UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE
CENTRO DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA BIOMÉDICA

Trabalho de Conclusão de Curso

ANÁLISE COMPARATIVA DE COMPRAS PÚBLICAS DE MONITORES MULTIPARAMÉTRICOS

Camila Gomes de Moura

Natal/RN
2021

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE

CENTRO DE TECNOLOGIA

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA BIOMÉDICA

ANÁLISE COMPARATIVA DE COMPRAS PÚBLICAS DE MONITORES MULTIPARAMÉTRICOS

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Departamento de Engenharia Biomédica da Universidade Federal do Rio Grande do Norte para obtenção do título de Graduado em Engenharia Biomédica.

Graduando: Camila Gomes de Moura

Orientadora: Profa. Dra. Heliana B. Soares

Coorientador: José Micael D. Barbosa

Natal/RN

2021

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE

CENTRO DE TECNOLOGIA

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA BIOMÉDICA

ANÁLISE COMPARATIVA DE COMPRAS PÚBLICAS DE MONITORES MULTIPARAMÉTRICOS

Banca Examinadora do Trabalho de Conclusão de Curso:

Profa. Dra. Heliana Bezerra Soares _____

UFRN - Orientadora

José Micael Delgado Barbosa _____

Coorientador

Suellen Silva dos Santos _____

Avaliadora externa

Natal/RN

2021

DEDICATÓRIA

Este trabalho é dedicado aos meus pais, minha verdadeira base.

AGRADECIMENTOS

Quero agradecer primeiramente a Deus, por me fortalecer todos os dias. Aos meus pais que sempre acreditaram, me apoiaram e me incentivaram em todos os aspectos da vida, possibilitando que eu corresse atrás dos meus sonhos, tomando as melhores decisões. A querida irmã Betânia por se fazer presente na minha vida e me dar todo o suporte necessário.

Agradeço também a todos os docentes que fizeram parte da minha graduação, em especial a minha orientadora, Heliana Bezerra, por toda atenção, disponibilidade e auxílio no desenvolvimento do trabalho. Ao meu coorientador, Micael Delgado, por todos os ensinamentos desde sempre. E a professora Beatriz Stransky, sempre tão solícita.

A Escola de Ciências e Tecnologia por tudo que aprendi e vivi. Ao projeto de tutoria, a EJECT e ao DAECT por me proporcionarem a oportunidade de ensinar, vivenciar o mercado, aprender sobre empreendedorismo e o dom de trabalhar em equipe.

Ao meu CAEB por mostrarem a importância de correr atrás para fazer acontecer. Ao grupo de pesquisa de processamento digital de imagens, pelo trabalho aprovado. A minha eterna CORE, empresa júnior do curso, por me mostrar que todos os obstáculos são válidos quando se está em busca do seu sonho.

Ao meu amado HUOL, onde conheci pessoas incríveis que estão ali para fazer acontecer. Onde tive a oportunidade de participar do projeto da Rede Universitária de Telemedicina e de vivenciar a rotina de engenharia clínica, por meio do estágio.

Ao CESAR, em especial ao programa *SummerJob*, pela oportunidade de um estágio de verão na área de inovação, conhecendo novas metodologias e pessoas maravilhosas que me fizeram crescer muito. Ao Projeto Governo Cidadão, por me proporcionar um estágio na administração pública, possibilitando uma nova vivência na área de engenharia biomédica, e por todos os ensinamentos adquiridos.

Não poderia deixar de agradecer aos meus amigos do colégio por todo apoio. Aos meus amigos de CeT e Engenharia Biomédica, meus parceiros da graduação e da vida, por toda a colaboração ao longo desses anos. O “vai dar certo” sempre foi fundamental.

A minha família, aos meus amigos, aos meus colegas de trabalho, aos meus professores, meu muito obrigada.

EPÍGRAFE

“Tudo posso naquele que me fortalece”
(Filipenses 4:3).

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS 9

LISTA DE TABELAS 10

LISTA DE EQUAÇÕES 11

LISTA DE ABREVIAÇÕES, SIGLAS E SÍMBOLOS 12

RESUMO 13

ABSTRACT 14

1 INTRODUÇÃO 15
1.1 OBJETIVO 16
1.1.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS 16
1.2 ESTADO DA ARTE 17
1.3 ESTRUTURA DO TRABALHO 18

2 LICITAÇÃO 20
2.1 CONTEXTO HISTÓRICO 20
2.2 PROCESSO LICITATÓRIO 20
2.3 MODALIDADES DE LICITAÇÃO 22
2.3.1 CONVITE 23
2.3.2 TOMADA DE PREÇOS 24
2.3.3 CONCORRÊNCIA 24
2.3.4 LEILÃO 25
2.3.5 CONCURSO 25
2.3.6 PREGÃO 25

3 MONITOR MULTIPARAMÉTRICO 31
3.1 ENGENHARIA CLÍNICA 31
3.2 EQUIPAMENTO MÉDICO 32
3.3 SINAIS VITAIS 34
3.4 MONITOR MULTIPARAMÉTRICO 34
3.5 FUNCIONALIDADES DO MONITOR MULTIPARAMÉTRICO 35
3.5.1 TEMPERATURA 35
3.5.2 BATIMENTOS CARDÍACOS 36
3.5.3 SATURAÇÃO 38
3.5.4 FREQUÊNCIA RESPIRATÓRIA 39
3.5.5 PRESSÃO ARTERIAL 40
3.5.5.1 PRESSÃO ARTERIAL NÃO INVASIVA 40
3.5.5.2 PRESSÃO ARTERIAL INVASIVA 41
3.5.6 DÉBITO CARDÍACO 41
3.5.7 CAPNOGRAFIA 42
3.5.8 ÍNDICE BISPECTRAL 42

4 O ANO DE 2020 44
4.1 COVID-19 44
4.2 COMPRAS EMERGENCIAIS 45

5 METODOLOGIA 46
5.1 BASE DE DADOS 46
5.2 FUNÇÃO 47
5.3 CARACTERIZAÇÃO FUNCIONAL DE COMPRAS 48
5.4 REGIÃO 49
5.5 PREGÕES E COMPRAS EMERGENCIAIS 50

6 RESULTADOS E DISCUSSÕES 52

7 CONCLUSÕES E TRABALHOS FUTUROS 60

8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 62

9 ANEXOS 71
9.1 PREGÕES ELETRÔNICOS ANALISADOS 71
9.1.1 PREGÕES DE 2019 71
9.1.2 PREGÕES DE 2020 72
9.2 COMPRAS EMERGENCIAIS ANALISADAS 75

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Fases do pregão eletrônico 27

Figura 2. Etapas da fase externa do pregão eletrônico 28

Figura 3. Ondas do eletrocardiograma 37

Figura 4. Diagrama de blocos da classificação dos monitores multiparamétricos analisados conforme função 47

Figura 5. Gráfico com os casos de Coronavírus no Brasil, no ano de 2020 52

Figura 6. Gráfico dos números de óbitos de Coronavírus no Brasil, no ano de 2020 53

Figura 7. Quantidade de pregões por região: A) 2019 e B) 2020 54

Figura 8. Gráfico da quantidade de pregões por região 56

Figura 9. Gráfico com a variação percentual média entre valor estimado e valor de compra por região 57

Figura 10. Gráfico com média de valores de compras de monitores multiparamétricos por compras emergenciais no RN e por pregões na região nordeste para os grupos de classificação 1 e 3 dos monitores 59

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Valores das licitações para obras e serviços de engenharia 23

Tabela 2. Valores das licitações para compras e serviços 23

Tabela 3. Classificação pelas regras conforme RDC 185/2001 32

Tabela 4. Classificação quanto ao risco pela RDC 185/2001 33

Tabela 5. Variações aceitáveis de Sinais Vitais para Adultos 34

Tabela 6. Variações da temperatura corporal 36

Tabela 7. Quantidade de monitores adquiridos pelo tipo de equipamento 48

Tabela 8. Quantidade de monitores adquiridos nos anos de 2019 e 2020 49

Tabela 9. Quantidade de casos e óbitos por COVID-19 nas regiões do Brasil 53

Tabela 10. Média dos valores estimados e dos valores de compra por região, nos anos de 2019 e 2020 55

Tabela 11. Média de valores do fechamento mensal do dólar, nos anos de 2019 e 2020 56

Tabela 12. Média de valores de compras de monitores multiparamétricos para o Rio Grande do Norte, adquiridos por pregões e compras emergenciais COVID-19 58

Tabela 13. Lista dos pregões eletrônicos analisados de 2019 71

Tabela 14. Lista dos pregões eletrônicos analisados de 2020 72

Tabela 15. Lista das compras emergenciais analisadas 75

LISTA DE EQUAÇÕES

Equação 1. Cálculo do nível de saturação parcial de oxigênio no sangue 38

Equação 2. Cálculo da média 49

Equação 3. Variação percentual entre dois valores 50

LISTA DE ABREVIAÇÕES, SIGLAS E SÍMBOLOS

Anvisa – Agência Nacional de Vigilância Sanitária

B.p.m. – Batimento por minuto

BIS – Índice Bispectral

CO_2 – Dióxido de carbono

DC – Débito cardíaco

EC – Engenharia clínica

ECG – Eletrocardiograma

EMH – Equipamento médico hospitalar

FDA – *Food and Drug Administration*

Hb – Hemoglobina reduzida

HbO_2 – Hemoglobina oxigenada

IDEF – *Integration Definition*

INMETRO – Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia

IRP – Intenção de registro de preço

LED – *Light Emitting Diode*

NBR – Norma técnica brasileira

PA – Pressão arterial

PI – Pressão invasiva

PNI – Pressão não invasiva

RDC – Resolução da diretoria colegiada

RN – Rio Grande do Norte

SPO_2 – Oximetria de pulso, saturação de oxigênio

SSVV – Sinais vitais

TR – Termo de referência

UAS – Unidade assistencial de saúde

UASG – Unidade de Administração de serviços Gerais

UTI – Unidade de terapia intensiva

MOURA, Camila G. **Análise comparativa de compras públicas de monitores multiparamétricos**. Trabalho de Conclusão de Curso, Graduação em Engenharia Biomédica, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 75 p., 2021.

RESUMO

O processo de compras para o setor público deve ser realizado por meio de licitações, levando em conta alguns critérios que acabam definindo a modalidade a ser utilizada. O pregão funciona como uma espécie de leilão, no qual o menor valor proposto será o valor de aquisição do item. Essa modalidade pode ser realizada presencialmente ou de forma eletrônica, sendo esta a mais utilizada nos últimos anos. Neste trabalho, foi idealizado uma análise de compras públicas de monitores multiparamétricos, realizadas por meio de pregão eletrônico. O equipamento escolhido realiza o acompanhamento das funções vitais do paciente, sendo considerado de suporte à vida, pois auxilia o profissional a avaliar o quadro de saúde em tempo real, possibilitando observar qualquer alteração. Os monitores multiparamétricos servem para medir a oximetria, a frequência respiratória, os batimentos cardíacos, a temperatura do corpo, a pressão arterial dentre outras funções. No ano de 2020, o mundo enfrentou a pandemia do COVID-19, sendo necessária a compra de diversos equipamentos médicos hospitalares para enfrentamento dessa doença. A análise comparativa foi realizada, entre os anos de 2019 e 2020, com base no tipo do monitor, nas funções por ele apresentadas e nos valores para compra. Outra comparação, baseada nos dados de 2020, feita entre os pregões e as compras emergenciais, analisou os preços de aquisição através do tipo de equipamento. Com isso, foi possível observar o aumento na quantidade de compras de um ano para outro. Através da análise de variação percentual entre os valores pagos, houve a comprovação de que há economia quando as compras são realizadas por meio do pregão eletrônico.

Palavras-chave: Monitor multiparamétrico, pregão eletrônico, licitação, sinais vitais, compras emergenciais.

MOURA, Camila G. **Comparative analysis of public purchases of multiparameter monitors.** Conclusion Work Project, Biomedical Engineering Bachelor Degree, Federal University of Rio Grande do Norte, 75 p., 2021.

ABSTRACT

The medical equipment purchase process in the public health system must be carried out through bids, taking into account some criteria that end up defining the modality to be used. The electronic trading works like a reverse auction, in which the lowest value proposed will be the purchase price of the item. This modality can be performed in person or electronically, which is the most used in recent years. In this work, an analysis of federal purchases of multiparameter monitors was idealized, carried out through electronic trading. The chosen equipment performs the monitoring of the vital functions of the patient, being considered life support, as it helps the professional to assess the health status in real time, making it possible to observe any changes. The multiparametric monitors are used to measure oximetry, respiratory rate, heart rate, body temperature, blood pressure, among other functions. In 2020, the world faced the COVID-19 pandemic, requiring the purchase of many medical equipments to face this disease. The comparative analysis was carried out between the years 2019 and 2020 based on the type of the monitor, the functions presented by it and the values for purchase. Another comparison, based on data from 2020, made between trading sessions and emergency purchases, analyzed acquisition prices by type of equipment. Thus, it was possible to observe the increase in the quantity of purchases from one year to another. Through the analysis of percentage variation between the amounts paid, there was evidence that there was savings when purchases are made through electronic trading.

Keywords: Multiparameter monitor, eletronic trading, bidding, bital signs, emergency purchases.

1. INTRODUÇÃO

O processo de compras públicas é realizado por meio de modalidades licitatórias, que necessitam de normas para o seu funcionamento. De acordo com Brasil (1993), a Lei 8.666, de 21 de junho de 1993, determina o funcionamento de cinco modalidades de licitação: a concorrência, a tomada de preços, o convite, o concurso e o leilão. E a Lei 10.520, de 17 de junho de 2002, segundo Brasil (2002), regulamenta e detalha a sexta modalidade licitatória, conhecida como pregão, pode ser presencial ou eletrônico, sendo mais abrangente que as outras.

Ainda de acordo com a Constituição brasileira, na Lei 12.527, de 18 de novembro de 2011, conhecida como a Lei de Acesso a Informação, exige a transparência dos órgãos públicos, determinado por Brasil (2011). Por isso, existem portais de transparência federais, estaduais e municipais, com os dados públicos expostos para o cidadão que possuir interesse em verificar. Segundo o Sebrae (2015), o *site comprasnet*, portal de compras do governo, uma das ferramentas que possibilita a consulta de processos licitatórios e contratações realizados nesse âmbito.

No ano de 2020 o mundo sofreu o ataque de um vírus respiratório, em alguns casos mortal, o novo coronavírus *SARS-Cov-2*. Esse fato deu origem a uma pandemia e a um cenário totalmente incerto relacionado a saúde, a economia e a outros fatores. De acordo com Werneck e Carvalho (2020) essa pandemia está sendo um dos maiores desafios sanitários em escala global deste século, em decorrência da quantidade de infectados ou mortos pela doença.

Com o intuito de enfrentar esse período de pandemia, os governos precisaram se adequar com novas políticas públicas e aumentar o número de leitos para atender ao enorme número de infectados, com isso, foi necessário a aquisição de novos equipamentos, dentre eles ventiladores pulmonares para auxiliar o paciente em ventilação assistida, monitores multiparamétricos para acompanhamento dos sinais vitais, camas hospitalares para criação de leitos, entre outros.

Segundo Guerreiro (2017), os monitores multiparamétricos possibilitam a análise do estado clínico de pacientes, desde neonatais até adultos. Esse equipamento pode ser usado no atendimento básico, durante a triagem, no transporte, nas unidades de terapia intensiva (UTI), no centro cirúrgico, ou seja, são de fundamental importância para as unidades assistenciais de saúde (UAS).

Diante deste cenário, este trabalho visa realizar uma análise comparativa de compras públicas de monitores multiparamétricos no Brasil, por meio de pregões eletrônicos. E ainda, uma comparação desses equipamentos, voltada especificamente ao ano de 2020, com base nas compras emergências do COVID-19. Avaliando as aquisições através das regiões, das funções e dos valores.

1.1 OBJETIVO

O objetivo deste trabalho foi uma análise comparativa de compras públicas de monitores multiparamétricos nos anos de 2019 e 2020 no Brasil, por meio de pregão eletrônico.

1.1.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Estudar as modalidades licitatórias na saúde;
- Compreender as Leis que regulamentam as modalidades licitatórias no sistema de saúde;
- Entender funcionamento do pregão eletrônico;
- Descrever as funções do monitor multiparamétrico;
- Explicar os sinais vitais;
- Pesquisar pregões de compras para monitores multiparamétricos de 2019 e 2020;
- Demonstrar como são as compras emergenciais;
- Realizar a análise comparativa de acordo com o tipo e as funções do monitor multiparamétrico;
- Analisar as compras realizadas de acordo com as regiões do Brasil;
- Fazer uma comparação estatística entre os valores estimados e os valores de compra;
- Comparação dos processos de compras de monitores multiparamétricos durante a pandemia de coronavírus e o ano anterior ao evento;
- Avaliar as compras emergenciais COVID-19 de monitores multiparamétricos pelo estado do Rio Grande do Norte.

1.2 ESTADO DA ARTE

Ferreira (2015) propõe uma classificação para as máquinas de hemodiálise por meio do *Integration Definition* (IDEF), uma modelagem de processos padrão utilizada nos Estados Unidos que divide os modelos por função, informação e modelo dinâmico. Essa ferramenta costuma ser utilizada para classificação das máquinas, aliado a isso há uma avaliação nos preços pré-estabelecidos pela Anvisa para esse tipo de equipamento comparado com o preço de aquisição dos equipamentos, por meio de vários processos licitatórios. Como resultado obtido, houve a variação na diferença dos preços aliado a regionalização e proposto a melhoria no processo de aquisição das máquinas pela classificação realizada.

Ramírez *et al.* (2001) realizam uma avaliação de proposta de compra de equipamentos médicos por meio de uma análise de custos, desempenho e ergonomia, atribuindo valores para cada parâmetro, realizando um cálculo final para validar ou não a compra do equipamento. O procedimento foi exposto por meio da realização do método proposto com bombas de infusão. Foi concluído que para alguns equipamentos poderia haver necessidade de uma nova classificação. Além disso o trabalho propõe que a aquisição de equipamentos seja feita de maneira mais precisa e confiável, por isso, o método, independendo da opinião individual dos avaliadores.

