitamente a inclusão de estratégias que desenvolvam o conjunto de habilidades sociais e cognitivas relacionadas ao LSB tanto em programas de saúde pública como na prática clínica, a nível comunitário e individual<sup>13,16,24</sup>.

Apesar da escassez de estudos investigando este tópico em populações vulneráveis, há evidências que apontam níveis consideravelmente baixos de LSB entre populações indígenas da Austrália e dos Estados Unidos<sup>25</sup>. É provável que LSB inadequado seja um dos múltiplos elementos que contribuem para a carga desproporcional de doenças bucais que afeta os povos indígenas de todo o mundo<sup>26,27</sup>. As profundas iniquidades em saúde bucal entre indígenas e não indígenas são determinadas por uma complexa interação de fatores estruturais, contextuais e individuais, assim como trauma histórico e colonialismo, expropriação de terras tradicionais, discriminação, pobreza, barreiras ao acesso a serviços de saúde e baixos níveis de letramento em saúde<sup>28,29</sup>.

Compreender as intrincadas interações e os mecanismos subjacentes entre os múltiplos elementos que determinam a saúde bucal das populações é fundamental para mitigar as desigualdades em saúde bucal. Assim, o objetivo deste capítulo é descrever a aplicação de uma abordagem de análise de redes para explorar a arquitetura de interações entre o construto de LSB e fatores relacionados em uma população indígena australiana. Foram exploradas as seguintes hipóteses: (1) indivíduos com diferentes níveis de LSB apresentam diferentes estruturas de

rede; e (2) a identificação dos itens mais influentes nas redes pode ser relevante para informar futuras intervenções.

## 2.2 Métodos

Os dados foram obtidos a partir da aplicação de um questionário estruturado durante o baseline de um estudo de intervenção de LSB com 400 adultos indígenas residentes em uma área regional do estado da Austrália do Sul (South Austrália), Austrália. Foi adotada uma estratégia de amostragem por conveniência. Os participantes elegíveis foram recrutados através de redes de parentesco, colaboradores locais, visitas a centros comunitários, visitas domiciliares e auto-indicação<sup>30,31</sup>. A amostra incluiu participantes que vivem nas comunidades periféricas de Port Augusta, Austrália do Sul, e utilizam serviços naquele local.

A aprovação ética foi concedida pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade de Adelaide e pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Saúde Aborígine (Anexos). Todos os participantes forneceram consentimento livre e esclarecido oral e por escrito.

### 2.2.1 Variáveis

As variáveis foram selecionadas com base em uma versão adaptada do modelo conceitual desenvolvido por Paasche-Orlow e Wolf (2007), que indica os mecanismos e interações entre os DSS, LSB e desfechos clínicos de saúde bucal<sup>32</sup>. Dados sobre LSB, qualidade de vida relacionada à saúde bucal (QVRSB), autoeficácia relacionada à saúde bucal, percepção de estresse, senso de controle pessoal, autoavaliação do estado da saúde bucal, experiência de barreiras ao acesso a serviços odontológicos, envolvimento comunitário e fatores sociodemográficos foram incluídos nos procedimentos de geração dos modelos de rede.

LSB foi mensurado através da versão curta da escala Health Literacy in Dentistry (HeLD-14), originalmente desenvolvida e validada para a população indígena australiana<sup>8</sup>. O instrumento é composto por 14 itens pertencentes a sete domínios conceituais (comunicação, acesso, receptividade, compreensão, utilização, suporte e barreiras econômicas). O escore total varia de 0 a 56, com pontuações

mais altas indicando melhores níveis de LSB. Todos os 14 itens foram incluídos nos modelos de redes. O alfa de Cronbach para HeLD-14 nesta população foi de 0,83.

A versão curta do instrumento Oral Health Impact Profile (OHIP-14) foi usada para avaliar os impactos das condições de saúde bucal na qualidade de vida dos indivíduos<sup>33</sup>. As pontuações dos itens do OHIP-14 foram agrupadas de acordo com as 7 dimensões conceituais do instrumento (limitação funcional, dor física, desconforto psicológico, incapacidade física, incapacidade psicológica, incapacidade social e desvantagem). Pontuações mais altas indicam pior QVRSB, ou seja, maior impacto das condições bucais na qualidade de vida. O alfa de Cronbach para o OHIP-14 foi de 0,84.

A escala Senso de Controle Pessoal (Sense of Personal Control scale) foi utilizada para examinar o senso de controle pessoal dos indivíduos<sup>34</sup>. As pontuações variam de 0 a 48 e indicam a percepção dos participantes sobre o grau em que se sentem capazes de controlar resultados e atingir metas pessoais. Pontuações mais altas indicam maior controle pessoal. O alfa de Cronbach para senso de controle pessoal foi de 0,75.

A autoeficácia relacionada à saúde bucal foi mensurada utilizando uma ferramenta desenvolvida por Finlayson e colegas (2005)<sup>35</sup>. Os seis itens da escala mensuram o quão confiante o indivíduo se sente para escovar os dentes em diferentes situações. Os escores variam de 0 a 24. Pontuações maiores indicam melhor autoeficácia relacionada à saúde bucal. O alfa de Cronbach para autoeficácia relacionada à saúde bucal foi de 0,93.

Percepção de estresse foi avaliada por meio da Escala de Estresse Percebido (Perceived Stress Scale - PSS-14), um instrumento de 14 itens desenvolvido por Cohen e colegas (1983)<sup>36</sup>. Os escores variam de 0 a 56, com pontuações mais altas indicando maior estresse percebido. O alfa de Cronbach para o PSS-14 foi de 0,78. Senso de controle pessoal, autoeficácia relacionada à saúde bucal e estresse percebido foram incluídos nas redes como pontuação total (soma das pontuações dos itens).

A autoavaliação da saúde bucal foi classificada em cinco níveis (excelente, muito bom, bom, regular e ruim). Experiência de barreiras no acesso a serviços

odontológico incluiu itens relacionados a barreiras financeiras (sim / não), longa fila de espera (sim / não) e barreiras relacionadas a transporte (sim / não).

Itens relacionados ao envolvimento comunitário avaliaram se os participantes participam de atividades esportivas (sim / não), frequentam grupos comunitários (sim / não) e recebem tratamento de saúde no Centro de Saúde Comunitário Aborígine local (sim / não). Dados sociodemográficos incluíram sexo (masculino / feminino), idade (em anos), nível de escolaridade (sem escolaridade, ensino fundamental, ensino médio, ensino técnico, universidade), fonte de renda (emprego, benefício social), benefícios sociais (cartão de saúde, cartão de pensão, outro, nenhum) e tamanho da família (número de pessoas residentes no domicílio).

### 2.2.2 Dados ausentes

Dados completos foram obtidos para 307 (76,8%) dos participantes. Dados ausentes corresponderam a 1,1% dos itens. Um método não paramétrico foi usado para imputar os dados ausentes<sup>37</sup>.

### 2.2.3 Estimação das redes

Foram estimadas redes de correlação parcial regularizadas não direcionadas de acordo com procedimentos padrão<sup>38</sup>. As associações múltiplas entre as variáveis foram modeladas como correlações parciais, que medem o grau de correlação entre dois itens ajustados por todos os outros itens na rede. Em redes do tipo não direcionadas, as arestas representam apenas a existência de relação estatística entre as variáveis, sem indicação de direcionalidade, e as variáveis são representadas graficamente como *nós*. A presença de uma aresta conectando um par de nós é interpretada como uma correlação parcial entre as duas variáveis correspondentes ajustada por todos os nós incluídos na rede. Da mesma forma, a ausência de aresta entre dois nós implica em uma relação de independência condicional entre as duas variáveis considerando todos os outros nós da rede.

As redes foram estimadas utilizando os pacotes estatísticos do software R “qgraph” e “huge”. O método semiparamétrico SKEPTIC foi utilizado em associação aos Modelos Gráficos Gaussianos (Gaussian Graphical Model – GGM) a fim de

relaxar o pressuposto de normalidade ao estimar os coeficientes de correlação parcial entre variáveis<sup>39</sup>. A função “cor\_auto” do pacote “qgraph” foi utilizada para estimar automaticamente as correlações apropriadas (policóricas, polisséricas ou Pearson) para os diferentes tipos de variáveis. As redes foram estimadas utilizando o software RStudio versão 1.2.5001.

A estimação de redes de correlação parcial com um grande número de parâmetros tende a produzir redes excessivamente densas e com conexões potencialmente espúrias representadas por arestas com coeficientes de correlação próximos a zero. A presença de arestas fracas e espúrias dificulta a detecção da topografia real da rede e adiciona ruído à sua interpretação. Para contornar esse problema, foi adotada a técnica de regularização *Graphical Least Absolute Shrinkage And Selection Operator* (GLASSO), que identifica a estrutura de rede subjacente e aplica uma penalidade a arestas com peso próximo a zero<sup>40</sup>. O Critério de Informação Bayesiano Estendido (EBIC) foi usado para definir o parâmetro de penalidade do GLASSO em 0,5. Esta é uma abordagem conservadora que equilibra sensibilidade e sensibilidade a fim de selecionar o modelo esparsos mais adequado. O resultado deste procedimento é uma matriz de covariância inversa que retém apenas as associações mais significativas e, conseqüentemente, produzirá um gráfico de rede mais interpretável<sup>38</sup>.

No modelo de rede inicial, foram incluídos apenas os itens do instrumento HeLD-14 a fim de avaliar as associações entre as diferentes dimensões do questionário. No segundo modelo, foram incluídos dados sociodemográficos, fatores psicossociais e outras covariáveis relacionadas à saúde bucal, além dos itens do instrumento HeLD-14.

Posteriormente, os participantes foram agrupados em duas categorias de acordo com seus níveis de LSB (baixo LSB e alto LSB) e foram estimados modelos de rede para cada grupo. A divisão da amostra foi baseada no valor mediano dos escores de LSB encontrado na população a fim de formar dois grupos com tamanhos iguais. Foram empregados testes de permutação (Network Comparison Test - NCT) para examinar a existência de diferenças estatisticamente significativas entre as redes dos dois grupos em relação a três características: 1) estrutura da rede; 2) força global; e 3) peso das arestas. A primeira hipótese testada diz respeito

à estrutura da rede como um todo e afirma que as subpopulações apresentam estruturas de rede idênticas. A segunda hipótese testada examina se o nível geral de conectividade (força global) é igual entre os grupos (redes podem diferir em termos de estrutura e ainda assim possuir o mesmo nível geral de conectividade). A terceira hipótese aborda a diferença de força de uma aresta de interesse específico<sup>41</sup>.

#### 2.2.4 Medidas de centralidade

A importância relativa de cada nó na rede foi avaliada através de três medidas de centralidade: Força (strength), Intermediação (betweenness) e Proximidade (closeness)<sup>42</sup>. *Força* estima o grau em que um determinado nó está diretamente conectado à rede e é calculada pela soma dos pesos de todas as arestas que conectam o nó a outros nós. *Intermediação* é uma medida que estima a relevância de um determinado nó na conexão entre outros pares de nós. Um nó com alta Intermediação encontra-se com frequência nos caminhos mais curtos entre outros nós e, portanto, pode ser considerado central na rede. *Proximidade* é um índice de centralidade que considera a estrutura global da rede para detectar quais nós podem alcançar outros elementos mais rapidamente. O índice é definido como a soma inversa das distâncias mais curtas de um determinado nó em relação a todos os outros nós da rede. Por exemplo, um nó pode ter um valor elevado de Força devido às suas múltiplas arestas conectando-o a outros nós e, por outro lado, ser posicionado de forma que não possa alcançar outros nós da rede de forma eficiente. Teoricamente, um nó com alta Proximidade influenciará e será influenciado por mudanças em qualquer parte da rede mais rapidamente.<sup>43</sup> As medidas de centralidade foram calculadas como índices padronizados a fim de fornecer informações comparáveis sobre a importância relativa dos nós entre as redes e índices.

#### 2.2.5 Coeficientes de agrupamento

Dois medidas de agrupamento foram empregadas para examinar o grau em que os nós tendem a formar clusters (comunidades de nós altamente conectados): o coeficiente de agrupamento local e o coeficiente de agrupamento global.

O coeficiente de agrupamento local determina o coeficiente de agrupamento para cada nó e é medido como a fração do número total de arestas conectando os vizinhos de um determinado nó dividido pelo número total de laços possíveis entre seus vizinhos. Um coeficiente de agrupamento local reduzido indica que, caso um determinado nó seja removido da rede, os nós vizinhos não terão a mesma capacidade de influenciar uns aos outros (propriedade conhecida como redundância local). Por outro lado, um coeficiente de agrupamento local elevado indica que a remoção de um determinado nó não promoverá grandes alterações na capacidade dos nós remanescentes de influenciar uns aos outros, uma vez que o nível de conectividade é alto<sup>44</sup>. Os coeficientes de agrupamento local foram estimados usando o método de Barrat<sup>45-48</sup>.

O coeficiente de agrupamento global fornece informações sobre a densidade da rede como um todo e é calculado pela fração da frequência de tríades completas (três nós conectados por três arestas) sobre o número total de tríades completas e incompletas (três nós conectados por duas ou três arestas)<sup>44</sup>. O coeficiente de agrupamento global foi estimado usando o método mínimo, que se baseia na aresta de menor peso de cada tríade para comparar o peso entre tríades.

### 2.2.6 Estabilidade

A estabilidade das medidas de centralidade foi examinada através de um procedimento do tipo *bootstrap* que estima a proporção de participantes que pode ser descartada e ainda manter com 95% de confiança uma correlação de pelo menos 0,7 com os coeficientes originais das medidas de centralidade. O coeficiente de estabilidade não deve ser inferior a 0,25 ou, idealmente, deve ser superior a 0,5<sup>49</sup>.

### 2.2.7 Visualização das redes

Itens são representados graficamente como nós. Associações positivas são representadas como arestas na cor verde, enquanto associações negativas são representadas como linhas pontilhadas vermelhas. A força das associações é representada pela espessura e saturação das arestas. A distribuição espacial dos

nós na rede foi definida pelo algoritmo de Fruchterman-Reingold, que posiciona pares de nós conectados por arestas mais fortes de forma mais próxima. Nos três modelos que incluíram itens do instrumento HeLD-14 e covariáveis, foi atribuído um valor máximo de aresta de 0,76, que foi o maior peso de aresta identificado entre as redes. Esta abordagem permite a comparação do peso das arestas entre as redes (arestas igualmente espessas têm pesos iguais).

## 2.3 Resultados

### 2.3.1 Características da amostra

As características da amostra são apresentadas na Tabela 2.1. A amostra foi composta predominantemente por participantes do sexo feminino, com baixos níveis de escolaridade, dependentes de benefícios sociais e usuários do Centro de Saúde Comunitário Aborígene local.

### 2.3.2 Redes

A rede formada por itens do questionário HeLD-14 é apresentada na Figura 2.1. Pares de nós pertencentes aos mesmos domínios conceituais da escala apresentaram fortes conexões positivas. As correlações parciais entre itens do mesmo domínio variaram de 0,54 (*Utilização*) a 0,89 (*Compreensão*)

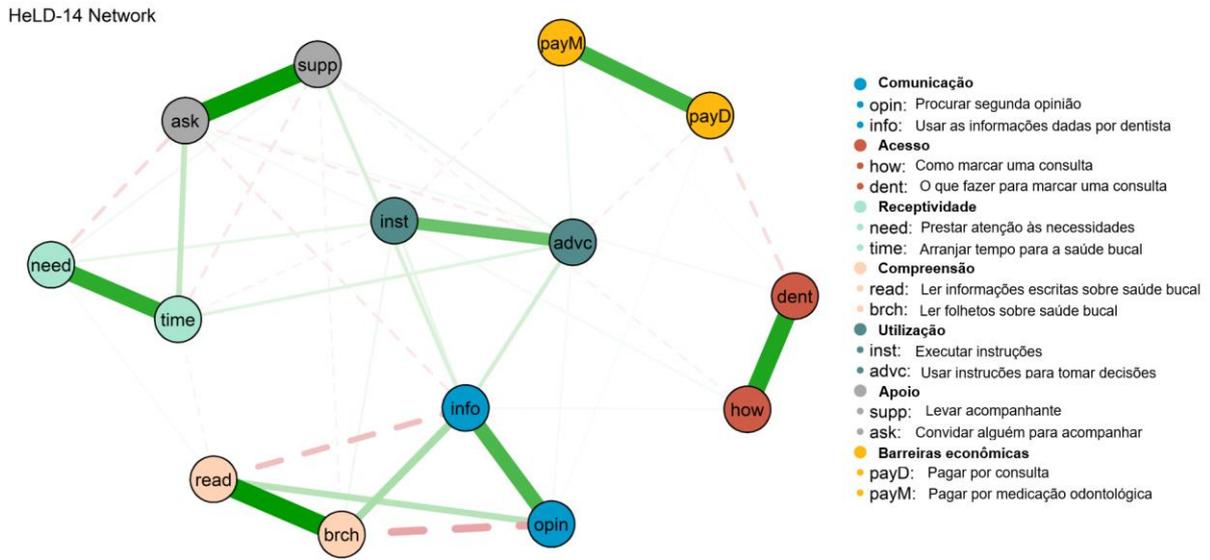
Tabela 2.1 – Características dos participantes

<b>Variável</b>	<b>Categoria</b>	<b>N.</b>	<b>%</b>
<b>Sexo</b>	Masculino	269	67,2%
	Feminino	131	32,8%
<b>Escolaridade</b>	Sem escolaridade	14	3,5%
	Ensino fundamental	34	8,5%
	Ensino médio	257	64,3%
	Educação técnica	75	18,7%
	Universidade	20	5%
<b>Fonte de renda</b>	Emprego	89	22,3%
	Benefício social	291	72,7%
	Outro	20	5%
<b>Benefícios</b>	Saúde	54	13,5%
	Pensão	189	45,3%
	Outro	146	36,5%
	Nenhum	11	2,7%
<b>Grupos comunitários</b>	Sim	54	13,5%
<b>Atividades esportivas</b>	Sim	62	15,5%
<b>Centro de Saúde Aborígene</b>	Sim	255	63,8%
<b>Idade (em anos)</b>	Mediana e IIQ	34 (24-46)	-
<b>Tamanho da família</b>	Mediana e IIQ	4 (3-6)	-
<b>Senso de controle pessoal</b>	Mediana e IIQ	27 (23-32)	-
<b>Autoeficácia em saúde bucal</b>	Mediana e IIQ	12 (4-18)	-
<b>Estresse percebido</b>	Mediana e IIQ	28 (26-31)	-
<b>Impacto na qualidade de vida</b>	Mediana e IIQ	17.5 (8-28)	-
<b>Letramento em saúde bucal</b>	Mediana e IIQ	47 (40-51)	-

Fonte: o autor.

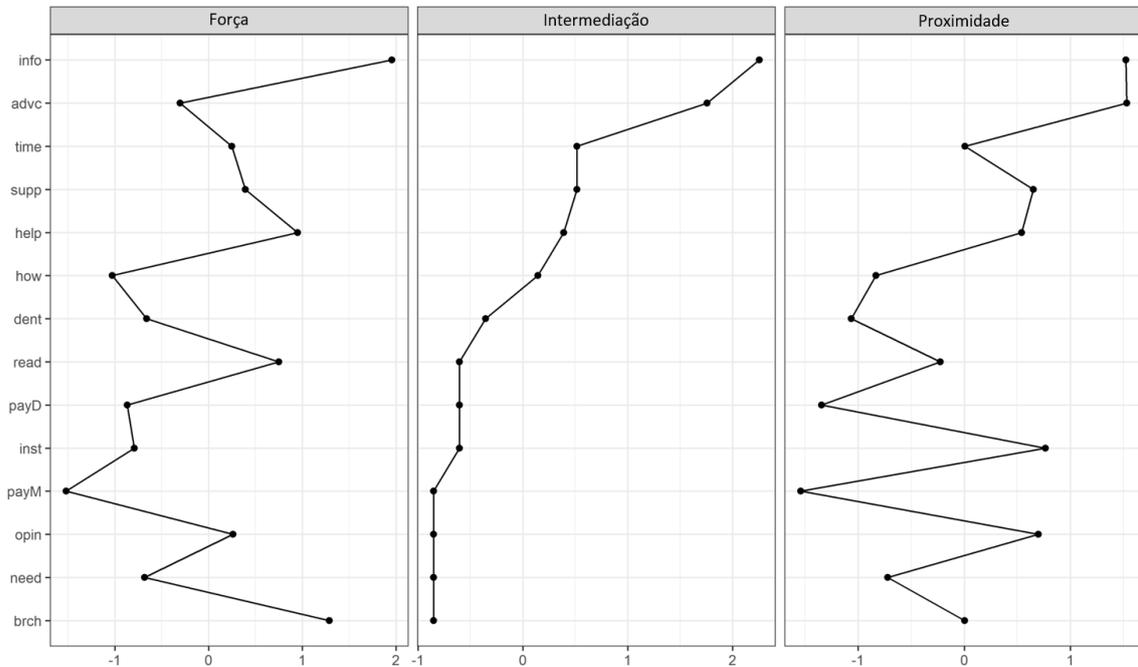
IIQ: Intervalo Interquartil

Figura 2.1 – Rede estimada com itens de letramento em saúde bucal



Fonte: o autor.

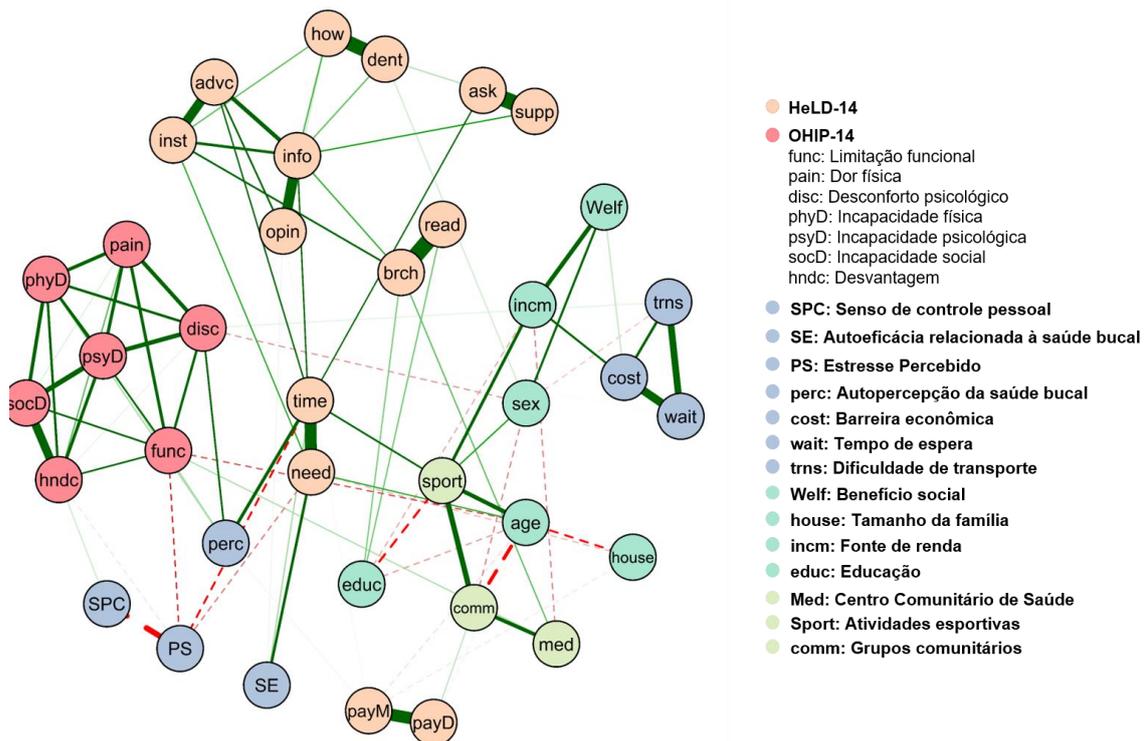
Figura 2.2 – Medidas de centralidade da rede com itens de letramento em saúde bucal



Fonte: o autor.

A Figura 2.3 apresenta o modelo completo da rede de LSB e fatores associados. Os itens do instrumento HeLD-14 permaneceram fortemente conectados de acordo com os domínios conceituais da escala. O domínio *Receptividade* (itens “tirar tempo para a saúde bucal” e “prestar atenção às necessidades de saúde bucal”) foi posicionado de maneira central na rede, conectando a comunidade de itens do instrumento HeLD-14 com o restante da rede. O domínio *Barreiras econômicas*, por outro lado, foi posicionado de forma marginal na rede. As dimensões do instrumento OHIP-14 formaram uma comunidade densamente conectada. A aresta negativa de maior peso foi observada entre *Estresse percebido* e *Senso de controle pessoal*.

Figura 2.3 – Rede estimada com itens de letramento em saúde bucal e fatores associados



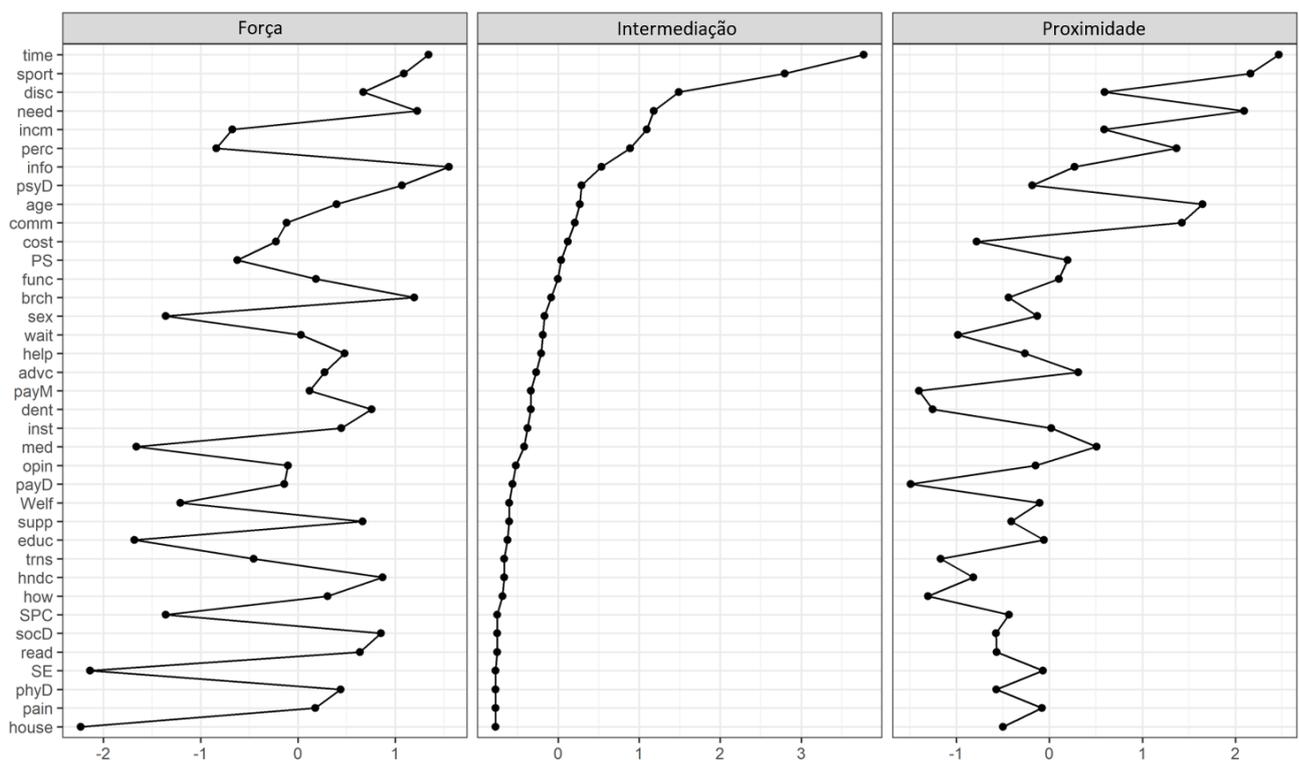
Fonte: o autor.

Curiosamente, os quatro nós com maiores valores de centralidade no índice Força foram itens do questionário HeLD-14 (“tirar tempo para a saúde bucal”, “prestar atenção às necessidades de saúde bucal”, “usar informações” e “ler material

escrito sobre saúde bucal”). Os menores valores de Força foram observados para os nós referentes a autoeficácia relacionada à saúde bucal, tamanho da família, escolaridade e utilização do Centro de Saúde Comunitário Aborígine (Figura 2.4).

O índice Intermediação apresentou valores mais elevados para os nós "tirar tempo para a saúde bucal" (escala HeLD-14), atividades esportivas, desconforto psicológico (questionário OHIP-14) e “prestar atenção às necessidades de saúde bucal” (HeLD-14), enquanto os menores valores foram observados para tamanho da família, dor física (OHIP-14), incapacidade física (OHIP-14) e autoeficácia relacionada à saúde bucal.

Figura 2.4 – Medidas de centralidade da rede de letramento em saúde bucal e fatores associados



Fonte: o autor

Os quatro nós com maiores valores no índice de Proximidade foram “tirar tempo para a saúde bucal” (HeLD-14), atividades esportivas, “prestar atenção às necessidades de saúde bucal (HeLD-14)” e idade. Os menores valores de

centralidade no índice Proximidade foram observados para os itens da escala HeLD-14 "pagar para ser atendido por um dentista", "pagar por medicamentos odontológicos", "o que fazer para obter uma consulta no dentista", e "como conseguir uma consulta no dentista".

### 2.3.3 Comparação entre as redes

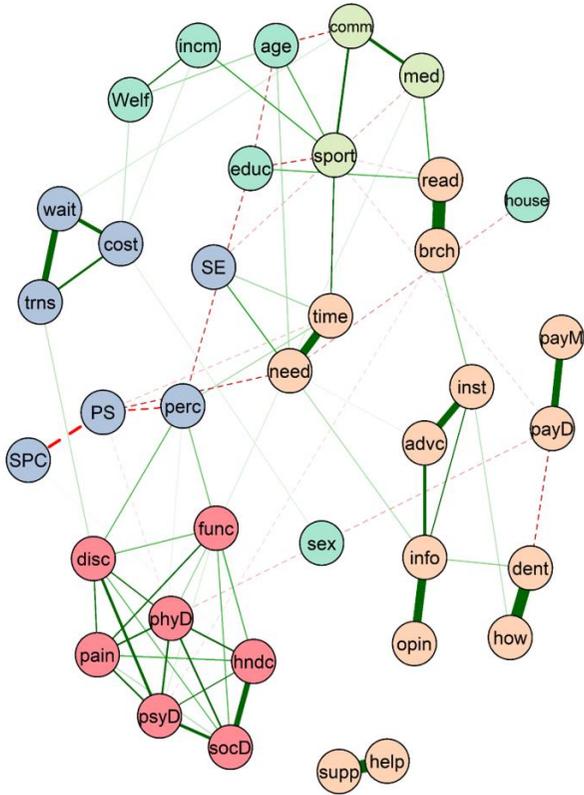
Diferenças na topologia das redes dos grupos de participantes com baixo LSB e alto LSB são apresentadas na Figura 2.5. Os itens da escala HeLD-14 permaneceram fortemente conectados como domínios em ambas as redes. Em geral, os itens de LSB apresentaram conexões mais fortes na rede. A comunidade de nós formada pelas dimensões do instrumento OHIP-14 permaneceu estável, com as dimensões de limitação funcional e desconforto psicológico conectando o cluster com o restante da rede em ambos os modelos.

A partir da análise visual da topografia da rede retratando participantes com baixo LSB, é possível identificar que o nó referente à autopercepção da saúde bucal aparece como um mediador no caminho entre qualidade de vida relacionada à saúde bucal, LSB, estresse percebido e autoeficácia relacionada à saúde bucal. Além disso, o item atividades esportivas emergiu como um nó posicionado centralmente que conecta fatores sociodemográficos, LSB e autoeficácia relacionada à saúde bucal. Autopercepção da saúde bucal e atividades esportivas não emergiram como nós centrais na rede do grupo com alto LSB. Estas interpretações visuais dos gráficos são confirmadas pelos valores de centralidade dos nós referentes ao índice de Intermediação (Figura 2.6).

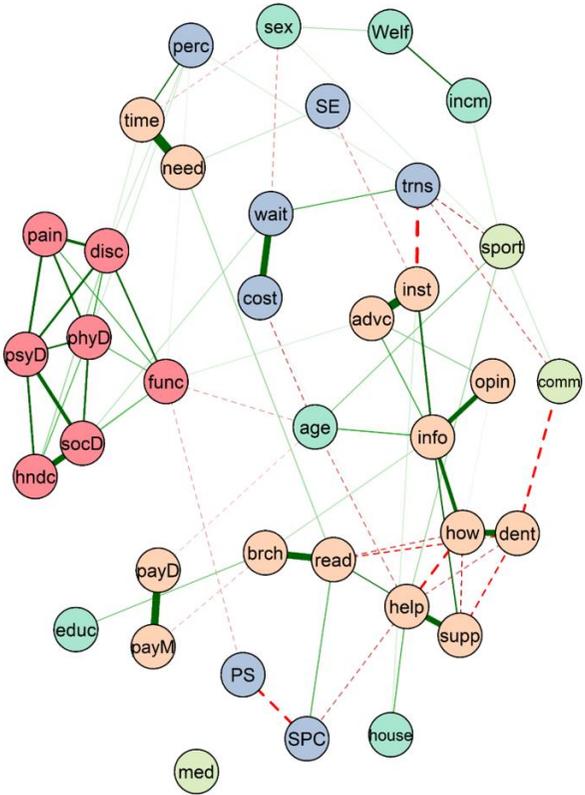
Entre os três índices de centralidade, Intermediação apresentou as maiores variações entre as duas redes, enquanto Força gerou valores com menores variações. Itens referentes ao domínio *Suporte* do instrumento HeLD-14 foram posicionados marginalmente na rede de baixo LSB, enquanto o nó referente à utilização do Centro de Saúde Comunitário Aborígene emergiu condicionalmente independente da estrutura da rede de alto LSB. Essas diferenças também estão apresentadas em termos das maiores variações no índice de Proximidade.

Figura 2.5 – Comparação das estruturas das redes de baixo letramento em saúde bucal e alto letramento em saúde bucal

Baixo LSB



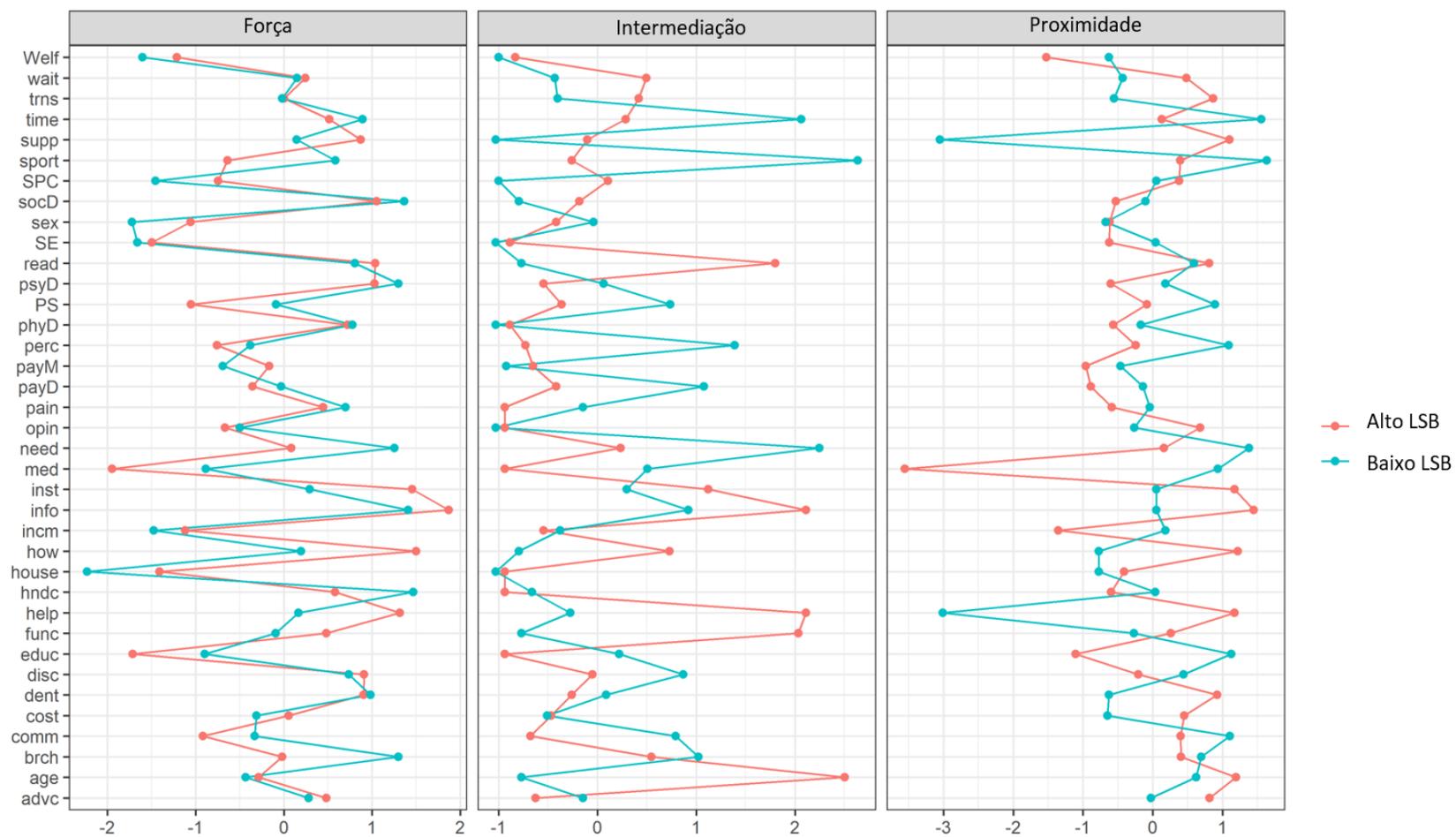
Alto LSB



- HeLD-14
- OHIP-14
  - func: Limitação funcional
  - pain: Dor física
  - disc: Desconforto psicológico
  - phyD: Incapacidade física
  - psyD: Incapacidade psicológica
  - socD: Incapacidade social
  - hndc: Desvantagem
- SPC: Senso de controle pessoal
- SE: Autoeficácia relacionada à saúde bucal
- PS: Estresse Percebido
- perc: Autopercepção da saúde bucal
- cost: Barreira econômica
- wait: Tempo de espera
- trns: Dificuldade de transporte
- Welf: Benefício social
- house: Tamanho da família
- incm: Fonte de renda
- educ: Educação
- Med: Centro Comunitário de Saúde
- Sport: Atividades esportivas
- comm: Grupos comunitários

Fonte: o autor.

Figura 2.6 – Comparação entre as medidas de centralidade das redes de baixo letramento em saúde bucal e alto letramento em saúde bucal



Fonte: o autor.

Testes baseados em permutação foram conduzidos para avaliar a existência de diferenças entre as redes em relação à estrutura, força global e peso das arestas. O teste de invariância de estrutura das redes avalia a existência de diferenças nas distribuições gerais dos pesos das arestas. O teste mostrou que as redes de baixo LSB e alto LSB não são idênticas em termos de estrutura ( $p = 0,02$ ). Embora as redes tenham apresentado diferenças em termo de estrutura geral, força global não foi estatisticamente diferente entre os dois modelos (força global para baixo LSB = 6,76; força global para alto LSB = 8,66;  $p = 0,13$ ). A diferença máxima de peso de aresta entre as duas redes foi de 0,37.

#### 2.3.4 Estabilidade

Os coeficientes de estabilidade das medidas de centralidade do primeiro modelo (itens do questionário HeLD-14), estimados como a proporção da amostra que pode ser descartada e ainda obter com 95% de confiança uma correlação de pelo menos 0,7 com os índices de centralidade originais, foi de 0,13 para Força, zero para Intermediação e 0,13 para Proximidade. Como os coeficientes foram inferiores a 0,25, as medidas de centralidade do primeiro modelo apresentaram baixa estabilidade.

O segundo modelo (LSB e fatores associados) apresentou coeficientes de estabilidade para Força, Intermediação, e Proximidade de 0,75, 0,13 e 0,21, respectivamente. Portanto, apenas o índice Força apresentou estabilidade adequada.

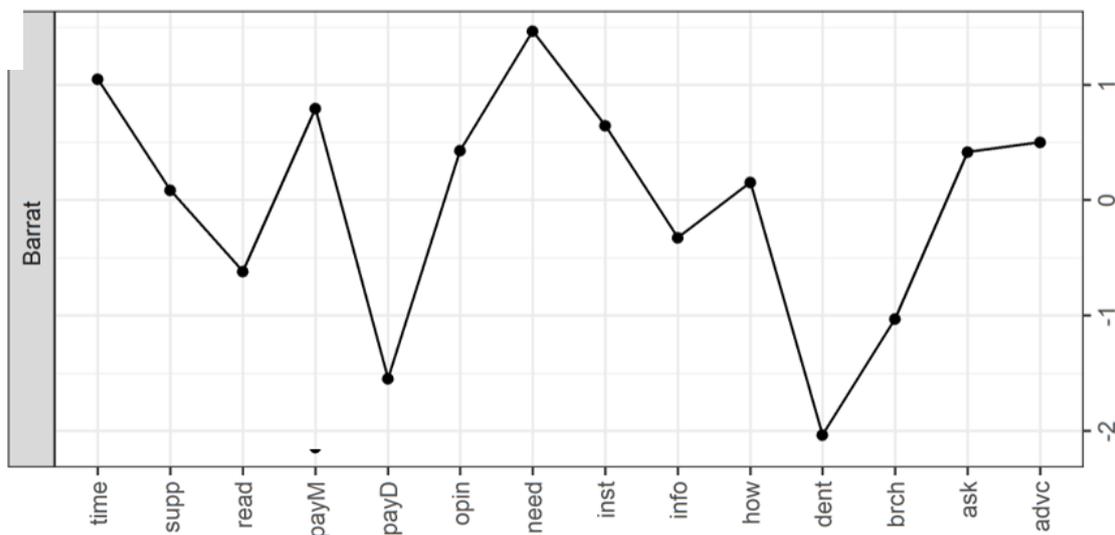
O coeficiente de estabilidade para Força foi de 0,60 para a rede de baixo LSB e de 0,44 para a rede de alto LSB. O coeficiente de estabilidade para Intermediação foi de 0,05 e zero para as redes de baixo e alto LSB, respectivamente. O coeficiente de estabilidade para Proximidade foi zero para ambas as redes. Apenas os valores de centralidade do índice Força apresentaram estabilidade adequada.

