



**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE MEDICINA**

Paula Daniele Lopes da Costa Rosseti

**Avaliação da incidência e das causas de parto cesariano após
realização de analgesia por via neuroaxial para o trabalho de parto**

Tese apresentada à Faculdade de
Medicina, Universidade Estadual
Paulista “Júlio de Mesquita Filho”,
Câmpus de Botucatu, para obtenção
do título de Doutora em
Anestesiologia.

Orientador: Prof. Dr. Paulo Nascimento Junior

**Botucatu
2025**

Paula Daniele Lopes da Costa Rosseti

Avaliação da incidência e das causas de parto
cesariano após realização de analgesia por via
neuroaxial para o trabalho de parto

Tese apresentada à Faculdade de
Medicina, Universidade Estadual
Paulista “Júlio de Mesquita Filho”,
Câmpus de Botucatu, para obtenção
do título de Doutora em
Anestesiologia.

Orientador: Prof. Dr. Paulo Nascimento Junior

Botucatu
2025

R829a

Rosseti, Paula Daniele Lopes da Costa

Avaliação da incidência e das causas de parto cesariano após realização de analgesia por via neuroaxial para o trabalho de parto / Paula Daniele Lopes da Costa Rosseti.

-- Botucatu, 2025

45 p. : il., tabs.

Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Ciências Agrônômicas, Botucatu
Orientador: Paulo do Nascimento Junior

1. Analgesia epidural. 2. Analgesia obstétrica. 3. Cesárea. 4. Dor do parto. I. Título.

FOLHA DE APROVAÇÃO
PAULA DANIELE LOPES DA COSTA

Avaliação da incidência e das causas de parto cesariano após realização de analgesia por via neuroaxial para o trabalho de parto

Tese apresentada à Faculdade de Medicina, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Câmpus de Botucatu, para obtenção do título de Doutora em Anestesiologia.

Orientador: Prof. Dr. Paulo do Nascimento Júnior

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof. Dr. Paulo do Nascimento Júnior

Faculdade de Medicina de Botucatu - Universidade Estadual Paulista (UNESP)

Profa . Dra . Norma Sueli Pinheiro Módolo

Faculdade de Medicina de Botucatu - Universidade Estadual Paulista (UNESP)

Prof . Dr. Leandro Gobbo Braz

Faculdade de Medicina de Botucatu - Universidade Estadual Paulista (UNESP)

Profa . Dra . Simone Maria D’angelo Vanni

Centro Paulista de Cirurgia Plástica

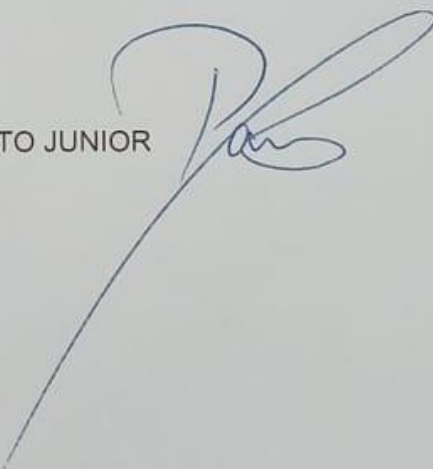
Prof . Dr . Murilo Moreira Thom

Hospital Israelita Albert Einstein (HIAE)

ATA DA DEFESA PÚBLICA DA TESE DE DOUTORADO DE PAULA DANIELE LOPES DA COSTA, DISCENTE DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ANESTESIOLOGIA, DA FACULDADE DE MEDICINA - CÂMPUS DE BOTUCATU.

