PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO PARANÁ
ESCOLA POLITÉCNICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM TECNOLOGIA EM SAÚDE

LORENA MARIA TATIM FARHAT

PERFIL DA DEMANDA DE ATENDIMENTOS ODONTOLÓGICOS POR MEIO DA MINERAÇÃO DE PROCESSOS

CURITIBA
2020

LORENA MARIA TATIM FARHAT

PERFIL DA DEMANDA DE ATENDIMENTOS ODONTOLÓGICOS POR MEIO DA MINERAÇÃO DE PROCESSOS

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Tecnologia em Saúde da Pontifícia Universidade Católica do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Tecnologia em Saúde.

Linha de Pesquisa: Informática em Saúde

Orientadora: Profa. Dra. Deborah Ribeiro Carvalho

CURITIBA

2020

Dados da Catalogação na Publicação
Pontifícia Universidade Católica do Paraná
Sistema Integrado de Bibliotecas – SIBI/PUCPR
Biblioteca Central
Pamela Travassos de Freitas – CRB 9/1960

F223p
2020

Farhat, Lorena Maria Tatim
Perfil da demanda de atendimentos odontológicos por meio da mineração de processos / Lorena Maria Tatim Farhat ; orientadora: Deborah Ribeiro Carvalho. – 2020.
143 f. : il. ; 30 cm

Dissertação (mestrado) – Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, 2020
Bibliografia: f. 104-116

1. Odontologia Social. 2. Administração dos serviços de saúde. 3. Odontologia - Prática. 4. Odontologia - Processamento de dados. 5. Saúde - Planejamento. I. Carvalho, Deborah Ribeiro. II. Pontifícia Universidade Católica do Paraná. Pós-Graduação em Tecnologia em Saúde. III. Título.

CDD 20. ed. – 617.60068

Pontifícia Universidade Católica do Paraná

Escola Politécnica
Programa de Pós-Graduação em Tecnologia em Saúde

TERMO DE APROVAÇÃO DE DISSERTAÇÃO Nº 282

A Dissertação de Mestrado intitulada **PERFIL DA DEMANDA DE ATENDIMENTOS ODONTOLÓGICOS POR MEIO DA MINERAÇÃO DE PROCESSOS,** defendida em sessão pública pelo(a) candidato(a) **Lorena Maria Tatim Farhat**, no dia **30 de julho de 2020,** foi julgada para a obtenção do grau de Mestre em Tecnologia em Saúde, e aprovada em sua forma final, pelo Programa de Pós-Graduação em Tecnologia em Saúde.

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Dr. Deborah Ribeiro Carvalho - Presidente – (PUCPR)

Prof. Dr. Eduardo Alves Portela Santos – (PUCPR)

Prof. Dr. Giovana Daniela Pecharki – (UFPR)

A via original deste documento encontra-se arquivada na Secretaria do Programa, contendo a assinatura da Coordenação após a entrega da versão corrigida do trabalho.

Curitiba, 28 de agosto de 2020.

Profº. Drº. Percy Nohama
Coordenador do Programa de
Pós-Graduação em Tecnologia em Saúde
PUCPR

Rua Imaculada Conceição, 1155, Prado Velho, CEP 80215-901, Curitiba – PR, Brasil
Telefone: +55 41 3271-1657
E-mail: ppgts@pucpr.br

Para Clara, luz da minha vida.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço à Profa. Deborah Ribeiro Carvalho, pela oportunidade, acolhimento, orientação, confiança, solicitude e apoio no decorrer da construção desta dissertação.

Ao meu companheiro, amor e melhor amigo, Rafael, pela paciência e apoio, por estar ao meu lado, suportar minha ausência e acreditar na minha capacidade.

À minha mãe, Giselle, pelo exemplo, amor incondicional e apoio, e ao meu avô, Valdir. Ambos dedicaram suas vidas à Odontologia e me inspiraram a seguir o mesmo caminho.

Aos meus colegas do grupo de pesquisa, em especial, Cris, João, Elziane, Everton, Ana Paula e Ana Luísa, pelo apoio, carinho e amizade.

À secretária Ana, sempre atenciosa e pronta para ajudar.

Ao Exército Brasileiro, por oportunizar esta pesquisa.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Tecnologia em Saúde, pelos conhecimentos.

A todos que colaboraram de alguma forma para a realização desta dissertação.

Ao Programa de Suporte à Pós-Graduação de Instituições de Ensino Particulares (Prosup/Capes), pela concessão de taxa para realização deste mestrado.

RESUMO

Introdução: Diante da diversidade de características individuais cuja ocorrência é simultânea e dissociação é impraticável, foi constatada dificuldade de compreensão nas avaliações da demanda em saúde. Foram, então, investigadas técnicas capazes de superar essas dificuldades, verificando um crescente interesse no uso de técnicas oriundas da inteligência artificial. Nesse contexto, emergiu a mineração de processos, que consiste na aplicação de um algoritmo para gerar um modelo gráfico de fluxos de processos a partir de um conjunto de dados. A técnica tem sido aplicada em uma variedade de cenários, por permitir a identificação do comportamento real de pessoas, situação que é particularmente relevante na área da saúde. **Objetivo:** Identificar o perfil da demanda por serviços odontológicos em uma organização militar por meio da mineração de processos. **Metodologia:** O cenário do estudo foi um complexo de organizações militares, constituindo a população da pesquisa uma amostra de conveniência composta pelos militares vinculados ao complexo, no período de março de 2016 a fevereiro de 2020, que totalizou cerca de 2.500 indivíduos. Foram empregados dados provenientes de dois sistemas de informação: o Sistema de Registros de Encaminhamentos e o Cadastro de Beneficiários do Exército Brasileiro. A metodologia aplicada consistiu em duas etapas. A primeira teve como objetivo descobrir os fluxos de procedimentos e a rede social, por meio da aplicação da mineração de processos sob a perspectiva do processo e do recurso, respectivamente. Já o objetivo da segunda etapa foi identificar a relação entre os demandantes potenciais e os indivíduos que utilizaram efetivamente os serviços odontológicos, denominados demandantes reais, por meio da análise estatística dos dados. **Resultados:** O perfil da demanda identificado foi: demanda concentrada nos serviços odontológicos das áreas de triagem, dentística e prevenção (aproximadamente 32%, 27% e 13% do total de pacientes, respectivamente); absenteísmo em cerca de 10% das consultas agendadas; dependência dos serviços e alta prevalência de demandantes reais com faixa etária de 21 a 30 anos e ensino médio completo; alta variabilidade na tomada de decisão adotada pelos cirurgiões-dentistas. **Conclusão:** A inserção dos diversos procedimentos odontológicos listados dentro de um fluxo facilita a aquisição e a aplicação de recursos materiais em intervalos que acompanhem a régua histórica da validade dos insumos. A assimilação dessa informação permitiu, apesar da natureza transversal do estudo, a exploração das oscilações da demanda ao longo do tempo. Além disso, foi demonstrada a influência das *expertises* dos cirurgiões-dentistas na demanda por serviços odontológicos. Por fim, foram checadas as alterações na demanda frente às modificações dos indivíduos que compunham a população da pesquisa e à contratação de diferentes profissionais.

Palavras-chave: Administração da prática odontológica. Necessidades e demandas de serviços de saúde. Gestão em saúde.

ABSTRACT

Introduction: In light of the diversity of health characteristics whose occurrence is simultaneous and dissociation is impracticable, there was a difficulty in understanding health demand assessments. Techniques capable of overcoming these difficulties were then investigated and there was a growing interest in the use of artificial intelligence techniques. In this context, Process Mining emerged, consisting of an algorithm usage to generate a graphical model of process flows from a dataset. The technique has been applied in a variety of scenarios, as it enables identification of people's real behavior, situation that is particularly relevant in healthcare sector. **Objective:** To identify the demand profile for dental services in a military organization through Process Mining. **Methodology:** Study scenario was a complex of Military Organizations. Research population was convenience sample composed of military personnel bound to the complex, from March 2016 to February 2020, which totaled about 2500 individuals. Data from two information systems were used: *Sistema de Registros de Encaminhamentos* and *Cadastro de Beneficiários do Exército Brasileiro*. Methodology consisted of two stages. The first aimed to discover the flow of procedures and the social network, through the application of Process Mining from the perspective of the process and the resource, respectively. On the other hand, the purpose of the second stage was to identify the relationship between potential claimants and individuals who actually used dental services, called real claimants, through statistical analysis of the data. **Results:** The demand profile identified was: demand concentrated on dental services in the area of screening, restorative dentistry and prevention (approximately 32%, 27% and 13% of the total of patients, respectively); absenteeism in about 10% of scheduled appointments; dependency on services and high prevalence of real plaintiffs aged between 21 and 30 years-old and complete high school level; high variability in decision-making adopted by dentists. **Conclusion:** The insertion of the various dental procedures listed within a flow facilitates the acquisition and application of material resources within time intervals that follow inputs' validity. In addition, the influence of dentists' expertise on demand for dental services has been demonstrated and, therefore, inputs for which professionals do not have the necessary qualifications to handle should not be acquired in order to avoid resources wastage. The assimilation of this information allowed, despite the cross-sectional nature of the study, exploration of demand fluctuations over time. In addition, the influence of dentists' expertise on the demand for dental services was demonstrated. Finally, changes in demand were checked in view of the changes in the individuals that composed research population and hiring of different professionals.

Keywords: Dental practice management. Health services needs and demand. Health management.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Mapa de calor retratando os quantitativos gerais de profissionais ligados à Odontologia e das entidades ativas. 15
Figura 2 – Exemplo de *log* de eventos. 27
Figura 3 – Fluxo de processos resultante do *log* de eventos da Figura 2..... 27
Figura 4 – Exemplo de *log* de eventos envolvendo entidades organizacionais. 27
Figura 5 – CDM gerado pelo SIRE. 37
Figura 6 – Tela com os dados do módulo CADBEN Histórico. 38
Figura 7 – Etapas da pesquisa. 39
Figura 8 – Etapa 1 – MP. 39
Figura 9 – Processo de coleta de dados. 42
Figura 10 – *Log* de eventos após a etapa de pré-processamento. 45
Figura 11 – Segmentação do *log* de eventos de acordo com a renovação anual do efetivo do Forte do Pinheirinho. 46
Figura 12 – Processo de descoberta dos fluxos de procedimentos odontológicos por meio da MP. 48
Figura 13 – Processo de obtenção do conjunto de dados referente aos demandantes potenciais de serviços odontológicos. 50
Figura 14 – Mapa de processos referente ao subconjunto 2016/2017. 54
Figura 15 – Áreas da Odontologia de maior demanda para o subconjunto 2016/2017. 55
Figura 16 – Ocorrência da falta e procedimentos odontológicos relacionados a ela para o subconjunto 2016/2017..... 56
Figura 17 – Mapa de processos referente ao subconjunto 2017/2018. 57
Figura 18 – Áreas da Odontologia de maior demanda para o subconjunto 2017/2018. 58
Figura 19 – Caminho de procedimentos odontológicos demandados que culminaram na falta para o subconjunto 2017/2018. 59
Figura 20 – Mapa de processos referente ao subconjunto 2018/2019. 60
Figura 21 – Áreas da Odontologia de maior demanda para o subconjunto 2018/2019. 61

Figura 22 – Áreas da Odontologia de menor demanda que culminaram na falta para o subconjunto 2018/2019. 62
Figura 23 – Mapa de processos referente ao subconjunto 2019/2020. 63
Figura 24 – Áreas da Odontologia de maior demanda para o subconjunto 2019/2020. 64
Figura 25 – Caminho de procedimentos odontológicos demandados que culminaram na falta para o subconjunto 2019/2020. 65
Figura 26 – Mapa de processos referente ao *log* de eventos. 66
Figura 27 – Áreas da Odontologia de maior demanda para o *log* de eventos.. 67
Figura 28 – Caminho de procedimentos odontológicos demandados que culminaram na falta para o *log* de eventos..... 68
Figura 29 – Rede social descoberta no ProM para o subconjunto 2016/2017. 70
Figura 30 – Rede social descoberta no ProM para o subconjunto 2017/2018. 71
Figura 31 – Rede social descoberta no ProM para o subconjunto 2018/2019. 72
Figura 32 – Rede social descoberta no ProM para o subconjunto 2019/2020. 73
Figura 33 – Matriz de atividades descoberta no ProM para o subconjunto 2016/2017. 74
Figura 34 – Matriz de atividades descoberta no ProM para o subconjunto 2017/2018. 75
Figura 35 – Matriz de atividades descoberta no ProM para o subconjunto 2018/2019. 76
Figura 36 – Matriz de atividades descoberta no ProM para o subconjunto 2019/2020. 77
Figura 37 – Mapa de processos referente ao *log* de eventos com aplicação de filtro para a patente “soldado engajado”. 86
Figura 38 – Áreas da Odontologia de maior demanda para a patente “soldado engajado”. 87
Figura 39 – Nó da atividade “falta” para a patente “soldado engajado”. 88
Figura 40 – Mapa de processos referente ao *log* de eventos com aplicação de um filtro para a patente “dependente”. 88
Figura 41 – Áreas da Odontologia de maior demanda para a patente “dependente”. 89

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Mapeamento entre referencial teórico e encaminhamentos metodológicos..... 32
Quadro 2 – Dicionário de atributos do conjunto de dados..... 40
Quadro 3 – Exemplos da descrição dos procedimentos odontológicos originais e após o pré-processamento. 43
Quadro 4 – *Expertises* dos CDs responsáveis pela assistência odontológica no Forte do Pinheirinho ao longo do período analisado. 69

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Frequência e porcentagem das patentes dos demandantes potenciais de serviços odontológicos do Forte do Pinheirinho. 79
Tabela 2 – Frequência e porcentagem das patentes dos demandantes reais, porcentagem dos demandantes potenciais e relação entre eles para o subconjunto 2016/2017. 80
Tabela 3 – Frequência e porcentagem das patentes dos demandantes reais de serviços odontológicos do Forte do Pinheirinho para o subconjunto 2017/2018. 81
Tabela 4 – Frequência e porcentagem das patentes dos demandantes reais de serviços odontológicos do Forte do Pinheirinho para o subconjunto 2018/2019. 82
Tabela 5 – Frequência e porcentagem das patentes dos demandantes reais de serviços odontológicos do Forte do Pinheirinho para o subconjunto 2019/2020. 83
Tabela 6 – Frequência e porcentagem das patentes dos demandantes reais de serviços odontológicos do Forte do Pinheirinho para o *log* de eventos. 85

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANS	Agência Nacional de Saúde Suplementar
CADBEN	Cadastro de Beneficiários do Exército Brasileiro
CD	Cirurgião-Dentista
CDM	Comprovante de Despesas Médicas
CEP	Comitê de Ética em Pesquisa
DE	Divisão de Exército
DTM	Disfunção Temporomandibular
ESF	Estratégia Saúde da Família
FUSEx	Fundo de Saúde do Exército Brasileiro
HGuT	Hospital de Guarnição de Tabatinga
MP	Mineração de Processos
OCS	Organização Civil de Saúde
OM	Organização Militar
OMS	Organização Militar de Saúde
ProM	*Process Mining framework*
PSA	Profissional de Saúde Autônomo
PTTC	Prestador de Tarefa por Tempo Certo
PUCPR	Pontifícia Universidade Católica do Paraná
QCP	Quadro de Cargos Previstos
RM	Região Militar
SGS	Sistema de Gestão de Saúde
SIRE	Sistema de Registros de Encaminhamentos
SUS	Sistema Único de Saúde
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
UG	Unidade Gestora

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 14
1.1 OBJETIVOS 17
1.1.1 Objetivo geral 17
1.1.2 Objetivos específicos 17
1.2 CONTRIBUIÇÃO CIENTÍFICA E SOCIAL 17
2 REFERENCIAL TEÓRICO 19
2.1 A TOMADA DE DECISÃO NA ODONTOLOGIA 19
2.2 ORGANIZAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SAÚDE BRASILEIROS 22
2.2.1 Fundo de Saúde do Exército Brasileiro 24
2.4 MINERAÇÃO DE PROCESSOS 26
3 MAPEAMENTO ENTRE REFERENCIAL TEÓRICO E ENCAMINHAMENTOS METODOLÓGICOS 32
4 ENCAMINHAMENTOS METODOLÓGICOS 35
4.1 NATUREZA DA PESQUISA 35
4.2 CENÁRIO DA PESQUISA 35
4.3 POPULAÇÃO DA PESQUISA 35
4.4 FONTES DE DADOS 36
4.4.1 Sistema de Registros de Encaminhamentos 36
4.4.2 Cadastro de Beneficiários do Exército Brasileiro 38
4.5 ETAPAS DA PESQUISA 39
4.4.1 Etapa 1 – mineração de processos 39
4.4.2 Etapa 2 – análise estatística 49
4.4 ASPECTOS ÉTICOS 51
5 RESULTADOS 53
5.1. ETAPA 1 – MINERAÇÃO DE PROCESSOS: DESCOBERTA DOS FLUXOS DE PROCEDIMENTOS E DA REDE SOCIAL 53
5.2. ETAPA 2 – ANÁLISE ESTATÍSTICA 79
6 DISCUSSÃO 93
6.1 APLICAÇÃO DA MINERAÇÃO DE PROCESSOS SOB A PERSPECTIVA DO PROCESSO 93

6.2. APLICAÇÃO DA MINERAÇÃO DE PROCESSOS SOB A PERSPECTIVA DO RECURSO 94
6.3. APLICAÇÃO DA MINERAÇÃO DE PROCESSOS E ANÁLISE ESTATÍSTICA 97
6.4. LIMITAÇÕES 100
6.5. TRABALHOS FUTUROS 101
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS 102
REFERÊNCIAS 104
APÊNDICE A – AUTORIZAÇÃO PARA USO DOS DADOS 118
APÊNDICE B – TERMO DE DISPENSA DE TCLE 120
APÊNDICE C – TCUD 122
APÊNDICE D – TABELA COM OS PROCEDIMENTOS AGRUPADOS POR ÁREA APÓS O PRÉ-PROCESSAMENTO 123
APÊNDICE E – VARIANTES DOS MODELOS DE PROCESSOS DESCOBERTOS 128
APÊNDICE F – APROXIMAÇÕES DOS FLUXOS DESCOBERTOS QUE CORRESPONDEM ÀS ÁREAS DA ODONTOLOGIA DE MENOR DEMANDA 131
APÊNDICE G – REDES SOCIAIS E MATRIZES DE ATIVIDADES DESCOBERTAS 137
ANEXO A – PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP DA PUCPR 140

1 INTRODUÇÃO

Em decorrência da diversidade de características individuais que ocorrem simultaneamente e cuja dissociação é impraticável, foi constatada dificuldade de compreensão nas avaliações da demanda em saúde (GUAY; BLATZ, 2019), a qual é agravada pela relação de dependência demonstrada entre o comportamento da demanda por serviços de saúde e as particularidades que envolvem a assistência em saúde (BARROS; MACHADO; SANZ-DE-GALDEANO, 2008; BIRCH, 2019).

Por conseguinte, foram investigadas técnicas capazes de superar essas dificuldades. Verificou-se que, para alcançar certos propósitos, há um crescente interesse no uso de técnicas oriundas da inteligência artificial (TOTI et al., 2016; ARIYADASA et al., 2013). Entre elas está a Mineração de Processos (MP), que consiste na aplicação de um algoritmo capaz de gerar um modelo gráfico de fluxos de processos a partir de um conjunto de dados (AGRAWAL; GUNOPULOS; LEYMANN, 1998).

Ao considerar que os processos de trabalho, predefinidos ou implícitos, direcionam e apoiam a maior parte das funções e serviços dentro de instituições e empreendimentos, descrevê-los de forma gráfica é uma forma útil e intuitiva de gerenciá-los (GÜNTHER; AALST, 2007). Nesse sentido, a MP possibilita que o início do planejamento das atividades ocorra por meio da coleta e agrupamento das informações sobre os processos à medida que eles acontecem (AALST, 2012).

Consequentemente, a MP tem sido aplicada em uma variedade de contextos, por permitir a identificação do comportamento real de pessoas, máquinas e organizações, situação que é particularmente relevante na área da saúde (MANS; AALST; VANWERSCH, 2015). Ademais, oferece um grande número de informações capazes de suportar o planejamento e a tomada de decisões nos cenários de saúde (GARCIA; RAMIREZ; LARREA, 2015).

Diante do alto número de cursos de graduação em Odontologia e de Cirurgiões-Dentistas (CDs) no mercado de trabalho, verificou-se que há uma baixa contribuição das avaliações da demanda por serviços odontológicos para a gestão dos recursos (POZ et al., 2013). Sendo assim, acredita-se que a MP

apresenta potencialidade para aprimorar o conhecimento sobre a demanda por serviços odontológicos, beneficiando o gerenciamento e o planejamento de recursos.

No Brasil, a relevância do gerenciamento e do planejamento de recursos é exacerbada, verificando-se alguns desequilíbrios. Em 2009, dados demonstraram que 3,73% do total de CDs do país encontrava-se na região Norte, enquanto a região Sul concentrava 15,76% desses profissionais (PARANHOS et al., 2009; PARANHOS et al., 2009b). Dados mais recentes demonstraram a persistência dessa desproporção, retratada no mapa de calor ilustrado na Figura 1.

Figura 1 – Mapa de calor retratando os quantitativos gerais de profissionais ligados à Odontologia e das entidades ativas.

Fonte: Conselho Federal de Odontologia, 2019.

Além disso, foi demonstrado crescimento de 62,8% no mercado de planos odontológicos entre 2010 e 2016 (ANS, 2019), o qual, apesar de menos expressivo, perdurou no período de dezembro de 2018 a dezembro de 2019, somando 7,2% (BRASIL, 2020).

A demanda por serviços odontológicos é influenciada, ainda, pelo recebimento de honorários resultantes da assistência prestada, por isso é desejável que as projeções sobre tal demanda contemplem aspectos relativos aos serviços ofertados (BIRCH, 2019). Em vista disso, as estimativas referentes aos recursos humanos implicados na assistência em saúde devem ser ponderadas no decorrer do planejamento dos serviços ofertados (ABAS, 2018).

Tais estimativas compreendem o dimensionamento dos recursos humanos. Na esfera da Odontologia, foi observado que, em âmbito mundial, não há parâmetros recomendados sobre a relação ideal entre habitantes e CDs. (CASCAES et al., 2018). No Brasil, em abril de 2019, essa relação era de aproximadamente 1:656, bastante distinta da calculada nos Estados Unidos, de 1:2.342 (CFO, 2019; IBGE, 2019; BUREAU, 2019; DATAUSA, 2019). Consequentemente, no cenário nacional, diante do alto número de profissionais, a ampliação do conhecimento acerca da demanda por serviços odontológicos é substancial.

Além disso, em 2018, estudos apontaram que, na esfera pública brasileira, há muitos habitantes para poucos CDs e, na esfera privada, poucos habitantes para muitos profissionais (CASCAES et al., 2018). Reitera-se, portanto, a necessidade de aprimoramento da gestão, especialmente nos cenários em que há carência de recursos humanos.

O alto número de CDs, aliado à grande parcela da população sem acesso aos serviços odontológicos, retrata um cenário em que há carência de gerenciamento da força de trabalho e dos recursos físicos públicos e privados. Assim, pelo exposto, este estudo foi desenvolvido sob a perspectiva da determinação do perfil da demanda por serviços odontológicos por meio da MP. O interesse dessa caracterização fundamenta-se em sua capacidade de orientar a aquisição de insumos, o dimensionamento e a identificação das *expertises* desejáveis à força de trabalho.

Finalmente, é válido mencionar que o estudo foi desenvolvido no âmbito do serviço de saúde das Forças Armadas brasileiras, em um complexo de Organizações Militares (OMs), denominado Forte do Pinheirinho. Esse complexo está inserido na 5ª Região Militar (5ª RM), que abrange os estados do Paraná e Santa Catarina, situados na região Sul do país, localidade que, em 2009, já concentrava 15,76% do total de CDs do Brasil (PARANHOS et al., 2009b).

A disponibilidade e a capacidade de pagamento são importantes no estabelecimento de desigualdades na utilização de serviços odontológicos (LENISLAU et al., 2018). Além disso, incentivos financeiros influenciam a natureza do tratamento odontológico ofertado (BROCKLEHURST et al., 2013). Entretanto, no Forte do Pinheirinho, a assistência odontológica encontra-se

disponível ao longo de todo o expediente, com custos que variam de 0% a 20% por procedimento realizado, conforme a patente do militar. Ainda, todos os CDs recebem a mesma remuneração.

Posto isso, a ampliação do conhecimento acerca da demanda por serviços odontológicos apresenta potencialidade para aprimorar a gestão dos recursos destinados à Odontologia. Espera-se, a partir dos desfechos alcançados, gerar conhecimento capaz de evitar ociosidade de recursos humanos e desperdício de recursos materiais.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo geral

Identificar o perfil da demanda por serviços odontológicos em uma OM.

1.1.2 Objetivos específicos

Descobrir os fluxos de processos vinculados à demanda por serviços odontológicos nas Forças Armadas.

Conhecer a tomada de decisão adotada pelos CDs no decorrer da prestação dos serviços odontológicos.

Verificar o relacionamento e a distribuição de tarefas entre os diferentes CDs responsáveis pela assistência odontológica.

1.2 CONTRIBUIÇÃO CIENTÍFICA E SOCIAL

Como contribuição científica, destaca-se o fomento do uso da MP como uma estratégia para avaliação da demanda em Odontologia.

A contribuição social remete à caracterização da demanda por serviços odontológicos no Forte do Pinheirinho, por meio da compreensão da frequência e da continuidade da sua utilização por beneficiários do Fundo de Saúde do

Exército Brasileiro (FUSEx). A exploração das particularidades que compreendem tal demanda oportuniza melhorias no gerenciamento e no planejamento dos serviços odontológicos prestados em cenários diversos, uma vez que fornece informações cujo conteúdo viabiliza o aprimoramento da gestão da força de trabalho e dos recursos físicos públicos e privados.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

O referencial teórico aborda, primeiramente, a tomada de decisão no âmbito da Odontologia. Posteriormente, a organização dos serviços de saúde brasileiros é explanada, para que as particularidades referentes ao FUSEx sejam esclarecidas. Finalmente, a última seção deste capítulo discorre sobre a MP.

2.1 A TOMADA DE DECISÃO NA ODONTOLOGIA

No âmbito da Odontologia, a tomada de decisão não é uma tarefa fácil, uma vez que requer a avaliação racional dos riscos individuais do paciente por parte do CD (MOURA et al., 2018). Por isso, é desejável que essas decisões sejam baseadas em evidências científicas (RODRIGUES, 2016), sendo capazes não só de melhorar os desfechos clínicos, como também a relação custo-efetividade e o impacto econômico do tratamento ofertado (ELANGOVAN et al., 2018).

A partir da literatura pesquisada, verificou-se que a definição e o andamento do processo decisório dos CDs são influenciados por fatores diversos. A tomada de decisão originada por demandas de natureza curativa não será abordada nesta seção, uma vez que existem condutas recomendadas e consolidadas na literatura para uma grande diversidade de demandas dessa natureza. Além disso, o propósito explorado não é a avaliação dos protocolos clínicos adotados. Busca-se, no texto que segue, apresentar estudos que investigaram as causas da procura por serviços odontológicos e os procedimentos daí desencadeados. A assimilação do conhecimento gerado por tais estudos contribui para o entendimento do delineamento da tomada de decisão dos CDs.

Ao considerar que a demanda por serviços odontológicos advém das necessidades do paciente, suas crenças e preferências podem definir a frequência das consultas odontológicas de rotina; a maioria dos adultos saudáveis considera a realização periódica de consultas a cada seis meses benéfica para sua saúde bucal, resultando a dilação desse intervalo em

insatisfação com seu estado de higiene bucal (JONES et al., 2013). Todavia, estudos científicos prévios já haviam demonstrado que tais crenças não apresentam comprovação científica de sua eficácia.

Em 2000, foi verificado que as medidas de natureza preventiva recomendadas em intervalos periódicos por CDs durante a prática clínica, como consultas odontológicas de rotina, aplicação de flúor tópico, raspagem supragengival e polimento coronário, radiografias interproximais, selantes de fóssulas e fissuras, e restrições na dieta, não são embasadas em evidências científicas capazes de comprovar seus benefícios (FRAME et al., 2000). Cerca de dez anos depois, uma revisão sistemática demonstrou que, apesar de sua inserção histórica na prática clínica da Odontologia, as consultas periódicas para tratamento profilático – raspagem supragengival e polimento coronário, com ou sem orientação de higiene – não são uma modalidade de tratamento de doença periodontal e não há evidência clínica suficiente para apoiar ou refutar seus benefícios em intervalos de seis, 12 ou 24 meses (JONES et al., 2011).

Como existe pouca evidência para suportar ou refutar a recomendação da realização de consultas odontológicas de rotina a cada seis meses em adultos e crianças, ela deve ser conduzida de modo a se adequar às particularidades de cada população e paciente (DAVENPORT et al., 2003), razão pela qual o risco individual do paciente deve ser avaliado pelo CD no momento da definição das recomendações de natureza preventiva que serão realizadas (FRAME et al., 2000)

Nota-se, porém, que a tomada de decisão que envolve a prática clínica da Odontologia se submete, ainda, a outro fator determinante, que é a remuneração profissional. A análise do impacto de diferentes formas de remuneração na prestação de serviços odontológicos demonstrou que a adoção de um modelo de remuneração baseado na produtividade ocasiona aumento das atividades realizadas, sendo a heterogeneidade individual responsável por 60% da variabilidade das *performances*, implicando haver necessidade de entendimento de como as atitudes profissionais são formadas, se desenvolvem e por quais fatores são influenciadas para a compreensão do funcionamento dos serviços de saúde (CHALKLEY et al., 2008). Mais recentemente, uma revisão sistemática buscou evidências sobre a influência do método de pagamento dos

CDs da assistência primária que efetuam cuidados odontológicos básicos e de rotina no tratamento realizado, demonstrando que os incentivos financeiros dentro dos sistemas de remuneração podem gerar mudanças na atividade clínica efetivada por esses profissionais (BROCKLEHURST et al., 2013).

Além da remuneração, a natureza do tratamento odontológico ofertado relaciona-se com a formação profissional (ESSVEIN et al., 2019). Por isso, as projeções sobre os recursos humanos para assistência em saúde são parte do planejamento dos serviços ofertados (ABAS, 2018).

Nesse contexto, há mais de duas décadas foi constatado que a liberdade para o emprego de materiais e equipamentos, as *expertises* e as preferências do profissional de saúde são atuantes na determinação do tipo de tratamento que os pacientes recebem (NTABAYE; SCHEUTZ; POULSEN, 1998). Logo, a exploração do processo decisório adotado pelos diferentes CDs é um aspecto relevante na gestão dos serviços odontológicos.

Em complemento, é válido ressaltar que, no Brasil, sob o ponto de vista normativo, no tocante à formação profissional, a resolução do Conselho Nacional de Educação de 19 de fevereiro de 2002, que instituiu as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Odontologia, preconiza que o CD seja capacitado ao exercício de atividades referentes à saúde bucal da população, pautado em princípios éticos, legais e na compreensão da realidade social, cultural e econômica do seu meio, dirigindo sua atuação para a transformação da realidade em benefício da sociedade. Além disso, no art. 4º, inciso II, a tomada de decisões é citada como uma capacidade dos CDs, visando ao uso apropriado, eficácia e custo-efetividade da força de trabalho, de medicamentos, de equipamentos, de procedimentos e de práticas. Para esse fim, eles devem possuir competências e habilidades para avaliar, sistematizar e decidir as condutas mais adequadas, com base em evidências científicas. Portanto, os CDs são capazes de delinear seu processo decisório conforme as particularidades de cada contexto.

Diante do exposto, ao considerar a subjetividade inerente ao processo de tomada de decisão dos CDs e a diversidade de razões que ocasionam a demanda por serviços odontológicos, observa-se que a maneira como os CDs desempenham suas atividades é, por vezes, desconhecida. Tal incompreensão

dificulta o gerenciamento dos recursos aplicados aos serviços odontológicos ofertados na esfera pública e privada.

Situação distinta é observada na esfera do Sistema Único de Saúde (SUS), dentro da Estratégia Saúde da Família (ESF), em que o planejamento e a organização do processo de trabalho da equipe de saúde bucal são orientados por indicadores estabelecidos pelo Ministério da Saúde (BRASIL, 2018). Dessa forma, estudos puderam explorar alguns desses indicadores com o propósito de avaliar o processo de trabalho dos CDs inseridos na ESF (CRUZ, 2011; MORAES; KLIGERMAN; COHEN, 2015).

Como, no Forte do Pinheirinho, não há diretrizes com potencial de planejar e organizar o processo de trabalho dos CDs, as análises buscarão ampliar o conhecimento acerca do assunto por meio da descoberta da tomada de decisão adotada por esses profissionais no decorrer da prestação dos serviços odontológicos. O relacionamento e a distribuição de tarefas entre os responsáveis pela geração desses fluxos também serão averiguados. Com isso, visa-se a caracterizar a demanda por serviços odontológicos.

2.2 ORGANIZAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SAÚDE BRASILEIROS

A Constituição Federal de 1988 afirma, no Capítulo II, arts. 196 a 200, que a promoção, proteção e recuperação da saúde da população brasileira são deveres do Estado. Além de destacar os três objetivos primordiais das ações de saúde, o texto constitucional reconhece haver necessidade de reorganização de outros fatores impactantes no estado de saúde, como alimentação, moradia, educação e trabalho. Nesse sentido, foi aprovada a Lei nº 8.080/1990, que, regulamentando esses direitos, criou o SUS.

A operacionalidade do sistema provocou mudanças nas políticas de gestão e financiamento, então totalmente centradas na esfera federal e que se tornaram regionalizadas e descentralizadas. A hierarquização das ações de saúde e a complementaridade do setor privado passaram a ser reguladas por legislação específica.

Essa complementaridade foi normatizada na Legislação Estruturante da Saúde Suplementar (Lei nº 9.656/1998), que, com a Medida Provisória nº 2.177-44/2001, dispõe sobre os planos e seguros privados de assistência à saúde. A partir dessa regulamentação, os beneficiários de planos e seguros de saúde passaram a ser amparados e representados pela Agência Nacional de Saúde Suplementar (ANS), vinculada ao Ministério da Saúde e criada com a missão de defender o interesse público na assistência suplementar à saúde, por meio da regulação das operadoras setoriais no que diz respeito às suas relações com prestadores e consumidores.

Há mais de 30 anos, a literatura já havia enfatizado que a demanda por serviços de saúde está condicionada à adesão a um seguro de saúde por parte do usuário; nesse contexto, o estado de saúde determina o uso dos serviços e o nível socioeconômico, o tipo de seguro-saúde (CAMERON et al., 1988). Sob essa perspectiva, a contratação de plano de saúde pode ser interpretada como um sinal de maior preocupação com a saúde ou maior grau de aversão ao risco (ANDRADE et al., 2006).

No que tange aos serviços odontológicos, foi demonstrado que os seguros de saúde somente acarretam aumento da demanda nos casos em que há contribuição de terceiros nos custos, de modo a dissipar o impacto ao consumidor. Assim, quando os pacientes arcam com algum custo, como nos casos em que a coparticipação é mais alta, o efeito do seguro de saúde na demanda por serviços odontológicos é reduzido (GRYTTEN; HOLST, 2002).

Notou-se, ainda, que os instrumentos mais usuais para avaliar a relação entre a demanda em saúde e a adesão a um plano de saúde privado empregaram variáveis socioeconômicas, mais associadas à opção pelo seguro-saúde do que à utilização dos serviços (BARROS; MACHADO; SANZ-DE-GALDEANO, 2008). Assim sendo, as avaliações direcionadas exclusivamente ao uso dos serviços por beneficiários de planos ou seguros de saúde são possivelmente profícuas.

Em vista disso, a apresentação e a caracterização do sistema de gestão dos serviços de saúde prestados no âmbito do Exército Brasileiro são relevantes. Consequentemente, esse é o conteúdo da seção a seguir.

2.2.1 Fundo de Saúde do Exército Brasileiro

O FUSEx é um fundo de saúde cujas particularidades se devem a uma regulamentação própria. Esse conjunto de leis produziu o surgimento de características ímpares ao modelo assistencial ofertado, inerentes à natureza das atividades desempenhadas pelo órgão ao qual se vincula.

A Lei Orgânica da Saúde (Lei nº 8.080/1990), em seu art. 45, prevê:

> § 2º Em tempo de paz e havendo interesse recíproco, os serviços de saúde das Forças Armadas poderão integrar-se ao Sistema Único de Saúde – SUS, conforme se dispuser em convênio que, para esse fim, for firmado.

O FUSEx foi originalmente criado pela Portaria Ministerial nº 3.055/1978, revogada, em 19 de março de 2007, pela Portaria nº 136, do Comandante do Exército, tendo em vista ter perdido sua validade pela existência de outros diplomas normativos que regulam o assunto. Entre tais normativas, está a Portaria nº 653/2005, que no capítulo I, art. 3º. define:

> IX – FUSEx – é o fundo constituído de recursos financeiros oriundos de contribuições obrigatórias e indenizações de atendimento médico-hospitalar dos militares, na ativa e na inatividade, e de pensionistas de militares, destinado a complementar o custeio da assistência médico-hospitalar para si e para os seus beneficiários;

A Portaria nº 878/2006, em seu Capítulo V, trata das indenizações e isenções, na Seção I, e discorre sobre a cobrança dessas indenizações pelo serviço prestado:

> Art. 28: O custo do serviço prestado é igual ao produto do valor da USM pelo total de USM atribuída ao procedimento executado, constante do Catálogo de Indenizações dos Serviços de Saúde das Forças Armadas.
> Parágrafo único. O valor da USM corresponde a 0,004% (zero vírgula zero zero quatro por cento). do soldo do posto de coronel, conforme estipulado no Decreto no 4.307, de 2002.
> Art. 29. Quando o atendimento for feito por organização de saúde estranha ao Exército, incluindo o HFA, as indenizações serão de acordo com os valores constantes dos respectivos convênios ou contratos.

Por sua vez, a Portaria DGP nº 48/2008 aprovou as Instruções Reguladoras para a Assistência Médico-Hospitalar aos Beneficiários do Fundo de Saúde do Exército, que preveem os tratamentos realizados que são indenizáveis. Já as especialidades clínicas ofertadas são regulamentadas pela Portaria nº 726/2009, da Secretaria Geral do Exército Brasileiro.