### 2.3.5 Coeficientes de agrupamento

O coeficiente de agrupamento global foi maior para a rede que compreende itens de LSB e covariáveis (0,297), seguido pela rede formada exclusivamente por itens do questionário HeLD-14 (0,225), a rede de baixo LSB (0,244) e a rede de alto LSB (0,161).

Na rede de itens do questionário HeLD-14, maiores coeficientes de agrupamento local (método de Barrat) foram observados para os nós "tirar tempo para a saúde bucal", "pagar por medicamentos odontológicos", e "prestar atenção às necessidades de saúde bucal" (Figura 2.7).

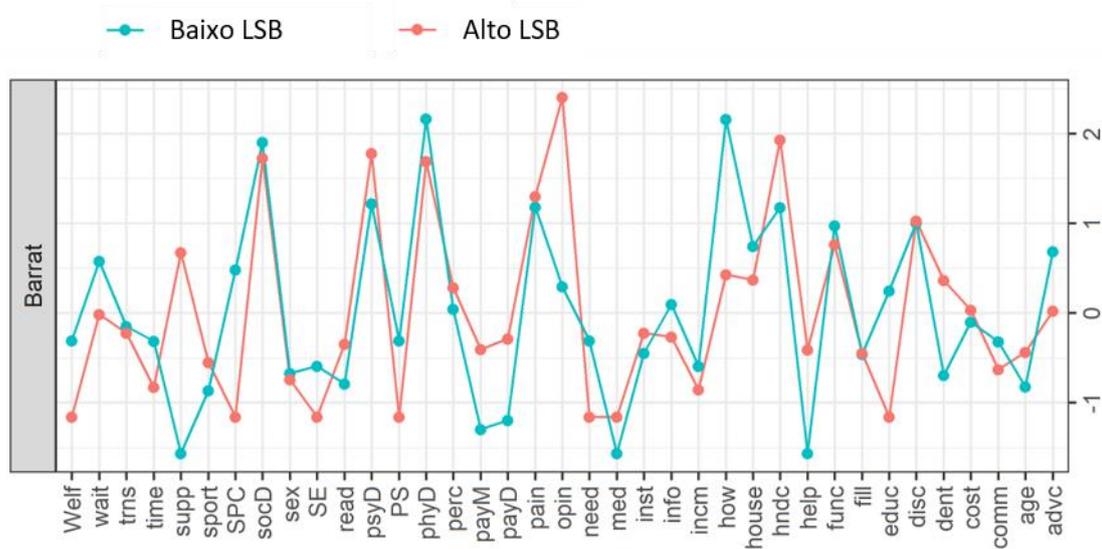
Figura 2.7 – Coeficientes de agrupamento local (método de Barrat) da rede com itens de letramento em saúde bucal



Fonte: o autor.

Uma comparação dos coeficientes de agrupamento local entre as redes de baixo e alto LSB mostrou maiores diferenças para os itens do questionário HeLD-14 "procurar uma segunda opinião", "como obter uma consulta odontológica", e "levar apoio para consulta odontológica" (Figura 2.8).

Figura 2.8 – Comparação entre os coeficientes de agrupamento local (método de Barrat) das redes de baixo letramento em saúde bucal e alto letramento em saúde bucal



Fonte: o autor.

## 2.4 Discussão

Este trabalho contribui com a pesquisa em saúde bucal ao utilizar uma abordagem inovadora para melhor compreender as relações entre LSB e fatores associados. Fatores psicossociais, dados sociodemográficos e covariáveis relacionados à saúde bucal foram utilizados para mapear conexões relevantes com domínios de LSB em uma população de adultos indígenas australianos. Até o momento, este é o primeiro estudo a conduzir análise de rede utilizando dados de LSB. Testes de comparação de rede mostraram diferenças importantes em termos de estrutura geral da rede e peso de aresta entre os modelos de alto e baixo LSB.

Embora não haja dados representativos sobre os níveis de LSB de indígenas australianos, vários fatores colocam esta população em maior risco de apresentar LSB inadequado. Além das particularidades culturais e linguísticas, as profundas desvantagens que indígenas australianos enfrentam em áreas como educação, renda e emprego podem ser considerados indicadores importantes de baixos níveis de LSB e letramento em saúde<sup>50</sup>.

Este estudo demonstrou que, em uma população indígena residente em uma área regional da Austrália, o construto LSB constitui uma rede de relações em conjunto a outros fatores individuais e contextuais. Estes resultados sugerem que intervenções de saúde bucal devem considerar a adoção de abordagens holísticas, superando enfoques excessivamente limitados à transmissão de conhecimentos específicos sobre saúde bucal. Estudos anteriores documentaram as limitações de estratégias de educação em saúde bucal para melhorar desfechos clínicos de populações indígenas<sup>30,51</sup>. Embora pesquisadores e comunidades indígenas tenham desenvolvido experiências colaborativas de programas de saúde bucal culturalmente apropriados, abordar os determinantes sociais da saúde e as desvantagens socioeconômicas ligadas ao LSB constitui uma tarefa desafiadora que requer esforços coletivos e políticos consistentes<sup>52</sup>.

Indígenas australianos sofrem uma grande carga de desigualdades em saúde bucal ao longo de todas as fases da vida. Crianças indígenas australianas apresentam um risco duas vezes maior de serem hospitalizadas devido a problemas odontológicos, além de uma taxa de prevalência de cárie dentária duas vezes maior que crianças australianas não indígenas<sup>53,54</sup>. Na vida adulta, indígenas australianos apresentam um maior número de dentes afetados por cárie dentária e piores condições periodontais que seus homólogos não indígenas<sup>55,56</sup>. Este complexo cenário de iniquidades em saúde bucal pode ser parcialmente explicado por níveis inadequados de LSB entre indígenas australianos. Evidências sugerem que os potenciais efeitos do LSB não se limitam ao estado de saúde bucal do indivíduo e ao acesso a serviços odontológicos, uma vez que as condições de saúde bucal de crianças em idade escolar estão associadas aos níveis de LSB dos pais<sup>57</sup>. Esta consideração é particularmente relevante para este trabalho, cuja amostra é predominantemente composta por mulheres adultas jovens com famílias numerosas. Nas culturas indígenas australianas, a unidade familiar costuma ser composta por membros diversos da família estendida. Em tais contextos, o cuidado da criança pode ser compartilhado por parentes como mães, avós, irmãos, tios e tias<sup>58</sup>. Assim, incorporar a família como a unidade de estratégias de LSB é essencial não apenas para melhorar as condições bucais dos adultos, mas também para garantir melhores desfechos de saúde para as futuras gerações de indígenas australianos.

O mesmo padrão de conexões entre itens que constituem o mesmo domínio do questionário HeLD-14 foi observado em todas as redes. Estas informações confirmam evidências anteriores de que o HeLD-14 é composto por sete domínios conceituais<sup>8,59,60</sup>. Além disso, o primeiro modelo (formado apenas por itens da escala HeLD) apresentou o maior coeficiente de agrupamento global, indicando uma estrutura altamente conectada.

Embora as dimensões *Comunicação* e *Compreensão* tenham apresentado arestas negativas na rede com itens do instrumento HeLD-14, o que pode levantar suspeitas de inconsistência, estas dimensões também foram conectadas através de arestas positivas de peso semelhante. Tais conexões refletem a covariância entre os itens da escala HeLD-14. Neste caso, as arestas negativas são, provavelmente, espúrias, uma vez que após o ajustamento por outros fatores no segundo modelo, as arestas negativas desapareceram, enquanto as arestas positivas permaneceram. Mais do que isso, temos razões teóricas para acreditar que, nestas arestas negativas, a correlação era de fato espúria. No segundo modelo, as dimensões *Comunicação* e *Compreensão* foram conectadas positivamente por meio dos itens “info” e “brch”, ou seja, os indivíduos capazes de ler folhetos com informações odontológicas são mais propensos a usar informações dadas por um dentista para tomar decisões sobre sua saúde bucal.

Coeficientes de agrupamento global e local fornecem informações importantes sobre o nível de conectividade das redes. Alta conectividade e curtos comprimentos de caminhos entre os nós são propriedades de redes em que a informação é transmitida de forma eficiente (em inglês são conhecidas como *small-world networks*)<sup>45</sup>. Neste estudo, a rede de baixo LSB apresentou maior densidade de conectividade em comparação com a rede de alto LSB. Em redes densamente conectadas, mudanças importantes na estrutura geral podem ocorrer uma vez que um determinado nó atinge um limite crítico de estímulo (ponto de inflexão). Este conceito é útil para investigar a possibilidade de mudanças indesejadas e oportunidades para mudanças positivas<sup>61</sup>. Por outro lado, redes esparsas são, teoricamente, menos suscetíveis a flutuações generalizadas em suas estruturas.<sup>62</sup> Em termos práticos, uma rede densamente conectada sugere que uma intervenção de LSB para esta população exigiria estratégias voltadas a itens chave da rede de maneira consistente e contínua. Dessa forma, poderiam ser alcançadas mudanças

importantes na estrutura da rede. No entanto, devido à novidade desta abordagem analítica, evidências que confirmem essa premissa ainda são limitadas. Pesquisadores observaram que pacientes com transtornos alimentares que apresentaram redes mais densamente conectadas ao baseline tiveram menores taxas de melhora durante o tratamento.<sup>62</sup>

As covariáveis adicionadas à rede com itens do instrumento HeLD-14 podem ser interpretadas como fatores que influenciam a estrutura da rede de LSB de diferentes maneiras. Enquanto fatores como autoeficácia relacionada à saúde bucal, atividades esportivas e a autoavaliação da saúde bucal foram positivamente associadas aos itens da escala que avaliou o LSB, estresse percebido foi inversamente associado. Estudos anteriores com diferentes populações relataram associações entre LSB e autoavaliação da saúde bucal, qualidade de vida relacionada à saúde bucal e autoeficácia em saúde bucal<sup>63-65</sup>. A associação inversa entre LSB e estresse percebido sugere que a falta de habilidade em dois aspectos específicos avaliados pela escala HeLD-14 (“prestar atenção às necessidades de saúde bucal” e “tirar tempo para a saúde bucal”) podem representar fontes substanciais de estresse pessoal. Além disso, o estresse tem sido associado ao aumento da suscetibilidade à doença periodontal, presença de dor na cavidade bucal e distúrbios dos tecidos moles, o que indica que este fator pode atuar como mediador na associação entre LSB e condições clínicas<sup>66-68</sup>.

Uma correlação negativa moderada entre senso de controle pessoal e estresse percebido foi presente em todas as redes estimadas com covariáveis. Os achados sugerem que o estresse percebido é um mediador entre o senso de controle pessoal e a autopercepção da saúde bucal entre adultos indígenas australianos. Outros processos mediadores podem ser cautelosamente inferidos a partir das estruturas das redes. Por exemplo, a autopercepção da saúde bucal atua como um elo entre os clusters de itens referentes à qualidade de vida relacionada à saúde bucal, LSB e outros fatores psicossociais.

*Força* foi a medida de centralidade mais estável em todas as redes (coeficiente de estabilidade variou de 0,44 a 0,75), exceto para a rede composta exclusivamente por itens da escala HeLD-14 (coeficiente de estabilidade de 0,13). Estas medidas indicam que a ordem de importância relativa dos nós, quando

avaliada pelo índice Força, foi consistente mesmo quando proporções significativas da amostra foram suprimidas. Por outro lado, os coeficientes de estabilidade para os índices de Proximidade e Intermediação estiveram abaixo do limite de 0,25 em todos os modelos, o que indica que a ordem dos nós com maiores valores de centralidade nos índices de Proximidade e Intermediação é significativamente alterada quando as redes são reestimadas com amostras reduzidas. Portanto, medidas de centralidade instáveis como Proximidade e Intermediação são mais suscetíveis à variação de amostragem. O mesmo padrão de estabilidade de centralidade, com resultados estáveis apenas para o índice Força, tem sido relatado por estudos de simulação e estudos experimentais<sup>49,69</sup>.

Medidas de centralidade estáveis podem ser úteis para entender como mudanças ocorrem na estrutura das redes, uma vez que nós com índices de centralidade mais altos podem promover mudanças nos demais itens da rede de forma mais eficiente<sup>70</sup>. Examinar o índice Força, uma medida de centralidade particularmente estável, pode fornecer informações valiosas para gerar evidências sobre quais aspectos podem ser alvo de intervenções de LSB. Por exemplo, um ensaio clínico randomizado com pacientes que sofrem da anorexia nervosa demonstrou que os itens mais centrais para a rede estimada durante o baseline pôde prever os resultados pós-tratamento no acompanhamento de 24 meses<sup>71</sup>.

Considerando Força como a principal medida de centralidade, itens da escala HeLD-14 foram os nós com maior centralidade tanto no segundo modelo (LSB + fatores associados) quanto no modelo com participantes com alto LSB. Estes resultados sugerem que os itens "usar informações" e "tirar tempo para a saúde bucal" são centrais para o construto LSB e lançam luz sobre quais habilidades são essenciais para melhorar os níveis de LSB, facilitar o acesso a serviços odontológicos e, em última instância, melhorar os desfechos clínicos de saúde bucal. Com base nos itens mais influentes identificados nas redes, intervenções futuras podem se beneficiar de estratégias que abordem a importância de reservar tempo para o autocuidado e formas práticas de aplicação de informação relacionadas a saúde bucal. Além disso, a importância do item relacionado à prática de atividade esportiva na rede de baixo LSB sugere a possibilidade de adoção de uma abordagem inovadora para a promoção de saúde bucal que combine educação em saúde e atividades físicas.

Em consonância com o conceito de letramento de saúde ambiental, outra abordagem possível seria treinar equipes de saúde bucal a fim de tornar a comunicação transcultural mais eficiente e mais clara. De acordo com a Comissão Australiana de Segurança e Qualidade da Atenção em Saúde (*Australian Commission on Safety and Quality in Health Care*), o letramento em saúde ambiental se refere a uma miríade de fatores (incluindo processos, relacionamentos, infraestrutura e políticas) que moldam o sistema de saúde e, em última análise, afetam como os pacientes acessam, entendem, navegam e aplicam informações e serviços relacionados à saúde<sup>50</sup>. Nessa perspectiva, o letramento em saúde é reconhecido não como uma característica exclusivamente individual, mas também como um componente estrutural do sistema de saúde<sup>72</sup>.

Estas considerações são particularmente relevantes para o contexto dos povos australianos nativos. Os indígenas australianos constituem centenas de povos diferentes com sistemas de parentesco, práticas culturais e arranjos sociais próprios<sup>73</sup>. A transmissão do conhecimento tradicional é realizada, essencialmente, através da tradição oral. Os povos indígenas australianos denominam como *yarning* a prática cultural coletiva de troca, preservação dos saberes do grupo e construção de relações de respeito entre os membros da comunidade. Outras formas de expressão cultural, como a pintura, o desenho, o canto e a dança são componentes vitais das culturas indígenas que podem ser incorporados ao contexto ambiental do letramento em saúde. Para garantir que a comunicação e o cuidado sejam culturalmente competentes em um contexto tão diverso, é essencial que as organizações de saúde estejam dispostas a construir abordagens de LSB informadas por perspectivas indígenas, centradas na família ou na coletividade, além de compreender como as informações são compartilhadas nestas comunidades<sup>50</sup>.

Evidências têm mostrado que o envolvimento da comunidade no desenho e na condução de intervenções de saúde bucal pode resultar em resultados de pesquisa mais satisfatórios<sup>52</sup>. Construir parcerias equitativas é um processo complexo que, frequentemente, envolve perspectivas e interesses conflitantes. Além disso, a implementação e sustentabilidade de intervenções de saúde bucal gerenciadas pela comunidade podem ser prejudicadas pelas restrições socioeconômicas existentes em comunidades indígenas australianas de áreas

remotas. Melhorar as taxas de participação é outro desafio importante nesses contextos, o que pode exigir estratégias alternativas<sup>52</sup>.

No modelo representando participantes com baixo LSB, apenas dois itens do instrumento HeLD-14 ("usar informações" e "ler material escrito sobre saúde bucal") emergiram entre os quatro nós mais centrais da rede, juntamente com senso de controle pessoal e a dimensão desvantagem do instrumento OHIP-14. Com base nestes achados, sugere-se que intervenções de saúde com o objetivo de melhorar os níveis de LSB de indígenas australianos podem obter melhores resultados se houver uma abordagem ampliada que inclua aspectos de senso de controle pessoal e qualidade de vida relacionada à saúde bucal. Identificar e abordar os nós centrais da rede pode promover maiores mudanças na estrutura, levando a resultados de longo prazo<sup>62</sup>.

Os resultados deste trabalho devem ser interpretados à luz de uma série de limitações. Primeiro, arestas e índices de centralidade não devem ser tomados prontamente como preditores de mudança em redes obtidas com dados transversais. Embora evidências indiquem que nós centrais identificados em redes de baseline estão associados a mudanças na topologia da estrutura ao longo do tempo, esta premissa ainda necessita de investigação e confirmação<sup>62</sup>. Como demonstrado na análise da estabilidade dos índices de centralidade, a ordem dos nós mais influentes em uma rede muitas vezes varia de acordo com o índice de centralidade empregado, tamanho da amostra, e tipo de análise<sup>70</sup>. Segundo, a natureza transversal dos dados utilizados para estimar as redes impede a inferência de relações causais. Terceiro, apenas medidas autorrelatadas foram incluídas nas redes, limitando qualquer consideração sobre a associação entre LSB e desfechos clínicos. Por último, a análise de redes, até o presente, ainda permanece em um campo altamente teórico, com poucos exemplos empíricos demonstrando suas implicações práticas, o que pode tornar sua interpretação difícil.

Pesquisas futuras devem investigar os itens mais influentes em redes de LSB em populações distintas. A pesquisa em saúde bucal pode se beneficiar da estimativa de redes com dados longitudinais e da análise da eficiência de utilizar nós centrais para direcionar intervenções terapêuticas. Diversas áreas têm se lançado a

este desafio utilizando uma variedade de métodos que podem ser aplicados com algum grau de adaptação ao contexto da saúde bucal<sup>74,75</sup>.

## 2.5 Conclusão<sup>1</sup>

Os modelos de rede estimados capturaram as relações entre Letramento em Saúde Bucal, características sociodemográficas, fatores psicossociais e covariáveis relacionadas à saúde bucal. Os resultados indicam que diferentes níveis de LSB constituem sistemas com propriedades distintas, incluindo estrutura de rede, pesos de aresta e coeficiente de agrupamento. A identificação dos nós mais influentes nas redes com participantes com diferentes níveis de Letramento em Saúde Bucal oferece hipóteses inéditas sobre a utilização de alvos potenciais para intervenções futuras.

---

<sup>1</sup> A publicação deste capítulo no formato de artigo científico pode ser encontrada em: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0233972>.

## REFERÊNCIAS<sup>1</sup>

1. U.S. Department of Health and Human Services. Oral Health Strategic Framework, 2014-2017. Public Health Rep [Internet]. [citado 20 abr 2020]. 2016 Mar-Apr;131(2):242-57. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4765973/>.
2. Dickson-Swift V, Kenny A, Farmer J, Gussy M, Larkins S. Measuring oral health literacy: a scoping review of existing tools. BMC Oral Health. 2014 Dec;14:148. doi: 10.1186/1472-6831-14-148.
3. Junkes MC, Fraiz FC, Sardenberg F, Lee JY, Paiva SM, Ferreira FM. Validity and reliability of the Brazilian version of the Rapid Estimate of Adult Literacy in Dentistry--BREALD-30. PLoS One. 2015 Jul;10(7):e0131600. doi: 10.1371/journal.pone.0131600.
4. Bado FMR, Rebutini F, Jamieson L, Cortellazzi KL, Mialhe FL. Evaluation of the psychometric properties of the Brazilian version of the Oral Health Literacy Assessment in Spanish and development of a shortened form of the instrument. PLoS One. 2018 Nov;13(11):e0207989. doi: 10.1371/journal.pone.0207989.
5. Cruvinel AFP, Méndez DAC, Oliveira JG, Gutierrez E, Lotto M, Machado MAAM, et al. The Brazilian version of the 20-item rapid estimate of adult literacy in medicine and dentistry. Peer J. 2017 Aug;5:e3744. doi: 10.7717/peerj.3744.
6. Firmino RT, Granville-Garcia AF, McGrath CP, Bendo CB, Ferreira FM, Paiva SM. Validation for Brazilian Portuguese language of the Hong Kong Oral Health Literacy Assessment Task for Paediatric Dentistry (BOHLAT-P). Int J Paediatr Dent. 2020 Mar;30(2):234-43. doi: 10.1111/ipd.12585.
7. Mialhe FL, Tenani CF, De Checchi MHR, Jamieson L, Ju X. Psychometric properties of Health Literacy in Dentistry scale in an elderly Brazilian population. Braz Oral Res. 2020 Mar;34:e021. doi: 10.1590/1807-3107bor-2020.vol34.0021.
8. Jones K, Parker E, Mills H, Brennan D, Jamieson LM. Development and psychometric validation of a Health Literacy in Dentistry scale (HeLD). Community Dent Health. 2014 Mar;31(1):37-43.
9. Berkman ND, Sheridan SL, Donahue KE, Halpern DJ, Viera A, Crotty K, et al. Health literacy interventions and outcomes: an updated systematic review. Rockville: Agency for Healthcare Research and Quality (US); 2011 [citado 21 Out 2019]. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK82434/>. (Evidence Reports/Technology Assessments, No. 199).
10. Mantwill S, Monestel-Umaña S, Schulz PJ. The relationship between health literacy and health disparities: a systematic review. PLoS One. 2015 Dec;10(12):e0145455. doi: 10.1371/journal.pone.0145455.

---

<sup>1</sup> De acordo com o estilo Vancouver.

11. Lee JY, Divaris K, Baker AD, Rozier RG, Vann WF. The relationship of oral health literacy and self-efficacy with oral health status and dental neglect. *Am J Public Health*. 2012 May;102(5):923-9. doi: 10.2105/AJPH.2011.300291.
12. Wehmeyer MMH, Corwin CL, Guthmiller JM, Lee JY. The impact of oral health literacy on periodontal health status. *J Public Health Dent*. 2014;74(1):80-7. doi: 10.1111/j.1752-7325.2012.00375.x.
13. Blizniuk A, Ueno M, Zaitso T, Kawaguchi Y. Association of oral health literacy with oral health behaviour and oral health status in Belarus. *Community Dent Health*. 2015 Sep;32(3):148-52.
14. Kanupuru KK, Fareed N, Sudhir KM. Relationship between oral health literacy and oral health status among college students. *Oral Health Prev Dent*. 2015;13(4):323-30. doi: 10.3290/j.ohpd.a33444.
15. Barasuol JC, da Silva Assunção LR, Fraiz FC, Menezes JVNB. Oral health literacy as a predictor of dental anxiety in parents of children undergoing dental treatment. *J Dent Child (Chic)*. 2017 Sep;84(3):125-31.
16. Shin WK, Braun TM, Inglehart MR. Parents' dental anxiety and oral health literacy: effects on parents' and children's oral health-related experiences. *J Public Health Dent*. 2014;74(3):195-201. doi: 10.1111/jphd.12046.
17. Baskaradoss JK. The association between oral health literacy and missed dental appointments. *J Am Dent Assoc*. 2016 Nov;147(11):867-74. doi: 10.1016/j.adaj.2016.05.011.
18. Holtzman JS, Atchison KA, Gironde MW, Radbod R, Gornbein J. The association between oral health literacy and failed appointments in adults attending a university-based general dental clinic. *Community Dent Oral Epidemiol*. 2014 Jun;42(3):263-70. doi: 10.1111/cdoe.12089.
19. Cho HA, Im AJ, Sim YR, Jang HB, Lim HJ. The association between oral health literacy and oral health behaviors in North Korean defectors: a cross-sectional study. *BMC Public Health*. 2020 Jul;20(1):1074. doi: 10.1186/s12889-020-08550-7.
20. Calvasina P, Lawrence HP, Hoffman-Goetz L, Norman CD. Brazilian immigrants' oral health literacy and participation in oral health care in Canada. *BMC Oral Health*. 2016 Feb;16:18. doi: 10.1186/s12903-016-0176-1.
21. Tellez M, Zini A, Estupiñan-Day S. Social determinants and oral health: an update. *Curr Oral Health Rep*. 2014 Jun;1(3):148-52.
22. Horowitz AM, Kleinman DV, Goodman HS, Welby J. A Multi-level, multi-sector oral health literacy initiative to reduce oral health disparities and achieve health equity: early lessons from the Maryland model. *Curr Oral Health Rep*. 2016 May;3:155-63. <https://doi.org/10.1007/s40496-016-0092-0>

23. Horowitz AM, Kleinman DV. Oral health literacy: a pathway to reducing oral health disparities in Maryland. *J Public Health Dent.* 2012;72(Suppl 1):S26-30. doi: 10.1111/j.1752-7325.2012.00316.x.
24. Guo Y, Logan HL, Dodd VJ, Muller KE, Marks JG, Riley JL. Health literacy: a pathway to better oral health. *Am J Public Health.* 2014 Jul;104(7):e85-91. doi: 10.2105/AJPH.2014.301930.
25. Jamieson LM, Divaris K, Parker EJ, Lee JY. Oral health literacy comparisons between Indigenous Australians and American Indians. *Community Dent Health.* 2013 Mar;30(1):52-7.
26. Anderson I, Robson B, Connolly M, Al-Yaman F, Bjertness E, King A, et al. Indigenous and tribal peoples' health (The Lancet-Lowitja Institute Global Collaboration): a population study. *Lancet.* 2016 Jul;388(10040):131-57. doi: 10.1016/S0140-6736(16)00345-7.
27. Mejia GC, Parker EJ, Jamieson LM. An introduction to oral health inequalities among Indigenous and non-Indigenous populations. *Int Dent J.* 2010 Jun;60(3 Suppl 2):212-5.
28. Durie M. Understanding health and illness: research at the interface between science and indigenous knowledge. *Int J Epidemiol.* 2004 Oct;33(5):1138-43. doi: 10.1093/ije/dyh250.
29. UN. The health of Indigenous peoples. Thematic paper towards the preparation of the 2014. World Conference on Indigenous Peoples; 2014. United Nations. Inter-agency Support Group on Indigenous Peoples' Issues. The health of Indigenous peoples. 1<sup>st</sup> World Conference on Indigenous Peoples; 22-23 Sept .2014 [Internet]. [citado 20 Nov 2020]. Disponível em: <https://www.un.org/en/ga/69/meetings/indigenous/pdf/IASG%20Thematic%20Paper%20-%20Health%20-%20rev1.pdf>.
30. Ju X, Brennan D, Parker E, Mills H, Kapellas K, Jamieson L. Efficacy of an oral health literacy intervention among Indigenous Australian adults. *Community Dent Oral Epidemiol.* 2017 Oct;45(5):413-26. doi: 10.1111/cdoe.12305.
31. Parker EJ, Misan G, Chong A, Mills H, Roberts-Thomson K, Horowitz AM, et al. An oral health literacy intervention for Indigenous adults in a rural setting in Australia. *BMC Public Health.* 2012 Jun;12:461. doi: 10.1186/1471-2458-12-461.
32. Paasche-Orlow MK, Wolf MS. The causal pathways linking health literacy to health outcomes. *Am J Health Behav.* 2007 Sep-Oct;31(Suppl 1):S19-26. doi: 10.5555/ajhb.2007.31.supp.S19.
33. Slade GD. Derivation and validation of a short-form oral health impact profile. *Community Dent Oral Epidemiol.* 1997 Aug;25(4):284-90. doi: 10.1111/j.1600-0528.1997.tb00941.x.

34. Lachman ME, Weaver SL. The sense of control as a moderator of social class differences in health and well-being. *J Pers Soc Psychol.* 1998 Mar;74(3):763-73. doi: 10.1037//0022-3514.74.3.763.
35. Finlayson TL, Siefert K, Ismail AI, Delva J, Sohn W. Reliability and validity of brief measures of oral health-related knowledge, fatalism, and self-efficacy in mothers of African American children. *Pediatr Dent.* 2005 Sep-Oct;27(5):422-8.
36. Cohen S, Kamarck T, Mermelstein R. A global measure of perceived stress. *J Health Soc Behav.* 1983 Dec;24(4):385-96.
37. Stekhoven DJ, Bühlmann P. MissForest--non-parametric missing value imputation for mixed-type data. *Bioinformatics.* 2012 Jan;28(1):112-8. doi: 10.1093/bioinformatics/btr597.
38. Epskamp S, Fried EI. A tutorial on regularized partial correlation networks. *Psychol Methods.* 2018 Dec;23(4):617-34. doi: 10.1037/met0000167.
39. Liu H, Han F, Yuan M, Lafferty J, Wasserman L. High-dimensional semiparametric gaussian copula graphical models. *Ann Stat.* 2012 Aug;40(4):2293-326. doi: 10.1214/12-AOS1037.
40. Friedman J, Hastie T, Tibshirani R. Sparse inverse covariance estimation with the graphical lasso. *Biostatistics.* 2008 Jul;9(3):432-41. doi: 10.1093/biostatistics/kxm045.
41. Borkulo CD, Epskamp S, Jones P. Statistical comparison of two networks based on three invariance measures (version 2.0.1). 2016. [citado 21 Nov 2020]. Disponível em: <https://cran.r-project.org/web/packages/NetworkComparisonTest/index.html>.
42. Opsahl T, Agneessens F, Skvoretz J. Node centrality in weighted networks: generalizing degree and shortest paths. *Soc Networks.* 2010 Jul;32(3):245-51. doi: 10.1016/j.socnet.2010.03.006.
43. Borgatti SP. Centrality and network flow. *Soc Networks.* 2005 Jan;27(1):55-71. doi: 10.1016/j.socnet.2004.11.008.
44. Opsahl T, Panzarasa P. Clustering in weighted networks. *Soc Networks.* 2009 May;31(2):155-63. doi: 10.1016/j.socnet.2009.02.002.
45. Watts DJ, Strogatz SH. Collective dynamics of 'small-world' networks. *Nature.* 1998 Jun;393(6684):440-2. doi: 10.1038/30918.
46. Zhang B, Horvath S. A general framework for weighted gene co-expression network analysis. *Stat Appl Genet Mol Biol.* 2005 Aug;4:Article17. doi: 10.2202/1544-6115.1128.
47. Onnela JP, Saramäki J, Kertész J, Kaski K. Intensity and coherence of motifs in weighted complex networks. *Phys Rev E Stat Nonlin Soft Matter Phys.* 2005 Jun;71(6 Pt 2):065103. doi: 10.1103/PhysRevE.71.065103.

48. Barrat A, Barthélemy M, Pastor-Satorras R, Vespignani A. The architecture of complex weighted networks: measurements and models. *Proc Natl Acad Sci*. 2004 Mar;101(11):3747-52. doi: 10.1073/pnas.0400087101.
49. Epskamp S, Borsboom D, Fried EI. Estimating psychological networks and their accuracy: A tutorial paper. *Behav Res*. 2018 Feb;50(1):195-212. doi: 10.3758/s13428-017-0862-1.
50. Australian Commission on Safety and Quality in Health Care. Health literacy: taking action to improve safety and quality. Sydney: ACSQHC; 2014.
51. Roberts-Thomson KF, Slade GD, Bailie RS, Endean C, Simmons B, Leach AJ, et al. A comprehensive approach to health promotion for the reduction of dental caries in remote Indigenous Australian children: a clustered randomised controlled trial. *Int Dent J*. 2010 Jun;60(3 Suppl 2):245-9.
52. Patel J, Durey A, Hearn L, Slack-Smith LM. Oral health interventions in Australian Aboriginal communities: a review of the literature. *Aust Dent J*. 2017 Sep;62(3):283-94. doi: 10.1111/adj.12495.
53. Ha DH, Xiangqun J, Cecilia MG, Jason A, Do LG, Jamieson LM. Social inequality in dental caries and changes over time among Indigenous and non-Indigenous Australian children. *Aust N Z J Public Health*. 2016 Dec;40(6):542-7. doi: 10.1111/1753-6405.12566.
54. Oral Health of Australian children. The national child oral health study 2012–14. Adelaide: University of Adelaide Press; 2016.
55. Kapellas K, Skilton MR, Maple-Brown LJ, Do LG, Bartold PM, O'Dea K, et al. Periodontal disease and dental caries among Indigenous Australians living in the Northern Territory, Australia. *Aust Dent J*. 2014 Mar;59(1):93-9. doi: 10.1111/adj.12135.
56. Jamieson LM, Sayers SM, Roberts-Thomson KF. Clinical oral health outcomes in young Australian Aboriginal adults compared with national-level counterparts. *Med J Aust*. 2010 May;192(10):558-61.
57. Dieng S, Cisse D, Lombrail P, Azogui-Lévy S. Mothers' oral health literacy and children's oral health status in Pikine, Senegal: a pilot study. *PLoS One*. 2020 Jan;15(1):e0226876. doi: 10.1371/journal.pone.0226876.
58. Smithers LG, Lynch J, Hedges J, Jamieson LM. Diet and anthropometry at 2 years of age following an oral health promotion programme for Australian Aboriginal children and their carers: a randomised controlled trial. *Br J Nutr*. 2017 Dec;118(12):1061-9. doi: 10.1017/S000711451700318X.

59. Jones K, Brennan D, Parker E, Jamieson L. Development of a short-form Health Literacy Dental Scale (HeLD-14). *Community Dent Oral Epidemiol*. 2015 Apr;43(2):143-51. doi: 10.1111/cdoe.12133.
60. Ju X, Brennan DS, Parker E, Chrisopoulos S, Jamieson L. Confirmatory factor analysis of the health literacy in dentistry scale (HeLD) in the Australian population. *Community Dent Health*. 2018 Aug;35(3):140-7. doi: 10.1922/CDH\_4325Ju08.
61. Scheffer M, Carpenter SR, Lenton TM, Bascompte J, Brock W, Dakos V, et al. Anticipating critical transitions. *Science*. 2012 Oct;338(6105):344-8. doi: 10.1126/science.1225244.
62. Smith KE, Crosby RD, Wonderlich SA, Forbush KT, Mason TB, Moessner M. Network analysis: an innovative framework for understanding eating disorder psychopathology. *Int J Eat Disord*. 2018 Mar;51(3):214-22. doi: 10.1002/eat.22836.
63. Sistani MMN, Virtanen JI, Yazdani R, Murtomaa H. Association of oral health behavior and the use of dental services with oral health literacy among adults in Tehran, Iran. *Eur J Dent*. 2017 Apr-Jun;11(2):162-7. doi: 10.4103/ejd.ejd\_332\_16.
64. Batista MJ, Lawrence HP, Sousa MDLR. Oral health literacy and oral health outcomes in an adult population in Brazil. *BMC Public Health*. 2017 Jul;18(1):60. doi: 10.1186/s12889-017-4443-0.
65. Macek MD, Atchison KA, Chen HY, Wells W, Haynes D, Parker RM, et al. Oral health conceptual knowledge and its relationships with oral health outcomes: findings from a multi-site health literacy study. *Community Dent Oral Epidemiol*. 2017 Aug;45(4):323-9. doi: 10.1111/cdoe.12294.
66. Slade GD, Sanders AE, Ohrbach R, Bair E, Maixner W, Greenspan JD, et al. COMT DiploTYPE Amplifies Effect of Stress on Risk of Temporomandibular Pain. *J Dent Res*. 2015 Sep;94(9):1187-95. doi: 10.1177/0022034515595043.
67. Preeja C, Ambili R, Nisha KJ, Seba A, Archana V. Unveiling the role of stress in periodontal etiopathogenesis: an evidence-based review. *J Investig Clin Dent*. 2013 May;4(2):78-83. doi: 10.1111/jicd.12000.
68. Gavic L, Cigic L, Biocina Lukenda D, Gruden V, Gruden Pokupec JS. The role of anxiety, depression, and psychological stress on the clinical status of recurrent aphthous stomatitis and oral lichen planus. *J Oral Pathol Med*. 2014 Jul;43(6):410-7. doi: 10.1111/jop.12148.
69. Beard C, Millner AJ, Forgeard MJ, Fried EI, Hsu KJ, Treadway MT, et al. Network analysis of depression and anxiety symptom relationships in a psychiatric sample. *Psychol Med*. 2016 Dec;46(16):3359-69. doi: 10.1017/S0033291716002300.
70. 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.

71. Elliott H, Jones PJ, Schmidt U. Central symptoms predict posttreatment outcomes and clinical impairment in anorexia nervosa: a network analysis. *Clin Psychol Sci*. 2020 Jan;8(1):139-54. doi: 10.1177/2167702619865958.
72. Rheault H, Coyer F, Jones L, Bonner A. Health literacy in Indigenous people with chronic disease living in remote Australia. *BMC Health Serv Res*. 2019 Jul;19(1):523. doi: 10.1186/s12913-019-4335-3.
73. Waterworth P, Rosenberg M, Braham R, Pescud M, Dimmock J. The effect of social support on the health of Indigenous Australians in a metropolitan community. *Soc Sci Med*. 2014 Oct;119:139-46. doi: 10.1016/j.socscimed.2014.08.035.
74. Bringmann LF, Vissers N, Wichers M, Geschwind N, Kuppens P, Peeters F, et al. A network approach to psychopathology: new insights into clinical longitudinal data. *PLoS One*. 2013 Apr;8(4):e60188. doi: 10.1371/journal.pone.0060188.
75. Robinaugh DJ, Millner AJ, McNally RJ. Identifying highly influential nodes in the complicated grief network. *J Abnorm Psychol*. 2016 Aug;125(6):747-57. doi: 10.1037/abn0000181.



### 3 CAPÍTULO III: ANÁLISE PSICOMÉTRICA DE REDES DO INSTRUMENTO ORAL HEALTH IMPACT PROFILE EM POPULAÇÕES INDÍGENAS E NÃO INDÍGENAS DA AUSTRÁLIA E DO BRASIL

#### 3.1 Introdução

O conceito de *qualidade de vida* tem se tornado presença praticamente onipresente na literatura científica de saúde e disciplinas aliadas nas últimas décadas<sup>1</sup>. Qualidade de vida representa um construto amplo, multidimensional e complexo que muitas vezes é empregado como *proxy* para avaliar o estado de saúde de indivíduos ou como um instrumento complementar para desfechos clínicos normativos<sup>2</sup>. A natureza intrinsecamente subjetiva e a variedade de definições associadas ao conceito tornam desafiadora a tarefa de mensurá-lo como um construto científico. Pesquisadores têm respondido a este impasse desenvolvendo uma ampla gama de instrumentos psicométricos para avaliar diferentes dimensões da qualidade de vida, como a qualidade de vida relacionada à saúde (QVRS), a qualidade de vida relacionada à saúde bucal (QVRSB) e a qualidade de vida geral<sup>3</sup>.

O instrumento Oral Health Impact Profile (OHIP) foi desenvolvido por Slade e Spencer em 1994 com base em um trabalho seminal desenvolvido por Locker (1988) que teorizou sobre os impactos das condições bucais em atividades cotidianas como falar, mastigar, saborear comida, socializar e levar uma vida agradável, com potenciais repercussões às dimensões física, psicológica e social dos indivíduos<sup>4-6</sup>. A escala OHIP, em ambas as versões longa (49 itens) e simplificada (14 itens), foi traduzida e adaptada para mais de 36 idiomas e contextos culturais diferentes<sup>7</sup>. O instrumento se tornou um recurso importante na literatura internacional para analisar os impactos da saúde bucal no bem-estar de indivíduos e populações.

Evidências robustas indicam que distúrbios de saúde bucal com alta prevalência entre diferentes grupos populacionais como cárie dentária não tratada, perda dentária, trauma dentário e má oclusão apresentam impacto negativo importante para a qualidade de vida<sup>8-10</sup>. Estudos têm documentado piores níveis de QVRSB em populações socioeconomicamente desfavorecidas, além de disparidades marcantes entre indígenas e não indígenas<sup>11-14</sup>.