Aos 28 dias do mês de março do ano de 2025, às 8h30min, no(a) Depto. de Anestesiologia - FM/Botucatu - Unesp, realizou-se a defesa de TESE DE DOUTORADO de PAULA DANIELE LOPES DA COSTA, intitulada **AVALIAÇÃO DA INCIDÊNCIA E DAS CAUSAS DE PARTO CESARIANO APÓS REALIZAÇÃO DE ANALGESIA POR VIA NEUROAXIAL PARA O TRABALHO DE PARTO**. A Comissão Examinadora foi constituída pelos seguintes membros: Prof. Dr. PAULO DO NASCIMENTO JUNIOR (Orientador(a) - Participação Presencial) do(a) Depto. de Especialidades Cirúrgicas e Anestesiologia / FM/Botucatu - Unesp, Profa. Dra. NORMA SUELI PINHEIRO MODOLO (Participação Presencial) do(a) Depto. de Especialidades Cirúrgicas e Anestesiologia / FM/Botucatu - Unesp, Prof. Dr. LEANDRO GOBBO BRAZ (Participação Presencial) do(a) Depto. de Especialidades Cirúrgicas e Anestesiologia / FM/Botucatu - Unesp, Profa. Dra. SIMONE MARIA D'ANGELO VANNI (Participação Presencial) do(a) Centro Paulista de Cirurgia Plástica, Prof. Dr. MURILO MOREIRA THOM (Participação Presencial) do(a) Hospital Israelita Albert Einstein (HIAE). Após a exposição pela doutoranda e arguição pelos membros da Comissão Examinadora que participaram do ato, de forma presencial e/ou virtual, a discente recebeu o conceito final: Aprovada. Nada mais havendo, foi lavrada a presente ata, que após lida e aprovada, foi assinada pelo(a) Presidente(a) da Comissão Examinadora.

Prof. Dr. PAULO DO NASCIMENTO JUNIOR



AGRADECIMENTO ESPECIAL

A todos que tornaram este trabalho possível: primeiramente a Deus, sempre fiel, bondoso, companheiro e protetor. Apesar do cansaço da rotina de trabalho, Ele me permitiu viajar em segurança a Botucatu para a realização de todas as tarefas.

Agradeço imensamente ao professor Dr. Paulo do Nascimento Junior, cuja paciência, comprometimento e sabedoria me inspiram, além de me ensinar que o ato de acolher vem antes de orientar. Obrigada por acreditar que isso seria possível!

AGRADECIMENTOS

Ao meu esposo Pedro Rosseti por todo o incentivo e admiração. À minha filha Giovanna Rosseti, por toda a força para eu seguir em frente. Aos meus pais, Erivelto Costa e Solange Lopes, por acreditarem em mim e por me aconselharem que estudar seria o meu melhor caminho.

A todos os colegas de trabalho que me substituíram ou trocaram seus plantões comigo enquanto precisei frequentar aulas. Aos colegas: Antônio, Giuliana, Renan, Caio, Luis Paulo, Murilo, João Paulo e Fernando, pelo primor na coleta de dados, independente do dia ou horário.

Ao setor de Ginecologia e Obstetrícia da nossa querida UNESP Botucatu, incluindo os técnicos em enfermagem, enfermeiras e professores obstetras, por abrirem as portas para esta investigação.

À Professora Norma Sueli, em quem encontrei calma em diversos momentos de ansiedade, além de todo suporte, principalmente durante a reta final.

Ao Professor Leandro Braz, pelo apoio, atenção e boas opiniões.

Ao Professor Pedro Trindade, sempre gentil e disponível para auxiliar na estatística deste trabalho.

RESUMO

Avaliação da incidência e das causas de parto cesariano após realização de analgesia por via neuroaxial para o trabalho de parto

Introdução: A experiência do parto é um processo complexo e subjetivo, variando conforme as características de cada paciente. Dentre as opções analgésicas disponíveis para as parturientes, a analgesia neuroaxial, via subaracnoide e/ou peridural, é amplamente reconhecida por sua eficácia e segurança. Em alguns casos, partos planejados por via vaginal com analgesia no neuroeixo podem evoluir para cesariana. A incidência deste fato é incerta, bem como os fatores relacionados. O objetivo deste estudo é quantificar a incidência de cesariana em parturientes que receberam analgesia neuroaxial para o parto normal e identificar os fatores associados à realização de cesárea.

Métodos: Em estudo observacional, no período de 1 ano e três meses, foram avaliadas parturientes que receberam analgesia de parto por via subaracnoide e/ou peridural para realização de parto normal e analisados os fatores associados com a evolução para cesariana. Realizamos regressão logística binomial múltipla seguida de procedimento de *step-up* para identificar os fatores associados e desenvolver o modelo preditivo.