Bektemur *et al.* (2018) mostram uma análise de custo de peças para dispositivos médicos através de um método que orça as peças. Cada peça foi avaliada pelo seu nível tecnológico e valor pago, sendo separadas por grupos. Foi realizada uma média com os valores totais do estoque. Os custos são definidos como simples, baixo, médio e alto e comparados ao valor total de aquisição da peça resultando na avaliação desses acessórios médicos. Há também o cálculo da variação percentual dessas peças para obtenção da comparação final que expõe os dados adquiridos e realiza a discussão.

Santos e Lacerda (2017) explicam a importância da gestão de equipamentos médicos, com o avanço tecnológico houve uma melhoria na prestação de serviços aos pacientes. A utilização constante desses equipamentos promove a necessidade de manutenção e futura troca, por isso, a necessidade do departamento de Engenharia Clínica que realiza todo o processo de gestão e manutenção que cercam esses equipamentos.

Fonseca (2014) fala sobre as modalidades licitatórias brasileiras. Explica a concorrência, a tomada de preços e o convite abordando os valores limites para cada tipo de processo. A definição do leilão e do concurso e suas diferenças com relação as demais.

Além disso explica todo o funcionamento do pregão, a diferença entre o presencial e o eletrônico, todas as suas etapas e os artigos de Lei associados a elas.

Oliveira (2012) também explana sobre as modalidades de licitação. Detalha cada uma delas e adentra nos tópicos referentes aos princípios nos quais os processos devem se basear, a legalidade, a publicidade entre outros. Explicando ainda sobre a importância dos contratos, a divisão da licitação por itens para os objetos de compra, o prazo especificado e as alterações das condições.

Outro fator importante dentro das licitações se dá quando elas fracassam ou desertam. Nohara (2013) explica a diferença, no caso a licitação fracassada ocorre quando houveram participantes, mas foram desclassificados ou considerados inaptos. Já para a licitação deserta não houve nenhuma participação. Como consequência, poderá haver aumento do prazo, dispensa na licitação ou mesmo a realização de outro processo.

Mello *et al.* (2016) explicam todo o funcionamento do pregão eletrônico, detalhando todas as etapas presentes no processo, dividindo em fases internas e uma fase externa que contém várias partes. Falam ainda, sobre as Leis que regulamentam essa modalidade de licitação e detalham alguns documentos necessários para elaboração do processo.

1.3 ESTRUTURA DO TRABALHO

Para desenvolvimento desse trabalho, foi necessário o estudo de diversas áreas de conhecimento. Foram explorados os modelos licitatórios vigentes no Brasil, a importância dos equipamentos médicos hospitalares, principalmente do monitor multiparamétrico e suas funcionalidades, os sinais vitais do ser humano, e, ainda, as compras emergenciais realizadas para enfrentamento da pandemia do novo coronavírus.

Foram realizadas pesquisas para aquisição de dados dos pregões eletrônicos e das compras emergenciais para realização da análise comparativa da aquisição de monitores multiparamétricos proposta, por meio da função, do tipo, da região, tomando como base quantidade, valores estimados e de compra, dos anos de 2019 e 2020.

Nesse sentido, o trabalho foi dividido em sete seções descritas a seguir. Após a Introdução, correspondente à Seção 1, são abordados os conceitos vinculados ao processo licitatório, as modalidades regulamentadas no Brasil e o contexto histórico de compras públicas, na Seção 2. A Seção 3 descreve os monitores multiparamétricos, os sinais vitais

do corpo humano associando com as funcionalidades do equipamento. Na Seção 4, explica a realidade do ano de 2020, um ano atípico, devido a pandemia causada por um vírus respiratório, além de esclarecer as compras emergenciais exclusivas do COVID-19. A metodologia, apresentada na Seção 5, engloba a base de dados, a classificação realizada para comparação por função, as análises feitas por meio da região de compra, a variação percentual entre os valores estimados e os adquiridos, bem como a comparação entre os monitores obtidos através das compras emergenciais no estado do RN e as de pregões eletrônicos. Na Seção 6, são apresentados os resultados obtidos e as discussões. As conclusões e perspectivas para trabalhos futuros são mostradas na Seção 7.

2. LICITAÇÃO

2.1 CONTEXTO HISTÓRICO

De acordo com Cabral (2016), no ano de 1822 com a proclamação da Independência do Brasil aconteceram muitas mudanças na administração pública. Após a criação da primeira Constituição brasileira e abertura da Assembleia Legislativa foram desenvolvidas leis para regulamentação jurídica.

Em 1850, houve a aprovação do Código Comercial como a Lei 556/50 que regulamentava as operações comerciais, tornando obrigatório os registros de comerciantes, estabelecimentos, embarcações e a elaboração dos Balanços Gerais, dentre outras atividades, segundo Brasil (1850). E em paralelo a isso, houve a criação do tribunal de comércio, órgão responsável pela fiscalização.

Oliveira (2012) explica que a licitação foi introduzida desde o Império, pelo Decreto nº. 2.926, de 14 de maio de 1862, no qual havia a regulamentação dos serviços do Ministério da Agricultura, Comércio e Obras Públicas. Com o passar dos anos e avanço mundial, há a consolidação do procedimento licitatório na fase da República, através do Decreto nº. 4.536, de 28 de janeiro de 1922 e do seu regulamento, o Decreto nº. 15.783 do mesmo ano, que resultou nos artigos 49 a 53 do Código de Contabilidade da União, já em âmbito federal.

Com o passar dos anos e necessidade de mudanças nos decretos vigentes até então, houve a criação da Lei 8.666, de 21 de junho de 1993, que instituía o funcionamento do processo licitatório e dos contratos referentes a administração pública, de acordo com Brasil (1993).

2.2 PROCESSO LICITATÓRIO

Segundo o Manual de Contabilidade Aplicada ao Setor Público, MCASP (2014), o processo licitatório engloba um conjunto de atividades administrativas para aquisição de materiais, alienação ou transferência de bens a terceiros, contratação de serviços ou obras, concessão de serviços públicos.

Foi estabelecido o processo de licitação, de acordo com a Constituição Federal, Brasil (1988), conforme disposto no Art. 37, inciso XXI:

> Inciso XXI – ressalvados os casos especificados na legislação, as obras, serviços, compras e alienações serão contratados mediante processo de licitação pública que assegure igualdade de condições a todos os concorrentes, com cláusulas que estabeleçam obrigações de pagamento, mantidas as

> condições efetivas da proposta, nos termos da lei, o qual somente permitirá as exigências de qualificação técnica e econômica indispensáveis à garantia do cumprimento das obrigações. (BRASIL, 1988, p. 25).

Além disso, a Constituição determina que os Poderes da União devem obedecer aos princípios da impessoalidade, da legalidade, moralidade, eficiência e publicidade. Esses princípios são reforçados no Art. 3, da Lei 8.666, de 21 de junho de 1993, que institui as normas para licitações e contratos da Administração Pública, segundo Brasil (1993).

> Art. 3. A licitação destina-se a garantir a observância do princípio constitucional da isonomia, a seleção da proposta mais vantajosa para a administração e a promoção do desenvolvimento nacional sustentável e será processada e julgada em estrita conformidade com os princípios básicos da legalidade, da impessoalidade, da moralidade, da igualdade, da publicidade, da probidade administrativa, da vinculação ao instrumento convocatório, do julgamento objetivo e dos que lhes são correlatos. (BRASIL, 1993, p.1).

O princípio da legalidade, para Fonseca (2014), constitui o vínculo dos licitantes e administração pública com as regras estabelecidas nas normas e princípios em vigor. Para que a atividade administrativa tenha eficácia se faz necessário o cumprimento das leis. Os funcionários públicos não podem se afastar ou desviar dessas normas, pois estarão praticando atos inválidos e deverão sofrer consequências disciplinares, civis ou criminais, a depender do caso.

Segundo Di Pietro (2016), o princípio da impessoalidade determina a exclusão de favoritismo ou discriminação inoportuna, salientando o dever do administrador de lidar com todos os licitantes de maneira completamente neutra. Aliado a esse princípio, há o da igualdade, que proporciona a igualdade de direitos e deveres, ou seja, todos os licitantes devem ser tratados de forma igual, exceto para as empresas de pequeno porte, conforme o parágrafo 14 do Artigo 3º da Lei 8.666/93.

De acordo com Fonseca (2014), a conduta dos agentes públicos e dos licitantes deve ser, além de lícita, compatível com a moral, a ética e as regras da boa administração. O princípio da moralidade impõe que os atos adotados estejam em conformidade com a ética. Mello (2013) afirma que esse princípio expressa que o processo licitatório guiado obedecendo não somente a lei, mas também os padrões éticos, exigindo dos participantes um comportamento responsável, íntegro e confiável. Esse princípio se associa ao da probidade administrativa.

Gomes e Maia (2013) defendem que a vinculação ao instrumento convocatório equivale a obediência ao edital, tanto para a administração pública quanto para os particulares, cujo teor alcança força de lei entre as partes. Vale salientar que o

descumprimento de uma cláusula ou mais do edital do processo licitatório poderá anular todo o procedimento administrativo em questão. Ou seja, se faz necessário o cumprimento de todas as regras estabelecidas no instrumento convocatório, o edital.

Para Oliveira (2012), o princípio da publicidade, de acordo com o previsto na Lei 8.666/93 não aborda somente a divulgação da licitação, engloba também a divulgação de todos os atos praticados pela administração em todas as fases do procedimento licitatório, sendo esse princípio de grande importância para todos os interessados tomarem conhecimento do processo e poder fiscalizar a legalidade do procedimento. Vale salientar que quanto maior o número de pessoas participando do processo, mais vantajosa será a proposta vencedora.

A eficiência licitatória se pauta no melhor atendimento ao interesse público, buscando a otimização da atividade estatal em prol do coletivo, defende Gomes e Maia (2013). Além disso, há objetivo de oferecer a população mais serviços e melhores qualidades reduzindo o tempo de espera, aperfeiçoando assim o processo de trabalho como detalha Fonseca (2014).

No edital elaborado pelos responsáveis são especificados todos os requisitos e condições para a participação da parte interessada na licitação. Além disso, para elaboração do processo há a necessidade de uma estimativa de preços, justificativa plausível para aquisição do material e sua destinação.

2.3 MODALIDADES DA LICITAÇÃO

A Lei 8.666/93, determina cinco modalidades de licitação, que são: A concorrência, a tomada de preços, o convite, o concurso e o leilão. Detalhando e descrevendo como funciona e o que determina a escolha do modelo de licitação a ser seguido para cada caso.

Para as obras e serviços de engenharia, assim como para compras e demais serviços há um valor estabelecido para as modalidades: convite, tomada de preço e concorrência. O Decreto nº 9.412, de 18 de junho de 2018, atualiza os valores contidos na Lei 8.666/93 a licitação, Brasil (2018). Esses dados são apresentados nas Tabelas 1 e 2.

Tabela 1. Valores das licitações para obras e serviços de engenharia.

Obras e serviços de engenharia	
Convite	Até R$ 330.000,00
Tomada de preços	Até R$ 3.300.000,00
Concorrência	Acima de R$ 3.300.000,00

Fonte: Adaptado do Decreto nº 9.412 (BRASIL, 2018).

Tabela 2. Valores das licitações para compras e serviços.

Compras e serviços	
Convite	Até R$ 176.000,00
Tomada de preços	Até R$ 1.430.000,00
Concorrência	Acima de R$ 1.430.000,00

Fonte: Adaptado do Decreto nº 9.412 (BRASIL, 2018).

A venda e arrematação de bens móveis e imóveis quando apreendidos judicialmente ou para pagamento de dívidas aos órgãos públicos é realizada através da modalidade conhecida como leilão. Já a realização do concurso se dá quando há necessidade de seleção ou destaque de trabalhos ou pessoas.

Há também a modalidade licitatória chamada de pregão, instituída através da Lei 10.520, de 17 de junho de 2002, que regulamenta e detalha todo seu funcionamento, sendo esse um modelo mais amplo servindo para aquisição de bens e de serviços, podendo ser presencial ou eletrônico.

De acordo com a Mello *et al.* (2015), as modalidades de licitação adotam diferentes tipos de critérios de julgamento, a depender da natureza do objeto contratado. Os critérios podem ser menor preço, melhor técnica e preço, melhor técnica e ainda, maior preço para as alienações.

2.3.1 CONVITE

O convite, uma modalidade de licitação utilizada para contratações de menor valor econômico, para obras e serviços de engenharia, conforme a Tabela 1 o limite desse modelo licitatório foi de R$ 330.000,00 (trezentos e trinta mil reais), e para os demais serviços ou compras, de acordo com a Tabela 2, esse valor não pode ultrapassar R$ 176.000,00 (cento e setenta e seis mil reais).

Ainda de acordo com a Lei da Licitação e Contratos (8.666/93), o convite pode ser realizado com pelo menos três escolhidos ou convidados cadastrados ou não, pela unidade administrativa. Podem participar outros interessados, desde que, o cadastro e o

manifesto de interesse sejam realizados com pelo menos 24 horas de antecedência da apresentação das propostas.

Oliveira (2012) detalha o convite como sendo a única modalidade licitatória que não há a exigência de edital, tendo em vista que a convocação realizada por meio de documento escrito chamado de carta-convite, devendo ser enviado às empresas interessadas com 5 dias úteis de antecedência.

O Tribunal de Contas da União, TCU (2010), explica que para a contratação por meio de Convite ser realizada são necessárias três propostas válidas, ou seja, pelo menos três empresas devem atender as exigências do ato convocatório. Quando esse fato não ocorre precisa que os responsáveis públicos repitam o convite chamando mais um interessado, se necessário, repetir novamente. Caso haja desinteresse por parte da empresa ou alguma limitação de mercado há a necessidade de justificativa no processo.

2.3.2 TOMADA DE PREÇOS

A tomada de preços, de acordo com Fonseca (2014), pode ser realizada entre os interessados cadastrados e que atendem todas as condições exigidas. O cadastro deve ser realizado até, pelo menos, três dias antes da data que as propostas devem ser recebidas, observando a sua qualificação.

Para que a empresa participe da tomada de preços se faz necessário a existência da habilitação prévia dos licitantes, ou seja, ela deve possuir capacidade financeira e de operação, conforme exigência de edital. Nessa modalidade, o julgamento das decisões e análise da habilitação deve ser realizado por uma comissão de, no mínimo, três membros.

Esse tipo de processo licitatório utilizado para contratações de valores intermediários, de acordo com as Tabelas 1 e 2. Se sabe que para obras e serviços de engenharia o valor máximo estabelecido foi de R$ 3.300.000,00 (três milhões e trezentos mil reais), e para os demais serviços ou compras esse valor deve ser até R$ 1.430.000,00 (um milhão quatrocentos e trinta mil reais).

2.3.3 CONCORRÊNCIA

A modalidade concorrência possui o procedimento mais complexo e com maiores prazos, segundo Oliveira (2012) que também detalha sua ligação direta com a publicidade e universalidade.

Fonseca (2014) explica a necessidade de uma ampla publicidade da convocação para a concorrência, devido sua relação com o princípio da universalidade, possibilitando participação de qualquer interessado.

A Lei 8.666/93 descreve a concorrência como modalidade licitatória entre interessados que comprovem, a posse das condições mínimas exigidas pelo edital, na fase inicial, Brasil (1993).

A concorrência, utilizada para contratações de grandes valores, para obras e serviços de engenharia, atribui o valor aceitável como superior a R$ 3.300.000,00 (três milhões e trezentos mil reais), e para as compras ou outros serviços esse valor deve ser maior que R$ 1.430.000,00 (um milhão quatrocentos e trinta mil reais), ainda de acordo com as Tabelas 1 e 2.

2.3.4 LEILÃO

De acordo com a Lei 8.666/93, o leilão foi descrito como modalidade de licitação para venda de produtos legalmente apreendidos ou penhorados, de bens móveis sem utilidade para a administração pública e também para a alienação de bens imóveis, segundo Brasil (1993).

O processo prático do leilão se dá através de lances sucessivos e crescentes com relação ao valor e quem oferecer o maior lance, igual ou superior ao valor da avaliação será o vencedor.

2.3.5 CONCURSO

O concurso, diferente das demais modalidades, deve ser utilizado para seleção e premiação de trabalhos, com o objetivo de destacar talentos nas áreas técnicas, científicas e artísticas. Segundo Machado (2014), a publicação do edital deve ser feita com, no mínimo, 45 dias de antecedência e deve conter a remuneração especificada, além de todo o detalhamento de como irá funcionar a seleção.

2.3.6 PREGÃO

De acordo com o TCU (2010), o pregão, modalidade de licitação para aquisição de bens e serviços comuns, e não depende do valor estimado para o processo. Deve ser realizado com os interessados que possuem os requisitos mínimos exigidos pelo edital.

Eles devem apresentar propostas por meio de lances e essa modalidade pode ser feita de forma presencial ou eletrônica.

Fonseca (2014) explica que o pregão foi criado pela Medida Provisória 2.026, de 4 de maio de 2000, restringindo somente a esfera Federal. Posteriormente, com a criação da Lei n° 10.520, de 17 de julho de 2002, foi instituído o pregão no âmbito da União, Estados, Distrito Federal e Municípios. Houveram também os Decretos nº 3.555, de 08 de agosto de 2000 e nº 5.450, de 31 de maio de 2005, que regulamentavam os pregões nas formas presenciais e eletrônicas, respectivamente.

Em 2019, houve a publicação, conforme Brasil (2019), do Decreto nº 10.024, no dia 20 de setembro, se tornando o decreto vigente com relação a regulamentação do pregão, na forma eletrônica.

Diferentemente das demais modalidades, no pregão a análise da documentação entregue pelo interessado deve ser realizada após a proposta ser escolhida, por isso, há maior celeridade no procedimento. Pois, se a proposta escolhida estiver com a documentação em conformidade com o edital, as demais não serão analisadas fazendo com que o processo de validação seja realizado de maneira mais rápida.

No pregão, o critério de julgamento utiliza o menor preço. Os lances são ofertados pelas partes interessadas e o menor lance escolhido, podendo ainda passar pela fase de negociação com o pregoeiro. Posteriormente, há a análise da proposta para verificar se atendem aos requisitos exigidos pelo edital.