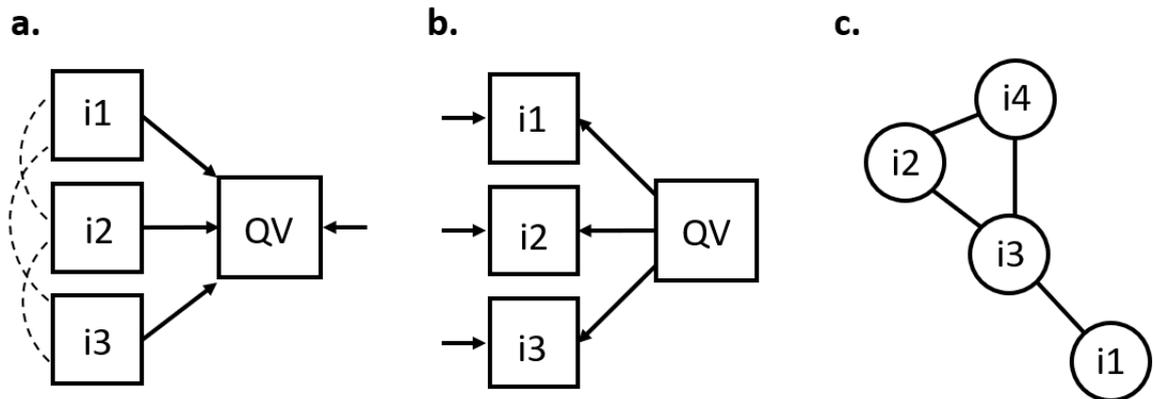
### 3.1.1 Modelos de representação do construto QVRSB

Os procedimentos analíticos adotados para investigar o construto QVRSB são, fundamentalmente, condicionados pela forma como os pesquisadores concebem as relações entre os fatores que explicariam a emergência do fenômeno. Borsboom descreve três perspectivas tradicionalmente utilizadas na literatura sobre desordens mentais para representar as relações entre variáveis observáveis e construtos teóricos<sup>15</sup>. Cada uma destas abordagens implica em modelos psicométricos e procedimentos estatísticos distintos.

O modelo formativo (Figura 3.1a), reflete uma perspectiva *construtivista* que considera os construtos teóricos uma função das variáveis observáveis<sup>15</sup>. Qualidade de vida, por exemplo, seria meramente o efeito comum dos itens (ou a pontuação composta a partir deles). A perspectiva construtivista sustenta que as correlações entre itens não são reflexo de uma condição subjacente comum. Embora itens possam apresentar altos níveis de intercorrelação (educação e renda, por exemplo), eles não mensuram a mesma condição subjacente. Dessa forma, o próprio fenômeno é entendido como uma construção lógica (ou social) mensurada por um conjunto de itens arbitrariamente agrupado<sup>15</sup>. Esta abordagem endossa a corrente teórica do representacionismo da medida (Teoria Representacionista da Medida)<sup>16,17</sup>. Um dos métodos estatísticos utilizados na modelagem formativa é a análise de componentes.

Nas perspectivas *diagnóstica* e *dimensional*, os pesquisadores assumem a existência do construto como uma entidade real e independente<sup>15</sup>. O construto é compreendido como a causa comum subjacente aos itens observáveis. Embora a condição não seja diretamente mensurável (portanto, latente), os itens são interpretados como indicadores do fenômeno<sup>18</sup>. Nesse sentido, a condição e seus indicadores são entendidos como categorias ontologicamente distintas. Estas abordagens se aproximam de uma visão realista da medida e dos atributos psicológicos (Perspectiva Realista da Medida)<sup>19</sup>.

Figura 3.1 – Representação de modelos psicométricos formativo (a), reflexivo (b) e de redes (c)



Fonte: o autor

Ambas as perspectivas diagnóstica e dimensional estão intrinsicamente associadas ao modelo reflexivo representado na Figura 3.1b. As diferenças entre as duas categorias residem na forma como a variável latente é concebida: a perspectiva diagnóstica assume a existência de classes latentes categóricas (ausente/presente; leve/moderado/grave), enquanto a perspectiva dimensional propõe a existência de classes latentes contínuas<sup>15</sup>. De acordo com a interpretação da segunda abordagem, os indivíduos são posicionados no continuum entre os extremos da condição subjacente com base nas respostas dadas aos indicadores. A aplicação de pontos de corte, nesse caso, é considerada arbitrária. O modelo reflexivo é geralmente processado estatisticamente por meio de análise fatorial, no caso de classes latentes categóricas, e da aplicação da Teoria de Resposta ao Item (TRI) no caso de classes latentes contínuas.

A representação do construto QVRSB por meio dos modelos descritos previamente apresenta problemas importantes. Em primeiro lugar, o modelo formativo, ao passo que reconhece como verdadeiras as correlações entre as variáveis observáveis, não estabelece pressupostos de causalidade a respeito da origem do construto, o que pode ser considerado excessivamente limitado na investigação da QVRSB, além de gerar indicadores de validade pouco informativos<sup>15,20</sup>. Em segundo lugar, no caso de modelos reflexivos, as relações causais hipotéticas entre a variável latente e as variáveis observáveis devem ser sustentadas teoricamente<sup>15</sup>. Por fim, o modelo reflexivo considera que as variáveis observáveis são causadas pela mesma condição subjacente e que, portanto, as

correlações entre os itens são espúrias. Este pressuposto, conhecido como independência local, estabelece que, controlando pela classe latente, as respostas dos sujeitos aos itens são estatisticamente independentes<sup>21</sup>.

Por outro lado, quando analisamos as relações teóricas entre os itens do construto QVRSB, de acordo com o modelo proposto por Locker (1988), podemos observar que os itens de fato estabelecem relações causais diretas entre si: os agravos bucais causam danos que levam diretamente à limitação funcional, dor e desconforto, que, por sua vez, *ativam* a limitação social e psicológica e, em última instância, resultam em incapacidade<sup>4</sup>. Esta sequência de eventos descreve como os itens estão articulados em uma espécie rede causal condizente com o modelo apresentado na Figura 3.1c.

A análise de redes tem sido proposta como um método psicométrico alternativo aos tradicionais modelos formativos e reflexivos. Na análise psicométrica de redes, os itens não são mais entendidos como meras causas ou efeitos do construto sob escrutínio dos pesquisadores, mas sim como estruturas que interagem mutuamente e formam um sistema<sup>15,22</sup>. A análise de redes é uma poderosa ferramenta analítica que possibilita uma nova abordagem para conceptualizar e investigar fenômenos relacionados à saúde<sup>23</sup>. Examinar e retratar graficamente o construto QVRSB como redes pode contribuir para expandir e reformular as representações lineares comumente empregadas em modelos teóricos de saúde bucal<sup>24</sup>.

Assim, o objetivo deste estudo foi avaliar a validade estrutural da versão curta do instrumento Oral Health Impact Profile (OHIP-14) em populações indígenas e não indígenas da Austrália e do Brasil utilizando uma abordagem de análise psicométrica de redes. A hipótese deste trabalho é de que a análise de redes pode demonstrar que as propriedades psicométricas do instrumento OHIP-14 são distintas entre populações indígenas e não indígenas.

Na análise psicométrica de redes, o processo de validação estrutural aplica métodos como análise dimensional e de confiabilidade para avaliar se os instrumentos mensuram aquilo a que se destinam. Neste capítulo, serão discutidas algumas vantagens da abordagem de redes em relação a outros métodos psicométricos mais tradicionais: 1) a análise psicométrica de rede possibilita uma

nova interpretação sobre como dimensões do construto emergem e se relacionam. Tal interpretação tem suporte em referenciais teóricos de saúde bucal<sup>4</sup>; 2) redes psicométricas permitem avaliar o grau em que os itens representam uma dimensão, o que demonstra a extensão em que os componentes medem apropriadamente o construto<sup>25</sup>; 3) a análise de consistência estrutural fornece informações adicionais em comparação a medidas de consistência interna, uma vez que combina consistência interna e homogeneidade em um contexto multidimensional<sup>25</sup>; 4) a natureza gráfica das redes fornece informações que podem ser interpretadas intuitivamente por profissionais sem expertise em análise psicométrica.

### 3.2 Métodos

Dados de QVRSB foram obtidos a partir dos seguintes estudos transversais conduzidos com populações indígenas e não indígenas da Austrália e do Brasil:

1) Pesquisa Nacional de Saúde Bucal da População Adulta da Austrália 2004-2006 (Australian National Survey of Adult Oral Health – NSAOH, n = 3.899)<sup>26</sup>;

2) uma amostra de conveniência de indígenas adultos australianos que vivem em um ambiente rural do estado da Austrália do Sul (n = 400)<sup>27</sup>;

3) um inquérito de saúde bucal realizado com indígenas adultos brasileiros da etnia Kaingang que vivem em uma Terra Indígena localizada no estado do Rio Grande do Sul (n = 108)<sup>28</sup>;

4) um estudo com mulheres encarceradas em uma unidade prisional feminina localizada no estado do Paraná (n = 305)<sup>29</sup>.

Os estudos foram conduzidos de acordo com os códigos internacionais de ética em pesquisa e legislações nacionais. As aprovações de ética foram obtidas através de Comitês de Ética em Pesquisa com Seres Humanos de instituições locais, respectivamente: 1) Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade de Adelaide, Austrália; 2) Comitê de Ética em Pesquisa em Saúde Aborígine, Austrália; e 3) Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP), no Brasil (Anexos).

### 3.2.1 OHIP-14

A versão curta do questionário Oral Health Impact Profile (OHIP-14) é um instrumento psicométrica de 14 itens desenvolvido para avaliar os impactos das condições bucais sobre a qualidade de vida. Os itens mensuram a percepção dos indivíduos em 7 dimensões conceituais: limitação funcional, dor física, desconforto psicológico, incapacidade física, incapacidade psicológica, incapacidade social e desvantagem. As respostas indicam a frequência com que os indivíduos experienciam os impactos na vida cotidiana e foram registradas por meio de uma escala do tipo Likert (0 = nunca, 1 = quase nunca, 2 = ocasionalmente, 3 = com bastante frequência, 4 = com muita frequência). Os escores totais podem variar de 0 a 56. Pontuações mais altas indicam maior impacto das condições bucais na qualidade de vida.

A escala OHIP, originalmente desenvolvida e testada em uma população da Austrália do Sul, foi traduzida e adaptada a uma ampla variedade de contextos socioculturais<sup>5</sup>. Uma versão em português do instrumento original foi utilizada em ambos os estudos realizado no Brasil<sup>30</sup>.

### 3.2.2 Dados ausentes

A proporção de participantes que apresentam valores ausentes para pelo menos 1 item da escala variou de 0% a 4,5% entre os 4 bancos de dados. Um método de imputação não paramétrico para dados multivariados foi empregado para imputar valores ausentes<sup>31</sup>. O desempenho do procedimento de imputação foi avaliado através da Raiz do Erro Quadrático Médio (RMSE – Normalized Root Mean Squared Error, em inglês), que variou de 4,25% a 6,35% entre os conjuntos de dados imputados.

### 3.2.3 Estimação das redes

Inicialmente, estimamos Modelos Gráficos Gaussianos (Gaussian Graphical Model – GGM) para cada conjunto de dados referentes às populações incluídas no estudo. As redes foram estimadas no software RStudio (versão 1.2.5001) por meio dos pacotes estatísticos *huge* e *qgraph*<sup>32</sup>. As cores atribuídas aos itens indicam os

diferentes domínios conceituais do instrumento. Dessa forma, é possível observar visual e intuitivamente o padrão de conexões entre componentes das mesmas dimensões teóricas. Correlações parciais entre os itens são representadas graficamente por arestas conectando os respectivos nós e indicam o grau de correlação entre os componentes ajustado pelas outras variáveis presentes na rede. Assim, uma aresta indica um nível de covariância entre dois itens que não pode ser explicado pelos outros itens incluídos no modelo. A técnica de regularização Graphical Lasso foi aplicada para gerar modelos esparsos constituídos apenas por conexões importantes. Este procedimento aplica uma penalidade a correlações fracas e, dessa forma, limita a emergência de correlações potencialmente espúrias<sup>33</sup>.

#### 3.2.4 Validade Estrutural

A abordagem analítica adotada neste capítulo para investigar a validade estrutural do instrumento OHIP-14 por meio de uma análise psicométrica de redes foi formalmente proposta em 2020<sup>25</sup>. Especificamente, foram examinados três aspectos da validade estrutural do questionário OHIP-14: dimensionalidade, consistência estrutural e estabilidade dos itens.

*Dimensionalidade* se refere ao número e à natureza das dimensões refletidas nos itens da escala. Esta análise é crucial para determinar o método apropriado de cálculo da pontuação, a forma de avaliação e determinar a interpretação dos dados obtidos através da ferramenta psicométrica<sup>34</sup>. Na análise psicométrica de redes, a dimensionalidade dos instrumentos geralmente é examinada através de algoritmos de detecção de comunidades que identificam clusters formados por *nós* fortemente conectados<sup>35</sup>. Neste capítulo, foi empregada a Análise Exploratória de Gráficos (AEG), uma ferramenta disponível no pacote estatístico *EGAnet* que estima redes por meio de Modelos Gráficos Gaussianos e do operador Graphical LASSO (a mesma abordagem descrita na seção anterior) e, em seguida, aplica passeios aleatórios (*random walks*) na rede a fim de identificar o número e a natureza das comunidades (ou seja, as dimensões)<sup>36</sup>.

*Consistência estrutural* se refere à identificação do quão interrelacionados são os itens identificados em cada dimensão (consistência interna) e quão homogêneos,

dada a estrutura multidimensional da escala. Portanto, a consistência estrutural avalia se os itens formam dimensões consistentes na rede e fornece informações sobre a extensão em que os itens medem apropriadamente o construto<sup>25</sup>.

O método *bootstrap* da Análise Exploratória de Gráficos (*bootEGA*) foi utilizado para estimar a consistência estrutural do instrumento OHIP-14 em todas as amostras incluídas no estudo. Este procedimento executa uma reamostragem com substituição de dados originais e posteriormente gera uma nova rede com o novo conjunto de dados. O método é repetido até que o número desejado de amostras *bootstrap* seja alcançado, o que gera uma distribuição amostral da rede. Esta distribuição é então utilizada para calcular várias medidas, incluindo estimativas de consistência estrutural. O número de repetições foi definido em 500 amostras *bootstrap*<sup>25</sup>. Os resultados da análise de consistência estrutural são apresentados em um intervalo de 0 a 1. Estes valores fornecem informações sobre a proporção média de itens que são definidos de maneira consistente em cada dimensão do instrumento. Por exemplo, uma estimativa de consistência estrutural de 0,9 obtida para uma dimensão com 10 itens sugere que, em média, 9 de 10 itens são identificados de maneira consistente dentro de uma determinada dimensão dado o número total de amostras replicadas.

Posteriormente, as estimativas de estabilidade dos itens foram examinadas a fim de identificar componentes potencialmente causadores de inconsistência estrutural em cada dimensão e em quais outras dimensões estes itens poderiam ser incluídos<sup>25</sup>.

Por fim, foi calculada a medida de centralidade *Força padronizada*. A Força do nó é geralmente definida e interpretada como o grau em que um determinado nó está diretamente conectado à rede, o que indicaria sua influência sobre outros nós. Em uma abordagem de análise psicométrica de redes, a Força padronizada do nó assume uma interpretação diferente, representando a contribuição de um nó específico para o surgimento de uma dimensão consistente. Um nó (item) com Força padronizada relativamente alta indica uma capacidade considerável de manter conectados os itens pertencentes a sua dimensão, além de refletir mais precisamente a dimensão subjacente. As medidas de Força padronizada podem ser

interpretadas de maneira análoga a valores de cargas fatoriais em modelos de classes latentes<sup>25</sup>.

### 3.2.5 Visualização

As interações estatísticas presentes nas estruturas das redes são representadas visualmente por nós (itens do instrumento OHIP-14) e arestas (correlações parciais entre itens). Arestas positivas são ilustradas como linhas verdes e arestas negativas como linhas pontilhadas vermelhas. Quanto mais forte a correlação entre dois nós, mais espessa e saturada é a borda. Não é assumida direcionalidade para as arestas.

Na Figura 3.2, a espessura das bordas é comparável entre as redes. O arranjo espacial dos nós foi definido por meio um “layout médio” que combinou a estrutura das redes das quatro populações. Esta estratégia permite uma visualização rápida e eficiente dos diferentes padrões de conectividade entre os modelos, uma vez que os nós estão posicionados de forma idêntica. As cores atribuídas aos nós correspondem aos domínios conceituais do instrumento OHIP-14. As imagens foram geradas utilizando o pacote *qgraph* do software RStudio.

Na Figura 3.3, as cores representam as dimensões identificadas pela AEG. O arranjo espacial dos nós foi definido por meio do algoritmo de Fruchterman-Reingold, que considera a magnitude da conexão entre os nós para definir sua distribuição na rede. Assim, nós pertencentes à mesma dimensão tendem a ser posicionados juntos. As imagens foram geradas utilizando o pacote *EGAnet* do software RStudio.

## 3.3 Resultados

A descrição das características das 4 amostras incluídas neste capítulo é apresentada na Tabela 3.1. A média de idade variou de 32 anos (entre mulheres brasileiras encarceradas) a 50 anos (entre participantes da Pesquisa Nacional de Saúde Bucal da População Adulta da Austrália 2004-2006). A proporção de participantes do sexo feminino variou de 62% no levantamento epidemiológico australiano a 100% na amostra de mulheres brasileiras encarceradas. A média dos escores obtidos para o instrumento OHIP-14 variou de 7,7 no levantamento

epidemiológico com a população australiana a 21 entre indígenas brasileiros da etnia Kaingang.

Tabela 3.1 – Características das amostras incluídas na estimação de redes

<b>Variáveis</b>	<b>Australianos adultos</b> <i>n=3899</i>	<b>Indígenas australianos</b> <i>n=400</i>	<b>Indígenas brasileiros</b> <i>n=108</i>	<b>Mulheres presas</b> <i>n=305</i>
<b>Sexo</b>				
Feminino	62.1%	67.2%	75.7%	100%
Masculino	37.9%	37.8%	24.3%	-
<b>Idade (em anos)*</b>				
Média (DP)	50.2 ±14.84	36.4 ±14.20	39.43 ±3.32	32.1 ±9.41
Amplitude	18-82	18-82	35-44	19-60
<b>Dimensões OHIP-14*</b>				
Limitação funcional	0.66 ±1.22	2.37 ±2.28	2.56 ±2.45	2.44 ±2.60
Dor física	2.20 ±1.76	3.66 ±2.36	2.94 ±1.98	3.93 ±2.70
Desconforto psicológico	1.75 ±2.02	3.30 ±2.66	5.03 ±2.49	3.84 ±3.11
Incapacidade física	0.74 ±1.30	2.55 ±2.30	2.64 ±2.48	2.37 ±2.82
Incapacidade psicológica	1.22 ±1.64	2.98 ±2.40	3.41 ±2.08	2.72 ±2.87
Incapacidade social	0.55 ±1.13	2.40 ±2.37	2.14 ±2.34	1.60 ±2.41
Desvantagem	0.58 ±1.12	2.16 ±2.25	2.31 ±2.65	2.27 ±2.68
<b>Score OHIP-14 *</b>	<b>7.72 ±8.28</b>	<b>19.47 ±14.23</b>	<b>21.02 ±12.29</b>	<b>19.16 ±14.53</b>

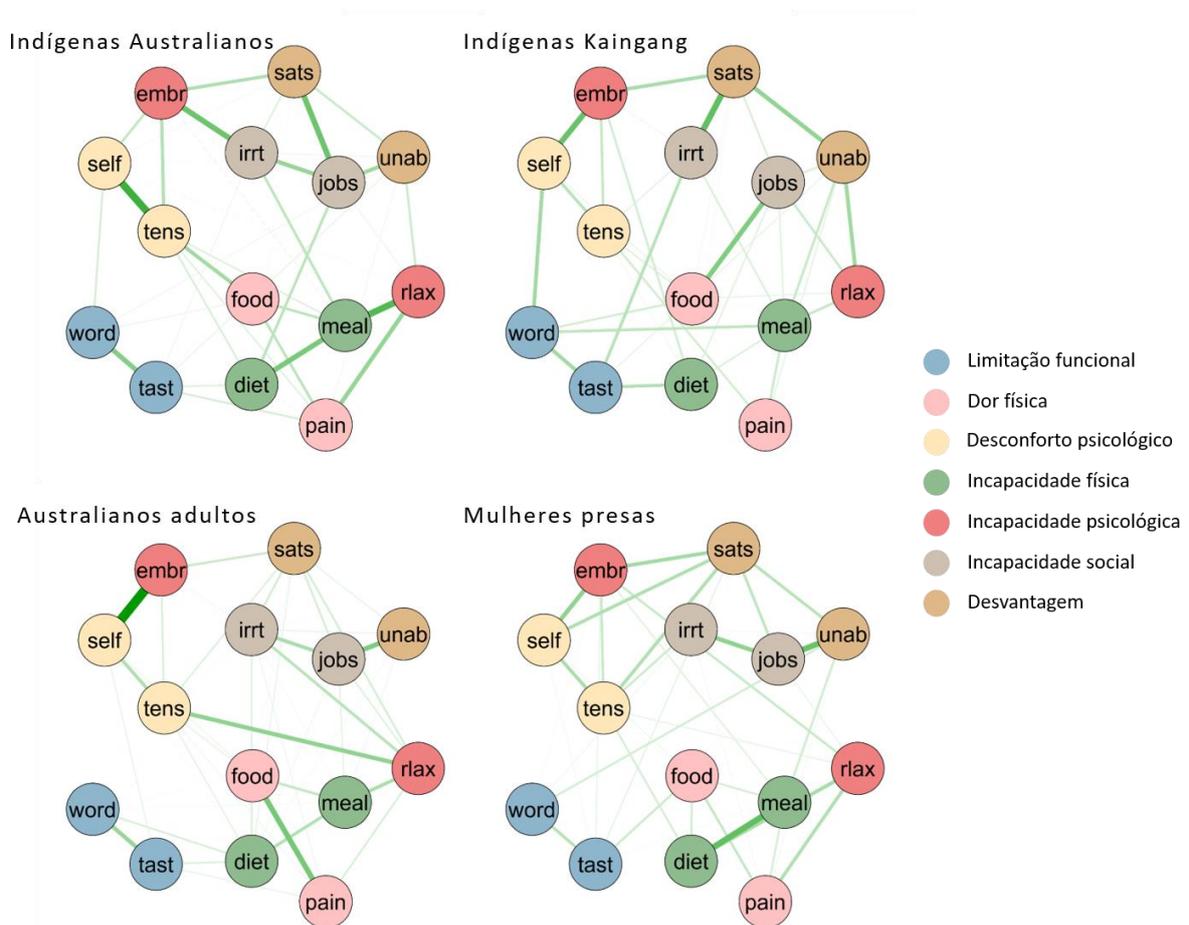
Fonte: o autor.

\*Reportado como média e desvio padrão

DP: Desvio padrão

As redes formadas por itens do instrumento OHIP-14 são mostradas na Figura 3.2. A maioria dos itens que pertencem à mesma dimensão conceitual foram diretamente conectados nos modelos de todas as amostras. Itens do domínio “incapacidade psicológica” apareceram indiretamente conectados por meio do domínio “desvantagem” em ambas as redes indígenas. O mesmo padrão foi observado entre os itens do domínio “incapacidade social” no modelo com indígenas brasileiros. Estes resultados indicam que os itens pertencentes aos domínios conceituais “incapacidade psicológica”, “desvantagem” e “incapacidade social” podem mensurar a mesma dimensão do instrumento entre indígenas.

Figura 3.2 – Redes de Qualidade de Vida Relacionada à Saúde Bucal (OHIP-14) de populações indígenas e não indígenas brasileiras e australianas



Fonte: o autor.

*word*: “problemas para falar”; *tast*: “sabor dos alimentos ficou pior”; *pain*: “dores na boca ou nos dentes”; *food*: “incomodado ao comer”; *self*: “preocupado”; *tens*: “tenso”; *diet*: “alimentação prejudicada”; *meal*: “interromper refeições”; *rlax*: “dificuldade para relaxar”; *embr*: “sentiu vergonha”; *irrt*: “irritação com outras pessoas”; *jobs*: “dificuldade em realizar atividades diárias”; *sats*: “vida em geral ficou pior”; *unab*: “totalmente incapaz de fazer atividades”.

A análise da dimensionalidade do instrumento OHIP-14 é apresentada na Figura 3.3. Foram identificadas quatro dimensões em todas as amostras, embora a composição da maioria das dimensões tenha variado substancialmente. Foram encontradas semelhanças com os domínios teóricos do instrumento. A dimensão 4 identificada nos modelos com dados de indígenas australianos e de mulheres encarceradas brasileiras, por exemplo, é idêntica ao domínio teórico de “limitação funcional” (itens 1 e 2). Por outro lado, a dimensão 3 na rede que representa a amostra indígena australianas parece ser uma combinação dos domínios teóricos de

“incapacidade social” (itens 11 e 12) e “desvantagem” (itens 13 e 14). Em 3 redes (Indígenas australianos, adultos australianos e mulheres brasileiras encarceradas), os itens pertencentes aos domínios teóricos “dor física” (itens 3 e 4) e “incapacidade física” (itens 7 e 8) foram agrupados na mesma dimensão. Nas redes que representam as amostras indígenas australianas e brasileira, os itens 5 e 6 (domínio “desconforto físico”) foram agrupados com o item 10 (pertencente ao domínio “incapacidade física”) em uma mesma dimensão.

Dados referentes à consistência estrutural das dimensões são apresentados na Tabela 3.2. A maioria das dimensões em todas os modelos mostrou uma consistência estrutural aceitável. A dimensão 4 da rede de adultos australianos apresentou consistência estrutural perfeita. Valores baixos de consistência estrutural foram observados para a dimensão 2 da rede de indígenas brasileiros (0,212) e na dimensão 4 da rede de mulheres brasileiras encarceradas (0,248).

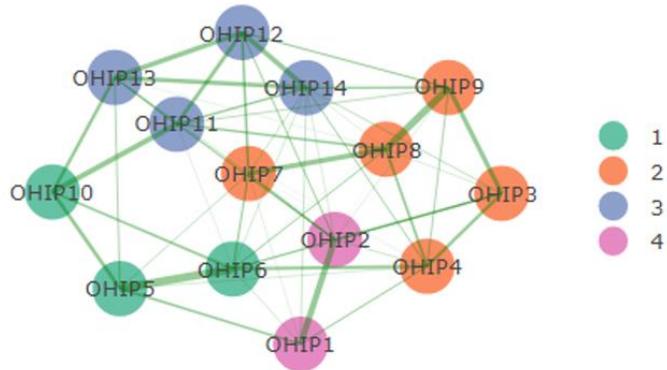
Tabela 3.2 – Consistência estrutural das dimensões identificadas nas redes de Qualidade de Vida Relacionada à Saúde Bucal (OHIP-14) das diferentes amostras

Dimensão	Consistência estrutural			
	Indígenas australianos	Indígenas Brasileiros	Australianos adultos	Mulheres presas
1	0.755	0.699	0.897	0.898
2	0.842	0.212	0.958	0.949
3	0.964	0.532	0.579	0.841
4	0.690	0.769	1.000	0.248

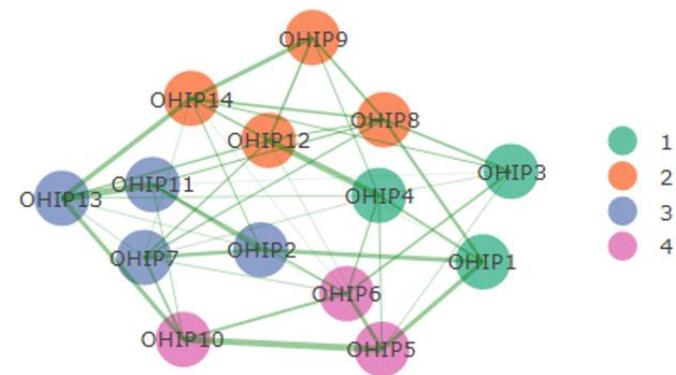
Fonte: o autor.

Figura 3.3 – Detecção de comunidades nas redes de Qualidade de Vida Relacionada à Saúde Bucal (OHIP-14)

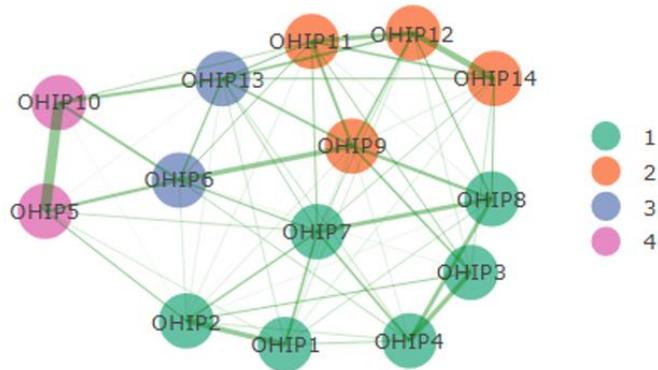
Indígenas australianos



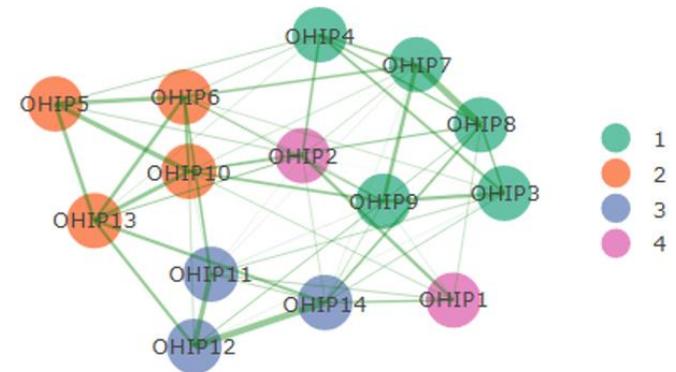
Indígenas brasileiros



Australianos adultos



Mulheres brasileiras presas

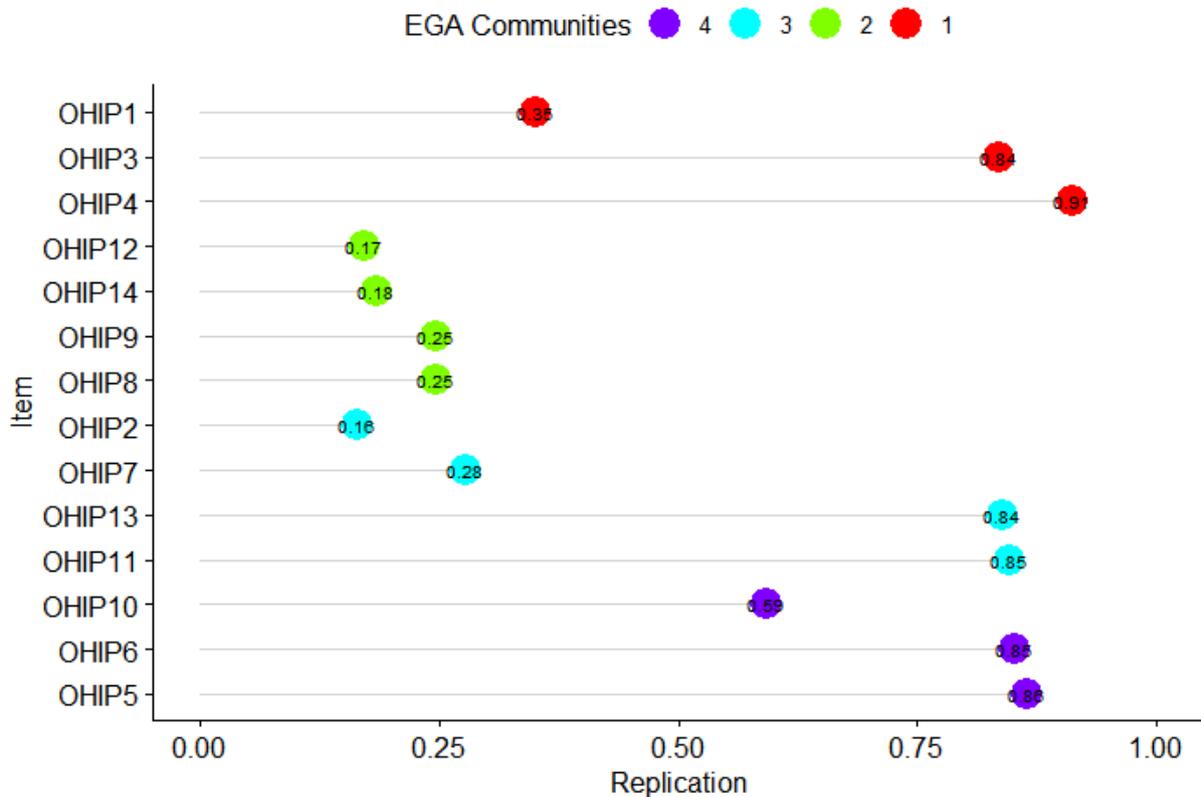


Fonte: o autor.

A análise da estabilidade dos itens revelou algumas discrepâncias internas em comunidades identificadas na rede de indígenas brasileiros (itens 1, 2 e 7) e na rede de indígenas australianos (itens 7 e 10). Em outras palavras, estes itens parecem estar reduzindo a consistência estrutural geral da dimensão correspondente (Figuras 3.4 e 3.5). Os modelos referentes à população australiana adulta e à amostra de mulheres brasileiras presas não apresentaram discrepâncias tão acentuadas nos valores de estabilidade entre itens de uma mesma dimensão. (Figuras 3.6 e 3.7).

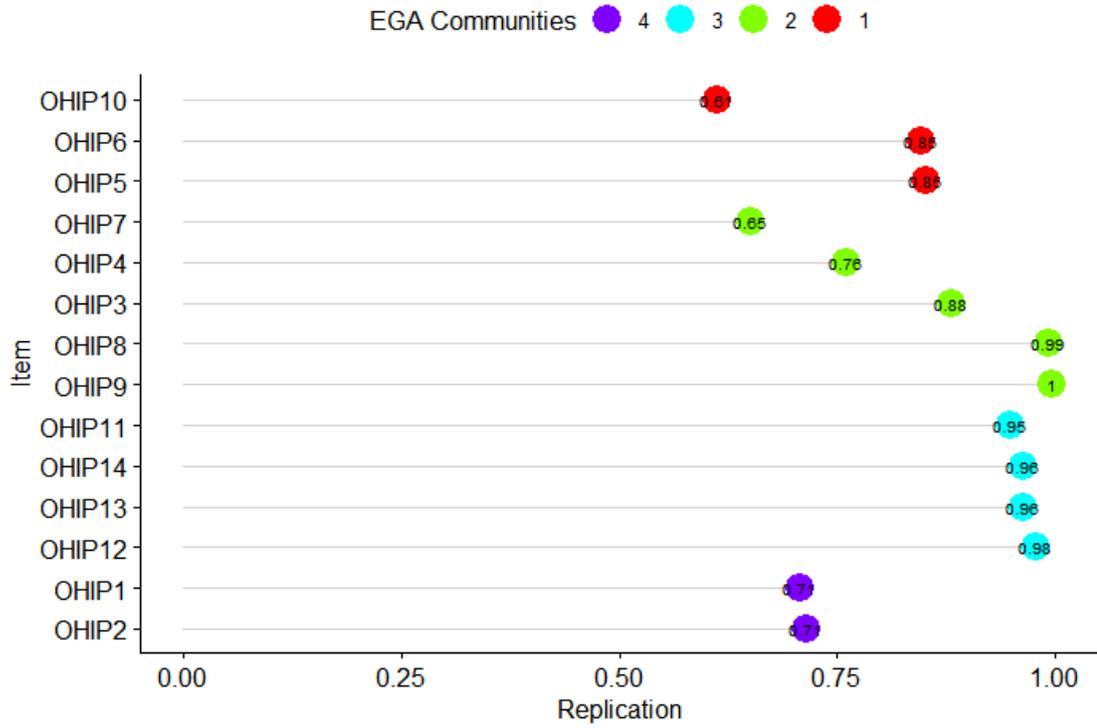
Valores consideravelmente baixos de estabilidade do item foram observados nas dimensões 2 e 3 da rede com Indígenas brasileiros e na dimensão 4 da rede de mulheres brasileiras presas.

Figura 3.4 – Estabilidade dos itens da rede estimada com dados de Indígenas brasileiros



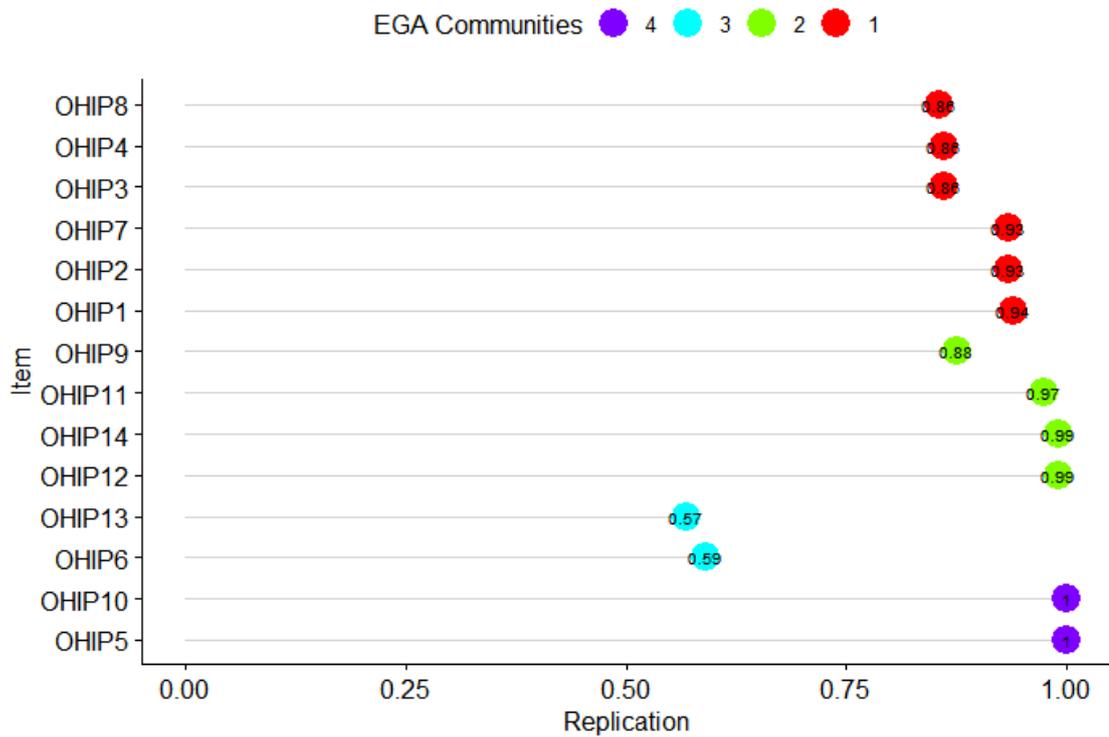
Fonte: o autor

Figura 3.5 – Estabilidade dos itens da rede estimada com dados de Indígenas australianos



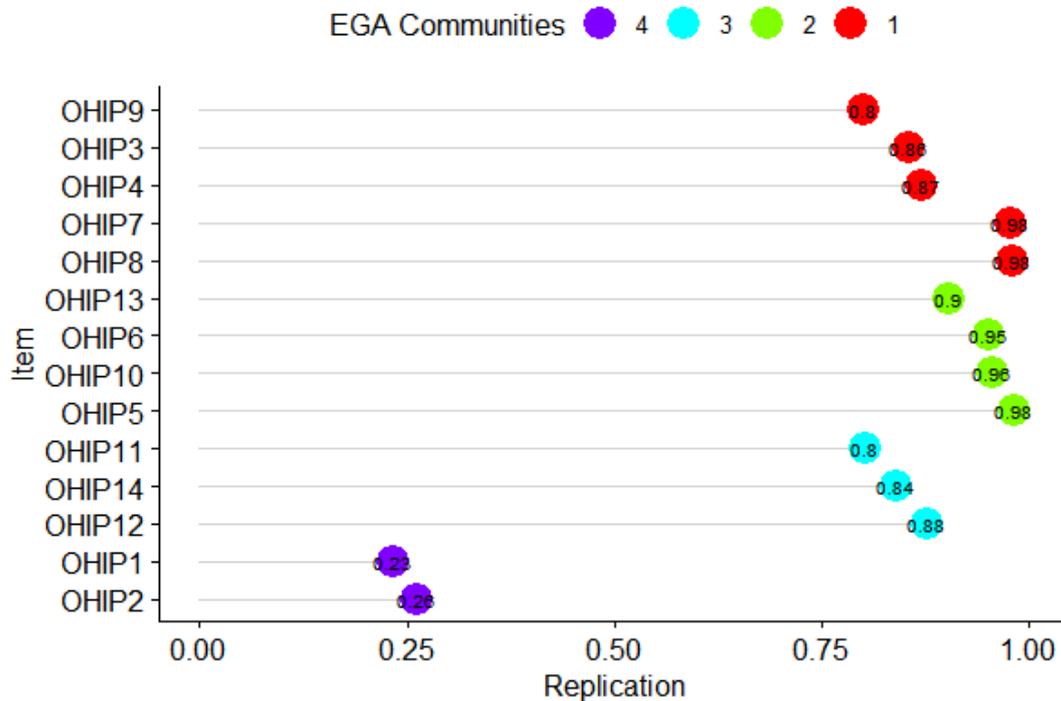
Fonte: o autor.

Figura 3.6 – Estabilidade dos itens da rede estimada com dados da população australianiana



Fonte: o autor.

Figura 3.7 – Estabilidade dos itens da rede estimada com dados de mulheres brasileiras presas



Fonte: o autor.

Além disso, foram analisados os valores de estabilidade dos itens no contexto multidimensional (em relação a cada dimensão). Estas medidas podem ser interpretadas como a proporção em que cada item é identificado em cada dimensão nas amostras replicadas pelo método *bootstrap*. Na rede de indígenas australianos, o item 10 estava em sua dimensão original em 59% das amostras replicadas e na dimensão 3 em 39% das amostras replicadas. Na rede de adultos australianos, o item 13 foi classificado na terceira dimensão em 57% das amostras replicadas e na segunda dimensão em 42% das amostras replicadas (Tabela 3.3). Essas descobertas sugerem multidimensionalidade devido à divisão relativamente equilibrada dos itens entre 2 dimensões diferentes. A análise de estabilidade também indica que alguns itens foram mais consistentemente identificados (nas amostras replicadas) em dimensões diferentes da dimensão identificada com a amostra original (itens 2, 7, 8 e 9 da rede de Indígenas brasileiros e itens 1 e 2 da rede de mulheres presas).