Além das diferenças relacionadas à prestação de serviços, enfatizam-se as particularidades referentes aos equipamentos de saúde pertencentes ao FUSEx. A assistência ocorre em OMs cujo fim é a prestação de serviços de saúde. A respeito, o Decreto nº 92.512/1986, no Título I, art. 3º, define o que são Organizações Militares de Saúde (OMS):

> XXIV – Organização de Saúde – É a denominação genérica dada aos órgãos de direção ou de execução dos serviços de saúde, inclusive hospitais, divisões e seções de saúde, ambulatórios, enfermarias e formações sanitárias de corpo de tropa, de estabelecimento, de navio, de base, de arsenal ou de qualquer outra unidade administrativa, tática ou operativa das Forças Armadas;

Em outros contextos, atendendo às exigências da ANS, as operadoras pactuam seus contratos com prestadores de serviços contratados de acordo com a Lei nº 13.003/2014, que alterou a Lei nº 9.656/1998, tornando obrigatória a existência de contratos escritos entre as operadoras e seus prestadores de serviços. Os beneficiários do FUSEx, em decorrência da natureza distinta desse fundo, não celebram contratos com seus beneficiários para prestação de assistência em saúde. Em tal esfera, os contratos praticados são voltados à integração com entidades públicas ou à complementação dos serviços ofertados. O Decreto nº 92.512/1986, no Capítulo II, discorre sobre tais convênios e contratos:

> Art. 20. Os Ministérios Militares, através de seus Órgãos competentes, poderão celebrar convênios ou contratos com entidades públicas, com pessoas jurídicas de direito privado ou com particulares, respectivamente, para:
> I – prestar assistência médico-hospitalar aos seus beneficiários nas localidades onde não existam organizações de saúde das Forças Armadas;
> II – complementar os serviços especializados de suas organizações militares de saúde;

Como exemplo, cita-se o Hospital de Guarnição de Tabatinga (HGuT), pertencente à 12ª RM, que estabelece convênio com o SUS, cuja proporção de pacientes atendidos é elevada (61%), notabilizando a importância do serviço odontológico ofertado no hospital para a população da região (ALMEIDA; ALMEIDA, 2018). Importa informar que a 12ª RM compreende os estados do Amazonas, Acre, Rondônia e Roraima, pertencentes à região Norte do país, onde dados demonstraram haver apenas 3,73% do total de CDs de todo o Brasil e 3,68% de todos os especialistas. Além disso, há dez anos, 94,51% dos especialistas do estado do Amazonas estão concentrados na capital, Manaus (PARANHOS et al. 2009).

Como já aventado, o Forte do Pinheirinho está inserido na 5ª RM, que abrange os estados do Paraná e Santa Catarina, situados na região Sul do país. Trata-se de um complexo de OMs inserido em uma região que, em 2009, já alocava 15,76% do total de CDs do país e cujo mercado de trabalho em Odontologia é considerado saturado (PARANHOS et al., 2009b).

Pelo exposto, análises pontuais são imperativas para embasar o planejamento dos serviços assistenciais em saúde, de modo a permitir melhor alocação dos recursos direcionados ao FUSEx.

2.4 MINERAÇÃO DE PROCESSOS

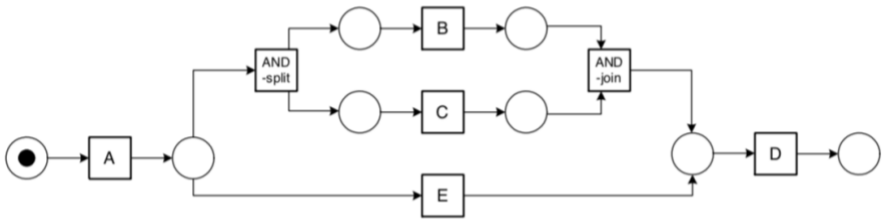
A ideia de aplicar a MP para construção de fluxos de processos foi apresentada por meio da descrição de um algoritmo que, a partir de um conjunto de dados de execuções desestruturadas de tarefas, era capaz de gerar um modelo gráfico de fluxos de processos (AGRAWAL; GUNOPULOS; LEYMANN, 1998). Esse conjunto de dados, que é o ponto de partida para a MP e encontra-se exemplificado na Figura 2, é denominado *log* de eventos, no qual cada evento se refere a uma atividade, que, por sua vez, está relacionada a um caso (AALST; WEIJTERS, 2004). Assim sendo, o conceito básico por trás da MP é construir a Figura 3, a partir da informação contida na Figura 2 (AALST, 2012)

Figura 2 – Exemplo de *log* de eventos.

CASO	ATIVIDADE	DATA
100	A	05/10/2019
101	D	30/11/2019
102	B	12/10/2019
103	C	10/10/2019
104	E	09/10/2019

Fonte: A autora, 2020.

Figura 3 – Fluxo de processos resultante de um *log* de eventos da Figura 2.



Fonte: AALST; WEIJTERS; MARUSTER, 2004.

Os *logs* de eventos podem também armazenar informações adicionais, como o recurso empregado na atividade, a data em que o evento ocorreu e os dados que foram registrados com ele (AALST; WEIJTERS, 2004). Essa situação ocorre quando pessoas estão envolvidas e o *log* de eventos derivado contém dados referentes ao indivíduo que executou ou desempenhou determinada atividade (AALST; REIJERS; SONG, 2005). Um exemplo contendo esse tipo de dado é ilustrado na Figura 4.

Figura 4 – Exemplo de *log* de eventos envolvendo entidades organizacionais.

CASO	ATIVIDADE	RECURSO	DATA
100	A	JOÃO	05/10/2019
101	D	ANA	30/11/2019
102	B	DAVI	12/10/2019
103	C	MARIA	10/10/2019

104	E	JOÃO	09/10/2019

Fonte: A autora, 2020.

Existem diversas perspectivas diferentes para geração de fluxos por meio da MP: do processo, do caso, organizacional e da *performance* (VAN DONGEN et al., 2005; REIJERS; SONG; JEONG, 2008). A despeito da perspectiva, o propósito principal de um sistema de fluxos de processos são a definição, execução, registro e controle das atividades (AALST, 1998). Para isso, os eventos pertencentes a um caso são ordenados e vistos como um “caminho” de processos dentro dos fluxos gerados (AALST; WEIJTERS, 2004). A maneira como esse ordenamento é conduzido, os parâmetros empregados nesse processo e as propriedades gráficas do fluxo gerado variam conforme o algoritmo empregado para MP.

Tendo em vista a diversidade de algoritmos para MP que foram desenvolvidos ao longo dos anos, uma revisão sistemática acerca do assunto foi realizada. Esse trabalho demonstrou que o algoritmo heurístico tem sido o mais utilizado na área da saúde (GARCIA et al., 2019). Ele foi desenvolvido como um aperfeiçoamento do algoritmo α, seu precursor, e supera suas limitações por ser capaz de redescobrir fluxos de processos maiores, bem como tarefas ocultas e duplicadas (AALST; WEIJTERS; MARUSTER, 2004). Considera a existência de relações de dependência entre as tarefas executadas e deriva o modelo de processos gerado dessas relações (REIJERS; SONG; JEONG, 2008).

A aplicação da MP ao longo do tempo demonstrou que é desejável que os algoritmos apresentem habilidade para lidar com dados ruidosos (AALST; WEIJTERS, 2004), ou seja, dados que contêm eventos raros, exceções ou inseridos incorretamente (AALST, 2012). Nesse contexto, foi desenvolvido o algoritmo *fuzzy miner*, que emprega métricas de significância e correlação que podem ser individualizadas para cenários diversos por meio do estabelecimento de parâmetros pelo usuário (GÜNTHER; AALST, 2007). Tais parâmetros permitem que o modelo de processos gerado seja simplificado, mesmo nos *logs* de eventos com grande número de atividades e exibindo comportamento altamente desestruturado (ROZINAT, 2010). Entretanto, foi identificada uma

limitação no decorrer da aplicação desse algoritmo: a morosidade na definição do parâmetro ideal para cada cenário (GÜNTHER; AALST, 2007).

Nos casos específicos em que os fluxos são gerados sob a perspectiva do recurso, são obtidos modelos de processos denominados redes sociais (AALST; REIJERS; SONG, 2005). Nesses fluxos, é possível analisar, por exemplo, quais atores estão envolvidos em determinada atividade e como eles se relacionam (VAN DONGEN et al., 2005).

Nas redes sociais, os nós correspondem às entidades organizacionais e os arcos, às relações entre essas entidades. Os nós e arcos podem apresentar pesos que indicam sua "importância" na rede gerada, cuja interpretação depende da métrica empregada para originar a rede (PANPANICH; POROUHAN; PREMCHAISWADI, 2015). Para essa finalidade, foi desenvolvido o algoritmo *social network miner*, com o propósito de gerar e analisar a rede social oriunda de *logs* de eventos por meio da descoberta do padrão de colaboração das pessoas que atuam em uma organização (RATTANAVAYAKORN; PREMCHAISWADI, 2015). O algoritmo consiste em três métricas principais: *working together*, *handover of work* e *similar tasks* (MEETHAISONG; PREMCHAISWADI, 2015).

A métrica *handover of work* objetiva explorar a transferência de atividades entre uma ou mais entidades organizacionais. Assume-se, nesse caso, a ocorrência de causalidade entre as atividades desempenhadas. (PANPANICH; POROUHAN; PREMCHAISWADI, 2015). Já a métrica *working together* busca investigar o comportamento e as interações das entidades dentro de um grupo, negligenciando eventuais dependências entre as atividades (RATTANAVAYAKORN; PREMCHAISWADI, 2015). Finalmente, a métrica *similar tasks* é baseada nas atividades desempenhadas em conjunto e procura verificar com qual frequência as entidades desempenharam determinadas atividades (AALST; REIJERS; SONG, 2005).

Os algoritmos aplicados na MP são suportados por diversas ferramentas ou *softwares*, entre os quais se destacam o ProM (EIDHOVEN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY, 2004), que é um acrônimo para *Process Mining framework*, e o Disco (FLUXICON, 2012).

A primeira versão do ProM foi liberada para uso em 2004, como uma plataforma aberta desenvolvida para suportar vários algoritmos para MP (AALST et al., 2007). Esses algoritmos são adicionados por meio de *plug-ins*, que são, basicamente, a implementação do algoritmo na plataforma. Nas versões posteriores do *software*, houve um grande acréscimo no número de *plug-ins*. Além destes, o ProM viabiliza a aplicação de diversos filtros que permitem a remoção de dados irrelevantes que podem estar contidos nos *logs* de eventos, previamente à MP propriamente dita (REIJERS; SONG; JEONG, 2008). Por oportunizar pesquisas para usuários e desenvolvedores de algoritmos para MP, essa é uma ferramenta aplicada principalmente no ambiente acadêmico (KRUTANARD; POROUHAN; PREMCHAISWADI, 2015).

Já o Disco é uma ferramenta comercial desenvolvida pela Fluxicon, cuja primeira versão foi disponibilizada em 2012 para usuários que não possuem experiência anterior com MP e seus algoritmos (ROZINAT, 2012; KRUTANARD; POROUHAN; PREMCHAISWADI, 2015). O *software* busca gerar mapas de processos compreensíveis intuitivamente, por meio da aplicação de um único algoritmo que dispensa parametrizações e cuja lógica foi aperfeiçoada do algoritmo *fuzzy miner*, disponível no ProM (ROZINAT, 2020).

Diante do exposto e com base em estudos prévios, é possível perceber que a MP é útil por ao menos duas razões: pode ser empregada como uma ferramenta para compreensão de como as pessoas e os procedimentos realmente se relacionam e pode ser utilizada para análise de dados, ao comparar os processos reais com aqueles predefinidos (AALST; WEIJTERS; MARUSTER, 2004). Por conseguinte, a MP permite que, em vez do planejamento a partir do desenho de um fluxo de processos, o início se dê por meio da coleta e agrupamento das informações sobre os fluxos de processos, à medida que eles acontecem (AALST, 2012).

Como consequência das suas particularidades, a MP passou a ser aplicada para três finalidades: (i) descoberta, que objetiva produzir um modelo de processos a partir de um conjunto de eventos, sem que seja empregada informação preliminar; (ii) conformidade, em que um modelo de processos predefinido é comparado com o modelo gerado por um conjunto de eventos; (iii) melhoramento, em que se pretende estender ou aprimorar um modelo de

processos existente por meio do emprego de informações sobre os processos reais registrados no *log* de eventos (MANS; AALST; VANWERSCH, 2015).

Na literatura, verificou-se que a MP tem sido empregada para tais propósitos dentro de áreas diversas. Na saúde, ao considerar que os sistemas de informação em saúde são capazes de apoiar o processo de tomada de decisão e auxiliar a gestão das organizações de saúde, a expansão do uso da MP tem permitido que os dados armazenados alcancem um proveito substancial, por possibilitar que oportunidades de aprimoramento sejam identificadas (MARIN, 2010; ROJAS et al., 2016).

Exemplo dessa situação ocorreu no sequenciamento real das atividades que envolveram os cuidados em saúde a pacientes em tratamento de câncer ginecológico (CARON; VANTHIENEN; BAESENS, 2013), como também na descoberta dos fluxos de processos envolvidos nos atendimentos médicos emergenciais e das linhas de cuidado adotadas para pacientes com câncer de mama (GARCIA; RAMIREZ; LARREA, 2015; DAGLIATI et al., 2017). Na atual pesquisa, porém, a aplicação da MP será conduzida com propósitos distintos, a saber: para descoberta dos fluxos de processos e da rede social que envolvem os serviços odontológicos prestados no Forte do Pinheirinho. Acredita-se que os resultados obtidos permitirão a identificação de oportunidades de aprimoramento da gestão e do planejamento dos recursos destinados à Odontologia.

3 MAPEAMENTO ENTRE REFERENCIAL TEÓRICO E ENCAMINHAMENTOS METODOLÓGICOS

Encontram-se, neste capítulo, as referências que apoiaram os encaminhamentos metodológicos adotados. Sua identificação, bem como o conceito que definem e a respectiva contribuição, encontra-se descrita no Quadro 1.

Quadro 1 – Mapeamento entre referencial teórico e encaminhamentos metodológicos.

REFERÊNCIA	CONCEITO	CONTRIBUIÇÃO	ETAPA METODOLÓGICA RELACIONADA
MARIN, 2010	Os sistemas de informação em saúde são um conjunto de componentes capazes de auxiliar no controle das organizações de saúde.	Confirma o potencial da utilização das informações contidas nos sistemas SIRE e CADBEN (DSAU, 2012).	Etapa 1 – MP Etapa 2 – Análise estatística
AALST, 2012	Potencial da MP como base para o planejamento de processos por meio da descoberta do ciclo de vida real de um processo típico.	MP como ferramenta de suporte para o planejamento da oferta de serviços odontológicos.	Etapa 1 – MP; Estágio 1 – Definição dos objetivos da MP
AGRAWAL et al., 1998	MP para construção de um fluxo de processos a partir de um conjunto de dados.	Seleção das variáveis de interesse para descoberta dos fluxos de procedimentos odontológicos por meio da MP.	Etapa 1 – MP; Estágio 1 – Definição dos objetivos da MP
AALST et al., 2004	MP como ferramenta para compreensão de como as pessoas e os procedimentos se relacionam.	Seleção das variáveis de interesse para descoberta da rede social por meio da MP.	Etapa 1 – MP; Estágio 1 – Definição dos objetivos da MP
FRAME et al., 2000	Risco individual do paciente para doenças da cavidade bucal deve ser avaliado pelo CD no momento da definição da periodicidade de	Inclusão da variável referente ao CD responsável pelo tratamento odontológico ofertado no conjunto de dados da pesquisa, diante de sua influência na periodicidade da	Etapa 1 – MP; Estágio 2 – Definição do escopo da pesquisa

	consultas recomendada.	demanda por serviços odontológicos.	
ESSVEIN et al., 2019	Natureza do tratamento odontológico ofertado relaciona-se com a formação do CD.	Agrupamento dos procedimentos odontológicos por área da Odontologia, correspondendo às especialidades dos CDs.	Etapa 1 – MP; Estágio 2 – Definição do escopo da pesquisa
JONES et al., 2011	Ausência de evidência clínica para suportar ou refutar os benefícios das consultas odontológicas de rotina a cada seis, 12 ou 24 meses.	Segmentação do *log* de eventos para a devida avaliação da demanda, uma vez que não existem evidências clínicas para determinar a periodicidade das consultas odontológicas de rotina.	Etapa 1 – MP; Estágio 3 – Extração da base de dados
GÜNTHER; AALST, 2007	Explanação da lógica empregada no algoritmo *fuzzy miner*.	Identificação das características desejáveis no algoritmo aplicado na pesquisa, para que a MP atendesse aos objetivos propostos.	Etapa 1 – MP; Estágio 4 – Aplicação da MP
ROZINAT, 2020	Geração de mapas de processos de compreensão intuitiva, por meio da aplicação de um algoritmo cuja lógica deriva do *fuzzy miner*, pelo *software* Disco (FLUXICON, 2018).	Emprego do *software* Disco (FLUXICON, 2018) para descoberta dos modelos de processos por meio da MP.	Etapa 1 – MP; Estágio 4 – Aplicação da MP
AALST et al., 2007	Apresentação do *software* ProM, que foi desenvolvido em plataforma aberta para suportar vários algoritmos para MP.	Emprego do *software* ProM (EIDHOVEN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY, 2016) para geração da rede social por meio da MP.	Etapa 1 – MP; Estágio 4 – Aplicação da MP
RATTANAVAYAKORN; PREMCHAISWADI, 2015	Aplicação do algoritmo *social network miner* para descoberta do padrão de colaboração das pessoas que atuam em uma organização.	Emprego do algoritmo *social network miner* para geração da rede social no *software* ProM (EIDHOVEN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY, 2016).	Etapa 1 – MP; Estágio 4 – Aplicação da MP
BRASIL, 2018	Processo de trabalho é a maneira como	Conceito que orientou as análises dos fluxos descobertos.	Etapa 1 – MP; Estágio 5 –

	cada indivíduo trabalha.		Análise dos fluxos descobertos
NTABAYE; SCHEUTZ; POULSEN, 1998	Materiais, equipamentos, *expertises* e preferências do profissional de saúde como determinantes do tipo de tratamento que os pacientes recebem.	Diante da subjetividade no estabelecimento do processo de trabalho no âmbito da saúde constatada pelos autores, reiterou-se a relevância das análises direcionadas à identificação do processo de trabalho dos CDs.	Etapa 1 – MP; Estágio 5 – Análise dos fluxos descobertos
JONES et al., 2013	Frequência das consultas odontológicas para tratamento profilático definida pelo paciente.	Como há influência dos demandantes de serviços odontológicos na frequência da assistência odontológica prestada, é importante que se explorem as características desses indivíduos.	Etapa 2 – Análise estatística

Fonte: A autora, 2020.

A partir dessas informações, é possível perceber que a aplicação da MP foi realizada em cinco estágios, como preconizado na literatura (VAN ECK et al., 2015). Estão descritas, ainda, as contribuições oriundas de estudos diversos que orientaram a definição das etapas desempenhadas em cada um desses estágios, permitindo conhecer o processo de construção da metodologia científica adotada nesta pesquisa.

4 ENCAMINHAMENTOS METODOLÓGICOS

As seções 4.1, 4.2 e 4.3 deste capítulo apresentam as características do estudo. Na seção 4.4, são demonstradas as fontes dos dados empregados; na seção 4.5, é detalhada cada uma das etapas; e, por fim, abordados os aspectos éticos.

4.1 NATUREZA DA PESQUISA

Trata-se de uma pesquisa quantitativa, por se apoiar em fatos objetivamente mensuráveis. Denomina-se aplicada, por demonstrar uma solução direcionada para a situação-problema apresentada. A pesquisa é transversal, porque foi conduzida em um único momento, além de ter caráter observacional e descritivo, por descrever os fatos observados sem qualquer interferência por parte do pesquisador.

4.2 CENÁRIO DA PESQUISA

O cenário da pesquisa foi o Forte do Pinheirinho, um complexo de OMs que inclui a 5ª Divisão de Exército (5ª DE), 5ª RM, Base de Administração e Apoio da 5ª DE, 5ª Companhia de Polícia do Exército, Comissão Regional de Obras/5, Artilharia Divisionária/5 e 11º Centro de Telemática.

4.3 POPULAÇÃO DA PESQUISA

A população da pesquisa consistiu em uma amostra de conveniência composta por militares da ativa, seus dependentes e militares da reserva Prestadores de Tarefa por Tempo Certo (PTTCs), vinculados às OMs integrantes do Forte do Pinheirinho, no período de março de 2016 a fevereiro de 2020. A janela temporal justifica-se pela disponibilidade dos dados e resultou em um conjunto de dados que contemplam aproximadamente 1.200 militares e seus respectivos dependentes, totalizando 2.500 indivíduos.

Os critérios de inclusão foram:

a) Apresentar vínculo com o Forte do Pinheirinho de forma direta, como militar da ativa ou PTTC, ou indireta, como dependente desses militares.

b) Ter utilizado os serviços odontológicos do Forte do Pinheirinho em algum momento ao longo da janela temporal estabelecida.

4.4 FONTES DE DADOS

Foram empregados os dados provenientes dos sistemas de informação descritos a seguir.

4.4.1 Sistema de Registros de Encaminhamentos

As informações aqui descritas foram extraídas do Manual do Sistema de Registros de Encaminhamentos (SIRE) (MINISTÉRIO DA DEFESA), que está disponível *on-line* no *website* do Sistema de Gestão de Saúde (SGS), em https://www2.dgp.eb.mil.br.

O SIRE entrou em operação em junho de 2006 e rapidamente foi assimilado pelas OMS e pelas unidades de atendimento integrantes do Exército Brasileiro. Trata-se de uma importante ferramenta de gestão dos recursos destinados à assistência médico-hospitalar da família militar, concebida com o objetivo primordial de informatizar o atendimento realizado pelo Serviço de Saúde do Exército. A metodologia implementada nessa informatização envolve a integração de suas rotinas, que são de natureza administrativa, financeira ou assistencial. Dessa maneira, é possível a concepção de um banco de dados contendo os registros clínico-ocupacionais dos pacientes.

O objetivo complementar do sistema é fazer com que os gestores dos recursos acompanhem as despesas com atendimento médico-hospitalar, originárias dos encaminhamentos para as Organizações Civis de Saúde (OCS) ou Profissionais de Saúde Autônomos (PSAs). São resultantes também dos gastos com insumos médico-odontológicos provenientes da prestação de serviços nas instalações das OMS, unidades de atendimentos e postos médicos das OMs pela equipe de saúde.

Como consequência, o SIRE possibilita a realização de levantamentos estatísticos e epidemiológicos a partir dos registros clínicos, além de viabilizar o gerenciamento de programas de acompanhamento de saúde e de campanhas educativas para os militares enquadrados em grupos de risco, como hipertensos, diabéticos, estressados e obesos.

Finalmente, o sistema disponibiliza informações que podem ser utilizadas nas atividades de auditoria. O Comprovante de Despesas Médicas (CDM) é um

recurso do sistema que contém esse tipo de informação, podendo ser visualizado na Figura 5. A partir das informações apresentadas na figura, é possível perceber que sua principal finalidade é auxiliar a Unidade Gestora (UG) na gestão de contas.

Figura 5 – CDM gerado pelo SIRE.

MINIST…RIO DA DEFESA
EX…RCITO BRASILEIRO
DEPARTAMENTO-GERAL DO PESSOAL

UG: B Adm Ap/5™ DE ____ VIA

COMPROVANTE DE DESPESA M…DICA NÍ: 3481 / FUSEX

DATA: 22/06/2019 OPERADOR: 2¬Í Ten LORENA
HORA: 18:2:14 VALIDADE 30 DIAS TEMPO DE ATENDIMENTO: 2 Min

BENEFICI¡RIO:	Grupo: ExÈrcito Brasileiro - FUSEX		Faixa: 31 a 40
Titular: (PACIENTE) LORENA MARIA TATIM FARHAT	UG Origem: B Adm Ap/5™ DE	Prec CP: 30628099400	Assinatura do Responsavel:
DENTISTA RESPONS¡VEL:			
Nome: LORENA MARIA TATIM FARHAT	Nr CR O : 21918	UF: PR	Idt: 0505348177/MD

PROCEDIMENTOS:

DescriÁ„o:	CÛd DGP:	Quant	V.Unit	Pos-Aud:
TPB (raspagem supragengival mais polimento mais profilaxia oral)	50109004	1	308,20	
Cotista: DAP Credito: D8SAFUSUGPD-FUSEX ProduÁ„o Interna 339030 ND:		Total:	308,20	
Obs.:		Valor Devido: 61,64		

Valores sujeitos a análise e revis„o.

AtenÁ„o
Exceto nos casos de comprovada urgÍncia ou emergÍncia, o paciente dever·, preliminarmente, ser atendido por mÈdico militar. O encaminhamento somente ser· realizado se o caso n„o puder ser resolvido na OMS.

Fonte: SIRE, 2019.

A escolha do CDM como rotina do SIRE a ser utilizada apoiou-se no fato de ser a forma de registro dos atendimentos odontológicos realizados nas instalações das OMs. Para cada atendimento odontológico prestado no Forte do Pinheirinho, um CDM é registrado no SIRE, gerando uma cobrança correspondente a 20% do valor total do procedimento.

Por fim, é oportuno ressaltar que, no âmbito do Forte do Pinheirinho, os registros dos CDMs são realizados mensal, e não diariamente. Por isso, o dado que se refere à data de realização do procedimento é impreciso.

4.4.2 Cadastro de Beneficiários do Exército Brasileiro

O segundo sistema de informação utilizado é o Cadastro de Beneficiários do Exército Brasileiro (CADBEN), que contém a relação informatizada de todos os beneficiários do FUSEx, obtida por um cadastro cujo número de identificação é denominado PREC-CP. Essa denominação advém do número de precedência do militar, acrescido do código de pessoal. O número de precedência é originário da escola de formação e da modalidade de contratação do militar e gerado automaticamente no momento em que ocorre sua incorporação às fileiras do Exército Brasileiro. Já o código de pessoal é, convencionalmente, 00 para os titulares e numeração sequencial, de 01 em diante, para seus dependentes.

Este sistema foi selecionado devido aos seus dados fornecerem informações que possibilitam a realização de cálculos estatísticos acerca das proporções de militares que utilizaram os serviços odontológicos, de acordo com sua patente. Como o sistema oferece um módulo denominado CADBEN Histórico, a patente do militar no momento da utilização do serviço pode ser acessada. Na Figura 6, visualiza-se esse módulo, percebendo-se que, mesmo que o militar seja promovido no decorrer do período analisado, sua patente no momento da utilização do serviço é identificada.

Figura 6 – Tela com os dados do módulo CADBEN Histórico.

Cadastro de Beneficiários do FUSEx
CADBEN histórico

TITULAR			JUN/2018
Prec/CP:	306280994	Proventos de:	**Segundo-Tenente**
Nome:	LORENA MARIA TATIM FARHAT		
RM:	5ª RM	CODOM/OM:	001164 / Ba Adm Ap 5ª DE
Posto	Segundo-Tenente	Dt Nasc:	02/01/86
Identidade:	EB0505348177	CPF:	05890491946
Dt Inclusão:	08/16	Val Cartão:	30/05/20

Fonte: CADBEN, 2019.

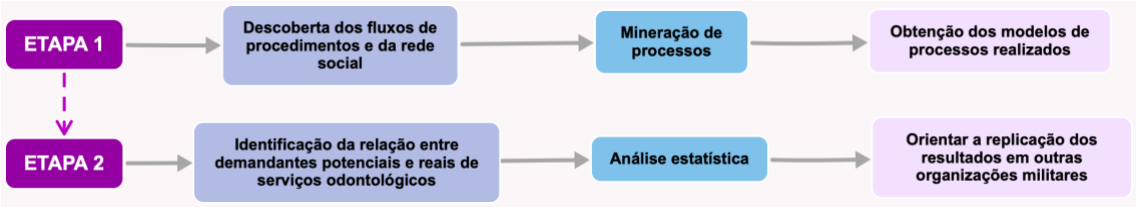
É válido citar que, diferentemente do SIRE, a alimentação do CADBEN é realizada pela Diretoria de Saúde do Exército Brasileiro, situada em Brasília

(DF). Dessa maneira, a periodicidade do carregamento de dados, por ser centralizado e dependente de aspectos burocráticos, não é regular.

4.5 ETAPAS DA PESQUISA

Esta pesquisa foi dividida em etapas, que se encontram ilustradas na Figura 7. A etapa 1 teve como objetivo descobrir os fluxos de procedimentos realizados e a rede social, por meio da aplicação da MP sob a perspectiva do processo e do recurso. O objetivo da etapa 2 foi identificar a relação entre demandantes potenciais e reais de serviços odontológicos, por meio da análise estatística dos dados.

Figura 7 – Etapas da pesquisa.

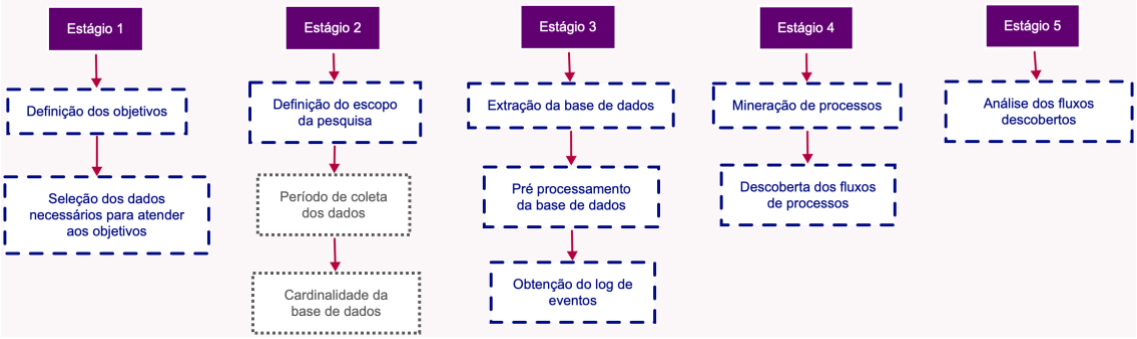


Fonte: A autora, 2019.

4.4.1 Etapa 1 – mineração de processos

Na etapa 1, que consistiu na descoberta dos fluxos de procedimentos e da rede social por meio da MP, os estágios preconizados na literatura foram seguidos, conforme demonstrado na Figura 8 (VAN ECK et al., 2015)

Figura 8 – Etapa 1 – MP.



Fonte: Adaptado de VAN ECK et al., 2015, 2019.

No estágio 1, foi definido que a MP seria aplicada com o propósito de diagnosticar a demanda por serviços odontológicos. Para esse fim, foram selecionados os dados que correspondiam à temporalidade do registro, referiam-se ao serviço odontológico prestado e caracterizavam o demandante desse serviço. Considerando os dados disponíveis nos dois sistemas de informação selecionados, foram selecionados atributos de interesse do SIRE e do CADBEN.

Os atributos relevantes do SIRE foram:

a) data de registro do CDM;

b) UG de origem;

c) faixa etária;

d) número de identificação do paciente;

e) nome do dentista responsável pelo registro do CDM;

f) descrição do procedimento odontológico realizado.

Já para o CADBEN, os atributos pertinentes foram:

a) número de identificação do paciente;

b) patente ou posto do militar;

O estágio 2 correspondeu à definição do escopo da pesquisa, que envolveu a determinação da cardinalidade do conjunto de dados, resultante dos atributos selecionados no estágio 1 e da delimitação do período da pesquisa, consequência da disponibilidade dos dados. A cardinalidade do conjunto de dados emergiu da inclusão dos dados referentes ao período de março de 2016 a fevereiro de 2020, correspondendo a 48 meses. Ao considerar que os dados previamente selecionados do SIRE e do CADBEN deveriam compor uma base de dados única, derivou-se a relação descrita no dicionário de atributos apresentado no Quadro 2.

Quadro 2 – Dicionário de atributos do conjunto de dados.

NOME DO ATRIBUTO	**DESCRIÇÃO**
data	Mês e ano de registro do CDM.
precCP_p	Número de identificação do paciente.
posto	Patente do paciente no momento da utilização do serviço odontológico.

faixaidade	Faixa etária do paciente.
UG	OM a que o paciente pertence.
responsavel	CD responsável pela execução e registro do procedimento odontológico.
procedimentos	Procedimento odontológico executado.
area	Área da Odontologia em que o procedimento odontológico se insere.

Fonte: A autora, 2020.

É oportuno reiterar que os registros dos CDMs são realizados mensal, e não diariamente. Assim, como o dado referente ao dia constante em cada CDM não corresponde à realidade, optou-se pela inclusão apenas do mês e do ano no atributo “data”.

Posteriormente, conforme metodologia adotada, no estágio 3 foi realizada a coleta de dados, detalhada a seguir.

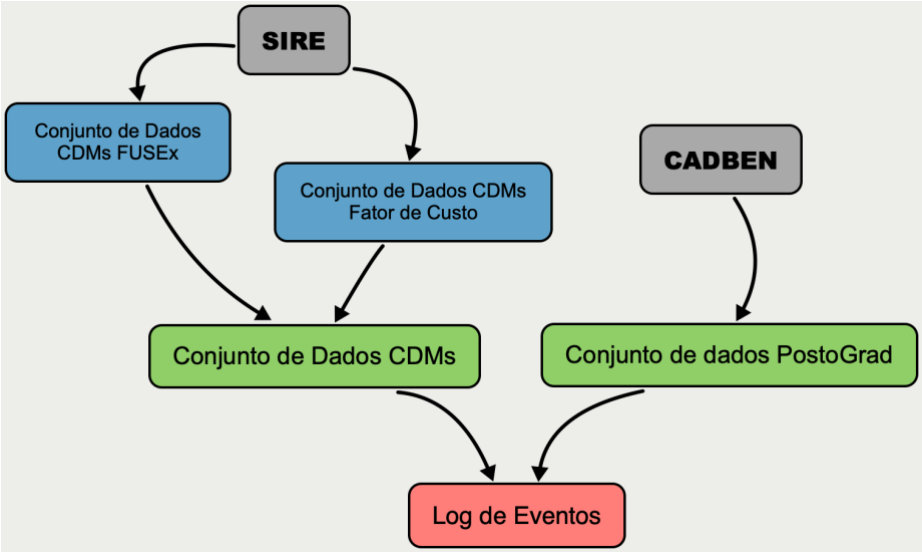
Do SIRE, foram coletados dois conjuntos de dados: o primeiro contendo dados referentes aos CDMs registrados para os demandantes de serviços odontológicos que contribuíam para o FUSEx (conjunto de dados CDMs FUSEx) e o segundo reunindo dados dos CDMs registrados para os demandantes de serviços odontológicos que cumpriam serviço militar obrigatório e, por isso, não contribuíam para o FUSEx, sendo denominados fator de custo (conjunto de dados CDMs fator de custo). A compilação desses dois grupos originou o conjunto de dados CDMs.

Do CADBEN, foi extraído o conjunto de dados PostoGrad.

Os dois grupos de dados, do SIRE e do CADBEN, foram concatenados no Excel®, passo que foi possível porque ambos compartilhavam o dado PREC-CP como identificação do usuário. O conjunto de dados derivado desse processo foi denominado *log* de eventos.

Com a Figura 9, é possível compreender o processo descrito.

Figura 9 – Processo de coleta de dados.



Fonte: A autora, 2020.

Seguidamente, ainda no estágio 3, foi realizada a análise da consistência das informações contidas no conjunto de dados resultante, levando ao encontro de imprecisões que demandaram o pré-processamento dos dados. Este foi conduzido no Excel®, ano a ano. Tendo em vista a ausência de regulamentação para registro dos procedimentos odontológicos no SIRE, esta etapa objetivou eliminar redundâncias e padronizar os dados alusivos aos procedimentos odontológicos. Para isso, foram eliminados todos os procedimentos cuja realização estava implícita em outro registrado no mesmo CDM.

Cita-se como exemplo o registro dos “materiais odontológicos descartáveis”, implícito a todos os atendimentos prestados, uma vez que corresponde ao valor das luvas de procedimento, gorros e máscaras descartáveis. Como esse registro nem sempre é realizado pelos CDs responsáveis pelo serviço prestado, ele foi excluído sempre que associado a outros procedimentos. Por outro lado, foram identificados CDMs em que os “materiais odontológicos descartáveis” eram o único procedimento registrado. Somente nesses casos a descrição do procedimento foi mantida. Situação similar ocorreu com a especificação “em resina composta”, que foi extinta por ser o material usualmente eleito para procedimentos restauradores definitivos no Forte do Pinheirinho. Nos casos em que algum material diferente foi empregado, o detalhamento foi mantido na descrição do procedimento. Ainda no âmbito dos

procedimentos restauradores, “ajuste oclusal” e “acabamento e polimento de restaurações”, ora registrados, ora omitidos, também foram eliminados quando acompanhavam o registro de restaurações no mesmo CDM. Finalmente, o registro do procedimento “anestesia” também foi eliminado quando seu emprego foi vinculado à condução de algum procedimento em que a aplicação de anestesia local é indispensável. O Quadro 3 apresenta exemplos de registros de procedimentos antes e depois do pré-processamento.

Quadro 3 – Exemplos da descrição dos procedimentos odontológicos originais e após o pré-processamento.