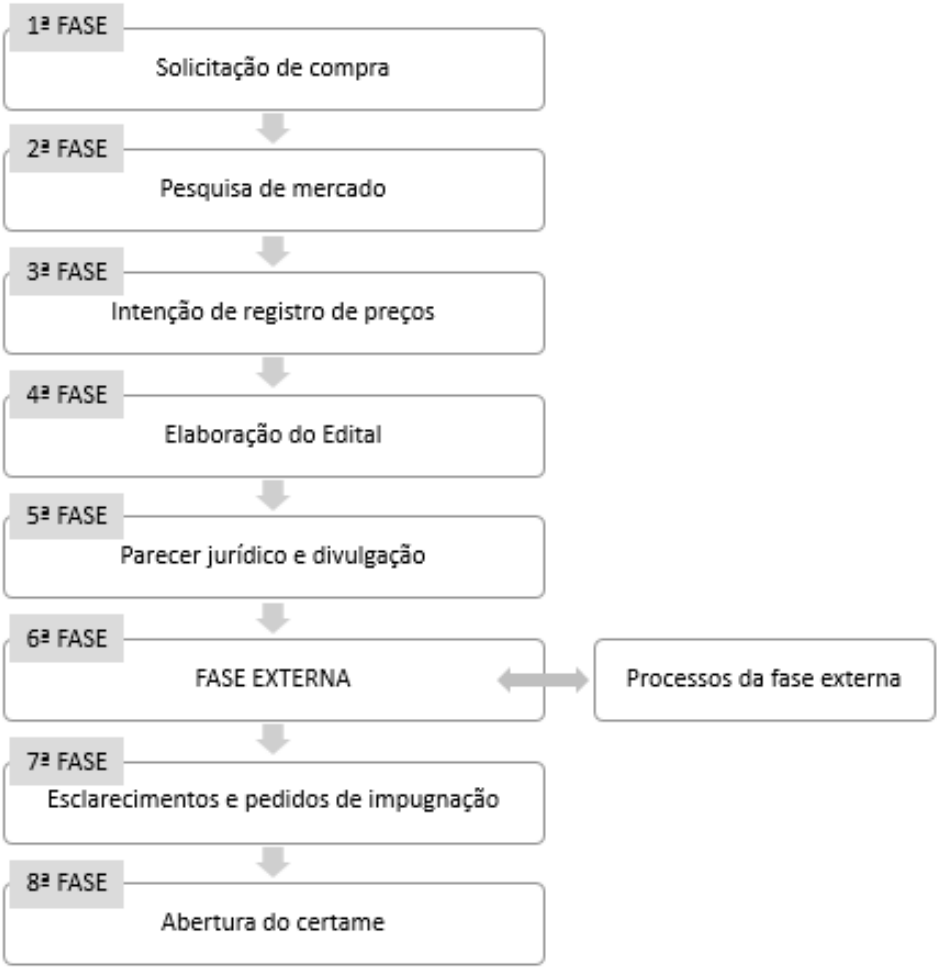
A Figura 1 mostra todas as fases presentes no pregão realizado de maneira eletrônica, segundo Mello *et al.* (2015).

Inicialmente, o processo se dá por meio da definição do objeto, levantamento da necessidade e dos recursos, naquele momento. Ainda na primeira fase, há a elaboração do Termo de Referência (TR), que deverá conter os dados necessários para que a administração possa avaliar a necessidade da aquisição. Esses dados consistem em cronograma, valores, deveres do contratado, prazos, métodos entre outras informações, de acordo com Mello *et al.* (2015).

Após aprovação do termo de referência, precisa ser realizada uma pesquisa de mercado, a segunda fase, buscando cotações de preços para o bem a ser adquirido. Essa pesquisa deve ser apresentada e validada para andamento do processo. Posteriormente, se inicia a terceira fase, a intenção de registro de preço (IRP). Gandolfi (2019), descreve a IRP como a ação de tornar pública a intenção de realização da contratação através de

Registro de Preço, sendo voltado para órgão públicos e não para empresas, já que por meio desse procedimento o valor do objeto permanece o mesmo por determinado período de tempo.

Figura 1. Fases do pregão eletrônico.



Fonte: Adaptado – Mello *et al.* (2015).

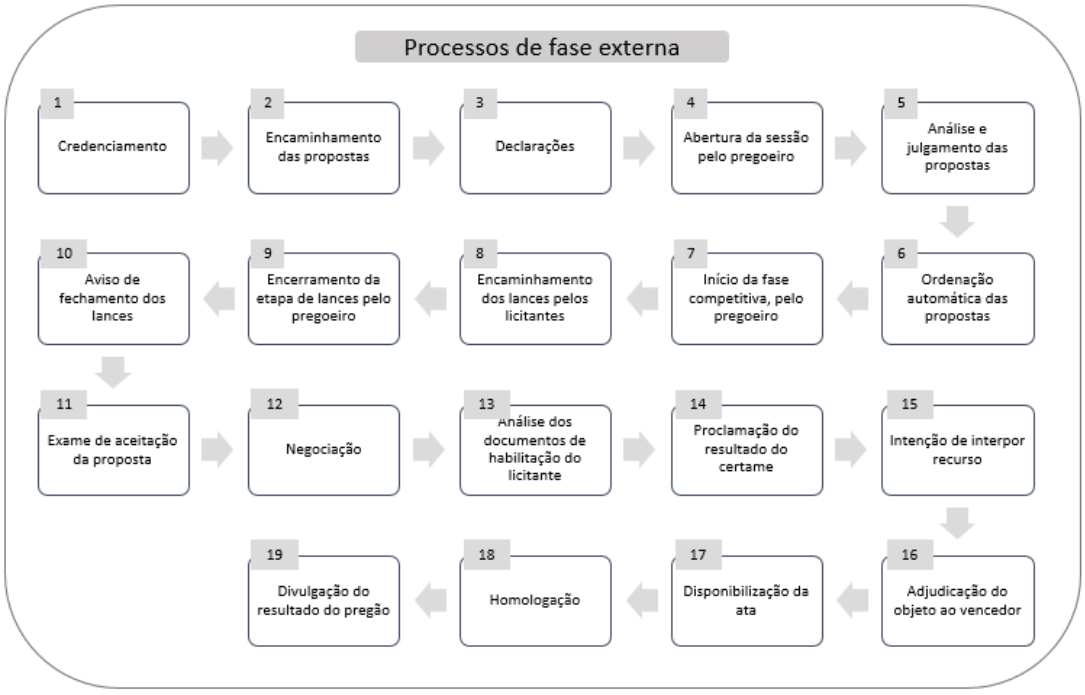
A partir do TR, na quarta fase do processo, há a elaboração do edital que deverá conter todas as especificações do objeto a ser adquirido, todos os prazos, os deveres da empresa vencedora do processo e formas de pagamento.

Na etapa seguinte, a quinta, todo o material elaborado para esse processo licitatório deve ser encaminhado ao departamento jurídico do órgão requisitante para análise documentária e posterior parecer jurídico, embasando a documentação de acordo com as normas vigentes, caso necessário o material deverá ser refeito. Com todos os documentos elaborados estando prontos, analisados e com parecer jurídico, realiza a divulgação do aviso de compras.

Posteriormente, o pregão eletrônico passa para a fase externa, sexta etapa da Figura 1. Os processos presentes nessa etapa são apresentados pela Figura 2. Com o encerramento do ciclo externo, vem a etapa de esclarecimentos e pedidos de impugnação, a sétima. O pregoeiro deve esclarecer as dúvidas das partes interessadas e ainda, se houver, atender aos pedidos para impugnar o processo. A última fase do pregão, considerada por Mello *et al.* (2015) como a oitava, dada pela abertura do certame, ou seja, o pregoeiro irá operar e, posteriormente encerrar o pregão.

Um pregão, assim como as demais modalidades de licitação pode ser deserto ou fracassado. Nohara (2013) apresenta a diferença entre os casos: na primeira não houve interessados no processo; já, para o pregão ou licitação fracassados acontece de ter licitantes habilitados para participar do processo, porém não atendem alguma exigência do edital em questão, podendo ser dado um prazo adicional para apresentação de nova documentação por parte dos habilitados.

Figura 2. Etapas da fase externa do pregão eletrônico.



Fonte: Adaptado – Mello *et al.* (2015).

A considerada fase externa do pregão, de acordo com Mello *et al.* (2015), dividida em 19 atividades chaves, tem seu início pelo credenciamento onde os licitantes, pregoeiros, equipe de apoio e autoridades competentes recebem a chave de identificação para o sistema eletrônico, no qual ocorre todo o processo.

A atividade número dois, consiste no encaminhamento das propostas pelos licitantes que devem colocar a descrição do objeto a ser fornecido junto com o preço ofertado. Há também a necessidade de uma declaração fornecida pela empresa, na qual, declare a conformidade do bem proposto de acordo com as exigências do instrumento convocatório, considerada na Figura 2, como etapa três.

Na sequência, a etapa quatro consiste na abertura da sessão pelo pregoeiro, conforme data, horário e local definidos anteriormente. Há a análise e julgamento das propostas enviadas, atividade cinco, de acordo com as informações descritas no ato convocatório, podendo desclassificar o licitante que não atenda todas as exigências estabelecidas.

O sistema ordena as propostas classificadas e o pregoeiro dá início a fase competitiva, apresentadas como etapas seis e sete, possibilitando aos licitantes enviarem seus lances, na fase oito, de forma sucessiva e o valor do lance atual deverá ser inferior ao último lance ofertado por aquela pessoa ou empresa. O pregoeiro encerra essa etapa e o sistema avisa sobre o fechamento dos lances, dando um pequeno período de tempo para os últimos lances. Essas atividades consistem nas etapas nove e dez, conforme Figura 2.

Após a realização da análise da proposta classificada em primeiro lugar, na fase onze do processo, o menor preço proposto, deve ser compatível quando relacionado ao preço estimado para o objeto, podendo ser de igual valor ou menor. Quando necessário, o pregoeiro pode formular uma contraproposta para a empresa, etapa número doze, a negociação.

A etapa competitiva encerra e o pregoeiro tem o dever de analisar os documentos enviados pelo licitante, teoricamente vencedor do pregão, se estão de acordo com as especificações do edital. Quando não houver essa compatibilidade de informações, o pregoeiro deve analisar o segundo colocado e assim sucessivamente até encontrar um licitante que atenda ao solicitado. Esse processo consiste na atividade número treze do fluxograma.

Após essa análise, proclama o resultado, na etapa quatorze. Há ainda a etapa, na qual, o licitante pode propor um recurso, por meio do sistema eletrônico, a fase quinze da Figura 2. Esse recurso pode ser validado ou não, podendo haver mudanças no vencedor do processo.

A etapa seguinte consiste na atribuição (adjudicação), ao licitante, do objeto licitado, considerada a atividade de número dezesseis. A dezessete compreende a disponibilização da ata do pregão. Há o envio do processo para homologação pela

autoridade competente, etapa dezoito, segundo Mello *et al.* (2015). A última fase, número dezenove, presente na Figura 2, abrange divulgação do resultado do pregão eletrônico na imprensa oficial ou através de comunicação direta com todos os licitantes que participaram do processo, de acordo com a ata.

Com o encerramento dos processos de fase externa, o pregão volta para suas etapas de procedimentos internos, conforme ilustrado na Figura 1. Retomando para a sétima fase, para finalização dos procedimentos e execução do serviço ou compra.

3. MONITOR MULTIPARAMÉTRICO

3.1 ENGENHARIA CLÍNICA

Segundo Antunes *et al.* (2002) devido ao rápido avanço tecnológico dos equipamentos eletromédicos surgiu a necessidade de um especialista na área para acompanhar o desenvolvimento dessas tecnologias, com isso, por volta dos anos 1960 surge a engenharia clínica. Esse ramo da engenharia foi criado para gerir os equipamentos utilizados para fins de diagnósticos médicos.

Medeiros (2015) explica que nesse período era alto o risco com a segurança durante o uso do equipamento, além disso, os custos de manutenção eram elevados. Havia a necessidade de uma regulamentação para esse tipo de equipamento, pois cada fabricante possuía um padrão de segurança diferente. Em 1976, nos Estados Unidos, o presidente Gerald Ford tornou necessária a aprovação do padrão FDA (*Food and Drug Administration*) para segurança e eficácia dos equipamentos eletromédicos.

As primeiras normas de segurança voltadas para equipamentos médicos no Brasil, foram aprovadas na década de 90, a NBR-IEC 601-1 e NBR-IEC 601-2 determinaram a certificação compulsória dos Equipamentos Médicos Hospitalares (EMHs). Essa certificação significa que os equipamentos a serem comercializados eram inspecionados pelo Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (INMETRO), com o intuito de avaliar as conformidades de acordo com a norma (SOUZA *et al.*, 2012).

Com o avanço das tecnologias e a necessidade de vigilância dos padrões a serem seguidos, no final da década de 90, foram criadas as Agências Regulatórias. Segundo o Portal do Ministério da Saúde, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária - Anvisa foi criada pela Lei 9.782/99, que definia sua estrutura organizacional, suas funções, suas receitas, entre outros. Com o passar dos anos, houve uma reestruturação e a criação da Gerência Geral de Tecnologia em Serviços de Saúde.

As melhorias na saúde estão relacionadas com a potencialização da capacidade de prever, prevenir, diagnosticar e curar muitas doenças por meio de tratamentos e tecnologias, relata a Organização Mundial de Saúde (OMS).

Santos e Lacerda (2017), descrevem a engenharia clínica como a profissão que veio para melhorar a qualidade do sistema hospitalar. No Brasil, as atividades começaram por volta de 1990 e com o passar do tempo esses profissionais passaram a ser responsáveis pelos treinamentos das equipes médicas para a utilização correta e segura dos EMHs, além das suas aquisições e manutenções.

O Ministério da Saúde (2002) considera a Engenharia Clínica (EC) como uma subárea da Engenharia Biomédica que atua nos Estabelecimentos Assistências de Saúde (EAS), utilizando métodos de engenharia e conhecimentos de gerenciamento aplicados aos equipamentos médicos hospitalares. Essa atuação tem como objetivo a melhoria dos cuidados com o paciente, garantindo qualidade e segurança dos equipamentos, promovendo aos profissionais de saúde a oportunidade de um diagnóstico mais preciso.

Segundo Pereira (2016) o engenheiro clínico possui como atribuições a otimização de custos durante a vida útil do equipamento, que consiste na instalação, operação, manutenção e desativação, além disso, o auxílio na gestão de contratos de manutenção externa, o fornecimento de treinamentos aos usuários e técnicos dos EMHs, a sugestão de adaptações e melhorias, entre outros. Tudo isso, visando o aumento da eficácia dos procedimentos médicos e a redução de custos.

3.2 EQUIPAMENTO MÉDICO

Os produtos de saúde são classificados de acordo com suas funcionalidades e divididas em quatro tipos, de acordo com as regras estabelecidas na Tabela 3, através dessa divisão são classificados em quatro classes conforme o risco, na Tabela 4, pela RDC nº 185/2001, de 22 de outubro de 2001, da Anvisa, presente em Brasil (2001).

Tabela 3. Classificação pelas regras conforme RDC 185/2001.

PRODUTOS NÃO INVASIVOS	PRODUTOS INVASIVOS	PRODUTOS ATIVOS	REGRAS ESPECIAIS
Regras 1, 2, 3, 4	Regras 5, 6, 7, 8	Regras 9, 10, 11, 12	Regras 13, 14, 15, 16, 17, 18

Fonte: Adaptado Brasil (2001).

Cada produto de saúde recebe uma classificação adequada de acordo com sua função e o grau associado a ela, por isso, são classificados como Produtos não invasivos, produtos invasivos, produtos ativos e alguns específicos que se enquadram como regras especiais. Essa divisão, descrita na Tabela 3 foi feita conforme regras específicas que constam na RDC citada anteriormente.

O enquadramento quanto a regra também funciona para a divisão quanto as classes de risco, conforme Tabela 4, cada produto possui um risco específico relacionado a sua função e contato com o paciente, podendo ser de baixo risco que equivale a classe I de

risco para produtos de saúde, podendo aumentar até a classe IV considerado o risco máximo.

Tabela 4. Classificação quanto ao risco pela RDC 185/2001.

CLASSE I	CLASSE II	CLASSE III	CLASSE IV
Baixo risco	Médio risco	Alto risco	Máximo risco

Fonte: Adaptado Brasil (2001).

Para uma melhor compreensão das Tabelas 3 e 4, foi selecionado um modelo de produto de saúde detalhando o processo de classificação. O material escolhido foi um monitor multiparamétrico que serve para medir os sinais vitais de um paciente. Levando em consideração as regras presentes na Resolução da Diretoria Colegiada (RDC), o equipamento em questão foi determinado pela Regra 10, subseção C, segundo Brasil (2001). Como citado abaixo.

> Regra 10. c) caso se destinem ao diagnóstico direto ou a monitoração de processos fisiológicos vitais, a não ser que se destinem especificamente à monitoração de parâmetros fisiológicos vitais, cujas variações possam resultar em risco imediato à vida do paciente, tais como variações no funcionamento cardíaco, da respiração ou da atividade do sistema nervoso central, neste caso pertencem à Classe III. (BRASIL, 2001, p. 10).

Analisando o que é dito pela Regra, há o direcionamento do equipamento para a Classe III, quanto a classificação de risco, presente na Tabela 4. Assim sendo, o monitor multiparamétrico deve ser considerado como alto risco. E, ainda, como um produto ativo, segundo a Tabela 3.

De acordo com o Portal da Secretaria de Estado de Saúde de Goiás, os produtos de saúde são utilizados para a realização de procedimentos de diagnóstico, tratamento, reabilitação ou monitoração de pacientes. Eles compreendem três tipos de categorias: Equipamentos Médicos, Materiais de Uso em Saúde e Produtos de Diagnóstico *in vitro*.