Tabela 3.3 – Estabilidade dos itens por dimensão dos modelos estimados para as diferentes amostras incluídas no estudo

Item	Dimensão	Estabilidade do item em cada dimensão			
		Indígenas Australianos	Indígenas Brasileiros	Australianos adultos	Mulheres presas
OHIP 1	1	0,152	<b>0,350</b>	<b>0,940</b>	0,17
	2	0,142	0,008	-	0,15
	3	0,142	0,096	0,006	0,446
	4	<b>0,684</b>	0,180	0,054	<b>0,234</b>
OHIP 2	1	0,036	0,392	<b>0,934</b>	0,238
	2	0,232	0,008	-	0,338
	3	0,036	<b>0,164</b>	0,006	0,160
	4	<b>0,696</b>	0,068	0,060	<b>0,262</b>
OHIP 3	1	0,022	<b>0,836</b>	<b>0,860</b>	<b>0,856</b>
	2	<b>0,880</b>	0,124	0,056	0,008
	3	-	0,040	-	0,080
	4	0,092	-	-	0,042
OHIP 4	1	0,056	<b>0,912</b>	<b>0,860</b>	<b>0,872</b>
	2	<b>0,760</b>	0,008	0,056	0,058
	3	0,004	0,046	-	0,010
	4	0,172	0,032	-	0,054
OHIP 5	1	<b>0,838</b>	0,106	-	0,012
	2	0,006	0,030	-	<b>0,984</b>
	3	0,006	<b>0,864</b>	-	-
	4	0,150	-	<b>1</b>	0,004
OHIP 6	1	<b>0,836</b>	0,116	0,004	0,036
	2	0,012	-	0,334	<b>0,952</b>
	3	0,002	0,030	<b>0,590</b>	0,002
	4	0,148	<b>0,852</b>	0,064	0,006
OHIP 7	1	0,028	0,472	<b>0,934</b>	<b>0,978</b>
	2	<b>0,606*</b>	0,172	0,042	0,006
	3	0,188	<b>0,278</b>	0,006	0,004
	4	0,168	0,030	-	0,010
OHIP 8	1	-	0,706	<b>0,856</b>	<b>0,980</b>
	2	<b>0,982</b>	<b>0,246</b>	0,066	0,006
	3	0,018	0,046	-	0,002
	4	-	0,002	-	0,012
OHIP 9	1	-	0,708	0,092	<b>0,802</b>
	2	<b>0,984</b>	<b>0,246</b>	<b>0,876</b>	0,060
	3	0,016	0,044	0,014	0,064
	4	-	0,002	-	0,052
OHIP 10	1	<b>0,590</b>	0,008	-	0,024
	2	-	0,096	-	<b>0,956</b>
	3	0,388	0,298	-	0,006
	4	0,006	<b>0,592</b>	1	0,012
OHIP 11	1	0,020	-	0,012	0,042
	2	0,002	0,122	<b>0,974</b>	0,110
	3	<b>0,954</b>	<b>0,846</b>	0,012	<b>0,804</b>
	4	0,006	0,026	-	0,032

continua

conclusão

Item	Dimensão	Estabilidade do item em cada dimensão			
		Indígenas Australianos	Indígenas Brasileiros	Australianos adultos	Mulheres presas
OHIP 12	1	-	-	0,008	0,026
	2	0,016	0,172	<b>0,990</b>	0,084
	3	<b>0,974</b>	<b>0,810</b>	-	<b>0,878</b>
	4	0,010	0,008	-	0,010
OHIP 13	1	-	-	0,002	0,006
	2	0,022	0,132	0,422	<b>0,904</b>
	3	0,004	<b>0,838</b>	<b>0,568</b>	0,082
	4	<b>0,964</b>	0,028	0,006	0,004
OHIP 14	1	0,026	0,002	0,008	0,052
	2	<b>0,964</b>	<b>0,184</b>	<b>0,990</b>	0,054
	3	0,008	0,806	-	<b>0,840</b>
	4	0,008	0,006	-	0,052

Fonte: o autor.

Em negrito: dimensão identificada na amostra original.

A medida de centralidade *Força Padronizada* permite avaliar a contribuição de cada item para a coesão das dimensões (Tabela 3.4). Na modelo representando a população australiana, o item 3 contribuiu de forma semelhante tanto para a dimensão 1 (0,161) quanto para a dimensão 2 (0,145). Da forma similar, o item 7 contribui igualmente para as dimensões 2 (0,136), 3 (0,116) e 4 (0,114) no modelo com dados de indígenas australianos. Todos os valores de Força padronizada para os itens dos quatro modelos são apresentados na Tabela 3.4 e podem ser interpretados de maneira semelhante a uma matriz de carga fatorial. As cargas mais altas foram observadas para os itens 5 (0,414) e 10 (0,414) na dimensão 4 da rede com dados de adultos australianos.

Tabela 3.4 – Força Padronizada por dimensão dos modelos estimados para as diferentes amostras incluídas no estudo

Item	Dimensão	Força Padronizada			
		Indígenas Australianos	Indígenas Brasileiros	Australianos adultos	Mulheres presas
OHIP 1	1	0.098	0.088	0.242	0.037
	2	0.054	0.105	0.046	0.026
	3	0.022	0.124	0.028	0.118
	4	0.266	0.143	0.025	0.168
OHIP 2	1	0.011	0.159	0.247	0.120
	2	0.149	0.044	0.030	0.131
	3	0.107	0.232	0.039	0.035
	4	0.266	0.027	0.075	0.168

continua

conclusão

Item	Dimensão	Força Padronizada			
		Indígenas Australianos	Indígenas Brasileiros	Australianos adultos	Mulheres presas
<b>OHIP 3</b>	1	0.058	0.034	0.161	0.232
	2	0.216	0.126	0.145	0.022
	3	0.026	0.012	0.012	0.086
	4	0.098	0.118	0.000	0.009
<b>OHIP 4</b>	1	0.127	0.122	0.327	0.203
	2	0.193	0.217	0.012	0.075
	3	0.044	0.058	0.076	0.000
	4	0.110	0.109	0.000	0.125
<b>OHIP 5</b>	1	0.379	0.254	0.082	0.031
	2	0.041	0.021	0.000	0.342
	3	0.035	0.000	0.143	0.000
	4	0.104	0.333	0.414	0.054
<b>OHIP 6</b>	1	0.338	0.161	0.095	0.151
	2	0.220	0.015	0.173	0.283
	3	0.032	0.105	0.078	0.088
	4	0.045	0.212	0.242	0.030
<b>OHIP 7</b>	1	0.086	0.033	0.278	0.348
	2	0.136	0.135	0.105	0.083
	3	0.116	0.137	0.121	0.024
	4	0.114	0.119	0.038	0.041
<b>OHIP 8</b>	1	0.047	0.218	0.233	0.328
	2	0.395	0.220	0.196	0.049
	3	0.082	0.121	0.000	0.084
	4	0.005	0.000	0.000	0.042
<b>OHIP 9</b>	1	0.006	0.056	0.190	0.232
	2	0.338	0.289	0.164	0.118
	3	0.141	0.004	0.282	0.096
	4	0.020	0.000	0.000	0.072
<b>OHIP 10</b>	1	0.204	0.000	0.005	0.143
	2	0.000	0.000	0.033	0.318
	3	0.238	0.223	0.242	0.046
	4	0.000	0.321	0.414	0.122
<b>OHIP 11</b>	1	0.186	0.016	0.094	0.051
	2	0.093	0.060	0.273	0.082
	3	0.208	0.301	0.128	0.208
	4	0.071	0.096	0.047	0.071
<b>OHIP 12</b>	1	0.000	0.228	0.099	0.048
	2	0.113	0.194	0.352	0.111
	3	0.366	0.116	0.107	0.379
	4	0.065	0.024	0.000	0.000
<b>OHIP 13</b>	1	0.152	0.041	0.078	0.017
	2	0.036	0.206	0.234	0.313
	3	0.297	0.253	0.078	0.222
	4	0.014	0.135	0.144	0.080
<b>OHIP 14</b>	1	0.022	0.074	0.102	0.130
	2	0.147	0.273	0.253	0.092
	3	0.307	0.208	0.068	0.250
	4	0.062	0.017	0.000	0.151

Fonte: o autor.

### 3.4 Discussão

Este capítulo apresenta uma descrição inédita do construto QVRSB como um sistema de dimensões que interagem mutuamente a partir de uma abordagem psicométrica de redes. De maneira semelhante, estudos anteriores empregaram abordagens de redes para identificar a dinâmica entre as dimensões da qualidade de vida em pacientes com câncer e esquizofrenia<sup>22,37</sup>. Os resultados aqui apresentados contribuem para a expansão da literatura existente sobre os impactos das condições bucais na qualidade de vida de populações através da avaliação da validade estrutural do instrumento OHIP-14 entre grupos populacionais distintos. Apesar das diferenças marcantes entre as populações incluídas neste estudo, tanto em aspectos demográficos, socioculturais e epidemiológicos, o instrumento OHIP-14 apresentou uma estrutura com 4 dimensões em todos os modelos.

Uma das vantagens da aplicação da análise de redes como um modelo psicométrico formal é que esta abordagem não depende de variáveis latentes – entidade abstratas e teoricamente complexas – para explicar as relações entre as variáveis observáveis. A covariância entre os itens é entendida como o resultado das interações em um sistema complexo de variáveis. Assim, a análise de redes permite uma abordagem inovadora e complementar à modelagem com variáveis latentes padrão<sup>38</sup>.

Os resultados aqui descritos indicam que alguns itens no instrumento OHIP-14 medem simultaneamente mais de 1 atributo em algumas populações. O padrão e o comportamento desses itens multidimensionais parecem variar entre diferentes grupos. Em outras palavras, diferentes itens com diferentes níveis de conectividade emergiram conectando dimensões distintas. Assim, componentes identificados em uma dimensão podem influenciar diretamente os componentes de outra dimensão, assumindo a estrutura de um sistema dinâmico.

A análise da consistência estrutural considera esta interação entre os componentes durante a modelagem e fornece uma medida que combina consistência interna e homogeneidade em um contexto multidimensional. Uma determinada dimensão pode apresentar consistência interna e homogeneidade

adequada quando avaliada de forma independente, mas sua estrutura pode se fragmentar quando colocada no contexto de outras dimensões relacionadas<sup>25</sup>.

Com base nestes postulados, as 4 dimensões identificadas em todas os modelos gerados não devem ser prontamente interpretadas como indicativo de como calcular as pontuações das subescala do OHIP-14. A dimensão 2 da rede de Indígenas brasileiros apresentou uma consistência estrutural de apenas 0,212. É provável que tal de inconsistência reflita o alto grau de emaranhamento de itens entre diferentes domínios (sobreposição em itens 1, 2, 7, 8, 9 e 10), o que resulta em dimensões com limites mal definidos. Embora em menor grau, a rede de Indígenas australianos também apresentou algum nível de limites difusos entre as dimensões (sobreposição nos itens 1, 2, 7 e 10). Em tais casos, devido à consistência estrutural reduzida, não há evidências de que as dimensões medem um domínio específico do construto. Na prática, os escores das dimensões não devem ser utilizados para descrever os impactos das condições bucais na qualidade de vida nas populações indígenas estudadas. Estes resultados podem ser atribuídos a características distintas presentes em muitas culturas indígenas, como uma compreensão holística e coletiva dos conceitos de saúde e de bem-estar.

Pesquisadores questionam se os construtos medidos por instrumentos psicométricos são capazes de capturar adequadamente as dimensões mais importantes em culturas com diferentes conceitos de saúde<sup>39</sup>. Ainda assim, poucos estudos adaptaram instrumentos de qualidade de vida relacionada às perspectivas únicas pelas quais as culturas indígenas enxergam a saúde e o bem-estar dos seus povos<sup>3</sup>. As diferentes estruturas identificadas nos modelos com povos indígenas do Brasil e da Austrália podem refletir experiências e características semelhantes entre estes povos, ainda que fundamentalmente locais e particulares. A colonização, trauma histórico e racismo, bem como uma profunda conexão com a terra, espiritualidade e senso de comunidade são aspectos comuns entre muitos povos indígenas<sup>40</sup>. Nesse sentido, a análise de redes pode adicionar uma contribuição importante para a pesquisa em QVRSB ao possibilitar investigar como as associações entre as dimensões da qualidade de vida presentes em populações não indígenas replicam ou não em culturas indígenas.

O padrão de conectividade observado na Figura 3.2, que mostra itens de uma mesma dimensão teórica diretamente conectados por arestas, não produziu necessariamente dimensões semelhantes na AEG (Figura 3.3). Estes achados indicam que os dados não refletem os 7 domínios teóricos originais do instrumento. Portanto, não há evidência de que calcular os escores das subescalas fornece informações confiáveis. Da mesma forma, pesquisadores testaram a consistência estrutural do OHIP-49 original e observaram que os dados não se ajustam ao modelo com as 7 dimensões de saúde bucal concebidas por Locker (1988)<sup>41</sup>.

Pesquisas anteriores relataram evidências divergentes em relação à estrutura do instrumento OHIP-14. De maneira similar aos resultados aqui apresentados, um estudo avaliou a estrutura da versão longa do instrumento OHIP original em uma população alemã e encontrou 4 dimensões (funções orais, dor orofacial, impacto psicossocial e aparência)<sup>42</sup>. Um estudo com a versão curta do instrumento observou uma estrutura unidimensional em uma amostra de adultos brasileiros<sup>43</sup>, enquanto um estudo com trabalhadores espanhóis relatou uma estrutura tridimensional<sup>44</sup>.

A maioria dos itens pertencentes aos domínios conceituais do instrumento OHIP-14 formaram clusters bem definidos ou foram combinados com outros itens em uma única dimensão. Embora a identificação de componentes em dimensões que não refletem os domínios teóricos do OHIP-14 não fosse esperada, a análise dos valores de Força padronizada e da estabilidade do item mostraram que os componentes podem contribuir simultaneamente para a coerência de diferentes dimensões. Esse padrão também pode ser avaliado visualmente na Figura 3.3. Por exemplo, o item 6 da rede adulta australiana não foi identificado na mesma dimensão do item 5, embora os componentes permaneçam conectados. A estabilidade do item confirma a alta contribuição do item 6 para a coesão das dimensões 2 e 3 (33% e 59%, respectivamente).

Estes resultados são coerentes com uma perspectiva psicométrica de redes que estabelece que os limites entre as dimensões podem ser difusos e, em última análise, uma questão de até que ponto os componentes representam cada dimensão<sup>25</sup>. Estudos demonstraram que modelos psicométricos de rede são estatisticamente equivalentes a modelos de classes latentes, ainda que tais abordagens assumam mecanismos de geração de dados distintos e,

consequentemente, impliquem em interpretações substancialmente diferentes. Os modelos psicométricos de redes – diferentemente dos modelos fatoriais que pressupõe uma causa comum entre os itens observáveis – sustenta que as dimensões (ou comunidades) emergem de conjuntos de nós que interagem mutuamente, formando clusters mais ou menos conectados dentro da rede geral<sup>25</sup>. Além disso, as redes psicométricas fornecem informações adicionais a respeito das relações *entre* as variáveis observáveis em comparação com os modelos de classes latentes. Outros pesquisadores também propuseram a equivalência estatística entre outros modelos psicométricos de rede (modelos *Ising*) e modelos da Teoria de Resposta ao Item<sup>45,46</sup>.

A adequação da utilização de um modelo psicométrico de redes para analisar a validade estrutural do instrumento OHIP-14 é apoiada em modelos conceituais sobre saúde bucal. O referencial teórico desenvolvido por Locker compreende a interação entre 5 diferentes domínios de impactos bucais (dano, limitação funcional, dor/desconforto, incapacidade e desvantagem), que estão causalmente relacionados. Estes 5 níveis podem ser conectados sequencialmente (dano leva à limitação funcional e dor/desconforto, que precede incapacidade e, em última instância, resulta em desvantagem) ou diretamente conectados fora de ordem (limitação funcional levando diretamente à desvantagem)<sup>4,41</sup>.

Os resultados deste trabalho apresentam implicações para a translação do conhecimento, tanto a nível da pesquisa em saúde bucal quanto para a prática clínica. Primeiro, este estudo fornece uma nova estrutura analítica para conceituar, analisar e interpretar o construto QVRSB. Segundo, as redes psicométricas podem facilitar a translação do conhecimento por meio da inspeção visual dos gráficos de rede, que podem ser interpretados intuitivamente por clínicos e pesquisadores sem experiência prévia em análise psicométrica. Este aspecto é particularmente relevante para pesquisadores que conduzem estudos com povos indígenas. Além disso, as redes refletem as características centrais de muitos sistemas de conhecimento indígenas, como a interconexão entre todas as dimensões da vida<sup>47</sup>. Assim, os gráficos de rede podem ser uma ferramenta apropriada para relatar as descobertas científicas às comunidades indígenas envolvidas nos estudos. Terceiro, pesquisadores que conduzem estudos sobre QVRSB devem considerar os pressupostos associados ao seu modelo psicométrico de escolha, pois eles implicam

em interpretações substancialmente diferentes. Quarto, pesquisadores não devem assumir que instrumentos psicométricos como o OHIP-14 apresentam equivalência de validade entre diferentes culturas. Além de avaliar as propriedades psicométricas do OHIP-14, é fundamental considerar a necessidade de adaptar o instrumento para refletir as concepções indígenas de saúde e, conseqüentemente, garantir que os impactos das condições bucais na qualidade de vida sejam medidos de maneira adequada nessas populações.

Os achados aqui descritos devem ser interpretados à luz de uma série de limitações. A inferência de relações causais entre as dimensões é impossibilitada pela natureza transversal dos dados. As diferenças metodológicas em relação às estratégias de recrutamento e coleta de dados entre as 4 fontes de dados devem ser levadas em consideração. A amostra de mulheres presas brasileiras representa uma subpopulação muito específica e vulnerável que não se destina a representar a população nacional brasileira. O tamanho amostral referente ao grupo indígena brasileiro pode não ser suficiente para estimar a consistência estrutural e a estabilidade dos itens de maneira confiável.

### **3.5 Conclusão<sup>1</sup>**

Este capítulo demonstrou a aplicabilidade da análise de redes para a pesquisa em saúde bucal, particularmente para a mensuração dos impactos dos agravos bucais na qualidade de vida de populações. Esta abordagem adiciona uma nova estrutura analítica para a análise psicométrica de instrumentos que se propõem a mensurar a QVRSB, com implicações sobre como os construtos são conceituados, examinados e interpretados. A abordagem psicométrica de redes adotada neste estudo fornece validação da estrutura do OHIP-14 em populações Indígenas e não Indígenas. Quatro dimensões foram identificadas em todas as amostras, embora com diferentes configurações de itens. As análises de consistência estrutural e estabilidade dos itens mostraram que ambas as redes indígenas apresentam um maior número de itens entre domínios e limites menos definidos entre as dimensões. Essas descobertas indicam que o OHIP-14 não mensura atributos da mesma forma

---

<sup>1</sup> A publicação deste capítulo no formato de artigo científico pode ser encontrada em: [https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/2380084420939931?url\\_ver=Z39.88-2003&rfr\\_id=ori:rid:crossref.org&rfr\\_dat=cr\\_pub%20%20pubmed](https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/2380084420939931?url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori:rid:crossref.org&rfr_dat=cr_pub%20%20pubmed).

entre diferentes culturas. Ajustes às especificidades culturais indígenas podem ser necessários para garantir que o instrumento forneça medidas confiáveis dos impactos na saúde bucal nessas populações.

## REFERÊNCIAS<sup>1</sup>

1. Parse RR. Quality of Life: a ubiquitous phenomenon. *Nurs Sci Q*. 2016 Jul;29(3):185. doi: 10.1177/0894318416630108.
2. Sischo L, Broder HL. Oral health-related quality of life: what, why, how, and future implications. *J Dent Res*. 2011 Nov;90(11):1264-70. doi: 10.1177/0022034511399918.
3. Angell B, Muhunthan J, Eades AM, Cunningham J, Garvey G, Cass A, et al. The health-related quality of life of Indigenous populations: a global systematic review. *Qual Life Res*. 2016 Sep;25(9):2161-78. doi: 10.1007/s1136-016-1311-9.
4. Locker D. Measuring oral health: a conceptual framework. *Community Dent Health*. 1988 Mar;5(1):3-18.
5. Slade GD. Derivation and validation of a short-form oral health impact profile. *Community Dent Oral Epidemiol*. 1997 Aug;25(4):284-90. doi: 10.1111/j.1600-0528.1997.tb00941.x.
6. Slade GD, Spencer AJ. Development and evaluation of the Oral Health Impact Profile. *Community Dent Health*. 1994 Mar;11(1):3-11.
7. MacEntee MI, Brondani M. Cross-cultural equivalence in translations of the Oral Health Impact Profile. *Community Dent Oral Epidemiol*. 2016 Apr;44(2):109-18. doi: 10.1111/cdoe.12198.
8. Borges TS, Vargas-Ferreira F, Kramer PF, Feldens CA. Impact of traumatic dental injuries on oral health-related quality of life of preschool children: A systematic review and meta-analysis. *PLoS One* Feb 28;12(2):e0172235. doi: 10.1371/journal.pone.0172235.
9. Haag DG, Peres KG, Balasubramanian M, Brennan DS. Oral conditions and health-related quality of life: a systematic review. *J Dent Res*. 2017 Jul;96(8):864-74. doi: 10.1177/0022034517709737.
10. Sun L, Wong HM, McGrath CP. Relationship between the severity of malocclusion and oral health related quality of life: a systematic review and meta-analysis. *Oral Health Prev Dent*. 2017;15(6):503-17. doi: 10.3290/j.ohpd.a38994.
11. Divaris K, Lee JY, Baker AD, Vann WF. The relationship of oral health literacy with oral health-related quality of life in a multi-racial sample of low-income female caregivers. *Health Qual Life Outcomes*. 2011 Dec 1;9:108. doi: 10.1186/1477-7525-9-108.

---

<sup>1</sup> De acordo com o estilo Vancouver.

12. Bilic S, Blomberg I, Burry K, Chong E, Yeung E, Ariyawardana A. Oral-health-related quality of life of dental patients: a hospital based study in far north Queensland, Australia. *J Investig Clin Dent*. 2017 Aug;8(3). doi: 10.1111/jicd.12216.
13. Grant CG, Daymont C, Rodd C, Mittermuller BA, Pierce A, Kennedy T, et al. Oral health-related quality of life of canadian preschoolers with severe caries after dental rehabilitation under general anesthesia. *Pediatr Dent*. 2019;41(3):221-8.
14. Sfreddo CS, Moreira CHC, Nicolau B, Ortiz FR, Ardenghi TM. Socioeconomic inequalities in oral health-related quality of life in adolescents: a cohort study. *Qual Life Res*. 2019;28(9):2491-500. Sep;28(9):2491-500. doi: 10.1007/s11136-019-02229-2.
15. Borsboom D. Psychometric perspectives on diagnostic systems. *J Clin Psychol*. 2008 Sep;64(9):1089-108. doi: 10.1002/jclp.20503.
16. Mari L. The meaning of "quantity" in measurement. *Measurement*. 1996 Feb;17(2):127-38. doi:101016/0263-2241(96)00022-X.
17. Baccelli J. Beyond the metrological viewpoint. *Stud Hist Philos Sci*. 2020 Apr;80:56-61. doi: 10.1016/j.shpsa.2018.12.002.
18. Bollen K, Lennox R. Conventional wisdom on measurement: a structural equation perspective. *Psychol Bull*. 1991;110(2):305-14. doi: 10.1037/0033-2909.110.2.305.
19. Krueger RF. Personality from a realist's perspective: personality traits, criminal behaviors, and the externalizing spectrum. *J Res Pers*. 2002 Dec;36(6):564-72. doi: 10.1016/S0092-6566(02)00506-8.
20. Kieffer JM, Verrips E, Hoogstraten J. Model specification in oral health-related quality of life research. *Eur J Oral Sci*. 2009 Oct;117(5):481-4. doi: 10.1111/j.1600-0722.2009.00650.x.
21. Borsboom D, Mellenbergh GJ, van Heerden J. The theoretical status of latent variables. *Psychol Rev*. 2003;110(2):203-19. doi: 10.1037/0033-295X.110.2.203.
22. Kossakowski JJ, Epskamp S, Kieffer JM, van Borkulo CD, Rhemtulla M, Borsboom D. The application of a network approach to Health-Related Quality of Life (HRQoL): introducing a new method for assessing HRQoL in healthy adults and cancer patients. *Qual Life Res*. 2016 Apr;25(4):781-92. doi: 10.1007/s11136-015-1127-z.
23. Luke DA, Harris JK. Network analysis in public health: history, methods, and applications. *Annu Rev Public Health*. 2007;28:69-93. doi: 10.1146/annurev.publhealth.28.021406.144132.
24. Brondani MA, MacEntee MI. Thirty years of portraying oral health through models: what have we accomplished in oral health-related quality of life research? *Qual Life Res*. 2014 May;23(4):1087-96. doi: 10.1007/s11136-013-0541-3.

25. Christensen AP, Golino H, Silvia PJ. A psychometric network perspective on the validity and validation of personality trait questionnaires. *Eur J Pers.* 2020 May 18. doi: 10.1002/per.2265.
26. Slade GD, Spencer AJ, Roberts-Thomson KF. Australia's dental generations: the National Survey of Adult Oral Health 2004–06. Canberra: Australian Institute of Health and Welfare; 2007.
27. Parker EJ, Misan G, Chong A, Mills H, Roberts-Thomson K, Horowitz AM, et al. An oral health literacy intervention for Indigenous adults in a rural setting in Australia. *BMC Public Health.* 2012 Jun 20;12:461. doi: 10.1186/1471-2458-12-461.
28. Soares GH, Aragão AS, Frias AC, Werneck RI, Biazevic MGH, Michel-Crosato E. Epidemiological profile of caries and need for dental extraction in a Kaingang adult Indigenous population. *Rev Bras Epidemiol.* 2009 Aug 19;22:e190042. doi: 10.1590/1980-549720190042.
29. Soares GH, Mendonça I, Michel-Crosato E, Moysés SJ, Moysés ST, Werneck RI. Impact of oral conditions on the quality of life of incarcerated women in Brazil. *Health Care Women Int.* 2019;40(7-9):776-787. doi: 10.1080/07399332.2019.1590362.
30. Oliveira BH, Nadanovsky P. Psychometric properties of the Brazilian version of the Oral Health Impact Profile-short form. *Community Dent Oral Epidemiol.* 2005 Aug;33(4):307-14. doi: 10.1111/j.1600-0528.2005.00225.x.
31. Stekhoven DJ, Bühlmann P. MissForest--non-parametric missing value imputation for mixed-type data. *Bioinformatics.* 2012 Jan 1;28(1):112-8. doi: 10.1093/bioinformatics/btr597.
32. Epskamp S, Fried EI. A tutorial on regularized partial correlation networks. *Psychol Methods.* 2018 Dec;23(4):617-34. doi: 10.1037/met000167.
33. Friedman J, Hastie T, Tibshirani R. Sparse inverse covariance estimation with the graphical lasso. *Biostatistics.* 2008 July;9(3):432-41. doi: 10.1093/biostatistics/kxm045.
34. Furr R. Scale construction and psychometrics for social and personality psychology. London: SAGE; 2011.
35. Fortunato S. Community detection in graphs. *Phys Rep.* 2010 Feb;486(3):75-174. doi: 10.1016/j.physrep.2009.11.002.
36. Golino HF, Epskamp S. Exploratory graph analysis: a new approach for estimating the number of dimensions in psychological research. *PLoS One.* 2017 Jun 8;12(6):e0174035. doi: 10.1371/journal.pone.0174035.
37. Rotstein A, Roe D, Gelkopf M, Shadmi E, Levine SZ. Quality of life disparities between persons with schizophrenia and their professional caregivers: network

analysis in a national cohort. *Schizophr Res*. 2018 Jul;197:109-115. doi: 10.1016/j.schres.2017.12.017.

38. 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.
39. Phillips CR. Quality of life in the contemporary politics of healthcare: ... but what is a life? *J Aging Stud*. 2018 Mar;44:9-14. doi: 10.1016/j.jaging.2017.11.001.
40. Lawrence HP, Cidro J, Isaac-Mann S, Peressini S, Maar M, Schroth RJ, et al. Racism and oral health outcomes among pregnant canadian Aboriginal women. *J Health Care Poor Underserved*. 2016 Feb;27(1 Suppl):178-206. doi: 10.1353/hpu.2016.0030.
41. Baker SR, Gibson B, Locker D. Is the oral health impact profile measuring up? Investigating the scale's construct validity using structural equation modelling. *Community Dent Oral Epidemiol*. 2008 Dec;36(6):532-41. doi: 10.1111/j.1600-0528.2008.00440.x.
42. John MT, Hujoel P, Miglioretti DL, LeResche L, Koepsell TD, Micheelis W. Dimensions of oral-health-related quality of life. *J Dent Res*. 2004 Dec;83(12):956-60. doi: 10.1177/154405910408301213.
43. Santos CM, Oliveira BH, Nadanovsky P, Hilgert JB, Celeste RK, Hugo FN. The Oral Health Impact Profile-14: a unidimensional scale? *Cad Saúde Pública*. 2013 Apr;29(4):749-57. doi: 10.1590/s0102-311x2013000800012.
44. Montero J, Bravo M, Vicente MP, Galindo MP, López JF, Albaladejo A. Dimensional structure of the oral health-related quality of life in healthy Spanish workers. *Health Qual Life Outcomes*. 2010 Feb 21;8:24. doi: 10.1186/1477-7525-8-24.
45. Kruis J, Maris G. Three representations of the Ising model. *Sci Rep*. 2016 Oct 4;6:34175. doi: 10.1038/srep34175.
46. Marsman M, Borsboom D, Kruis J, Epskamp S, van Bork R, Waldorp LJ, et al. An introduction to network psychometrics: relating ising network models to item response theory models. *Multivariate Behav Res*. 2018 Jan-Feb 2018;53(1):15-35. doi: 10.1080/00273171.2017.1379379.
47. Aikenhead GS, Ogawa M. Indigenous knowledge and science revisited. *Cult Stud of Sci Educ*. 2007 Jul;2(3):539-620. doi: 10.1007/s11422-007-9067-8.



## **4 CAPÍTULO IV: DINÂMICA ENTRE FATORES RELACIONADOS À SAÚDE BUCAL DE CRIANÇAS INDÍGENAS AUSTRALIANAS: ANÁLISE DE REDE DE UM ENSAIO CLÍNICO RANDOMIZADO**

### **4.1 Introdução**

Iniquidades em saúde entre populações indígenas e não indígenas têm sido documentadas em todo o mundo<sup>1-3</sup>. Tais disparidades são resultantes dos gradientes sociais em saúde, ou seja, das desigualdades socioeconômicas existentes na sociedade<sup>4</sup>. Na Austrália, os povos indígenas continuam sendo o segmento mais desfavorecido da população. As famílias indígenas enfrentam taxas desproporcionalmente elevadas de desemprego, encarceramento, remoção de crianças dos lares, superlotação domiciliar e condições de pobreza – injustiças que posicionam as crianças indígenas em profunda desvantagem social desde os primeiros estágios da vida<sup>5-8</sup>. Além disso, cuidadores de crianças indígenas geralmente enfrentam altas frequências de eventos de vida estressantes, o que pode afetar negativamente a saúde das crianças<sup>9</sup>.

Ainda em 2007, os governos federal, estaduais e locais da Austrália se comprometeram a eliminar as lacunas nos principais indicadores socioeconômicos e de saúde (especialmente na expectativa de vida, educação, emprego e mortalidade infantil) entre indígenas e não indígenas australianos dentro de uma geração<sup>10</sup>. Mais de uma década depois, foi observada uma ligeira melhora na taxa de mortalidade infantil indígena (redução de aproximadamente 7%), mas que não suficiente para diminuir as diferenças entre crianças indígenas e não indígenas. Em 2018, a taxa de mortalidade de crianças indígenas (141 por 100.000) era o dobro da taxa de crianças não indígenas (67 por 100.000). As desigualdades na expectativa de vida também permanecem substanciais, com lacunas de 8,6 anos entre homens indígenas e não indígenas e 7,8 anos entre mulheres indígenas e não indígenas<sup>11,12</sup>.

Promover a saúde das próximas gerações de indígenas é uma tarefa desafiadora. Os determinantes de saúde de populações indígenas incluem desde as condições sociais e econômicas mais amplas nas quais as pessoas crescem, vivem, trabalham e envelhecem, até aspectos históricos e socioculturais como colonização, racismo estrutural, marginalização, autodeterminação e continuidade cultural<sup>2,13,14</sup>.

Compreender como estas causas subjacentes interagem com outros determinantes proximais e intermediários, como qualidade de vida relacionada à saúde bucal e utilização de serviços odontológicos, é vital para desenvolver respostas que promovam um início de vida saudável para crianças indígenas.

A saúde bucal é um componente indissociável da saúde geral, com implicações para o desenvolvimento físico e emocional da criança<sup>15-17</sup>. Os potenciais impactos da cárie dentária na infância incluem deficiência nutricional, distúrbios do sono, dor, diminuição do bem-estar e fraco desempenho escolar<sup>18-21</sup>. Além disso, a experiência de cárie dentária entre crianças – tanto indígenas quanto não indígenas – é um fenômeno amplamente explicado pelo gradiente social em saúde<sup>22</sup>. Desigualdades crescentes na experiência de cárie dentária têm sido observadas entre esses grupos na Austrália, com prevalência duas vezes maior entre crianças indígenas<sup>23</sup>.

Neste capítulo, será apresentada uma abordagem de análise de redes para investigar a dinâmica entre os fatores relacionados à saúde bucal de crianças indígenas australianas recrutadas em um ensaio clínico randomizado de prevenção à cárie dentária. A análise de redes é tanto uma ferramenta analítica quanto uma estrutura teórica utilizada para modelar relações complexas entre variáveis como *sistemas de interações*<sup>24</sup>. Os modelos de rede oferecem um poderoso conjunto de métodos para explorar e visualizar a estrutura de relações estatísticas com base em dados empíricos<sup>25</sup>. Esta abordagem inovadora permite uma interpretação direta das descobertas por meio da inspeção visual das redes (as variáveis são representadas por nós e as correlações entre as variáveis são representadas por arestas conectando pares de nós).

Assim, os objetivos deste estudo são: I) identificar as dinâmicas na estrutura das redes de fatores relacionados à saúde bucal de crianças indígenas australianas aos 2 anos, 3 anos e 5 anos; e II) comparar as estruturas de rede entre participantes que receberam a Intervenção Imediata (I-INT) e a Intervenção Tardia (D-INT) de prevenção à cárie dentária.

## 4.2 Métodos

#### 4.2.1 Participantes

Os dados foram obtidos a partir de um ensaio clínico randomizado controlado cego conduzido no estado da Austrália do Sul, Austrália. O estudo recrutou 448 mulheres grávidas de uma criança indígena entre fevereiro de 2011 e maio de 2012. As participantes foram recrutadas em localidades urbanas e rurais através de estratégias como redes de contatos, grupos indígenas e serviços de saúde. As díades mãe-bebê foram alocadas aleatoriamente no grupo de Intervenção Imediata (I-INT) (n = 223) ou no grupo de Intervenção Tardia (D-INT) (n = 225). A intervenção consistiu na oferta de tratamento odontológico às mães, aplicação de verniz fluoretado nas crianças em três momentos e entrevista motivacional em associação a orientação antecipatória. Para o grupo I-INT, a intervenção foi realizada durante a gravidez e em crianças aos 6, 12 e 18 meses. Para o grupo D-INT, a intervenção foi realizada quando as crianças atingiram as idades de 24, 30 e 36 meses<sup>26</sup>.

#### 4.2.2 Aspectos éticos

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Saúde Aborígine (Anexo D), pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade de Adelaide (Anexo E), pelo Governo da Austrália do Sul (Anexo F) e pelos Comitês de Ética em Pesquisa com Seres Humanos dos hospitais envolvidos (Anexos G-H). Todos os participantes forneceram consentimento informado livre e esclarecido verbal e por escrito.

#### 4.2.3 Desfechos

O desfecho primário do estudo foi o número de dentes afetados por cárie dentária, medido pelo índice ceod (número de dentes decíduos cariados, com extração indicada, perdidos devido à cárie ou obturados).

A autoeficácia relacionada à saúde bucal das crianças foi medida por meio de uma ferramenta de nove itens baseada no instrumento desenvolvido por Finlayson e colegas (2007)<sup>27</sup>. As mães foram solicitadas a indicar o quão confiantes se sentiam em relação a sua capacidade de escovar os dentes dos filhos à noite quando estavam: (1) estressadas; (2) deprimidas; (3) ansiosas; (4) ocupadas; (5) cansadas;

(6) preocupadas; (7) incomodadas pelo choro do bebê; (8) incomodadas porque a criança não fica parada para escovar os dentes; e (9) quando a criança diz que não queria escovar. As respostas foram registradas usando uma escala do tipo Likert com respostas variando de “nada confiante” (pontuação 0) a “muito confiante” (pontuação 4). As pontuações totais variaram de 0 a 36, com escores mais altos indicando melhor autoeficácia<sup>27</sup>.

O questionário Early Childhood Oral Health impact Scale (ECOHIS) foi usado para avaliar a qualidade de vida relacionada à saúde bucal das crianças. O instrumento é composto por 13 questões agrupadas em duas seções principais: *Impacto da criança* (itens 1 a 8) e *Impacto da família* (itens 9 a 13). Os itens são pontuados utilizando uma escala do tipo Likert com respostas que variam de “nunca” (pontuação 0) a “muito frequentemente” (pontuação 4). Os escores totais foram calculados pela soma de todos os itens (variação de 0 a 52). Escores mais altos indicam maior impacto da condição bucal na qualidade de vida<sup>28</sup>.

A percepção da saúde bucal da criança foi definida como a resposta das mães à pergunta "como você acha que está a saúde bucal de seu filho?". A percepção da saúde geral da criança foi mensurada perguntando às mães "como você acha que está a saúde geral de seu filho?". As respostas para ambas as perguntas foram registradas em uma escala do tipo Likert variando de “Ruim” (1) a “Excelente” (5).

Fatalismo relacionado à saúde bucal foi mensurado através do nível de concordância das mães participantes com a afirmação “A maioria das crianças vai desenvolver *buracos* nos dentes”. As opções de resposta foram registradas em uma escala Likert variando de “discordo totalmente” (1) a “concordo totalmente” (5).

Utilização de serviço odontológico foi avaliada perguntando às mães participantes se seus filhos já foram ao dentista (opções de resposta "sim" ou "não").

O conhecimento das mães sobre a higiene bucal das crianças foi mensurado através de uma escala de seis itens compreendendo afirmações sobre a saúde bucal infantil<sup>28</sup>. As mães indicaram seu grau de concordância com cada item através de uma escala Likert variando de “concordo totalmente” (pontuação 1) a “discordo

totalmente” (pontuação 5). Pontuações mais altas indicam um melhor conhecimento da higiene bucal das crianças.

#### 4.2.4 Estimação das redes

Inicialmente, estimamos modelos de rede com dados de todos os participantes para três pontos no tempo: a) 2 anos; b) 3 anos; e c) 5 anos. As redes foram estimadas usando o Modelo Gráfico Gaussiano (GGM), que modela interações complexas entre objetos como coeficientes de correlação parcial<sup>24</sup>. Uma vantagem desta abordagem é que as correlações parciais são controladas por todo o conjunto de variáveis incluídas na rede, evitando assim correlações espúrias. Ou seja, no Modelo Gráfico Gaussiano, a presença de uma aresta conectando um par de nós indica que a correlação entre as duas variáveis correspondentes não pode ser explicada por nenhum outro item presente na rede<sup>24</sup>. Um procedimento semiparamétrico que usa um coeficiente de correlação de postos foi aplicado para relaxar o pressuposto de normalidade multivariada do GGM<sup>29</sup>. A função *cor\_auto* do pacote estatístico *qgraph* foi usada para estimar automaticamente as correlações apropriadas (policóricas, polisséricas ou de Pearson) de acordo com os diferentes tipos de variáveis. Foi utilizado o *Graphical Least Absolute Shrinkage And Selection Operator* (GLASSO), uma técnica de regularização que aplica uma penalidade a correlações fracas, para gerar redes esparsas e compostas apenas pelas conexões mais significativas<sup>29</sup>. O parâmetro de ajuste do GLASSO foi conservadoramente definido para 0,5 usando o Critério de Informação Bayesiana Estendido (EBIC).

Em uma segunda etapa, as redes foram estimadas de forma independente para os grupos I-INT e D-INT. Após estimar as redes, empregamos a Análise Exploratória de Gráficos (AEG), um método que emprega algoritmos de detecção de comunidades, para distinguir grupos de nós fortemente conectados<sup>30</sup>. Este procedimento foi executado usando o algoritmo "walktrap", que calcula uma matriz de correlação parcial usando GGM e GLASSO e, em seguida, aplica caminhadas aleatórias para encontrar o número de subgráficos densos existentes, ou seja, comunidades de nós<sup>31</sup>.