ORIGINAL	**APÓS PRÉ-PROCESSAMENTO**
"[{'Descrição': 'Acabamento e polimento de restaurações', 'CódDGP': '50102040', 'quant': '1', 'V.Unit': '6,97', 'Pos-Aud': ''}, {'Descrição': 'Materiais odontológicos descartáveis', 'CódDGP': '50101198', 'quant': '1', 'V.Unit': '7,50', 'Pos-Aud': ''}, {'Descrição': 'Ajuste oclusal', 'CódDGP': '50102041', 'quant': '1', 'V.Unit': '11,48', 'Pos-Aud': ''}, {'Descrição': 'Restauração de resina fotopolimerizável até duas faces', 'CódDGP': '50102010', 'quant': '1', 'V.Unit': '73,80', 'Pos-Aud': ''}]"	restauração de duas faces
"[{'Descrição': 'Acabamento e polimento de restaurações', 'CódDGP': '50102040', 'quant': '1', 'V.Unit': '6,97', 'Pos-Aud': ''}, {'Descrição': 'Ajuste oclusal', 'CódDGP': '50102041', 'quant': '1', 'V.Unit': '11,48', 'Pos-Aud': ''}, {'Descrição': 'Restauração de resina fotopolimerizável até duas faces', 'CódDGP': '50102010', 'quant': '1', 'V.Unit': '73,80', 'Pos-Aud': ''}]"	restauração de duas faces
"[{'Descrição': 'Restauração de resina fotopolimerizável até duas faces', 'CódDGP': '50102010', 'quant': '3', 'V.Unit': '73,80', 'Pos-Aud': ''}]"	restauração de duas faces
"[{'Descrição': 'Materiais odontológicos descartáveis', 'CódDGP': '50101198', 'quant': '1', 'V.Unit': '8,20', 'Pos-Aud': ''}, {'Descrição': 'Restauração de resina fotopolimerizável até duas faces', 'CódDGP': '50102010', 'quant': '1', 'V.Unit': '73,80', 'Pos-Aud': ''}]"	restauração de duas faces
"[{'Descrição': 'Materiais odontológicos descartáveis', 'CódDGP': '50101198', 'quant': '1', 'V.Unit': '7,50', 'Pos-Aud': ''}, {'Descrição': 'TPB (raspagem supragengival mais polimento mais profilaxia oral)', 'CódDGP': '50109004', 'quant': '1', 'V.Unit': '274,70', 'Pos-Aud': ''}]"	profilaxia
"[{'Descrição': 'Materiais odontológicos descartáveis', 'CódDGP': '50101198', 'quant': '1', 'V.Unit': '8,20', 'Pos-Aud': ''}, {'Descrição': 'TPB (raspagem supragengival mais polimento mais profilaxia oral)', 'CódDGP': '50109004', 'quant': '1', 'V.Unit': '274,70', 'Pos-Aud': ''}]"	profilaxia
"[{'Descrição': 'TPB (raspagem supragengival mais polimento mais profilaxia oral)', 'CódDGP': '50109004', 'quant': '1', 'V.Unit': '274,70', 'Pos-Aud': ''}]"	profilaxia
"[{'Descrição': 'Anestesia Dentária', 'CódDGP': '50101122', 'quant': '1', 'V.Unit': '7,38', 'Pos-Aud': ''}, {'Descrição': 'Materiais	pulpectomia em emergência

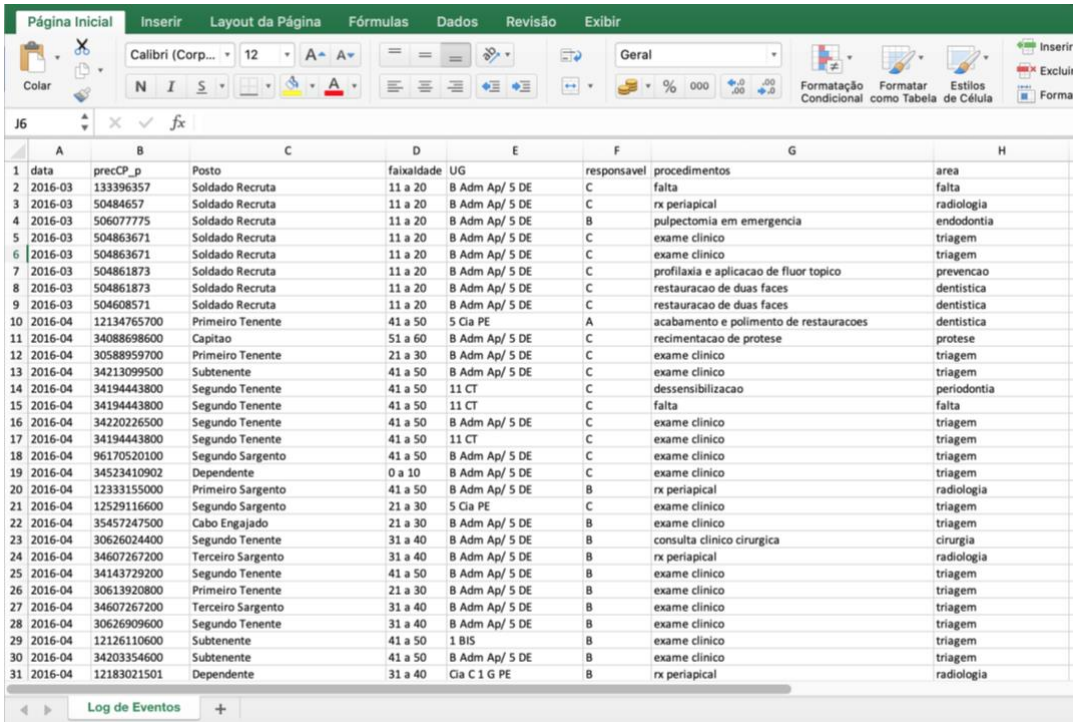
odontológicos descartáveis', 'CódDGP': '50101198', 'quant': '1', 'V.Unit': '7,50', 'Pos-Aud': ''}, {'Descrição': 'Drenagem de abcesso via canal', 'CódDGP': '50104030', 'quant': '1', 'V.Unit': '20,09', 'Pos-Aud': ''}, {'Descrição': 'Pulpectomia em emergência', 'CódDGP': '50104029', 'quant': '1', 'V.Unit': '20,09', 'Pos-Aud': ''}]"	
"[{'Descrição': 'Anestesia Dentária', 'CódDGP': '50101122', 'quant': '1', 'V.Unit': '7,38', 'Pos-Aud': ''}, {'Descrição': 'Drenagem de abcesso via canal', 'CódDGP': '50104030', 'quant': '1', 'V.Unit': '20,09', 'Pos-Aud': ''}, {'Descrição': 'Pulpectomia em emergência', 'CódDGP': '50104029', 'quant': '1', 'V.Unit': '20,09', 'Pos-Aud': ''}]"	pulpectomia em emergência
"[{'Descrição': 'Anestesia Dentária', 'CódDGP': '50101122', 'quant': '1', 'V.Unit': '7,38', 'Pos-Aud': ''}, {'Descrição': 'Desobstrução de conduto', 'CódDGP': '50104014', 'quant': '1', 'V.Unit': '20,09', 'Pos-Aud': ''}, {'Descrição': 'Pulpectomia em emergência', 'CódDGP': '50104029', 'quant': '1', 'V.Unit': '20,09', 'Pos-Aud': ''}]"	pulpectomia em emergência
"[{'Descrição': 'Materiais odontológicos descartáveis', 'CódDGP': '50101198', 'quant': '1', 'V.Unit': '7,50', 'Pos-Aud': ''}, {'Descrição': 'Desobstrução de conduto', 'CódDGP': '50104014', 'quant': '2', 'V.Unit': '20,09', 'Pos-Aud': ''}, {'Descrição': 'Pulpectomia em emergência', 'CódDGP': '50104029', 'quant': '2', 'V.Unit': '20,09', 'Pos-Aud': ''}]"	pulpectomia em emergência
"[{'Descrição': 'Desobstrução de conduto', 'CódDGP': '50104014', 'quant': '1', 'V.Unit': '20,09', 'Pos-Aud': ''}, {'Descrição': 'Pulpectomia em emergência', 'CódDGP': '50104029', 'quant': '1', 'V.Unit': '20,09', 'Pos-Aud': ''}]"	pulpectomia em emergência
"[{'Descrição': 'Pulpectomia em emergência', 'CódDGP': '50104029', 'quant': '1', 'V.Unit': '20,09', 'Pos-Aud': ''}]"	pulpectomia em emergência
"[{'Descrição': 'Anestesia Dentária', 'CódDGP': '50101122', 'quant': '1', 'V.Unit': '7,38', 'Pos-Aud': ''}, {'Descrição': 'Pulpectomia em emergência', 'CódDGP': '50104029', 'quant': '1', 'V.Unit': '20,09', 'Pos-Aud': ''}]"	pulpectomia em emergência

Fonte: A autora, 2020.

O pré-processamento foi concluído mediante agrupamento dos procedimentos conforme as áreas da Odontologia preestabelecidas dentro do SIRE. Esse agrupamento deu-se em decorrência da similaridade dos procedimentos derivados de uma mesma área e facilitou a compreensão dos dados. As descrições de todos os procedimentos resultantes da etapa de pré-processamento e o respectivo agrupamento por área da Odontologia constam no Apêndice B.

O *log* de eventos aplicado, que pode ser visualizado na Figura 10, continha lançamentos de 1.911 pacientes e 16.426 eventos, além de 14 atividades registradas e executadas por quatro profissionais diferentes, denominados A, B, C e D.

Figura 10 – *Log* de eventos após a etapa de pré-processamento.



	data	precCP_p	Posto	faixaIdade	UG	responsavel	procedimentos	area
2	2016-03	133396357	Soldado Recruta	11 a 20	B Adm Ap/ 5 DE	C	falta	falta
3	2016-03	50484657	Soldado Recruta	11 a 20	B Adm Ap/ 5 DE	C	rx periapical	radiologia
4	2016-03	506077775	Soldado Recruta	11 a 20	B Adm Ap/ 5 DE	B	pulpectomia em emergencia	endodontia
5	2016-03	504863671	Soldado Recruta	11 a 20	B Adm Ap/ 5 DE	C	exame clinico	triagem
6	2016-03	504863671	Soldado Recruta	11 a 20	B Adm Ap/ 5 DE	C	exame clinico	triagem
7	2016-03	504861873	Soldado Recruta	11 a 20	B Adm Ap/ 5 DE	C	profilaxia e aplicacao de fluor topico	prevencao
8	2016-03	504861873	Soldado Recruta	11 a 20	B Adm Ap/ 5 DE	C	restauracao de duas faces	dentistica
9	2016-03	504608571	Soldado Recruta	11 a 20	B Adm Ap/ 5 DE	C	restauracao de duas faces	dentistica
10	2016-04	12134765700	Primeiro Tenente	41 a 50	5 Cia PE	A	acabamento e polimento de restauracoes	dentistica
11	2016-04	34088698600	Capitao	51 a 60	B Adm Ap/ 5 DE	C	recimentacao de protese	protese
12	2016-04	30588959700	Primeiro Tenente	21 a 30	B Adm Ap/ 5 DE	C	exame clinico	triagem
13	2016-04	34213099500	Subtenente	41 a 50	B Adm Ap/ 5 DE	C	exame clinico	triagem
14	2016-04	34194443800	Segundo Tenente	41 a 50	11 CT	C	dessensibilizacao	periodontia
15	2016-04	34194443800	Segundo Tenente	41 a 50	11 CT	C	falta	falta
16	2016-04	34220226500	Segundo Tenente	41 a 50	B Adm Ap/ 5 DE	C	exame clinico	triagem
17	2016-04	34194443800	Segundo Tenente	41 a 50	11 CT	C	exame clinico	triagem
18	2016-04	96170520100	Segundo Sargento	41 a 50	B Adm Ap/ 5 DE	C	exame clinico	triagem
19	2016-04	34523410902	Dependente	0 a 10	B Adm Ap/ 5 DE	C	exame clinico	triagem
20	2016-04	12333155000	Primeiro Sargento	41 a 50	B Adm Ap/ 5 DE	B	rx periapical	radiologia
21	2016-04	12529116600	Segundo Sargento	21 a 30	5 Cia PE	C	exame clinico	triagem
22	2016-04	35457247500	Cabo Engajado	21 a 30	B Adm Ap/ 5 DE	B	exame clinico	triagem
23	2016-04	30626024400	Segundo Tenente	31 a 40	B Adm Ap/ 5 DE	B	consulta clinico cirurgica	cirurgia
24	2016-04	34607267200	Terceiro Sargento	31 a 40	B Adm Ap/ 5 DE	B	rx periapical	radiologia
25	2016-04	34143729200	Segundo Tenente	41 a 50	B Adm Ap/ 5 DE	B	exame clinico	triagem
26	2016-04	30613920800	Primeiro Tenente	21 a 30	B Adm Ap/ 5 DE	B	exame clinico	triagem
27	2016-04	34607267200	Terceiro Sargento	31 a 40	B Adm Ap/ 5 DE	B	exame clinico	triagem
28	2016-04	30626909600	Segundo Tenente	31 a 40	B Adm Ap/ 5 DE	B	exame clinico	triagem
29	2016-04	12126110600	Subtenente	41 a 50	1 BIS	B	exame clinico	triagem
30	2016-04	34203354600	Subtenente	41 a 50	B Adm Ap/ 5 DE	B	exame clinico	triagem
31	2016-04	12183021501	Dependente	31 a 40	Cia C 1 G PE	B	rx periapical	radiologia

Fonte: A autora, 2020.

O estágio 4 compreendeu a MP propriamente dita. Para a aplicação da técnica, duas perspectivas foram consideradas: do processo e do recurso.

Por meio da perspectiva do processo, buscou-se conhecer as áreas de maior demanda e sua periodicidade. Além disso, os fluxos de procedimentos odontológicos descobertos possibilitam a identificação dos modelos de processo de trabalho adotados pelos CDs, cuja exploração propicia melhorias no aproveitamento dos recursos materiais.

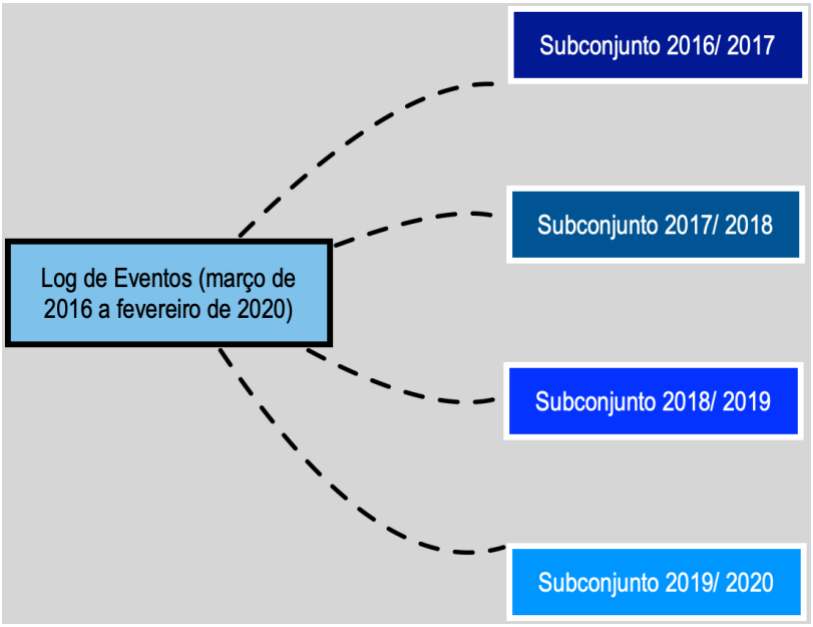
Já a perspectiva do recurso permite que o relacionamento entre os CDs seja verificado, possibilitando compreender como as demandas são distribuídas entre eles, quais *expertises* são mais requisitadas e qual é a capacidade de atendimento dos recursos humanos disponíveis. A exploração da rede social gerada propicia melhorias no aproveitamento dos recursos humanos.

Ainda neste estágio, a segmentação do *log* de eventos foi necessária, como consequência de um aspecto singular: renovação anual dos indivíduos que compõem o efetivo do Forte do Pinheirinho. Essa renovação é resultante das transferências dos militares de carreira entre os meses de novembro e fevereiro,

das baixas dos militares temporários entre os meses de janeiro e fevereiro, das incorporações dos militares temporários que compõem o quadro técnico no mês de fevereiro e da incorporação do efetivo variável no mês de março.

Consequentemente, o *log* de eventos foi dividido em subconjuntos contendo os eventos que ocorreram entre os meses de março e fevereiro de cada ano. Essa segmentação permitiu que as variações na demanda por serviços odontológicos fossem exploradas à medida que os indivíduos que compõem a população da pesquisa são modificados. É válido ressaltar que os CDs seguem a mesma premissa e, portanto, também foram renovados ao longo do período da pesquisa. Na Figura 11, é possível assimilar essa divisão.

Figura 11 – Segmentação do *log* de eventos de acordo com a renovação anual do efetivo do Forte do Pinheirinho.



Fonte: A autora, 2020.

Após a segmentação, originaram-se quatro subconjuntos de dados: o subconjunto 2016/2017 compreendeu 714 pacientes, 3.056 eventos e 13 atividades, executadas pelos profissionais A, B e C; o subconjunto 2017/2018 apresentou 761 pacientes, 5.011 eventos e 14 atividades, executadas pelos profissionais B, C e D; o subconjunto 2018/2019 englobou 811 pacientes, 4.201 eventos e 14 atividades, executadas pelos profissionais B e D; e o subconjunto

2019/2020 incluiu 742 pacientes, 4.158 eventos e 14 atividades, executadas pelos profissionais B e D.

Ainda no tocante à aplicação da MP, diante da diversidade de algoritmos e *softwares* existentes, diretrizes foram revisadas (ROZINAT, 2020).

Para a aplicação da MP sob a perspectiva do processo, diante de um *log* de eventos e subconjuntos em que havia um alto número de atividades registradas de maneira desordenada, sem relações de causalidade, optou-se por conduzir a descoberta dos fluxos de processos no *software* Disco (FLUXICON, 2019). Essa escolha apoiou-se também em duas propriedades do algoritmo eleito que são desejáveis: a dispensa de parametrizações e a obtenção de modelos de processos simplificados.

Neste estágio, definiram-se também as métricas que seriam indicadas nos modelos de processos gerados no Disco (FLUXICON, 2019). Como se buscou identificar a tomada de decisão dos CDs, as áreas da Odontologia de maior demanda e o intervalo médio entre elas, duas métricas foram selecionadas: a frequência de casos e a duração média.

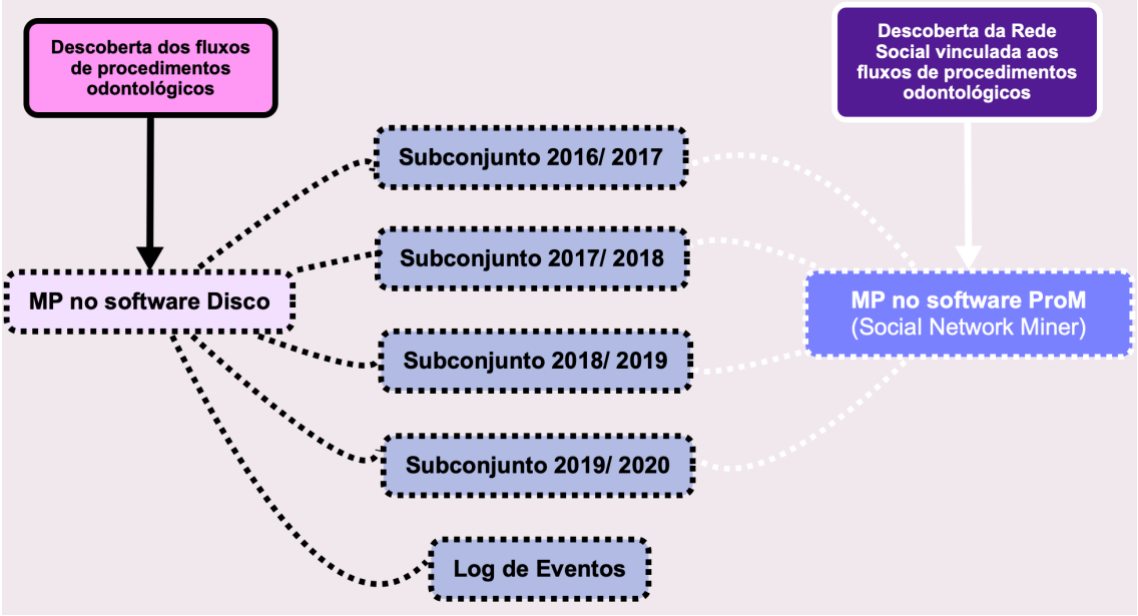
Já para a aplicação da MP sob a perspectiva do recurso, foi selecionado o *plug-in social network miner,* do *software* ProM, versão 5.2 (EIDHOVEN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY, 2016), devido às suas propriedades. A métrica utilizada na aplicação do algoritmo eleito foi a *working together*, por não haver relações de dependência entre os procedimentos realizados pelos diferentes CDs e procurar-se investigar o relacionamento desses profissionais para compreender como as demandas são distribuídas entre eles, identificar as *expertises* mais requisitadas e mensurar a capacidade de atendimento desses profissionais.

Para as duas perspectivas selecionadas, a definição dos atributos empregada na MP foi: *timestamp*, correspondente ao mês e ano de registro do CDM, no formato yyyy-MM; precCP_p, correspondente ao número de identificação do paciente, como *case* ID; responsável, correspondente ao profissional responsável pela realização do procedimento, como recurso; e área do procedimento registrado no CDM, como *activity*.

O processo descrito é sintetizado na Figura 12, pela qual é possível compreender como a MP foi conduzida em cada um dos conjuntos de dados.

Ressalta-se que, como nem todos os profissionais que prestaram serviços no Forte do Pinheirinho ao longo do período analisado exerceram suas atividades simultaneamente, não houve justificativa para realizar a MP sob a perspectiva do recurso no *log* de eventos.

Figura 12 – Processo de descoberta dos fluxos de procedimentos odontológicos por meio da MP.



Fonte: A autora, 2020.

Por fim, o estágio 5 da metodologia adotada para MP preconizou a análise dos fluxos descobertos, fundamentada nas características dos mapas de processos e da rede social resultantes dos *softwares*, algoritmos, métricas e perspectivas selecionados.

É oportuno ressaltar que, como o objetivo da análise das redes sociais foi avaliar o relacionamento entre os diferentes profissionais, os fluxos foram redesenhados no *software* MindNode (IDEASONCANVAS, 2019). Esse processo foi conduzido com o intuito de facilitar a compreensão dos resultados. Com o mesmo propósito, as matrizes de atividades derivadas das redes sociais descobertas foram redesenhadas no Word®.

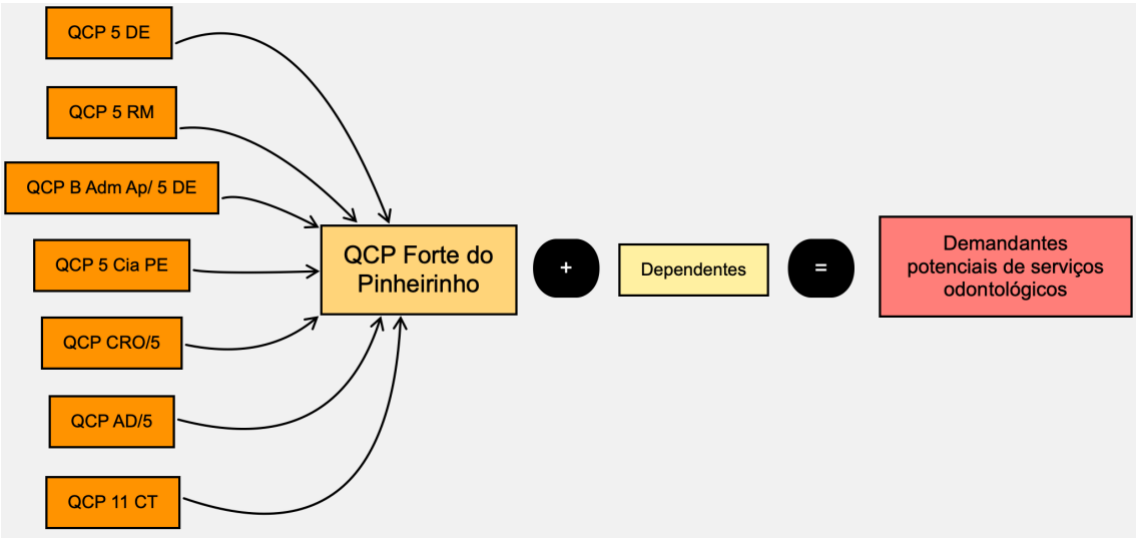
4.4.2 Etapa 2 – análise estatística

Como nenhuma das variáveis que caracterizavam os demandantes de serviços odontológicos foi abordada na etapa anterior, buscou-se, nesta etapa, explorá-las. Assim, a etapa 2 compreendeu a identificação da relação entre demandantes potenciais e reais de serviços odontológicos, por meio da análise estatística dos dados.

Os indivíduos que atenderam aos critérios de inclusão foram considerados demandantes potenciais caso não tenham utilizado efetivamente os serviços odontológicos ofertados e demandantes reais caso tenham utilizado em algum momento esses serviços.

Para a identificação dos demandantes potenciais, foram empregados conjuntos de dados cedidos pela seção de pessoal de cada OM integrante do Forte do Pinheirinho. Esses conjuntos de dados, compostos pelo Quadro de Cargos Previstos (QCP), foram compilados em uma base de dados única contendo o número absoluto de patentes dos integrantes do Forte do Pinheirinho (QCP Forte do Pinheirinho). Foi adicionado, então, o número absoluto de dependentes, calculado com base nas estatísticas do ano de 2019 fornecidas pelo departamento responsável pela gestão do FUSEx nos estados do Paraná e Santa Catarina – Seção de Saúde Regional da 5ª RM. O conjunto de dados resultante foi o de demandantes potenciais de serviços odontológicos. O processo é demonstrado na Figura 13.

Figura 13 – Processo de obtenção do conjunto de dados referente aos demandantes potenciais de serviços odontológicos.



Fonte: A autora, 2020.

Para identificação dos demandantes reais, os mesmos subconjuntos aplicados na etapa 1 foram utilizados, uma vez que continham dados referentes aos indivíduos que procuraram efetivamente tratamento odontológico ao longo do período analisado. O atributo de interesse da etapa 2 foi o “posto” contido no *log* de eventos e todos os subconjuntos derivados dele. A coluna que compreende esse atributo foi previamente visualizada na Figura 10.

A partir desses conjuntos de dados, foram extraídas as frequências absolutas das patentes de demandantes potenciais e reais de serviços odontológicos, por meio do *software* IBM SPSS Statistics, versão 24 (IBM, 2016). Buscou-se, com isso, verificar se as proporções das patentes dos demandantes reais de serviços odontológicos eram similares às dos demandantes potenciais. Os percentuais de demandantes reais maiores que os de potenciais foram considerados um indicativo de dependência dos serviços odontológicos ofertados e vice-versa.

Importa ressaltar que a patente do militar reflete o nível de escolaridade exigido na sua contratação. Partindo da base da pirâmide hierárquica do Exército Brasileiro, tem-se: soldados-recrutas – fundamental incompleto, fundamental completo, médio incompleto ou médio completo; soldados engajados

(especializado e não especializado) – médio incompleto ou médio; cabo engajado – médio completo; terceiro-sargento, segundo-sargento, primeiro-sargento e subtenente – técnico; aspirante a oficial, segundo-tenente, primeiro-tenente, capitão, major, tenente-coronel, coronel, general de brigada, general de divisão, general de exército e marechal – superior completo.

Finalmente, com base nas análises estatísticas descritas, para que os resultados pudessem atender às contribuições esperadas, a tomada de decisão contida dentro dos modelos de processos foi verificada para a patente mais prevalente de demandantes reais considerada não dependente dos serviços odontológicos e para aquela considerada dependente. A ocorrência de divergências entre as decisões tomadas para as duas patentes indicou as áreas da Odontologia cuja aquisição de insumos e aplicação dos recursos humanos são prioritárias.

Complementarmente, para atender ao mesmo propósito, a governabilidade das duas patentes mais prevalentes – dependente e não dependente – foi avaliada por meio da verificação do percentual de absenteísmo. Caso o percentual superasse o observado para o *log* de eventos, a patente seria considerada de baixa governabilidade e vice-versa.

4.4 ASPECTOS ÉTICOS

A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR), sob o Parecer nº 3.745.166 (Anexo A).

Os registros que compuseram a base de dados do estudo foram provenientes dos sistemas de informação utilizados para cobrança de serviços odontológicos aos beneficiários do FUSEx. A utilização desses dados foi previamente autorizada pelo Comandante da OM responsável pela prestação desses serviços, a Base de Administração e Apoio da 5ª DE. A referida autorização encontra-se no Apêndice A. O QR *code* contido no documento remete à autorização efetuada dentro do Sistema de Protocolo Eletrônico de Documentos do Exército Brasileiro. A captura da tela do sistema que ilustra tal autorização encontra-se também no Apêndice A.

Como não ocorreu exposição dos participantes da pesquisa e não foi realizado nenhum tratamento de saúde que pudesse causar danos aos envolvidos no projeto, entendeu-se que o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) era dispensável. Contudo, os pesquisadores se comprometeram a respeitar os critérios éticos, mantendo sigilo dos dados coletados durante todo o processo. Por isso, o Apêndice B corresponde ao termo de dispensa de TCLE.

Finalmente, como existiu risco de caracterização dos usuários dos serviços odontológicos e dos profissionais prestadores desses serviços, com o objetivo de evitar inconvenientes, a identificação dos usuários e dos profissionais foi codificada dentro da base de dados empregada. Nesse sentido, um Termo de Compromisso de Utilização de Dados foi assinado pelos participantes (Apêndice C).

5 RESULTADOS

Neste capítulo, são apresentados os resultados das duas etapas metodológicas. Considerando a etapa 1, demonstram-se os resultados dos estágios 4 e 5, tendo em vista que os resultados dos estágios 1, 2 e 3 fazem parte das definições metodológicas.

5.1. ETAPA 1 – MINERAÇÃO DE PROCESSOS: DESCOBERTA DOS FLUXOS DE PROCEDIMENTOS E DA REDE SOCIAL

Esta seção remete aos resultados dos estágios 4 (MP e descoberta dos fluxos de processos e da rede social) e 5 (análise dos fluxos descobertos).

Para os mapas descobertos sob a perspectiva do processo no *software* Disco (FLUXICON, 2019), os nós indicam as atividades e apresentam sua descrição; quanto mais forte é a coloração desses nós, maior é o número de ocorrências de determinada atividade. A frequência absoluta de casos é indicada numericamente dentro dos nós. Quanto aos arcos que os conectam, a indicação do peso é feita pela tonalidade desses arcos; assim, quanto mais densa é a tonalidade do arco, maior é o número de pacientes que percorreram o fluxo descoberto e vice-versa. Os arcos com início e fim na mesma atividade apresentam recursividade, ou seja, repetição da atividade. Ademais, a numeração indicada ao lado dos arcos corresponde à duração média, ou seja, o intervalo médio entre a ocorrência das duas atividades descritas nos nós adjacentes ao arco em questão.

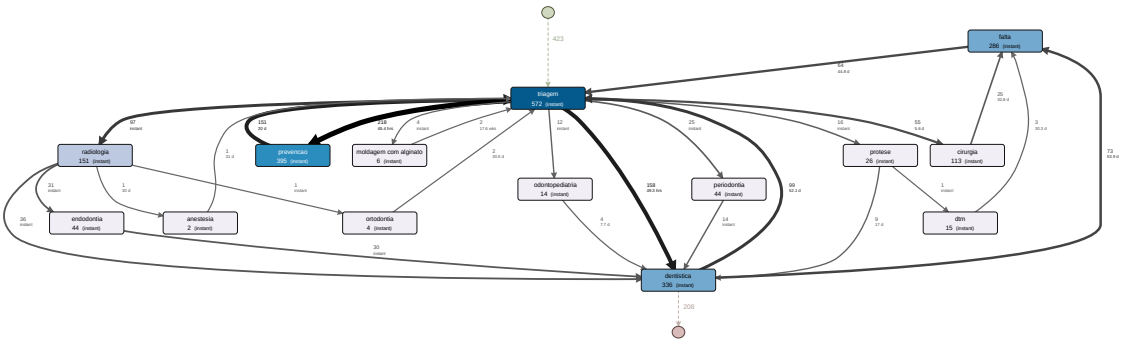
No que se refere às redes sociais, resultantes da MP aplicada sob a perspectiva do recurso e descobertas no *software* ProM (EIDHOVEN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY, 2016), as análises foram conduzidas exclusivamente com base no peso dos arcos que conectaram os nós. Nesse caso, o peso do arco é indicado por meio da frequência relativa ao nó de origem, descrita de forma adjacente a cada um dos arcos que ligam os diferentes profissionais apontados nos nós. Logo, quanto mais próximo de 1,000 é o peso do arco que conecta dois profissionais, maior é a colaboração entre eles.

Os arcos com recursividade (início e fim no mesmo nó) e a frequência de 100% acima de cada um dos nós indicam o total de pacientes atendidos pelos CDs, com ou sem a coparticipação de outros profissionais, seja por meio do registro de uma atividade, seja de um conjunto delas. Essas métricas foram desprezadas ao redesenhar os fluxos no *software* MindNode (IDEASONCANVAS, 2019), por não contribuírem com os propósitos das análises.

As Figuras 14, 17, 20, 23 e 26 correspondem aos mapas de processos descobertos sob a perspectiva do processo, para cada subconjunto e para o *log* de eventos. As variantes mais comuns para cada um dos mapas descobertos são analisadas nesta seção e podem ser visualizadas no Apêndice E desta dissertação. No Apêndice F, constam as aproximações desses mapas que retratam as áreas da Odontologia de menor demanda.

A Figura 14 remete ao fluxo descoberto para o subconjunto 2016/2017.

Figura 14 – Mapa de processos referente ao subconjunto 2016/2017.

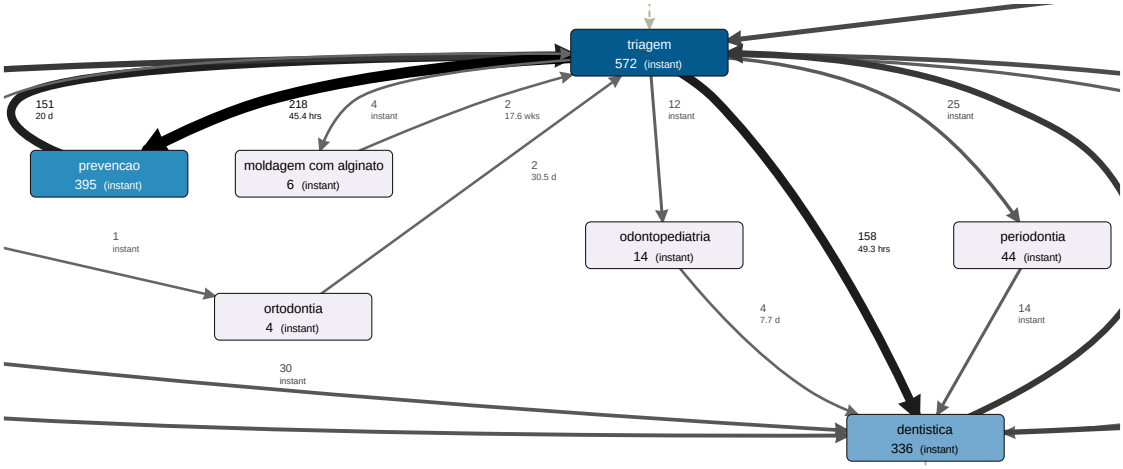


Fonte: A autora, 2020.

A análise da Figura 14 revela, por meio da identificação dos nós de coloração mais escura e dos arcos de tonalidade mais densa, ambos retratados na aproximação do fluxo na Figura 15, que a maior parte dos procedimentos odontológicos registrados se concentrou na área de triagem. Partindo desse nó, o arco de maior densidade demonstra que, a partir da triagem, a maior parte dos pacientes foi submetida a procedimentos odontológicos da área de prevenção, após aproximadamente dois dias (45,4 horas). Arcos de grande densidade

demonstram, ainda, outra parcela de pacientes que, após a triagem, demandaram procedimentos da área de dentística.

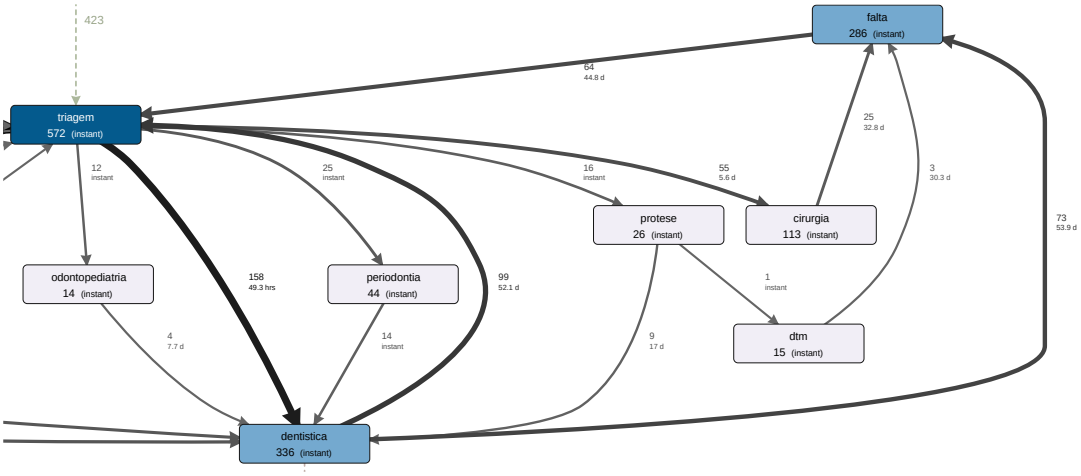
Figura 15 – Áreas da Odontologia de maior demanda para o subconjunto 2016/2017.



Fonte: A autora, 2020.

Baseando-se na aproximação do fluxo na Figura 16, observa-se que outro nó de coloração escura corresponde à ocorrência da falta para 286 pacientes, como consequência de cirurgia e Disfunção Temporomandibular (DTM), após a triagem; e da sucessão de procedimentos de triagem, radiologia, endodontia e dentística. Depois da falta, após um período médio de 44,8 dias, 63 pacientes demandaram novamente procedimentos da área de triagem, ou seja, retomaram o tratamento odontológico ora descontinuado. Os demais interromperam o tratamento odontológico.

Figura 16 – Ocorrência da falta e procedimentos odontológicos relacionados a ela para o subconjunto 2016/2017.

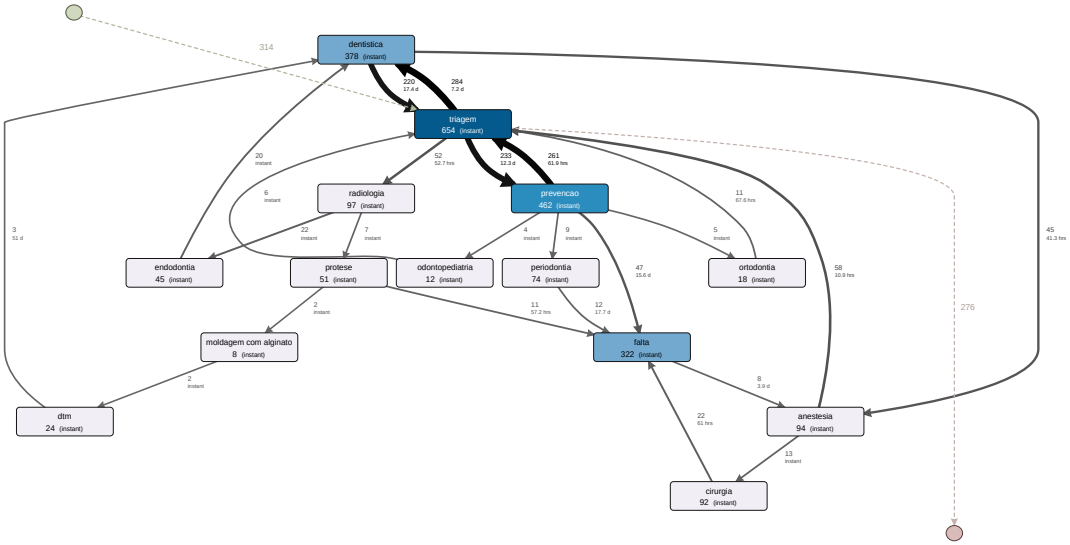


Fonte: A autora, 2020.

Para o subconjunto 2016/2017, houve 393 variantes, ou seja, os pacientes percorreram o mapa de processos descoberto de 393 maneiras distintas. A variante mais comum, ilustrada na Figura E1 do Apêndice E, envolveu o registro de somente uma atividade: a falta. Ela foi o caminho comum a 9,66% dos casos. Sua verificação, em conjunto com a complexidade dos fluxos contidos da Figura 14, confirma uma alta variabilidade na tomada de decisão no subconjunto abordado.

A Figura 17 remete ao fluxo descoberto para o subconjunto 2017/2018.

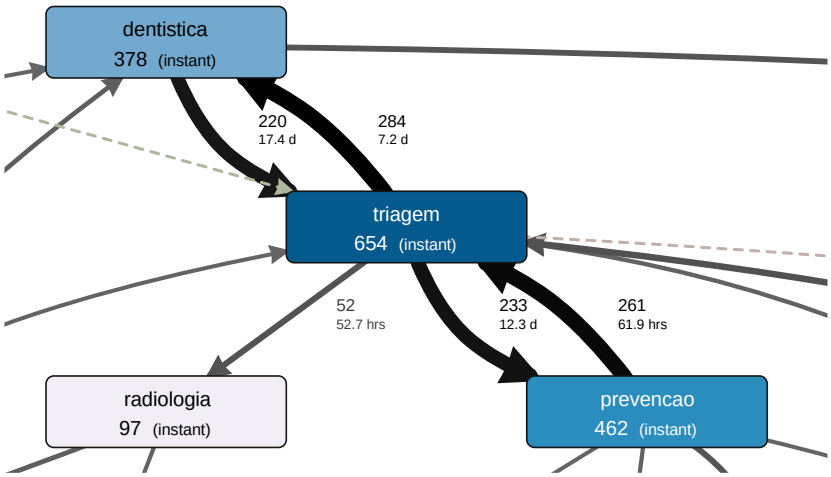
Figura 17 – Mapa de processos referente ao subconjunto 2017/2018.