A definição para Equipamento Médico Assistencial, de acordo com a Resolução n° 02, de 25 de janeiro de 2010, por Brasil (2010), é:

> Equipamento ou sistema, inclusive seus acessórios e partes, de uso ou aplicação médica, odontológica ou laboratorial, utilizado direta ou indiretamente para diagnóstico, terapia e monitoração na assistência à saúde da população, e que não utiliza meio farmacológico, imunológico ou metabólico para realizar sua principal função em seres humanos, podendo, entretanto, ser auxiliado em suas funções por tais meios. (BRASIL, 2010, p.2).

Santos e Lacerda (2017), afirmam que os equipamentos médico-hospitalares (EMH) vem ganhando importância por indicar a eficácia dos procedimentos clínicos.

Dessa forma há a necessidade de uma gestão qualificada e especializada proporcionando processos mais efetivos. A substituição dos equipamentos mais antigos por novas tecnologias proporciona a mudança do patamar dos serviços de saúde prestados pelos estabelecimentos assistenciais de saúde (EAS).

3.3 SINAIS VITAIS

Segundo Teixeira *et al*. (2015), os sinais vitais (SSVV) indicam o estado de saúde do paciente avaliando as funções respiratórias, circulatórias, neural e endócrina do corpo, servindo como meio de comunicação entre o paciente e a gravidade da doença.

As medidas de temperatura corporal, frequência respiratória, pulsação e pressão arterial (PA), devido sua importância são definidas como sinais vitais. Cada medida possui diferentes parâmetros que podem variar de acordo com o estado físico, a idade, a doença, entre outros.

A Tabela 5 apresenta variações aceitáveis: para temperatura corporal pode variar de 36°C a 38°C; para os batimentos cardíacos varia de 60 a 100 batidas por minuto; para a frequência respiratória a quantidade de respirações por minuto fica entre 12 a 20; e para a pressão arterial a média máxima não ultrapassa os 120 milímetros de mercúrio (mmHg) e a mínima os 80.

Tabela 5. Variações aceitáveis de Sinais Vitais para Adultos.

TEMPERATURA	BATIMENTOS CARDÍACOS	FREQUÊNCIA RESPIRATÓRIA	PRESSÃO ARTERIAL
36°C a 38°C	60 a 100 batidas por minuto	12 a 20 respirações por minuto	Média < 120/80

Fonte: Adaptado de Potter e Perry (2009).

3.4 O MONITOR MULTIPARAMÉTRICO

O monitor multiparamétrico descrito como equipamento médico hospitalar que realiza a leitura dos sinais vitais do paciente, indicando aos profissionais de saúde a condição do paciente através de gráficos, valores e curvas. Araújo (2019) considera como um dos principais equipamentos da área médica, levando em consideração o fato da sua capacidade de acompanhamento e visualização dos indicadores vitais do enfermo.

Existe uma grande diversidade para esse equipamento no mercado nacional e internacional e os preços variam de acordo com as funções ofertadas. Os monitores multiparamétricos possuem várias características que devem ser analisadas no momento da aquisição desse EMH, dentre elas, se ele será pré configurado/modular que pode haver acréscimo de alguma funcionalidade ou pré configurado bloqueado, aquele que possui características funcionais determinadas na compra do equipamento e não tem capacidade de inclusão de novas funções. Além disso, os monitores também são compostos por algumas características adicionais como os alarmes, o tipo de tela e se possui capacidade de atendimento neonatal.

3.5 FUNCIONALIDADES DO MONITOR MULTIPARAMÉTRICO

De acordo com Araújo (2019), um monitor multiparamétrico deve ser capaz de realizar a medição da temperatura corporal, dos batimentos cardíacos, da frequência respiratória, da oximetria de pulso (SPO_2) e da aferição da pressão arterial não invasiva (PNI).

Algumas outras funções também podem ser características dos monitores, essas geralmente tornam o equipamento mais caro por não fazerem parte das funcionalidades básicas. Penco e Ramírez (2004) falam da importância dessas funções acrescidas as funcionalidades básicas dos monitores. Dentre elas, estão: a pressão arterial invasiva (PI) que necessita de um sensor específico para sua medição, segundo Stacciarini e Barcelos (2016); o índice bispectral (BIS); o débito cardíaco (DC); e a capnografia que mede a concentração de CO_2 expirada pelo pulmão durante a ventilação artificial.

3.5.1 TEMPERATURA CORPORAL

Laganá *et al.* (1992) define a temperatura corporal como o balanço entre o calor gerado e o calor perdido pelo corpo humano. Muitos fatores podem influenciar na mudança de temperatura, como, por exemplo, a atividade física, a idade, alteração na temperatura ambiente, o estado emocional e até mesmo a postura corporal.

Na Tabela 5 foi apresentado como variação média padrão da temperatura corporal para um adulto o valor entre 36ºC e 38ºC. Quando essa temperatura fica muito abaixo dessa média acontece a chamada hipotermia e, no caso contrário, a chamada hipertermia, ambas são preocupantes e necessitam ser analisadas.

De acordo com Rocco (2011), existem pequenas variações na temperatura corporal que podem ser observadas, principalmente, nas diferentes regiões do corpo. As principais regiões do corpo onde se afere temperatura são a axila, a cavidade oral e a cavidade retal.

Analisando a Tabela 6 pode ser observada a média de variação de temperatura de acordo com a região aferida. Por isso, há a necessidade de possuir um sensor específico para a medição desse parâmetro. O termopar, sensor mais adequado para medição de temperatura em diversos segmentos, segundo a empresa *Alutal* (2021). Os monitores multiparamétricos utilizam esse sensor para as medições de temperatura corporal do paciente variando tipo de sensor de acordo com a região a ser aferida, por isso, existem no mercado sensores retais, esofágicos e de pele.

Tabela 6. Variações da temperatura corporal.

Temperatura Axilar	35,8 a 37°C
Temperatura Bucal	35,8 a 37,4°C
Temperatura Retal	35,8 a 37,8°C

Fonte: Rocco (2011).

O termopar, segundo Furukawa (2012), um transdutor formado pela união de dois metais diferentes, seja por uma solda ou torcendo as pontas desses materiais. O calor do corpo humano vai ser transferido para a base de metal promovendo transmissão de tensão, por meio do cabo do sensor, para o monitor multiparamétrico, que faz a conversão desse dado para a temperatura em graus Celsius a ser exibida na tela.

Há monitores que possuem dois canais para medição da temperatura, possibilitando que a temperatura média encontrada tenha maior exatidão. Outro ponto a destacar, a necessidade de higienização do sensor na troca de pacientes, para que não haja transmissão de alguma doença por meio desse material que entra em contato direto com o corpo humano.

3.5.2 BATIMENTOS CARDÍACOS

Para Roque (2009), a frequência cardíaca ou ritmo cardíaco indica a quantidade de vezes que o coração bate por minuto. O ciclo cardíaco dado pela divisão do batimento em fases, há a diástole que se refere ao período de relaxamento, no qual, o coração se

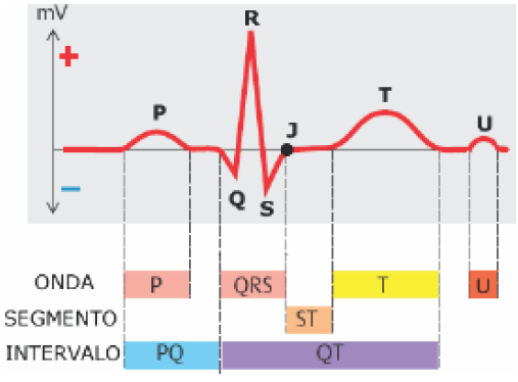
enche de sangue advindo das veias, e a sístole, contração, na qual, o sangue passa para as artérias.

De acordo com a Tabela 5, a variação média na quantidade de batimentos cardíacos por minuto varia 60 e 100. Rocco (2011) acrescenta que para os batimentos por minuto (b.p.m.) abaixo de 60 considera bradicardia, e acima de 100b.p.m. de taquicardia.

No monitor multiparamétrico, há a exibição do valor de batimentos por minuto associada a curva cardíaca. O traçado dessa curva feito pelo eletrocardiograma (ECG) e composto, de acordo com Pinheiro (2015), por basicamente 5 elementos: A onda P, o intervalo PR, a onda QRS, o segmento ST e a onda T. Inicialmente, na onda P, o traçado demonstra a contração dos átrios, seguido pelo intervalo PR que corresponde ao tempo entre o início da contração dos átrios e ventrículos. A onda QRS representa a contração ventricular, seguida pelo segmento ST considerado o tempo entre o fim da contração e o início da repolarização. A onda T corresponde a repolarização ventricular deixando o coração pronto para uma nova contração.

Na Figura 3 pode ser observado as ondas presentes no ECG, a repolarização dos átrios acontece ao mesmo tempo que os ventrículos são despolarizados, por isso, essa etapa fica encoberta pela onda QRS. A depender da derivação utilizada, essa onda pode ser representada de maneira diferente. A pequena onda U, mostrada na Figura 3, segundo Berbari (2000), foi descrita como excedente e pode ser visualizada no eletrocardiograma de algumas pessoas.

Figura 3. Ondas do eletrocardiograma.



Fonte: Despopoulos e Silbernagl (2003).

Para a medição do eletrocardiograma pode ser fixado no tronco do paciente alguns eletrodos por meio de adesivos, ou peras de borracha com base metálica fixadas na pele por meio de vácuo. Normalmente, aplica um gel em cada eletrodo para aumentar a condução elétrica, melhorando assim, o sinal, explica Pinheiro (2015). Esse sinal

convertido em ondas e apresentado na tela do monitor para que seja avaliado por um profissional da saúde, analisando assim o estado do paciente.

3.5.3 SATURAÇÃO

De acordo com a Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia, para medir a quantidade de oxigênio transportada pelo sangue, utiliza a oximetria. O oxímetro de pulso, um pequeno dispositivo que afere a quantidade de sangue sem a necessidade punção por meio de agulha. O nível medido se chama nível de saturação de oxigênio.

Segundo Carrara (2009), o parâmetro SpO_2, geralmente expresso em porcentagem e medido pelo oxímetro, apresenta em condições normais uma taxa de variação média padrão entre 95 e 100%. Para Pereira (2017), esse equipamento também possui a capacidade de monitorar a frequência cardíaca, sendo composto por uma ponta de prova eletrônica colocada sobre uma parte periférica do corpo, geralmente no dedo. Dentro da ponta de prova, dois diodos emissores de luz (LED) são utilizados: Um para o espectro visível vermelho e o outro para o espectro infravermelho. Há também um fotodiodo que funciona como fotorreceptor.

A técnica utilizada foi a fotopletismografia reflexiva, que segundo Oshiro (2011), quando o fotorreceptor se localiza ao lado do emissor e recebe os fótons advindos do meio interno por reflexão. Os dispositivos optoeletrônicos (emissor e receptor) são isolados em câmaras separadas evitando que ocorra a iluminação direta entre os mesmos, permitindo que a luz refletida atinja somente o fotorreceptor. Por isso, os oxímetros possuem duas partes, e a extremidade do corpo humano a ser utilizada para a realização das medidas inserida entre essas partes, para que a luz refletida atinja exclusivamente o fotorreceptor acoplado na outra parte.

O cálculo realizado para determinação do nível de saturação de oxigênio, deve levar em conta as moléculas de hemoglobina. De acordo com Costa (2002), as moléculas presentes nas hemácias do sangue transportam 97% do oxigênio e formam um composto chamado de hemoglobina oxigenada (HbO_2), enquanto os 3% restantes são dissolvidos no plasma. Então, Oshiro (2011) explica que o nível de saturação parcial de oxigênio no sangue equivale a variação de moléculas de HbO_2 em relação à hemoglobina total, seja oxigenada ou não. De acordo com a Equação 1:

$$SpO_2 = \frac{HbO_2}{Hb + HbO_2} \times 100\% \quad (1)$$

O SpO_2, dado pelo nível de saturação parcial de oxigênio no sangue sendo obtido por meio dessa fórmula como valor em porcentagem. *Hb,* a quantidade de hemoglobina reduzida, ou seja, não oxigenada. E o HbO_2, a quantidade de hemoglobina oxigenada. Esse cálculo deve ser realizado pelo próprio oxímetro, informando ao usuário o valor final do SpO_2. O oxímetro pode ser utilizado como dispositivo unitário ou interligado a um monitor multiparamétrico.

3.5.4 FREQUÊNCIA RESPIRATÓRIA

Porto e Viana (2010) explicam a respiração como a troca de gases entre o organismo e o meio externo, na qual, existem dois movimentos: na inspiração há a entrada do gás oxigênio; e na expiração a saída de gás carbônico.

Como observado na Tabela 5, a faixa considerada média para a quantidade de respirações por minuto para um adulto varia de 12 a 20 movimentos respiratórios de inspiração e expiração. De acordo com Potter e Perry (2009), a frequência respiratória tende a aumentar conforme a idade do paciente diminui, ou seja, um bebê possui uma alta frequência respiratória, já o idoso tende a ter uma diminuição na média de respirações por minuto variando de acordo com a sua condição física.

Exercícios, medicamentos, fatores emocionais, o hábito de fumar, entre outros fatores podem afetar a frequência respiratória, podendo aumentar ou diminuir a quantidade de movimentos respiratórios a depender do organismo.

Para Pereira (2017), a cânula nasal e a cinta de expansão torácica são sensores capazes de monitorar a frequência respiratória. Eles possibilitam a medição da taxa de respiração de um paciente que necessita de ajuda respiratória. Esses acessórios são utilizados nos monitores multiparamétricos para exibir os movimentos respiratórios dos pacientes.

A cânula nasal formada por um fio flexível que se apoia nas orelhas do paciente e por um conjunto de dois pinos que ficam nas narinas, medindo a taxa de respiração, através do transdutor termopar que detecta as alterações, afirma Nuez (2014). Já a cinta de expansão torácica, segundo Takahashi (2015), possui um sensor piezo resistor que identifica o momento de inspiração e expiração torácica e converte esse movimento em uma pequena tensão gerando ondas de respiração que vem a ser exibidas no monitor.

A empresa *Cmos Drake*, fabricante de diversos tipos de equipamentos médicos, explica que a leitura da quantidade de movimentos respiratórios realizados pelo paciente também pode ser realizada pelo cabo ECG. Através da leitura de índices por meio do deslocamento do tórax, identificado através de sensores nos eletrodos precordiais instalados no cabo.

Por meio dessas medições, torna possível a identificação de qualquer alteração ou desconforto respiratório no paciente acompanhado pelo monitor multiparamétrico, pela equipe de saúde, promovendo tratamento rápido e adequado para o problema identificado.

3.5.5 PRESSÃO ARTERIAL

A pressão arterial dada pela pressão que o sangue exerce sobre as paredes das artérias, dependendo da força de contração realizada pelo coração, da quantidade de sangue circulando e da resistência dos vasos sanguíneos. Para Porto e Viana (2010), essa pressão pode ser obtida através de dois valores: a pressão diastólica ou mínima que possui como parâmetros da normalidade os valores entre 60 e 90 mmHg; e a pressão sistólica ou máxima, entre 90 e 140mmHg.

Cavalheiro *et al.* (2014) explica que no procedimento de aferição da pressão arterial se torna possível observar alterações fisiológicas. Para as pessoas sedentárias, fumantes, que possuem ansiedade, dores, não se alimentam direito e usam o álcool de forma contínua, há, normalmente, um aumento da pressão arterial. Já a diminuição dessa pressão, mais raro de acontecer, pode ser ocasionada devido ao jejum prolongado, a desnutrição, a exposição ao calor excessivo, entre outros.

Para as pessoas que possuem hipertensão (aumento da pressão) e hipotensão (queda de pressão) se faz necessário o uso de medicamentos contínuos para manter esse sinal vital estável. A pressão arterial pode ser aferida de forma não invasiva (PNI) e de forma invasiva (PI).

3.5.5.1 PRESSÃO NÃO INVASIVA

A pressão arterial aferida de maneira não invasiva pode ser realizada por meio da utilização de um esfigmomanômetro e um estetoscópio. Segundo Lima (2011), esse método, auscultatório, capta o sinal por meio do manguito fixado no braço do paciente, e o profissional de saúde utiliza o estetoscópio como microfone, como desvantagem nesse procedimento pode haver interferência por movimentos ou ruídos.

A oscilometria, outra maneira de aferir a pressão como PNI, utiliza o manguito auxiliado a um microprocessador que realiza a análise das oscilações do paciente, explica Lima (2011). Esse tipo de medição, segundo Scher *et al.* (2010), realizada por meio de aparelhos semiautomáticos e automáticos, não possui nenhum tipo de influência do observador. Sendo assim, os monitores multiparamétricos utilizam o modelo oscilométrico.

Para Lima (2011), os métodos para aferição de pressão arterial não invasiva utilizam o manguito acoplado ao braço do paciente. O procedimento acontece da seguinte maneira: o paciente acompanhado pelo monitor fica com o manguito fixado no braço de forma contínua. Para a aferição, quando inflado interrompe o fluxo de sangue do paciente por alguns segundos e, em seguida, liberado de forma controlada, o sangue volta a fluir. Dessa maneira, segundo Ribeiro e Lamas (2012) era possível avaliar a pressão arterial sistólica e a diastólica do paciente.

3.5.5.2 PRESSÃO INVASIVA

A pressão arterial invasiva acontece por meio da inserção de um cateter na artéria periférica, por meio de uma punção na pele, conectado a um transdutor de pressão, de acordo com Stacciarini e Barcelos (2016).

A medida da pressão pode ser obtida através do transdutor de pressão que realiza a leitura. Dias *et al.* (2006) explica que a medição e monitorização contínua da pressão arterial invasiva são de extrema importância para os pacientes críticos. Recomendado a realização em pacientes que tiveram alguma emergência hipertensiva, estado de choque, em pacientes durante e pós-operatório de cirurgias neurológicas e cardíacas, ou ainda em outros casos que não seja possível tolerar variações bruscas de pressão.

3.5.6 DÉBITO CARDÍACO

Neto (2019) explica o débito cardíaco (DC) como um importante parâmetro do sistema cardiovascular, os métodos para avaliar esse dado são, na maioria das vezes, invasivos, movimentando a busca por métodos não invasivos que possibilitem a realização dessa medição durante a prática de atividades físicas.