#### 4.2.5 Coeficiente de agrupamento

As características globais das redes foram investigadas usando o coeficiente de agrupamento global. O coeficiente de agrupamento global fornece informações sobre a densidade geral de conexões em cada rede e avalia se os nós vizinhos de um determinado nó também estão conectados entre si. O coeficiente é calculado pela fração do número total de tríades fechadas (três nós conectados por três arestas) dividido pelo número total de tríades abertas e fechadas (três nós conectados por duas e três arestas).<sup>32</sup>

#### 4.2.6 Centralidade

As medidas de centralidade fornecem informações sobre a importância relativa de cada nó para a estrutura da rede. Neste estudo, estimamos a *Influência Esperada (Expected Influence)*, uma medida de centralidade que identifica a força das associações entre um determinado nó e seus vizinhos. Em contraste com outras medidas tradicionais de centralidade, a Influência Esperada é calculada somando todos os pesos das arestas de um nó e levando em consideração a direção das associações. Por exemplo, um nó com arestas positivas e negativas apresentará uma Influência Esperada positiva enfraquecida (no caso de os pesos das arestas positivas serem maiores que os pesos das arestas negativas) ou uma Influência Esperada negativa (no caso de arestas negativas com pesos maiores que as arestas positivas). Assim, diferentemente do índice *Força*, a Influência Esperada fornece uma medida da influência cumulativa de um determinado nó na ativação, persistência ou remissão da rede<sup>33</sup>. As estimativas de centralidade foram calculadas como pontuações padronizadas para permitir a comparação entre as redes.

#### 4.2.7 Estabilidade da rede

A estabilidade dos índices de centralidade foi examinada através do coeficiente de estabilidade de correlação (coeficiente CS). Um procedimento de *bootstrap* não paramétrico foi empregado para estimar a proporção de participantes que pode ser descartada e ainda manter uma correlação de pelo menos 0,7 com os coeficientes originais. O coeficiente CS resultante não deve ser inferior a 0,25 ou, idealmente, deve ser superior a 0,5<sup>34</sup>.

#### 4.2.8 Visualização

As variáveis são representadas graficamente por *nós* e as associações entre as variáveis por *arestas*. As arestas positivas são identificadas como linhas verdes, enquanto arestas negativas são mostradas como linhas vermelhas. A saturação e a espessura das bordas indicam a força das associações. O algoritmo Fruchterman-Reingold, que estabelece a Proximidade e distribuição dos nós de acordo com a magnitude das associações, foi usado para determinar a configuração espacial da rede.

A análise estatística foi realizada no software RStudio (R Core Team, 2019), utilizando os pacotes estatísticos *qgraph*, *huge*, *bootnet* e *EGAnet*.

### 4.3 Resultados

A amostra de mulheres grávidas com filhos indígenas foi predominantemente composta por jovens com idade materna de 14 a 24 anos (51%), com escolaridade até o ensino médio ou inferior (72,4%), residentes em localidades não metropolitanas (61,3%) e desempregadas (86%). A estatística descritiva dos desfechos das crianças incluídos nas redes é apresentada na Tabela 4.1. Embora o declínio observado na média do ceod entre as idades de 3 e 5 anos não seja esperada, tampouco plausível, este tipo de inconsistência pode ocorrer devido a diferentes padrões de participação nas diferentes fases do estudo (por exemplo, menor presença de participantes com alta experiência de cárie no último acompanhamento).

Tabela 4.1 – Fatores relacionados à saúde bucal de crianças indígenas australianas avaliadas longitudinalmente

Variável	2 anos	3 anos	5 anos
	Média ± DP	Média ± DP	Média ± DP
Experiência de cárie (ceod)	0.5 ± 1.52	1.19 ± 2.68	1.15 ± 2.43
Impacto na qualidade de vida	2.78 ± 4.16	2.31 ± 5.21	3.63 ± 5.12
Conhecimento sobre saúde bucal	28.25 ± 3.77	28.81 ± 2.78	28.69 ± 3.06
Autoeficácia em saúde bucal	24.45 ± 11.03	27.03 ± 9.24	23.58 ± 10.01
Fatalismo	2.64 ± 1.52	2.47 ± 1.53	2.96 ± 1.60
Autopercepção de saúde bucal	3.94 ± 0.95	3.72 ± 1.05	3.66 ± 0.99
Autopercepção de saúde geral	4.24 ± 0.82	4.33 ± 0.77	4.15 ± 0.75
<sup>A</sup> Visitou dentista*	43 (11.3%)	97 (29.6%)	152 (51.3%)
Total*	381 (95,3%)	328 (82%)	296 (74%)

Fonte: o autor.

DP: Desvio Padrão

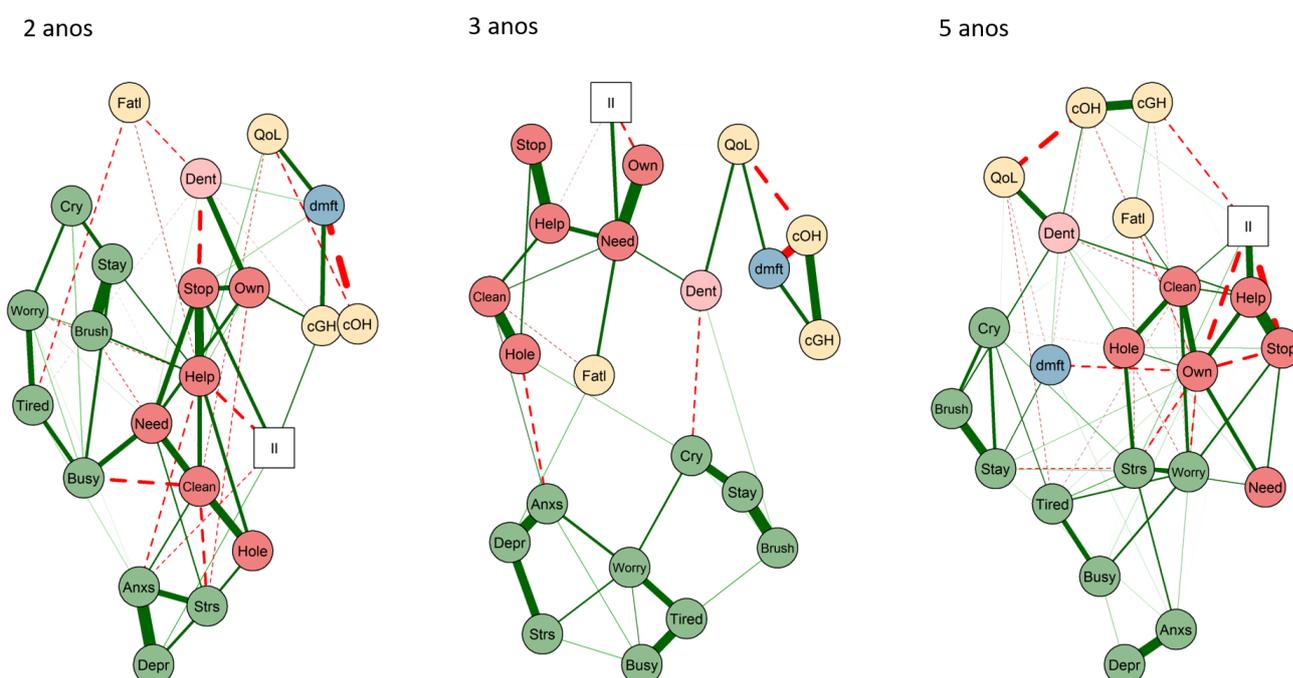
\*Reportado como frequência

A Figura 4.1 apresenta as redes com os fatores relacionados à saúde bucal de todas as crianças incluídas no estudo ao longo do tempo. No follow-up com crianças na idade de 2 anos, o nó “Intervenção” (referência grupo I-INT) foi positivamente associado a uma melhor percepção da saúde geral, maior sensação de confiança para escovar os dentes das crianças (item “Deprimido” da escala de autoeficácia relacionada à saúde bucal) e maior conhecimento sobre a saúde bucal das crianças. Em contraste, arestas negativas entre o nó representando a intervenção e os itens “Ajuda” (escala de conhecimento sobre a saúde bucal infantil) e “Ansioso” (escala de autoeficácia relacionada à saúde bucal) sugerem piores resultados no grupo I-INT em comparação com o grupo D-INT. Em resumo, a variável “intervenção” explicou parcialmente a covariância nesses itens condicionados por toda a rede.

No follow-up com crianças na idade de 3 anos, o nó “Intervenção” apresentou correlação positiva com o item “crianças devem escovar os dentes todos os dias” e associação negativa com os itens “crianças precisam ter suas próprias escovas” e “eu posso ajudar meu bebê a ter dentes saudáveis”. No follow-up com crianças na idade 5 anos, foram observadas arestas positivas entre o nó “Intervenção” e os itens

“eu posso ajudar meu bebê a ter dentes saudáveis” e “manter dentes de leite limpos é muito importante”, e “Percepção da saúde bucal”, enquanto arestas negativas emergiram entre a variável “Intervenção” e os nós de “auto percepção da saúde geral”, “crianças precisam ter suas próprias escovas” e “Eu posso evitar que meu bebê desenvolva cáries”. A Tabela 4.2 apresenta a descrição completa dos itens incluídos na estimação das redes.

Figura 4.1 – Comparação entre redes de fatores de saúde bucal de crianças indígenas australianas ao longo do tempo



Fonte: o autor.

QoL: Impacto na qualidade de vida; *Fatl*: Fatalismo; *cGH*: Percepção de saúde geral; *cOH*: Percepção de saúde bucal; *dmft*: Experiência de cárie dentária; *Dent*: Utilização de serviços odontológicos; Nós verdes: autoeficácia relacionada à saúde bucal; Nós coral: conhecimento em saúde bucal; Nó quadrado: Intervenção.

Tabela 4.2 – Descrição dos nós incluídos nas redes

<b>Nó</b>	<b>Descrição</b>	<b>Instrumento</b>
<i>QoL</i>	Impacto na qualidade de vida	ECOHIS
<i>dmft</i>	Experiência de cárie dentária	Índice ceod
<i>cGH</i>	Percepção da saúde geral	-
<i>cOH</i>	Percepção da saúde bucal	-
<i>Dent</i>	Utilização de serviços odontológicos	-
<i>Fatl</i>	Fatalismo relacionado à saúde bucal	-
<i>Holes</i>	Buracos em dentes de leite importam	KCOH
<i>Clean</i>	Manter dentes de leite limpos é muito importante	KCOH
<i>Stop</i>	Eu posso evitar que meu bebê desenvolva cáries	KCOH
<i>Help</i>	Eu posso ajudar meu bebê a ter dentes saudáveis	KCOH
<i>Brush</i>	Crianças devem escovar os dentes todos os dias	KCOH
<i>Own</i>	Crianças precisam ter suas próprias escovas	KCOH
<i>Strs</i>	...Estressada	OHSE
<i>Depr</i>	...Deprimida	OHSE
<i>Anxs</i>	...Ansiosa	OHSE
<i>Busy</i>	...Ocupada	OHSE
<i>Tired</i>	...Cansada	OHSE
<i>Worry</i>	...Preocupada	OHSE
<i>Cry</i>	...Incomodada pelo choro do bebê	OHSE
<i>Stay</i>	...Quando a criança não fica parada para escovar	OHSE
<i>Brush</i>	... Quando a criança diz que não quer escovar	OHSE

Fonte: o autor.

ECOHIS: Early Childhood Oral Health Impact Scale.

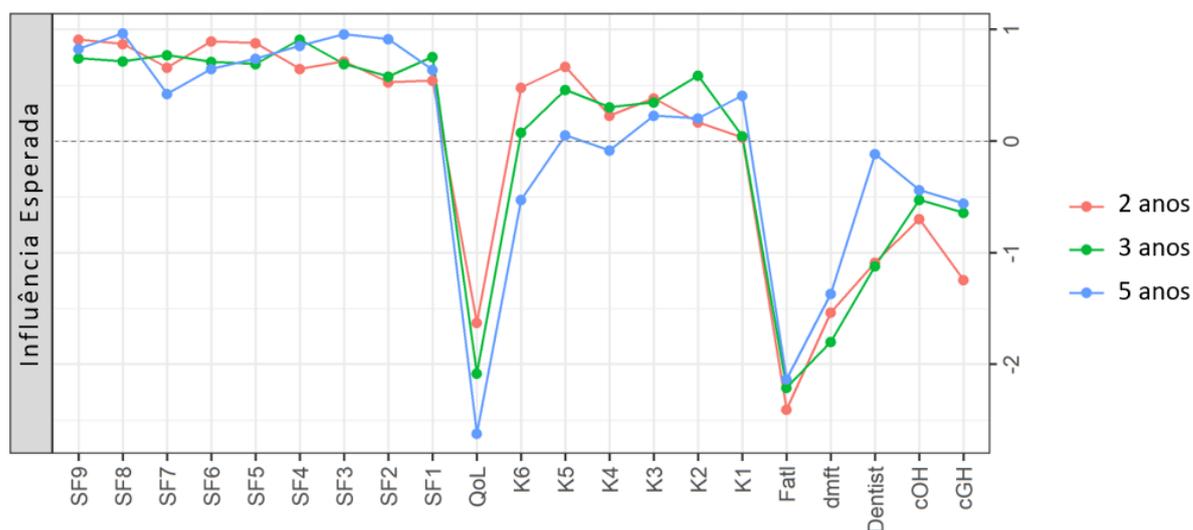
KCOH: Knowledge of Children's Oral Health.

OHSE: Oral Health Self-Efficacy (Confiança em escovar os dentes das crianças quando...)

Os nós que representam itens sobre o conhecimento da saúde bucal infantil e de autoeficácia relacionada à saúde bucal apresentaram maiores valores de centralidade (Figura 4.2). O nó “Intervenção” apresentou estimativas de centralidade relativamente baixas em todas as redes. A Influência Esperada de “Utilização de serviços odontológicos” aumentou consideravelmente a cada seguimento (2 anos: -1,47; 3 anos: -0,74; 5 anos: 1,11).

Os coeficientes de estabilidade do índice Influência Esperada foram de 0,44 (IC 95%: 0,36-0,52) na rede com crianças aos 2 anos, 0,51 (IC 95%: 0,44-0,59) na rede com crianças aos 3 anos e 0,28 (95% IC: 0,21-0,36) na rede com crianças aos 5 anos. Em outras palavras, todas as redes apresentaram medidas de centralidade estáveis, com coeficientes CS acima do ponto de corte de 0,25.

Figura 4.2 – Medidas de centralidade das redes de fatores de saúde bucal de crianças indígenas australianas ao longo do tempo



Fonte: o autor.

Em uma segunda etapa, foram estimados modelos de rede independentes para os grupos I-INT e D-INT. Além disso, comunidades de nós foram identificadas através do algoritmo “walktrap” (Figura 4.3). Os modelos A e E representam as redes de participantes logo após receberem a intervenção de saúde bucal. O padrão de conexões e de comunidades é quase idêntico nesses dois modelos. Os itens de autoeficácia relacionada à saúde bucal foram divididos em duas comunidades em ambas as redes. Um cluster “espelhado” formado pelos nós de percepção da saúde bucal, percepção da saúde geral, experiência de cárie, impacto na qualidade de vida e utilização de serviços odontológicos emergiu em ambos os modelos. As únicas diferenças na estrutura das comunidades entre as redes A e E foram observadas na posição dos itens “Fatalismo” e SF4 (“sentir-se confiante para escovar os dentes da criança quando ocupada”).

Nos modelos com crianças de 2 e 3 anos de ambos os grupos I-INT e D-INT (gráficos A, B, D e E), o nó “experiência de cárie dentária” foi correlacionado a um maior impacto na qualidade de vida e pior percepção da saúde bucal. Estas associações não surgiram nas redes com crianças na idade de 5 anos. O nó representando a experiência de cárie dentária foi posicionado na mesma comunidade de itens de conhecimento de saúde bucal infantil no gráfico C e itens de autoeficácia relacionada à saúde bucal no gráfico F. Na rede com crianças na idade de 5 anos do grupo I-INT (gráfico C), fatalismo não foi posicionado em nenhuma

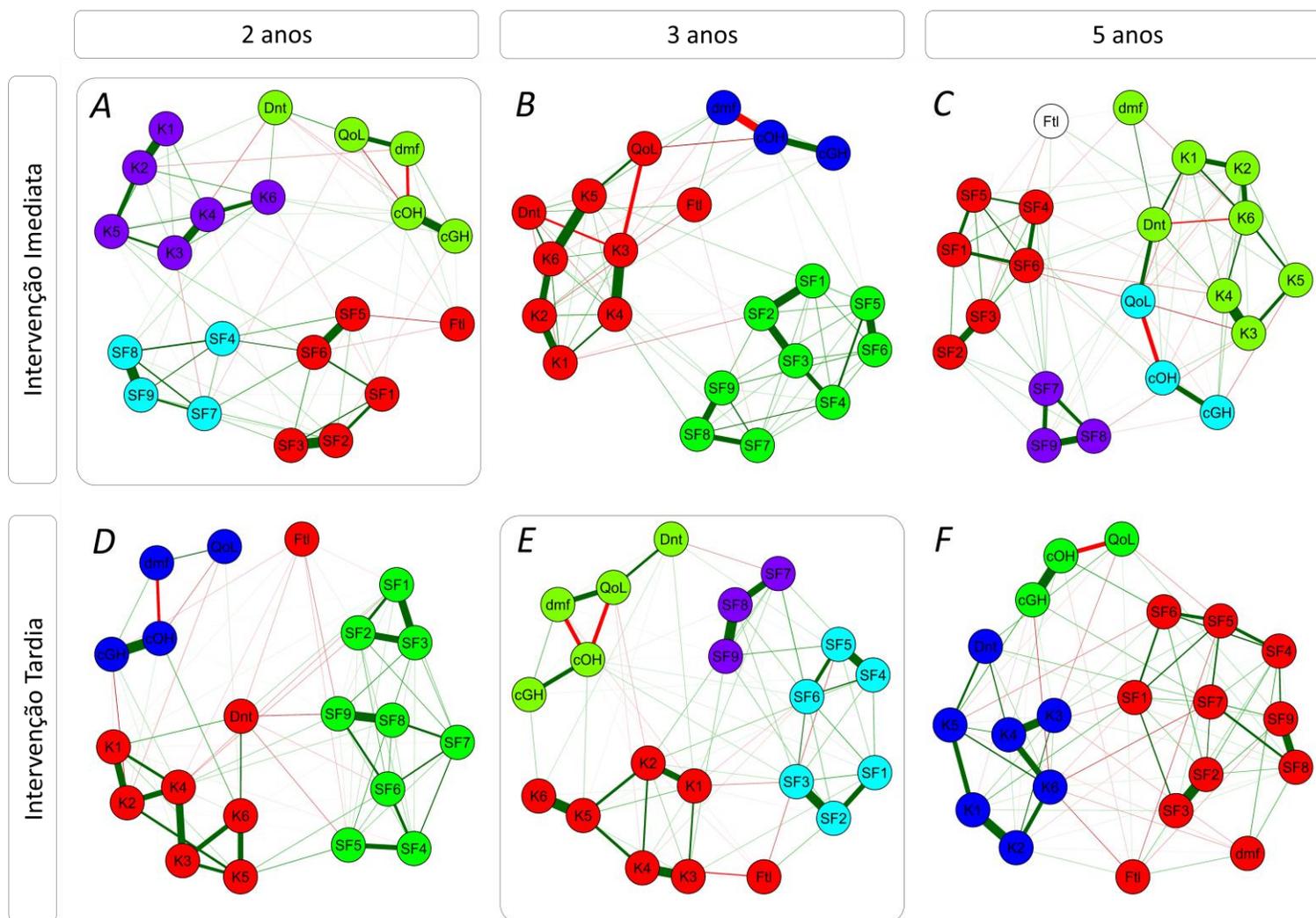
comunidade. É provável que, neste caso, o item contribua igualmente para diferentes comunidades. Além disso, todas as redes, com exceção do modelo representando crianças do grupo D-INT aos 2 anos (pré-intervenção), mostram arestas negativas com cargas relativamente pequenas entre itens de conhecimento da saúde bucal infantil e experiência de cárie dentária.

As redes que retratam os participantes logo após receberem a intervenção de saúde bucal nos grupos I-INT e D-INT apresentaram os maiores coeficientes de agrupamento (grupo I-INT - gráfico A: 0,928; grupo D-INT - gráfico E: 0,945). O coeficiente de agrupamento diminuiu em cada *follow-up* no grupo I-INT (gráfico B: 0,837; gráfico C: 0,808). O grupo D-INT também apresentou menor coeficiente de agrupamento na rede com crianças na idade de 5 anos (gráfico F: 0,836), enquanto o modelo com crianças na idade de 2 anos apresentou coeficiente de agrupamento intermediário (gráfico D: 0,890).

Foram identificadas diferentes dinâmicas nas medidas de centralidade entre os grupos I-INT e D-INT. Os itens de autoeficácia em saúde bucal apresentaram a maior Influência Esperada em todas as redes, possivelmente devido ao seu arranjo estável como uma comunidade de nós conectados por arestas positivas. Os valores de Influência Esperada para itens de conhecimento da saúde bucal infantil foram positivos em ambos os grupos no follow-up de 2 anos e apresentaram ligeira tendência a valores negativos nos modelos subsequentes. Os valores de Influência Esperada para utilização de serviços odontológicos e percepção da saúde bucal foram negativos em todas as redes, embora uma tendência a valores próximos de zero foi observada no último follow-up. Impacto na qualidade de vida, experiência de cárie dentária e fatalismo em saúde bucal apresentaram valores de Influência Esperada negativos em todas as redes (Figura 4.4).

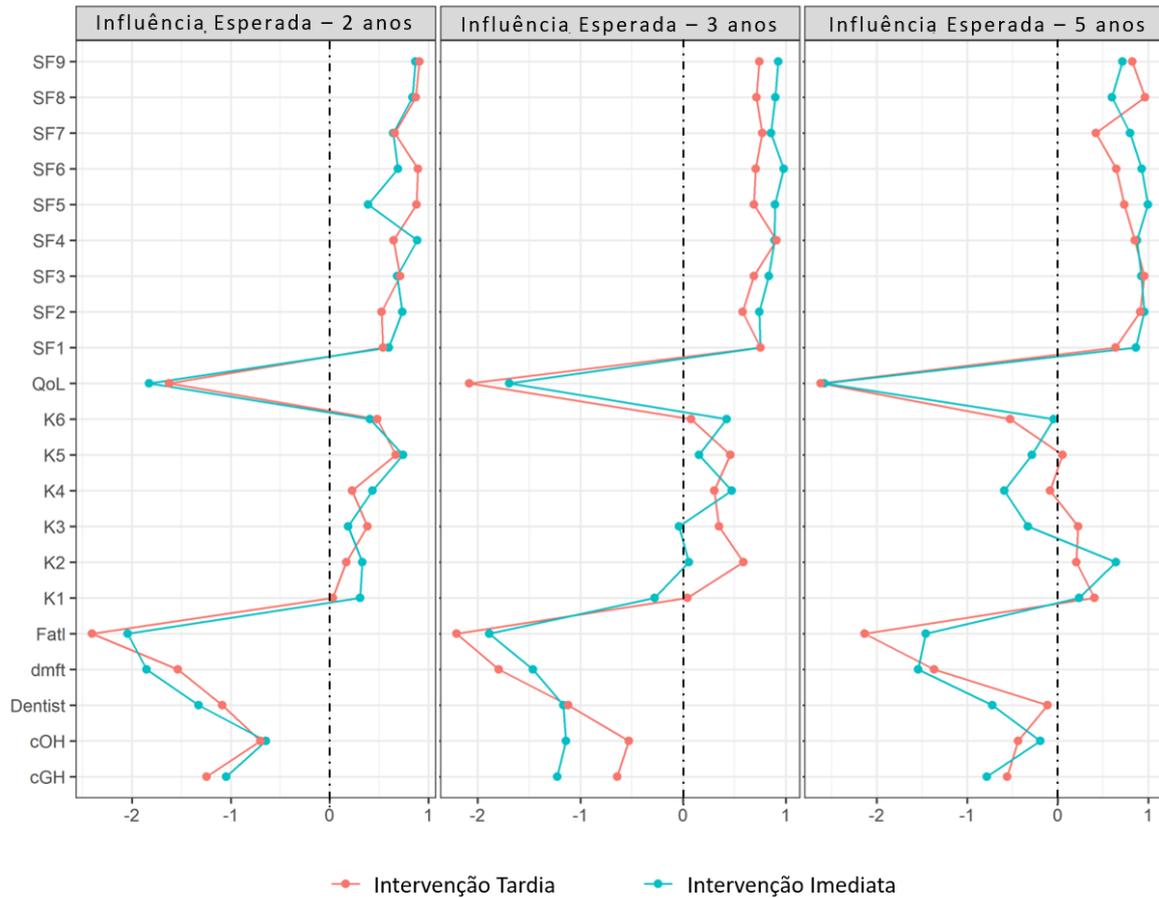
No grupo I-INT, os coeficientes de estabilidade das medidas de centralidade foram 0,29 (IC 95%: 0,21-0,36), 0,36 (IC 95%: 0,28-0,44) e 0,13 (IC 95%: 0,05-0,21) para os follow-ups de 2, 3 e 5 anos, respectivamente. Os coeficientes de estabilidade no grupo D-INT foram 0,28 (IC 95%: 0,21-0,36) na rede com crianças na idade de 2 anos, 0,44 (IC 95%: 0,36-0,52) na rede com crianças na idade de 3 anos e 0,28 (IC 95%: 0,20-0,36) no último modelo.

Figura 4.3 – Comparação entre redes de fatores de saúde bucal de crianças indígenas alocadas nos grupos de Intervenção Imediata e Intervenção Tardia



Fonte: o autor.

Figura 4.4 – Comparação das medidas de centralidade entre as redes de fatores de saúde bucal de crianças indígenas alocadas nos grupos de Intervenção Imediata e Intervenção Tardia



Fonte: o autor.

#### 4.4 Discussão

Estes resultados fornecem uma oportunidade para avançar na elucidação da dinâmica entre componentes de redes de saúde bucal ao longo do tempo. A ciência das redes é um campo promissor de pesquisa caracterizado por rápidos desenvolvimentos metodológicos e científicos. Apesar da crescente literatura sobre abordagens de rede em várias disciplinas, poucos estudos aplicaram a análise de rede a dados longitudinais<sup>35,36</sup>. Até onde sabemos, este é o primeiro estudo a investigar estruturas de rede usando dados longitudinais de um ensaio clínico randomizado de uma estratégia de promoção da saúde bucal.

A abordagem analítica adotada se baseou na captura de estruturas estáticas (“*snapshots*”) em diferentes momentos a fim de comparar a dinâmica das redes ao

longo do tempo e entre os grupos da intervenção. Embora as redes sejam não direcionadas, é possível atribuir direcionalidade a algumas arestas, considerando a sua força e natureza. Por exemplo, o item “Intervenção” (referência I-INT) apresentou correlação com percepção da saúde geral na rede com crianças de 2 anos e com conhecimento da saúde bucal em todos os modelos. Estas arestas indicam por meio de quais nós a intervenção de prevenção à cárie dentária interagiu com as redes de fatores associados e provavelmente representam efeitos causais. Considerando que as díades mãe-bebê foram aleatoriamente alocadas nos grupos de intervenção, não houve viés de confusão nos efeitos estimados da intervenção imediata (follow-up de 2 anos) e intervenção tardia (follow-up de 3 anos)<sup>37</sup>. Estes achados sugerem uma influência discreta da intervenção na saúde geral das crianças e um efeito contínuo no conhecimento das mães sobre a saúde bucal das crianças.

Evidências demonstram a eficácia da orientação antecipatória fornecida a mães na redução da incidência de cárie dentária entre crianças<sup>38-40</sup>. No entanto, o caminho entre a melhora do conhecimento sobre saúde bucal e a adoção de práticas de proteção é bastante complexo. Um estudo com mães de primeira viagem relatou disparidades entre o conhecimento das mães sobre a saúde bucal infantil durante a gravidez e a sua implementação após o nascimento<sup>41</sup>.

A análise de redes pode contribuir para mapear estas complexas interações. O aumento do conhecimento sobre saúde bucal infantil, por exemplo, foi associado à utilização de serviços odontológicos na rede com crianças na idade de 3 anos. Por outro lado, também foi observada uma aresta entre utilização de serviços odontológicos e impacto na qualidade de vida. Estes achados indicam que o acesso ao tratamento odontológico foi influenciado tanto pelo conhecimento das mães sobre saúde bucal quanto pela presença de morbidade bucal. O conhecimento das mães sobre saúde bucal pode afetar indiretamente a experiência de cárie dentária nas crianças por meio da utilização de tratamento odontológico preventivo<sup>42</sup>. Também encontramos evidências de um efeito direto discreto do conhecimento sobre a saúde bucal infantil na experiência de cárie dentária nas redes representando os participantes após a intervenção em ambos os grupos I-INT e D-INT.

Notavelmente, estruturas espelhadas de *nós* surgiram em ambas as redes representando os grupos I-INT e D-INT imediatamente após as intervenções. Estas redes também apresentaram os maiores coeficientes de agrupamento. Teoricamente, informações são transmitidas de forma mais eficaz em redes altamente agrupadas, resultando em mudanças na estrutura geral<sup>43</sup>. Por outro lado, modelos esparsos seriam menos sensíveis a mudanças globais na topologia da rede<sup>44</sup>. Estudos mostraram que menores coeficientes de agrupamento global, ou seja, redes com maior grau de conexões aleatórias, podem ajudar a explicar a ocorrência de deficiência cerebral, as interações entre genes no desenvolvimento de câncer e a transmissão de doenças infecciosas<sup>45-47</sup>. Nossos resultados indicam que a intervenção de saúde bucal ativou conexões e formou novas comunidades de nós em ambos os grupos de participantes. Nos follow-ups subsequentes, uma redução contínua na conectividade geral e mudanças nas estruturas das comunidades de nós demonstraram uma tendência gradual para o retorno aos arranjos de rede identificados no modelo pré-intervenção. Este padrão sugere uma redução do efeito da intervenção ao longo do tempo.

Os nós referentes à percepção da saúde geral e à percepção da saúde bucal foram fortemente conectados entre si em todas as redes. Em alguns gráficos, arestas de carga reduzida entre estes nós indicam o surgimento de um déficit na forma como as mães percebem a saúde geral e bucal de seus filhos. Esta situação acontece quando a saúde geral é avaliada de maneira positiva enquanto a saúde bucal é percebida de maneira negativa, ou vice-versa. Por exemplo, no grupo D-INT, a carga da aresta conectando a percepção de saúde geral à percepção de saúde bucal foi enfraquecida entre os *follow-ups* de 2 anos e 3 anos, possivelmente devido às arestas negativas mais fortes conectando percepção da saúde bucal à experiência de cárie dentária e a impacto na qualidade de vida. Curiosamente, a experiência de cárie dentária e o impacto na qualidade de vida não afetaram negativamente a percepção de saúde geral. Um estudo relatou um déficit substancialmente maior nas avaliações de saúde geral e saúde bucal entre indígenas australianos em comparação com não indígenas<sup>48</sup>. Compreender como essas diferenças surgem é vital para o desenvolvimento de políticas e programas de saúde que abordem os determinantes da saúde e do bem-estar dos povos indígenas.

As medidas de centralidade fornecem informações sobre a posição relativa e a influência dos nós na estrutura geral da rede, o que ajuda os observadores a interpretar os gráficos da rede. Estas medidas foram propostas como indicadores de potenciais alvos para intervenções com base no pressuposto de que a identificação e manipulação dos nós mais influentes pode resultar em mudanças na direção desejada. No entanto, as medidas de centralidade devem ser interpretadas com cautela, uma vez que redes estáticas não produzem evidências conclusivas de causalidade<sup>49</sup>. Além disso, nossos resultados demonstraram que a intervenção afetou a conectividade geral e as estruturas das redes em ambos os grupos da intervenção, apesar de apresentar medidas de centralidade relativamente baixas. Impacto na qualidade de vida, fatalismo relacionado à saúde bucal e experiência de cárie dentária apresentaram Influência Esperada negativa, o que indica uma influência sobre a rede principalmente através da “desativação” de outros nós. No outro extremo, a autoeficácia relacionada à em saúde bucal apresentou os maiores níveis de Influência Esperada positiva. Embora uma relação causal entre autoeficácia em saúde bucal e desfechos clínicos seja teoricamente razoável<sup>50,51</sup>, nossos resultados não são conclusivos quanto à adequação de direcionar intervenções de saúde bucal a nós específicos.

Este estudo apresenta algumas limitações. Em primeiro lugar, a direcionalidade das arestas não pode ser determinada. Em segundo lugar, todas as redes apresentaram coeficientes de estabilidade relativamente adequados para a os valores de Influência Esperada, exceto o modelo com crianças aos 5 anos no grupo I-INT. Desse modo, as medidas de centralidade para esta rede devem ser interpretadas com cautela. Em terceiro lugar, nossa abordagem não captura as dinâmicas entre as redes que podem ocorrer em períodos mais curtos de tempo. Por fim, a existência de níveis consideráveis de dados faltantes pode ter resultado em uma subestimação dos verdadeiros valores do índice ceod dos participantes aos 5 anos.

Enfrentar os determinantes subjacentes às desigualdades em saúde bucal entre populações indígenas e não indígenas exige esforços consistentes para o desenvolvimento de intervenções culturalmente apropriadas, sustentáveis, participativas e informadas por evidências<sup>52</sup>. Os achados deste estudo contribuem para uma compreensão abrangente das múltiplas interações entre fatores

relacionados à saúde bucal resultantes de um ensaio clínico randomizado de prevenção da cárie dentária com crianças indígenas australianas e suas mães. Direções futuras para a pesquisa podem incluir a investigação da habilidade de medidas de centralidade em prever mudanças na estrutura de redes de fatores de saúde bucal longitudinalmente.

#### **4.5 Conclusão<sup>1</sup>**

A análise de redes oferece uma abordagem inovadora para avaliar a dinâmica entre os fatores relacionados à saúde bucal ao longo do tempo, compreender os mecanismos que sustentam as mudanças entre os grupos de intervenção e fomentar o desenvolvimento de programas de saúde bucal informados por evidências. Neste estudo, a intervenção de saúde bucal oferecida a crianças indígenas e suas mães interagiu com a rede de fatores relacionados à saúde bucal por meio da autoavaliação da saúde geral da criança e do conhecimento da saúde bucal infantil. Foram identificadas diferentes conexões entre experiência de cárie dentária e fatores relacionados à saúde bucal em cada fase do estudo. Impacto na qualidade de vida, experiência de cárie dentária e fatalismo relacionado à saúde bucal atuaram principalmente através da desativação da rede. Foram observados maiores níveis de conectividade e mudanças na estrutura das comunidades de nós em ambos os grupos após a intervenção. As redes tenderam a retornar a um estado de pré-intervenção ao longo do tempo.

---

<sup>1</sup> A publicação deste capítulo no formato de artigo científico pode ser encontrada em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/cdoe.12661>.

**REFERÊNCIAS<sup>1</sup>**

1. Gracey M, King M. Indigenous health part 1: determinants and disease patterns. *Lancet*. 2009 Jul 4;374(9683):65-75. doi: 10.1016/S0140-6736(09)60914-4.
2. King M, Smith A, Gracey M. Indigenous health part 2: the underlying causes of the health gap. *Lancet*. 2009 Jul 4;374(9683):76-85. doi: 10.1016/S0140-6736(09)60827-8.
3. Anderson I, Robson B, Connolly M, Al-Yaman F, Bjertness E, King A, et al. Indigenous and tribal peoples' health (The Lancet-Lowitja Institute Global Collaboration): a population study. *Lancet*. 2016 Jul 9;388(10040):131-57. doi: 10.1016/S0140-6736(16)00345-7.
4. Marmot M. Social determinants and the health of Indigenous Australians. *Med J Aust*. 2011 May 16;194(10):512-3.
5. Australian Bureau of Statistics. Labour force characteristics of Aboriginal and Torres Strait Islander Australians, estimates from the Labour Force Survey. Canberra: ABS; 2011.
6. Australian Bureau of Statistics. 4517.0 - Prisoners in Australia 2019 [Internet]. [citado 15 Jun 2020]. Canberra: ABS; 2019. Disponível em: <https://www.abs.gov.au/ausstats/abs@.nsf/mf/4517.0/>.
7. O'Donnell M, Taplin S, Marriott R, Lima F, Stanley FJ. Infant removals: the need to address the over-representation of Aboriginal infants and community concerns of another 'stolen generation'. *Child Abuse Negl*. 2019 Apr;90:88-98. doi: 10.1016/j.chiabu.2019.01.017.
8. Australian Institute of Health and Welfare. Australia's welfare 2019 in brief. Canberra: AIHW; 2019.
9. Young C, Craig JC, Clapham K, Williams S, Williamson A, investigators S. Stressful life events and resilience among carers of Aboriginal children in urban New South Wales: cross-sectional findings from the Study of Environment on Aboriginal Resilience and Child Health (SEARCH). *BMJ Open*. 2018 Jun 6;8(6):e021687. doi: 10.1136/bmjopen-2018-021687.
10. Australian Health Ministers' Advisory Council. Aboriginal and Torres Strait Islander health performance framework report 2008. Canberra: AHMAC; 2008.
11. Australian Government. Closing the Gap Report 2020. Canberra: Commonwealth; 2020.
12. Closing the gap for Aboriginal health. *Lancet*. 2019 Feb 23;393(10173):718. doi: 10.1016/S0140-6736(19)30405-2.

---

<sup>1</sup> De acordo com o estilo Vancouver.

13. Marmot M, Friel S, Bell R, Houweling TA, Taylor S, Commission on Social Determinants of Health. Closing the gap in a generation: health equity through action on the social determinants of health. *Lancet*. 2008 Nov 8;372(9650):1661-9. doi: 10.1016/S0140-6736(08)61690-6.
14. Reading C, Wein F. Health inequalities and the social determinants of Aboriginal peoples' health. Prince George: National Collaborating Centre for Aboriginal Health; 2009.
15. Jamieson LM, Sayers SM, Roberts-Thomson KF. Associations between oral health and height in an indigenous Australian birth cohort. *Community Dent Health*. 2013 Mar;30(1):58-64.
16. Shen A, Bernabé E, Sabbah W. The bidirectional relationship between weight, height and dental caries among preschool children in China. *PLoS One*. 2019 Apr 30;14(4):e0216227. doi: 10.1371/journal.pone.0216227.
17. Gilchrist F, Marshman Z, Deery C, Rodd HD. The impact of dental caries on children and young people: what they have to say? *Int J Paediatr Dent*. 2015 Sep;25(5):327-38. doi: 10.1111/ipd.12186.
18. Rebelo MAB, Rebelo Vieira JM, Pereira JV, Quadros LN, Vettore MV. Does oral health influence school performance and school attendance? A systematic review and meta-analysis. *Int J Paediatr Dent*. 2018 Oct 26. doi: 10.1111/ipd.12441.
19. Fernandes IB, Pereira TS, Souza DS, Ramos-Jorge J, Marques LS, Ramos-Jorge ML. Severity of dental caries and quality of life for toddlers and their families. *Pediatr Dent*. 2017 Mar 15;39(2):118-23.
20. Abanto J, Carvalho TS, Mendes FM, Wanderley MT, Bönecker M, Raggio DP. Impact of oral diseases and disorders on oral health-related quality of life of preschool children. *Community Dent Oral Epidemiol*. 2011 Apr;39(2):105-14. doi: 10.1111/j.1600-0528.2010.00580.x.
21. Tsang C, Sokal-Gutierrez K, Patel P, Lewis B, Huang D, Ronsin K, et al. Early childhood oral health and nutrition in urban and rural Nepal. *Int J Environ Res Public Health*. 2019 Jul 10;16(14):2456. doi: 10.3390/ijerph16142456.
22. Do LG, Ha DH, Roberts-Thomson KF, Jamieson L, Peres MA, Spencer AJ. Race- and income-related inequalities in oral health in Australian children by fluoridation status. *JDR Clin Trans Res*. 2018 Apr;3(2):170-9. doi: 10.1177/2380084417751350.
23. Ha DH, Xiangqun J, Cecilia MG, Jason A, Do LG, Jamieson LM. Social inequality in dental caries and changes over time among Indigenous and non-Indigenous Australian children. *Aust N Z J Public Health*. 2016 Dec;40(6):542-7. doi: 10.1111/1753-6405.12566.