Fonte: A autora, 2020.

A exploração da Figura 17 indica que, novamente, a maior parte dos procedimentos se concentrou na área de triagem, sendo realizados em 654 pacientes. Com base no *zoom* retratado na Figura 18, é possível perceber que, partindo do nó da triagem, o arco mais denso se conecta com os procedimentos da área de dentística. A análise desses nós e do arco que os conecta revela que 284 pacientes que foram submetidos a procedimentos de triagem demandaram procedimentos da área de dentística, após um intervalo médio de 7,2 dias. O segundo arco mais denso, partindo da triagem, indica que 233 pacientes demandaram procedimentos da área de prevenção, depois de 12,3 dias, em média. O terceiro arco mais denso que partiu da triagem vincula-se à radiologia.

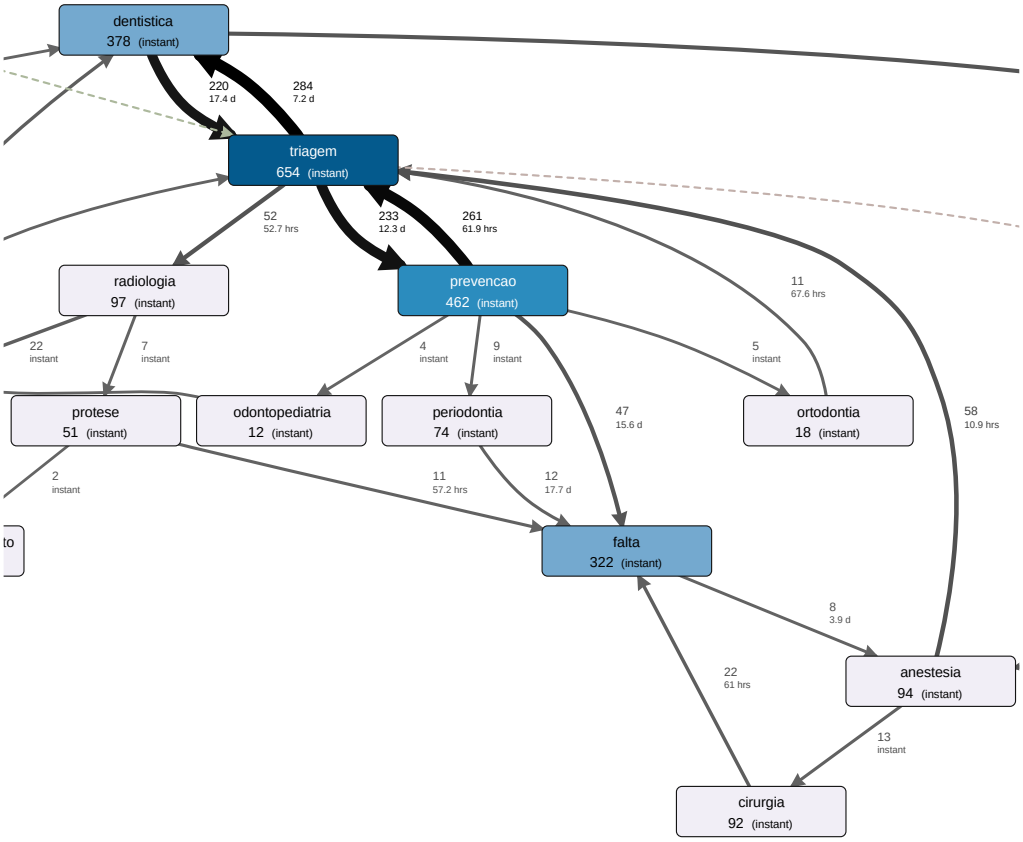
Figura 18 – Áreas da Odontologia de maior demanda para o subconjunto 2017/2018.



Fonte: A autora, 2020.

A falta foi a atividade consequente dos procedimentos da área de prevenção, periodontia, prótese e cirurgia. Como o único arco que parte da falta, conectando-a com a anestesia, indica o caminho percorrido por apenas oito pacientes, o registro dessa atividade demonstra interrupção do tratamento odontológico, como se observa na aproximação retratada na Figura 19.

Figura 19 – Caminho de procedimentos odontológicos demandados que culminaram na falta para o subconjunto 2017/2018.

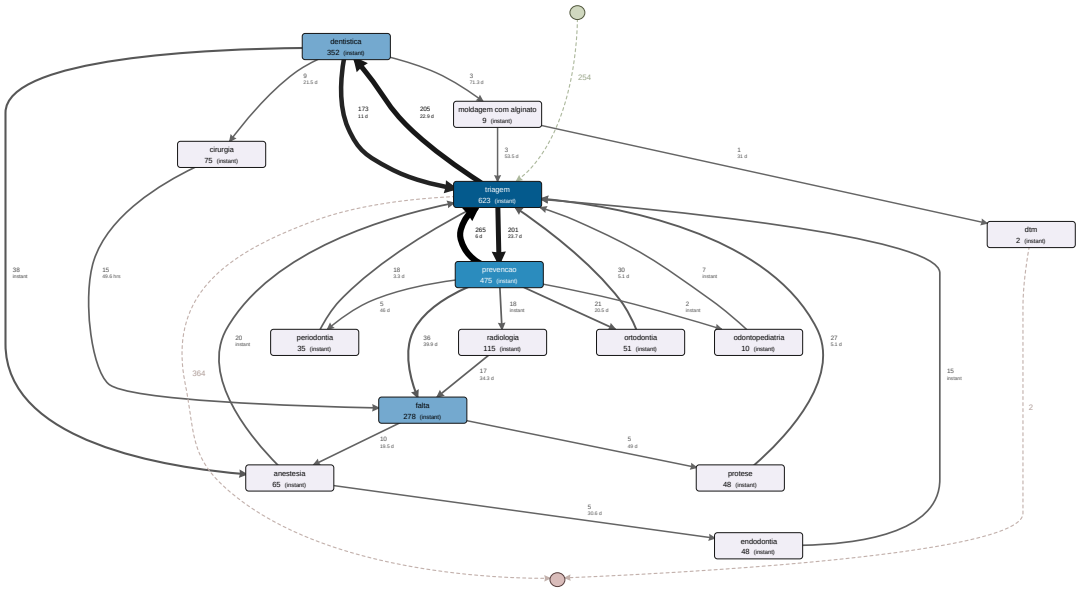


Fonte: A autora, 2020.

Para o subconjunto 2017/2018, verificaram-se 504 variantes para o mapa de processos descoberto. Na variante mais comum, ilustrada na Figura E2 do Apêndice E, nota-se a persistência da falta como a variante mais comum. Entretanto, esse foi o caminho percorrido somente por 5,78% dos casos. O número superior de variantes, em conjunto com a complexidade dos fluxos contidos na Figura 19, revela uma maior variabilidade na tomada de decisão no subconjunto 2017/2018 em comparação ao anterior.

A Figura 20 remete ao fluxo descoberto para o subconjunto 2018/2019.

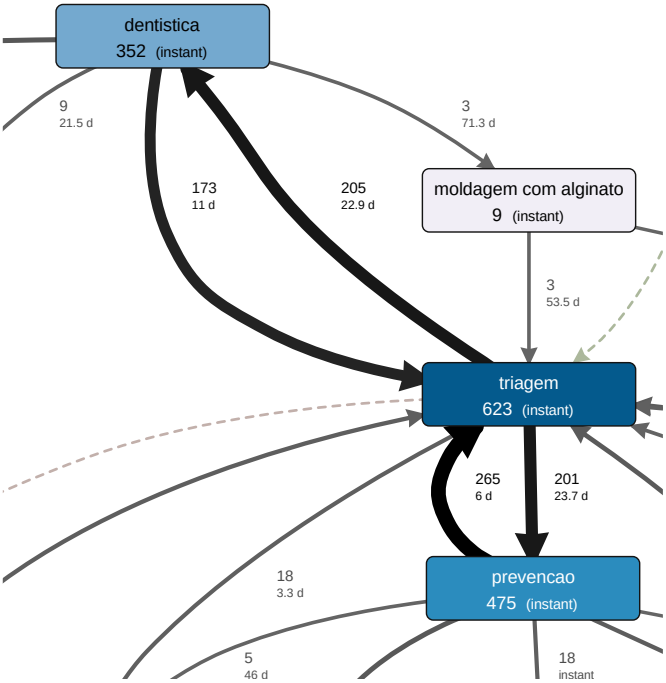
Figura 20 – Mapa de processos referente ao subconjunto 2018/2019.



Fonte: A autora, 2020.

A partir da aproximação retratada na Figura 21, observa-se a persistência da coloração mais escura para os procedimentos de triagem, seguidos pela prevenção, dentística e falta, o que indica que essas são as áreas em que a maior parte dos procedimentos odontológicos demandados se enquadra. Diferentemente dos modelos de processos gerados para os subconjuntos 2016/2017 e 2017/2018, para o subconjunto 2018/ 2019, o arco mais denso do modelo de processos não parte da triagem e, sim, da prevenção. Ele conecta a atividade de prevenção à triagem, com um intervalo médio de seis dias. O segundo arco mais denso indica a sucessão da dentística, depois da triagem, após um período médio de 22,9 dias. O terceiro aponta a prevenção como resultado da triagem depois de 23,7 dias, em média. Já o quarto apresenta a triagem como consequência da realização de procedimentos da área de dentística, após um intervalo médio de 11 dias.

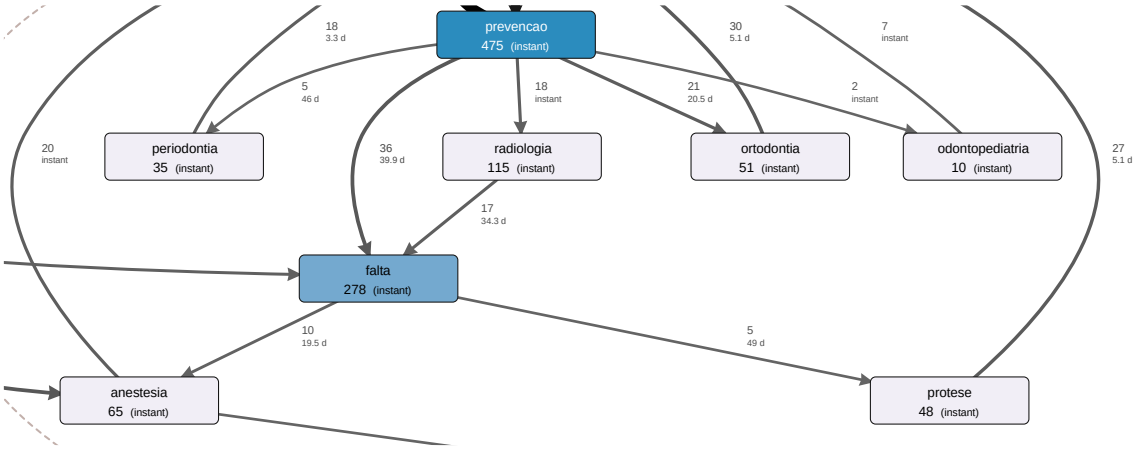
Figura 21 – Áreas da Odontologia de maior demanda para o subconjunto 2018/2019.



Fonte: A autora, 2020.

Com base no *zoom* retratado na Figura 22, é possível perceber que, novamente, a prevenção se conecta com nós de áreas diversas, menos frequentes: periodontia, radiologia, ortodontia, odontopediatria e falta. A alta frequência da atividade de falta em comparação com a frequência dos nós e arcos que a sucedem indica a interrupção do cuidado para um grande número de casos.

Figura 22 – Áreas da Odontologia de menor demanda que culminaram na falta para o subconjunto 2018/2019.

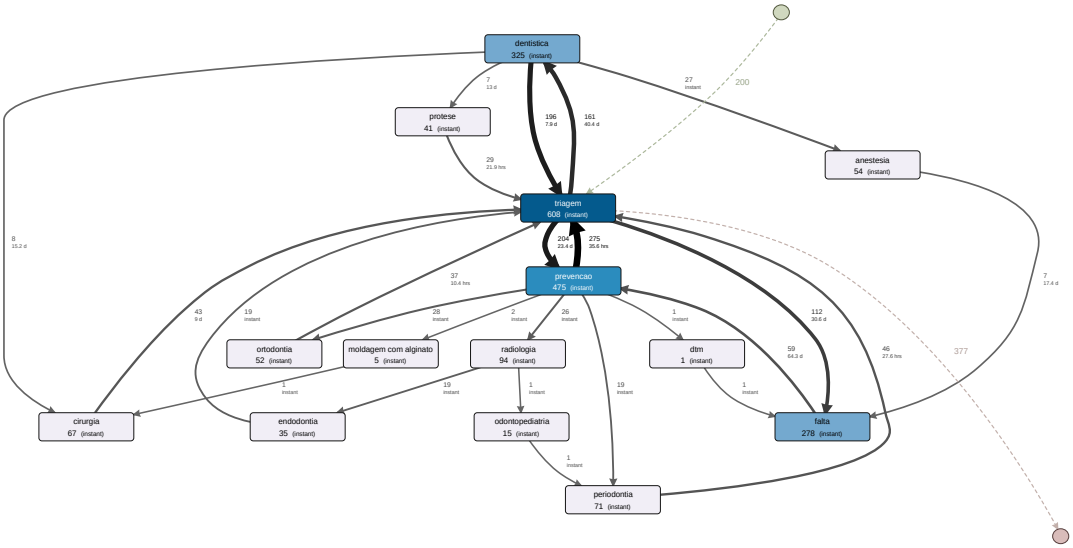


Fonte: A autora, 2020.

Diferentemente dos subconjuntos 2016/2017 e 2017/2018, a variante mais comum para o subconjunto 2018/2019 foi a realização de procedimentos da área de prevenção, seguida de procedimentos da área de triagem, na mesma consulta odontológica. Como esse caminho foi percorrido somente por 6,78% dos casos, a complexidade e a variabilidade dos fluxos foram mantidas para este subconjunto. Além disso, foi verificada a ocorrência de 462 variantes. Essa variante é ilustrada da Figura E3 do Apêndice E.

A Figura 23 remete ao fluxo descoberto para o subconjunto 2019/2020.

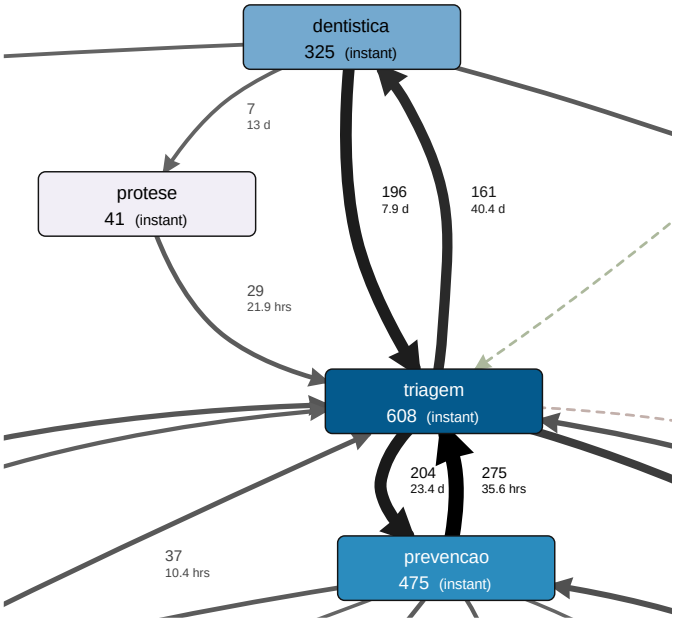
Figura 23 – Mapa de processos referente ao subconjunto 2019/2020.



Fonte: A autora, 2020.

Nela, verifica-se que os procedimentos de triagem, seguidos pela prevenção, dentística e falta, se mantêm como os mais prevalentes. Novamente, como demonstrado na aproximação retratada na Figura 24, o arco mais denso do modelo de processos não parte da triagem e, sim, da prevenção. O intervalo médio entre os dois nós é de pouco mais de um dia (35,6 horas). O segundo arco mais denso, neste caso, conecta a triagem à prevenção, sendo esta a atividade subsequente depois de 23,4 dias, em média. O terceiro conecta os procedimentos da área de dentística à triagem, após um período médio de 7,9 dias. O quarto liga a dentística à triagem, após uma média de 40,4 dias.

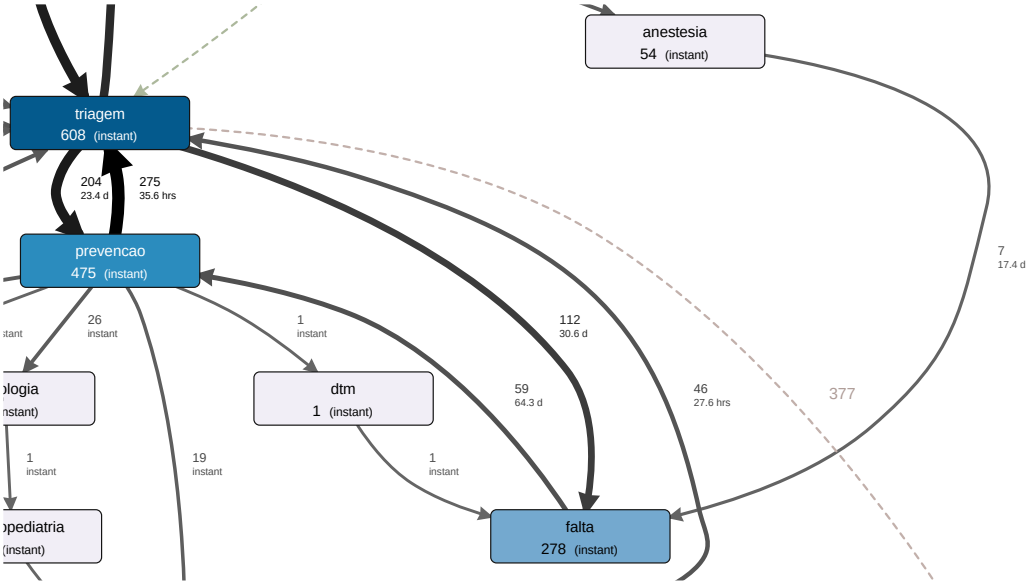
Figura 24 – Áreas da Odontologia de maior demanda para o subconjunto 2019/2020.



Fonte: A autora, 2020.

No *zoom* retratado na Figura 25, percebe-se que o quinto arco de maior densidade conecta a triagem à falta, depois de 30,3 dias, em média. A análise das métricas do arco que conecta essas duas atividades revela que aproximadamente 16% dos pacientes que são submetidos à triagem se abstêm da consulta odontológica seguinte. Dos 278 pacientes que faltaram às consultas odontológicas, 59 retornaram, depois de um intervalo médio de 64,3 dias, para realização de procedimentos da área de prevenção.

Figura 25 – Caminho de procedimentos odontológicos demandados que culminaram na falta para o subconjunto 2019/2020.



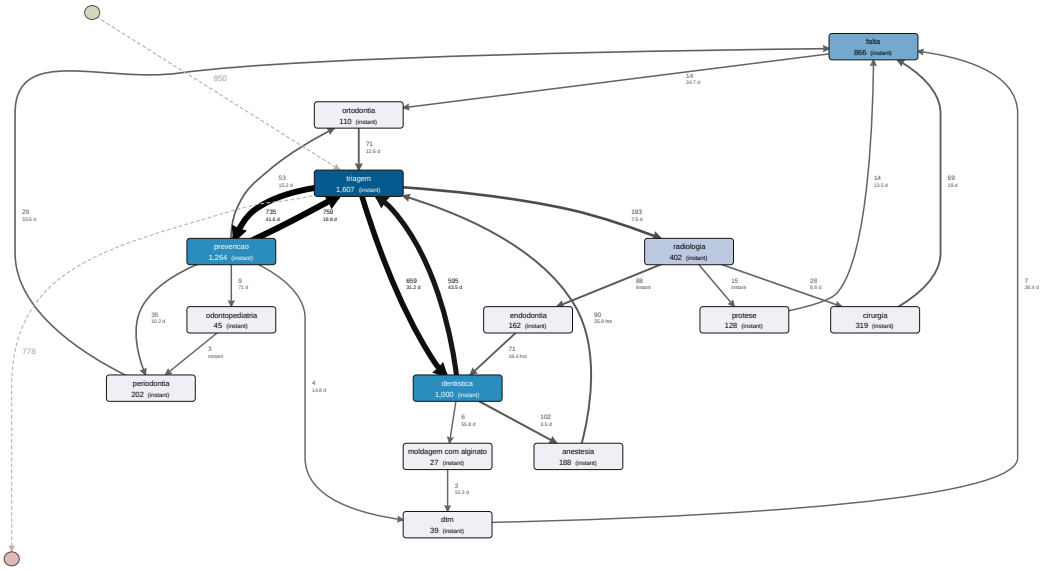
Fonte: A autora, 2020.

A variante mais comum para o subconjunto 2019/2020 foi a realização de procedimentos da área de triagem, seguida de procedimentos da área de prevenção, na mesma consulta odontológica. Essa situação se assemelha com a variante encontrada para o subconjunto 2018/2019. O caminho foi percorrido somente por 7,14% dos casos, reafirmando a complexidade e a variabilidade dos fluxos no subconjunto analisado. Essa variante é ilustrada da Figura E4 do Apêndice E.

Para o subconjunto 2019/2020, a tomada de decisão não diferiu de maneira tão expressiva em comparação com o subconjunto 2018/2019, uma vez que foram encontradas 439 variantes.

A Figura 26 remete ao fluxo descoberto para o período de março de 2016 a fevereiro de 2020, correspondente ao *log* de eventos.

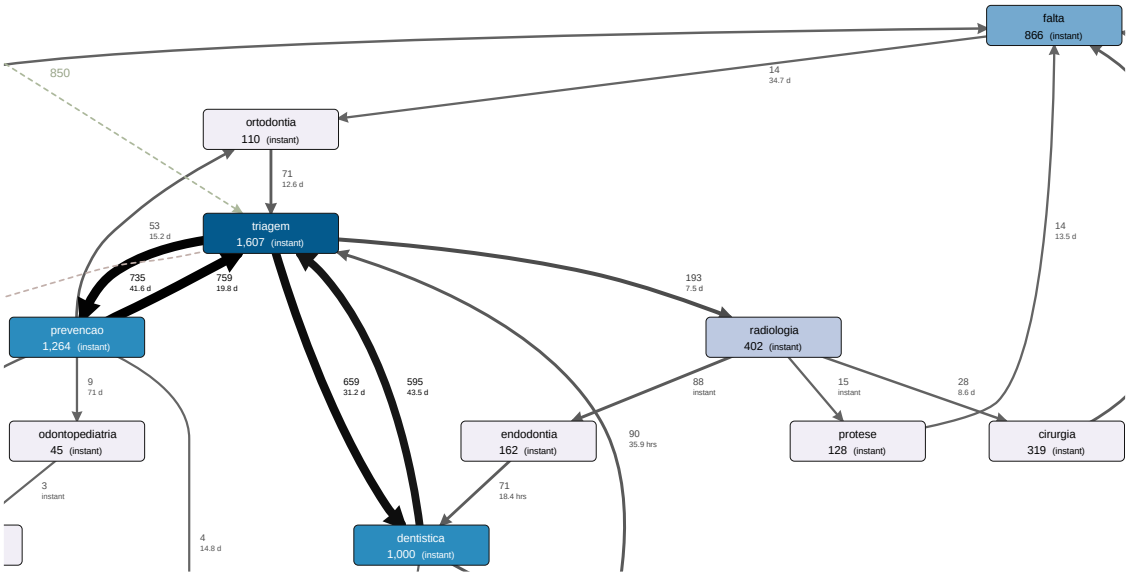
Figura 26 – Mapa de processos referente ao *log* de eventos.



Fonte: A autora, 2020.

Por meio da figura, é possível visualizar o modelo de processos descoberto pelo *software* Disco (FLUXICON, 2019) para todo o período de análise. A exploração dos fluxos revela a persistência da triagem, seguida pela prevenção, dentística e falta como as áreas da Odontologia em que a maior parte dos procedimentos realizados no Forte do Pinheirinho se insere. Além disso, a radiologia foi a quinta área mais prevalente, como se observa na aproximação retratada na Figura 27, por meio da coloração dos nós.

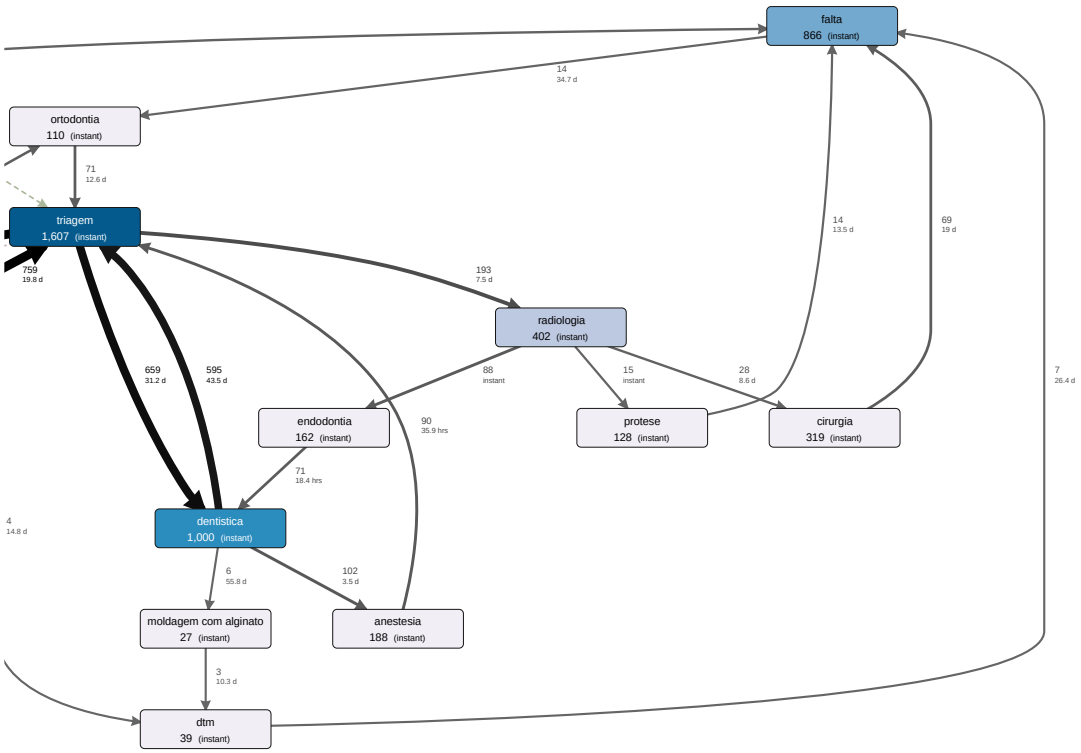
Figura 27 – Áreas da Odontologia de maior demanda para o *log* de eventos.



Fonte: A autora, 2020.

Com base no *zoom* contido na Figura 28, percebe-se que a falta foi registrada depois de procedimentos da área de prótese, cirurgia, DTM e periodontia. O alto número de registros de falta sem arcos subsequentes capazes de indicar a retomada do tratamento por um número compatível de pacientes indica a interrupção do cuidado odontológico por parte dos pacientes absenteístas.

Figura 28 – Caminho de procedimentos odontológicos demandados que culminaram na falta para o *log* de eventos.



Fonte: A autora, 2020.

Para o *log* de eventos, notou-se um número elevado de variantes (1.247), sendo comum a falta, como se pode verificar na Figura E5 do Apêndice E. Esse caminho foi percorrido por um percentual ainda menor de casos (4,87%) em relação às variantes dos subconjuntos analisados. Portanto, reafirma-se a alta variabilidade da tomada de decisão verificada dentro dos fluxos de processos.

As análises dos mapas de processos desenvolvidos no *software* Disco (FLUXICON, 2019) permitiram que os modelos de processos vinculados à demanda por serviços odontológicos no Forte do Pinheirinho fossem descobertos. Além disso, a tomada de decisão dos CDs pôde ser conhecida; portanto, cumpriram-se nessa atividade o primeiro e o segundo objetivos específicos propostos.

No ProM, versão 5.2 (EIDHOVEN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY, 2016), foi aplicada a MP sob a perspectiva do recurso, levando à descoberta das

redes sociais para cada subconjunto, por meio do algoritmo *social network miner*, empregando a métrica *working together*. Também foram reveladas, por intermédio do mesmo algoritmo e métrica, as matrizes de atividades realizadas pelos diferentes profissionais.

Com o propósito de facilitar a compreensão das análises descritas a seguir, é válido que as *expertises* dos diferentes CDs sejam conhecidas. Essa informação encontra-se no Quadro 4.

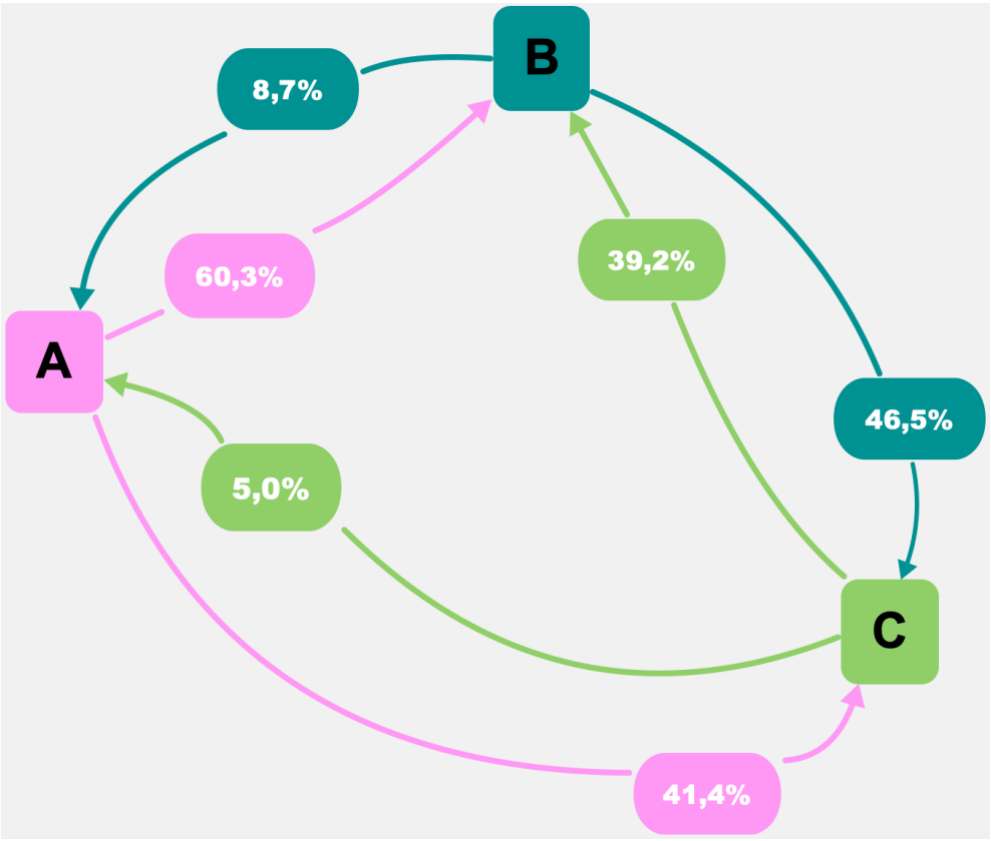
Quadro 4 – *Expertises* dos CDs responsáveis pela assistência odontológica no Forte do Pinheirinho ao longo do período analisado.

CD	***EXPERTISE***
A	Especialização em Ortodontia
B	Especialização em Implantodontia e Aperfeiçoamento em Cirurgia Oral Menor
C	Especialização em DTM
D	Especialização e Aperfeiçoamento em Ortodontia

Fonte: A autora, 2020.

As redes sociais descobertas encontram-se no Apêndice F. As Figuras 29, 30, 31 e 32 apresentam as redes sociais redesenhadas no *software* MindNode (IDEASONCANVAS, 2019). Seguidamente, são demonstradas as matrizes de atividades.

Figura 29 – Rede social descoberta no ProM para o subconjunto 2016/2017.



Fonte: A autora, 2020.

A análise da rede social contida na Figura 29 revela o relacionamento entre os três profissionais que desempenharam suas atividades no decorrer do período analisado no subconjunto 2016/2017. Esse relacionamento foi explorado pela análise dos arcos que conectaram os três profissionais. Observa-se, assim, que houve fluxo de atividades entre eles, ou seja, os três profissionais participaram, em maior ou menor quantidade, do cuidado dos pacientes odontológicos do Forte do Pinheirinho.

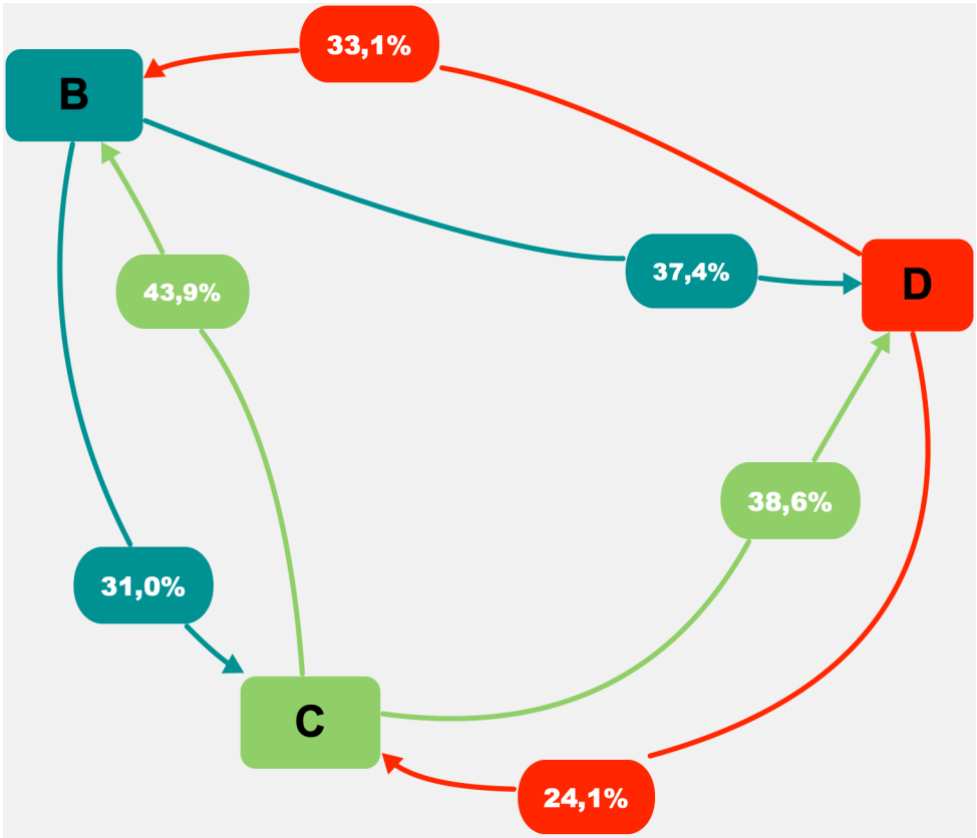
Partindo do profissional A, existem dois arcos, um o conectando ao profissional B e outro, ao profissional C. O primeiro tem peso de 0,603, o que significa que esse profissional trabalhou em conjunto com o profissional B em 60,3% do total de pacientes que atendeu. Já o segundo tem peso de 0,414, ou

seja, o profissional A trabalhou em conjunto com o profissional C em 41,4% dos seus casos.

Do profissional B também partem dois arcos: um deles, com peso de 0,087, o conecta com o profissional A e o outro, com peso de 0,465, ao profissional C. Isso significa que, do total de casos em que profissional B trabalhou, 0,87% foram em conjunto com o profissional A e 46,5%, com o profissional C.

Por fim, o profissional C estabeleceu sinergia com o profissional B em 39,2% de seus casos e com o profissional A em 0,05% deles. Ao considerar que o profissional C desempenhou suas atividades ao longo de somente dois dos 12 meses analisados no subconjunto 2016/2017, o sinergismo relativamente menor dele com os profissionais A e B é justificado.

Figura 30 – Rede social descoberta no ProM para o subconjunto 2017/2018.



Fonte: A autora, 2020.

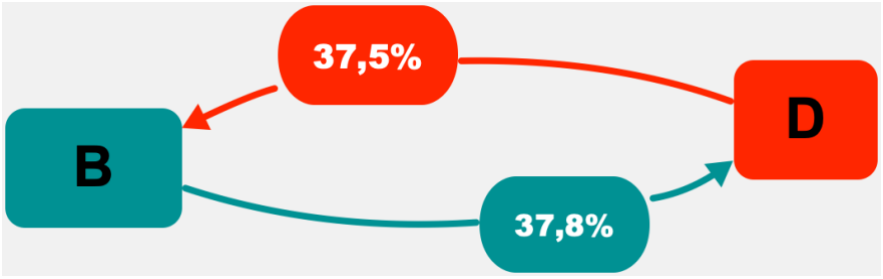
Na rede social ilustrada na Figura 30, existem novamente três nós, que, para o subconjunto 2017/2018, correspondem aos profissionais B, C e D. A análise da figura indica que houve fluxo de atividades entre eles, ou seja, o relacionamento entre os três profissionais que constam na rede social é demonstrado.

Partindo do profissional B, existem dois arcos, um o conectando ao profissional C e outro, ao profissional D. O primeiro tem peso de 0,310, o que significa que o profissional B trabalhou em associação com o profissional C em 31% do total de pacientes que atendeu. Já o segundo tem peso de 0,374, ou seja, o profissional B trabalhou em conjunto com o profissional D em 37,4% de seus pacientes.

Do profissional C também partem dois arcos: um deles indica que trabalhou em sinergia com o profissional B em 43,9% do total de pacientes atendidos e o outro, que se associou ao profissional D em 38,6% dos casos.

Os profissionais D e B participaram, em conjunto, de 33,21% do total de casos do primeiro, já os profissionais D e C foram cooperantes em 24,1% desses casos. Finalmente, é válido mencionar que o profissional C desempenhou suas atividades ao longo de dez dos 12 meses analisados no subconjunto 2017/2018; assim, é esperado que sua participação no total de casos registrados pelos profissionais B e D seja menor.

Figura 31 – Rede social descoberta no ProM para o subconjunto 2018/2019.

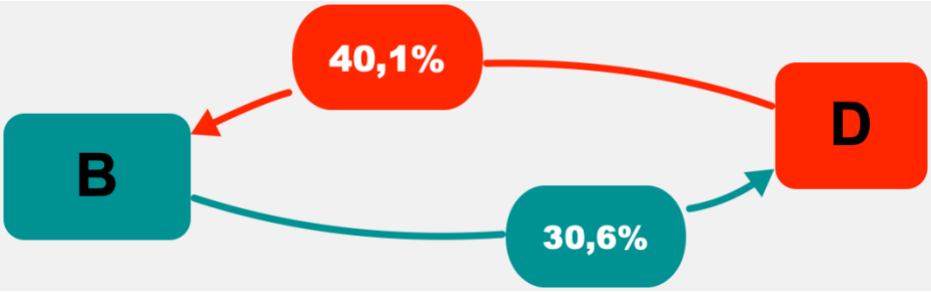


Fonte: A autora, 2020.