O monitoramento do DC permite a avaliação da situação de fluidos do paciente e a medição da capacidade de bombeamento do coração. O débito cardíaco utiliza a

termodiluição para calcular vários valores hemodinâmicos, afirma a *Spacelabs Healthcare*.

Em síntese, esse parâmetro serve para calcular o volume de sangue bombeado pelo coração em um minuto. Utilizado para verificar o tempo gasto pelo sistema circulatório para diluir uma substância que foi introduzida por meio de cateter.

3.5.7 CAPNOGRAFIA

A capnografia é um método de monitorização responsável pela identificação da quantidade de dióxido de carbono (CO_2) na respiração do paciente. Parâmetro esse de fundamental importância para os pacientes sedados, de maneira profunda ou moderada. Sua utilização permite a identificação precoce de casos de apneia e hipoventilação, pois esse método constitui um indicador em tempo real da função ventilatória, de acordo com Pereira *et al.* (2005).

Santos (2020) explica que os sensores de capnografia, conhecidos como capnógrafos, podem ser *side stream* (sensores aspirativos) e *mainstream* (sensores não-aspirativos). Para que haja a monitoração dos gases, esse sensor deve se conectar ao circuito de respiração do paciente, que está em ventilação pulmonar mecânica.

3.5.8 ÍNDICE BISPECTRAL

Segundo Hobaika *et al.* (2007), descreve o índice bispectral (BIS) como a medição do nível de consciência de um paciente submetido à anestesia geral ou sedação. Por meio de uma sequência de eletrodos colocados na cabeça, mais precisamente, na região dos lobos frontal e temporal, as ondas cerebrais do córtex são captadas. As ondas alfa, beta, delta e teta, são processadas e geram um valor a ser analisado pela equipe clínica.

Chang *et al.* (2019) explica que os dados coletados por meio dos eletrodos são dados brutos das atividades elétricas no cérebro, conhecido como eletroencefalograma (EEG). O módulo de BIS remove os ruídos e artefatos, combina os parâmetros, sincroniza a atividade de baixa frequência gerando assim um valor referente ao índice bispectral.

O índice bispectral possui uma escala variando de zero a 100, sem unidade, esse valor está relacionado ao estado de saúde do paciente anestesiado. Para Hobaika *et al.* (2007), nessa escala do BIS, o valor mínimo corresponde a supressão do EEG, no qual o paciente está totalmente inconsciente, já o valor máximo indica consciência da pessoa,

ou seja, está acordada. Durante os procedimentos cirúrgicos com anestesia geral, se faz necessário o acompanhamento do BIS, e o valor considerado ideal para essa operação está entre 40 e 60, desse modo o paciente anestesiado continua inconsciente e não terá memória da cirurgia.

4. O ANO DE 2020

O ano de 2020 foi marcado como um ano atípico, devido a pandemia causada pelo novo coronavírus. O mundo precisou se adaptar a uma nova realidade, o isolamento social foi considerado a principal maneira de contenção da doença, com isso, inúmeras empresas precisaram fechar as portas, causando além de um problema na saúde, um problema econômico.

4.1 COVID-19

Segundo o Ministério da Saúde (2020), a COVID-19 caracterizada como uma doença respiratória causada pelo novo coronavírus (SARS-CoV-2), detectado inicialmente em novembro de 2019, na cidade de Wuhan, localizada na China, foi disseminado para mais de uma centena de países, no começo do ano seguinte, causando doenças respiratórias e óbitos em milhares de pessoas.

O surto do novo coronavírus causou preocupação mundial, várias regiões do mundo foram afetadas, fazendo com que esse surto fosse considerado uma pandemia pela OMS em março de 2020, *World Health Organization* (2020). Segundo Cavalcante *et al.* (2020), não haviam planos estratégicos para atuação no caso dessa doença. Após alguns estudos, foi concluído que o isolamento social poderia conter esse vírus, sendo assim, vários países fecharam suas portas, afirmam Werneck e Carvalho (2020).

Os trabalhadores precisaram se adaptar a uma nova rotina, tendo em vista que, em alguns locais somente poderia funcionar presencialmente as empresas consideradas essenciais, como farmácias e supermercados, por exemplo. No Brasil, o Decreto 10.329 de 28 de abril de 2020 estabelecia as atividades essenciais, segundo Brasil (2020).

Essa pandemia interferiu diretamente no funcionamento de muitas empresas, levando muitos empresários a falência e causando um aumento no número de desempregados. Já outros serviços conseguiram aumentar seu rendimento, principalmente a área voltada para produção e vendas de produtos de saúde, sejam eles medicamentos ou equipamentos médicos.

De acordo com o Ministério da Saúde (2021), no Brasil, no começo de abril de 2021 o número de mortos pela COVID-19 ultrapassa 348.718 (trezentos e quarenta e oito mil setecentos e dezoito) pessoas, além disso, mais de 13.373.174 (treze milhões trezentos

e setenta e três mil cento e setenta e quatro) foram infectadas por esse vírus, muitas conseguiram sobreviver, algumas com sequelas, na maioria dos casos respiratórias, podendo variar.

A necessidade de leitos para os infectados por essa doença foi aumentando conforme o vírus foi se espalhando pelo país, com isso, houve a necessidade da criação de hospitais de campanha em diversas cidades, do Brasil e do mundo. Foi preciso equipar esses novos leitos com equipamentos médicos, o que gerou um aumento no preço dos tais. Foi possível analisar esse aumento no valor de compras no decorrer deste trabalho, especificamente na compra de monitores multiparamétricos.

4.2 COMPRAS EMERGENCIAIS

A Lei 8.666/93, explicada na Seção 2 do trabalho, nos tópicos 2.2 e 2.3, regulamenta o funcionamento do processo licitatório. Segundo Brasil (1993), no Art. 24 dessa Lei são descritos os casos que podem haver dispensa de licitação, o seu inciso IV determina:

> IV - nos casos de emergência ou de calamidade pública, quando caracterizada urgência de atendimento de situação que possa ocasionar prejuízo ou comprometer a segurança de pessoas, obras, serviços, equipamentos e outros bens, públicos ou particulares, e somente para os bens necessários ao atendimento da situação emergencial ou calamitosa [...]. (BRASIL, 1993, p. 18).

A pandemia do COVID-19 entra no quesito relacionado a situação descrita acima, como consequência desse fato houve a criação da Lei 13.979, de 06 de fevereiro de 2020, que dispõe sobre as medidas de enfrentamento para o coronavírus. No Art. 4, há a declaração sobre a dispensa de licitação para aquisição de serviços, bens e insumos com destinação voltada a situação de emergência na saúde pública. Sendo necessário, um termo de referência ou projeto simplificado para as aquisições, determinado em Brasil (2020).

Para esses documentos simplificados há o detalhamento do que precisa no item E, do Artigo mencionado anteriormente. Ainda segundo Brasil (2020), a declaração do objeto, a necessidade da compra, a descrição, os requisitos para contratação, formas de pagamento, estimativa de preço e a adequação orçamentária devem fazer parte da documentação para as compras emergenciais do COVID-19. Os preços de compra, diferentemente dos demais modelos licitatórios, podem ser superiores ao valor estimado, devido a oscilação de preços, desde que haja negociação com os fornecedores, de acordo com a classificação deles no processo, segundo a Lei 13.979/2020.

5. METODOLOGIA

5.1 BASE DE DADOS

O monitor multiparamétrico, como explicado na Seção 3 do trabalho, composto por um conjunto de funções necessárias para análise dos sinais vitais do paciente, também possui alguns parâmetros que possibilitam a medição de outros sinais do corpo humano, por meio de sensores específicos.

O pregão eletrônico foi a modalidade escolhida para ser abordada nesse trabalho. Dias (2015) considera esse modelo de licitação como sendo o mais utilizado nas compras públicas, além disso, uma das principais responsáveis pela rapidez no processo licitatório.

Dentre os documentos produzidos ao longo do pregão há a ata de realização do pregão eletrônico, conforme observado nas atas analisadas, ela deve conter todas as informações referentes ao processo, o motivo da compra, sua destinação, a descrição do objeto, a quantidade, o valor proposto, além disso, todo o detalhamento dos lances ofertados, as propostas enviadas e as informações dos licitantes. Ainda nesse documento, há todo o processo desde a abertura para envio dos lances até a declaração do licitante como vencedor, contendo todos os valores e, se for o caso, a negociação realizada.

A ata de pregão possui acesso livre, por meio dos portais de transparência. O *site* utilizado para a aquisição dos dados foi o *Comprasnet* que também constitui uma das ferramentas mais utilizadas para a realização do pregão eletrônico. Nesse portal, há uma aba para consultas públicas, na qual constam diversos documentos referentes aos processos licitatórios incluindo o documento selecionado para análise, *Comprasnet* (2021).

Na parte específica relacionada as atas de pregões existem alguns filtros, podendo selecionar o desejado como pregão presencial ou eletrônico, se foi por meio de registro de preços ou não. Também há a possibilidade de definição do código da unidade de administração de serviços gerais (UASG), ou seja, o órgão que está requisitando o equipamento. E ainda, colocar o número do pregão desejado ou selecionar o período correspondente.

Nessa análise, foram selecionados pregões de 2019 e 2020, de todas as unidades federativas do Brasil (o Distrito Federal e os estados). Foram ao todo 184 atas de pregões eletrônicos analisadas, sendo que alguns monitores eram do tipo monitor para distúrbio

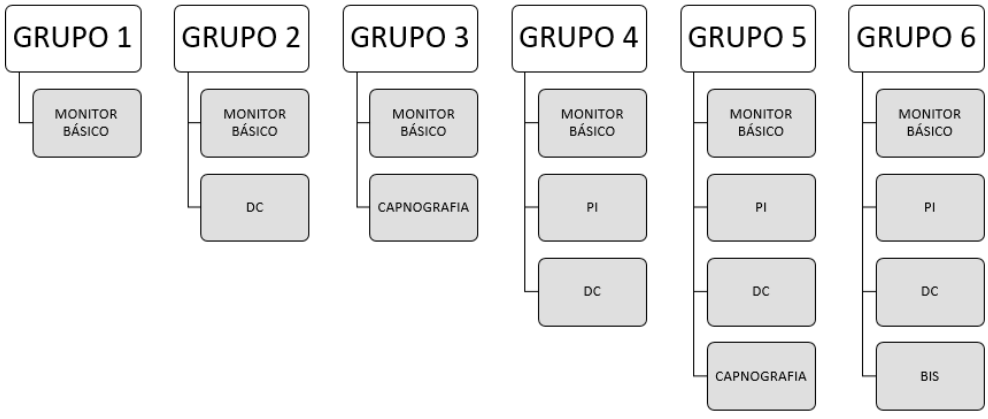
do sono, monitor de análise de gases e monitores especificamente cardíacos, esses tipos foram desconsiderados para o trabalho. Levando em consideração somente monitores multiparamétricos específicos para análise dos sinais vitais, foram analisadas 155 atas de pregões públicos, totalizando por quantidade de equipamento um total de 1693 monitores. A lista dos pregões analisados pode ser encontrada no Anexo 9.1 do trabalho.

Utilizando o descritivo para o equipamento, presente nas Atas de pregões analisadas, foram extraídas informações referentes a cada monitor adquirido. Possibilitando análise por meio das funções, dos valores, da região e da economia realizada para cada pregão.

5.2 FUNÇÃO

Inicialmente, os monitores foram classificados de acordo com as funções fornecidas, como observado na Figura 4. Os monitores classificados como grupo 1 são os considerados monitores básicos, levando em consideração o fato de possuírem ECG, PNI, SPO2, temperatura e respiração. Os demais grupos possuem além dessas funções outras mais específicas. O segundo e o terceiro grupo possuem mais uma função, cada um, respectivamente, o débito cardíaco e a capnografia. O grupo 4 possui a capacidade de aferir a pressão invasiva do paciente (PI) e a medição do débito cardíaco (DC). O grupo 5 e 6, se tornam os monitores mais completos dos equipamentos analisados, pois além de possuírem as funções básicas cada um possui a capacidade de aferir a PI e o DC, sendo diferenciados pela capnografia presente somente no grupo 5, assim como a análise bispectral (BIS), no grupo 6.

Figura 4. Diagrama de blocos da classificação dos monitores multiparamétricos analisados conforme função.



Fonte: Elaborado pelo autor.

5.3 CARACTERIZAÇÃO FUNCIONAL DE COMPRA

Com a classificação realizada foi possível iniciar uma análise relativa as características funcionais do monitor. Esse tipo de equipamento pode ser pré configurado bloqueado, no qual não permite a adição de novas funções, e também pré configurado / modular, que através de módulos externos possibilita a adição de novas funcionalidades para o equipamento.

As características escolhidas também acarretam a alteração do valor do produto, vale ressaltar que a escolha do modelo deve levar em consideração o departamento onde o equipamento será aplicado. Por exemplo, no caso de uma enfermaria, um equipamento pré configurado bloqueado com as funções básicas, em muitos casos, atende perfeitamente; já para uma Unidade de Terapia Intensiva (UTI), dependendo da especialidade e das características do paciente, possa ser necessário um monitor do tipo pré configurado / modular.

Como observado na Tabela 7, a quantidade de equipamentos adquiridos por meio dos pregões analisados apresenta quantidade um pouco maior para os monitores do tipo pré configurado bloqueado. Essa aquisição, conforme os modelos, foi quase proporcional, pois muitos fatores influenciam, dentre eles o local de destino do equipamento, a quantidade de pacientes na unidade, a especialização da equipe assistencial de saúde.

Tabela 7. Quantidade de monitores adquiridos pelo tipo de equipamento.

CLASSIFICAÇÃO	PRÉ CONFIGURADO BLOQUEADO	PRÉ CONFIGURADO / MODULAR
GRUPO 1	359	264
GRUPO 2	4	0
GRUPO 3	56	0
GRUPO 4	231	311
GRUPO 5	99	253
GRUPO 6	116	0
TOTAL	865	828

Fonte: Elaborado pelo autor.

A aquisição do segundo modelo, pré configurado / modular, o qual pode ter suas funções acrescidas pode ser considerada, de certa maneira, uma garantia, caso haja uma mudança de local ou necessidade específica do paciente para alguma outra função. Esse modelo, preferido por alguns profissionais devido sua capacidade de adaptação, conforme necessidade.

Outro ponto importante a ser ressaltado está na diferença na quantidade de compras do ano de 2019 para 2020, com a pandemia do COVID-19 houve uma necessidade muito grande de novos equipamentos para montagem de leitos para enfrentamento dessa doença.

A falta de estrutura nas unidades de saúde do Brasil influenciou diretamente nesse aumento das compras, até porque foi necessário aumentar o número de leitos hospitalares e também equipar hospitais de campanha. Muitas compras emergenciais foram realizadas, mas ao longo do ano os pregões e as demais modalidades licitatórias também foram necessárias para essas aquisições.

Na Tabela 8, no ano de 2019, dos pregões analisados foram adquiridos 683 equipamentos, totalizando 52 pregões. Já no ano seguinte, 1010 monitores multiparamétricos foram comprados por meio de 103 pregões eletrônicos.

Tabela 8. Quantidade de monitores adquiridos nos anos de 2019 e 2020.

	PREGÕES		QUANTIDADE DE EQUIPAMENTOS	
CLASSIFICAÇÃO	**2019**	**2020**	**2019**	**2020**
GRUPO 1	11	24	365	258
GRUPO 2	0	1	0	4
GRUPO 3	2	4	20	36
GRUPO 4	24	62	161	381
GRUPO 5	10	8	99	253
GRUPO 6	5	4	38	78
TOTAL	**52**	**103**	**683**	**1010**

Fonte: Elaborado pelo autor.

5.4 REGIÃO

Separando os pregões por regiões, de acordo com o estado que foi realizado a compra, foi possível comparar os valores estimados, aqueles que serviram de valor máximo, no qual, o pregão não podia ultrapassar e os valores de aquisição do equipamento, assim sendo, os valores de compra são menores que os valores estimados.

Magina *et al.* (2010) explicam que a média aritmética simples pode ser calculada por:

$$m = \frac{\Sigma x}{n} \quad (2)$$

A média *m,* obtida através da divisão da somatória dos valores *x,* considerados os valores estimados e os valores de aquisição do objeto, pela quantidade desses valores, que seria o *n.* Essa fórmula foi utilizada no decorrer do trabalho para o cálculo das médias analisadas, por meio de gráficos e tabelas.

Houve uma comparação entre as médias desses valores para os anos analisados, apresentada nos resultados do trabalho. Ainda levando em consideração as regiões, foi analisado o aumento na quantidade de pregões do ano de 2019 para o ano de 2020. O aumento do dólar, nos anos em questão, foi um dos argumentos utilizados para justificar a subida do preço de aquisição dos equipamentos médicos.

Posteriormente, foi realizada outra comparação tomando como base os valores fornecidos pelas atas de pregões analisadas, foi possível comparar por meio de variação percentual a variação entre o valor estimado e o valor de compra, com relação ao ano em questão, de acordo com a região.

De acordo com o Iezzi *et al.* (2006), a variação percentual pode ser calculada por:

$$j = \frac{V_t}{V_0} - 1 \tag{3}$$

A variação percentual *j* obtida através da divisão do valor V_t, numa data futura *t*, pelo valor V_0, na data inicial. Desse resultado, foi subtraído 1 (um), encontrando o valor percentual dessa variação entre os dois valores. Para o cálculo realizado foram levados em consideração o valor de aquisição do produto, considerado V_t e o valor da estimativa, considerado como V_0.

As médias por regiões foram submetidas a Equação 3, os valores resultantes foram analisados e comparados graficamente.

5.5 PREGÕES E COMPRAS EMERGENCIAIS

O Rio Grande do Norte (RN) foi o estado escolhido para a realização de uma comparação envolvendo as compras emergenciais COVID-19 com os pregões do ano de 2020. A escolha foi motivada devido ao fato deste trabalho ter sido desenvolvido nesse estado, além da sua ligação com a Universidade.

No RN, no começo de abril de 2021, o número de óbitos por COVID-19 ultrapassa a marca de 4.835 (quatro mil oitocentos e trinta e cinco) pessoas, de acordo com o LAIS

(2021), no portal Coronavírus. De acordo com Freitas *et al.* (2020), muitos países propuseram a criação de unidades focadas no tratamento dessa doença. Sendo necessário a realização de compras emergenciais de diversos equipamentos e acessórios médicos, dentre eles os monitores multiparamétricos.