24. Epskamp S, Fried EI. A tutorial on regularized partial correlation networks. *Psychol Methods*. 2018 Dec;23(4):617-34. doi: 10.1037/met0000167.
25. Luke DA, Harris JK. Network analysis in public health: history, methods, and applications. *Annu Rev Public Health*. 2007;28:69-93. doi: 10.1146/annurev.publhealth.28.021406.144132.
26. Merrick J, Chong A, Parker E, Roberts-Thomson K, Misan G, Spencer J, et al. Reducing disease burden and health inequalities arising from chronic disease among Indigenous children: an early childhood caries intervention. *BMC Public Health*. 2012 May 2;12:323. doi: 10.1186/1471-2458-12-323.
27. Finlayson TL, Siefert K, Ismail AI, Delva J, Sohn W. Reliability and validity of brief measures of oral health-related knowledge, fatalism, and self-efficacy in mothers of African American children. *Pediatr Dent*. 2005 Sep-Oct;27(5):422-8.
28. Pahel BT, Rozier RG, Slade GD. Parental perceptions of children's oral health: the Early Childhood Oral Health Impact Scale (ECOHIS). *Health Qual Life Outcomes*. 2007 Jan 30;5:6. doi: 10.1186/1477-7525-5-6.
29. Friedman J, Hastie T, Tibshirani R. Sparse inverse covariance estimation with the graphical lasso. *Biostatistics*. 2008 July;9(3):432-41. doi: 10.1093/biostatistics/kxm045.
30. Golino HF, Epskamp S. Exploratory graph analysis: A new approach for estimating the number of dimensions in psychological research. *PLoS One*. 2017 Jun 8;12(6):e0174035. doi: 10.1371/journal.pone.0174035.
31. Pons P, Latapy M. Computing communities in large networks using random walks. *J Graph Algorithms Appl*. 2006;10(2):191–218.
32. Opsahl T, Panzarasa P. Clustering in weighted networks. *Social Networks*. 2009 May;31(2):155-63. doi: 10.1016/j.socnet.2009.02.002
33. Robinaugh DJ, Millner AJ, McNally RJ. Identifying highly influential nodes in the complicated grief network. *J Abnorm Psychol*. 2016 Aug;125(6):747-57. doi: 10.1037/abn0000181.
34. Epskamp S, Borsboom D, Fried EI. Estimating psychological networks and their accuracy: A tutorial paper. *Behav Res*. 2018 Feb;50(1):195-212. doi: 10.3758/s13428-017-0862-1.
35. Robinaugh DJ, Hoekstra RHA, Toner ER, Borsboom D. The network approach to psychopathology: a review of the literature 2008-2018 and an agenda for future research. *Psychol Med*. 2020 Feb;50(3):353-66. doi: 10.1017/S0033291719003404.
36. Oreel TH, Borsboom D, Epskamp S, Hartog ID, Netjes JE, Nieuwkerk PT, et al. The dynamics in health-related quality of life of patients with stable coronary artery disease were revealed: a network analysis. *J Clin Epidemiol*. 2019 Mar;107:116-23. doi: 10.1016/j.jclinepi.2018.11.022

37. Hernán MA, Robins JM. Causal inference: What if. Boca Raton: Chapman & Hill/CRC; 2020.
38. Ismail A, Razak IA, Ab-Murat N. The impact of anticipatory guidance on early childhood caries: a quasi-experimental study. *BMC Oral Health*. 2018 Jul 27;18(1):126. doi: 10.1186/s12903-018-0589-0.
39. Plutzer K, Spencer AJ. Efficacy of an oral health promotion intervention in the prevention of early childhood caries. *Community Dent Oral Epidemiol*. 2008 Aug;36(4):335-46. doi: 10.1111/j.1600-0528.2007.00414.x.
40. Plutzer K, Spencer AJ, Keirse MJ. Reassessment at 6-7 years of age of a randomized controlled trial initiated before birth to prevent early childhood caries. *Community Dent Oral Epidemiol*. 2012 Apr;40(2):116-24. doi: 10.1111/j.1600-0528.2011.00643.x.
41. Alvey J, Divaris K, Lytle L, Vann WF, Lee JY. What child oral health-related behaviors can first-time mothers actualize? A Pragmatic prospective study. *JDR Clin Trans Res*. 2019 Oct;5(4):366-375. doi: 10.1177/2380084419892554.
42. Wigen TI, Skaret E, Wang NJ. Dental avoidance behaviour in parent and child as risk indicators for caries in 5-year-old children. *Int J Paediatr Dent*. 2009 Nov;19(6):431-7. doi: 10.1111/j.1365-263X.2009.01014.x.
43. Scheffer M, Carpenter SR, Lenton TM, Bascompte J, Brock W, Dakos V, et al. Anticipating critical transitions. *Science*. 2012 Oct 19;338(6105):344-8. doi: 10.1126/science.1225244.
44. Smith KE, Crosby RD, Wonderlich SA, Forbush KT, Mason TB, Moessner M. Network analysis: an innovative framework for understanding eating disorder psychopathology. *Int J Eat Disord*. 2018 Mar;51(3):214-22. doi: 10.1002/eat.22836.
45. Su L, Meng X, Ma Q, Bai T, Liu G. LPRP: A gene-gene interaction network construction algorithm and its application in breast cancer data analysis. *Interdiscip Sci Comput Life Sci*. 2018 Mar;10(1):131-42. doi: 10.1007/s12539-016-0185-4.
46. Kiljan S, Meijer KA, Steenwijk MD, Pouwels PJW, Schoonheim MM, Schenk GJ, et al. Structural network topology relates to tissue properties in multiple sclerosis. *J Neurol*. 2019;266(1):212-22. doi: 10.1007/s00415-018-9130-2.
47. Ball F, Britton T, Sirl D. A network with tunable clustering, degree correlation and degree distribution, and an epidemic thereon. *J Math Biol*. 2013 Mar;66(4-5):979-1019. doi: 10.1007/s00285-012-0609-7
48. Chand R, Parker E, Jamieson L. Differences in, and frames of reference of, Indigenous Australians' self-rated general and oral health. *J Health Care Poor Underserved*. 2017 Dec;28(3):1087-103. doi: 10.1353/hpu.2017.0099.

49. Dablander F, Hinne M. Node centrality measures are a poor substitute for causal inference. *Sci Rep.* 2019 May 2;9(1):6846. doi: 10.1038/s41598-019-43033-9.
50. Finlayson TL, Siefert K, Ismail AI, Sohn W. Maternal self-efficacy and 1-5-year-old children's brushing habits. *Community Dent Oral Epidemiol.* 2007 Aug;35(4):272-81. doi: 10.1111/j.1600-0528.2007.00313.x.
51. Woelber JP, Bienas H, Fabry G, Silbernagel W, Giesler M, Tennert C, et al. Oral hygiene-related self-efficacy as a predictor of oral hygiene behaviour: a prospective cohort study. *J Clin Periodontol.* 2015 Feb;42(2):142-9. doi: 10.1111/jcpe.12348.
52. Tsai C, Blinkhorn A, Irving M. Oral health programmes in Indigenous communities worldwide-lessons learned from the field: a qualitative systematic review. *Community Dent Oral Epidemiol.* 2017 Feb;42(2):142-9. doi: 10.1111/jcpe.12348.



## **5 CAPÍTULO V: ÍNDICES DE CENTRALIDADE PREDIZEM DESFECHOS BUCAIS DE CRIANÇAS INDÍGENAS? UMA ANÁLISE DE REDE**

### **5.1 Introdução**

Embora a cárie dentária seja uma doença praticamente onipresente em todos os grupos etários e populações no mundo, os segmentos mais desfavorecidos das sociedades tendem a concentrar uma carga desproporcionalmente maior desta condição<sup>1,2</sup>. A cárie na primeira infância, definida como a presença de um ou mais dentes decíduos afetados por cárie dentária em crianças em idade pré-escolar (até seis anos de idade), é um importante problema de saúde pública para muitos grupos sociais, inclusive entre populações indígenas<sup>3</sup>. Na Austrália, a taxa de prevalência de cárie dentária não tratada entre crianças indígenas é de 44% em comparação com uma taxa de 26% entre crianças não indígenas<sup>4</sup>. Os impactos da cárie na primeira infância na qualidade de vida têm sido relatados por um crescente número de estudos e incluem repercussões físicas, sociais, econômicas e psicológicas para crianças, suas famílias e comunidades<sup>5-8</sup>.

Apesar de esforços consistentes nos últimos anos para reduzir as profundas disparidades relacionadas a desfechos de saúde entre australianos indígenas e não indígenas, o hiato nos indicadores de saúde bucal entre esses grupos não apenas permanece substancial como aumentou<sup>9,10</sup>. A complexa etiologia da cárie na primeira infância requer estratégias ampliadas de promoção da saúde baseadas em evidências científicas que abordem fatores socioeconômicos, biológicos e comportamentais relacionados à saúde bucal, além de promover a alocação adequada de recursos, participação da comunidade e competência cultural<sup>7,11</sup>. Dentre as potenciais estratégias de prevenção, estudos mostraram que programas de saúde bucal realizados durante a gravidez são benéficos para o estado de saúde bucal das crianças ao longo do tempo<sup>12,13</sup>.

Avanços científicos e metodológicos recentes na teoria das redes podem fornecer novas interpretações a respeito do desenvolvimento de estratégias de promoção da saúde bucal que sejam mais eficientes. A análise de redes é uma ferramenta analítica promissora que combina a Teoria dos Grafos e modelos matemáticos para modelar, estimar, visualizar e interpretar relações complexas entre

variáveis<sup>14</sup>. Sugere-se que as métricas de inferência de rede, conhecidas como medidas de centralidade, são capazes de identificar os componentes mais influentes dos modelos e que, portanto, poderiam ser usadas como alvos para intervenções mais eficientes<sup>15,16</sup>. No entanto, as evidências empíricas para apoiar este argumento são limitadas. Pesquisadores observam que itens com maior centralidade em um modelo de rede não necessariamente apresentam influência causal sobre outros itens<sup>17</sup>. Assim, as implicações práticas das medidas de centralidade devem ser interpretadas cuidadosamente à luz de resultados mais robustos para evitar intervenções com resultados aquém do esperado.

Este capítulo descreve a investigação da validade do uso de medidas de centralidade para prever a experiência de cárie dentária e a utilização de serviços odontológicos em crianças indígenas ao longo do tempo. Nossa hipótese é a de que itens mais centrais em uma rede transversal com dados de mães de crianças indígenas apresentam maior habilidade para prever desfechos bucais das crianças aos 5 anos de idade. Até o momento, mais de 110 medidas de centralidade diferentes foram propostas com base em diferentes princípios de dinâmica de rede<sup>18</sup>. No entanto, nossas análises foram baseadas em três dos índices de centralidade mais frequentemente empregados nos estudos que aplicam análise de redes: *Força*, *Intermediação* e *Proximidade*<sup>19</sup>.

Assim, os objetivos deste trabalho são: 1) investigar se as medidas de centralidade em uma rede transversal com fatores relacionados à saúde bucal de mulheres grávidas são capazes de prever desfechos de saúde bucal de crianças indígenas aos 5 anos de idade; 2) examinar a correlação entre medidas de centralidade de uma rede de fatores de saúde bucal infantil e os valores correspondentes ajustados pela rede transversal com dados maternos.

## **5.2 Métodos**

Um ensaio clínico randomizado de prevenção da cárie dentária foi conduzido com 448 mulheres grávidas de uma criança indígena. O estudo recrutou participantes de áreas urbanas e rurais da Austrália do Sul entre fevereiro de 2011 e maio de 2012. As díades mãe-bebê foram alocadas aleatoriamente para o grupo de Intervenção Imediata (n = 223; intervenção realizada durante a gravidez e em

crianças de 6, 12 e 18 anos meses) ou para o grupo de intervenção tardia (n = 225; intervenção realizada em crianças com idades de 24, 30 e 36 meses). A estratégia de prevenção da cárie dentária consistiu na oferta de tratamento dentário às mães, aplicação de verniz fluoretado às crianças e entrevista motivacional combinada com orientação antecipatória.<sup>20</sup>

As mães eram predominantemente jovens (51% apresentavam idade materna de 14 a 24 anos), com baixo nível de escolaridade (72,4% tinham até o ensino médio), moravam em regiões não metropolitanas (61,3%) e estavam desempregadas (86%). As taxas de participação nos follow-ups foram de 85% (n = 381) aos 2 anos, 73,3% (n = 328) aos 3 anos e 66,1% (n = 296) aos 5 anos.

O estudo foi aprovado pelo Conselho de Saúde Aborígine da Austrália do Sul (Anexo D), pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade de Adelaide (Anexo E), pelo governo da Austrália do Sul (Anexo F), e pelos Comitês de Ética em Pesquisa em Seres dos hospitais participantes (Anexos G-H). Todos os participantes forneceram consentimento livre e esclarecido verbal e por escrito.

## 5.2.1 Variáveis

### 5.2.1.1 Variáveis relacionadas às mães

As variáveis relacionadas às mães foram mensuradas no início do estudo e incluíram escolaridade, fonte de renda, experiência de racismo, importância atribuída à cultura indígena, autoavaliação da saúde geral, autopercepção da saúde bucal, autoeficácia relacionada à saúde bucal, fatalismo relacionado à saúde bucal e letramento em saúde bucal.

O nível de escolaridade das mães foi classificado como “sem escolaridade”, “ensino fundamental”, “ensino médio”, “formação técnico” ou “universidade”. Fonte de renda foi classificada como “emprego” ou “benefício social”. Experiência de racismo foi avaliada perguntando às mães se elas perceberam que foram tratadas injustamente por serem indígenas alguma vez nos últimos 12 meses nas seguintes situações: 1) no ambiente de trabalho ou se candidatando a um emprego; 2) em casa ou por vizinhos; 3) em espaços de saúde. Importância atribuída à cultura indígena foi avaliada perguntando às mães o quão central é a sua identificação

como indígena em suas vidas. As opções de resposta variaram de “não pensam a respeito” (1) até “o mais central” (4). A autopercepção da saúde geral e a autopercepção da saúde bucal foram mensuradas através de escalas do tipo Likert de 5 pontos, variando de “Ruim” (1) a “Excelente” (5).

Autoeficácia relacionada à saúde bucal foi avaliada por meio de uma escala de 6 itens que mede a confiança dos indivíduos para escovar os dentes à noite em seis cenários diferentes: (1) sob muito estresse; (2) deprimida; (3) ansiosa; (4) ocupada; (5) cansada; e (6) preocupada. As respostas foram registradas em uma escala do tipo Likert de 5 pontos com respostas variando de “nada confiante” (0) a “muito confiante” (4). Pontuações mais altas indicam maior autoeficácia<sup>21</sup>.

Fatalismo relacionado à saúde bucal foi avaliado perguntando às mães qual o seu nível de concordância com a afirmação “a maioria das pessoas costuma ter problemas com os dentes”. As respostas foram registradas em uma escala Likert de 5 pontos, variando de “discordo totalmente” (1) a “concordo totalmente” (5). Pontuações mais altas indicam maior fatalismo relacionado à saúde bucal.

Letramento em saúde bucal foi mensurado através da versão de 14 itens do instrumento Health Literacy in Dentistry scale (HeLD-14), originalmente desenvolvido e validado para a população indígena australiana. As pontuações dos itens foram registradas em uma escala do tipo Likert de 5 pontos e combinadas de acordo com os 7 domínios conceituais do instrumento: comunicação, acesso, receptividade, compreensão, utilização, suporte e barreiras econômicas<sup>22</sup>.

#### 5.2.1.2 Variáveis relacionadas às crianças

As variáveis relacionadas à saúde bucal das crianças indígenas foram mensuradas em três momentos: a) aos 2 anos; b) aos 3 anos; e c) aos 5 anos. Os dados coletados incluíram experiência de cárie dentária, utilização de serviço odontológico, autopercepção de saúde geral, autopercepção de saúde bucal, impacto das condições bucais na qualidade de vida, fatalismo relacionado à saúde bucal, autoeficácia relacionada à saúde bucal e conhecimento das mães sobre a saúde bucal infantil.

Experiência de cárie dentária foi avaliada através de exames clínicos e mensurada pelo índice ceod. Utilização de serviço odontológico foi avaliada perguntando às mães se as crianças já foram ao dentista (opções de resposta “sim” ou “não”). A autopercepção da saúde geral e a autopercepção da saúde bucal foram registradas em uma escala do tipo Likert, variando de “Ruim” (1) a “Excelente” (5).

Impactos da saúde bucal na qualidade de vida foram avaliados por meio do instrumento ECOHIS. As respostas foram registradas usando uma escala do tipo Likert com respostas variando de “nunca” (pontuação 0) a “muito frequentemente” (pontuação 4). As pontuações totais foram calculadas somando todas as pontuações dos itens (intervalo 0-52). Pontuações mais altas indicam um maior impacto da condição bucal na qualidade de vida<sup>23</sup>.

Fatalismo relacionado à saúde bucal foi avaliado perguntando às mães qual seu nível de concordância com a afirmação “A maioria das crianças vai desenvolver *buracos* nos dentes”. As respostas foram registradas em uma escala Likert de 5 pontos, com opções variando de “discordo totalmente” (pontuação 0) a “concordo totalmente” (pontuação 4). Pontuações mais altas indicam maior fatalismo relacionado à saúde bucal.

A escala Knowledge of Children’s Oral Health (KCOH) foi usada para medir o conhecimento das mães sobre a saúde bucal das crianças<sup>21</sup>. As participantes indicaram seu nível de concordância para cada uma das 6 afirmações do instrumento. As respostas foram registradas através de uma escala Likert de 5 pontos com respostas que variam de “concordo totalmente” (pontuação 1) a “discordo totalmente” (pontuação 5). Pontuações mais altas indicam maior conhecimento sobre a saúde bucal das crianças.

Autoeficácia relacionada à saúde bucal infantil foi medida através do instrumento Oral Health Self-Efficacy (OHSE)<sup>21</sup>, uma ferramenta composta por 9 itens que avalia o quão confiantes as mães se sentem sobre sua capacidade de escovar os dentes dos seus filhos à noite quando: (1) sob muito estresse; (2) deprimidas; (3) ansiosas; (4) ocupadas; (5) cansadas; (6) preocupadas; (7) incomodadas pelo choro do bebê; (8) incomodadas porque a criança não fica parada; e (9) a criança diz que não sente vontade de escovar. As pontuações foram registradas usando uma escala do tipo Likert de cinco pontos com respostas

variando de “nada confiante” (pontuação 0) a “muito confiante” (pontuação 4). Pontuações mais altas indicam melhor autoeficácia.

### 5.2.2 Dados ausentes

Um método de imputação não paramétrico apropriado para dados multivariados com variáveis mistas foi utilizado para imputar dados faltantes. O pacote estatístico *missForest* aplica um procedimento de imputação iterativo baseado em florestas aleatórias (“*Random Forests*”) análogo a um esquema de imputação múltipla<sup>27</sup>.

### 5.2.3 Estimação das redes

Foram estimadas redes regularizadas não direcionadas seguindo as técnicas padrão atuais<sup>14,24</sup>. As múltiplas associações entre as variáveis foram modeladas como correlações parciais, que medem o grau de correlação entre dois itens condicionados por todas as outras associações na rede. Assim, um coeficiente de correlação parcial indica que a associação entre duas variáveis não pode ser explicada por nenhum outro fator presente no modelo.

Regularização é uma técnica utilizada para gerar estruturas de redes esparsas contendo apenas as conexões mais significativas do modelo. Neste estudo, aplicamos o operador *Graphical Least Absolute Shrinkage and Selection Operator* (GLASSO), uma técnica que contrabalança sensibilidade e especificidade por meio de uma penalidade para correlações fracas e potencialmente espúrias<sup>25</sup>. O parâmetro de ajuste GLASSO foi definido como 0,5 usando o Critério de Informação Bayesiana Estendido (EBIC).

Foram estimadas correlações apropriadas (policóricas, polisséricas ou Pearson) automaticamente de acordo com os diferentes tipos de variáveis usando uma função do pacote estatístico *qgraph*. A fim relaxar a suposição de distribuição normal dos Modelos Gráficos Gaussianos (GGM), foi aplicado um procedimento que usa coeficientes de correlação não paramétricos baseados em classificação de postos.<sup>26</sup>

As redes foram estimadas com RStudio (R Core Team, 2019) usando os pacotes *qgraph*, *huge* e *bootnet*. Um tutorial com os códigos utilizados para a estimação das redes e execução das análises foi disponibilizado (Apêndice A).

#### 5.2.4 Modelos

O primeiro modelo de rede estimado incluiu dados transversais coletados durante o baseline referentes à saúde bucal das mães.

O segundo modelo foi estimado com dados referentes à diferença de pontuação ( $\Delta$ ) dos desfechos relacionados à saúde bucal das crianças entre os follow-ups de 2 e 5 anos. A diferença de pontuação para cada desfecho relacionados à saúde bucal ( $\Delta SB$ ) foi calculada como:

$$\Delta SB = \text{pontuação aos 5 anos} - \text{pontuação aos 2 anos}.$$

Dessa forma, o segundo modelo (rede  $\Delta SB$ ) representaria as mudanças longitudinais na saúde bucal das crianças indígenas e o potencial efeito terapêutico da intervenção de saúde bucal. Neste modelo, uma aresta positiva entre dois itens indica que as variações nas pontuações das variáveis correspondentes estão diretamente correlacionadas, enquanto uma aresta negativa indica uma associação inversa (a pontuação de um item aumenta ao longo do tempo conforme diminui a pontuação do outro item). O cálculo das diferenças de pontuação (“*change scores*” em inglês) em estudos com desenhos metodológicos do tipo pré-teste/pós-teste demonstrou ser uma abordagem útil para a avaliação da eficácia de tratamentos<sup>28</sup>. Outro estudo utilizou a metodologia de cálculo das diferenças de pontuação para a estimação de modelos de rede com o objetivo de avaliar as mudanças nos sintomas relatados pelo paciente durante o tratamento da depressão<sup>29</sup>.

Duas exceções foram aplicadas à rede  $\Delta SB$ . Como o índice ceod é, essencialmente, uma medida cumulativa da experiência de cárie dentária ao longo da vida, incluímos os valores observados no *follow-up* de 5 anos ao invés da diferença de pontuação. Tal escolha metodológica foi motivada pelo fato de que a aplicação das estratégias de promoção da saúde bucal foi iniciada no grupo de intervenção imediata ainda durante a gestação das mães participantes. Portanto, simplesmente utilizar a variação do índice ceod entre 2 e 5 anos poderia não

capturar adequadamente o efeito da intervenção nos primeiros anos de vida das crianças. Da mesma forma, os dados referentes à utilização de serviços odontológicos foram incluídos na rede  $\Delta$ SB com base nas observações do follow-up de 5 anos uma vez que a variável foi mensurada de maneira cumulativa, isto é, perguntando às mães se seus filhos já foram ao dentista alguma vez na vida (opções de resposta 'sim' ou 'não').

### 5.2.5 Centralidade

Diferentes medidas de centralidade têm sido propostas para avaliar a importância relativa de cada item em modelos de rede. Neste estudo, investigamos três medidas de centralidade comumente usadas na ciência das redes: Força, Intermediação e Proximidade<sup>30,31</sup>. Todas as medidas de centralidade foram calculadas como pontuação padronizadas e, portanto, são comparáveis entre índices e entre redes<sup>30</sup>.

### 5.2.6 Valores preditivos dos índices de centralidade

A fim de testar a hipótese de que os itens mais centrais na rede de fatores relacionados à saúde bucal das mulheres grávidas são capazes de prever mudanças nos desfechos relacionados à saúde bucal das crianças ao longo do tempo, foram analisadas as associações entre as medidas de centralidade da rede de dados maternos e dois desfechos relacionados à saúde bucal infantil mensurados aos 5 anos: experiência de cárie dentária e utilização de serviços odontológicos.

Inicialmente, foi calculado o valor preditivo de cada nó incluído na rede de dados maternos por meio de correlações de ordem zero entre a pontuação de cada item da rede e dois desfechos relacionados à saúde bucal das crianças aos 5 anos: experiência de cárie dentária e utilização de serviços odontológicos. Os coeficientes de correlação foram interpretados como *valores preditivos do nó*. Em outras palavras, nós relacionadas à saúde bucal materna com baixa correlação com os desfechos das crianças aos 5 anos apresentam baixo valor preditivo, enquanto as variáveis com forte correlação com os desfechos de saúde bucal apresentam alto valor preditivo.

Em uma segunda etapa, foram aplicadas regressões lineares univariadas para avaliar as associações entre as medidas de centralidade dos nós da rede de dados maternos e os valores preditivos dos nós obtidos na etapa anterior. A magnitude das correlações resultantes indica o grau em que as *medidas de centralidade* dos nós presentes na rede de fatores de saúde bucal das mulheres grávidas estão associadas a mudanças nos desfechos de saúde bucal das crianças ao longo do tempo. Além disso, um teste não paramétrico baseado na correlação de classificação de Kendall (coeficiente  $\tau$ ) foi aplicado a fim de medir a concordância na classificação entre as medidas de centralidade e os valores preditivos dos nós. A interpretação de  $\tau$  de Kendall é bastante simples uma vez que o coeficiente  $\tau$  varia de -1 (inversão perfeita) a +1 (concordância perfeita). Zero indica ausência de associação.

#### 5.2.7 Modelo ajustado

Foi estimado um modelo de rede incluindo todos os dados maternos e de saúde bucal infantil (rede completa). O modelo gerado permite a visualização de todas as interações entre as variáveis referentes à saúde bucal das mães mensuradas no baseline e as diferenças de pontuação dos fatores relacionados à saúde bucal das crianças. Em seguida, foi extraída a matriz de correlação que gerou a rede completa e as cargas das arestas dos nós referentes a dados maternos foram removidos, mantendo apenas as arestas entre os fatores relacionados à saúde bucal das crianças. Assim, foi possível estimar uma rede que compreende as diferenças de pontuação dos desfechos relacionados à saúde bucal das crianças entre os follow-ups de 2 e 5 anos ajustados pelas variáveis maternas. As correlações entre as medidas de centralidade da rede  $\Delta OH$  não ajustada e a rede  $\Delta OH$  ajustada foram examinadas.

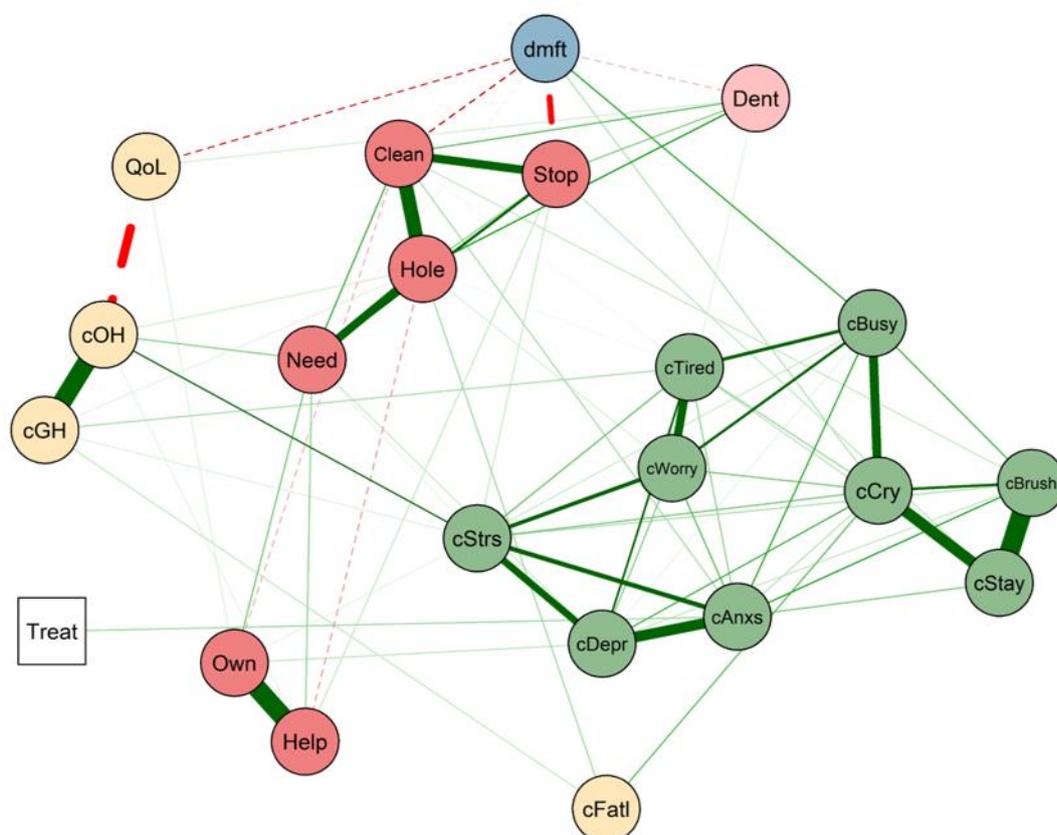
#### 5.2.9 Estabilidade

A estabilidade das medidas de centralidade foi examinada usando um procedimento *bootstrap* que estima a proporção da amostra que pode ser descartada e ainda reter uma correlação mínima de 0,7 com os coeficientes originais<sup>32</sup>.



Na rede  $\Delta OH$  (Figura 5.2), itens de autoeficácia relacionada à saúde bucal formaram uma comunidade de nós fortemente conectada. Experiência de cárie dentária em crianças aos 5 anos apresentou correlação negativa com as diferenças de pontuação de itens sobre conhecimento de saúde bucal infantil, utilização de serviços odontológicos e impacto das condições bucais na qualidade de vida, indicando possíveis relações causais. Utilização de serviços odontológicos apresentou correlação positiva com diferenças de pontuação em itens sobre conhecimento de saúde bucal infantil. A aresta positiva entre o nó “Tratamento” (o grupo da intervenção imediata foi usado como referência) e o nó “Ansiosa” da escala de autoeficácia relacionada à saúde bucal indica resultados ligeiramente melhores neste item para o grupo que recebeu a intervenção imediata em comparação com o grupo da intervenção tardia.

Figura 5.2 – Rede da diferença de pontuação ( $\Delta SB$ ) dos desfechos relacionados à saúde bucal de crianças indígenas entre os follow-ups de 2 e 5 anos



Fonte: o autor.

*QoL*: Impacto na qualidade de vida; *Fatl*: Fatalismo; *cGH*: Percepção de saúde geral; *cOH*: Percepção de saúde bucal; *dmft*: Experiência de cárie dentária; *Dent*: Utilização de serviços odontológicos; Nós verdes: autoeficácia relacionada à saúde bucal; Nós coral: conhecimento em saúde bucal; Nó quadrado: Intervenção.

A Tabela 4.2 apresenta a descrição completa dos itens incluídos na estimação do modelo com dados transversais de mulheres grávidas (Rede Baseline) e do modelo com dados referentes a variação de pontuação dos desfechos de crianças indígenas (Rede  $\Delta$ SB).

Tabela 5.1 – Descrição dos nós incluídos nas redes

Nó		Descrição	Instrumento
Rede Baseline	Rede $\Delta$ SB		
<i>Sch</i>	-	Escolaridade	-
<i>Welf</i>	-	Fonte de renda (ref. Benefício social)	-
<i>Cult</i>	-	Importância atribuída à cultura	-
<i>JDsc</i>	-	Experiência de racismo – trabalho	-
<i>LDsc</i>	-	Experiência de racismo – comunidade	-
<i>HDsc</i>	-	Experiência de racismo – saúde	-
<i>mGH</i>	<i>cGH</i>	Percepção de saúde geral	-
<i>mOH</i>	<i>cOH</i>	Percepção de saúde buccal	-
<i>mFatI</i>	<i>cFatI</i>	Fatalismo relacionado à saúde buccal	-
-	<i>dmft</i>	Experiência de cárie dentária	dmft
-	<i>Dent</i>	Utilização de serviços odontológicos	-
-	<i>QoL</i>	Impacto na qualidade de vida	ECOHS
-	<i>Treat</i>	Intervenção (ref. Intervenção Imediata)	-
-	<i>Holes</i>	Buracos em dentes de leite importam	KCOH
-	<i>Clean</i>	Manter dentes de leite limpos é muito importante	KCOH
-	<i>Stop</i>	Eu posso evitar que meu bebê desenvolva cáries	KCOH
-	<i>Help</i>	Eu posso ajudar meu bebê a ter dentes saudáveis	KCOH
-	<i>Brush</i>	Crianças devem escovar os dentes todos os dias	KCOH
-	<i>Own</i>	Crianças precisam ter suas próprias escovas	KCOH
<i>Strs</i>	<i>cStrs</i>	...Estressada	OHSE
<i>Depr</i>	<i>cDepr</i>	...Deprimida	OHSE
<i>Anxs</i>	<i>cAnxs</i>	...Ansiosa	OHSE
<i>Busy</i>	<i>cBusy</i>	...Ocupada	OHSE
<i>Tired</i>	<i>cTired</i>	...Cansada	OHSE
<i>Worry</i>	<i>cWorry</i>	...Preocupada	OHSE
-	<i>cCry</i>	...Incomodada pelo choro do bebê	OHSE
-	<i>cStay</i>	...Quando a criança não fica parada para escovar	OHSE
-	<i>cBrush</i>	... Quando a criança diz que não quer escovar	OHSE
<i>Comm</i>	-	Comunicação	HeLD-14
<i>Acce</i>	-	Acesso	HeLD-14
<i>Recp</i>	-	Receptividade	HeLD-14
<i>Undr</i>	-	Compreensão	HeLD-14
<i>Util</i>	-	Utilização	HeLD-14
<i>Supp</i>	-	Apoio	HeLD-14
<i>Econ</i>	-	Barreiras econômicas	HeLD-14

Fonte: o autor.

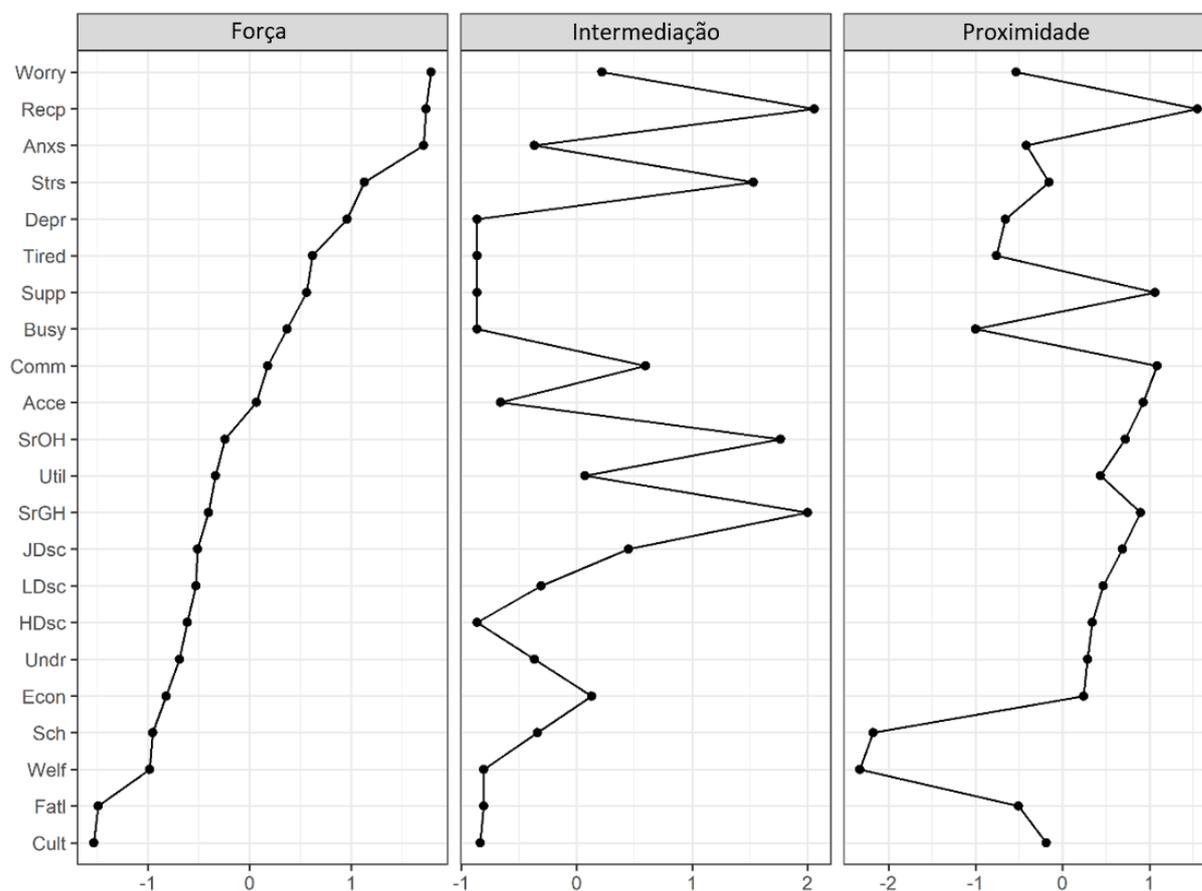
ECOHS: Early Childhood Oral Health Impact Scale.

KCOH: Knowledge of Children's Oral Health.

OHSE: Oral Health Self-Efficacy (Confiança em escovar os dentes das crianças quando...).

Os coeficientes de centralidade da rede de fatores de saúde bucal das mulheres grávidas são apresentados na Figura 5.3. Os itens “Preocupação”, “Receptividade” e “Ansiosa” apresentaram os maiores coeficientes de centralidade no índice Força. Intermediação foi maior para os itens “Receptividade”, “Autopercepção da saúde geral” e “Autopercepção da saúde bucal”. Já os itens com maiores medidas de Proximidade foram os nós “Receptividade”, “Suporte” e “Comunicação”.

Figura 5.3 - Medidas de centralidade da rede transversal de fatores relacionados à saúde bucal de mulheres grávidas de crianças indígenas australianas



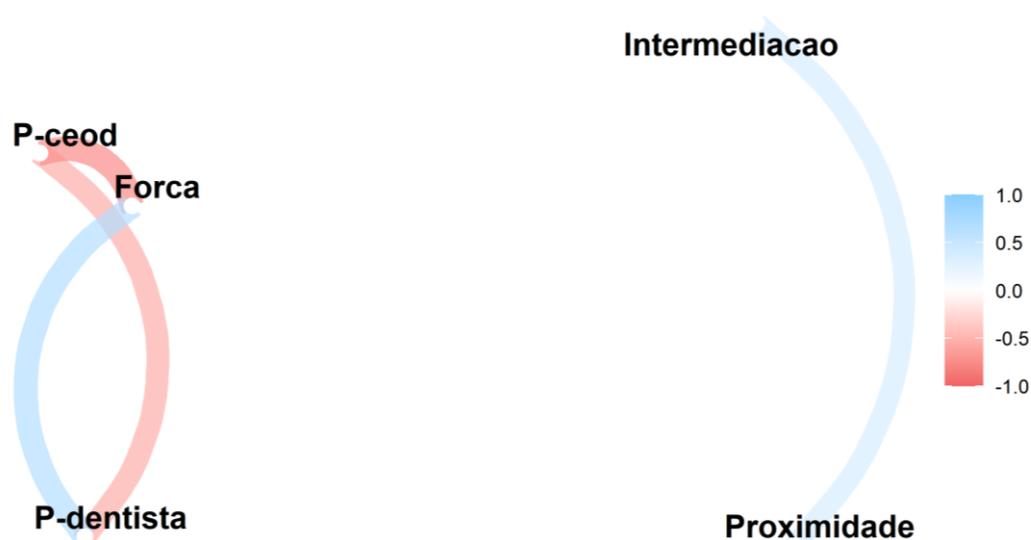
Fonte: o autor.

### 5.3.2 Valores preditivos dos índices de centralidade

Para avaliar a habilidade dos índices de centralidade de uma rede transversal com variáveis referentes à saúde bucal de mulheres grávidas em prever mudanças nos desfechos de saúde bucal das crianças ao longo do tempo, foram conduzidas regressões lineares entre valores de Força, Intermediação e Proximidade dos nós da rede baseline com os valores preditivos dos nós para experiência de cárie dentária e utilização de serviços odontológicos aos 5 anos. A magnitude das correlações entre as medidas de centralidade e os valores preditivos dos nós é apresentada nas Figura 5.4 e 5.5.

O índice Força apresentou correlação negativa com valores preditivos para experiência de cárie ( $\beta = -0,064$ ,  $R^2 = 0,509$ ;  $\tau = -0,46$ ) e correlação positiva com utilização de serviço odontológico ( $\beta = 0,057$ ,  $R^2 = 0,449$ ;  $\tau = 0,45$ ). Já os índices Intermediação e Proximidade não apresentaram correlação com valores preditivos de experiência de cárie dentária (Intermediação- $\tau = -0,09$ ; Proximidade- $\tau = 0,07$ ) e de utilização de serviço odontológico (Intermediação- $\tau = -0,13$ ; Proximidade- $\tau = -0,15$ ).

Figura 5.4 – Visualização das correlações entre valores preditivos dos nós e índices de centralidade

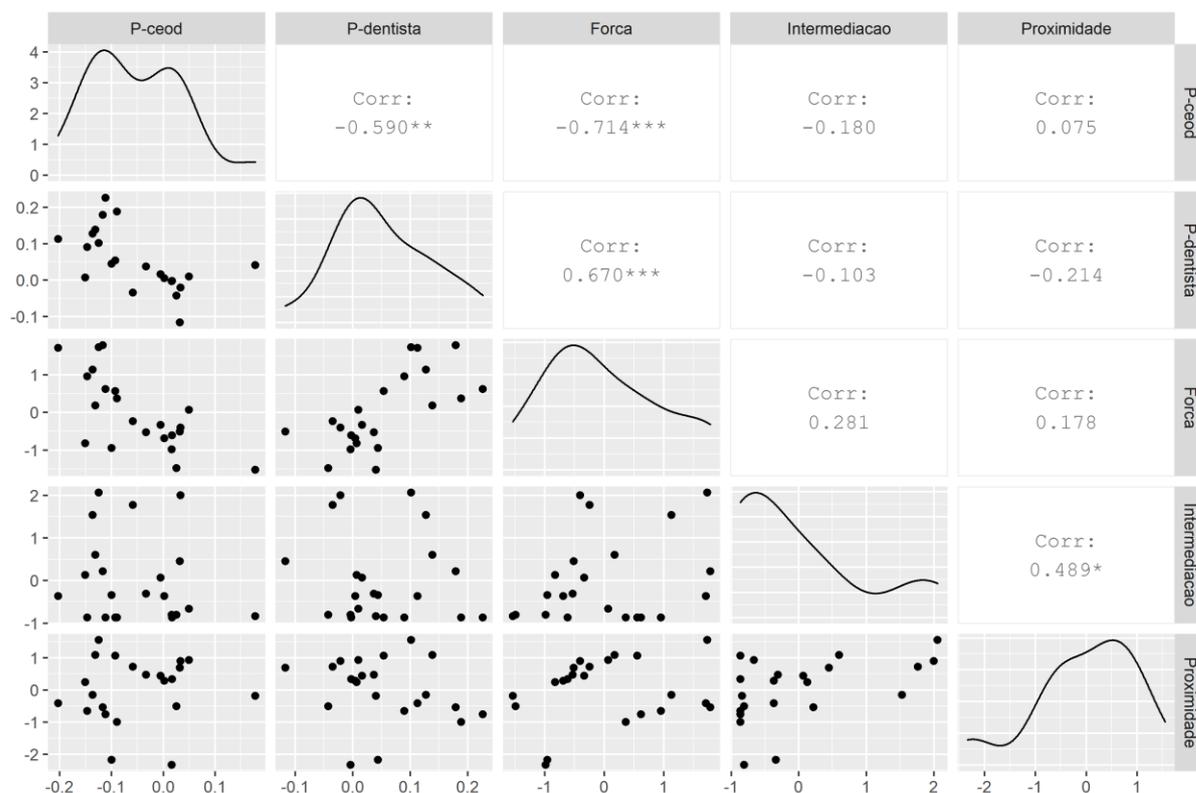


Fonte: o autor.