Resultados: Avaliamos 331 gestantes com partos planejados por via vaginal sob analgesia neuroaxial e 94 (28,4%) evoluíram para cesariana. Pela análise univariada, as variáveis que se associaram com a realização de cesariana ($P < 0,05$) foram: idade materna; índice de massa corporal, idade gestacional; dilatação do colo uterino no momento da realização da analgesia, tempo sob analgesia, parto monitorado/conduzido pela enfermagem e o não uso de ocitocina após a realização

da analgesia. A regressão logística resultou em três variáveis preditivas [razão de chances (intervalo de confiança de 95%)]: idade materna, 1,0526 (1,0048 - 1,1042), $P = 0,032$; tempo sob analgesia, 1,0040 (1,0013 - 1,0068), $P = 0,004$; e uso de ocitocina após realizar a analgesia, 0,1214 (0,0633 - 0,2216), $P < 0,001$. A acurácia (intervalo de confiança de 95%) do modelo preditivo com essas três variáveis foi 78,9% (73,3% - 84,5%). As principais causas para o parto cesariano foram a parada da descida fetal (35,1%) e sofrimento fetal (34,0%).

Conclusões: Em gestantes submetidas à analgesia de parto por via neuroaxial, a incidência de cesárea foi 28,4% sendo que o conjunto de variáveis idade, maior tempo sob analgesia e o não uso de ocitocina ao longo da analgesia elevam a chance de evolução para cesariana, com grau de predição moderado. Parada da descida fetal e sofrimento fetal foram as principais causas para a realização de cesariana.

Palavras-chave: Analgesia epidural, Analgesia obstétrica, Cesárea, Dor do parto

ABSTRACT

Assessment of the Incidence and Causes of Cesarean Delivery Following Neuraxial Analgesia During Labor

Background: The childbirth experience is a complex and subjective process, varying according to the characteristics of each patient. Among the analgesic options available for laboring patients, neuraxial analgesia, administered via subarachnoid and/or epidural routes, is widely recognized for its efficacy and safety. In some cases, planned vaginal deliveries with neuraxial analgesia may evolve into unplanned cesarean delivery. The incidence of this phenomenon and the associated factors remain unclear. This study aims to quantify the incidence of cesarean delivery in laboring patients who received neuraxial analgesia for planned vaginal delivery and to identify the factors associated with cesarean section outcomes.

Methods: In an observational study conducted over one year and three months, we evaluated laboring patients who received subarachnoid and/or epidural analgesia for planned vaginal delivery and analyzed the factors associated with progression to cesarean section. A multiple binomial logistic regression followed by a step-up procedure was performed to identify the associated factors and develop the predictive model.

Results: We evaluated 331 pregnant women with planned vaginal deliveries under neuraxial analgesia, and 94 (28.4%) progressed to cesarean section. In the univariate analysis, the variables associated with cesarean delivery ($P < 0.05$) were: patient's age, body mass index, gestational age, cervical dilation at the time of analgesia administration, duration of analgesia, labor conducted by nursing staff, and the absence of oxytocin use after analgesia administration. Logistic regression identified

three predictive variables [odds ratio (95% confidence interval)]: patient's age, 1.0526 (1.0048 - 1.1042), $P = 0.032$; duration of analgesia, 1.0040 (1.0013 - 1.0068), $P = 0.004$; and oxytocin use after analgesia, 0.1214 (0.0633 - 0.2216), $P < 0.001$. The accuracy of the predictive model (95% confidence interval) using these three variables was 78.9% (73.3% - 84.5%). The main causes of cesarean section were arrest of descent (35.1%) and fetal distress (34.0%).

Conclusions: In pregnant women undergoing neuraxial labor analgesia, the combination of advanced maternal age, longer analgesia duration, and the absence of oxytocin use during analgesia increases the likelihood of cesarean section, with a moderate degree of predictive accuracy. Arrest of descent and fetal distress were the main causes of cesarean section.