De acordo com o Portal de Transparência do RN (2021), na aba exclusiva de COVID-19 estão disponibilizados documentos referentes as todas as aquisições feitas por meio de compras emergenciais para esse fim. Nesta aba existe a possibilidade de utilizar o filtro do próprio *site* para a pesquisa, filtrando as compras desejadas para os documentos referentes a aquisição de monitores multiparamétricos.

Nessa pesquisa foram encontrados quatro processos de compras emergenciais, totalizando a aquisição de 125 monitores para o estado do RN, a lista dos processos correspondentes a essas compras pode ser encontrada no Anexo 9.2. Levando em consideração a primeira classificação realizada com base nos pregões analisados, por meio das funções disponibilizadas pelos monitores, presente na Figura 4, obtemos monitores do grupo 1, que seriam os monitores considerados básicos e do grupo 3, que além de possuírem os parâmetros básicos possuem também a capnografia. Os dados obtidos através dessa análise foram comparados as compras realizadas pelo Rio Grande do Norte, por meio de pregões eletrônicos.

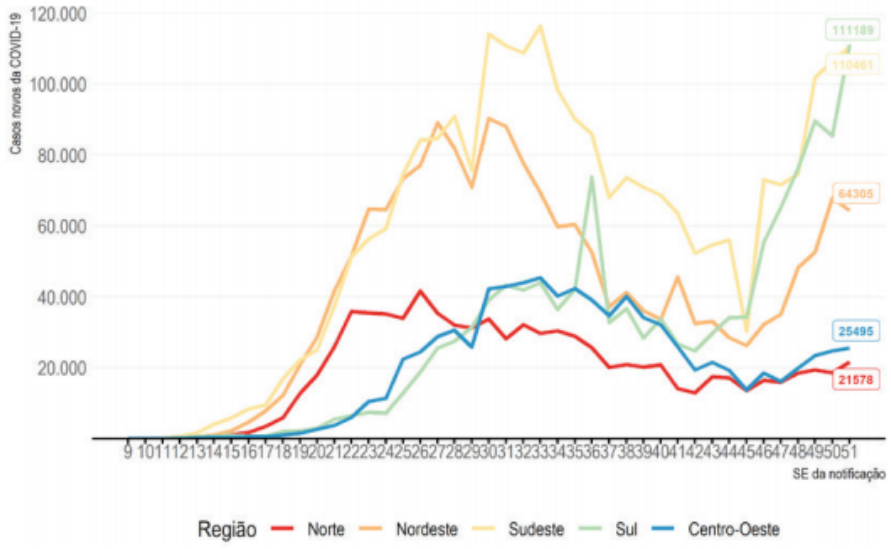
Houve também a realização de outra comparação, levando em conta os pregões da região nordeste, no ano de 2020, e as compras emergenciais do estado referenciado. Como já demonstrado anteriormente, as aquisições por meio da emergência do COVID-19 só abrangem os grupos 1 e 3 da classificação por função. Essa análise foi realizada por meio de um gráfico comparativo que apresenta a diferença na média dos valores analisados.

6. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foram analisados 1693 monitores multiparamétricos, comprados por meio de pregão eletrônico, nas 155 atas analisadas. Foram desconsiderados os monitores do tipo cardíaco, para análise de gases e de distúrbio do sono. Cada monitor, conforme descrição das suas funções, recebeu uma classificação, sendo agrupado, de acordo com o diagrama de blocos presente na Figura 4.

Dos monitores avaliados, cada um possui um tipo relacionado a sua capacidade funcional, são eles: os pré configurados bloqueados e os pré configurados modulares. A quantidade de pregões realizados no ano de 2020 foi superior ao ano de 2019. Esse fato ocorreu devido a pandemia do novo coronavírus que afetou o mundo. A necessidade de estruturação de leitos hospitalares e criação de hospitais de campanha foi dada pelo aumento no número de infectados pela doença, aumentando assim a quantidade de internações, tornando imprescindível a compra de novos equipamentos. A quantidade de pessoas que adquiriram o novo coronavírus ao longo do ano de 2020 foi apresentada por meio de um gráfico na Figura 5.

Figura 5. Gráfico com os casos de Coronavírus no Brasil, no ano de 2020.

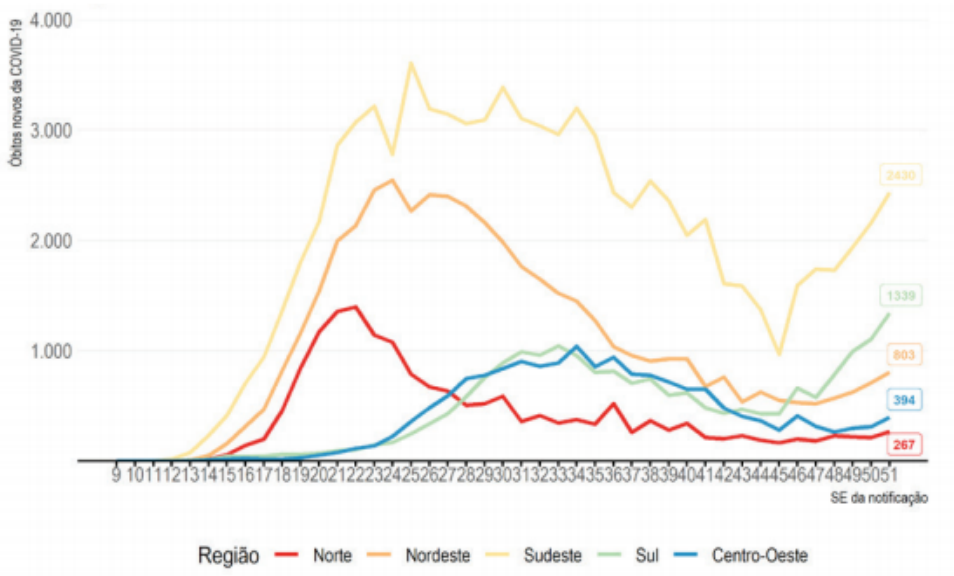


Fonte: Boletim Epidemiológico do Ministério da Saúde (2020).

O gráfico presente na Figura 5, mostra a quantidade de pessoas afetadas pela doença ao longo do ano de 2020. Seu eixo horizontal representa a distribuição no período de 51 semanas epidemiológicas correspondentes ao ano. No eixo vertical há a quantidade de casos representados de acordo com as regiões do Brasil.

Freitas *et al*. (2020) explicam que a letalidade pode ser afetada pelos seguintes aspectos: a capacidade para diagnosticar a doença, o nível de conhecimento sobre o vírus e a superlotação hospitalar. Com o aumento no número de casos e agravamento da doença o sistema de saúde sofreu um grande impacto. Atrelado a esse fato, houve também uma subida no número de óbitos pela COVID-19. Esses aumentos passam a ser consideráveis a partir da décima quarta semana epidemiológica, analisando a Figuras 5 e 6. Esse período corresponde do dia 29 de março a 4 de abril de 2020, de acordo com SINAN (2020).

Figura 6. Gráfico dos números de óbitos de Coronavírus no Brasil, no ano de 2020.



Fonte: Boletim Epidemiológico do Ministério da Saúde (2020).

No Brasil, o número de casos afetados por essa doença ultrapassou a casa dos 13.000.000 (treze milhões) no início do mês de abril de 2021, de acordo com Ministério da Saúde (2021). A Tabela 9, apresenta a quantidade de infectados e de mortos pelo vírus, por região.

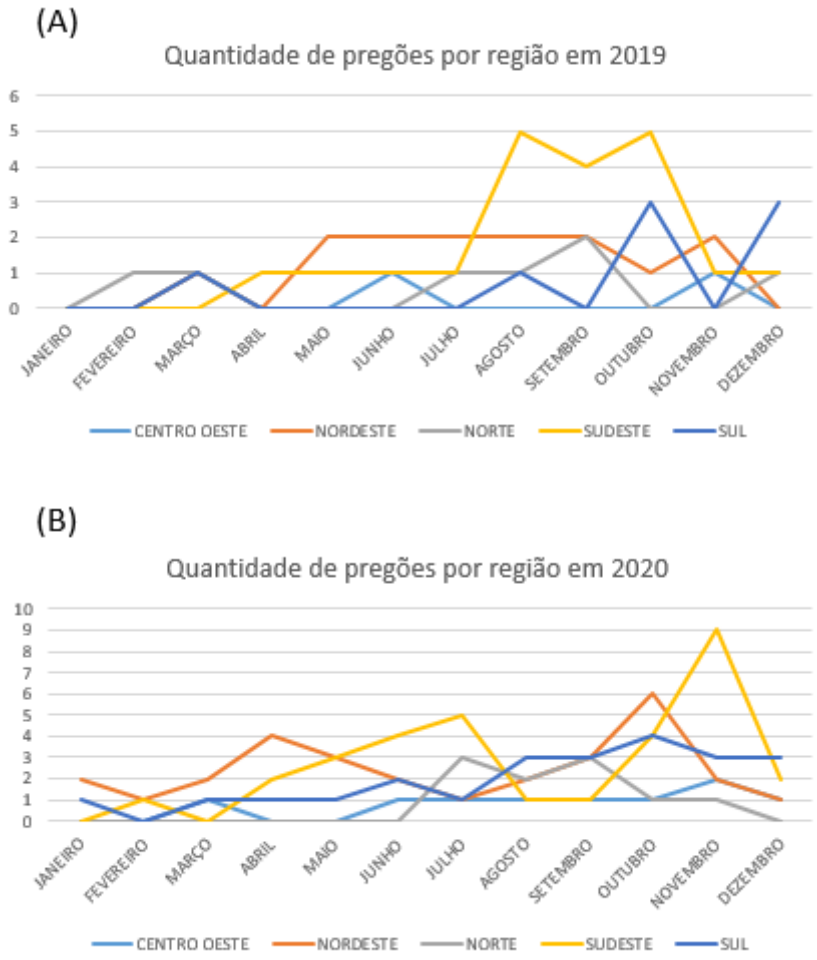
Tabela 9. Quantidade de casos e óbitos por COVID-19 nas regiões do Brasil.

REGIÃO	CASOS	ÓBITOS
CENTRO-OESTE	1.414.323	32.427
NORDESTE	3.059.349	73.629
NORTE	1.400.193	34.089
SUDESTE	4.902.443	156.117
SUL	2.596.866	52.456
BRASIL	**13.373.174**	**348.718**

Fonte: Adaptado - Ministério da Saúde (2021).

A análise das Figuras 5 e 6, e da Tabela 9 mostra que as regiões mais afetadas pela pandemia de COVID-19 foram o sudeste e o nordeste do país, as demais regiões também não passam despercebidas, com altos números de infectados e mortos. Esse fato motivou o aumento da quantidade de compras de monitores multiparamétricos, sendo comprovado pela Figura 7.

Figura 7. Quantidade de pregões por região: A) 2019 e B) 2020.



Fonte: Elaborado pelo autor.

A Figura 7 possui dois gráficos, o primeiro demonstra a quantidade de pregões realizados no ano de 2019, para cada região e o segundo apresenta os mesmos dados para o ano seguinte, de acordo com os meses. Foi observado um aumento no número de aquisições no ano da pandemia, devido a necessidade de estruturação das unidades de saúde.

Houveram aquisições de monitores multiparamétricos em todos os estados do Brasil e no Distrito Federal. Eles foram classificados conforme a região correspondente.

Foi realizada uma comparação entre as médias obtidas dos valores estimados e valores de compra, para cada equipamento, apresentada na Tabela 10.

Tabela 10. Média dos valores estimados e dos valores de compra por região, nos anos de 2019 e 2020.

REGIÃO	2019		2020	
	V. estimado	V. compra	V. estimado	V. compra
CENTRO OESTE	R$ 20.552,17	R$ 16.842,17	R$ 24.639,86	R$ 13.286,56
NORDESTE	R$ 20.174,35	R$ 11.909,76	R$ 19.674,37	R$ 13.592,42
NORTE	R$ 14.102,23	R$ 9.016,48	R$ 20.042,04	R$ 12.429,60
SUDESTE	R$ 21.614,00	R$ 12.916,90	R$ 21.233,30	R$ 14.362,98
SUL	R$ 19.631,50	R$ 11.398,45	R$ 19.138,33	R$ 14.274,78
TOTAL	**R$ 19.848,94**	**R$ 12.113,54**	**R$ 20.508,57**	**R$ 13.844,57**

Fonte: Elaborado pelo autor.

Foi observado na região centro oeste uma diferença com relação as demais regiões. Todas tiveram um crescimento no valor estimado do ano de 2019 para 2020. Já o valor de compra na região citada teve uma pequena queda, mesmo o valor estimado tendo aumentado. Isso acontece devido a diversos fatores como, por exemplo, as diferentes empresas que participam do processo, a negociação que pode ter sido feita pelo pregoeiro diretamente com a empresa objetivando a redução do valor de aquisição, a quantidade adquirida, pois quanto mais equipamentos comprados maior a probabilidade desse preço ser reduzido.

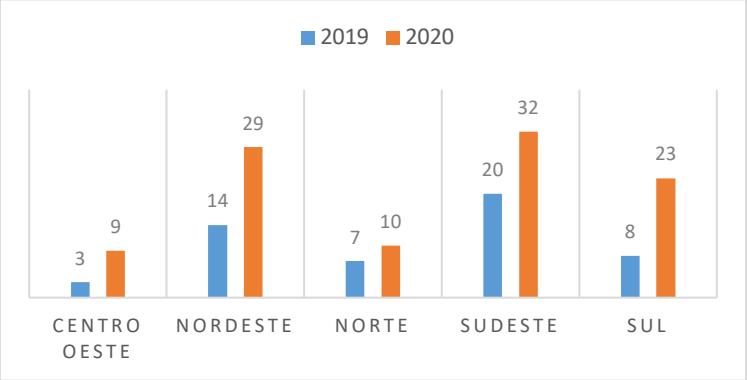
O valor estimado foi elaborado por meio de uma pesquisa de preços, essa pode ser realizada por meio de portais da transparência, verificando preços de outros pregões, através de cotações em *sites* comerciais, ou mesmo solicitada diretamente as empresas. Geralmente, há essa redução nos valores do estimado para o de compra. Isso se dá, pelo fato dos lances no ato do pregão serem decrescentes e o ganhador ser o licitante que colocou o menor valor para tal objeto.

O aumento na quantidade de pregões do ano de 2019 para 2020 também foi observado analisando a Figura 8. O gráfico nela representado mostra o número total de pregões, por região, nos anos citados. Esse aumento, como já explicado, tem relação direta com a pandemia do novo coronavírus.

Ao analisar a Figura 8 foi observado um aumento considerável na região centro oeste, tendo em vista que o número de pregões foi triplicado. Ela foi citada anteriormente

pelo fato do valor de compra do ano de 2019 para 2020 ter tido uma redução. Com a análise deste gráfico foi verificado um aumento na quantidade de compras de monitores dessa região, o que pode ter provocado maior interesse em participação por parte das empresas, gerando maior concorrência, influenciando diretamente na queda dos valores.

Figura 8. Gráfico da quantidade de pregões por região.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Nas demais regiões também houve esse aumento na quantidade de pregões, mas vale ressaltar que o ano de 2020 foi incerto pelas consequências da pandemia, então mesmo havendo maior interesse em participação por parte dos licitantes, houve o aumento do dólar comprovado pela Tabela 11 que foi elaborada pela ACI (2021), através da cotação diária do fechamento do dólar, divulgada pelo Banco Central do Brasil, foram calculadas as médias mensais desses valores.

Tabela 11. Média de valores do fechamento mensal do dólar, nos anos de 2019 e 2020.

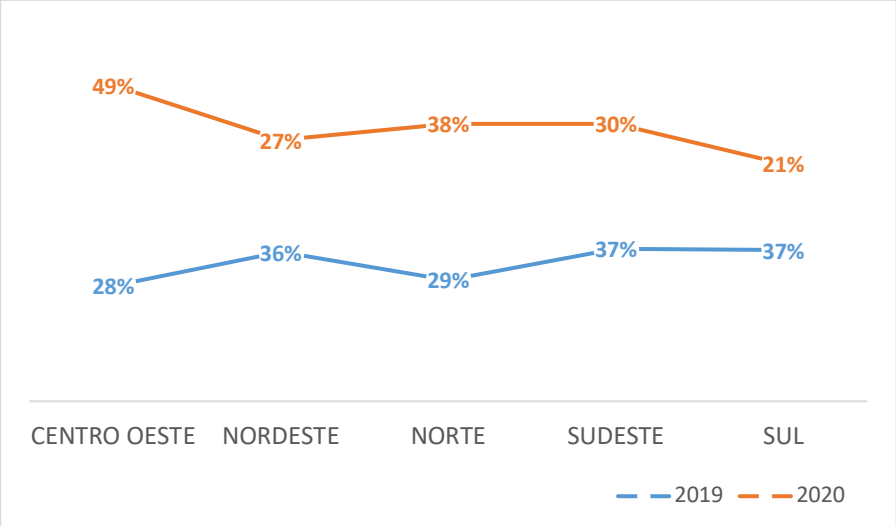
	2019		2020	
	Compra	Venda	Compra	Venda
JAN	$ 3,73	$ 3,73	$ 4,16	$ 4,16
FEV	$ 3,72	$ 3,72	$ 4,33	$ 4,33
MAR	$ 3,85	$ 3,85	$ 4,88	$ 4,88
ABR	$ 3,90	$ 3,90	$ 5,33	$ 5,33
MAI	$ 4,00	$ 4,00	$ 5,64	$ 5,64
JUN	$ 3,86	$ 3,86	$ 5,21	$ 5,21
JUL	$ 3,78	$ 3,78	$ 5,28	$ 5,28
AGO	$ 4,00	$ 4,01	$ 5,46	$ 5,46
SET	$ 4,12	$ 4,12	$ 5,40	$ 5,40
OUT	$ 4,08	$ 4,08	$ 5,62	$ 5,62
NOV	$ 4,15	$ 4,15	$ 5,42	$ 5,42
DEZ	$ 4,13	$ 4,13	$ 5,15	$ 5,15

Fonte: ACI (2021).