P-ceod: valores preditivos dos nós para experiência de cárie dentária aos 5 anos.

P-dentista: valores preditivos dos nós para utilização de serviços odontológicos aos 5 anos.

Figura 5.5 – Matriz de correlação entre valores preditivos dos nós e índices de centralidade



Fonte: o autor.

P-ceod: valores preditivos dos nós para experiência de cárie dentária aos 5 anos.

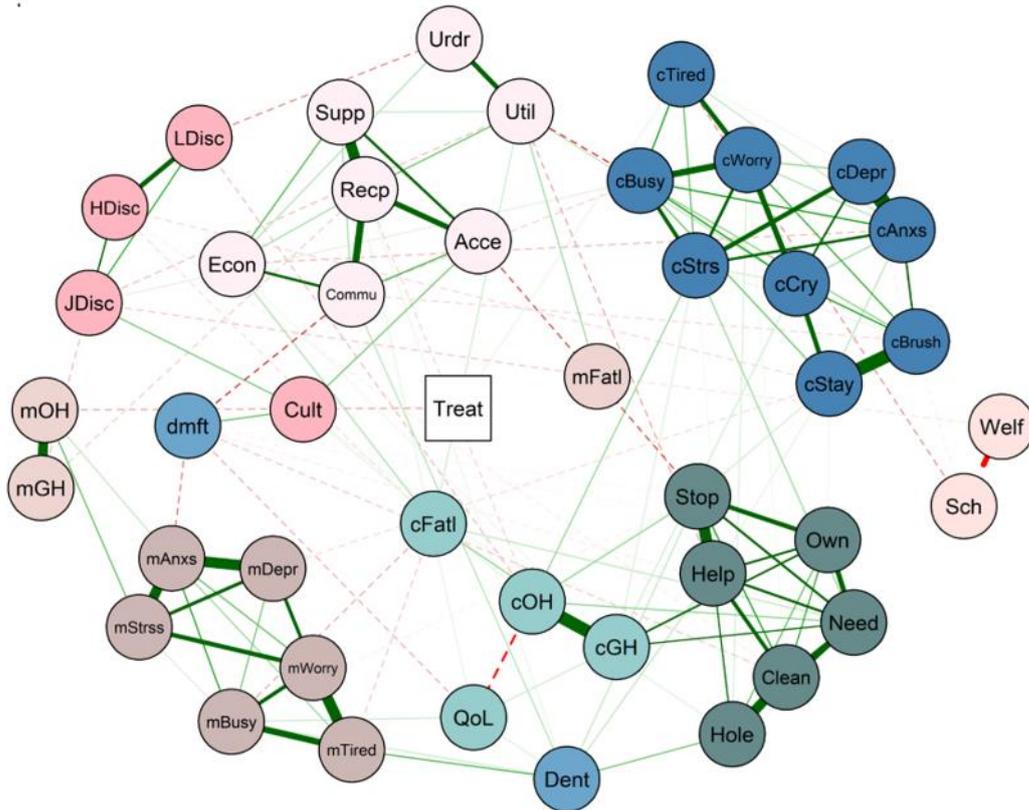
P-dentista: valores preditivos dos nós para utilização de serviços odontológicos aos 5 anos.

### 5.3.3 Modelo ajustado

Foi estimada uma rede incluindo todos os itens de baseline referentes à saúde bucal das mães e os itens referentes às diferenças de pontuação de fatores relacionados à saúde bucal infantil. Nesse modelo, itens maternos e infantis foram posicionados na rede relativamente separados. Itens de autoeficácia relacionada à saúde bucal das mães, autoeficácia relacionada à saúde bucal das crianças e conhecimento da saúde bucal infantil formaram comunidades de nós altamente agrupadas. Curiosamente, experiência de cárie dentária aos 5 anos foi negativamente associada a dois itens da rede *baseline* (“Comunicação” da escala de letramento em saúde bucal; e “Ansiosa” da escala de autoeficácia relacionada à saúde bucal), e positivamente associada ao nó “importância atribuída à cultura”. O desfecho “Utilização de serviços odontológicos” foi associado aos itens da rede

*baseline* “Cansada” (“escala de autoeficácia relacionada à saúde bucal”) e “Comunicação” (escala de letramento em saúde bucal).

Figura 5.6 – Rede estimada para o modelo completo com dados das mães e das crianças indígenas



Fonte: o autor.

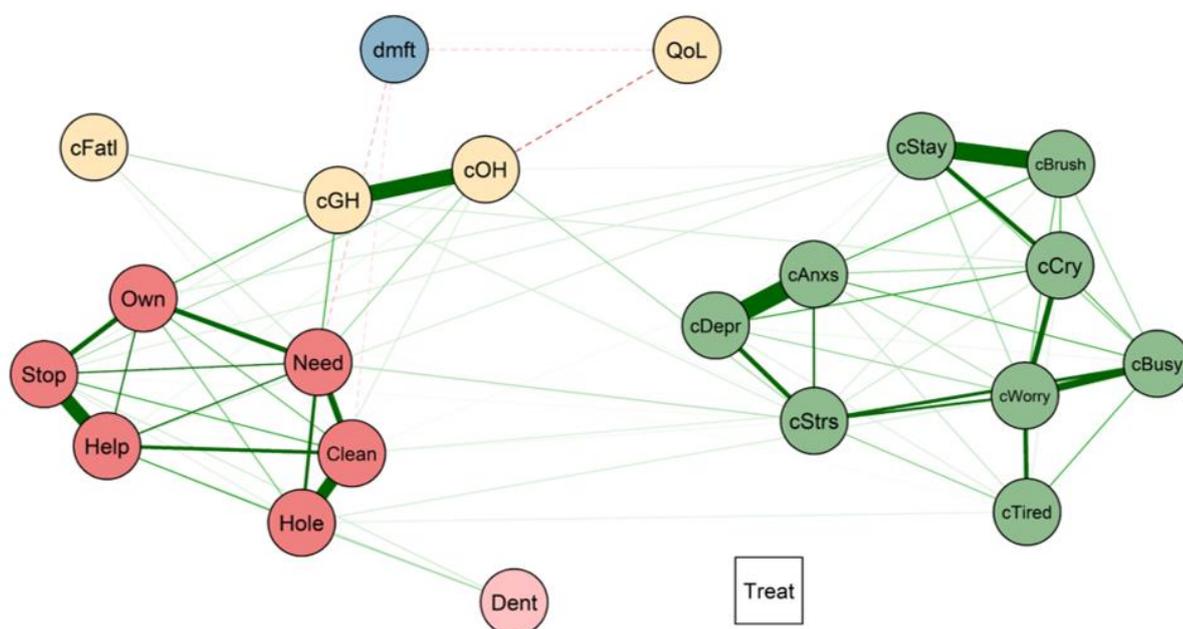
Em rosa: nós referentes à dados das mães.

Em azul: nós referentes à dados das crianças indígenas.

*QoL*: Impacto na qualidade de vida; *cFatl*: Fatalismo (crianças); *cGH*: Percepção de saúde geral (crianças); *cOH*: Percepção de saúde bucal (crianças); *dmft*: Experiência de cárie dentária; *Dent*: Utilização de serviços odontológicos; *Holes*: *Buracos em dentes de leite importam*; *Clean*: *Manter dentes de leite limpos é muito importante*; *Stop*: *Eu posso evitar que meu bebê desenvolva cáries*; *Help*: *Eu posso ajudar meu bebê a ter dentes saudáveis*; *Brush*: *Crianças devem escovar os dentes todos os dias*; *Own*: *Crianças precisam ter suas próprias escovas*; *mFatl*: Fatalismo (mães); *mGH*: Percepção da saúde geral (mães); *mOH*: Percepção da saúde bucal (mães). *Cult*: Importância atribuída à cultura; *Welf*: Fonte de renda; *Sch*: Escolaridade. *JDsc*: Discriminação no trabalho; *LDsc*: Discriminação na comunidade; *HDsc*: Discriminação em espaços de saúde. Em azul: dimensões de letramento em saúde bucal (*Comm*: Comunicação; *Recp*: Receptividade; *Undr*: Compreensão; *Util*: Utilização; *Acce*: Acesso; *Supp*: Apoio; *Econ*: Barreiras econômicas). Em verde: itens de autoeficácia em saúde bucal (*Strs*: Estressada; *Depr*: Deprimida; *Anxs*: Ansiosa; *Busy*: Ocupada; *Tired*: Cansada; *Worry*: Preocupada; *cCry*: Incomodada pelo choro do bebê; *cStay*: Criança não fica parada para escovar; *cBrush*: Criança diz que não quer escovar).

Posteriormente, usamos a matriz de correlação obtida para a rede completa para estimar um modelo incluindo apenas as diferenças de pontuação de itens da saúde bucal das crianças ajustado pelos itens da rede baseline (Figura 5.7). Em contraste com o modelo  $\Delta OH$  não ajustado, itens de conhecimento de saúde bucal infantil formaram uma comunidade de nós fortemente conectados. Além disso, não foi observada aresta conectando os itens de “Experiência de cárie dentária” e “Utilização de serviço odontológico”. O nó “Intervenção” não integrou a rede

Figura 5.7 – Rede  $\Delta SB$  ajustada pela rede baseline



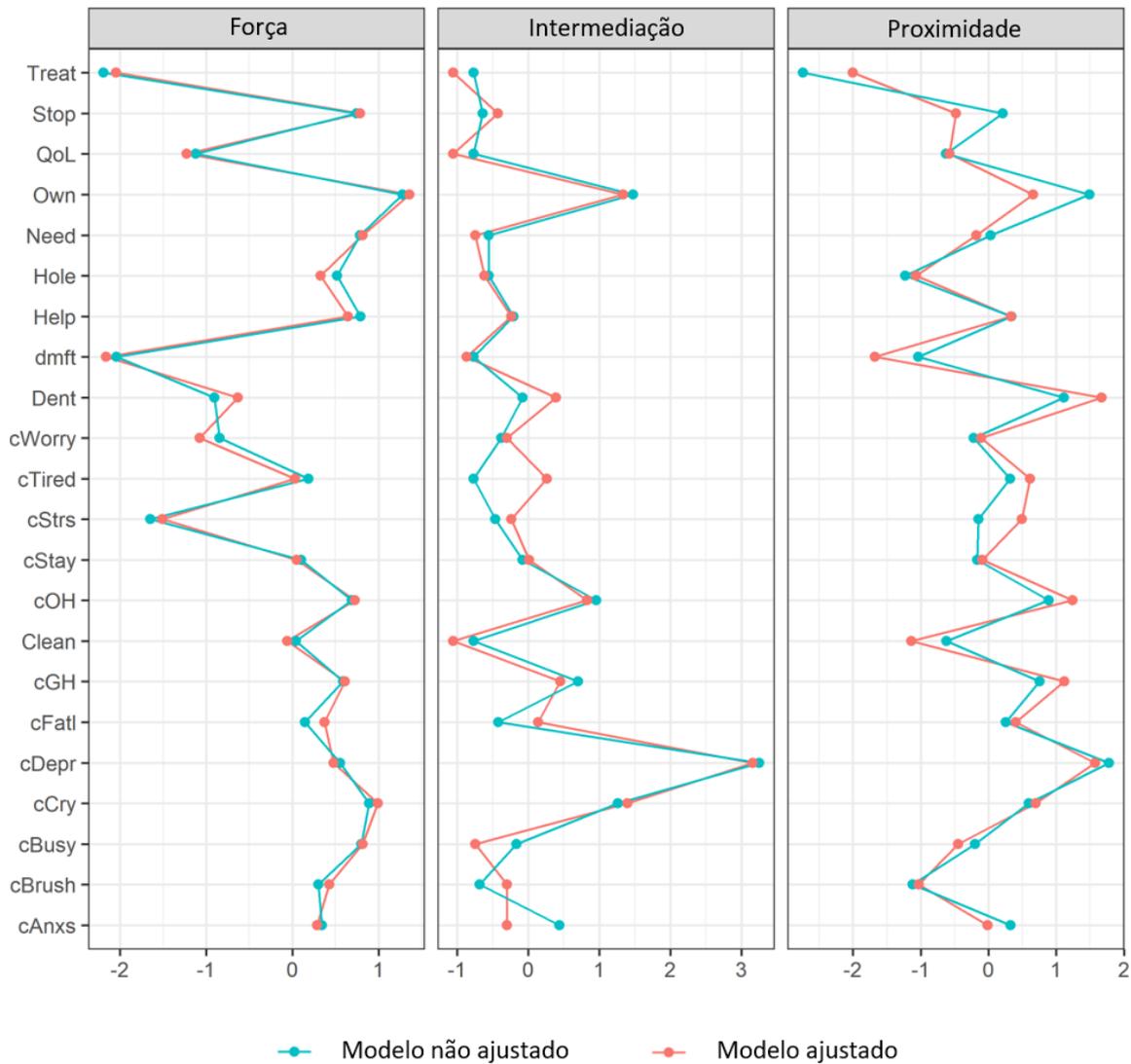
Fonte: o autor.

*QoL*: Impacto na qualidade de vida; *FatI*: Fatalismo; *cGH*: Percepção de saúde geral; *cOH*: Percepção de saúde bucal; *dmft*: Experiência de cárie dentária; *Dent*: Utilização de serviços odontológicos; Nós verdes: autoeficácia relacionada à saúde bucal; Nós coral: conhecimento em saúde bucal; Nó quadrado: Intervenção.

Foi avaliada a correlação entre as medidas de centralidade das redes  $\Delta OH$  e o modelo ajustado pela rede baseline. As medidas de Força foram fortemente correlacionadas entre os dois modelos ( $r = 0,72$ ; IC 95%: 0,43-0,87). Foi observada correlação moderada entre as medidas de Proximidade ( $r = 0,50$ ; IC 95%: 0,10-0,76). Já o coeficiente de correlação entre as medidas de Intermediação não foi significativamente diferente de zero ( $r = 0,13$ ; IC 95%: -0,30-0,53). Discrepâncias entre as medidas de centralidade ajustadas e não ajustadas podem ser examinadas visualmente na Figura 5.6. Correlações mais fracas indicam que o ajuste pelos itens

maternos da rede  $\Delta$ SB apresentou maior impacto nos valores de centralidade dos nós (Figura 5.8).

Figura 5.8 – Comparação das medidas de centralidade entre as redes  $\Delta$ SB (não ajustada) e  $\Delta$ SB ajustada pela rede baseline



Fonte: o autor.

#### 5.3.4 Estabilidade

Força foi a única medida de centralidade estável em todas as redes. Os coeficientes de estabilidade de Força foram de 0,67 (IC 95%: 0,59 - 0,75) para a rede de dados maternos, 0,67 (IC 95%: 0,59 - 0,75) para a rede  $\Delta$ SB e 0,75 (IC

95%: 0,67 - 1) para o modelo completo (baseline +  $\Delta OH$ ). Os coeficientes de estabilidade para o índice de Proximidade foram 0 (IC 95%: 0 - 0,05) para a rede com dados maternos, 0,21 (IC 95%: 0,13 - 0,28) para a rede  $\Delta SB$  e 0 (IC 95%: 0 - 0,05) para o modelo completo. Intermediação apresentou estabilidade inadequada em todas as redes (coeficiente CS: 0; IC95%: 0 - 0,05).

#### 5.4 Discussão

Neste capítulo, examinamos formalmente a habilidade das medidas de centralidade de uma rede de fatores de saúde bucal de mulheres grávidas em prever desfechos relacionados à saúde bucal de crianças aos 5 anos de idade. Os resultados demonstram que valores de centralidade do índice Força podem ser empregados como indicadores preditivos de experiência de cárie dentária e utilização de serviço odontológico longitudinalmente. Até onde sabemos, este é o primeiro estudo que se dedica a investigar a utilização das medidas de centralidade para prever desfechos em saúde bucal. Assim, este capítulo contribui de forma única para a literatura sobre redes ao examinar a relação entre redes estimadas em diferentes momentos com amostras pareadas de mães e crianças indígenas.

Estudos anteriores investigaram o valor preditivo das medidas de centralidade para diferentes desfechos clínicos. Pesquisadores, ao analisarem dois conjuntos de dados independentes de pacientes com transtorno de ansiedade social, descobriram que as medidas de Força e Intermediação de uma rede transversal identificaram com sucesso os nós que apresentavam maior correlação com a mudança geral dos sintomas em uma amostra separada de participantes que passaram por uma variedade de intervenções<sup>16</sup>. Outro grupo de pesquisadores observou uma forte associação linear entre a centralidade do nó ao *baseline* (medida pelo índice Influência Esperada) e indicadores prognósticos de anorexia nervosa em adultos<sup>33</sup>. Por outro lado, um estudo não encontrou evidências de que os nós com maiores medidas de Força em uma rede transversal de sintomas depressivos apresentam maior centralidade em uma rede longitudinal que explicaria as dinâmicas temporais estimada com o mesmo conjunto de dados<sup>34</sup>. Todavia, é importante ressaltar que os autores deste último trabalho não relataram os coeficientes de estabilidade das medidas de centralidade e não discutiram as limitações do estudo em relação ao pequeno tamanho da amostra. A estabilidade dos índices de centralidade pode ser

afetada pela variação amostral e fornece dados importantes sobre a confiabilidade das medidas.

Notavelmente, Força foi a única medida de centralidade da rede transversal de fatores de saúde bucal maternos associada aos valores preditivos dos nós em relação aos desfechos de saúde bucal das crianças. Valores de Força explicaram 51% e 45% da variação nos valores preditivos dos nós em relação à experiência de cárie dentária e à utilização de serviços odontológicos das crianças indígenas aos 5 anos de idade, respectivamente. É importante ressaltar que a associação inversa entre experiência de cárie dentária (mensurada pelo índice ceod) e Força era esperada e indica que os itens mais centrais da rede *baseline* apresentam maior efeito protetor para a ocorrência de cárie dentária em crianças de 5 anos. Estes achados são sustentados pela alta estabilidade observada para o índice Força em todas as redes. Além disso, as medidas de Força encontradas para os modelos  $\Delta OH$  e  $\Delta OH$  ajustado pela rede *baseline* foram altamente correlacionadas, o que confirma que se trata de uma métrica consistente para a identificação dos nós mais centrais em redes de fatores de saúde bucal. Outro estudo demonstrou que o índice Força é geralmente a medida de centralidade mais estável nas análises de redes<sup>35</sup>.

Por outro lado, é provável que a estabilidade inadequada observada para os índices de Intermediação e Proximidade nos impediu de examinar de forma confiável sua habilidade para prever os desfechos de saúde bucal das crianças indígenas. Embora as medidas de Intermediação e de Proximidade não fossem estáveis, escolhemos deliberadamente relatar as associações entre todas as medidas de centralidade e os valores preditivos dos nós e, posteriormente, discutir as implicações de valores inadequados de estabilidade dos índices de centralidade para a interpretação dos resultados obtidos. Coeficientes de estabilidade baixos ( $CS < 0,25$ ) indicam que os valores de centralidade são altamente influenciados por variações de amostragem (ou seja, a classificação dos nós com maior centralidade varia consideravelmente conforme o tamanho da amostra diminui)<sup>32</sup>.

Neste estudo, adotamos uma abordagem analítica semelhante aos métodos descritos em um estudo de 2020<sup>33</sup>. Nossos resultados são compatíveis com os achados apresentados pelos autores de que as medidas de centralidade de uma

rede transversal previram com sucesso desfechos independentes dos itens incluídos no modelo.

No modelo de fatores relacionados à saúde bucal das mães, os nós com maior centralidade (medida pelo índice Força) foram itens de letramento em saúde bucal (“Receptividade”) e autoeficácia relacionada à saúde bucal (“Preocupação” e “Ansiedade”). A relação entre estes itens centrais e desfechos em saúde bucal de crianças é sustentada por estudos anteriores. Alto nível de letramento em saúde bucal em mães foi associado à menor experiência de cárie dentária em crianças<sup>36,37</sup>. Da mesma forma, estudos relataram que pais com maior autoeficácia relacionada à saúde bucal têm maior probabilidade de ter filhos com melhores condições de saúde bucal e que usam serviços odontológicos com maior regularidade<sup>38,39</sup>. Fundamentalmente, letramento em saúde bucal e autoeficácia relacionada à saúde bucal destacam a necessidade de transcender as práticas mais simplistas de transmissão de conhecimento em saúde a fim de apoiar o desenvolvimento de habilidades maternas e paternas que produzam efeitos protetivos para a saúde bucal das crianças<sup>40</sup>. Além disso, o letramento em saúde bucal foi um componente central da intervenção aplicada às díades mãe-bebê indígenas. Este estudo fornece evidências adicionais de que o letramento em saúde bucal das mães (medido antes da intervenção) foi um fator importante para os desfechos de saúde bucal das crianças ao longo do tempo.

É importante notar que os valores preditivos também captaram a direção da mudança nos desfechos de saúde bucal das crianças. A Força do nó não apenas identificou os itens que têm maior probabilidade de afetar positivamente a utilização de serviços odontológicos, como também os fatores maternos com maior potencial para proteger as crianças do desenvolvimento de cárie dentária (itens inversamente correlacionados com o ceod das crianças). Esses achados indicam que habilidades relacionadas à autoeficácia em saúde bucal e ao domínio “receptividade” da escala de LSB de mulheres grávidas contribuem para melhores condições de saúde bucal de crianças indígenas ao longo do tempo. É plausível que mães com maior confiança para realizar o autocuidado bucal durante a gravidez apresentem habilidades importantes para a proteção da saúde bucal de seus filhos.

A cárie dentária é uma doença complexa, fortemente marcada pela vulnerabilidade socioeconômica e determinada por múltiplos fatores. A abordagem adotada neste estudo permite identificar quais fatores são mais relevantes para serem abordados em intervenções otimizadas de saúde bucal e, conseqüentemente, reduzir o ceod de crianças indígenas. Esses fatores podem ser identificados examinando quais nós estão mais fortemente conectados à rede (maior Força do nó). A interpretação subjacente é de que nós centrais ativam desfechos positivos na rede (como a utilização de serviços odontológicos), enquanto desativam desfechos adversos, como a experiência de cárie dentária.

Os resultados descritos neste capítulo fornecem evidências empíricas de que os nós centrais em uma rede de dados transversais podem influenciar de maneira significativa desfechos de saúde bucal ao longo do tempo. Estes resultados apresentam implicações práticas importantes. Uma das aplicações mais promissoras da análise de redes é a identificação de itens influentes para orientar o desenvolvimento de intervenções otimizadas<sup>41</sup>. A suposição subjacente é de que os nós com maior número de relações apresentam maior influência causal na rede (ativando ou desativando fatores associados ao desfecho ou o próprio desfecho)<sup>17</sup>. Assim, abordar diretamente os nós mais centrais desempenharia um papel crucial no efeito do tratamento. No entanto, uma questão ainda não resolvida diz respeito a como as métricas de centralidade devem ser interpretadas no planejamento do tratamento. Pesquisadores argumentam que concentrar as abordagens de tratamento em um ou dois dos nós mais centrais pode não ser simples, uma vez que os valores de centralidade são geralmente avaliados como variáveis contínuas<sup>16</sup>.

Futuras intervenções desenvolvidas para esta comunidade de indígenas australianos devem abordar a melhoria da autoeficácia em saúde bucal e do LSB de mulheres grávidas. Esses fatores apresentaram a maior Força de nó na rede *baseline*, o que se mostrou um bom preditor de desfechos de saúde bucal em crianças indígenas aos 5 anos de idade. Nossos resultados indicam que abordar diretamente estes nós centrais geraria o maior impacto sobre a experiência de cárie dentária e a utilização de serviços odontológicos de crianças indígenas. Além disso, como o cuidado da criança é frequentemente compartilhado por diferentes membros da família em comunidades indígenas, estratégias de prevenção futuras também podem ser estendidas para incluir pais, avós, tias e irmãos.

Os resultados deste estudo devem ser interpretados à luz de algumas limitações. A análise da estabilidade das medidas de centralidade mostrou que a centralidade dos índices de Intermediação e Proximidade não fornecem resultados consistentes. Nossa abordagem não levou em consideração a possibilidade de que as propriedades de mensuração das variáveis, como variância de itens, possam ter influenciado a associação entre itens centrais e valores preditivos. Embora tenhamos usado dados longitudinais, as arestas entre os nós não são direcionadas, o que nos impede de inferir relações causais com maior confiança. A população do estudo é um grupo particularmente vulnerável na Austrália, com significativas necessidades de saúde não atendidas e uma longa história de marginalização social e econômica. Assim, as estruturas de rede e a importância preditiva das medidas de centralidade podem não ser generalizáveis para outras populações. Estudos futuros devem avaliar se as redes se replicam em diferentes grupos.

Acreditamos que nossas descobertas abrem uma nova perspectiva para o desenvolvimento de estratégias de saúde bucal projetadas especificamente para o contexto e as necessidades de comunidades indígenas da Austrália e de outros países. Combater as disparidades de saúde bucal entre populações indígenas e não indígenas provou ser uma tarefa desafiadora. Nossos esforços foram direcionados para a validação de uma metodologia que possa ajudar a identificar os fatores mais promissores para futuras intervenções - o que, em última instância, pode contribuir para reduzir a carga de doenças bucais nesta população e promover gerações mais saudáveis de crianças indígenas.

## 5.5 Conclusão<sup>1</sup>

Este capítulo descreve o primeiro estudo proposto a examinar a importância preditiva das medidas de centralidade para desfechos de saúde bucal de crianças. Os resultados contribuem para a expansão da literatura existente sobre as relações preditivas entre nós centrais em redes transversais e desfechos de saúde, que tem se concentrado principalmente em fenômenos psicopatológicos. Observou-se que o índice Força é uma medida de centralidade consistente que identificou com sucesso os nós da rede de fatores de saúde bucal das mães com maior importância para a

---

<sup>1</sup> A publicação deste capítulo no formato de artigo científico pode ser encontrada em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/ipd.12749>

experiência de cárie dentária e a utilização de serviços odontológicos de crianças aos 5 anos de idade. O letramento em saúde bucal e a autoeficácia em saúde bucal das mães podem ser alvos importantes para as estratégias de promoção da saúde bucal direcionadas a crianças indígenas.

**REFERÊNCIAS<sup>1</sup>**

1. Kassebaum NJ, Bernabé E, Dahiya M, Bhandari B, Murray CJ, Marcenes W. Global burden of untreated caries: a systematic review and metaregression. *J Dent Res*. 2015 May;94(5):650-8. doi: 10.1177/0022034515573272.
2. Peres MA, Macpherson LMD, Weyant RJ, Daly B, Venturelli R, Mathur MR, et al. Oral diseases: a global public health challenge. *Lancet*. 2019 Jul 20;394(10194):249-60. doi: 10.1016/S0140-6736(19)31146-8.
3. Seow WK. Early childhood caries. *Pediatr Clin North Am*. 2018 Oct;65(5):941-54.
4. Do LG, Ha DH, Roberts-Thomson KF, Jamieson L, Peres MA, Spencer AJ. Race- and income-related inequalities in oral health in Australian children by fluoridation status. *JDR Clin Trans Res*. 2018 Apr;3(2):170-9. doi: 10.1177/2380084417751350.
5. Chaffee BW, Rodrigues PH, Kramer PF, Vítole MR, Feldens CA. Oral health-related quality-of-life scores differ by socioeconomic status and caries experience. *Community Dent Oral Epidemiol*. 2017 Jun;45(3):216-24. doi: 10.1111/cdoe.12279.
6. Nora ÂD, Rodrigues CS, Rocha RO, Soares FZM, Braga MM, Lenzi TL. Is caries associated with negative impact on oral health-related quality of life of pre-school children? A systematic review and meta-analysis. *Pediatr Dent*. 2018 Nov 15;40(7):403-11.
7. Tinanoff N, Baez RJ, Diaz Guillory C, Donly KJ, Feldens CA, McGrath C, et al. Early childhood caries epidemiology, aetiology, risk assessment, societal burden, management, education, and policy: global perspective. *Int J Paediatr Dent*. 2019 May;29(3):238-48. doi: 10.1111/ipd.12484.
8. Duangthip D, Gao SS, Chen KJ, Lo ECM, Chu CH. Oral health-related quality of life and caries experience of Hong Kong preschool children. *Int Dent J*. 2020 Apr;70(2):100-7. doi: 10.1111/idj.12526.
9. Australian Government. Closing the Gap Report 2020. Canberra: Commonwealth; 2020.
10. Ha DH, Xiangqun J, Cecilia MG, Jason A, Do LG, Jamieson LM. Social inequality in dental caries and changes over time among Indigenous and non-Indigenous Australian children. *Aust N Z J Public Health*. 2016 Dec;40(6):542-7. doi: 10.1111/1753-6405.12566.
11. Tsai C, Blinkhorn A, Irving M. Oral health programmes in Indigenous communities worldwide-lessons learned from the field: a qualitative systematic

---

<sup>1</sup> De acordo com o estilo Vancouver.

review. *Community Dent Oral Epidemiol.* 2017 Oct;45(5):389-97. doi: 10.1111/cdoe.12302.

12. Riggs E, Kilpatrick N, Slack-Smith L, Chadwick B, Yelland J, Muthu MS, et al. Interventions with pregnant women, new mothers and other primary caregivers for preventing early childhood caries. *Cochrane Database Syst Rev.* 2019 Nov 20;2019(11):CD012155. doi: 10.1002/14651858.
13. Xiao J, Alkhers N, Kopycka-Kedzierawski DT, Billings RJ, Wu TT, Castillo DA, et al. Prenatal oral health care and early childhood caries prevention: a systematic review and meta-analysis. *Caries Res.* 2019;53(4):411-21. doi: 10.1159/000495187.
14. Epskamp S, Fried EI. A tutorial on regularized partial correlation networks. *Psychol Methods.* 2018 Dec;23(4):617-34. doi: 10.1037/met0000167.
15. Bringmann LF, Vissers N, Wichers M, Geschwind N, Kuppens P, Peeters F, et al. A network approach to psychopathology: new insights into clinical longitudinal data. *PLoS One.* 2013 Apr 4;8(4):e60188. doi: 10.1371/journal.pone.0060188.
16. 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.
17. Dablander F, Hinne M. Node centrality measures are a poor substitute for causal inference. *Sci Rep.* 2019 May 2;9(1):6846. doi: 10.1038/s41598-019-43033-9.
18. Jalili M, Salehzadeh-Yazdi A, Asgari Y, Arab SS, Yaghmaie M, Ghavamzadeh A, et al. CentiServer: a comprehensive resource, web-based application and R package for centrality analysis. *PLoS One.* 2015 Nov 16;10(11):e0143111. doi: 10.1371/journal.pone.0143111.
19. Robinaugh DJ, Millner AJ, McNally RJ. Identifying highly influential nodes in the complicated grief network. *J Abnorm Psychol.* 2016 Aug;125(6):747-57. doi: 10.1037/abn0000181.
20. Merrick J, Chong A, Parker E, Roberts-Thomson K, Misan G, Spencer J, et al. Reducing disease burden and health inequalities arising from chronic disease among Indigenous children: an early childhood caries intervention. *BMC Public Health.* 2012 May 2;12:323. doi: 10.1186/1471-2458-12-323.
21. Finlayson TL, Siefert K, Ismail AI, Delva J, Sohn W. Reliability and validity of brief measures of oral health-related knowledge, fatalism, and self-efficacy in mothers of African American children. *Pediatr Dent.* 2005 Sep-Oct;27(5):422-8.
22. Jones K, Parker E, Mills H, Brennan D, Jamieson LM. Development and psychometric validation of a Health Literacy in Dentistry scale (HeLD). *Community Dent Health.* 2014 Mar;31(1):37-43.

23. Pahel BT, Rozier RG, Slade GD. Parental perceptions of children's oral health: the Early Childhood Oral Health Impact Scale (ECOHIS). *Health Qual Life Outcomes*. 2007 Jan 30;5:6. doi: 10.1186/1477-7525-5-6.
24. Hevey D. Network analysis: a brief overview and tutorial. *Health Psychol Behav Med*. 2018;6(1):301-28. doi: 10.1080/21642850.2018.1521283.
25. Friedman J, Hastie T, Tibshirani R. Sparse inverse covariance estimation with the graphical lasso. *Biostatistics*. 2008 July;9(3):432-41. doi: 10.1093/biostatistics/kxm045.
26. Liu H, Han F, Yuan M, Lafferty J, Wasserman L. High-dimensional semiparametric gaussian copula graphical models. *Ann Stat*. 2012 Aug;40(4):2293-326. doi: 10.1214/12-AOS1037.
27. Stekhoven DJ, Bühlmann P. MissForest--non-parametric missing value imputation for mixed-type data. *Bioinformatics*. 2012 Jan;28(1):112-8. doi: 10.1093/bioinformatics/btr597.
28. Gu Z, Emons WHM, Sijtsma K. Review of issues about classical change scores: a multilevel modeling perspective on some enduring beliefs. *Psychometrika*. 2018 Sep;83(3):674-95.
29. Madhoo M, Levine SZ. Network analysis of the Quick Inventory of Depressive Symptomatology: reanalysis of the STAR\*D clinical trial. *Eur Neuropsychopharmacol*. 2016 Nov;26(11):1768-74. doi: 10.1016/j.euroneuro.2016.09.368.
30. Opsahl T, Agneessens F, Skvoretz J. Node centrality in weighted networks: Generalizing degree and shortest paths. *Soc Networks*. 2010 Jul;32(3):245-51. doi: 10.1016/j.socnet.2010.03.006.
31. Barrat A, Barthélemy M, Pastor-Satorras R, Vespignani A. The architecture of complex weighted networks: measurements and models. *Proc Natl Acad Sci*. 2004 Mar;101(11):3747-52. doi: 10.1073/pnas.0400087101.
32. Epskamp S, Borsboom D, Fried EI. Estimating psychological networks and their accuracy: A tutorial paper. *Behav Res*. 2018 Feb;50(1):195-212. doi: 10.3758/s13428-017-0862-1.
33. Elliott H, Jones PJ, Schmidt U. Central symptoms predict posttreatment outcomes and clinical impairment in anorexia nervosa: a network analysis. *Clin Psychol Sci*. 2020 Jan;8(1):139-54. doi: 10.1177/2167702619865958.
34. Bos FM, Snippe E, de Vos S, Hartmann JA, Simons CJP, van der Krieke L, et al. Can We Jump from Cross-Sectional to Dynamic Interpretations of Networks? Implications for the Network Perspective in Psychiatry. *Psychother Psychosom*. 2017;86(3):175-7. doi: 10.1159/000453583.

35. Birkeland MS, Greene T, Spiller TR. The network approach to posttraumatic stress disorder: a systematic review. *Eur J Psychotraumatol*. 2020 Jan 8;11(1):1700614. doi: 10.1080/20008198.2019.1700614.
36. Dieng S, Cisse D, Lombrail P, Azogui-Lévy S. Mothers' oral health literacy and children's oral health status in Pikine, Senegal: A pilot study. *PLoS One*. 2020 Jan 23;15(1):e0226876. doi: 10.1371/journal.pone.0226876.
37. Montes GR, Bonotto DV, Ferreira FM, Menezes JVNB, Fraiz FC. Caregiver's oral health literacy is associated with prevalence of untreated dental caries in preschool children. *Cien Saúde Colet*. 2019;24(7):2737-44.
38. Anaya-Morales M, Villanueva-Vilchis MC, Aleksejūnienė J, De la Fuente Hernández J. Mothers' self-efficacy and children's oral health. *Int J Dent Hyg*. 2017 Nov;15(4):e128-e35. doi: 10.1111/idh.12241.
39. Silva-Sanigorski A, Ashbolt R, Green J, Calache H, Keith B, Riggs E, et al. Parental self-efficacy and oral health-related knowledge are associated with parent and child oral health behaviors and self-reported oral health status. *Community Dent Oral Epidemiol*. 2013 Aug;41(4):345-52. doi: 10.1111/cdoe.12019.
40. Hamilton K, Cornish S, Kirkpatrick A, Kroon J, Schwarzer R. Parental supervision for their children's toothbrushing: mediating effects of planning, self-efficacy, and action control. *Br J Health Psychol*. 2018 May;23(2):387-406. doi: 10.1111/bjhp.12294.
41. Smith KE, Crosby RD, Wonderlich SA, Forbush KT, Mason TB, Moessner M. Network analysis: an innovative framework for understanding eating disorder psychopathology. *Int J Eat Disord*. 2018 Mar;51(3):214-22. doi: 10.1002/eat.22836.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho demonstrou de maneira inédita a aplicabilidade do conceito de *redes complexas* no contexto da pesquisa em saúde bucal. Fatores relacionados à saúde bucal de populações indígenas da Austrália e do Brasil emergiram como redes de variáveis com múltiplas interações. Os resultados empíricos demonstram que diferentes níveis de Letramento em Saúde Bucal em indígenas australianos constituem diferentes estruturas de rede. A Análise Exploratória de Gráficos indicou que instrumentos psicométricos desenvolvidos e validados para populações ocidentais não mensuram construtos de maneira equivalente entre populações indígenas e não indígenas. Além disso, foram apresentados achados que sustentam a tese da representação do construto de Qualidade de Vida Relacionada à Saúde Bucal como um modelo psicométrico de rede.

Somando esforços a um crescente número de estudos que investigam a utilidade da análise de redes para o desenvolvimento de intervenções de saúde otimizadas, foram aplicadas abordagens metodológicas sofisticadas com o objetivo de contribuir para a compreensão das interações entre fatores relacionados à saúde bucal de crianças indígenas ao longo do tempo e para produzir novas hipóteses a respeito dos efeitos de estratégias de promoção da saúde bucal. Por fim, foi demonstrado que itens com maior centralidade em uma rede de dados transversais de mulheres grávidas podem influenciar de maneira significativa desfechos de saúde bucal de crianças indígenas ao longo do tempo.

Espero que os resultados apresentados nesta tese contribuam para o adensamento das evidências científicas sobre estratégias eficazes e culturalmente apropriadas para a redução das iniquidades em saúde bucal entre populações indígenas e não indígenas – no Brasil, na Austrália e em outros países. Acredito que as metodologias aqui descritas permitirão o surgimento de perguntas científicas renovadas e formulações teóricas originais no campo da saúde bucal, arejando a criatividade científica e as possibilidades de análise.



## Tutorial

Gustavo Hermes Soares

01/10/2020

### Contextualização

Este tutorial apresenta os códigos utilizados no software *RStudio* para a execução das análises descritas no Capítulo V desta tese. Os códigos foram aplicados ao conjunto de dados analisados para este trabalho específico. A replicação das análises aqui descritas pode exigir a realização de ajustes nos códigos apresentados como, por exemplo, no nome das variáveis.

### Carregando os pacotes

```
library(openxlsx)
library(knitr)
library(huge)
library(qgraph)
library(bootnet)
library(GGally)
library(corr)
library(VGAM)
```

Para instalar os pacotes, utilize `install.packages()`.