Na Figura 31, diferentemente das redes sociais ilustradas previamente, existem somente dois nós, ou seja, no decorrer do período analisado no

subconjunto 2018/2019, somente os profissionais B e D prestaram serviços no Forte do Pinheirinho. O arco que conecta o primeiro ao segundo tem peso de 0,378, o que significa que, do total de pacientes atendidos pelo profissional B, 37,8% foi em associação com o profissional D. Já o arco que faz a conexão inversa tem peso de 0,375, indicando sinergia do profissional D com o profissional B em 37,5% dos atendimentos odontológicos prestados por ele.

Figura 32 – Rede social descoberta no ProM para o subconjunto 2019/2020.



Fonte: A autora, 2020.

A Figura 32 revela a persistência da situação observada previamente para o subconjunto 2019/2020, ou seja, os prestadores de serviços odontológicos ao longo do período de análise deste subconjunto são os profissionais B e D. O arco que conecta o primeiro ao segundo tem peso de 0,306, o que significa que, do total de pacientes atendidos pelo profissional B, 30,6% foi em associação com o profissional D. Já o arco que faz a conexão inversa tem peso de 0,401, o que revela sinergia do profissional D com o profissional B em 40,1% do total de seus atendimentos odontológicos.

Finalmente, as análises das redes sociais descobertas no *software* ProM, versão 5.2 (EIDHOVEN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY, 2016), envolveram a verificação das matrizes de atividades geradas pelo algoritmo *social network miner*, empregando a métrica *working together*. Por meio dessas matrizes, buscou-se identificar quais atividades foram realizadas por todos os CDs e quais estavam ligadas às *expertises* de cada profissional. Visou-se, ainda, a verificar se tais *expertises* alteraram a quantidade de atividades demandadas. As Figuras

33 a 36 contêm as matrizes de atividades para os subconjuntos 2016/2017, 2017/2018, 2018/2019 e 2019/2020, respectivamente.

Figura 33 – Matriz de atividades descoberta no ProM para o subconjunto 2016/2017.

	A	B	C
Anestesia	0	2	0
Cirurgia	2	**167**	39
Dentística	45	**344**	**242**
DTM	0	0	30
Endodontia	3	38	20
Falta	13	**168**	**230**
Moldagem com alginato	0	7	1
Odontopediatria	3	4	14
Ortodontia	0	4	0
Periodontia	2	35	26
Prevenção	16	**214**	**235**
Prótese	0	27	12
Radiologia	9	88	81
Triagem	45	**395**	**495**

Fonte: A autora, 2020.

A análise da Figura 33 revela que o profissional B realizou aproximadamente quatro vezes mais procedimentos da área de cirurgia do que o profissional C, que, por sua vez, performou exclusivamente os procedimentos da área de DTM. Ao considerar que a especialidade do profissional B é implantodontia e do profissional C, DTM, a matriz de atividades reflete a conexão entre as *expertises* dos profissionais e a demanda pelos serviços.

Situação similar acontece com os procedimentos da área de prótese, que foram executados majoritariamente pelo profissional B. Já o profissional A realizou em torno de duas vezes mais procedimentos vinculados à área de endodontia, em comparação com o profissional C. Em se tratando da área de triagem, este registrou um número aproximadamente 20% maior de procedimentos. Além disso, é válido ressaltar que os pacientes do profissional C faltaram cerca de 35% mais do que os do profissional B.

De maneira geral, o número de procedimentos odontológicos registrados para os profissionais B e C foi similar (1.493 e 1.425, respectivamente), o que é condizente com a carga de trabalho igualitária de ambos. O profissional A prestou serviços no Forte do Pinheirinho somente ao longo de dois dos 12 meses analisados. Portanto, a quantidade consideravelmente menor de procedimentos executados por ele é legítima (138).

Figura 34 – Matriz de atividades descoberta no ProM para o subconjunto 2017/2018.

	B	C	D
Anestesia	33	2	**93**
Cirurgia	**175**	24	24
Dentística	**559**	**219**	**672**
DTM	7	28	0
Endodontia	18	15	25
Falta	**215**	**126**	**158**
Moldagem com alginato	9	1	0
Odontopediatria	8	1	6
Ortodontia	3	0	17
Periodontia	**56**	5	40
Prevenção	**170**	**132**	**257**
Prótese	**67**	10	17
Radiologia	**58**	**55**	0
Triagem	**695**	**357**	**654**

Fonte: A autora, 2020.

Na Figura 34, observa-se a persistência do alto número de procedimentos de cirurgia e prótese realizados pelo profissional B e de procedimentos de DTM pelo profissional C. O profissional D conduziu a maior parte dos procedimentos de ortodontia, o que novamente confirma a conexão entre a demanda e as *expertises* dos profissionais que prestam serviços odontológicos, uma vez que a especialidade deste CD é ortodontia. Como procedimentos de radiologia dependem de um cadastro junto a órgãos competentes do Exército Brasileiro e o profissional D não dispunha de tal cadastro no decorrer do período analisado,

não estava habilitado a executar radiografias; assim, o baixo número de procedimentos de radiologia realizados por esse profissional é justificado.

Ainda na Figura 34, observa-se o número superior (cerca de 50% maior) de procedimentos de triagem realizados pelos profissionais B e D. Verifica-se também um alto número de procedimentos de dentística feitos pelo profissional D (cerca de 17% maior que o número registrado pelo profissional B e 70% maior que o profissional C). A quantidade de procedimentos da área de prevenção realizados pelo profissional D também foi superior aos registros dos profissionais B e C.

Em se tratando de faltas, o quantitativo dos registros do profissional B foi superior ao dos profissionais C e D. Observa-se, por fim, a quantidade superior de procedimentos em geral realizados pelos profissionais B e D, em comparação com o profissional C (2.075, 1.963 e 975, respectivamente). Entretanto, como este desempenhou suas atividades no Forte do Pinheirinho no período de março a novembro de 2017 e os demais, ao longo de todos os meses analisados, a quantidade inferior de procedimentos registrada por ele é esperada.

Figura 35 – Matriz de atividades descoberta no ProM para o subconjunto 2018/2019.

	B	D
Anestesia	17	**62**
Cirurgia	**132**	19
Dentística	**588**	**684**
DTM	2	0
Endodontia	42	22
Falta	**216**	**204**
Moldagem com alginato	8	3
Odontopediatria	2	8
Ortodontia	11	**75**
Periodontia	14	25
Prevenção	**290**	**310**
Prótese	**53**	13
Radiologia	**62**	**64**
Triagem	**771**	**504**

Fonte: A autora, 2020.

Na Figura 35, constata-se a persistência do alto número de procedimentos de cirurgia e prótese realizados pelo profissional B e de procedimentos de ortodontia pelo profissional D, confirmando, mais uma vez, a conexão entre a demanda e as *expertises* dos profissionais que prestam serviços odontológicos.

O profissional B apresentou somente cerca de 25% do total de registros de anestesia. O profissional D possui um número superior de procedimentos da área de dentística e periodontia, enquanto o profissional B realizou mais procedimentos da área de endodontia. A quantidade de procedimentos da área de triagem realizados pelo profissional B foi aproximadamente 35% maior em comparação com o profissional D. Finalmente, o total de procedimentos odontológicos registrados pelo profissional B (2.208) foi cerca de 10% superior ao registrado pelo profissional D (1.993), o que denota um melhor desempenho dele, ao considerar a carga de trabalho igualitária.

Figura 36 – Matriz de atividades descoberta no ProM para o subconjunto 2019/2020.

	B	D
Anestesia	12	**52**
Cirurgia	**86**	12
Dentística	**465**	**629**
DTM	0	1
Endodontia	29	17
Falta	**242**	**179**
Moldagem com alginato	4	1
Odontopediatria	2	22
Ortodontia	15	**181**
Periodontia	48	41
Prevenção	**310**	**295**
Prótese	37	15
Radiologia	48	**54**
Triagem	**822**	**539**

Fonte: A autora, 2020.

Na Figura 36, verifica-se a persistência do alto número de procedimentos de cirurgia e prótese realizados pelo profissional B e de procedimentos de ortodontia pelo profissional D, confirmando a conexão entre a demanda e as *expertises* dos profissionais. Observa-se, porém, um alto crescimento do número de procedimentos da área de ortodontia, em comparação com os registros para os subconjuntos 2016/2017, 2017/2018 e 2018/2019. Sabe-se que, no início do período de análise do subconjunto 2019/2020, o Forte do Pinheirinho recebeu materiais odontológicos da área de ortodontia. Logo, além da associação observada entre as *expertises* dos profissionais e a demanda por serviços odontológicos, observa-se relação entre a disponibilidade de insumos e tal demanda.

O profissional B apresentou, novamente, cerca de 25% do total de registros de anestesia. O profissional D teve um número superior de procedimentos da área de dentística e odontopediatria e o profissional B realizou mais procedimentos da área de endodontia, periodontia e prevenção. A quantidade de procedimentos da área de triagem feitos pelo profissional B foi aproximadamente 35% maior, em comparação com o profissional D. Finalmente, o total de procedimentos odontológicos registrados pelos profissionais B (2.120) e D (2.038) foi similar.

As análises dos resultados da etapa 1, além de cumprir os três objetivos específicos propostos, permitiram, por meio da exploração das redes sociais vinculadas aos fluxos de processos descobertos, a ampliação do conhecimento acerca do dimensionamento e das *expertises* dos CDs que prestam serviços odontológicos no Forte do Pinheirinho. Dessa maneira, foram geradas informações com potencial para embasar a gestão dos recursos humanos e materiais destinados à Odontologia, atendendo à contribuição social almejada.

Também é relevante mencionar que, como consequência da técnica aplicada na etapa 1, a MP, o fluxo gerado independe das características individuais atuantes na população da pesquisa. Diante do exposto, evidencia-se que o encadeamento dos procedimentos odontológicos e a geração da rede social ocorreram sem que as variáveis que qualificam o paciente (posto, faixa de idade, UG) afetassem o fluxo de processos concebido. Por isso, essas variáveis foram abordadas na etapa 2.

Concluídas as análises da etapa 1, seguem os resultados da etapa 2.

5.2. ETAPA 2 – ANÁLISE ESTATÍSTICA

A etapa 2 correspondeu às análises estatísticas, conduzidas no *software* IBM SPSS Statistics, versão 24 (IBM, 2016). Nela, como consequência dos desfechos alcançados pela MP na etapa 1, a busca por associações entre as variáveis que caracterizavam os demandantes reais de serviços odontológicos não foi necessária.

Por conseguinte, foram geradas as estatísticas descritivas referentes às frequências absolutas, exibidas em porcentagem, da variável “posto” nos dois conjuntos de dados empregados. As frequências das demais variáveis que caracterizavam os demandantes reais de serviços odontológicos – UG e faixa etária – foram analisadas a partir dos resultados das estatísticas do Disco, que, apesar de se tratar de um *software* para MP, também fornece as frequências absolutas de todas as variáveis do *log* de eventos. Constatou-se, assim, que a UG de origem da maior parte dos pacientes foi a Base de Administração e Apoio da 5ª DE e a faixa etária predominante nesse universo foi de 21 a 30 anos. Ambas as frequências observadas condizem com o QCP do Forte do Pinheirinho.

Como o propósito principal da etapa 2 era comparar a frequência absoluta da variável “posto” do *log* de eventos com a frequência absoluta das patentes dos militares constantes em um conjunto de dados diferente, os resultados foram obtidos a partir de um *software* aplicado às análises estatísticas.

A Tabela 1 traz as proporções das patentes dos demandantes potenciais de serviços odontológicos. As análises das Tabelas 2 a 6 foram conduzidas com base no cálculo da relação entre as proporções das patentes de todos os subconjuntos e do *log* de eventos, que correspondiam aos demandantes reais, e as proporções da Tabela 1.

Tabela 1 – Frequência e porcentagem das patentes dos demandantes potenciais de serviços odontológicos do Forte do Pinheirinho.

Patente	Frequência	Porcentagem

Aspirante Oficial	2	0,1
Cabo Engajado	95	3,8
Capitão	34	1,4
Coronel	30	1,2
Dependente	1.288	51,8
General de Brigada	2	0,1
General de Divisão	1	0
Major	40	1,6
Primeiro-Sargento	48	1,9
Primeiro-Tenente	118	4,7
Segundo-Sargento	66	2,7
Segundo-Tenente	46	1,9
Soldado Engajado	192	7,7
Soldado-Recruta	279	11,2
Subtenente	76	3,1
Tenente-Coronel	27	1,1
Terceiro-Sargento	142	5,7
Total	2.486	100

Fonte: A autora, 2020.

A análise da Tabela 1 revela que a patente de maior porcentagem dentre os demandantes potenciais de serviços odontológicos no Forte do Pinheirinho é dependente, correspondendo a 51,8% do total de indivíduos. A segunda patente mais frequente é soldado-recruta, que equivalem a 11,2% do total de demandantes potenciais. Soldado engajado apareceu em terceiro lugar e corresponde a 7,7% do total de indivíduos nesse universo. As demais patentes de militares distribuem-se em percentuais menores, inferiores a 5,7%.

Tabela 2 – Frequência e porcentagem das patentes dos demandantes reais, porcentagem dos demandantes potenciais e relação entre eles para o subconjunto 2016/2017.

Patente	**Frequência**	**Porcentagem demandantes reais**	**Porcentagem demandantes potenciais**
Aspirante Oficial	16	0,5	0,1
Cabo Engajado	195	6,4	3,8
Capitão	117	3,8	1,4
Coronel	70	2,3	1,2
Dependente	502	16,4	51,8
General de Brigada	6	0,2	0,1

General de Exército	5	0,2	0
Major	78	2,6	1,6
N/A	11	0,4	--
Primeiro-Sargento	142	4,6	1,9
Primeiro-Tenente	211	6,9	4,7
Segundo-Sargento	149	4,9	2,7
Segundo-Tenente	149	4,9	1,9
Soldado Engajado Especializado	367	12	7,7
Soldado-Recruta	548	17,9	11,2
Subtenente	189	6,2	3,1
Tenente-Coronel	93	3	1,1
Terceiro-Sargento	208	6,8	5,7
Total	3.056	100	100

Fonte: A autora, 2020.

A exploração da Tabela 2 indica que, no decorrer do período analisado no subconjunto 2016/2017, a patente de maior proporção dentre os demandantes reais de serviços odontológicos foi soldado-recruta, equivalente a 17,9% do total. Dependente apareceu em segundo lugar, correspondendo a 16,4% desse universo. A terceira patente mais comum foi soldado engajado, que representaram 12% do total. As três patentes mais usuais neste conjunto de dados corresponderam a 46,3% do total de demandantes reais.

As comparações entre as proporções das patentes dos demandantes reais e potenciais de serviços odontológicos no Forte do Pinheirinho, para o subconjunto 2016/2017, mostram que somente as patentes “general de Exército” e “dependente” não foram dependentes dos serviços odontológicos ofertados.

Tabela 3 – Frequência e porcentagem das patentes dos demandantes reais de serviços odontológicos do Forte do Pinheirinho para o subconjunto 2017/2018.

Patente	**Frequência**	**Porcentagem demandantes reais**	**Porcentagem demandantes potenciais**
Aspirante Oficial	18	0,4	0,1
Cabo Engajado	421	8,4	3,8
Capitão	212	4,2	1,4
Coronel	173	3,5	1,2
Dependente	880	17,6	51,8

General de Brigada	1	0	0,1
General de Exército	2	0	0
Major	190	3,8	1,6
N/A	1	0	--
Primeiro-Sargento	252	5	1,9
Primeiro-Tenente	282	5,6	4,7
Segundo-Sargento	198	4	2,7
Segundo-Tenente	303	6	1,9
Soldado Engajado Especializado	505	10,1	7,7
Soldado-Recruta	594	11,9	11,2
Subtenente	275	5,5	3,1
Tenente-Coronel	108	2,2	1,1
Terceiro-Sargento	596	11,9	5,7
Total	5.011	100	100

Fonte: A autora, 2020.

A análise da Tabela 3 demonstra que a patente mais recorrente para o universo analisado no subconjunto 2017/2018 foi dependente, correspondendo a 17,6% do total de demandantes reais. A segunda patente mais assídua foi soldado-recruta, em conjunto com terceiro-sargento, ambas representando 11,9% do total. A patente “soldado engajado” foi a terceira mais presente, contemplando 10,1% dos demandantes reais de serviços odontológicos no subconjunto 2017/2018. As três patentes mais usuais neste conjunto de dados corresponderam a 51,5% do total de demandantes reais.

As comparações entre as proporções das patentes dos demandantes reais e potenciais de serviços odontológicos no Forte do Pinheirinho, para o subconjunto 2017/2018, revelaram que as patentes “general de Exército”, “general de brigada” e “dependente” não são dependentes dos serviços odontológicos ofertados.

Tabela 4 – Frequência e porcentagem das patentes dos demandantes reais de serviços odontológicos do Forte do Pinheirinho para o subconjunto 2018/2019.

Patente	**Frequência**	**Porcentagem demandantes reais**	**Porcentagem demandantes potenciais**
Aspirante Oficial	4	0,1	0,1
Cabo Engajado	307	7,3	3,8

Capitão	167	4	1,4
Coronel	102	2,4	1,2
Dependente	754	17,9	51,8
Major	162	3,9	1,6
Marechal	1	0	0
Primeiro-Sargento	165	3,9	1,9
Primeiro-Tenente	325	7,7	4,7
Segundo-Sargento	195	4,6	2,7
Segundo-Tenente	218	5,2	1,9
Soldado Engajado Especializado	604	14,4	7,7
Soldado Engajado Não especializado	9	0,2	--
Soldado-Recruta	376	9	11,2
Subtenente	259	6,2	3,1
Tenente-Coronel	145	3,5	1,1
Terceiro-Sargento	408	9,7	5,7
Total	4.201	100	100

Fonte: A autora, 2020.

Na Tabela 4, verifica-se que a patente mais assídua no subconjunto 2018/2019 foi, novamente, dependente, equivalente a 17,9% do total analisado nesse universo. Soldado engajado foi a segunda patente mais comum, correspondendo a 14,6% do total (somaram-se os soldados engajados especializados e não especializados, uma vez que essa distinção não é especificada no QCP). A terceira patente de maior proporção foi terceiro-sargento, representando 9,7% dos demandantes reais de serviços odontológicos no subconjunto 2018/2019. As três patentes mais usuais neste conjunto de dados corresponderam a 42,2% do total de demandantes reais.

As comparações entre as proporções das patentes dos demandantes reais e potenciais de serviços odontológicos no Forte do Pinheirinho, para o subconjunto 2018/2019, revelaram que somente as patentes “marechal”, “dependente” e “soldado-recruta” não são dependentes dos serviços odontológicos ofertados.

Tabela 5 – Frequência e porcentagem das patentes dos demandantes reais de serviços odontológicos do Forte do Pinheirinho para o subconjunto 2019/2020.

Patente	**Frequência**	**Porcentagem**	**Porcentagem**

		demandantes reais	demandantes potenciais
Aspirante Oficial	17	0,4	0,1
Cabo Engajado	320	7,7	3,8
Capitão	165	4	1,4
Coronel	163	3,9	1,2
Dependente	864	20,8	51,8
General de Divisão	7	0,2	1
Major	193	4,6	1,6
N/A	57	1,4	--
Primeiro-Sargento	151	3,6	1,9
Primeiro-Tenente	248	6	4,7
Segundo-Sargento	125	3	2,7
Segundo-Tenente	166	4	1,9
Soldado Engajado Especializado	431	10,4	7,7
Soldado-Recruta	264	6,3	11,2
Subtenente	355	8,5	3,1
Tenente-Coronel	174	4,2	1,1
Terceiro-Sargento	458	11	5,7
Total	4.158	100	100

Fonte: A autora, 2020.

Para o subconjunto 2019/2020, por meio da análise da Tabela 5, verifica-se que a patente de maior proporção dentre os demandantes reais de serviços odontológicos foi dependente, totalizando 20,8% do universo analisado. Soldado engajado foi a segunda patente mais comum e correspondeu a 10,4% do total. A terceira patente mais assídua foi subtenente, equivalente a 8,5% do total. As três patentes mais usuais neste conjunto de dados corresponderam a 39,7% do total de demandantes reais.

As comparações entre as proporções das patentes dos demandantes reais e potenciais de serviços odontológicos no Forte do Pinheirinho, para o subconjunto 2019/2020, revelaram que somente as patentes “dependente”, “general de divisão” e “soldado-recruta” não são dependentes dos serviços odontológicos ofertados.

Tabela 6 – Frequência e porcentagem das patentes dos demandantes reais de serviços odontológicos do Forte do Pinheirinho para o *log* de eventos.

Patente	Frequência	Porcentagem demandantes reais	Porcentagem demandantes potenciais
Aspirante Oficial	55	0,3	0,1
Cabo Engajado	1243	7,6	3,8
Capitão	661	4	1,4
Coronel	508	3,1	1,2
Dependente	3000	18,3	51,8
General de Brigada	7	0	0,1
General de Divisão	7	0	0
General de Exército	7	0	0
Major	623	3,8	1,6
Marechal	1	0	0
N/A	69	0,4	--
Primeiro-Sargento	710	4,3	1,9
Primeiro-Tenente	1066	6,5	4,7
Segundo-Sargento	667	4,1	2,7
Segundo-Tenente	836	5,1	1,9
Soldado Engajado Especializado	1907	11,6	7,7
Soldado Engajado Não especializado	9	0,1	--
Soldado-Recruta	1782	10,8	11,2
Subtenente	1078	6,6	3,1
Tenente-Coronel	520	3,2	1,1
Terceiro-Sargento	1670	10,2	5,7
Total	16426	100	100

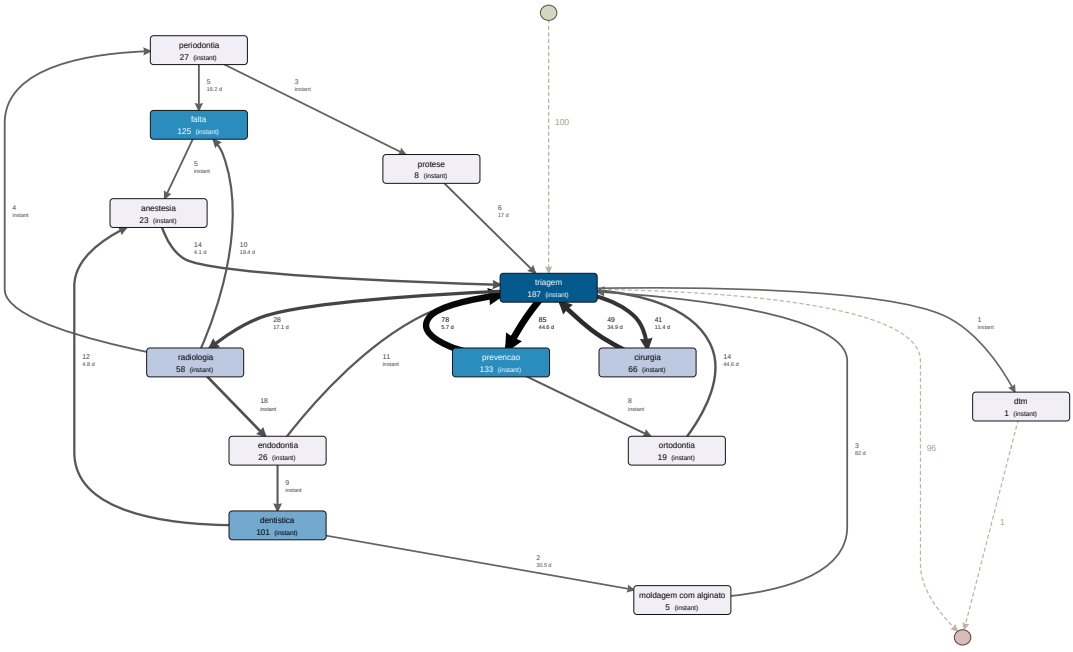
Fonte: A autora, 2020.

Para o *log* de eventos, que incluiu os dados de todo o período analisado, por meio do exposto na Tabela 6, percebe-se que a patente mais assídua foi dependente, com 18,3% do total desse universo. A segunda patente mais recorrente foi soldado engajado, que correspondeu a 11,7% do total (somatório dos soldados engajados especializados e não especializados). Soldado-recruta apareceu em terceiro lugar, representando 10,8% do total de demandantes reais de serviços odontológicos para o universo contido no *log* de eventos. As três patentes mais usuais neste conjunto de dados corresponderam a 40,8% do total de demandantes reais.

As comparações entre as proporções das patentes dos demandantes reais e potenciais de serviços odontológicos no Forte do Pinheirinho, para o *log* de eventos, revelaram que as patentes “dependente”, “general de Exército”, “general de divisão”, “general de brigada”, “marechal” e “soldado-recruta” não são dependentes dos serviços odontológicos ofertados.

A exploração de todas as análises conduzidas na etapa 2 mostra que, apesar de alta prevalência em todos os conjuntos de dados analisados, os dependentes dos militares vinculados ao Forte do Pinheirinho apresentaram baixo grau de dependência dos serviços odontológicos ofertados. Entretanto, soldado engajado foi a patente de maior prevalência que se mostrou dependente dos serviços odontológicos, em todos os conjuntos de dados examinados. Diante disso, o *log* de eventos foi filtrado, revelando os mapas de procedimentos odontológicos para essas duas patentes. Na Figura 37, tem-se o mapa de procedimentos odontológicos resultante da patente “soldado engajado”.

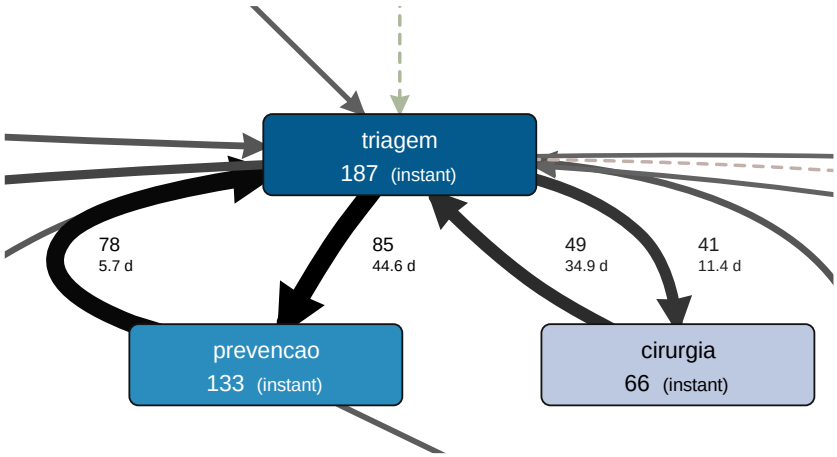
Figura 37 – Mapa de processos referente ao *log* de eventos com aplicação de filtro para a patente “soldado engajado”.



Fonte: a autora, 2020.

A análise da figura mostra que a triagem foi a área em que a maioria dos procedimentos odontológicos registrados se inseriu. A partir disso, como se observa na Figura 38, o arco de maior densidade conecta a triagem à prevenção e indica que, depois da realização desses procedimentos, os pacientes foram submetidos a outros da área de prevenção, depois de um intervalo médio de 44,6 dias. O segundo arco mais denso do mapa relaciona a área de prevenção à triagem, sinalizando o caminho inverso percorrido por alguns casos, em um intervalo médio de cinco dias. Em contraste com os demais modelos descobertos, o terceiro arco, neste caso, conecta os procedimentos da área de cirurgia aos da área de triagem, em um período médio de 34,9 dias. Logo, verifica-se a importância da aquisição de insumos para cirurgia e do desenvolvimento de *expertises* para essa área por parte dos CDs.

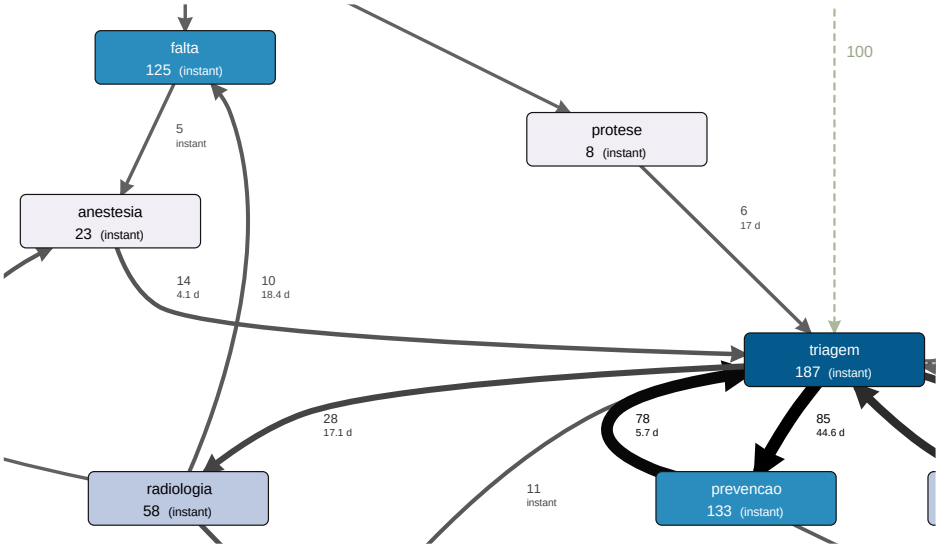
Figura 38 – Áreas da Odontologia de maior demanda para a patente “soldado engajado”.



Fonte: a autora, 2020.

De acordo com a aproximação contida na Figura 39, diferentemente do que foi constatado nos demais conjuntos de dados que incluíam todas as patentes de demandantes reais, a falta foi a terceira atividade mais registrada. O percentual verificado neste caso foi de 14,04%, superando o percentual do *log* de eventos, de 10,66%. Evidencia-se, portanto, a baixa governabilidade desses indivíduos.

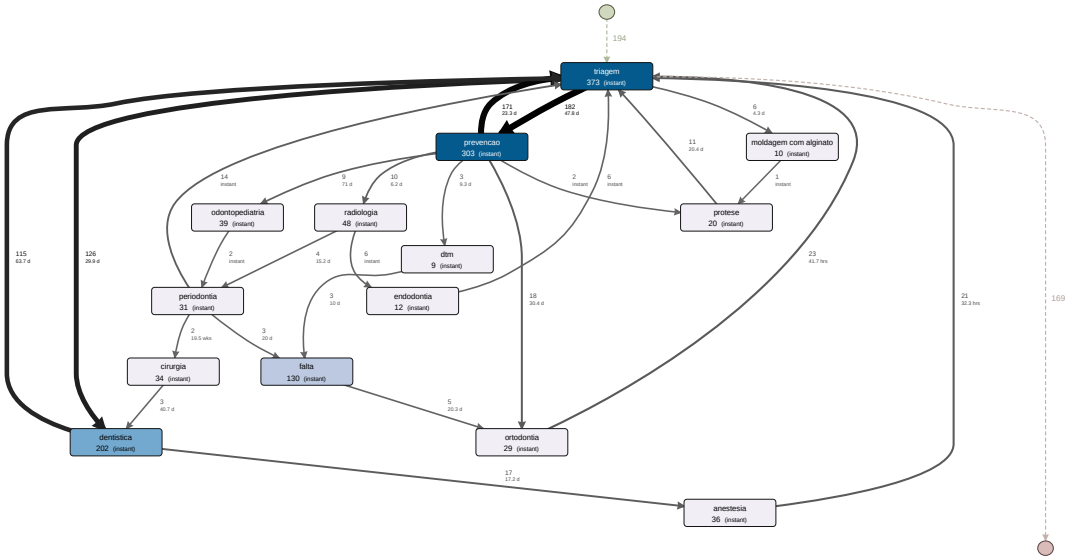
Figura 39 – Nó da atividade “falta” para a patente “soldado engajado”.



Fonte: a autora, 2020.

Na Figura 40, visualiza-se o mapa de procedimentos odontológicos resultante da patente “dependente”.

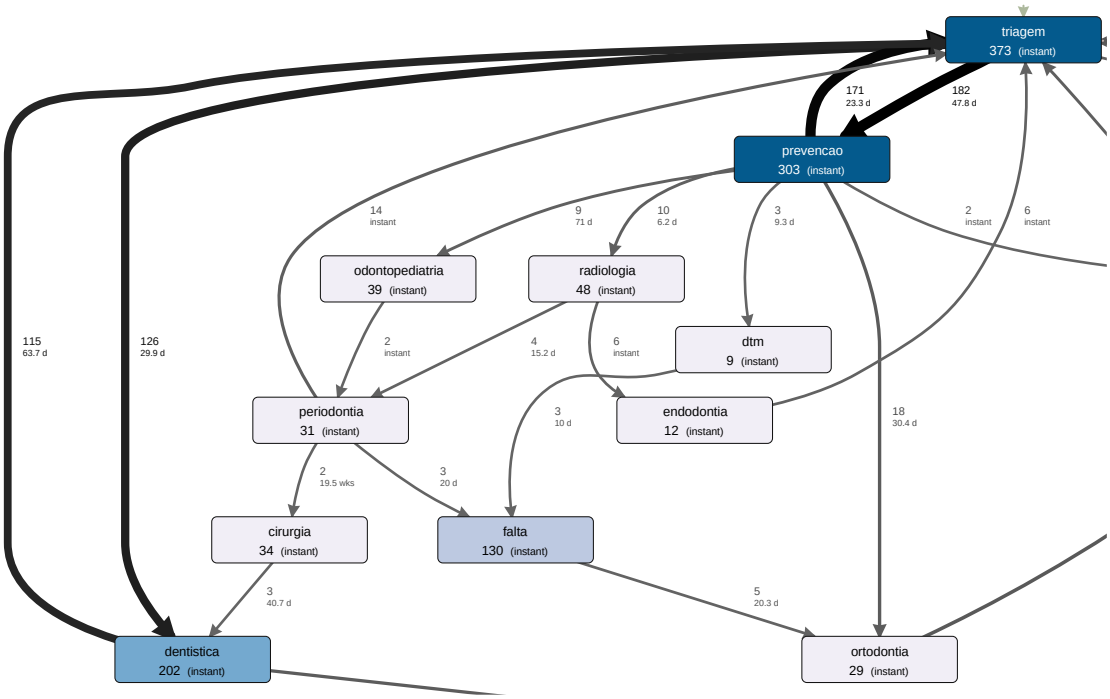
Figura 40 – Mapa de processos referente ao *log* de eventos com aplicação de um filtro para a patente “dependente”.



Fonte: a autora, 2020.

A análise da figura demonstra que a triagem foi a área em que a maioria dos procedimentos odontológicos registrados se inseriu, seguida da prevenção. Por meio da aproximação retratada na Figura 41, é possível verificar essa situação. Percebe-se ainda que o arco de maior densidade conecta a triagem à prevenção, depois de um intervalo médio de 47,6 dias. O segundo arco mais denso do mapa relaciona a área de prevenção à triagem e indica o caminho inverso, em um intervalo médio de 23 dias. O terceiro arco conecta a área de triagem à terceira atividade mais prevalente registrada, dentística.

Figura 41 – Áreas da Odontologia de maior demanda para a patente “dependente”.



Fonte: a autora, 2020.

Em contraste com os demais modelos descobertos, observa-se também, na Figura 41, que a prevenção desencadeou a realização de diversos procedimentos odontológicos pertencentes a uma variedade de áreas da Odontologia. Por se tratar de uma patente não dependente dos serviços ofertados, os procedimentos da área de odontopediatria são realizados exclusivamente para esse grupo de indivíduos. Logo, a aquisição de insumos

para tais procedimentos, bem como o desenvolvimento de *expertises* para esse fim, não deve ser prioritária.

Finalmente, a partir da aproximação retratada na Figura 42, verifica-se que a quarta atividade mais prevalente foi a falta, com percentual de 7,23%. Portanto, o nível de absenteísmo às consultas odontológicas dos dependentes é menor do que aquele observado no *log* de eventos (10,66%) e indica um alto grau de governabilidade desses indivíduos.

5.3. SÍNTESE DOS RESULTADOS DAS ETAPAS 1 E 2

Com base nos resultados obtidos nas etapas 1 e 2, o perfil da demanda identificado foi: demanda concentrada nos serviços odontológicos da área de triagem, dentística e prevenção (aproximadamente 32%, 27% e 13% do total de pacientes, respectivamente); absenteísmo em cerca de 10% das consultas agendadas; dependência dos serviços e alta prevalência de demandantes reais com faixa etária de 21 a 30 anos e ensino médio completo; alta variabilidade no processo de trabalho adotado pelos CDs (1.247 variantes para o *log* de eventos); conexão entre as *expertises* dos CDs e as áreas dos procedimentos odontológicos realizados; colaboração entre os diferentes CDs no decorrer da prestação dos serviços; e desempenho similar desses profissionais.

A exploração dos fluxos descobertos permitiu a identificação da tomada de decisão dos CDs, fornecendo informações capazes de orientar a aquisição de materiais odontológicos. Foi revelado, por exemplo, que grande parte dos pacientes que passam por procedimentos de triagem retorna depois de 30 a 40 dias, em média, para realização de procedimentos restauradores ou de prevenção, evidenciando a importância da disponibilidade de insumos, uma vez que a carência de materiais para atender à demanda é capaz de interromper o fluxo.

O impacto dessa disponibilidade, aliado às *expertises* dos CDs, foi apontado por meio do notório aumento do número de procedimentos de ortodontia realizados, considerando três momentos: antes da introdução do profissional B nos fluxos (subconjuntos 2016/2017 e 2017/2018), após a entrada desse profissional, mas sem a disponibilidade de insumos dessa área específica

(subconjunto 2018/ 2019), e depois da chegada dos insumos para ortodontia, simultaneamente à prestação de serviços por parte desse profissional (subconjunto 2019/2020).

Ao verificar a oscilação entre o número de variantes encontrado para os subconjuntos analisados, ficou demonstrado que, quanto maior é o número de profissionais prestadores serviços, maior é a variabilidade do processo decisório adotado. É válido ressaltar que, além do aumento da quantidade de variantes, a alteração do número e das *expertises* dos CDs modificou o encadeamento e intervalo entre os procedimentos odontológicos dentro dos fluxos. Por exemplo, o intervalo entre a realização de procedimentos da área de triagem e prevenção foi de cerca de dois dias para o subconjunto 2016/2017 e sete dias para o subconjunto 2017/2018, quando havia três CDs, e de aproximadamente 23 dias para os subconjuntos 2018/2019 e 2019/2020, com dois CDs.

Ficou demonstrado, portanto, que a aquisição dos insumos deve ser pautada nas áreas de maior demanda, no intervalo entre elas e nas *expertises* dos CDs. Em vista disso, insumos para áreas de menor demanda e para os quais os profissionais não apresentam as qualificações necessárias não devem ser adquiridos, com o intuito de evitar eventuais desperdícios de recursos.

Complementarmente, a inserção dos diversos procedimentos odontológicos listados dentro de um fluxo permitiu a percepção daqueles mais comumente realizados e do intervalo para sua repetição. Como a aquisição de insumos é anual, a assimilação desse conhecimento facilita a aquisição e a aplicação de recursos materiais dentro de intervalos que acompanhem a régua histórica da validade dos insumos.