Com o aumento do dólar, houve um aumento no valor estimado e no valor de compra dos equipamentos. Esse fato influencia diretamente na construção do processo licitatório, no caso abordado, nos pregões para monitores multiparamétricos, pois algumas empresas licitantes importam o equipamento ou peças diretamente de outros países e tomam como base de cálculo o preço do dólar.

Na Tabela 10, foi observado a diferença entre a média de valores obtidos por região, atrelado a isso, houve a elaboração do gráfico presente na Figura 9, que realiza essa comparação por meio da variação percentual, utilizando a Equação 3. Com isso, foi verificado no ano de 2020, além do aumento na quantidade de aquisições, a subida no valor de compra dos equipamentos e maior variação entre os valores.

Figura 9. Gráfico com a variação percentual média entre valor estimado e valor de compra por região.



Fonte: Elaborado pelo autor.

O gráfico apresentado na Figura 9, ilustra a taxa de variação percentual média entre o valor da estimativa de preços e o pago para aquisição, referente a cada ano. Vale ressaltar que a porcentagem obtida foi relativa à redução dos valores, do estimado para o valor pago. Foi observado um aumento nessa variação para as regiões centro oeste e sudeste, e uma diminuição para as demais regiões.

Realizando a média para essas variações, por região, foram encontradas as taxas de variações médias gerais, com relação aos pregões avaliados. Na região centro oeste, a média calculada foi de 38,5% de variação do preço estimado para o preço de aquisição do monitor. Para as regiões nordeste e sul, o valor foi de 31,5% e 29%, respectivamente.

Nas regiões norte e sudeste, essas médias chegaram a 33,5%. Essas taxas de variações demonstram a economia realizada por meio do pregão eletrônico. Tendo em vista que o valor estimado seria o total investido para a aquisição do equipamento, porém com a variação dos valores houve a redução no valor de compra do produto.

Com a análise das compras emergenciais COVID-19 pelo Rio Grande do Norte, de forma direta, foi realizada uma comparação com os dados obtidos por meio dos pregões analisados no mesmo estado, apresentada na Tabela 12.

Tabela 12. Média de valores de compras de monitores multiparamétricos para o Rio Grande do Norte, adquiridos por pregões e compras emergenciais COVID-19.

	COMPRAS EMERGENCIAIS	PREGÕES
GRUPO 1	R$ 16.500	R$ 6.400,00
GRUPO 3	R$ 15.666,67	SEM AQUISIÇÃO
GRUPO 4	SEM AQUISIÇÃO	R$ 11.928,46
GRUPO 5	SEM AQUISIÇÃO	R$ 19.400,00

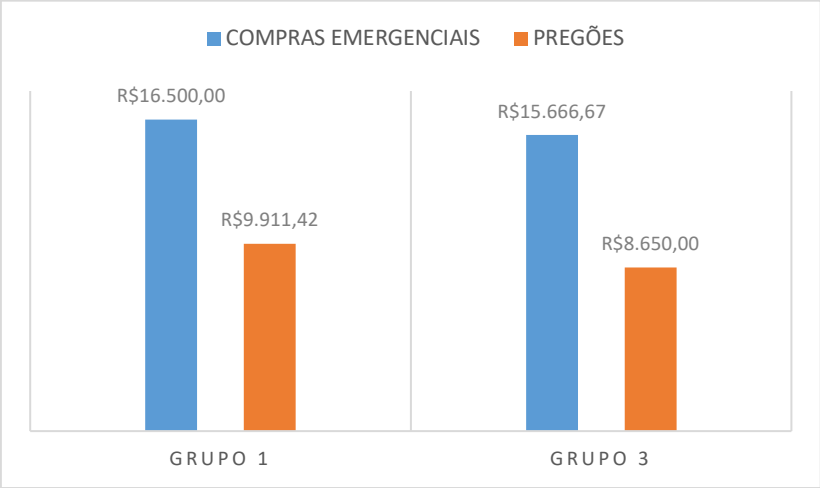
Fonte: Elaborado pelo autor.

Não foram encontradas compras para os monitores multiparamétricos dos grupos 2 e 6, no estado do RN. Os grupos 4 e 5 só foram adquiridos por meio de pregão eletrônico. Já o grupo 3, foi adquirido, somente, por meio de compras emergenciais inviabilizando a comparação pelo tipo de compra para os grupos 3, 4 e 5. O grupo 1, dos monitores classificados como básicos, foram comprados tanto por meio de pregão como por compras emergenciais.

Há uma variação na média de preços exorbitante no que diz respeito ao valor de compra por meio do pregão eletrônico comparado ao valor de compra emergencial. Mas vale ressaltar e tomar como justificativa o fato de somente um pregão ter sido avaliado, visto que, dos pregões analisados, somente um correspondia ao mesmo tipo, no ano de 2020.

Como os dados obtidos na análise voltada ao Rio Grande do Norte apresentaram algumas lacunas, não sendo possível uma análise completa para os dois grupos presentes nas compras emergenciais, foram levados em consideração os dados da região nordeste para a realização de uma comparação dos grupos 1 e 3, apresentados no gráfico da Figura 10.

Figura 10. Gráfico com média de valores de compras de monitores multiparamétricos por compras emergenciais no RN e por pregões na região nordeste para os grupos de classificação 1 e 3 dos monitores.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Na Figura 10, o gráfico de barras demonstra a comparação entre as aquisições realizadas por meio de pregão eletrônico, na região nordeste, apresentados na cor laranja, e as adquiridas por meio de processo emergencial que dispensaram licitação, no RN, estão na cor azul.

Utilizando a fórmula de variação de percentual entre dois valores, Equação 3, adaptando para a análise em questão, o valor das compras emergenciais utilizado como Vt, e o valor das compras por pregões, como V_0, gera uma variação de aproximadamente 66,5% para o grupo 1 e de 81% para o grupo 3. Essa variação percentual foi muito alta devido a variação econômica ocasionada pela pandemia. Como a maioria das compras emergenciais foram realizadas no mês de março e abril, foi justamente no período que houve um aumento considerável no preço do dólar, como observado na Tabela 11.

No geral, foi observado que a aquisição de equipamentos por meio de pregão eletrônico gera uma economia a administração pública, isso se dá devido as etapas presentes nesse modelo licitatório. O preço estimado inicialmente se torna o preço limite de aquisição para o item, sendo assim, os licitantes devem mandar lances com valores razoáveis, podendo ainda, haver negociação com o pregoeiro. Esse processo gera concorrência entre as empresas promovendo uma queda nos valores de compra.

7. CONCLUSÕES E TRABALHOS FUTUROS

Diante do fato do pregão ser considerado a modalidade licitatória mais completa e abrangente, sendo também a mais utilizada, a análise das compras públicas realizadas por meio desse instrumento foi de fundamental importância. O dinheiro destinado para essas aquisições vem de impostos pagos pela população e devem ser utilizados da melhor maneira possível.

No pregão, pode ser realizado a contratação ou aquisição de bens e serviços, como o ganhador foi o licitante que ofertou a menor proposta, exceto quando não atendeu aos requisitos, essa modalidade costuma ser utilizada com muita frequência devido a economia que promove, pela forma como é conduzida.

Nesse estudo foi viável avaliar a importância da análise comparativa de compras de monitores multiparamétricos em diferentes parâmetros, sejam eles de acordo com o tipo, as funções, a região de destino, os valores estimados e os valores pagos, a economia realizada e a comparação entre compras emergenciais e compras previamente estabelecidas.

Com o aumento do número de casos do COVID-19 e, consequentemente, da quantidade de pessoas internadas, houve a necessidade da criação de mais leitos, influenciando diretamente na quantidade de compras. Esse fato foi comprovado por meio das comparações realizadas, levando em conta o número de aquisições de monitores multiparamétricos no ano de 2019 ter sido de 683 equipamentos, quando não havia a disseminação desse vírus. Já no ano de 2020, início da pandemia, houve a aquisição de 1010 monitores multiparamétricos para análise dos sinais vitais do paciente.

Foi observada uma taxa de variação média de 33,2% entre os valores de aquisição e o valor de compra do equipamento, nos anos de 2019 e 2020. Obtida por meio das médias de variações por regiões. Esse dado pode ser considerado como a economia realizada pelo Brasil, nas compras realizadas através de pregões eletrônicos, possibilitando assim a comprovação da eficácia desse modelo licitatório.

O preço pode ser considerado um critério fundamental na aquisição de equipamentos, por uma grande parcela de avaliadores, porém não deve ser levado em consideração no processo inicial de elaboração das funcionalidades para o EMH. Por isso, há a necessidade da elaboração do descritivo técnico, para o produto a ser adquirido, por

um profissional que conheça as funcionalidades do equipamento, no caso dos monitores multiparamétricos, um engenheiro clínico deve elaborar a lista de requisitos.

Como houve a comparação dos pregões às compras emergenciais, foi possível avaliar o pregão como modelo mais adequado para as compras no período da pandemia. Além de ser um modelo transparente e aberto, promove a concorrência entre os licitantes e permite a negociação do preço final. Há também a validação da proposta para saber se foi coerente com o requisitado, contemplando assim, todas as etapas licitatórias.

Como trabalhos futuros, pode ser realizado a análise comparativa de compras de outros equipamentos, ou mesmo do pregão com outros modelos licitatórios. Poderia ser realizado também o estudo de novos indicadores e novos modos de comparação para os dados adquiridos.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACI – Associação Comercial, Industrial e de serviços. **Cotação do dólar.** 2021. Disponível em: <www.acinh.com.br/servicos/cotacao-dolar> Acesso: 25 de março de 2021.

ALUTAL. **O que é um termopar? Qual sua importância na indústria?** Disponível em: < https://www.alutal.com.br/br/termopar#:~:text=Os%20termopares%20transformam%20energia%20t%C3%A9rmica,em%20amplas%20faixas%20de%20temperatura > Acesso: 28 de fevereiro de 2021.

ANTUNES, E. V.; VALE, M.; MORDELE, P. **Gestão da tecnologia biomédica: tecnovigilância e engenharia clínica.** Cap. 3 e 4. ANVISA, 2002.

ARAÚJO, E. R. **Implantação de monitor multiparamétrico com acesso remoto em leito de uti para cirurgia cardíaca.** Trabalho de pós-graduação da Universidade Estadual da Paraíba. Campina Grande, PB, 2019.

BEKTEMUR, G.; MUZOGLU, N.; ARICI, M. A.; KARAASLAN, M. K. **Cost analysis of medical device spare parts.** Pak J Med Sci. 2018; 34(2): p. 472-477. https://doi.org/10.12669/pjms.342.14245.

BERBARI, E. J. **Principles of electrocardiography**. In: BRONZINO, J. D. (Ed.). The Biomedical Engineering Handbook. 2. ed. [S.l.]: CRC Press, 2000. cap. 13.

BRASIL. Constituição. **Constituição da República Federativa do Brasil.** Brasília, DF. Senado Federal: Centro Gráfico, 1988. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm> Acesso: 10 de fevereiro de 2021.

BRASIL. **Decreto nº 3.555, de 08 de agosto de 2000.** Aprova o Regulamento para a modalidade de licitação denominada pregão, para aquisição de bens e serviços comuns. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2000. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/d3555.htm> Acesso: 10 de fevereiro de 2021.

BRASIL. **Decreto nº 9.412, de 18 de junho de 2018.** Atualiza os valores das modalidades de licitação de que trata o art. 23 da Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2018. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/decreto/D9412.htm> Acesso: 10 de fevereiro de 2021.

BRASIL. **Decreto nº 10.024, de 20 de setembro de 2019.** Regulamenta a licitação, na modalidade pregão, na forma eletrônica, para a aquisição de bens e a contratação de serviços comuns, incluídos os serviços comuns de engenharia, e dispõe sobre o uso da dispensa eletrônica, no âmbito da administração pública federal. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2019. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2019/decreto/D10024.htm > Acesso: 10 de fevereiro de 2021.

BRASIL. **Decreto nº 10.329, de 28 de abril de 2021.** Altera o Decreto nº 10.282, de 20 de março de 2020, que regulamenta a Lei nº 13.979, de 6 de fevereiro de 2020, para definir os serviços públicos e as atividades essenciais. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2020. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2019-2022/2020/Decreto/D10329.htm> Acesso: 11 de fevereiro de 2021.

BRASIL. **Lei nº 556, de 25 de junho de 1850.** Código comercial. Livro 1º das Leis e Resoluções. Secretaria d'Estado dos Negocios da Justiça 1º de Julho de 1850. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/lim/lim556.htm> Acesso: 18 de fevereiro de 2021.

BRASIL. **Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993.** Regulamenta o art. 37, inciso XXI, da Constituição Federal, institui normas para licitações e contratos da Administração Pública e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 1993. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8666cons.htm> Acesso: 10 de fevereiro de 2021.

BRASIL. **Lei nº 9.782, de 26 de janeiro de 1999.** Define o Sistema Nacional de Vigilância Sanitária, cria a Agência Nacional de Vigilância Sanitária, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 1999. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9782.htm> Acesso: 15 de fevereiro de 2021.

BRASIL. **Lei nº 10.520, de 17 de julho de 2002**. Institui a modalidade de licitação denominada pregão, para aquisição de bens e serviços comuns. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2002. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2002/l10520.htm> Acesso: 10 de fevereiro de 2021.

BRASIL. **Lei nº 12.527, de 18 de novembro de 2011.** Regula o acesso a informações previsto no inciso XXXIII do art. 5º, no inciso II do § 3º do art. 37 e no § 2º do art. 216 da Constituição Federal. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2011. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2011/lei/l12527.htm> Acesso: 13 de fevereiro de 2021.

BRASIL. **Lei nº 13.979, de 6 de fevereiro de 2020.** Dispõe sobre as medidas para enfrentamento da emergência de saúde pública de importância internacional decorrente do coronavírus responsável pelo surto de 2019. Diário Oficial da União, Brasília, DF,

2019. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/lei/l13979.htm> Acesso: 15 de fevereiro de 2021.

BRASIL. **Resolução da Diretoria Colegiada - RDC nº 185, de 22 de outubro de 2001.** Aprova o Regulamento Técnico que consta no anexo desta Resolução, que trata do registro, alteração, revalidação e cancelamento do registro de produtos médicos na Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA. Ministério da Saúde, 2001. Disponível em: < http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2001/rdc0185_22_10_2001.pdf> Acesso: 10 de fevereiro de 2021.

BRASIL. **Resolução nº 2, de 25 de janeiro de 2010.** Dispõe sobre o gerenciamento de tecnologias em saúde em estabelecimentos de saúde. ANVISA. Ministério da Saúde, 2010. Disponível em: < http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2010/res0002_25_01_2010.html > Acesso: 10 de fevereiro de 2021.

CAVALCANTE, J. R.; CARDOSO DOS SANTOS, A. C.; BREMM, J. M.; LOBO, A. P. e outros. **COVID-19 no Brasil: evolução da epidemia até a semana epidemiológica 20 de 2020.** Epidemiol. Serv. Saude, Brasília, 29(4):e2020376, 2020. Doi: 10.5123/S1679-49742020000400010.

CAVALHEIRO, J. E. G.; BESCHAIRA, J. F.; KORB, J. P. e outros. **A relevância dos sinais vitais na atenção a reabilitação física: uma revisão de literatura.** Evento: XV Jornada de Extensão. Salão do Conhecimento do UNIJUÍ. 2014.

CABRAL, D. **Código Comercial.** Memória da Administração Pública Brasileira (MAPA - Arquivo Nacional), 2016. Disponível em: <http://mapa.an.gov.br/> Acesso: 8 de fevereiro de 2021.

CARRARA, D.; AVELAR, A. F. M.; KUSAHARA, D. M.; PEDREIRA, M. L. G. **Oximetria de pulso arterial**. Conselho Regional de Enfermagem de São Paulo, São Paulo, 2009.

CHANG, B.; RAKER, R.; GARCÍA, P. S. **Monitoramento do índice bispectral e do despertar intraoperatório.** Anaesthesia Tutorial of the week. Dezembro de 2019.

Cmos Drake. **Monitor multiparâmetro de sinais vitais: para que serve e como escolher?** Disponível em: < https://cmosdrake.com.br/blog/monitor-multiparametro-de-sinais-vitais> Acesso: 5 de março de 2021.

COMPRASNET - Portal de compras do Governo Federal. **Consultas a links que auxiliam gestores de compras, fornecedores e cidadãos obter dados e informações detalhadas de compras públicas e a sanar dúvidas**. Disponível em: <https://www.gov.br/compras/pt-br/assuntos/consultas-1/capa-consulta> Acesso: 8 de fevereiro de 2021.

COSTA, E. T. Oxímetro de pulso. In: BRASIL, Ministério da Saúde. **Equipamentos médico-hospitalares e o gerenciamento da manutenção**: Capacitação a distância. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2002. p. 491-504.

DESPOPOULOS, A.; SILBERNAGL, S. **Color Atlas of Physiology**. [S.l.]: Thieme, 2003. Traduzido por Schwarz L. no artigo: Artigo de revisão: Eletrocaardiograma. Revista Ilha Digital, ISSN 2177-2649, volume 1, páginas 3 – 19, 2009.

DI PIETRO, M. S. Z. **Direito administrativo.** 29ª ed., p. 411-459, Rev., atual. e ampl. Rio de Janeiro: Forense, 2016.

DIAS, D. S. **Pregão eletrônico: Otimizando os recursos públicos.** Simpósio de excelência em gestão e tecnologia. 2015.

DIAS, F. S.; REZENDE, E.; MENDES, C. L. e outros. **Parte II: monitorização hemodinâmica básica e cateter de artéria pulmonar**. Rev Bras Ter Intensiva. 2006;18(1):63-77.

FREITAS, A. R. R.; NAPIMOGA, M.; DONALISIO, M. R. **Análise da gravidade da pandemia de Covid-19.** Epidemiol. Serv. Saude, Brasília, 29(2):e2020119, 2020. Doi: 10.5123/S1679-49742020000200008.

FERREIRA, C. C. M. **Sistemática para apoiar a especificação e análises de preço de equipamentos no sistema público de saúde brasileiro.** Dissertação de mestrado – COPPE, UFRJ - Rio de Janeiro, 2015.