### Geração das redes

```
# Estimar o modelo 1
Modelo1 <- qgraph::cor_auto(dados_baseline, npn.SKEPTIC=TRUE)

# Visualizar a rede do modelo 1
plot.M1 <- qgraph(Modelo1, graph = "glasso", tuning = 0.5, layout =
"spring", sampleSize = nrow(dados_baseline), directed = FALSE, title =
"Modelo 2", negDashed = TRUE)

# Estimar o modelo 2
```

```
Modelo2 <- qgraph::cor_auto(dados_scores, npn.SKEPTIC=TRUE)
# Visualizar a rede do modelo 2
plot.M2 <- qgraph(Modelo2, graph = "glasso", tuning = 0.5, layout =
"spring", sampleSize = nrow(dados_scores), directed = FALSE, title =
"Modelo 2", negDashed = TRUE)
```

## Medidas de centralidade

```
# Medidas de centralidade do Modelo 1
centralityTable(plot.M1, weighted = TRUE)
centralityPlot(plot.M1, include = c("Strength", "Betweenness",
"Closeness"), weighted = TRUE, orderBy = "Strength")

# Medidas de centralidade do Modelo 2
centralityTable(plot.M2, weighted = TRUE)
centralityPlot(plot.M2, include = c("Strength", "Betweenness",
"Closeness"), weighted = TRUE, orderBy = "Strength")
```

## Valor preditivo dos nós

```
# Obter o valor preditivo do nó "Escolaridade da mãe" para o desfecho
"Experiência de cárie dentária aos 5 anos"
cor(dados$ceod, dados$escolaridade, use = "complete.obs")

# Obter o valor preditivo do nó "Escolaridade da mãe" para o desfecho
"Utilização de serviços odontológicos"
cor(dados$dentista, dados$escolaridade, use = "complete.obs")
```

## Banco de dados com valores preditivos

Os valores preditivos (P-ceod e P-dentista) obtidos na etapa anterior e os valores de centralidade (Força, Intermediação e Proximidade) de cada nó do Modelo 1 foram inseridos em um banco de dados independente. Observações correspondem a nós do Modelo 1. O código apresentado a seguir descreve como importar o banco de dados para o RStudio e como visualizá-los.

```
# Importação do banco de dados
```

```
dados <- read.xlsx("predict.xlsx")
```

```
# Visualização em tabela das 10 primeiras observações
kable(head(dados, 10))
```

Nó	P-ceod	P-dentista	Forca	Intermediacao	Proximidade
Escolaridade	-0.0997760	0.0444383	-0.9506754	-0.3389370	-2.1774437
Renda	0.0169233	-0.0033042	-0.9836867	-0.8068030	-2.3288744
Saúde geral	0.0333537	-0.0210731	-0.4044775	2.0003929	0.8966279
Saúde bucal	-0.0581863	-0.0346891	-0.2409570	1.7664600	0.7203183
AE1	-0.1358341	0.1278165	1.1290253	1.5325270	-0.1557785
AE2	-0.1462340	0.0903900	0.9567184	-0.8652862	-0.6562040
AE3	-0.2028493	0.1127655	1.7109361	-0.3681786	-0.4152840
AE4	-0.0890132	0.1887748	0.3658762	-0.8652862	-0.9984797
AE5	-0.1112838	0.2265658	0.6177778	-0.8652862	-0.7594714
AE6	-0.1167512	0.1796330	1.7837833	0.2166538	-0.5356209

## Análise da habilidade preditiva dos nós

```
# Matriz de correlação entre as variáveis
```

```
p.matriz <- as.data.frame(predict[,c(2:6)])
cor(p.matriz)
```

```
# Visualizar matriz de correlação com o pacote GGally
```

```
ggpairs(p.matriz)
```

```
# Visualizar matriz de correlação com o pacote corrr
```

```
network_plot(correlate(p.matriz), min_cor=0.3)
```

```
# Regressão linear entre valores preditivos para cárie dentária e valores de centralidade de Força
```

```
linearMod1 <- lm(`P-ceod` ~ Forca, data=predict)
print(linearMod)
```

```
# Regressão linear entre valores preditivos para utilização de serviços odontológicos e valores de centralidade de Força
```

```
linearMod2 <- lm(`P-dentista` ~ Forca, data=predict)
print(linearMod2)
```

```
# Calcular os coeficientes de correlação tau de Kendall
kendall.tau(predict$`P-ceod`, predict$Forca)
kendall.tau(predict$`P-dentista`, predict$Forca)
```

## Geração do modelo ajustado

```
# Estimar o modelo completo com dados maternos e infantis
Modelo.comp <- qgraph::cor_auto(dados, npn.SKEPTIC=TRUE)

# Visualizar a rede do modelo completo
plot.MC <- qgraph(Modelo.comp, graph = "glasso", tuning = 0.5, layout =
"spring", sampleSize = nrow(dados), directed = FALSE, title = "Modelo
Completo", negDashed = TRUE)

# Extrair os coeficientes de correlação parcial entre os primeiros 22 nós
de interesse
Matriz.ajustada <- as.matrix(Modelo.comp[1:22,1:22])

# Visualizar a rede do modelo ajustado
plot.MA <- qgraph(Matriz.ajustada, graph = "glasso", tuning = 0.5, layout =
"spring", sampleSize = nrow(dados), directed = FALSE, title = "Modelo
Ajustado", negDashed = TRUE)
```

## Medidas de centralidade dos modelos completo e ajustado

```
# Medidas de centralidade do Modelo ajustado
centralityTable(plot.MA, weighted = TRUE)
```

```
# Visualização das medidas de centralidade
centralityPlot(list("Não ajustado" = plot.M2, "Ajustado" = plot.MA),
include = c("Strength", "Betweenness", "Closeness"), weighted = TRUE)
```

## Banco de dados com valores de centralidade

Os valores de centralidade (Força, Intermediação e Proximidade) de cada nó do Modelo 2 (não ajustado) e do Modelo ajustado foram inseridos em um banco de dados independente. O código abaixo descreve como importar o banco de dados para o RStudio.

```
# Importação do banco de dados
dados.vc <- read.xlsx("centralidade.xlsx")

# Visualização em tabela das 3 primeiras observações
kable(head(dados.vc, 3))
```

Nó	Forca.M2	Forca.MA	Inter.M2	Inter.MA	Prox.M2	Prox.MA
ceod	-2,04141911	-2,16057061	-0,7697899	-0,86937409	-1,03366964	-1,67467405
Dent	-0,90426883	-0,63397649	-0,07854999	0,38893051	1,11022184	1,66705861
SB	0,58934306	0,60655778	0,69909491	0,45184574	0,75717448	1,12232973

## Correlação entre as medidas de centralidade

```
# Correlação entre as medidas de Força
cor.test(dados.vc$Forca.M2, dados.vc$Forca.MA)

# Correlação entre as medidas de Intermediação
cor.test(dados.vc$Inter.M2, dados.vc$Inter.MA)

# Correlação entre as medidas de Proximidade
cor.test(dados.vc$Prox.M2, dados.vc$Prox.MA)
```

## Análise da estabilidade dos coeficientes de centralidade

```
# Estimar modelo de rede com a função estimateNetwork
network1 <- estimateNetwork(dados_baseline, default = "EBICglasso", 0.5)

# Utilizar o método bootstrap
CS.M1 <- bootnet(network1, nBoots = 1000, type= "case",
statistics=c("Strength", "Betweenness", "Closeness"))

# Obter os coeficientes de estabilidade
```

**corStability(CS.M1)**

```
# Visualizar as correlações entre os índices de centralidade originais e das redes após reamostragem com tamanhos reduzidos
```

```
plot(CS.M1, statistics = c("strength", "betweenness", "closeness"))
```

**Referências**

1. Epskamp S, Borsboom D, Fried EI. Estimating psychological networks and their accuracy: A tutorial paper. *Behav Res Methods*. 2018;50(1):195-212. doi: 10.3758/s13428-017-0862-1.
2. Epskamp S, Fried EI. A tutorial on regularized partial correlation networks. *Psychol Methods*. 2018;23(4):617-34.
3. Friedman J, Hastie T, Tibshirani R. Sparse inverse covariance estimation with the graphical lasso. *Biostatistics*. 2008;9(3):432-41.
4. Hevey D. Network analysis: a brief overview and tutorial. *Health Psychol Behav Med*. 2018;6(1):301-28. doi: 10.1080/21642850.2018.1521283.
5. Liu H, Han F, Yuan M, Lafferty J, Wasserman L. High-dimensional semiparametric gaussian copula graphical models. *Ann Statist*. 2012;40(4):2293-326.
6. Opsahl T, Agneessens F, Skvoretz J. Node centrality in weighted networks: Generalizing degree and shortest paths. *Soc Networks*. 2010;32(3):245-51.

## ANEXO A – Parecer consubstanciado da Comissão Nacional De Ética Em Pesquisa, Brasil

COMISSÃO NACIONAL DE  
ÉTICA EM PESQUISA



PARECER CONSUBSTANCIADO DA CONEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** RELAÇÃO ENTRE CONDIÇÕES BUCAIS, QUALIDADE DE VIDA E INSEGURANÇA ALIMENTAR: ESTUDO TRANSVERSAL COM OS POVOS KAINGANG E GUARANI RESIDENTES NA TERRA INDÍGENA GUARITA.

**Pesquisador:** Edgard Michel Crosato

**Área Temática:** Estudos com populações indígenas;

**Versão:** 2

**CAAE:** 56936116.0.0000.0075

**Instituição Proponente:** Universidade de Sao Paulo

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 1.756.066

**Apresentação do Projeto:**

**Introdução:**

Dados do censo demográfico de 2010 registram uma população indígena no Brasil de mais de 900 mil indivíduos distribuídos por todos os estados da Federação. Este grupo corresponde a um universo de 305 etnias que utilizam 192 sistemas linguísticos diferentes. A imensa diversidade natural, cultural, econômica, social, e epidemiológica caracteriza uma população a ser compreendida e contemplada em suas especificidades e necessidades. Uma revisão sistemática concluiu que o processo de transição cultural decorrente do contato com a civilização urbana afeta significativamente os hábitos alimentares e a saúde bucal de muitos povos indígenas brasileiros. Coimbra et. al. apontam para a tendência de agravamento no quadro de saúde bucal dos indígenas brasileiros nas últimas décadas em decorrência do longo processo de contato entre as tribos e as culturas não-indígenas. Alguns estudos transversais demonstram a alta prevalência de cárie entre as etnias Wajãpi do estado do Amapá, Baniwa do Alto Rio Negro, Amazonas, Xavante do Mato Grosso e Guarani do Rio de Janeiro. Em uma revisão sistemática, Alves et. al. destacam que os estudos sobre a saúde bucal de indígenas sul-americanos mostram, em geral, o aumento da prevalência de doença periodontal. No entanto, os dados sobre as condições bucais dos grupos indígenas no Brasil são bastante escassos, dificultando o delineamento de um perfil

**Endereço:** SEPN 510 NORTE, BLOCO A 3ª ANDAR, Edifício Ex-INAN - Unidade II - Ministério da Saúde  
**Bairro:** Asa Norte **CEP:** 70.750-521  
**UF:** DF **Município:** BRASÍLIA  
**Telefone:** (51)3315-5878 **E-mail:** conep@saude.gov.br

COMISSÃO NACIONAL DE  
ÉTICA EM PESQUISA



Continuação do Parecer: 1.756.066

epidemiológico que compreenda a heterogeneidade dessa população em toda a sua amplitude e complexidade. Nas últimas décadas, a ênfase em segurança alimentar tem crescido significativamente, sobretudo no que diz respeito ao desenvolvimento de instrumentos de mensuração e na sua associação com o estado de saúde das populações. A transição para um modelo alimentar baseado em uma dieta rica em gorduras, açúcares e alimentos refinados tem sido apontada como um fator contribuinte para o desenvolvimento de doenças como a obesidade e a cárie dentária. Recentemente, alguns pesquisadores passaram a analisar a relação entre insegurança alimentar e a experiência de doenças bucais, mais especificamente a doença cárie. Um estudo transversal encontrou uma alta associação entre insegurança alimentar e experiência de cárie dentária em crianças com idade entre 7 e 9 anos em uma cidade do interior do Acre. Em um estudo similar com crianças de 12 anos de idade, observaram uma associação positiva entre insegurança alimentar e cárie dentária não tratada apenas entre os escolares de baixa renda. Ambos os estudos utilizaram a Escala Brasileira de Insegurança Alimentar como instrumento de mensuração. Observaram que indivíduos de baixa renda vivendo com insegurança alimentar apresentavam maiores taxas de uso de próteses e de experiência de dor dentária. Evidências sugerem, ainda, uma possível associação entre insegurança alimentar e maiores taxas de dentes restaurados e extraídos. Um estudo analisou o impacto da saúde bucal na qualidade de vida de adolescentes brasileiros, e observou que a média de impactos negativos foi 3,32 vezes maior entre adolescentes indígenas do que entre seus pares brancos. Observaram que a baixa qualidade de vida relacionada à saúde bucal entre povos aborígenes australianos estava associada a fatores socioeconômicos, presença de dentes, padrões de utilização e possibilidade de custeio dos serviços odontológicos, e fatores de autocuidado. Verificaram que a percepção de indígenas brasileiros sobre saúde bucal está diretamente relacionada à capacidade mastigatória, aparência, e, principalmente, à execução de atividades diárias dentro da comunidade. Pelo exposto, confirma-se a necessidade de compreender os fatores que afetam os padrões de segurança alimentar em povos indígenas e suas correlações com o estado de saúde bucal. As principais pesquisas nesse campo se restringiram, até o momento, a populações não indígenas de escolares, e com foco na doença cárie. Pouco se sabe sobre os padrões alimentares e de saúde bucal de comunidades indígenas que não passaram por processos de aculturação devido à dificuldade de acesso a grupos mais isolados. Os dados epidemiológicos de saúde bucal dos povos indígenas continuam sendo bastante escassos, o que dificulta o planejamento e a implementação de serviços de assistência odontológica adequados. Os levantamentos epidemiológicos de saúde bucal oferecem parâmetros importantes para a mensuração do estado atual da saúde bucal de uma

Endereço: SEPN 510 NORTE, BLOCO A 3º ANDAR, Edifício Ex-INAN - Unidade II - Ministério da Saúde  
 Bairro: Asa Norte CEP: 70.750-521  
 UF: DF Município: BRASÍLIA  
 Telefone: (61)3315-5878 E-mail: conep@saude.gov.br

COMISSÃO NACIONAL DE  
ÉTICA EM PESQUISA



Continuação do Parecer: 1.756.066

população e suas principais necessidades de cuidados odontológicos. Dados epidemiológicos são importantes indicadores para o desenvolvimento de programas nacionais ou regionais de saúde bucal e para a alocação adequada de recursos humanos (18). A ampliação do conceito de saúde para além da mera ausência de doença reflete no crescente interesse pela avaliação dos impactos da saúde bucal na qualidade de vida. Instrumentos de mensuração de qualidade de vida relacionada à saúde se baseiam na auto percepção do indivíduo e avaliam dimensões físicas, psicológicas e sociais através de indicadores sócio-dentais, agregando informações planejamento valiosas para o, implementação e avaliação dos impactos dos serviços odontológicos. Faz-se necessário compreender a forma como as iniquidades em saúde se estabelecem, atentando para populações pouco sensíveis a políticas públicas que não abordem diretamente suas especificidades. Um entendimento mais aprofundado do processo saúde-doença e seus determinantes pode levar à formulação e implementação de políticas públicas que considerem o contexto sociocultural dos povos indígenas, ou até mesmo à reorientação de práticas já em curso.

**Hipótese:**

Não há associação entre insegurança alimentar, transição cultural e prevalência de doenças bucais.H: Indígenas que vivem em comunidades com maior grau de insegurança alimentar e transição cultural apresentam maior prevalência de doenças bucais.

**Metodologia:**

A Terra Indígena Guarita localiza-se no Rio Grande do Sul entre os municípios de Erval Seco, Redentora e Tenente Portela. Trata-se de um território regularizado, tradicionalmente ocupado por indígenas das tribos Kaingang e Guarani, ocupando uma área de 23.406,8684 hectares.As etapas da pesquisa serão realizadas dentro dos espaços disponibilizados pelos líderes comunitários, de acordo com a infraestrutura local. As entrevistas e os exames clínicos poderão ser conduzidos em espaços de convivência, como salões de eventos ou salas de reunião, ou nas próprias residências dos participantes.Delineamento experimental:A primeira fase da pesquisa será de caráter qualitativo com o intuito de viabilizar um estudo exploratório das realidades existentes nas comunidades selecionadas. Os entrevistados responderão um questionário aberto sobre mudanças culturais, hábitos alimentares e percepção sobre saúde bucal. Serão formados dois grupos focais (um em cada etnia) a fim de adaptar os instrumentos de mensuração a serem utilizados (Escada Brasileira de Insegurança Alimentar e Oral Health Impact Profile-14). Será utilizado como estratégia metodológica o Discurso do Sujeito Coletivo (DSC) (21).A segunda fase da pesquisa se

Endereço: SEPN 510 NORTE, BLOCO A 3º ANDAR, Edifício Ex-INAN - Unidade II - Ministério da Saúde  
 Bairro: Asa Norte CEP: 70.750-521  
 UF: DF Município: BRASÍLIA  
 Telefone: (61)3315-5878 E-mail: conep@saude.gov.br

COMISSÃO NACIONAL DE  
ÉTICA EM PESQUISA



Continuação do Parecer: 1.756.066

caracterizará por um estudo transversal de prevalência. Na segunda fase do estudo, a Escala Brasileira de Segurança Alimentar será respondida pelo chefe do grupo familiar correspondente a cada participante. A EBIA é composta de 15 perguntas fechadas relativas à percepção do participante sobre aspectos qualitativos e quantitativos da situação alimentar vivida pela família ao longo dos três meses anteriores à entrevista (9). Todos os indivíduos selecionados com idade entre 34 e 45 anos passarão por um exame clínico no qual serão avaliados em relação: a) à experiência de cárie dentária; b) à doença periodontal; c) à erosão dental; d) ao uso e necessidade de prótese dentária. Para fins de diagnóstico, será utilizada a metodologia preconizada pela OMS (10). Todos os participantes da segunda fase do estudo responderão uma entrevista estruturada para investigação das seguintes variáveis: a) idade; b) gênero; c) escolaridade; d) ocupação; e) renda familiar; f) inclusão em programas sociais; g) grupo étnico; h) necessidade percebida de tratamento; i) experiência de dor de origem dentária nos últimos 06 meses; j) experiências prévias com tratamentos odontológicos. Será aplicado em todos os participantes o questionário OHIP-14. O questionário OHIP-14 é uma versão simplificada para o Oral Health Impact Profile (OHIP-46). O questionário contém 14 questões em uma escala tipo Likert, registrando a frequência que os indivíduos percebem os impactos dos agravos em saúde oral em sete dimensões da qualidade de vida: 1 – limitação funcional; 2 – dor física; 3 – desconforto psicológico; 4 – incapacidade física; 5 – incapacidade psicológica; 6 – incapacidade social; e 7 – deficiência.

**Desfecho Primário:**

O estudo terá implicações para os serviços de assistência odontológica locais. Espera-se que os resultados sejam adotados no planejamento e avaliação dos serviços de saúde.

**Crítérios de inclusão:**

O grupo selecionado para o presente estudo será composto por indígenas das tribos Kaingang e Guarani de ambos os sexos e que residam na Terra Indígena Guarita. Nosso estudo será realizado em duas subpopulações: Subpopulação 1: Representantes locais. Dois grupos de 10 indivíduos cada, compostos por moradores, representantes comunitários e lideranças locais, com idade igual ou superior a 18 anos, responderão a uma entrevista semiestruturada e avaliarão a compreensão dos questionários. Subpopulação 2: Adultos com idade entre 35 e 44 anos. Serão selecionados todos os adultos com idade entre 35 e 44 anos. Com base nos dados demográficos do Censo Indígena 2010 e da Secretaria Especial de Saúde Indígena (SESAI Polo Base do Guarita), estima-se que este grupo seja composto por 500 indivíduos. Todos os selecionados passarão por um exame

Endereço: SEPN 510 NORTE, BLOCO A 3º ANDAR, Edifício Ex-INAN - Unidade II - Ministério da Saúde  
 Bairro: Asa Norte CEP: 70.750-521  
 UF: DF Município: BRASÍLIA  
 Telefone: (61)3315-5878 E-mail: conep@saude.gov.br

COMISSÃO NACIONAL DE  
ÉTICA EM PESQUISA



Continuação do Parecer: 1.756.066

clínico e responderão um questionário de qualidade de vida (OHIP-14). Apenas o chefe familiar responderá o questionário de insegurança alimentar (EBIA).

**Crterios de Exclusão:**

Indivduos com desordens mentais ou comprometimento sistêmico impossibilitados de estabelecer comunicação ou de receber o exame clínico intraoral.

**Objetivo da Pesquisa:**

Realizar um levantamento epidemiológico das doenas bucais e analisar a sua relação com insegurança alimentar, transição cultural e qualidade de vida entre os indígenas das tribos Kaingang e Guarani residentes na Terra Indígena Guarita.

**Avaliação dos Riscos e Benefcios:**

**Riscos:**

Considera-se que os procedimentos propostos neste estudo apresentam riscos mínimos para os grupos estudados. O exame clínico pode gerar desconforto, náusea ou vômito. A aplicação de questionários e entrevista semiestruturada pode ocasionar situações de constrangimento, confusão ou incômodo, já que as perguntas não serão feitas na língua indígena dos participantes.

**Benefcios:**

Não há benefcios diretos para o participante deste estudo. O estudo contribuirá para as pesquisas epidemiológicas e de saúde dos povos indígenas brasileiros. O levantamento epidemiológico permitirá a construção de uma base de dados sobre o estado de saúde bucal dessa população e suas principais necessidades de tratamento, oferecendo importantes direcionamentos para os serviços locais de saúde. Os questionários de qualidade de vida e insegurança alimentar permitirão a avaliação dos impactos dos agravos em saúde bucal e suas associações, tendo como referência a percepção do indivíduo, o que contribuirá para a construção de estratégias de saúde que contemplem as especificidades locais.

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

Vide item "Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações".

Endereço: SEPN 510 NORTE, BLOCO A 3ª ANDAR, Edifcio Ex-INAN - Unidade II - Ministério da Saúde  
 Bairro: Asa Norte CEP: 70.750-521  
 UF: DF Município: BRASÍLIA  
 Telefone: (61)3315-5878 E-mail: conep@saude.gov.br

COMISSÃO NACIONAL DE  
ÉTICA EM PESQUISA



Continuação do Parecer: 1.756.066

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

Vide item "Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações".

**Recomendações:**

Não se aplica.

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

RESPOSTA AO PARECER CONSUBSTANCIADO CONEP Nº 1656416:

1. Quando a legislação brasileira dispuser sobre competência de órgãos governamentais, a exemplo da Fundação Nacional do Índio – FUNAI que deve autorizar a entrada em terra indígena, esta autorização deve ser obtida antes do início da pesquisa. Não foi apresentada a autorização da Presidência da FUNAI conforme estabelece a Instrução Normativa nº 001/PRES/1995 - Funai. Solicita-se a apresentação de declaração do(a) pesquisador(a) de que esta será obtida antes do início da pesquisa.

RESPOSTA: Informo ter submetido à Presidência da Fundação Nacional do Índio o pedido de autorização para ingresso na Terra Indígena Guarita. Conforme declarado no anexo "Declaração.pdf", o início das atividades de coleta de dados está condicionado à obtenção prévia da autorização.

ANÁLISE: Pendência atendida.

2. Quanto ao arquivo "Tcle.pdf":

2.1. Solicita-se que sejam informados os benefícios esperados para a pesquisa tanto no TCLE quanto no documento "PB\_INFORMAÇÕES\_BÁSICAS\_DO\_PROJETO" (Resolução CNS nº 466 de 2012, item IV.3.b).

RESPOSTA: Foi inserido ao início do segundo parágrafo da página 2 de 2 o seguinte trecho sobre os benefícios esperados da pesquisa: "O pesquisador espera que a pesquisa ajude a entender melhor as necessidades de tratamento dos participantes e a melhorar os serviços de saúde oferecidos à comunidade". Acrescentou-se ainda à seção "Benefícios" dos arquivos "PB\_INFORMAÇÕES\_BÁSICAS\_DO\_PROJETO" e "PESQUISA.pdf" o trecho que segue: "A pesquisa permitirá que os serviços locais de saúde se orientem com base nas principais necessidades de tratamento dos povos residentes na Terra Indígena Guarita, de forma a atender as principais demandas e melhorar as condições de saúde bucal. Espera-se, ainda, que a pesquisa contribua para o desenvolvimento de estratégias de

Endereço: SEPN 510 NORTE, BLOCO A 3º ANDAR, Edifício Ex-INAN - Unidade II - Ministério da Saúde  
 Bairro: Asa Norte CEP: 70.750-521  
 UF: DF Município: BRASÍLIA  
 Telefone: (61)3315-5878 E-mail: conep@saude.gov.br

COMISSÃO NACIONAL DE  
ÉTICA EM PESQUISA



Continuação do Parecer: 1.756.066

prevenção de doenças bucais, de diminuição de danos e de promoção de saúde que estejam voltadas para as características desta população, além do fortalecimento do diálogo entre indígenas, o setor da saúde e a academia'.

ANÁLISE: Pendência atendida.

2.2. Solicita-se informar no TCLE quais serão os encaminhamentos para a assistência fornecidos aos participantes, caso os pesquisadores identifiquem qualquer tipo de doença bucal e/ ou outro problema de saúde (Resolução CNS nº 466 de 2012, item IV.3.c).

RESPOSTA: Foi inserido ao final do quinto parágrafo da página 1 de 2 o seguinte trecho sobre o encaminhamento de participantes para assistência: "O pesquisador se responsabilizará pelo encaminhamento ao Hospital Santo Antônio dos eventuais casos de emergência. As demais condições que necessitarem de atendimento médico ou odontológico serão encaminhadas à SESAI de Tenente Portela'.

ANÁLISE: Pendência atendida.

2.3. Na página 2 de 2 (no fim do parágrafo), solicita-se adequar o título da pesquisa, pois o descrito não se encontra em conformidade com o título da pesquisa postada na Plataforma Brasil.

RESPOSTA: O título da pesquisa foi ajustado.

ANÁLISE: Pendência atendida.

3. Quanto ao arquivo intitulado "PESQUISA.pdf": solicita-se descrever de forma clara a quem serão encaminhados os participantes que forem detectados que necessitem de assistência para doença bucal ou algum outro problema de saúde (Resolução CNS nº 466 de 2012, itens II.2.n e II.2.o).

RESPOSTA: Ao fim da seção "3.1. Aspectos Éticos" do arquivo "PESQUISA.pdf", foi inserido o seguinte trecho sobre o encaminhamento de participantes para assistência: "Eventuais casos de emergência que venham a surgir durante as atividades da pesquisa serão encaminhados pelo pesquisador ao Hospital Santo Antônio de Tenente Portela para o recebimento de atendimento imediato. As demais condições que necessitarem de atendimento médico ou odontológico serão encaminhadas ao Polo da Secretaria Especial de Saúde Indígena de Tenente Portela'.

ANÁLISE: Pendência atendida.

**Considerações Finais a critério da CONEP:**

Diante do exposto, a Comissão Nacional de Ética em Pesquisa - Conep, de acordo com as atribuições definidas na Resolução CNS nº 466 de 2012 e na Norma Operacional nº 001 de 2013

Endereço: SEPN 510 NORTE, BLOCO A 3º ANDAR, Edifício Ex-INAN - Unidade II - Ministério da Saúde  
 Bairro: Asa Norte CEP: 70.750-521  
 UF: DF Município: BRASÍLIA  
 Telefone: (61)3315-5878 E-mail: conep@saude.gov.br

COMISSÃO NACIONAL DE  
ÉTICA EM PESQUISA



Continuação do Parecer: 1.756.068

do CNS, manifesta-se pela aprovação do projeto de pesquisa proposto.

Situação: Protocolo aprovado.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_P ROJETO_733947.pdf	16/08/2016 18:07:50		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PESQUISA.pdf	16/08/2016 18:06:41	Gustavo Hermes Soares	Aceito
Outros	Declaracao.pdf	16/08/2016 18:05:23	Gustavo Hermes Soares	Aceito
Recurso Anexado pelo Pesquisador	Resposta.pdf	16/08/2016 18:01:40	Gustavo Hermes Soares	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.pdf	16/08/2016 17:45:21	Gustavo Hermes Soares	Aceito
Folha de Rosto	FolhaGuarita.PDF	10/06/2016 15:08:41	Gustavo Hermes Soares	Aceito
Outros	FUNAI.pdf	08/06/2016 15:09:51	Gustavo Hermes Soares	Aceito
Outros	GUARANI.pdf	08/06/2016 15:09:27	Gustavo Hermes Soares	Aceito
Outros	KAINGANG.pdf	08/06/2016 15:09:08	Gustavo Hermes Soares	Aceito
Outros	Instrumentos.pdf	08/06/2016 15:08:50	Gustavo Hermes Soares	Aceito

Situação do Parecer:  
Aprovado

Endereço: SEPN 510 NORTE, BLOCO A 3ª ANDAR, Edifício Ex-INAN - Unidade II - Ministério da Saúde  
 Bairro: Asa Norte CEP: 70.750-521  
 UF: DF Município: BRASÍLIA  
 Telefone: (61)3315-5878 E-mail: conep@saude.gov.br

COMISSÃO NACIONAL DE  
ÉTICA EM PESQUISA



Continuação do Parecer: 1.756.068

BRASILIA, 01 de Outubro de 2016

---

Assinado por:  
**Jorge Alves de Almeida Venancio**  
(Coordenador)

**Endereço:** SEPN 510 NORTE, BLOCO A 3º ANDAR, Edifício Ex-INAN - Unidade II - Ministério da Saúde  
**Bairro:** Asa Norte **CEP:** 70.750-521  
**UF:** DF **Município:** BRASILIA  
**Telefone:** (61)3315-5878 **E-mail:** [conep@saude.gov.br](mailto:conep@saude.gov.br)



ANEXO B – Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade de Adelaide (*University of Adelaide Human Research Ethics Committee*), Austrália



RESEARCH BRANCH  
RESEARCH ETHICS AND COMPLIANCE UNIT

SABINE SCHREIBER  
SECRETARY  
HUMAN RESEARCH ETHICS COMMITTEE

THE UNIVERSITY OF ADELAIDE  
SA 5005  
AUSTRALIA

TELEPHONE +61 8 8303 6028  
FACSIMILE +61 8 8303 7325  
email: sabine.schreiber@adelaide.edu.au  
CRICOS Provider Number 00123M

25 November 2009

Dr LM Jamieson  
Dentistry

Dear Dr Jamieson

**PROJECT NO:** *An oral health literacy intervention among rural Indigenous adults*  
**H-180-2009**

I write to advise you that I have approved the above project on behalf of the the Human Research Ethics Committee. Please refer to the enclosed endorsement sheet for further details and conditions that may be applicable to this approval.

Approval is current for one year. The expiry date for this project is: 30 November 2010

Where possible, participants taking part in the study should be given a copy of the Information Sheet and the signed Consent Form to retain.

Please note that any changes to the project which might affect its continued ethical acceptability will invalidate the project's approval. In such cases an amended protocol must be submitted to the Committee for further approval. It is a condition of approval that you immediately report anything which might warrant review of ethical approval including (a) serious or unexpected adverse effects on participants (b) proposed changes in the protocol; and (c) unforeseen events that might affect continued ethical acceptability of the project. It is also a condition of approval that you inform the Committee, giving reasons, if the project is discontinued before the expected date of completion.

A reporting form is available from the Committee's website. This may be used to renew ethical approval or report on project status including completion.

Yours sincerely

*S Schreiber*  
per Professor Garrett Cullity  
Convenor  
Human Research Ethics Committee



ANEXO C – Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa em Saúde Aborígene (*Aboriginal Health Research Ethics Committee*), Austrália



7<sup>th</sup> December 2009

Dr Lisa Jamieson  
 Australian Research Centre for Population Oral Health  
 School of Dentistry  
 University of Adelaide  
 122 Frome Road  
 Adelaide SA  
 5005

Reference No: **04-09-312**

Dear Lisa

Thank you for submitting your research project, *An oral health literacy intervention among rural Indigenous adults*, on the 16<sup>th</sup> November 2009 for ethical consideration.

At our last meeting your application was assessed and I am pleased to inform you that this proposal has met with support and that the committee has decided that your application be recommended on the condition that:

- A Letter of Support from Pika Wiya Health Service is submitted to this committee.

In accordance with the NH&MRC guidelines, *National Statement on Ethical Conduct in Research Involving Humans*, we require at regular periods, at least annually, reports from principle researchers.

If you require any further information please do not hesitate to contact the Executive Officer or myself.

We wish you well with the project and look forward to receiving a copy of your report.

Sincerely yours,

★ **MS LUCY EVANS**  
**ACTING CHAIRPERSON**  
 Ref: Proposal/Approval/7December2009



AHREC is a sub-committee of AHCSA

78 Fullarton Road Norwood SA 5067 PO Box 787 Kent Town SA 5067  
 Tel: (08) 8132 6700 Fax: (08) 8132 6799 Email: alwin.chong@ahcsa.org.au Website: www.ahcsa.org.au

★ 8273 7200



ANEXO D - Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa em Saúde Aborígine (Aboriginal Health Research Ethics Committee), Austrália



8<sup>th</sup> October 2010

Dr Lisa Jamieson  
 Australian Research Centre for Population Oral Health  
 School of Dentistry  
 University of Adelaide  
 122 Frome Road  
 Adelaide SA  
 5005

**Reference No:** 04-09-362

Dear Lisa

Thank you for submitting your research project, *Reducing disease burden and health inequalities arising from chronic dental disease among Indigenous children: an early childhood caries intervention* for ethical consideration.

At our last meeting your application was assessed and I am pleased to inform you that this proposal has met with support and that the committee has decided that your application be recommended.

In accordance with the NH&MRC guidelines, *National Statement on Ethical Conduct in Research Involving Humans*, we require at regular periods, at least annually, reports from principle researchers.

If you require any further information please do not hesitate to contact the Executive Officer or myself.

We wish you well with the project and look forward to receiving a copy of your report.

Sincerely yours  
*Lucy Evans*

**MS LUCY EVANS**  
**ACTING CHAIRPERSON**  
 Ref: Proposal/Approval/8October2010



AHREC is a sub-committee of AHCSA

78 Fullarton Road Norwood SA 5067 PO Box 787 Kent Town SA 5071  
 Tel: (08) 8132 6700 Fax: (08) 8132 6799 Email: alwin.chong@ahcsa.org.au Website: www.ahcsa.org.au



ANEXO E – Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade de Adelaide (University of Adelaide Human Research Ethics Committee), Austrália



RESEARCH BRANCH  
RESEARCH ETHICS AND COMPLIANCE UNIT

SABINE SCHREIBER  
SECRETARY  
HUMAN RESEARCH ETHICS COMMITTEE

THE UNIVERSITY OF ADELAIDE  
SA 5005  
AUSTRALIA

TELEPHONE +61 8 8303 6028  
FACSIMILE +61 8 8303 7325  
email: sabine.schreiber@adelaide.edu.au  
CRICOS Provider Number 00123M

3 June 2010

Dr LM Jamieson  
School of Dentistry

Dear Dr Jamieson

**PROJECT NO:** *Reducing disease burden and health inequalities arising from chronic dental disease among Indigenous children: an early childhood caries intervention*  
**H-057-2010**

I write to advise you that the Human Research Ethics Committee has approved the above project. Please refer to the enclosed endorsement sheet for further details and conditions that may be applicable to this approval.

Approval is current for one year. The expiry date for this project is: 30 June 2011

Where possible, participants taking part in the study should be given a copy of the Information Sheet and the signed Consent Form to retain.

Please note that any changes to the project which might affect its continued ethical acceptability will invalidate the project's approval. In such cases an amended protocol must be submitted to the Committee for further approval. It is a condition of approval that you immediately report anything which might warrant review of ethical approval including (a) serious or unexpected adverse effects on participants (b) proposed changes in the protocol; and (c) unforeseen events that might affect continued ethical acceptability of the project. It is also a condition of approval that you inform the Committee, giving reasons, if the project is discontinued before the expected date of completion.

A reporting form is available from the Committee's website. This may be used to renew ethical approval or report on project status including completion.

Yours sincerely

per Professor Garrett Cullity  
Convenor  
Human Research Ethics Committee





ANEXO F – Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos do Governo de Austrália do Sul (Government of South Australia Human Research Ethics Committee), Austrália



Government of South Australia  
SA Health

COPY

**Human Research Ethics  
Committee**

ABN 97 643 358 690

Level 10, CityCentre  
11 Hindmarsh Square  
Adelaide SA 5000

PO Box 287  
Rundle Mall  
Adelaide 5000  
Telephone (08) 8226 6064  
Facsimile (08) 8226 7088

Dr Lisa Jamieson  
Senior Research Fellow  
Australian Research Centre for Population Oral  
Health  
University of Adelaide  
122 Frome Street  
ADELAIDE SA 5000

Dear Dr Jamieson,

**Re: Reducing disease burden and health inequalities arising from chronic dental disease among Indigenous children: An early childhood caries intervention.**

Thank you for providing a copy of the above application to the Executive Officer of the SA Health Human Research Ethics Committee to assist in determining if this proposal requires approval from our Committee.

Having reviewed the application and based on the understanding that the University of Adelaide HREC, the Aboriginal Health Research Ethics Committee and the CYWHS Human Research Ethics Committee have or will review this application, approval is not required from the SA Health Human Research Ethics Committee.

This determination is subject to approval being granted by the CYWHS Human Research Ethics Committee.

It would be appreciated if you could please provide a copy of this approval to Sarah Lawson upon receipt.

Should you have any questions or concerns, please contact Sarah Lawson, Executive Officer of the HREC, Tel 8226 6367 or E-mail [hrec@health.sa.gov.au](mailto:hrec@health.sa.gov.au)

We wish you well with your project.

Yours sincerely,

  
Andrew Stanley  
CHAIRPERSON  
HUMAN RESEARCH ETHICS COMMITTEE

20/10/2010



ANEXO G – Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos dos Hospitais Queen Elizabeth e Lyell McEwin (*The Queen Elizabeth Hospital and Lyell McEwin Hospital Ethics of Human Research Committee*), Austrália



Government of South Australia

SA Health

ETHICS OF HUMAN RESEARCH COMMITTEE

05 March 2011

Dr L M Jamieson  
Australian Research Centre for Population Oral Health  
The University of Adelaide  
122 Frome Street  
Adelaide SA 5005

The Queen Elizabeth Hospital  
28 Woodville Road  
WOODVILLE SOUTH SA 5011

Lyell McEwin Hospital  
Haydown Road  
ELIZABETH VALE SA 5112

Ph: +61 08 8222 6841  
Fax: +61 08 8222 6007  
Email: qeh.ethics@health.sa.gov.au

Dear Dr Jamieson

Application Number **2010160**

The Ethics of Human Research Committee has considered additional information to your protocol entitled:

***“Reducing disease burden and health inequalities arising from chronic dental disease among indigenous children; an early childhood caries intervention.”***

The following documents have been reviewed and approved:

- HREC Application, version unknown,
- Patient Information Sheet and Consent, dated 04 February 2011
- Aboriginal Health Research Ethics Committee Approval Letter, dated 08 October 2010
- The University of Adelaide HREC Approval Letter, dated 03 June 2010
- Letter of support from Meredith Hobbs, dated 22 November 2010

Approval Status: **FINAL**

Period of Approval: **08 February 2011 – 08 February 2012**

**\*Please note the terms under which Ethical approval is granted:**

1. Researchers are required to immediately report to the Ethics of Human Research Committee anything which might warrant review of ethical approval of the protocol, including:
  - a) serious or unexpected adverse effects on participants;
  - b) proposed changes in the protocol; and
  - c) unforeseen events that might affect continued ethical acceptability of the project
2. Protocols are approved for up to twelve months only and a report is required at the end of the study or 12 month period. Extensions will not be granted without a report to the Committee.
3. Confidentiality of the research subjects shall be maintained at all times as required by law
4. All research subjects shall be provided with a Patient Information Sheet and Consent Form, unless otherwise approved by the Committee
5. The Patient Information Sheet and Consent Form shall be printed on the relevant site letterhead stating the contact details for the researchers
6. The Patient Information Sheet must state that the Executive Officer can be contacted for information regarding conduct of the study, policies and procedures, or if the participant wishes to make a confidential complaint
7. A report and a copy of any published material should be forwarded to the Committee at the completion of the project.

Yours sincerely

**A/Professor Timothy Mathew**  
Chairman  
Ethics of Human Research Committee (TQEH & LMH)



ANEXO H – Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos do Hospital Women's & Children's Hospital (CYWHS Human Research Ethics Committee), Austrália

3<sup>rd</sup> December 2010



Government of South Australia  
SA Health



Women's  
& Children's  
Hospital

Dr L Jamieson, Senior Research Fellow  
Australian Research Centre for Population Oral Health  
School of Dentistry  
University of Adelaide. SA 5005

Research Secretariat  
72 King William Road  
North Adelaide SA 5006  
Tel 08 8161 6521  
Tel 08 8161 6390  
Fax 08 8161 8177  
www.cywhs.sa.gov.au

Dear Lisa

**Re: Reducing disease burden and health inequities arising from chronic dental disease among Indigenous children: an early childhood caries intervention. REC2322/11/13**

I refer to your letter dated 25<sup>th</sup> November 2010 and email dated 1<sup>st</sup> December 2010 in which you responded to matters raised by the CYWHS Human Research Ethics Committee at its November 2010 meeting. I am pleased to advise that your protocol has been granted full ethics approval and meets the requirements of the *National Statement on Ethical Conduct in Human Research*.

I note that you have provided signed Confidentiality Agreements and will provide a National Police Certificate for Ms Merrick before she commences on the study. If in the future, the study involves other non CYWHS staff or students, a signed Confidentiality Agreement will be required and, if they visit any CYWHS site or access identifiable patient information, a National Police Certificate provided to the Ethics Committee and the Human Resources Department. The study may proceed on this proviso.

I remind you approval is given subject to:

- immediate notification of any serious or unexpected adverse events to subjects;
- immediate notification of any unforeseen events that might affect continued ethical acceptability of the project;
- submission of any proposed changes to the original protocol. Changes must be approved by the Committee before they are implemented;
- immediate advice, giving reasons, if the protocol is discontinued before its completion;
- submission of an annual report on the progress of the study, and a final report when it is completed. It is your responsibility to provide these reports – without reminder from the Ethics Committee.

Approval is given for three years only. If the study is more prolonged than this, an extension request should be submitted unless there are significant modifications, in which case a new submission may be required. Please note the approval number above indicates the month and year in which approval expires and it should be used in any future communication.

If University of Adelaide personnel are involved in this project, you, as chief investigator must submit a Human Research Approval notification form online at <http://www.adelaide.edu.au/ethics/human/guidelines/> within 14 days of receiving this ethical clearance to ensure compliance with University requirements and appropriate indemnification.

Yours sincerely

TAMARA ZUTLEVICS (DR)  
CHAIR  
CYWHS HUMAN RESEARCH ETHICS COMMITTEE