Aspectos singulares ao cenário desta pesquisa devem ser considerados. Nesse sentido, salienta-se que a triagem é um procedimento obrigatório para os soldados-recrutas; logo, é esperado um número maior de procedimentos dessa área da Odontologia para esses indivíduos. Outro aspecto relevante diz respeito às consultas odontológicas, que são agendadas, salvo em casos de urgências verificadas pelos CDs. Assim, as demandas registradas correspondem à necessidade levantada pelo paciente – ao agendar uma consulta odontológica – e pelo profissional – no momento da referida consulta. Com isso, o registro da falta reflete uma necessidade que não chegou a ser atendida. A retomada do

tratamento odontológico após sua ocorrência expressa uma necessidade exclusiva do paciente, que pode ser atendida mediante agendamento de nova consulta.

O fluxo descoberto para a patente dependente mais prevalente permitiu a identificação das áreas cuja aquisição de recursos materiais é prioritária. Situação oposta foi demonstrada no fluxo gerado para a patente mais prevalente não dependente. Ao considerar a possibilidade de encaminhamento de todos os pacientes para o Hospital Geral de Curitiba, que dispõe de atendimento especializado para todas as áreas da Odontologia, sempre que o CD julgar necessário, a aquisição de materiais para as demandas exclusivas aos indivíduos que não dependem dos serviços odontológicos do Forte do Pinheirinho não é justificada.

Finalmente, a baixa governabilidade das patentes que ocupam a base da escala hierárquica do Exército Brasileiro pôde ser evidenciada. Como o absenteísmo configura ociosidade de recursos humanos e eventuais desperdícios de insumos, é necessário que medidas sejam implementadas com o objetivo de garantir o acesso desses militares aos serviços odontológicos e aplicar, efetivamente, os materiais adquiridos.

6 DISCUSSÃO

Neste capítulo, são discutidos os principais resultados obtidos a partir das duas técnicas selecionadas, que nortearam a construção do perfil da demanda. Seguidamente, as limitações do estudo são apresentadas e, por fim, oportunizados temas para trabalhos futuros.

6.1 APLICAÇÃO DA MINERAÇÃO DE PROCESSOS SOB A PERSPECTIVA DO PROCESSO

A partir dos resultados da etapa 1, foram descobertos os fluxos de processos vinculados à demanda por serviços odontológicos, o que se deu por meio da MP, aplicada sob a perspectiva do processo.

Em outros cenários da área da saúde, a descoberta de fluxos de processos por meio da MP possibilitou, por exemplo, o sequenciamento dos cuidados de pacientes em tratamento de câncer ginecológico, a identificação de divergências nas práticas clínicas associadas à dor no peito e a diferenciação dos fenótipos de pacientes com câncer de mama dentro de diferentes linhas de cuidado (CARON; VAN THIENEN; BAESENS, 2013; PARTINGTON et al., 2015; DAGLIATI et al., 2017). Contudo, para os serviços odontológicos, o potencial da MP ainda é inexplorado.

Entre os poucos estudos desenvolvidos na área, um deles investigou uma área específica da Odontologia (prótese) e ressaltou a escassez de estudos desenvolvidos para essa esfera (MANS et al., 2012). Outra pesquisa, publicada cinco anos mais tarde, buscou definir a qualidade mínima dos dados provenientes de prontuários eletrônicos de pacientes em tratamento odontológico para que a MP pudesse identificar possibilidades de melhoria na jornada do paciente (FOX et al., 2018). Entretanto, não foram encontrados estudos que explorassem os fluxos de processos vinculados à demanda por serviços odontológicos, fato que revela uma lacuna no conhecimento científico.

Apesar disso, foi identificada similaridade entre o Forte do Pinheirinho e os cenários descritos por estudos de outras áreas da saúde em que há uma

grande diversidade de processos, como nos atendimentos emergenciais de hospitais. Em ambos os casos, os caminhos de processos são diversos e dependentes das particularidades de cada paciente. Por isso, para gerar modelos de processos compreensíveis a partir de dados do setor de emergência de hospitais, a clusterização é a estratégia descrita na literatura (REBUGE; FERREIRA, 2012; DELIAS et al., 2015). Neste estudo, em decorrência da homogeneidade da população da pesquisa, essa estratégia não foi necessária, uma vez que os modelos gerados foram compreensíveis e atenderam aos objetivos propostos. Ademais, de maneira distinta do que se verifica em serviços de emergências, a assistência odontológica prestada no cenário desta pesquisa é especializada.

Os desfechos alcançados por meio da MP oportunizaram a identificação das áreas da Odontologia de maior demanda, do intervalo entre essas demandas e do comportamento da demanda frente às modificações dos indivíduos que compuseram a população do estudo. Diante da relevância dessas informações para o aprimoramento da gestão de serviços odontológicos e como nenhum dos estudos supracitados alcançou esses resultados, foi demonstrada uma potencialidade da MP.

6.2. APLICAÇÃO DA MINERAÇÃO DE PROCESSOS SOB A PERSPECTIVA DO RECURSO

No âmbito desta pesquisa, os recursos empregados na assistência odontológica foram os CDs, tratando-se, portanto, de recursos humanos. Por isso, esta seção aborda os aspectos referentes à tomada de decisão e à organização do processo de trabalho desses profissionais.

A tomada de decisão é um processo ativo, espontâneo e objetivo que ocorre durante a interação entre o paciente e o profissional clínico, que deve desempenhar uma avaliação racional ao longo desse contato (ELANGOVAN et al., 2018; MOURA et al., 2018). Logo, as demandas decorrentes da triagem são individualizadas e correspondem às necessidades verificadas pelo profissional. Essa constatação foi confirmada pelo aumento do número de variantes do

processo registrado para o subconjunto 2017/2018, em que havia três profissionais responsáveis pela assistência durante nove dos 12 meses analisados, o que não ocorreu ao longo do período investigado nos demais subconjuntos.

Ao analisar o encadeamento das atividades resultante da MP aplicada sob a perspectiva do processo, também foi observado que, frente às modificações nos recursos humanos empregados na assistência, houve alterações no encadeamento dos procedimentos odontológicos. Tal desfecho é confirmado na literatura, por estudos que relacionaram a natureza do tratamento odontológico ofertado com a formação do profissional, suas *expertises* e preferências (NTABAYE; SCHEUTZ; POULSEN, 1998; ESSVEIN et al., 2019). Por isso, divergências entre os tratamentos preconizados por diferentes CDs são esperadas.

Nesse contexto, o Ministério da Saúde, para o âmbito da ESF, sugere que, para o planejamento e a organização do processo de trabalho dos profissionais envolvidos na equipe de saúde bucal, sejam monitorados os seguintes indicadores: estimativa de cobertura populacional pela equipe de saúde bucal na atenção básica; percentual de crianças livres de cárie; taxa de incidência de alterações na mucosa oral; percentual de exodontias por procedimentos clínicos; média de participantes nas ações coletivas de escovação dental supervisionada; cobertura da primeira consulta odontológica programada; cobertura da primeira consulta odontológica da gestante; razão entre os tratamentos odontológicos concluídos e a primeira consulta odontológica programada; percentual de atendimentos de consultas agendadas por demanda espontânea; média de atendimentos de urgência odontológica por habitante; oferta de prótese dentária no município; percentual de ações ou serviços ofertados; e percentual de encaminhamentos para serviço especializado (BRASIL, 2018).

Assim, entende-se ser necessário que o estabelecimento de indicadores voltados ao planejamento e à organização do processo de trabalho dos CDs seja conduzido criteriosamente, respeitando as particularidades de cada cenário, visto que nem todos os indicadores listados poderiam ser contemplados no Forte do Pinheirinho ou nas OMS das Forças Armadas. Outros, entretanto, apresentam potencial para aprimorar a gestão dos serviços odontológicos

nesses cenários, mas não são explorados, como é o caso do percentual de encaminhamentos para serviço especializado, que não é registrado em meio eletrônico, nem contabilizado no Forte do Pinheirinho.

O estabelecimento desses indicadores pelo Ministério da Saúde permitiu que estudos explorassem seu potencial. A análise do indicador referente ao número de procedimentos por habitante foi empregada para subsidiar o planejamento, a gestão e a avaliação de políticas e ações de saúde bucal, com vistas a avaliar a necessidade de ampliação de ações individuais, sejam elas preventivas ou terapêuticas, bem como monitorar o grau da assistência odontológica básica individual em diferentes níveis (CRUZ, 2011).

Outros autores, que analisaram o processo de trabalho dos CDs por meio da investigação do perfil sociodemográfico desses profissionais, o fizeram por meio do agrupamento das categorias mais frequentes, de acordo com as falas dos próprios profissionais (MORAES; KLIGERMAN; COHEN, 2014). Tal medida foi necessária porque nenhum dos indicadores listados pelo Ministério da Saúde contempla aspectos voltados ao CD.

Em revisão sistemática desenvolvida com o objetivo de identificar as dimensões da qualidade em Odontologia exploradas na literatura, constatou-se que o processo de trabalho foi abordado, majoritariamente, na literatura cinzenta, mediante avaliação do índice de satisfação do paciente, que é um indicador limitado (BYRNE et al., 2018). Ainda no tocante à avaliação da qualidade, a adoção de um processo de trabalho uniforme por todos os profissionais envolvidos na assistência odontológica foi associada com a efetividade dos serviços prestados; já a disponibilidade de insumos relacionou-se com a eficácia desses serviços (BYRNE; TICKLE, 2019). A eficácia e a efetividade são dimensões da qualidade que embasaram estudos mais recentes desenvolvidos sob a mesma óptica (BYRNE et al., 2020). Compreende-se, portanto, que na literatura o processo de trabalho dos CDs foi explorado com o intuito de avaliar a qualidade dos serviços odontológicos prestados e não de aprimorar a gestão de recursos, caso deste estudo. Tal constatação é suportada pelas propriedades da MP, que consiste em uma análise descritiva e não qualitativa.

Por fim, é válido ressaltar que a pertinência dos resultados aqui alcançados é sustentada por estudos recentes que apontaram que as

estimativas referentes aos recursos humanos implicados na assistência em saúde são relevantes no planejamento dos serviços ofertados (ABAS, 2018). Logo, acredita-se que a metodologia aplicada neste estudo, se empregada em outros cenários, é capaz de propiciar melhorias na gestão dos recursos humanos destinados à prestação de serviços odontológicos.

6.3. APLICAÇÃO DA MINERAÇÃO DE PROCESSOS E ANÁLISE ESTATÍSTICA

O perfil da demanda por serviços odontológicos foi identificado a partir dos resultados obtidos para os dois objetivos específicos estabelecidos. Complementarmente, foram acrescidos os resultados das análises da rede social gerada pela MP aplicada sob a perspectiva do recurso.

A demanda por serviços odontológicos foi caracterizada a partir de dados provenientes de comprovantes financeiros gerados em um sistema de informação, que incluíam dados demográficos e clínicos. Na literatura, foram identificados estudos em que o perfil da demanda por serviços de saúde foi definido pela determinação das características sociodemográficas dos pacientes, combinadas com dados clínicos (JÚNIOR; SOUZA, 2011; OLIVATI et al., 2010; VARGAS; RODRIGUES, 2010; PEREIRA et al., 2011). Outra pesquisa determinou o perfil da demanda de pacientes com microcefalia por intermédio da determinação da distribuição geográfica desses indivíduos (PEREIRA et al., 2017). Estudos mais recentes estabeleceram o perfil da demanda em serviços de saúde a partir de dados provenientes de prontuários eletrônicos (ANTUNES et al., 2018; CAMPOS; BRUM; BRUM, 2019). Por conseguinte, notou-se que dados de naturezas diversas podem ser empregados para caracterizar a demanda por serviços odontológicos.

Este estudo demonstrou uma forma de aproveitamento desses dados para o aprimoramento da gestão de recursos na esfera da Odontologia. Constatou-se, porém, que a forma de obtenção dos dados utilizados nas avaliações da demanda em saúde pode comprometer os resultados almejados pelo estudo. Por isso, acredita-se haver imprecisões nas pesquisas acerca do

perfil da demanda por serviços de saúde que combinaram dados demográficos com dados referentes ao motivo de procura desses serviços e nas caracterizações da demanda por serviços odontológicos baseadas em dados advindos de questionários dirigidos aos pacientes (PIMENTEL et al., 2011; JÚNIOR, et al., 2017; STRAYER et al., 1988; HAYWARD et al., 1989; HOLTZMAN; BERKEY; MANN, 1990; SCHWARZ, 1996; HONKALA et al., 1997; GRYTTEN; HOLST, 2002; MANSKI et al., 2004; MATOS; LIMA-COSTA, 2007; MUIRHEAD et al., 2009; ISONG et al., 2012; AL-HABOUBI et al., 2013; LUO et al., 2018; PILOTTO; CELESTE, 2018). Tais imprecisões advêm do fato de que a aplicação de questionários pressupõe alguma confusão nas respostas fornecidas, tanto pela maneira como o entrevistado entende a questão quanto pela forma como a pergunta é construída (NASCIMENTO; ANDRADE; CÉSAR; 2016). Nesses casos, os resultados alcançados não são capazes de orientar a gestão de recursos.

Ainda no que diz respeito às avaliações da demanda em saúde, foi demonstrada dificuldade de compreendê-las devido à diversidade de determinantes individuais que ocorrem simultaneamente e cuja segregação é impraticável (GUAY; BLATZ, 2019). Diante do alto número de estudos acerca da demanda por serviços odontológicos cujo modelo de análise empregado foi a análise estatística, identificou-se um diferencial na atual pesquisa (GRYTTEN; HOLST, 2002; PILOTTO; CELESTE, 2018; HAYWARD et al., 1989, SPENCER; ALLISTER; BRENAN, 1995; SCHWARZ, 1996; HONKALA et al., 1997, PORTER et al., 1999; BEAZOGLOU et al., 2002; MANSKI et al., 2004; NIETERT et al., 2005; MATOS; LIMA-COSTA, 2007; KLEINMAM; HARPER; GALLAGHER, 2009; LUZZI et al., 2009; ROMAIRE; BELL; HUEBNER, 2012; ISONG et al., 2012; BADRAN; AL-KHATEEB, 2013; LEINSALU et al., 2018; LUO et al., 2018). Em decorrência da técnica aplicada, a MP, a desagregação das variáveis consideradas não foi necessária; assim, os resultados alcançados retrataram a demanda por serviços odontológicos com maior legitimidade.

Além disso, como a MP é oriunda da inteligência artificial, os desfechos aqui apresentados respaldam a constatação de que, para alcançar certos propósitos, há um crescente interesse nas técnicas de tal origem (TOTI et al., 2016; ARIYADASA et al., 2013). Notou-se que os resultados alcançados

contribuem com o interesse relatado, uma vez que a demanda foi caracterizada sob perspectivas diferentes, em comparação com os estudos previamente citados.

Uma dessas perspectivas foi a do recurso, que possibilitou a exploração das particularidades referentes ao CD. A relevância dessa exploração apoia-se na constatação de que as deficiências na formação profissional dos CDs fazem com que os serviços prestados não correspondam às reais necessidades dos pacientes (WIDSTRÖM et al., 2015). Além disso, a partir dos desfechos apresentados, foi demonstrado que os serviços odontológicos prestados são influenciados pela produtividade dos CDs e que a natureza desses serviços se relaciona com a formação profissional e com o vínculo empregatício desses profissionais, achados previamente confirmados na literatura (CONRAD et al., 2010; ALANI; BISHOP; DJEMAL, 2011; ESSVEIN et al., 2019).

A pertinência dos resultados alcançados também é evidenciada ao ponderar que as percepções do paciente superam o peso das evidências científicas, por estabelecerem a periodicidade das demandas de natureza preventiva por serviços odontológicos (JONES et al., 2013). Complementarmente, é válido mencionar que essa periodicidade é reforçada pelas recomendações habituais dos CDs, que perduram no decorrer da prática clínica (BERG; PALMER, 2012). Logo, a importância da abordagem de aspectos relacionados ao CD nos estudos que exploram a demanda por serviços odontológicos é reconhecida. Além disso, a MP apresenta vantagens em comparação a outras técnicas, ao permitir a exploração dos dados sob essa perspectiva, complementando a óptica do paciente comumente abordada.

Finalmente, estudos conduzidos há cerca de dez anos indicaram que a relevância da exploração da demanda por serviços de saúde ambulatoriais, como é o caso dos serviços odontológicos, se deve à sua potencialidade para avaliar a qualidade dos registros clínicos, verificar a adesão e a qualidade da assistência prestada e gerar informações acerca das particularidades dos usuários (JÚNIOR; SOUZA, 2011). Observou-se, na literatura, que as avaliações da demanda previamente citadas se limitaram a gerar informações sobre as particularidades dos usuários. Esse aspecto foi igualmente contemplado na etapa 2, por meio das estatísticas descritivas referentes às frequências absolutas

das variáveis que caracterizavam os demandantes de serviços odontológicos. No entanto, diferentemente do que foi observado em outros estudos, a MP permitiu que a adesão à assistência odontológica fosse também investigada, uma vez que, apesar da natureza transversal do estudo, a continuidade da demanda por serviços odontológicos foi reconhecida. Isso possibilitou, por exemplo, a verificação da ocorrência da interrupção do tratamento odontológico depois do registro da falta. Por outro lado, a qualidade dos registros clínicos não pôde ser avaliada a partir da metodologia adotada e essa limitação será explorada adiante.

6.4. LIMITAÇÕES

Em 2013, foi demonstrado que cerca de 40% dos dados provenientes de registros corriqueiros da prática clínica da Odontologia podem ser usados em pesquisas desenvolvidas com finalidades diversas (LIU et al., 2013). Complementarmente, o registro preciso dos dados foi considerado a chave para a extração de dados robustos e de alta qualidade com aplicabilidade para pesquisas (WANYONYI; RADFORD; GALLAGHER, 2019).

Nesse contexto, a escassez de consistência dos dados provenientes dos registros eletrônicos de tratamentos odontológicos deve-se à carência de padronização e à ausência de um vocabulário controlado (KALENDERIAN et al., 2018). Nesta pesquisa, as circunstâncias pontuadas ocorreram. Portanto, suas limitações estão relacionadas à qualidade dos dados.

Uma limitação deveu-se à imprecisão referente ao dia constante em cada CDM. Além disso, a ausência de padronizações para o registro dos procedimentos odontológicos no SIRE gerou um conjunto de dados desestruturado e complexo. O pré-processamento dos dados, apesar de dispendioso, foi capaz de contornar a ausência constatada. Já a imprecisão referente ao dia pode ter ocasionado a geração de fluxos de procedimentos cuja duração não corresponde à realidade de maneira precisa.

Ressalta-se, por fim, que, como consequência de a estrutura administrativa e organizacional das Forças Armadas ser pautada na hierarquia,

o enfoque dado ao absenteísmo foi a governabilidade do indivíduo. Por isso, não foi possível que todas as causas para o absenteísmo às consultas odontológicas exploradas na literatura fossem consideradas no cenário deste estudo. A despeito disso, constatou-se que o tempo de espera é uma das causas relatadas na literatura que pode contribuir para o absenteísmo, em conjunto com a baixa governabilidade decorrente da escala hierárquica (BENDER; MOLINA; MELLO, 2010; COSTA, 2018).

6.5. TRABALHOS FUTUROS

Este estudo não teve por objetivo esgotar o tema, mas estimular novas pesquisas na área, atendendo à contribuição científica almejada de fomentar o uso da MP para avaliação da demanda em Odontologia. É válido mencionar que a escassez de estudos sobre MP nesse setor da saúde, previamente relatada em 2012 e persistente até os dias de hoje, corrobora a relevância desta contribuição (MANS et al., 2012).

Foram descobertos os fluxos de procedimentos odontológicos agrupados por área da Odontologia. Em trabalhos futuros, é possível que essas áreas sejam analisadas separadamente, o que resultará em maior refinamento dos fluxos e possibilitará análises mais detalhadas.

Outra possibilidade é a extensão do período de análise dos dados, que permitiria que as oscilações na demanda consequentes da inclusão de profissionais com diferentes *expertises* fossem exploradas. Neste estudo, por exemplo, foi observado que a demanda pela área de ortodontia parece ser maior do que pela área de DTM, uma vez que houve um aumento mais expressivo da demanda pela primeira em comparação à segunda, frente à inclusão de um CD com essa *expertise* no fluxo gerado.

Por fim, ressalta-se a importância da exploração dos dados provenientes de registros de atendimentos odontológicos. Foi demonstrada uma forma de aproveitamento desses registros, cujas limitações se relacionaram com sua baixa qualidade. Acredita-se, portanto, que, em cenários com registros sejam mais detalhados, a aplicação da MP seja ainda mais profícua.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante da carência de estudos no contexto da MP direcionados à prestação de serviços odontológicos, foi apresentada uma aplicação da técnica, que se mostrou capaz de identificar o perfil da demanda na esfera da Odontologia. Em decorrência dessa técnica, a desagregação dos atributos considerados no conjunto de dados empregado não foi necessária. Por isso, a caracterização da demanda deu-se de maneira distinta, em comparação com outros estudos.

A partir dos desfechos alcançados, foi possível conhecer a continuidade da demanda por serviços odontológicos. A assimilação dessa informação permitiu, apesar da natureza transversal do estudo, a exploração das oscilações da demanda ao longo do tempo. Assim, foi possível a checagem da demanda frente às alterações dos indivíduos que compuseram a população da pesquisa e à contratação dos CDs.

A inserção dos diversos procedimentos odontológicos listados dentro de um fluxo levou à percepção daqueles mais comumente realizados e do intervalo entre a repetição deles. Como a aquisição de insumos é anual, a assimilação desse conhecimento facilita a aquisição e a aplicação de recursos materiais dentro de intervalos que acompanhem a régua histórica da validade dos insumos.

Como consequência da aplicação da MP sob duas perspectivas diferentes, foi demonstrado que a aquisição dos insumos deve ser pautada nas áreas de maior demanda, no intervalo entre essas demandas e nas *expertises* dos CDs. Em vista disso, insumos para áreas de menor demanda e para os quais os profissionais não apresentam as qualificações necessárias não devem ser adquiridos, para evitar eventuais desperdícios de recursos.

Além disso, como o absenteísmo configura ociosidade de recursos humanos e eventuais desperdícios de insumos, verificou-se a necessidade da implementação de medidas que objetivem garantir o acesso desses militares aos serviços odontológicos. Entre essas medidas, estão a busca ativa para os indivíduos com menor governabilidade e a confirmação via telefônica da consulta odontológica para os indivíduos com maior governabilidade.

Finalmente, o perfil da demanda por serviços odontológicos em uma OM foi identificado e, diante da riqueza de informações apresentada, é possível que a gestão dos recursos físicos e humanos seja aprimorada. A aplicação da MP para esse fim apresentou uma maneira de aperfeiçoar a prestação dos serviços odontológicos em cenários diversos, especialmente naqueles em que há carência de recursos.

REFERÊNCIAS

AALST, Wil van Der. The application of petri nets to workflow management. **Journal of Circuits, Systems and Computers**, v. 08, n. 01, p.21-66, fev. 1998. World Scientific Pub Co Pte Lt. http://dx.doi.org/10.1142/s0218126698000043.

AALST, Wil van Der et al. ProM 4.0: comprehensive support for real process analysis.: Comprehensive Support for Real Process Analysis. **Petri Nets and Other Models of Concurrency – Icatpn 2007**, p. 484-494, 2007. Springer Berlin Heidelberg. http://dx.doi.org/10.1007/978-3-540-73094-1_28.

AALST, Wil van Der. Process Mining. **ACM Transactions on Management Information Systems**, v. 3, n. 2, p.1-17, 1 jul. 2012. Association for Computing Machinery (ACM). http://dx.doi.org/10.1145/2229156.2229157.

AALST, Wil van Der; REIJERS, Hajo; SONG, Minseok. Discovering Social Networks from Event Logs. **Computer Supported Cooperative Work.** v. 14, n.6, p. 549-593, dez. 2005. Springer Verlag. http://dx.doi.org/10.1007/s10606-005-9005-9.

AALST, Wil van Der; WEIJTERS, Ton. Process mining: a research agenda. **Computers in Industry**, v. 53, n. 3, p.231-244, abr. 2004. Elsevier BV. http://dx.doi.org/10.1016/j.compind.2003.10.001.

AALST, Wil van Der; WEIJTERS, Ton; MARUSTER, Laura. Workflow mining: discovering process models from event logs. **IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering**, v. 16, n. 9, p.1128-1142, set. 2004. Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE). http://dx.doi.org/10.1109/tkde.2004.47.

ABAS, Zuraida Abal et al. A supply model for nurse workforce projection in Malaysia. **Health Care Management Science**, v. 21, n. 4, p.573-586, 18 ago. 2017. Springer Nature. http://dx.doi.org/10.1007/s10729-017-9413-7.

AGRAWAL, Rakesh; GUNOPULOS, Dimitrios; LEYMANN, Frank. Mining process models from workflow logs. **Lecture Notes in Computer Science**, p.467-483, 1998. Springer Berlin Heidelberg. http://dx.doi.org/10.1007/bfb0101003.

ALANI, Aws; BISHOP, K; DJEMAL, Serpil. The influence of specialty training, experience, discussion and reflection on decision making in modern restorative treatment planning. **British Dental Journal**, v. 210, n. 4, p. E4, fev. 2011. Springer Science and Business Media LLC. http://dx.doi.org/10.1038/sj.bdj.2011.92.

AL-HABOUBI, Mustafa et al. Inequalities in the use of dental services among adults in inner South East London. **European Journal of Oral Sciences**, v. 121, n. 31, p. 176-181, 19 abr. 2013. Wiley. http://dx.doi.org/10.1111/eos.12043.

ALMEIDA, Marco Antonio Lavorato de; ALMEIDA, Vanessa Fabiana Dei Santi de. Necessidade de tratamento especializado de pacientes FUSEX / SUS, atendidos no Hospital de Guarnição de Tabatinga/AM. **Revista Família, Ciclos de Vida e Saúde no Contexto Social**, Universidade Federal do Triângulo Mineiro (Uberaba), v. 6, n. 2, p.1-13, 2018. Trimestral. Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=497955513019>. Acesso em: 02 maio 2019.

ANDRADE, Mônica Viegas et al. Determinantes dos Gastos das Famílias com Saúde no Brasil. **Revista Economia**, Brasília (DF), v. 7, n. 3, p.485-508, 2006.

ANS, Agência Nacional de Saúde Suplementar. **Projeto Sorrir.** 2019. Disponível em: <http://www.ans.gov.br/sala-de-imprensa/releases/consumidor/3531-ans-propoe-melhoria-do-cuidado-odontologico-prestado-pelos-planos-de-saude>. Acesso em: 28 abril de 2019.

ANTUNES, Bárbara Cris Skora et al. Rede de Atenção às Urgências e Emergências: perfil, demanda e itinerário de atendimento de idosos*: perfil, demanda e itinerário de atendimento de idosos*. **Cogitare Enfermagem**, v. 23, n. 2, p. e53766, 23 maio 2018. Universidade Federal do Paraná. http://dx.doi.org/10.5380/ce.v23i2.53766.

ARIYADASA, Subhash N. et al. Knowledge Extraction to Mitigate Child Malnutrition in Developing Countries (Sri Lankan Context). **2013 4th International Conference on Intelligent Systems, Modelling and Simulation**, p.1-6, jan. 2013. IEEE. http://dx.doi.org/10.1109/isms.2013.23.

BADRAN, Serene; AL-KHATEEB, Susan. Factors influencing the uptake of orthodontic treatment. **Journal of Public Health Dentistry**, v. 73, n. 4, p. 339-344, set. 2013. Wiley. http://dx.doi.org/10.1111/jphd.12034.

BARROS, Pedro Pita; MACHADO, Matilde; SANZ-DE-GALDEANO, Anna. Moral hazard and the demand for health services: A matching estimator approach. **Journal of Health Economics**, v. 27, n. 4, p.1006-1025, jul. 2008. Elsevier BV. http://dx.doi.org/10.1016/j.jhealeco.2008.02.007.

BEAZOGLOU, Tryfon et al. The dental work force in Wisconsin. **The Journal of The American Dental Association**, v. 133, n. 8, p. 1097-1104, ago. 2002. Elsevier BV. http://dx.doi.org/10.14219/jada.archive.2002.0335.

BENDER, Anemarie da Silveira; MOLINA, Leandro Ribeiro; MELLO, Ana Lúcia Schaefer Ferreira de. Absenteísmo na Atenção Secundária e suas Implicações Na Atenção Básica. **Revista Espaço para a Saúde,** Londrina, v. 11, n. 2, p. 56-65, jun. 2010.

BERG, Alison van Den; PALMER, Nikolaus Oa. An Investigation of West Sussex General Dental Practitioners' Awareness, Attitudes and Adherence to NICE Dental Recall Guidelines. **Primary Dental Care**, v. 19, n. 1, p. 11-22, 1 jan. 2012. Royal College of Surgeons of England. http://dx.doi.org/10.1308/135576112798990755.

BIRCH, Stephen. Demand-based models and market failure in health care: projecting shortages and surpluses in doctors and nurses. **Health Economics, Policy and Law**, v. 14, n. 2, p.291-294, 2 ago. 2018. Cambridge University Press (CUP). http://dx.doi.org/10.1017/s1744133118000336.

BRASIL. José Cechin. IESS - Instituto de Estudos de Saúde Suplementar (comp.). **Nota de Acompanhamento de Beneficiários**: Data base: Dezembro/ 2019. 2020. Disponível em: https://www.iess.org.br/cms/rep/NAB%2043.pdf. Acesso em: 20 mar. 2020.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. **A Saúde Bucal no Sistema Único de Saúde**. 2018. Elaborado pela Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção Básica. Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/saude_bucal_sistema_unico_saude.pdf. Acesso em: 03 abr. 2020.

BRASIL. Lei nº 8080, de 19 de setembro de 1990. Dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes e dá outras providências. **Lei 8080**: Lei Orgânica da Saúde. Brasília, DF, Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8080.htm. Acesso em: 03 jun. 2020.

BROCKLEHURST, Paul et al. The effect of different methods of remuneration on the behavior of primary care dentists. **Cochrane Database of Systematic Reviews**, p.1-66, 6 nov. 2013. Wiley. http://dx.doi.org/10.1002/14651858.cd009853.pub2.

BUREAU, United States Census. **U.S. and World Population Clock.** Disponível em: <https://www.census.gov/popclock/>. Acesso em: 14 abr. 2019.

BYRNE, Matthew et al. A systematic review of quality measures used in primary care dentistry. **International Dental Journal**, v. 69, n. 4, p. 252-264, 15 nov. 2018. Wiley. http://dx.doi.org/10.1111/idj.12453.

BYRNE, Matthew; TICKLE, Martin. Conceptualising a framework for improving quality in primary dental care. **British Dental Journal**, v. 227, n. 10, p. 865-868, nov. 2019. Springer Science and Business Media LLC. http://dx.doi.org/10.1038/s41415-019-0900-8.

BYRNE, Matthew et al. A RAND/UCLA appropriateness method study to identify the dimensions of quality in primary dental care and quality measurement indicators. **British Dental Journal**, v. 228, n. 2, p. 83-88, jan. 2020. Springer Science and Business Media LLC. http://dx.doi.org/10.1038/s41415-020-1200-z.

CÂMARA DOS DEPUTADOS. Medida Provisória nº 2.177-44, de 24 de agosto de 2001. **Altera A Lei Nº 9.656, de 3 de junho de 1998, que dispõe sobre os Planos Privados de Assistência à Saúde e dá Outras Providências.**

CAMERON, Alex C et al. A Microeconometric Model of the Demand for Health Care and Health Insurance in Australia. **The Review of Economic Studies**, v. 55, n. 1, p.85-106, jan. 1988. Oxford University Press (OUP). http://dx.doi.org/10.2307/2297531.

CAMPOS, Gabriel Mota; BRUM, Isabela Vilela ; BRUM, Igor Vilela. Perfil epidemiológico dos atendimentos em um serviço público de urgência oftalmológica. **Revista Brasileira de Oftalmologia.** 2019, v.78, n.5, p.297-299, nov. 2019. http://dx.doi.org/10.5935/0034-7280.20190148.

CARON, Filip; VANTHIENEN, Jan; BAESENS, Bart. Healthcare Analytics: Examining the Diagnosis–treatment Cycle. **Procedia Technology**, v. 9, p.996-1004, 2013. Elsevier BV. http://dx.doi.org/10.1016/j.protcy.2013.12.111.

CASCAES, Andreia Morales et al. Private dental insurance expenditure in Brazil. **Revista de Saúde Pública**, v. 52, p.24-33, 26 fev. 2018. Universidade de São Paulo Sistema Integrado de Bibliotecas - SIBiUSP. http://dx.doi.org/10.11606/s1518-8787.2018052000340.

CFO, Conselho Federal de Odontologia. **Quantidade Geral de Profissionais e Entidades Ativas.** 2019. Disponível em: <http://cfo.org.br/website/estatisticas/quantidade-geral-de-entidades-e-profissionais-ativos/>. Acesso em: 14 abr. 2019.

CHALKLEY, Martin et al. The Effect of Activity-Based Payment on Dentists' Activity: Evidence from a Natural Experiment in the UK National Health Service. **Dundee Discussion Papers in Economics**: Economic Studies, University of Dundee, v. 1, n. 17, p.1-24, ago. 2008. Disponível em: <https://discovery.dundee.ac.uk/ws/portalfiles/portal/105619/DDPE_217.pdf>. Acesso em: 06 jul. 2019.

CONRAD, Douglas A et al. Estimating determinants of dentist productivity: new evidence. **Journal of Public Health Dentistry**, v. 70, n. 4, p.262-268, set. 2010. Wiley. http://dx.doi.org/10.1111/j.1752-7325.2010.00180.x.

COSTA, Cesar Francisco Silva da. Absenteísmo em Consultas Especializadas Referenciadas por Unidade Básica Saúde da Família: Estudo De Caso. **Saúde (Santa Maria)**, v. 44, n. 1, p. 1-2, 18 abr. 2018. Universidade Federal de Santa Maria. http://dx.doi.org/10.5902/2236583420922.

CRUZ, Danilson Ferreira da. A Linha do Cuidado em Saúde Bucal no Município de João Pessoa: uma análise de indicadores: Uma Análise de Indicadores. **Pesquisa Brasileira em Odontopediatria e Clínica Integrada**, v.

11, n. 2, p. 291-295, 1 abr. 2011. APESB (Associação de Apoio a Pesquisa em Saude Bucal). http://dx.doi.org/10.4034/pboci.2011.112.22.

DAGLIATI, Arianna et al. Temporal electronic phenotyping by mining careflows of breast cancer patients. **Journal of Biomedical Informatics**, v. 66, p.136-147, fev. 2017. Elsevier BV. http://dx.doi.org/10.1016/j.jbi.2016.12.012.

DATAUSA. **DENTISTS.** 2019. Disponível em: <https://datausa.io/profile/soc/dentists>. Acesso em: 14 abr. 2019.

DAVENPORT, Clare et al. The clinical effectiveness and cost-effectiveness of routine dental checks: a systematic review and economic evaluation. **Health Technology Assessment**, v. 7, n. 7, p.1-135, 2003. National Institute for Health Research. http://dx.doi.org/10.3310/hta7070

DHO, Maria Silvina. Factores asociados a la utilización de servicios de salud odontológicos. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 23, n. 2, p.509-518, fev. 2018. FapUNIFESP (SciELO). http://dx.doi.org/10.1590/1413-81232018232.18672015.

DELIAS, Pavlos et al. Supporting healthcare management decisions via robust clustering of event logs. **Knowledge-based Systems**, v. 84, p. 203-213, ago. 2015. Elsevier BV. http://dx.doi.org/10.1016/j.knosys.2015.04.012.

DIRETORIA DE SAÚDE – DSAU. **CADBEN.** Brasília – DF, 2012. Disponível em: http://apoioasaude.dsau.eb.mil.br. Acesso em 22 jul. 2019.

EINDHOVEN TECHNICAL UNIVERSITY. **ProM**. Versão 5.2. Process Mining Group, 2010. Disponível em: http://www.promtools.org/doku.php. Acesso em: 22 jul. 2019.

ELANGOVAN, Satheesh et al. Clinical decision making in the era of evidence-based dentistry. **The Journal of The American Dental Association**, v. 149, n. 9, p. 745-747, set. 2018. Elsevier BV. http://dx.doi.org/10.1016/j.adaj.2018.06.001.

ESSVEIN, Gustavo et al. Dental care for early childhood in Brazil. **Revista de Saúde Pública**, v. 53, p.15-26, 30 jan. 2019. Universidade de São Paulo Sistema Integrado de Bibliotecas - SIBiUSP. http://dx.doi.org/10.11606/s1518-8787.2019053000540.

FLUXICON. **Disco.** 2012. Eindhoven – The Netherlands. Disponível em: https://fluxicon.com/disco/. Acesso em 23 de agosto de 2019.

FOX, Frank et al. A Data Quality Framework for Process Mining of Electronic Health Record Data. **2018 Ieee International Conference on Healthcare Informatics (ichi)**, p. 12-21, jun. 2018. IEEE. http://dx.doi.org/10.1109/ichi.2018.00009.

FRAME, Paul S et al. Preventive dentistry: practitioners' recommendations for low-risk patients compared with scientific evidence and practice guidelines. **American Journal of Preventive Medicine**, v. 18, n. 2, p.159-162, fev. 2000. Elsevier BV. http://dx.doi.org/10.1016/s0749-3797(99)00138-5.

GARCIA, Arturo Orellana; RAMIREZ, Yosbani Enrique Perez; LARREA, Osvaldo Ulises Armenteros. Process Mining in Healthcare: Analysis and Modeling of Processes in the Emergency Area. **IEEE Latin America Transactions**, v. 13, n. 5, p.1612-1618, maio 2015. Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE). http://dx.doi.org/10.1109/tla.2015.7112022.

GARCIA, Cleiton dos Santos et al. Process mining techniques and applications – A systematic mapping study. **Expert Systems with Applications**, v. 133, p.260-295, nov. 2019. Elsevier BV. http://dx.doi.org/10.1016/j.eswa.2019.05.003.

GRYTTEN, Jostein; HOLST, Dorthe. Do young adults demand more dental services as their income increases? **Community Dentistry and Oral Epidemiology**, v. 30, n. 6, p. 463-469, dez. 2002. Wiley. http://dx.doi.org/10.1034/j.1600-0528.2002.00016.x.

GUAY, Albert H; BLATZ, Andrew. The effect of the Great Recession on the demand for general oral health care and orthodontic care. **The Journal of The American Dental Association**, v. 150, n. 4, p.287-293, abr. 2019. Elsevier BV. http://dx.doi.org/10.1016/j.adaj.2018.11.019.

GUIMARÃES JÚNIOR, Djalma Silva et al. Mapeamento do perfil de demanda inadequada nos serviços de saúde pública no Brasil. **Saúde em Debate**, v. 41, n. 114, p. 899-906, set. 2017. FapUNIFESP (SciELO). http://dx.doi.org/10.1590/0103-1104201711418.

GÜNTHER, Christian W.; AALST, Wil M. P. van Der. Fuzzy Mining – Adaptive Process Simplification Based on Multi-perspective Metrics. **Lecture Notes in Computer Science**, p. 328-343, 2007. Springer Berlin Heidelberg. http://dx.doi.org/10.1007/978-3-540-75183-0_24.