FONSECA, A. S. **Modalidades de licitação.** Biblioteca central FAP. Faculdade Paraibana. João Pessoa, PB. 2014.

FURUKAWA, C. M.; BARROS, R. D.; **Sensores: Tecnologias e Aplicações.** Escola Politécnica da Universidade de São Paulo Departamento de Engenharia Mecatrônica. 2012.

GANDOLFI, P.**O que é Intenção de registro de Preços.** Portal RCC. 2019. Disponível em: <https://www.rcc.com.br/blog/o-que-e-intencao-de-registro-de-precos/> Acesso: 20 de fevereiro de 2021.

GOMES, G. A. Z. G.; MAIA, C. A. C. **Princípios aplicados às licitações e contratos da administração pública.** Semana acadêmica – Revista Científica, 2013. Disponível em: < https://semanaacademica.org.br/artigo/principios-aplicados-licitacoes-e-contratos-da-administracao-publica > Acesso: 10 de fevereiro de 2021.

GUERREIRO, A. V. P**rotótipo de um monitor multiparâmetro para eletrocardiograma e temperatura corporal.** Trabalho de conclusão de curso. Universidade Federal de Uberlândia, MG, 2017.

HOBAIKA, A. B. S.; FANTINI, C. N. C.; FIGUEIREDO, C. L.; SANTOS, P. R.; ALVES, N. G. **Monitorização dos níveis de consciência em anestesiologia**. Rev Med Minas Gerais 2007; 17(1/2): 54-9.

IEZZI, G.; HAZZAN, S.; DEGENSZAJN, D. **Fundamentos de matemática elementar.** Volume 11, 1ª edição, editora: Atual. 2006.

LAGANÁ, M. T. C.; FARO, A. C. M.; ARAÚJO, T. L. **A problemática da temperatura corporal enquanto um procedimento de enfermagem: conceitos e Mecanismos reguladores.** *Rev. Esc. Enf. USP,* v. 26, n. 2, p. 173-86, Ago. 1992.

LAIS – Laboratório de Inovação Tecnológica em Saúde. **Coronavírus RN**. Disponível em: <https://covid.lais.ufrn.br> Acesso: 10 de abril de 2021.

LIMA, A. Parte 1: **Métodos automáticos de medida indireta de pressão arterial. O que são?** *Cardiopapers*. 2011. Disponível em: < https://cardiopapers.com.br/parte1-medida-automatica-de-pressao-arterial-o-que-e/#:~:text=Método Oscilométrico%3A > Acesso: 28 de fevereiro de 2021.

MACHADO, A. M. **Análise das compras públicas da universidade tecnológica federal do paraná.** Trabalho de conclusão de curso. Universidade Federal do Paraná, Pato Branco, 2014.

MAGINA, S.; CAZORLA, I.; GITIRANA, V.; GUIMARÃES, G. **Concepções e concepções alternativas de média: um estudo comparativo entre professores e alunos do Ensino Fundamental.** Educar em Revista, Curitiba, Brasil, n. especial 2, p. 59-72, 2010. Editora UFPR.

MCASP - **Manual de contabilidade aplicada ao setor público.** 6ª edição. Secretaria do Tesouro Nacional, Ministério da Fazenda. 2014. Disponível em: < https://www.tesourotransparente.gov.br/publicacoes/manual-de-contabilidade-aplicada-ao-setor-publico-mcasp/2015/26> Acesso: 10 de fevereiro de 2021.

MEDEIROS, C. B. S. **A engenharia clínica e seus indicadores no Hospital Universitário Onofre Lopes.** Trabalho de conclusão de curso. Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2015.

MELLO, C. A. B. M. **Curso de Direito Administrativo.** 30 ed. São Paulo: Malheiros Editores Ltda., 2013.

MELLO, R. S.; SILVA, W. P.; MASTELLA, P. **Fundamentos do Pregão eletrônico.** ENAP – Escola Nacional de Administração Pública, Brasília, DF, 2016. Disponível em: <https://repositorio.enap.gov.br> Acesso: 9 de março de 2021.

Ministério da Saúde. **Avaliação dos Serviços de saúde.** Anvisa. Disponível em: **<**https://www.anvisa.gov.br/servicosaude/avalia/antecedentes.htm> Acesso: 21 de fevereiro de 2021.

Ministério da Saúde. **Boletim epidemiológico especial: Doença pelo Coronavírus COVID-19.** Secretaria de Vigilância em Saúde. Semana Epidemiológica 51 (13 a 19/12/2020). Boletim Epidemiológico ISSN 9352-7864.

Ministério da Saúde. **Equipamentos Médico-Hospitalares e o Gerenciamento da Manutenção: capacitação a distância**. Ministério da Saúde, Secretaria de Gestão de Investimentos em Saúde, Projeto REFORSUS. – Brasília, DF, 2002.

Ministério da Saúde. **Painel coronavírus.** Coronavírus Brasil. 2021. Disponível em: <https://covid.saude.gov.br> Acesso: 10 de abril de 2021.

Ministério da Saúde. **Protocolo de manejo clínico da Covid-19 na Atenção Especializada.** Secretaria de Atenção Especializada à Saúde. Departamento de Atenção Hospitalar, Domiciliar e de Urgência – 1. ed. rev. – Brasília: Ministério da Saúde, 2020.

NETO, J. M. R. **Débito Cardíaco Contínuo Não Invasivo: Mito ou Realidade.** Sociedade brasileira de cardiologia. 2019. DOI: 10.5935/abc.20190163.

NOHARA, I. **Licitação deserta.** Portal direito administrativo, 2013. Disponível em: <https://direitoadm.com.br/205-licitacao-deserta/> Acesso: 10 de março de 2021.

NUEZ, L. ***e-Health Sensor Platform:*** Diseño e implementación de uma plataforma sensorial biométrica para diagnóstico de pacientes en tiempo real y otras aplicaciones médicas. 2014.

OLIVEIRA, J. C. **Modalidades de licitação.** Unesp, 2012. Disponível em: < https://acervodigital.unesp.br/bitstream/123456789/65658/2/a2_m01_s04_l07_Print.pdf > Acesso: 10 de março de 2021.

OLIVEIRA, J. C. **Princípios e elementos do processo licitatório.** Unesp, 2012. Disponível em: < https://acervodigital.unesp.br/bitstream/123456789/65615/2/a2_m01_s03_l06_Print.pdf> Acesso: 10 de março de 2021.

OSHIRO, D. M. **Sistema para estimação do nível de saturação parcial de oxigênio no sangue (SpO2) e frequência cardíaca.** Trabalho de conclusão de curso da Universidade Estadual de Londrina. 2011.

PENCO, M. C. C.; RAMÍREZ, E. F. F. **Proposta para avaliação quantitativa para aquisição de equipamentos médicos.** Semina: Ciências Exatas e Tecnológicas, v. 25, n. 1, p. 107-112, 2004.

PEREIRA, M.; VILELA, H.; PINA, L. **Capnografia como método de monitorização ventilatória.** Revista SPA, vol. 14, nº 4, Dezembro de 2005.

PEREIRA, M. W. P. **Arquitetura de hardware para monitor de uti segundo padrão IEEE 1451: uma prova de conceito.** Trabalho de pós-graduação da Universidade Federal do Ceará, 2017.

PEREIRA, R. G. P. **Os benefícios da engenharia clínica nos hospitais de natal.** Trabalho de conclusão de curso. Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2016.

PINHEIRO, P. **Entenda o seu eletrocardiograma (ECG).** Daniel Setta cardiologista. 2015. Disponível em: < https://danielsetta.com.br/item/17-entenda-o-seu-eletrocardiograma-ecg> Acesso: 3 de março de 2021.

Portal da Secretaria de Estado de Saúde de Goiás. **Produtos para Saúde.** Disponível em: <https://www.saude.go.gov.br/> Acesso: 22 de fevereiro de 2021.

Portal de transparência do Rio Grande do Norte. **Compras e Serviços – COVID 19.** Disponível em: <http://transparencia.rn.gov.br/covidcomprasservicos> Acesso: 10 de março de 2021.

PORTO, A.; VIANA, D. L. **Curso didático de Enfermagem.** 6. ed. V.1. São Caetano do Sul: Yends, 2010.

POTTER, P. A.; PERRY, A. G. **Fundamentos de enfermagem.** Tradução de: Fundamentals of nursing, 7th ed. - Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.

RAMÍREZ, E. F. F.; NETO, O. J.; JANNANI, J. **Método para avaliação de propostas de compra de equipamentos médicos.** Semina: Ciências Exatas e Tecnológicas – UEL, Londrina, v. 22, p. 3-11, dez. 2001.

RIBEIRO, C. C. M.; LAMAS, J. L. T. **Comparação entre as técnicas de mensuração da pressão arterial em um e em dois tempos.** Rev Bras Enferm, Brasília 2012 jul-ago; 65(4): 630-6. Doi 10.1590/S0034-71672012000400012.

Rocco JR. **Semiologia Médica.** Rio de Janeiro: Elsevier, 2011.

ROQUE, J. M. A. **Variabilidade da frequência cardíaca.** Faculdade de Ciências do Desporto e Educação Física, Universidade de Coimbra. 2009.

SANTOS B. **Sensor de capnografia ($EtCO_2$) nos equipamentos Magnamed. Portal Inovações Magnamed.** Disponível em: < https://www.inovacoesmagnamed.com.br/post/sensor-de-capnografia-etco2-nos-equipamentos-magnamed> Acesso: 28 de fevereiro de 2021.

SANTOS, E. C. C.; LACERDA, N. H. S. **A Importância da Gestão de Equipamentos Médicos na Área da Saúde.** Universidade de Uberaba – Uniube, MG. 2017. Disponível em: <http://dspace.uniube.br:8080/jspui/handle/123456789/484> Acesso: 20 de fevereiro de 2021.

SCHER, L. M. L.; FERRIOLLI, E. F.; MORIGUTI, J. C.; LIMA, N. K. C. **Pressão Arterial Obtida pelos Métodos Oscilométrico e Auscultatório Antes e Após Exercício em Idosos.** Arq. Bras. Cardiol. [online]. 2010, vol.94, n.5, pp.656-662. Epub Apr 16, 2010. Doi: 10.1590/S0066-782X2010005000031.

SEBRAE. **Pretende participar de licitações? Conheça o portal Comprasnet.** 2015. Disponível em: <https://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/pretende-participar-de-licitacoes-conheca-o-portal-comprasnet > Acesso: 10 de fevereiro de 2021.

SINAN. **Calendário epidemiológico 2020.** Sistema de Informação de agravos de notificação. Governo Federal. 2020. Disponível em: < http://portalsinan.saude.gov.br/calendario-epidemiologico-2020> Acesso: 10 de abril de 2021.

Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia. **Oximetria de pulso.** *American Thoracic Society.* Disponível em: < https://sbpt.org.br/portal/publico-geral/doencas/oximetria-de-pulso/ > Acesso: 26 de fevereiro de 2021.

SOUZA, D. B.; MILAGRE, S. T.; SOARES, A. B. **Avaliação Econômica da Implantação de um Serviço de Engenharia Clínica em Hospital Público Brasileiro.** Revista Brasileira de Engenharia Biomédica. v. 28, p. 327-336, 2012.

Spacelabs Healthcare. **Módulo de comando multiparâmetros.** Disponível em: <https://www.spacelabshealthcare.com/pt/produtos/monitoramento-e-conectividade-do-paciente/monitoramento-do-patiente/parametros-clinicos> Acesso: 28 de fevereiro de 2021.

STACCIARINI, T. S.G.; BARCELOS, R. F. **Punção percutânea em artéria para aferição invasiva da pressão arterial sistêmica.** Universidade Federal do Triângulo Mineiro. 2016.

TAKAHASHI, A. D. H. G. E. **Cinta de expansão torácica utilizando Arduino aplicado na fisioterapia respiratória**. *VIII Simpósio de Engenharia Biomédica*, Universidade Federal de Uberlândia, 2015.

TEIXEIRA, C. C.; BOAVENTURA, R. P.; SOUZA, A. C. S. e outros. **Aferição de sinais vitais: um indicador do cuidado seguro em idosos.** Enferm, Florianópolis, 2015. http://dx.doi.org/10.1590/0104-07072015000039700l4.

TCU. **Licitações e contratos: orientações e jurisprudência do TCU**. Tribunal de Contas da União. – 4. ed. rev., atual. e ampl. – Brasília: TCU, Secretaria-Geral da Presidência: Senado Federal, Secretaria Especial de Editoração e Publicações, 2010.

WERNECK, G. L.; CARVALHO, M. S. **A pandemia de COVID-19 no Brasil: crônica de uma crise sanitária anunciada.** Cadernos de Saúde Pública. 2020. Doi: 10.1590/0102-311X00068820.

World Health Organization. **Discurso de abertura do diretor geral da OMS no briefing para mídia sobre COVID-19.** 2020. Disponível em: < https://www.who.int/director-general/speeches/detail/who-director-general-s-opening-remarks-at-the-media-briefing-on-covid-19---11-march-2020> Acesso: 16 de fevereiro de 2021.

9. ANEXOS

9.1 PREGÕES ELETRÔNICOS ANALISADOS

9.1.1 PREGÕES DE 2019

Tabela 13. Lista dos pregões eletrônicos analisados de 2019.

	NÚMERO DO PREGÃO	CÓD. UASG
1	00003/2019	926617
2	00003/2019	160469
3	00001/2019	155901
4	00001/2019	765000
5	00004/2019	160345
6	00004/2019	160365
7	00005/2019	160039
8	00005/2019	160168
9	00005/2019	160174
10	00005/2019	160185
11	00007/2019	789310
12	00008/2019	160084
13	00009/2019	160050
14	00010/2019	158303
15	00010/2019	160198
16	00011/2019	120644
17	00011/2019	160121
18	00011/2019	160482
19	00012/2018	784700
20	00012/2019	980425
21	00013/2019	155901
22	00015/2019	783702
23	00016/2019	160296
24	00018/2019	154215
25	00019/2019	453330
26	00022/2019	160199
27	00023/2018	160204
28	00023/2019	153080
29	00024/2019	160050
30	00025/2019	155900
31	00026/2019	155900
32	00028/2019	155903
33	00029/2019	155020
34	00030/2019	120637
35	00041/2019	160413

36	00043/2019	926658
37	00066/2018	153040
38	00073/2019	154054
39	00085/2019	926658
40	00086/2019	925532
41	00097/2019	153047
42	00097/2019	153057
43	00106/2019	925532
44	00107/2019	90016
45	00113/2019	926850
46	00133/2019	153054
47	00133/2019	926658
48	00205/2019	988561
49	00262/2019	154039
50	00394/2019	925104
51	00394/2019	925104
52	01050/2019	154035

Fonte: Elaborado pelo autor.

9.1.2 PREGÕES DE 2020

Tabela 14. Lista dos pregões eletrônicos analisados de 2020.

	NÚMERO DO PREGÃO	CÓD. UASG
1	00001/2020	984629
2	00001/2020	982121
3	00002/2020	783701
4	00001/2020	160238
5	00001/2020	989265
6	00002/2020	160100
7	00002/2020	927934
8	00002/2020	982751
9	00002/2020	989225
10	00003/2020	160245
11	00002/2020	989419
12	00004/2020	160346
13	00004/2020	459073
14	00004/2020	980929
15	00006/2020	160360
16	00006/2020	160361
17	00005/2020	926606
18	00005/2020	926606
19	00005/2020	926750

20	00008/2020	160121
21	00009/2020	160270
22	00007/2020	459762
23	00009/2020	986563
24	00009/2020	986563
25	00010/2020	160166
26	00011/2020	160120
27	00010/2020	462406
28	00011/2020	983479
29	00011/2020	985915
30	00014/2020	160250
31	00013/2020	160202
32	00013/2020	160445
33	00016/2020	153165
34	00016/2020	153165
35	00014/2020	785810
36	00016/2020	160027
37	00014/2020	983003
38	00014/2020	989791
39	00016/2020	926671
40	00016/2020	980727
41	00016/2020	980727
42	00017/2020	987657
43	00017/2020	986563
44	00018/2020	982227
45	00022/2020	980069
46	00019/2020	154080
47	00019/2020	927146
48	00023/2020	160223
49	00030/2020	986835
50	00030/2020	985487
51	00023/2020	983781
52	00024/2020	160416
53	00025/2020	160482
54	00032/2020	120635
55	00036/2020	987887
56	00037/2020	158517
57	00038/2020	154047
58	00038/2020	989403
59	00039/2020	155023
60	00039/2020	155023
61	00040/2020	988815
62	00043/2020	150182
63	00046/2019	160027
64	00042/2020	160002

65	00045/2020	170394
66	00050/2020	927495
67	00046/2020	456961
68	00046/2020	456961
69	00046/2020	925532
70	00049/2020	928170
71	00049/2020	928170
72	00050/2020	155011
73	00050/2020	926107
74	00050/2020	926107
75	00053/2020	155903
76	00053/2020	155903
77	00050/2020	987885
78	00052/2020	254447
79	00053/2020	250059
80	00056/2020	987635
81	00058/2020	455978
82	00055/2020	154043
83	00060/2020	153152
84	00068/2020	987657
85	00074/2020	927152
86	00076/2020	120195
87	00088/2020	985487
88	00073/2020	987231
89	00089/2020	984165
90	00090/2020	155125
91	00123/2020	987885
92	00136/2020	771300
93	00109/2020	980301
94	00166/2020	943001
95	02031/2020	153050
96	01054/2020	155911
97	04221/2020	981253
98	20016/2020	982349
99	99082/2020	925302
100	00001/2019	926669
101	00005/2019	980495
102	00060/2019	926107
103	00129/2019	987541

Fonte: Elaborado pelo autor.

9.2 COMPRAS EMERGENCIAIS ANALISADAS

Tabela 15. Lista de compras emergenciais analisadas.

	NÚMERO DO PROCESSO	CÓD. UASG
1	00210036.000406/2020-80	SEPLAN
2	00610345.000262/2020-56	241312
3	00610345.000262/2020-56	241312
4	0610406.000023/2020-34	SESAP

Fonte: Elaborado pelo autor.