HAYWARD, Rodney A et al. Utilization of Dental Services: 1986 patterns and trends.: 1986 Patterns and Trends. **Journal of Public Health Dentistry**, v. 49, n. 3, p. 147-152, jun. 1989. Wiley. http://dx.doi.org/10.1111/j.1752-7325.1989.tb02051.x.

HOLTZMAN, Joseph M; BERKEY, Douglas B; MANN, Jonathan. Predicting Utilization of Dental Services by the Aged. **Journal of Public Health Dentistry**, v. 50, n. 3, p. 164-171, mar. 1990. Wiley. http://dx.doi.org/10.1111/j.1752-7325.1990.tb02110.x.

HONKALA, Eino et al. Dental services utilization between 1977 and 1995 by Finnish adolescents of different socioeconomic levels. **Community Dentistry**

and Oral Epidemiology, v. 25, n. 6, p. 385-390, dez. 1997. Wiley. http://dx.doi.org/10.1111/j.1600-0528.1997.tb01727.x.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Brasil: Cidades e Estados.** 2019. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados.html>. Acesso em: 14 abr. 2019.

IBM. **SPSS Statistics.** Versão 24. 2016. Nova York – EUA. Disponível em: https://www-01.ibm.com/support/docview.wss?uid=ibm10869358. Acesso em 22 de jul. 2019.

IDEASONCANVAS. **MindNode.** 2020. Viena – Áustria. Disponível em: https://mindnode.com. Acesso em 10 de jun. 2019.

ISONG, Inyang A et al. Racial Disparity Trends in Children's Dental Visits: us national health interview survey, 1964-2010.: US National Health Interview Survey, 1964-2010. **Pediatrics**, v. 130, n. 2, p. 306-314, 2 jul. 2012. American Academy of Pediatrics (AAP). http://dx.doi.org/10.1542/peds.2011-0838.

JONES, Clare L et al. Clinical outcomes of Single-Visit oral Prophylaxis: A practice-based randomised controlled trial. **BMC Oral Health**, v. 11, n. 1, p.35-48, dez. 2011. Springer Nature. http://dx.doi.org/10.1186/1472-6831-11-35.

JONES, Clare L et al. Patient perceptions regarding benefits of single visit scale and polish: a randomised controlled trial. **BMC Oral Health**, v. 13, n. 1, p.50-62, 3 out. 2013. Springer Nature. http://dx.doi.org/10.1186/1472-6831-13-50.

KALENDERIAN, Elsbeth et al. Feasibility of Electronic Health Record–Based Triggers in Detecting Dental Adverse Events. **Applied Clinical Informatics**, v. 09, n. 03, p. 646-653, jul. 2018. Georg Thieme Verlag KG. http://dx.doi.org/10.1055/s-0038-1668088.

KLEINMAN, Eleanor R; HARPER, Paul R; GALLAGHER, Jennifer E. Trends in NHS primary dental care for older people in England: implications for the future: implications for the future. **Gerodontology**, v. 26, n. 3, p. 193-201, set. 2009. Wiley. http://dx.doi.org/10.1111/j.1741-2358.2008.00260.x.

KRUTANARD, Chaowalit; POROUHAN, Parham; PREMCHAISWADI, Wichian. Discovering organizational process models of resources in a hospital using Role Hierarchy Miner. **2015 13th International Conference on Ict And Knowledge Engineering (ict & Knowledge Engineering 2015)**, p.125-130, nov. 2015. IEEE. http://dx.doi.org/10.1109/ictke.2015.7368483.

LEINSALU, Mall et al. Macroeconomic changes and trends in dental care utilization in Estonia and Lithuania in 2004–2012: a repeated cross-sectional study. **BMC Oral Health**, v. 18, n. 1, p.199-207, dez. 2018. Springer Nature. http://dx.doi.org/10.1186/s12903-018-0665-5.

LIU, Keng-Ku. et al. Using Electronic Dental Record Data for Research. **Journal of Dental Research,** v. 92, n. 7, p. 90-96, 20 maio 2013. SAGE Publications. http://dx.doi.org/10.1177/0022034513487560.

LUO, Huabin et al. Trends in annual dental visits among US dentate adults with and without self-reported diabetes and prediabetes, 2004-2014. **The Journal of The American Dental Association**, v. 149, n. 6, p. 460-469, jun. 2018. Elsevier BV. http://dx.doi.org/10.1016/j.adaj.2018.01.008.

LUZZI, Liana et al. Association of urgent dental care with subjective oral health indicators and psychosocial impact. **Community Dental Health**, p. 77-83, 2009. FDI World Dental Press Ltd. http://dx.doi.org/10.1922/CDH_2253Spencer07.

MANS, Ronny S; AALST, Wil van Der; VANWERSCH, Rob J B. Process Mining in Healthcare. **Springerbriefs in Business Process Management**, p.1-89, 2015. Springer International Publishing. http://dx.doi.org/10.1007/978-3-319-16071-9.

MANS, Ronny et al. Mining processes in dentistry. **Proceedings of the 2nd ACM Sighit Symposium on International Health Informatics - Ihi '12**, p. 379-388, 2012. ACM Press. http://dx.doi.org/10.1145/2110363.2110407.

MANSKI, Richard J et al. Dental Insurance Visits and Expenditures Among Older Adults. **American Journal of Public Health**, v. 94, n. 5, p. 759-764, maio 2004. American Public Health Association. http://dx.doi.org/10.2105/ajph.94.5.759.

MARIN, Heimar de Fátima. Sistemas de informação em saúde: considerações gerais. **Journal of Health Informatics**, v. 2, n. 1, p.20-24, 2010.

MATOS, Divane Leite; LIMA-COSTA, Maria Fernanda. Tendência na utilização de serviços odontológicos entre idosos brasileiros e fatores associados: um estudo baseado na pesquisa nacional por amostra de domicílios (1998 e 2003): um estudo baseado na Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (1998 e 2003). **Cadernos de Saúde Pública**, v. 23, n. 11, p. 2740-2748, nov. 2007. FapUNIFESP (SciELO). http://dx.doi.org/10.1590/s0102-311x2007001100021.

MEETHAISONG, Waraporn; PREMCHAISWADI, Wichian. Applying social network miner on medical event logs using handover of work metric. **2015 13th International Conference on Ict And Knowledge Engineering (ict & Knowledge Engineering 2015)**, p.116-120, nov. 2015. IEEE. http://dx.doi.org/10.1109/ictke.2015.7368481.

MINISTÉRIO DA DEFESA; Exército Brasileiro; Departamento Geral De Pessoal. **Manual do SIRE.** Disponível em: <https://www2.dgp.eb.mil.br/sagre/manual/sire/manual%20do%20sire.html>. Acesso em: 22 jun. 2019.

MINISTÉRIO DA DEFESA. Boletim do Exército nº 10/2008, de 7 de março de 2008. **Portaria 048-DGP de 28 de fevereiro de 2008**: Aprova as Instruções

Reguladoras para a Assistência Médico-Hospitalar aos Beneficiários do Fundo de Saúde do Exército (IR 30-38). p. 16.

MINISTÉRIO DA DEFESA. Boletim do Exército nº 10/2008, de 7 de março de 2008. **Portaria 046-DGP de 25 de fevereiro de 2008**: Aprova as Normas para o Funcionamento do Sistema Integrador de Gestão Inteligente de Recursos do Sistema de Pessoal do Exército. p. 8.

MINISTÉRIO DA DEFESA. Boletim do Exército nº 12/2007, de 23 de março de 2007. **Portaria 136 de 19 de março de 2007**: Revoga ato normativo relativo ao Fundo de Saúde do Exército (FuSEx). p. 14.

MINISTÉRIO DA DEFESA. Boletim do Exército nº 35/2005, de 2 de setembro de 2005. **Portaria 653 de 30 de agosto de 2005**: Aprova as Instruções Gerais para o Fundo de Saúde do Exército (IG 30-32). e dá outras providências. p. 8.

MINISTÉRIO DA DEFESA. Boletim do Exército nº 40/2009, de 9 de outubro de 2009. **Portaria 726 de 7 de outubro de 2009**: Define a oferta básica de atendimento, em tempo de paz, de especialidades e áreas de atuações médicas, farmacêuticas e odontológicas nas Organizações Militares de Saúde do Exército e dá outras providências. p. 7.

MINISTÉRIO DA DEFESA. Boletim do Exército nº 49/2006, de 8 de dezembro de 2006. **Portaria 878 de 28 de novembro de 2006**: Aprova as Instruções Gerais para o Sistema de Assistência Médico-Hospitalar aos Militares do Exército, Pensionistas Militares e seus Dependentes – SAMMED (IG 30-16). e dá outras providências. p. 11.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. Conselho Nacional de Educação, Câmara De Educação Superior. **Resolução CNE/CES 3 de 19 de fevereiro de 2002.** Disponível em < http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CES032002.pdf > Acesso em 21 de dezembro de 2018.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Portaria nº 2488, de 21 de outubro de 2011. **Aprova A Política Nacional de Atenção Básica, Estabelecendo A Revisão de Diretrizes e Normas Para A Organização da Atenção Básica, Para A Estratégia Saúde da Família (ESF). e O Programa de Agentes Comunitários de Saúde (PACS)**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Seção 1, p. 48.

MOURA, Gianna Espínola *et al*. Tomada de Decisão de Estudantes frente a um Case Scenario e Endodontia. **Revista da ABENO**, v. 18, n. 2, p. 85-93, 2018.

MORAES, Liliane Barbosa de; KLIGERMAN, Débora Cynamon; COHEN, Simone Cynamon. Análise do perfil sociodemográfico e do processo de trabalho do cirurgião-dentista inserido no Programa de Saúde da Família em três municípios da região serrana do Estado do Rio de Janeiro. **Physis**: Revista de Saúde Coletiva, v. 25, n. 1, p. 171-186, mar. 2015. FapUNIFESP (SciELO). http://dx.doi.org/10.1590/s0103-73312015000100010.

MUIRHEAD, Vanessa E et al. Predictors of dental care utilization among working poor Canadians. **Community Dentistry and Oral Epidemiology**, v. 37, n. 3, p. 199-208, jun. 2009. Wiley. http://dx.doi.org/10.1111/j.1600-0528.2009.00471.x.

NASCIMENTO, Alex Rodrigues do; ANDRADE, Fabíola Bof de; CÉSAR, Cibele Comini. Fatores associados à concordância entre autopercepção e avaliação clínica da necessidade de tratamento dentário em adultos do Brasil e de Minas Gerais. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 32, n. 10, p. e00039115, out. 2016. FapUNIFESP (SciELO). http://dx.doi.org/10.1590/0102-311x00039115.

NIETERT, Paul J et al. The Impact of an Innovative Reform to the South Carolina Dental Medicaid System. **Health Services Research**, v. 40, n. 4, p. 1078-1091, 26 abr. 2005. Wiley. http://dx.doi.org/10.1111/j.1475-6773.2005.00405.x.

NTABAYE, Moshi K; SCHEUTZ, Flemming; POULSEN, Sven. Patient satisfaction with emergency oral health care in rural Tanzania. **Community Dentistry and Oral Epidemiology**, v. 26, n. 5, p.289-295, out. 1998. Wiley. http://dx.doi.org/10.1111/j.1600-0528.1998.tb01963.x.

OLIVATI, Fabrício Narciso et al. Perfil da demanda de um pronto-socorro em um município do interior do estado de São Paulo. **Revista da Faculdade de Odontologia da Universidade de Passo Fundo**, v. 15, n. 3, p. 245-250, 2010. Trimestral. Set/dez. Disponível em: http://seer.upf.br/index.php/rfo/article/view/1669. Acesso em: 08 maio 2020.

PANPANICH, Patcharin; POROUHAN, Parham; PREMCHAISWADI, Wichian. Analysis of handover of work in call center using social network process mining technique. **2015 13th International Conference on Ict And Knowledge Engineering (ict & Knowledge Engineering 2015)**, p.97-104, nov. 2015. IEEE. http://dx.doi.org/10.1109/ictke.2015.7368478.

PARANHOS, Luiz Renato et al. Análise do Mercado de Trabalho Odontológico na Região Norte do Brasil. **Odonto**, v. 17, n. 34, p.27-36, 31 dez. 2009. Instituto Metodista de Ensino Superior. http://dx.doi.org/10.15603/2176-1000/odonto.v17n34p27-36.

PARANHOS, Luiz Renato et al. Análise do mercado de trabalho odontológico na região Sul do Brasil. **Revista da Faculdade de Odontologia**: Universidade de Passo Fundo, v. 12, n. 1, p.7-13, 2009b.

PARTINGTON, Andrew et al. Process Mining for Clinical Processes. **ACM Transactions on Management Information Systems**, v. 5, n. 4, p. 1-18, 21 mar. 2015. Association for Computing Machinery (ACM). http://dx.doi.org/10.1145/2629446.

PEREIRA, Frederico Braga et al. Perfil da demanda e morbidade dos pacientes atendidos em centro de urgências oftalmológicas de um hospital universitário. **Revista Brasileira de Oftalmologia**, v. 70, n. 4, p. 238-242, ago.

2011. FapUNIFESP (SciELO). http://dx.doi.org/10.1590/s0034-72802011000400007.

PEREIRA, Éverton Luís et al. Perfil da demanda e dos Benefícios de Prestação Continuada (BPC). concedidos a crianças com diagnóstico de microcefalia no Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 22, n. 11, p. 3557-3566, nov. 2017. FapUNIFESP (SciELO). http://dx.doi.org/10.1590/1413-812320172211.22182017.

PILOTTO, Luciane Maria; CELESTE, Roger Keller. Tendências no uso de serviços de saúde médicos e odontológicos e a relação com nível educacional e posse de plano privado de saúde no Brasil, 1998-2013. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 34, n. 4, p. 1-11, 29 mar. 2018. FapUNIFESP (SciELO). http://dx.doi.org/10.1590/0102-311x00052017.

PIMENTEL, Ítalo Rossy Sousa et al. Caracterização da demanda em uma Unidade de Saúde da Família. **Revista Brasileira de Medicina de Família e Comunidade**, v. 6, n. 20, p. 175-181, 11 ago. 2011. Sociedade Brasileira de Medicina de Familia e Comunidade (SBMFC). http://dx.doi.org/10.5712/rbmfc6(20)95.

PORTER, Joan et al. The effects of fee bundling on dental utilization. **HSR Health Services Research**, v. 4, n. 34, p. 901-921, out. 1999.

POZ, Mario Roberto dal et al. Formação, mercado de trabalho e regulação da força de trabalho em saúde no Brasil. **Fundação Oswaldo Cruz.**: A saúde no Brasil em 2030 - prospecção estratégica do sistema de saúde brasileiro: organização e gestão do sistema de saúde [online], Rio de Janeiro, v. 3, p.187-233, 2013. Disponível em: <http://books.scielo.org/id/98kjw/pdf/noronha-9788581100173-07.pdf>. Acesso em: 14 abr. 2019.

PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA. Decreto nº 92.512, de 2 de abril de 1986. **Estabelece Normas, Condições de Atendimento e Indenizações para A Assistência Médico-hospitalar ao Militar e seus Dependentes, e dá outras Providências.**

PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA. Lei nº 13.003, de 24 de junho de 2014. **Altera a Lei no. 9.656, de 3 de junho de 1998, que dispõe sobre os Planos e Seguros Privados de Assistência em Saúde, com a Redação dada pela Medida Provisória no. 2.177-44, de 24 de agosto de 2001, para tornar Obrigatória a Existência de Contratos Escritos entre as Operadoras e seus Prestadores de Serviços.**

PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA. Lei nº 8.080, de 19 de setembro de 1990: **Dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes e dá outras providências.**

PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA. Lei nº 9.656, de 3 de junho de 1998: **Dispõe Sobre os Planos e Seguros Privados de Assistência de Saúde.**

RATTANAVAYAKORN, Ponlawat; PREMCHAISWADI, Wichian. Analysis of the social network miner (working together). of physicians. **2015 13th International Conference on Ict And Knowledge Engineering (ict & Knowledge Engineering 2015)**, p.121-124, nov. 2015. IEEE. http://dx.doi.org/10.1109/ictke.2015.7368482.

REBUGE, Álvaro; FERREIRA, Diogo R. Business process analysis in healthcare environments: a methodology based on process mining.: A methodology based on process mining. **Information Systems**, v. 37, n. 2, p. 99-116, abr. 2012. Elsevier BV. http://dx.doi.org/10.1016/j.is.2011.01.003.

REIS, Lyria Maria dos; RAMOS, Natália. Migração, Aculturação e Saúde Bucal de Brasileiras e Brasileiros Residentes em Lisboa, Portugal. **Revista Ciência Plural**, Rio Grande do Norte, v. 2, n. 1, p.56-68, 30 ago. 2016.

REIJERS, Hajo A; SONG, Minseok; JEONG, Byungduk. Analysis of a collaborative workflow process with distributed actors. **Information Systems Frontiers**, v. 11, n. 3, p. 307-322, 1 jul. 2008. Springer Science and Business Media LLC. http://dx.doi.org/10.1007/s10796-008-9092-5.

RODRIGUES JUNIOR, Sinval Adalberto. Elementos Contribuintes para a Aplicação da Odontologia Baseada em Evidências: parte I. **Revista da Faculdade de Odontologia - RFO**, Passo Fundo, v. 21, n. 2, p. 271-277, 2016.

ROMAIRE, Melissa A; BELL, Janice F; HUEBNER, Colleen E. Variations in Children's Dental Service Use Based on Four National Health Surveys. **Pediatrics**, v. 130, n. 5, p. e1182-e1189, 15 out. 2012. American Academy of Pediatrics (AAP). http://dx.doi.org/10.1542/peds.2012-1210.

ROJAS, Eric et al. Process mining in healthcare: A literature review. **Journal of Biomedical Informatics**, v. 61, p.224-236, jun. 2016. Elsevier BV. http://dx.doi.org/10.1016/j.jbi.2016.04.007.

ROZINAT, Anne. **Say Hello to Disco!** 2012. Disponível em: https://fluxicon.com/blog/2012/05/say-hello-to-disco/. Acesso em: 07 maio 2020.

ROZINAT, Anne. **Disco Tour**. 2020. Disponível em: https://fluxicon.com/disco/files/Disco-Tour.pdf. Acesso em: 02 abr. 2020.

ROZINAT, Anne. **ProM Tips:** Which Mining Algorithm Should You Use?. 2010. Disponível em: https://fluxicon.com/blog/2010/10/prom-tips-mining-algorithm/. Acesso em: 02 abr. 2020.

SENADO FEDERAL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**: Texto constitucional promulgado em 5 de outubro de 1988, com as alterações determinadas pelas Emendas Constitucionais de

Revisão nos. 1 a 6/94, pelas Emendas Constitucionais nos. 1/92 a 91/2016 e pelo Decreto Legislativo no. 186/2008. Brasil, 5 out. 1988.

SCHWARZ, Eli. Changes in demand for dental care among Danish adults, 1975-90. **Acta Odontologica Scandinavica**, v. 54, n. 1, p. 36-43, jan. 1996. Informa UK Limited. http://dx.doi.org/10.3109/00016359609003507.

SISTEMA DE GESTÃO DE SAÚDE – SGS. **SIRE**. Divisão de Tecnologia da Informação (DTI). – Seção de Sistemas, Brasília – DF. Disponível em: https://www2.dgp.eb.mil.br. Acesso em 22 jul. 2019.

SPENCER, John A; ALLISTER, Joan H; BRENNAN, David S. Predictors of fixed orthodontic treatment in 15-year-old adolescents in South Australia. **Community Dentistry and Oral Epidemiology**, v. 23, n. 6, p. 350-355, dez. 1995. Wiley. http://dx.doi.org/10.1111/j.1600-0528.1995.tb00261.x.

SPONCHIADO JÚNIOR, Emílio Carlos; SOUZA, Torricelly Barreto de. Estudo da demanda ambulatorial da clínica de odontologia da Universidade do Estado do Amazonas. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 16, n. 1, p. 993-997, 2011. FapUNIFESP (SciELO). http://dx.doi.org/10.1590/s1413-81232011000700031.

STRAYER, Michael S. et al. Predictors of the use of dental services by older veterans. **Special Care in Dentistry**, v. 8, n. 5, p. 209-213, set. 1988. Wiley. http://dx.doi.org/10.1111/j.1754-4505.1988.tb00737.x.

TOTI, Giulia et al. Analysis of correlation between pediatric asthma exacerbation and exposure to pollutant mixtures with association rule mining. **Artificial Intelligence in Medicine**, v. 74, p.44-52, nov. 2016. Elsevier BV. http://dx.doi.org/10.1016/j.artmed.2016.11.003.

VAN DONGEN, Boudewijn F. et al. The ProM Framework: a new era in process mining tool support.: A New Era in Process Mining Tool Support. **Applications and Theory of Petri Nets 2005**, p. 444-454, 2005. Springer Berlin Heidelberg. http://dx.doi.org/10.1007/11494744_25.

VAN ECK, Maikel L. et al. PM2: A Process Mining Project Methodology. **Advanced Information Systems Engineering**, p.297-313, 2015. Springer International Publishing. http://dx.doi.org/10.1007/978-3-319-19069-3_19.

VARGAS, Márcia Abelin; RODRIGUES, Maria de Lourdes Veronese. Perfil da demanda em um serviço de Oftalmologia de atenção primária. **Revista Brasileira de Oftalmologia**, v. 69, n. 2, p. 77-83, abr. 2010. FapUNIFESP (SciELO). http://dx.doi.org/10.1590/s0034-72802010000200002.

WIDSTRÖM, Eeva et al. Treatment provided in the Public Dental Service in Finland in 2009. **Community Dental Health**, v. 32, n. 1, p. 60-64, mar. 2015.

WANYONYI, Kristina L; RADFORD, David R; GALLAGHER, Jennifer E. Electronic primary dental care records in research: a case study of validation and quality assurance strategies: A case study of validation and quality assurance strategies. **International Journal of Medical Informatics**, v. 127, p. 88-94, jul. 2019. Elsevier BV. http://dx.doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2019.04.007.

APÊNDICE A – AUTORIZAÇÃO PARA USO DOS DADOS

DIEx nº 293-Base /B Adm Ap
EB: 65378.006501/2018-02

Curitiba, PR, 7 de agosto de 2018.

Do ODT BASE
Ao Sr Ch Div Pes B Adm Ap 5ª DE
Assunto: Autorização para uso de dados do SIRE

1. Trata o presente expediente sobre autorização para utilização de dados do Sistema de Registro de Encaminhamentos (SIRE) desta Base para experimentação que embasará a dissertação de Mestrado em Tecnologia em Saúde da Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUC-PR) desta militar.

2. O Sistema de Registros de Encaminhamentos (SIRE) do Exército Brasileiro foi construído para o controle administrativo, visando pagamento dos prestadores de serviço e gestão de contratos. A partir da coleta de dados prevista para o SIRE, existe a possibilidade de extração de informações que apoiem a efetiva gestão de recursos vinculados ao tratamento de saúde. Entre as áreas de saúde destacam-se os serviços odontológicos.

3. No mês de julho de 2018, por exemplo, foram registrados 467 procedimentos odontológicos dentro do SIRE para esta Base. Já no mês de junho o número destes procedimentos foi 366. Em 2018, foram registrados no SIRE 4398 encaminhamentos até o dia 07/08/2018, incluindo procedimentos odontológicos e atendimentos médicos.

4. O SIRE já disponibiliza algumas informações para apoio à gestão. Porém ainda são insuficientes para melhor compreender o padrão de demanda por procedimentos de Saúde. O que dificulta o fornecimento dos materiais mais utilizados. Esta limitação pode ser minimizada a partir do uso de estratégias KDD.

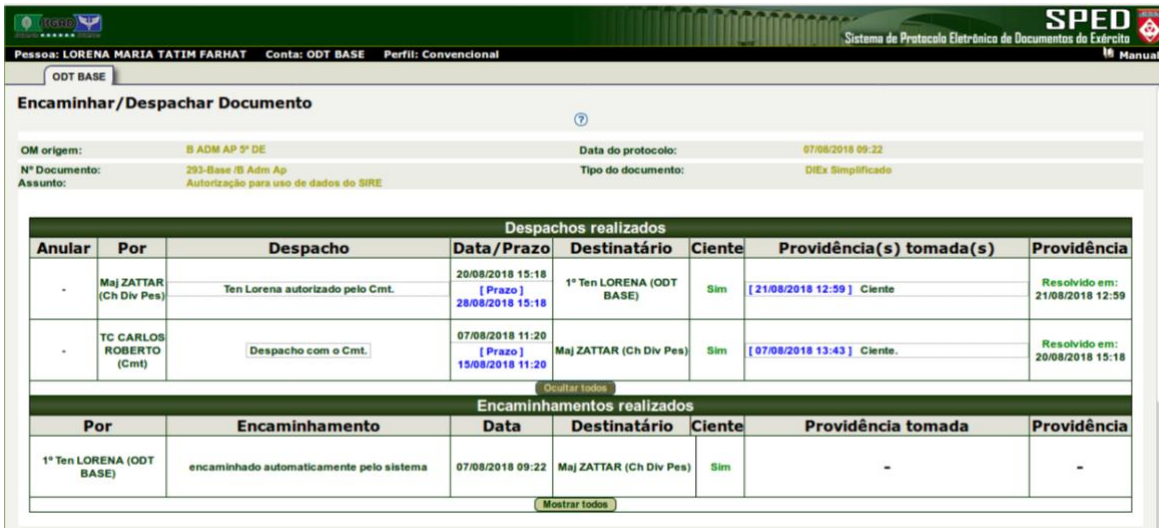
5. Entre as formas para extração de informações a partir de bases de dados, existe o Knowledge Discovery in Databases (KDD), que representa uma estratégia vinculada à área de Inteligência Artificial.

6. Para tal são necessários alguns dados, referentes aos beneficiários vinculados ao Forte do Pinheirinho, para que experimentos sejam realizados. Inicialmente estes experimentos estão planejados para a área odontológica, podendo ser estendidos para a área médica. Vale destacar que não serão identificados em nenhum momento do experimento os beneficiários, nem mesmo os prestadores de serviço. Entre os dados necessários destacam-se:

- Dados pessoais – idade, sexo, função, tempo de cadastro no Cadastro de Beneficiários do Exército Brasileiro,

- Dados sobre procedimentos demandados – data da demanda, descrição do procedimento.

7. A janela temporal desejável para estes dados remete aos últimos cinco anos.



SPED
Sistema de Protocolo Eletrônico de Documentos do Exército

Pessoa: LORENA MARIA TATIM FARHAT Conta: ODT BASE Perfil: Convencional Manual

ODT BASE

Encaminhar/Despachar Documento

OM origem:	B ADM AP 5º DE	Data do protocolo:	07/08/2018 09:22
Nº Documento:	293-Base /B Adm Ap	Tipo do documento:	DIEx Simplificado
Assunto:	Autorização para uso de dados do SIRE		

Despachos realizados

Anular	Por	Despacho	Data/Prazo	Destinatário	Ciente	Providência(s) tomada(s)	Providência
-	Maj ZATTAR (Ch Div Pes)	Ten Lorena autorizado pelo Cmt.	20/08/2018 15:18 [Prazo] 28/08/2018 15:18	1º Ten LORENA (ODT BASE)	Sim	[21/08/2018 12:59] Ciente	Resolvido em: 21/08/2018 12:59
-	TC CARLOS ROBERTO (Cmt)	Despacho com o Cmt.	07/08/2018 11:20 [Prazo] 15/08/2018 11:20	Maj ZATTAR (Ch Div Pes)	Sim	[07/08/2018 13:43] Ciente.	Resolvido em: 20/08/2018 15:18

Ocultar todos

Encaminhamentos realizados

Por	Encaminhamento	Data	Destinatário	Ciente	Providência tomada	Providência
1º Ten LORENA (ODT BASE)	encaminhado automaticamente pelo sistema	07/08/2018 09:22	Maj ZATTAR (Ch Div Pes)	Sim	-	-

Mostrar todos

APÊNDICE B – TERMO DE DISPENSA DE TCLE

TERMO DE DISPENSA DE TCLE

O projeto "Perfil da demanda por serviços odontológicos por meio da mineração de processos" que tem como responsável o pesquisador assistente Lorena Maria Tatim Farhat e o pesquisador principal Deborah Ribeiro Carvalho, utilizará dados secundários do Sistema de Registro de Encaminhamentos do Exército Brasileiro – SIRE e do Cadastro de Beneficiários do Exército Brasileiro – CADBEN.

Pretende-se utilizar o código de identificação dos pacientes no Fundo de Saúde do Exército Brasileiro - FUSEx, a patente do militar, a organização militar a qual são vinculados, o procedimento odontológico ao qual se submeteram e o cirurgião-dentista responsável pela assistência. O universo da pesquisa é composto pelos miliares vinculados ao Forte do Pinheirinho no período de março de 2016 a agosto de 2019, totalizando aproximadamente 2000 indivíduos.

É importante citar, para o âmbito dessa pesquisa, o Decreto nº. 2.040, de 21 de outubro de 1996, que aprova o Regulamento de Movimentação para Oficiais e Praças do Exército e estabelece "a movimentação como decorrência dos deveres e das obrigações da carreira militar e, também, como direito nos casos especificados na legislação pertinente." Portanto, o efetivo do Forte do Pinheirinho sofre constante alteração decorrente das movimentações dos militares que o constituem. Consequentemente, os tratamentos odontológicos são rotineiramente interrompidos e retomados nas diferentes organizações militares. Assim sendo, a obtenção do TCLE para os pacientes que utilizaram os serviços odontológicos do Forte do Pinheirinho é inviável uma vez que grande parte desses militares não mais residem na guarnição de Curitiba. Além disso, entende-se que a convocação dos militares que ainda se encontram vinculados ao Forte do Pinheirinho e que utilizaram serviços odontológicos no período da pesquisa prejudicaria a privacidade dos mesmos, uma vez que nem todos os militares dessa organização militar fazem uso destes serviços.

É do conhecimento do pesquisador que conforme a Resolução 466/12 IV. 8-" Nos casos em que seja inviável a obtenção do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido ou que esta obtenção signifique riscos substanciais à privacidade e confidencialidade dos dados do participante ou aos vínculos de confiança entre pesquisador e pesquisado, a dispensa do TCLE deve ser justificadamente solicitada pelo pesquisador responsável ao Sistema CEP/CONEP, para apreciação, sem prejuízo do posterior processo de e esclarecimento."

No presente caso entende-se ser dispensável apresentação do TCLE, uma vez que não ocorrerá exposição dos participantes da pesquisa e não será realizado nenhum tratamento de saúde que possa causar danos ao envolvidos no Projeto. Reitera-se que os dados empregados se referem a tratamentos odontológicos previamente realizados, logo não haverá abordagem pessoal com os participantes. Ademais, o uso dos dados foi autorizado pelo comandante da organização militar à qual se relacionam.

Por fim, assumimos a responsabilidade pela fidedignidade das informações.

Lorena Maria Tatim Farhat
CPF: 058.904.919-46

Deborah Ribeiro Carvalho
CPF: 401.595.239-15

APÊNDICE C – TCUD

TERMO DE COMPROMISSO DE UTILIZAÇÃO DE DADOS – TCUD

Nós Lorena Maria Tatim Farhat e Deborah Ribeiro Carvalho, abaixo assinadas, pesquisadoras envolvidas no projeto intitulado "Perfil da demanda por serviços odontológicos por meio da mineração de processos" nos comprometemos a manter a confidencialidade sobre os dados coletados nos arquivos dos sistemas SIRE e CADBEN, bem como a privacidade de seus conteúdos, como preconizam os Documentos Internacionais e a Resolução CNS no 196/96 do Ministério da Saúde.

Informamos que os dados a serem coletados dizem respeito ao código de identificação dos pacientes do Fundo de Saúde do Exército Brasileiro - FUSEx, à patente do militar, à organização militar a qual são vinculados, ao procedimento odontológico ao qual se submeteram e ao cirurgião-dentista responsável pela assistência, no período de março de 2016 a agosto de 2019.

Lorena Maria Tatim Farhat

Deborah Ribeiro Carvalho

APÊNDICE D – TABELA COM OS PROCEDIMENTOS AGRUPADOS POR ÁREA APÓS O PRÉ-PROCESSAMENTO

ÁREA	PROCEDIMENTO
anestesia	anestesia
cirurgia	alveoloplastia consulta clínico cirúrgica consulta clínico cirúrgica e sutura controle pós-operatório controle pós-operatório e remoção de sutura drenagem de abscesso extraoral exodontia a retalho exodontia de dente incluso exodontia de raiz residual exodontia simples marsupialização de cisto reimplante de dente avulsionado remoção de sutura sutura de ferida na face sutura de ferimento na mucosa bucal tratamento de alveolite tratamento de hemorragia
	acabamento e polimento de restaurações ajuste oclusal ajuste oclusal e acabamento e polimento de restaurações aplicação de selante capeamento direto capeamento indireto cimentação de prótese fixa e restauração de uma face clareamento de dentes vitais

dentística	colagem de fragmento fraturado
	faceta direta
	faceta direta e restauração de coroa total com capeamento indireto
	faceta direta e restauração de duas faces
	instalação de pino de fibra de vidro
	procedimentos
	remineralização de esmalte
	restauração de coroa total
	restauração de coroa total com capeamento indireto
	restauração de coroa total com forramento em cimento de ionômero de vidro e capeamento indireto
	restauração de coroa total e restauração de duas faces
	restauração de coroa total e restauração de duas faces com capeamento indireto
	restauração de duas faces
	restauração de duas faces com capeamento indireto
	restauração de duas faces com capeamento indireto e anestesia
	restauração de duas faces com capeamento indireto e aplicação de selante
	restauração de duas faces com forramento em cimento de ionômero de vidro
	restauração de duas faces com forramento em cimento de ionômero de vidro e capeamento indireto
	restauração de duas faces e aplicação de selante
	restauração de duas faces e restauração de uma face
	restauração de duas faces e restauração de uma face com capeamento indireto
	restauração de uma face
	restauração de uma face com capeamento indireto
	restauração de uma face com forramento em cimento de ionômero de vidro
	restauração de uma face com forramento em cimento de ionômero de vidro e restauração de duas faces
	restauração de uma face e aplicação de selante
	restauração e instalação de pino de fibra de vidro
	restauração em cimento de ionômero de vidro e restauração em cimento de ionômero de vidro com capeamento indireto
	restauração em cimento de ionômero de vidro e anestesia
	restauração preventiva
	restauração provisória

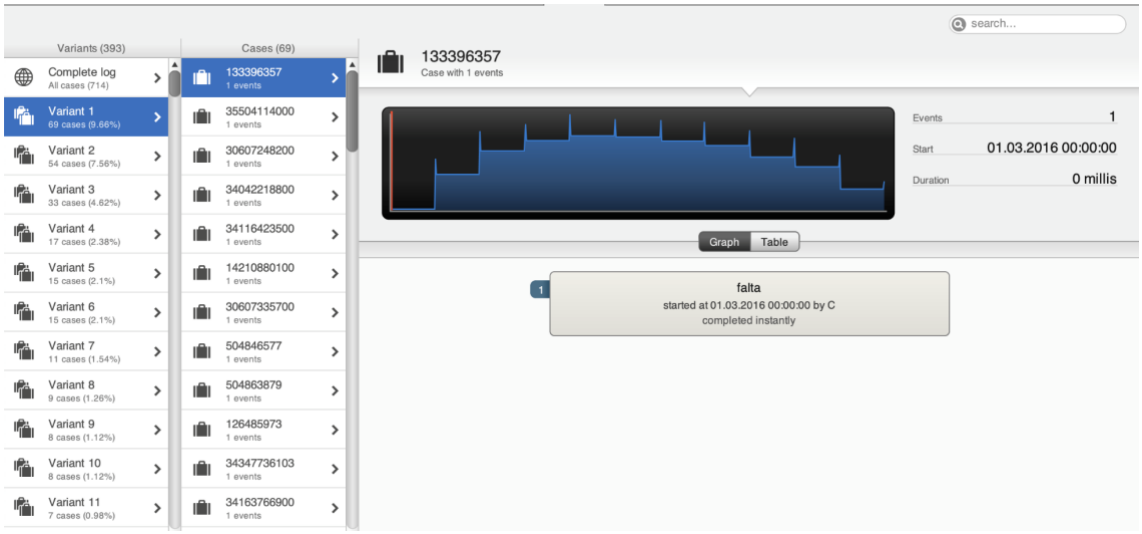
	restauração provisória com anestesia restauração provisória com capeamento indireto selante invasivo
DTM	instalação de placa miorrelaxante jig para DTM moldagem e planejamento para placa miorrelaxante moldagem para placa miorrelaxante
endodontia	desobstrução de conduto drenagem de abscesso intraoral pulpectomia em emergência tratamento com hidróxido de cálcio
falta	falta
odontopediatria	consulta de adaptação exodontia de decíduos aplicação de flúor tópico consulta de adaptação e restauração em cimento de ionômero de vidro
ortodontia	aparelho fixo (uma arcada) arco lingual ou palatino barra lingual de canino a canino barra lingual de molar a molar cimentação de arco lingual cimentação de banda molar cimentação de barra transpalatina cimentação de disjuntor palatino colocação de borracha de separação confecção e instalação de contenção ortodôntica conserto de aparelhos ortodônticos removíveis controle de contenção controle mensal de aparelho fixo controle mensal de aparelho fixo e stripping controle ou interceptação

	instalação de plano inclinado
	moldagem para trabalho
	placa de hawley
	procedimentos
	recimentação de banda ortodôntica
	recolagem de bráquetes
	recolagem de bráquetes e recimentação de banda ortodôntica
	recolagem de bráquetes e substituição de banda ortodôntica
	remoção de aparelho fixo
	retentor lingual colado
	stripping
	substituição de arco ortodôntico
	substituição de banda ortodôntica
prevenção	exame clínico e orientação de higiene
	orientação de higiene
	orientação de higiene e aplicação de flúor tópico
	procedimentos
	profilaxia
	profilaxia com anestesia
	profilaxia com ultrassom
	profilaxia e aplicação de flúor tópico
	profilaxia e orientação de higiene
	profilaxia, orientação de higiene e aplicação de flúor tópico
	profilaxia, orientação de higiene, aplicação de flúor e anestesia
prótese	ajuste de prótese
	cimentação de prótese fixa
	confecção e instalação de coroa provisória
	conserto de prótese
	entrega e ajuste de prótese removível
	instalação de conexões protéticas
	instalação e ajuste de ppr

	moldagem com alginato e confecção de coroa provisória placa de altura preparo de conduto radicular obturado preparo de conduto radicular obturado e cimentação de prótese fixa prótese fixa recimentação de prótese reembasamento de prótese removível remoção de prótese fixa ou pino intrarradicular remoção de prótese fixa, moldagem com alginato e confecção de coroa provisória remoção de restaurações ou coroas remoção de retenções slides
moldagem com alginato	moldagem com alginato
radiologia	rx periapical
triagem	exame clínico exame clínico e anestesia exame com orientação materiais odontológicos descartáveis planejamento de caso

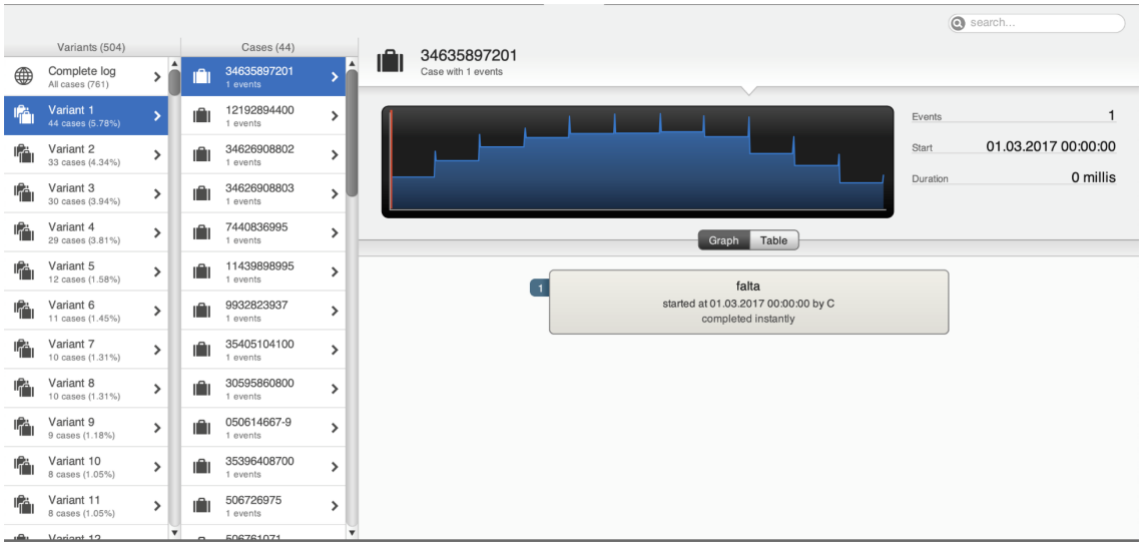
APÊNDICE E – VARIANTES DOS MODELOS DE PROCESSOS DESCOBERTOS

Figura E1 – Variante mais comum para o Subconjunto 2016/ 2017.



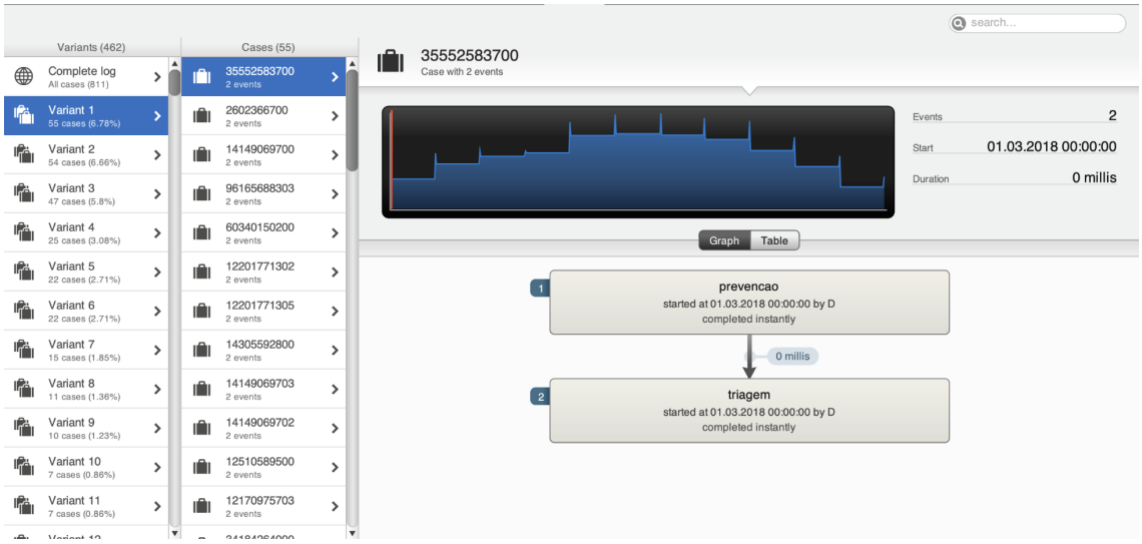
Fonte: a autora, adaptado de gerada no Disco (FLUXICON, 2019), 2020.

Figura E2 – Variante mais comum para o Subconjunto 2017/ 2018.



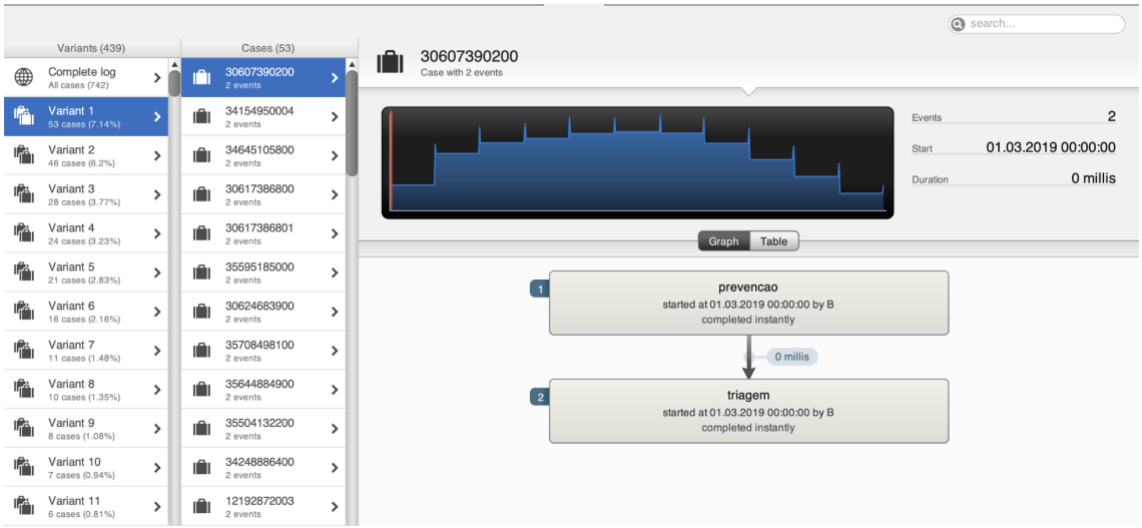
Fonte: a autora, 2020, adaptado de gerada no Disco (FLUXICON, 2019), 2020.

Figura E3 – Variante mais comum para o Subconjunto 2018/ 2019.



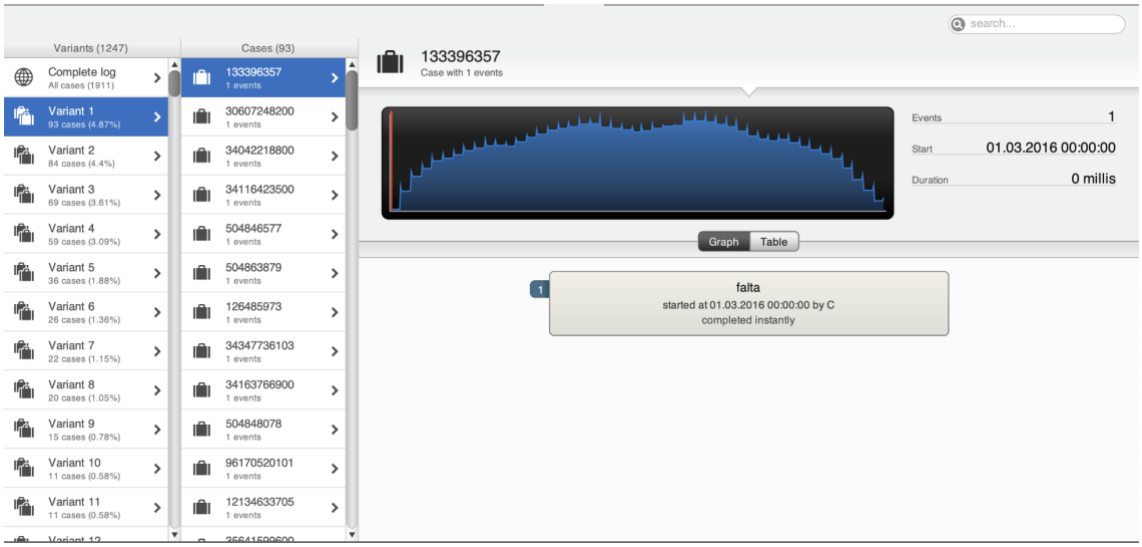
Fonte: a autora, adaptado de gerada no Disco (FLUXICON, 2019), 2020.

Figura E4 – Variante mais comum para o Subconjunto 2019/ 2020.



Fonte: a autora, adaptado de gerada no Disco (FLUXICON, 2019), 2020.

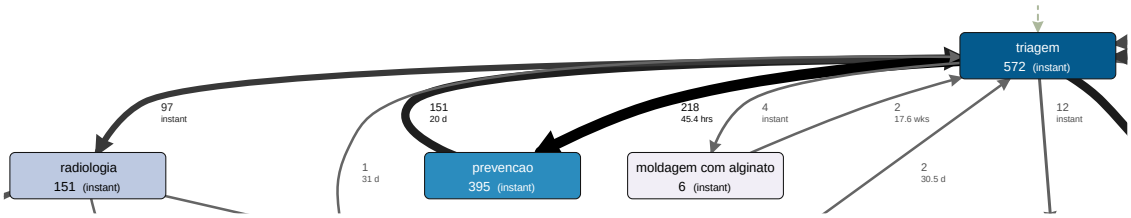
Figura E5 – Variante mais comum para o Log de Eventos.



Fonte: a autora, adaptado de gerada no Disco (FLUXICON, 2019), 2020.

APÊNDICE F – APROXIMAÇÕES DOS FLUXOS DESCOBERTOS QUE CORRESPONDEM ÀS ÁREAS DA ODONTOLOGIA DE MENOR DEMANDA

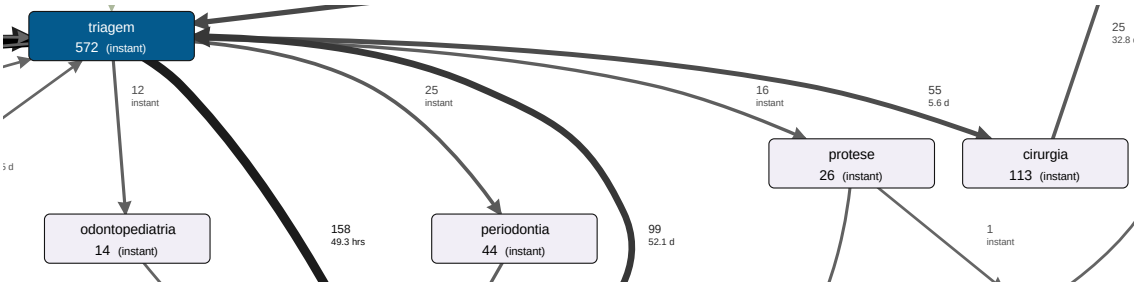
Figura F1 – Intervalo de tempo entre os procedimentos odontológicos da área de triagem, prevenção, radiologia e moldagem com alginato para o Subconjunto 2016/ 2017.



Fonte: a autora, adaptado do software Disco (FLUXICON, 2019), 2020.

No mapa de processos descoberto para o Subconjunto 2016/2017, a partir da Figura F1 são visualizados arcos menos densos, partindo também da triagem, que revelam que uma parcela menor de pacientes demandou procedimentos odontológicos das áreas de radiologia. Na mesma figura é possível perceber que a triagem sucedeu procedimentos da área de prevenção, após um período médio de 20 dias, para 151 pacientes. Já a moldagem com alginato foi um procedimento menos comum, registrado para 4 pacientes em conjunto com a triagem e para 2 pacientes cerca de 17 semanas antes da triagem.

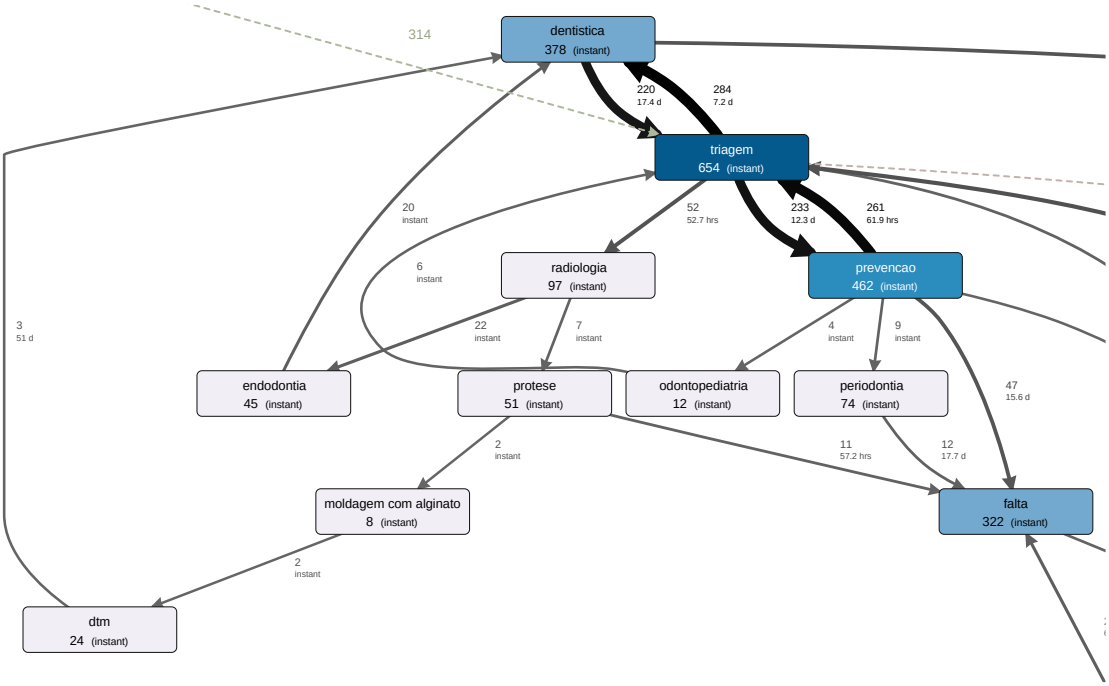
Figura F2 – Áreas da Odontologia de menor demanda para o Subconjunto 2016/ 2017.



Fonte: a autora, adaptado do software Disco (FLUXICON, 2019), 2020.

Partindo do nó de coloração mais escura correspondente à triagem, há arcos de menor densidade, vistos na Figura F2, que indicam pacientes que, depois da triagem, demandaram procedimentos das áreas de odontopediatria, periodontia, prótese e cirurgia. A ocorrência desses procedimentos foi registrada em conjunto com a triagem exceto para os procedimentos de cirurgia, que aconteceram depois de aproximadamente 6 dias em 55 pacientes.

Figura F3 – Áreas da Odontologia demandadas após a realização de procedimentos de "radiologia" para o Subconjunto 2017/ 2018.



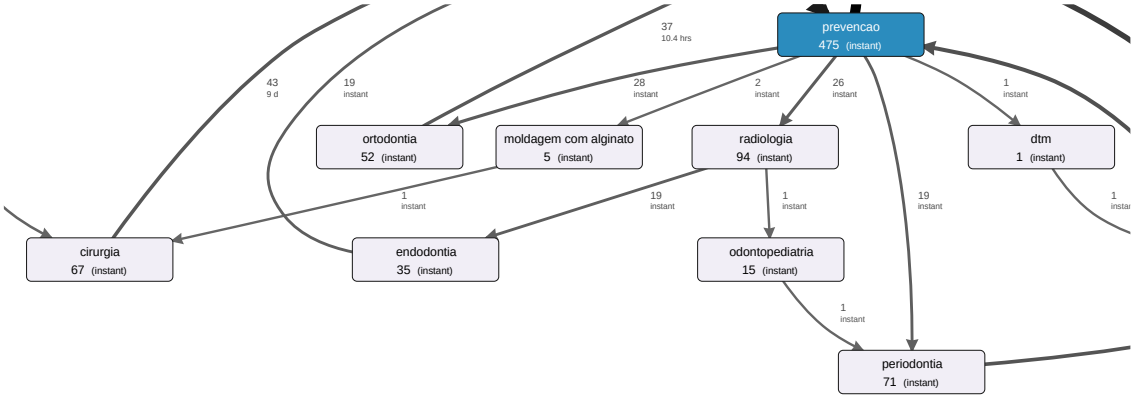
Fonte: a autora, adaptado do software Disco (FLUXICON, 2019), 2020.

No mapa de processos descoberto para o Subconjunto 2017/ 2018, a partir da radiologia, como retratado no *zoom* contido na Figura F3, duas outras áreas se desencadearam: endodontia e prótese, o que confirma a natureza diagnóstica da radiologia odontológica. As métricas selecionadas, indicadas ao lado dos arcos, revelam que a endodontia foi mais frequente do que a prótese. Em ambos os casos o intervalo médio de tempo entre os dois nós foi nulo (instant), o que indica a realização simultânea das duas atividades. No caso da endodontia, uma terceira área da odontologia, a dentística também foi

necessária no decorrer do mesmo atendimento, como indica o arco subsequente que conecta a endodontia à dentística. Já no caso da prótese, a atividade simultânea foi a moldagem com alginato, em 2 casos, que culminou na condução de procedimentos da área de DTM.

Ainda com base na aproximação ilustrada na Figura F3, percebe-se que dois arcos de maior densidade culminaram na realização de procedimentos de triagem. O mais denso partiu da área prevenção e o outro da área de dentística. Assim como a radiologia, a condução de procedimentos da área de prevenção também culminou na realização de procedimentos odontológicos de outras áreas diversas, menos frequentes. Dessas atividades, identificam-se quatro: odontopediatria, periodontia, ortodontia e falta. A análise da coloração dos nós que contém tais atividades revela que a falta foi a atividade mais frequente, sendo registrada para 322 pacientes.

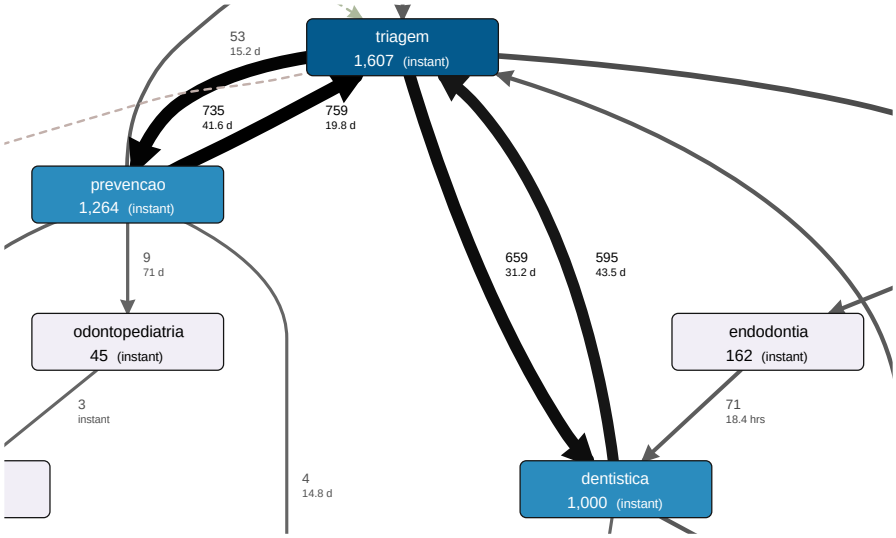
Figura F4 – Áreas da Odontologia de menor demanda para o Subconjunto 2019/ 2020.



Fonte: a autora, adaptado do software Disco (FLUXICON, 2019), 2020.

No mapa de processos descoberto para o Subconjunto 2019/ 2020, a partir da aproximação contida na Figura F4 é demonstrado que a prevenção persistiu com uma área que precede procedimentos de diversas outras áreas da Odontologia. Nesse caso, procedimentos da área de ortodontia, radiologia, DTM, periodontia e a condução de moldagem com alginato. A cirurgia sucedeu os procedimentos da área de dentística. Já a radiologia desencadeou a demanda por procedimentos da área de odontopediatria e endodontia.

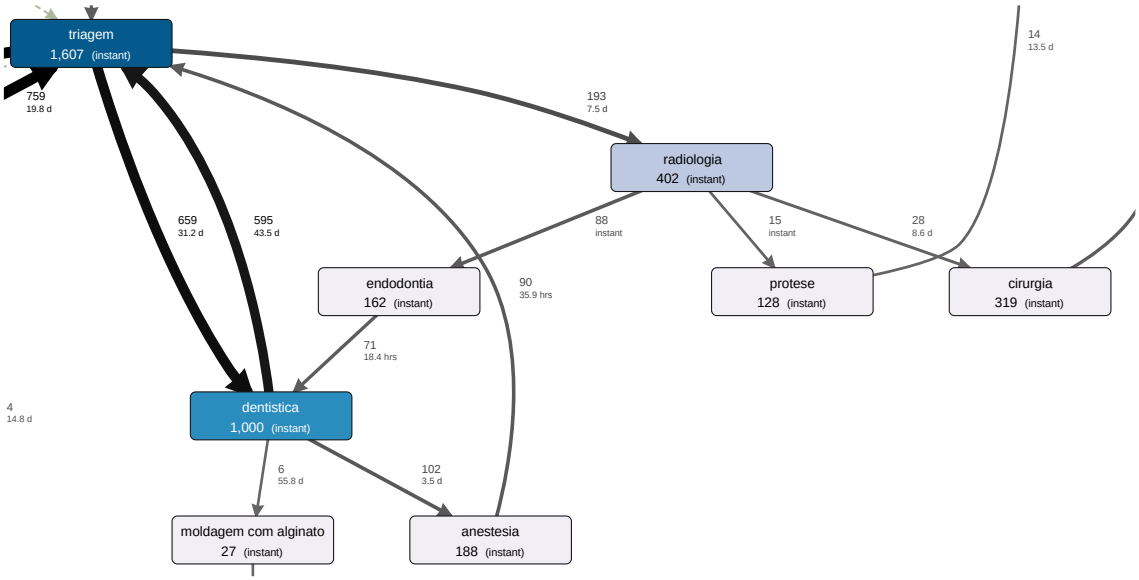
Figura F5 – Intervalo de tempo entre os procedimentos odontológicos da área de triagem, prevenção e dentística para o *Log* de Eventos.



Fonte: a autora, adaptado do software Disco (FLUXICON, 2019), 2020.

No mapa de processos descoberto para o *Log* de Eventos, conforme retratado no *zoom* contido na Figura F5, o arco mais denso do mapa revela que a prevenção antecedendo a triagem foi a conduta mais usual adotada ao longo de todo o período analisado. O intervalo de tempo médio entre essas duas atividades foi de 19,8 dias. O segundo arco mais denso conectou a triagem à prevenção, dentro de um período médio de 41,6 dias. O terceiro arco mais denso indicou que, após a triagem, grande parte dos pacientes demandou procedimentos da área de dentística depois de 31,2 dias, em média. O quarto arco mais denso do mapa indicou que a dentística antecedeu a triagem em 595 pacientes. Nesses casos, os procedimentos odontológicos da área de dentística foram realizados depois de 43,5 dias, em média.

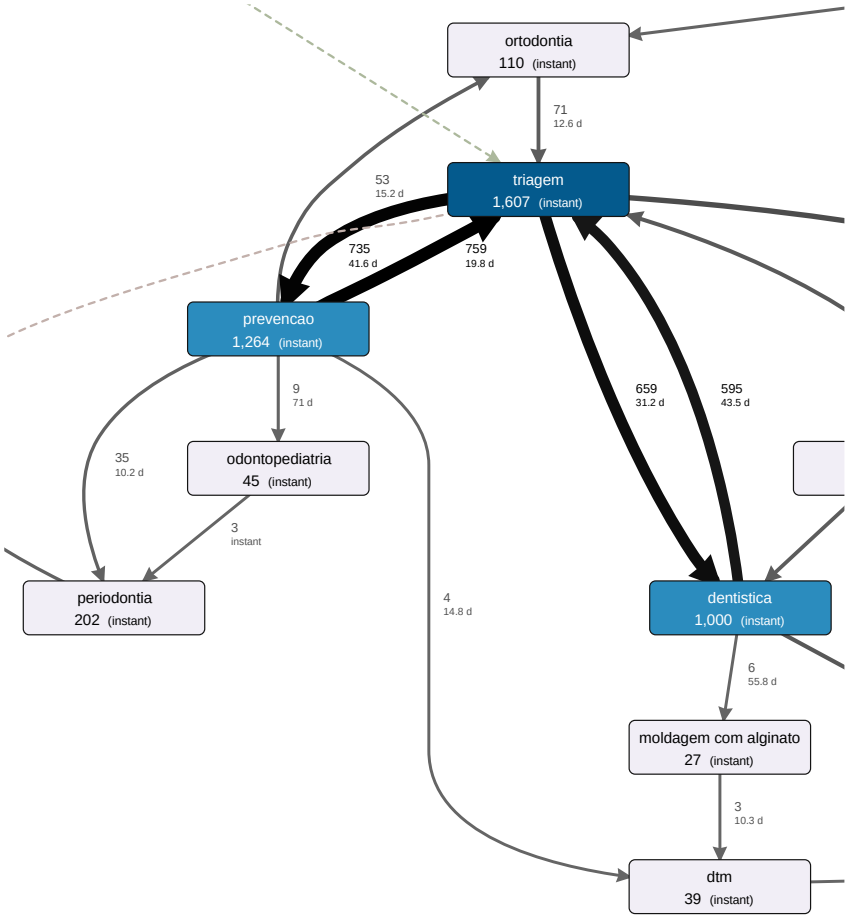
Figura F6 – Áreas da Odontologia de menor demanda para o *Log* de Eventos.



Fonte: a autora, adaptado do software Disco (FLUXICON, 2019), 2020.

O quinto arco mais denso demonstrou a radiologia com consequência da triagem para 193 pacientes depois de um intervalo médio de tempo de 7,5 dias, como indicado na aproximação do fluxo descoberto para o *Log* de Eventos retratada na Figura F6. A realização dos procedimentos de radiologia culminou na condução de procedimentos de endodontia, prótese e cirurgia, sendo a sucessão da endodontia a ocorrência mais comum (88 pacientes, simultaneamente). e a cirurgia a área com a maior frequência de casos (319 pacientes).

Figura F7 – Áreas da Odontologia demandadas após a realização de procedimentos de “prevenção” para o *Log* de Eventos.

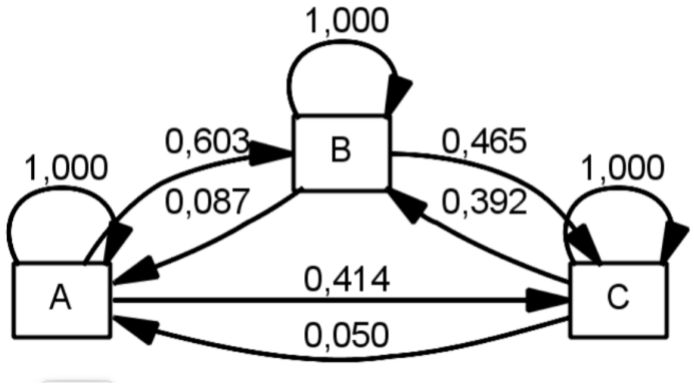


Fonte: a autora, adaptado do software Disco (FLUXICON, 2019), 2020.

A prevenção foi a área da odontologia que antecedeu a maior diversidade de procedimentos odontológicos, como é demonstrado na aproximação do mapa descoberto para o *Log* de Eventos retratada na Figura F7. A partir dela, foram registrados procedimentos da área de triagem, periodontia, odontopediatria, ortodontia e DTM. Tal constatação indica que, dentro do processo de trabalho adotado no decorrer de prestação de serviços odontológicos, no âmbito do cenário dessa pesquisa, a realização de procedimentos de prevenção precedeu a condução dos procedimentos de outras áreas da Odontologia, que não caracterizaram urgências.

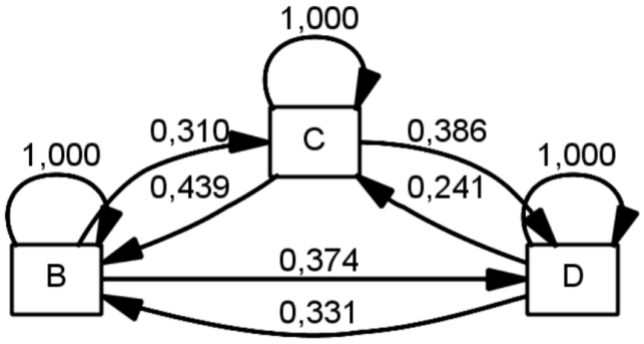
APÊNDICE G – REDES SOCIAIS E MATRIZES DE ATIVIDADES DESCOBERTAS

Figura G1 – Rede Social gerada no ProM para o Subconjunto 2016/ 2017



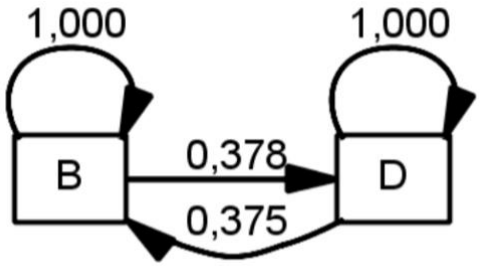
Fonte: a autora, adaptado do software ProM versão 5.2 (EIDHOVEN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY, 2016), 2020.

Figura G2 – Rede Social gerada no ProM para o Subconjunto 2017/ 2018.



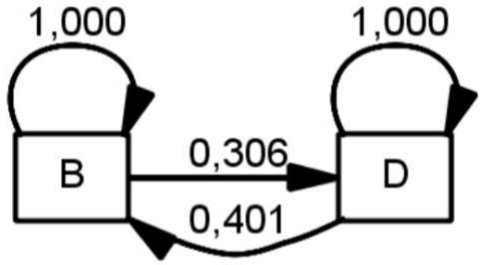
Fonte: a autora, adaptado do software ProM versão 5.2 (EIDHOVEN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY, 2016), 2020.

Figura G3 – Rede Social gerada no ProM para o Subconjunto 2018/ 2019.



Fonte: a autora, adaptado do software ProM versão 5.2 (EIDHOVEN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY, 2016), 2020.

Figura G4 – Rede Social gerada no ProM para o Subconjunto 2019/ 2020.



Fonte: a autora, adaptado do software ProM versão 5.2 (EIDHOVEN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY, 2016), 2020.

Figura G5 – Matriz de atividades gerada no ProM para o Subconjunto 2016/ 2017.

originator	anestesia	cirurgia	dentistica	dtm	endodo...	falta	moldag...	odontop...	ortodontia	periodo...	prevencao	protese	radiologia	triagem
A	0	2	45	0	3	13	0	3	0	2	16	0	9	45
B	2	167	344	0	38	168	7	4	4	35	214	27	88	395
C	0	39	242	30	20	230	1	14	0	26	235	12	81	495

Fonte: a autora, adaptado do software ProM versão 5.2 (EIDHOVEN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY, 2016), 2020.

Figura G6 – Matriz de atividades gerada no ProM para o Subconjunto 2017/ 2018.

originator	anestesia	cirurgia	dentistica	dtm	endodo...	falta	moldag...	odontop...	ortodontia	periodo...	prevencao	protese	radiologia	triagem
B	33	175	559	7	18	215	9	8	3	56	170	67	58	695
C	2	24	219	28	15	126	1	1	0	5	132	10	55	357
D	93	24	672	0	25	158	0	6	17	40	257	17	0	654

Fonte: a autora, adaptado do software ProM versão 5.2 (EIDHOVEN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY, 2016), 2020.

Figura G7 – Matriz de atividades gerada no ProM para o Subconjunto 2018/ 2019.

originator	anestesia	cirurgia	dentistica	dtm	endodo...	falta	moldag...	odontop...	ortodontia	periodo...	prevencao	protese	radiologia	triagem
B	17	132	588	2	42	216	8	2	11	14	290	53	62	771
D	62	19	684	0	22	204	3	8	75	25	310	13	64	504

Fonte: a autora, adaptado do software ProM versão 5.2 (EIDHOVEN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY, 2016), 2020.

Figura G8 – Matriz de atividades gerada no ProM para o Subconjunto 2019/ 2020.

originator	anestesia	cirurgia	dentistica	dtm	endodo...	falta	moldag...	odontop...	ortodontia	periodo...	prevencao	protese	radiologia	triagem
B	12	86	465	0	29	242	4	2	15	48	310	37	48	822
D	52	12	629	1	17	179	1	22	181	41	295	15	54	539

Fonte: a autora, adaptado do software ProM versão 5.2 (EIDHOVEN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY, 2016), 2020.

ANEXO A – PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP DA PUCPR

Comitê de Ética em Pesquisa da PUCPR

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO PARANÁ - PUC/PR

Plataforma Brasil

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Perfil da demanda por serviços odontológicos por meio da mineração de processos

Pesquisador: Deborah Ribeiro Carvalho
Área Temática:
Versão: 2
CAAE: 25081819.0.0000.0020
Instituição Proponente: Pontifícia Universidade Católica do Parana - PUCPR
Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 3.745.166

Apresentação do Projeto:
Conforme projeto apresentado:
As avaliações de demanda em saúde são consideradas um tema cujas análises são de difícil compreensão em decorrência da diversidade de determinantes individuais que ocorrem simultaneamente e cuja segregação é impraticável. Ademais, nos cenários de saúde que envolvem um grande número de variáveis de exposição há um crescente interesse no uso de técnicas oriundas da inteligência artificial para alcançar certos propósitos. Por isso, a aplicação da MP apresenta potencialidade para aprimorar o conhecimento sobre a demanda por serviços odontológicos, uma vez que oferece um grande número de informações que, além de suportar o planejamento e a tomada de decisões nos cenários de saúde, gera modelos de processos de fácil compreensão para os profissionais da saúde, que não apresentam conhecimento na área de informática. Como, no Brasil, há um alto número de CDs e uma alta parcela da população sem acesso aos serviços odontológicos, tem-se um cenário em que há ociosidade da força de trabalho e de recursos físicos públicos e privados. Portanto, a adequação da oferta à demanda parece ter sido negligenciada. Assim sendo, essa pesquisa busca, por meio da mineração de processos, gerar os modelos de processos decorrentes da prestação de serviços odontológicos dentro de uma organização militar. Trata-se de um estudo de caráter observacional e descritivo voltado à descoberta dos fluxos de procedimentos e da rede social, vinculados à demanda por serviços odontológicos. Os registros que irão compor a base de dados do estudo são provenientes de um

Endereço: Rua Imaculada Conceição 1155
Bairro: Prado Velho **CEP:** 80.215-901
UF: PR **Município:** CURITIBA
Telefone: (41)3271-2103 **Fax:** (41)3271-2103 **E-mail:** nep@pucpr.br

sistema de informação utilizado para cobrança. A exploração de tais fluxos culminará no conhecimento do perfil da demanda por tais serviços durante o período de março de 2016 a agosto de 2019. Busca-se, assim, fomentar o uso da mineração de processos demonstrando uma nova funcionalidade desta técnica. Uma prova de conceito foi conduzida com o objetivo de demonstrar o potencial dessa pesquisa. E, apesar das limitações identificadas, acredita-se que as análises conduzidas sobre os fluxos de procedimentos que serão descobertos podem revelar características ainda não conhecidas acerca da prestação de serviços odontológicos no Forte do Pinheirinho. Além disso, o conhecimento da continuidade e da duração dos tratamentos odontológicos inseridos dentro dos fluxos de procedimentos que serão descobertos oportuniza melhorias na gestão dos recursos destinados à Odontologia, de modo a evitar ociosidade de recursos humanos e desperdícios de recursos materiais.

Objetivo da Pesquisa:

Conforme projeto apresentado:

Objetivo Primário:

Identificar o perfil da demanda por serviços odontológicos em uma organização militar.

Objetivo Secundário:

Descobrir os fluxos de processos vinculados à demanda por serviços odontológicos das forças armadas. Identificar as linhas de cuidado adotadas no decorrer da prestação dos serviços odontológicos das forças armadas.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Conforme projeto apresentado:

Riscos:

Existe risco de caracterização dos usuários dos serviços odontológicos e dos profissionais prestadores desses serviços. Assim sendo, com o objetivo de evitar inconvenientes decorrentes dessa possível caracterização, a identificação dos usuários e dos profissionais será codificada numericamente dentro da base de dados que será empregada. Além disso, um Termo de Compromisso de Utilização de Dados será assinado pelos participantes dessa pesquisa. O modelo desse Termo encontra-se anexo.

Benefícios:

Fomentar o uso da mineração de processos como uma estratégia para avaliação da demanda em Odontologia. Além disso, objetiva-se o conhecimento das linhas de cuidado adotadas pelos oficiais dentistas do Forte do Pinheirinho. Busca-se o entendimento da frequência e da continuidade da utilização de serviços odontológicos por beneficiários do Fundo de Saúde do

Exército Brasileiro – FUSEx. Tais resultados oportunizam melhorias na prestação dos serviços odontológicos por permitirem o embasamento da gestão dos recursos destinados à Odontologia, de modo a evitar ociosidade de recursos humanos e desperdícios de recursos materiais.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Pesquisa de grande interesse na área de saúde, para levantamento de informações a respeito do acesso de militares ao acesso a serviços militares.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Documentos corretamente apresentados.

Recomendações:

Não há.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Pendências corretamente atendidas.

Considerações Finais a critério do CEP:

Lembramos aos senhores pesquisadores que, no cumprimento da Resolução 466/12, o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) deverá receber relatórios anuais sobre o andamento do estudo, bem como a qualquer tempo e a critério do pesquisador nos casos de relevância, além do envio dos relatos de eventos adversos, para conhecimento deste Comitê. Salientamos ainda, a necessidade de relatório completo ao final do estudo.

Eventuais modificações ou emendas ao protocolo devem ser apresentadas ao CEPPUCPR de forma clara e sucinta, identificando a parte do protocolo a ser modificado e as suas justificativas.

Se a pesquisa, ou parte dela for realizada em outras instituições, cabe ao pesquisador não iniciá-la antes de receber a autorização formal para a sua realização. O documento que autoriza o início da pesquisa deve ser carimbado e assinado pelo responsável da instituição e deve ser mantido em poder do pesquisador responsável, podendo ser requerido por este CEP em qualquer tempo.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1435609.pdf	25/11/2019 22:25:30		Aceito

Continuação do Parecer: 3.745.166

Outros	TCUD.pdf	25/11/2019 22:22:27	LORENA MARIA TATIM FARHAT	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	Termo_dispensa_TCLE.pdf	25/11/2019 22:22:03	LORENA MARIA TATIM FARHAT	Aceito
Outros	Autorizacao_Exercito.pdf	23/11/2019 09:36:08	LORENA MARIA TATIM FARHAT	Aceito
Outros	Modelo_requerimento_autorizacao_uso_dados.pdf	23/11/2019 09:34:08	LORENA MARIA TATIM FARHAT	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_detalhado.pdf	01/11/2019 09:48:23	LORENA MARIA TATIM FARHAT	Aceito
Cronograma	Cronograma.pdf	01/11/2019 09:47:22	LORENA MARIA TATIM FARHAT	Aceito
Orçamento	Orcamento.pdf	01/11/2019 09:47:11	LORENA MARIA TATIM FARHAT	Aceito
Folha de Rosto	folhaDeRostoassinada.pdf	01/11/2019 08:54:43	Deborah Ribeiro Carvalho	Aceito

Situação do Parecer:
Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:
Não

CURITIBA, 05 de Dezembro de 2019

Assinado por:
Cilene da Silva Gomes Ribeiro
(Coordenador(a))