Keywords: Cesarean section, Epidural analgesia, Labor pain, Obstetric analgesia

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
2	MÉTODOS	17
3	ESTATÍSTICA	19
4	RESULTADOS	21
5	DISCUSSÃO	31
6	CONCLUSÃO	39
	REFERÊNCIAS	40

Introdução

A dor do trabalho de parto é uma experiência sensorial complexa e individual, cuja percepção é influenciada de maneira multifatorial, por aspectos neurofisiológicos, hormonais, culturais e psicológicos.¹⁻³

Durante o trabalho de parto, destacam-se os componentes visceral e somático para a compreensão do mecanismo de dor. A dor visceral ocorre durante os estágios iniciais do trabalho de parto, que compreendem o intervalo entre o início do trabalho de parto até a dilatação cervical completa e a expulsão fetal, respectivamente.^{4, 5} Estímulos do colo uterino, útero e ligamentos pélvicos ativam nociceptores aferentes inervados por fibras nervosas simpáticas do tipo C, que os transmitem às raízes nervosas do corno dorsal da medula espinhal nos segmentos de T₁₀ a L₁.⁶ Conforme o trabalho de parto progride, a dor somática torna-se predominante devido à distensão e tração nas estruturas pélvicas ao redor da cúpula vaginal, assoalho pélvico e períneo. Caracteriza-se por estímulos bem localizados, que são transmitidos por fibras nervosas do tipo A através do nervo pudendo até as raízes nervosas dos segmentos S₂ a S₄.⁷ Os impulsos nervosos, tanto viscerais quanto somáticos, são processados nas células do corno dorsal da medula espinhal e transmitidos ao cérebro via trato espinotalâmico. A transmissão para o sistema hipotalâmico e límbico é responsável pelas respostas emocionais e autonômicas que acompanham a experiência da dor no parto.⁷

A dor durante o trabalho de parto gera repercussões materno-fetais ao impulsionar a liberação de catecolaminas, reduzindo o fluxo sanguíneo placentário e comprometendo a oferta de oxigênio ao feto, causando hipoxemia e acidose metabólica fetal.⁸ Após realização da analgesia, há controle da hiperventilação

materna consequente à redução da dor, normalização dos níveis de dióxido de carbono, com melhora da vasoconstrição umbilical gerada pela hipocapnia e otimização da transferência de oxigênio aos tecidos fetais. Nesse sentido, o emprego de métodos para alívio da dor é bem indicado.⁹

As técnicas de analgesia neuroaxial, incluindo a subaracnoide, a peridural e a combinação de bloqueio subaracnoide e peridural, são amplamente utilizadas devido a sua eficácia em proporcionar alívio da dor.¹⁰ A analgesia neuroaxial é satisfatória em 80 a 90% das pacientes submetidas à técnica, todavia a ocorrência de efeitos adversos significativos como risco de parto instrumentalizado e prolongamento do segundo estágio do trabalho de parto é controversa.^{11, 12}

A injeção de anestésicos no neuroeixo pode proporcionar hipotensão materna com redução do fluxo sanguíneo placentário, ocasionados pelo bloqueio do sistema nervoso simpático. Além disso, poderá ocorrer retenção urinária e prurido resultante do uso de opioides, além do relaxamento da musculatura do assoalho pélvico e parede abdominal, fatores importantes no processo de rotação do polo cefálico intrauterino, prolongando o segundo período do trabalho de parto.^{13, 14} Desse modo, eleva-se o risco de parto vaginal assistido, ou seja, quando se utiliza fórceps ou vácuo-extrator, além de elevar a chance de emprego de ocitocina para otimizar a contratilidade uterina e evitar distócias.¹⁵⁻¹⁷ Embora a analgesia neuroaxial esteja associada a esses desfechos, os estudos acerca do aumento do risco da necessidade de parto cesariano são conflitantes.^{14, 18, 19}

A Organização Mundial de Saúde recomenda o uso de analgesia para o alívio da dor na assistência às parturientes, mas o emprego e a abrangência de tais medidas é incerto.^{20, 21} Dificuldades de aceitação, conhecimento e disponibilidade de métodos analgésicos eficazes durante o trabalho de parto são o principal obstáculo,

principalmente nos países em desenvolvimento.²²

Nos Estados Unidos, cerca de 70% das parturientes são submetidas à analgesia neuroaxial durante o trabalho de parto.²³ No Brasil, dados acerca da prevalência da analgesia de parto variam conforme o tipo de unidade de saúde, características sociodemográficas das pacientes e a localização geográfica, sendo menos frequente nas regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste. A pesquisa Nacer no Brasil ao avaliar 23.894 pacientes em 2011 e 2012, quantificou analgesia neuroaxial em 30% dessas parturientes.²² Em 2006, na região Sudeste, medidas para alívio da dor, incluindo procedimentos farmacológicos e não farmacológicos, foram utilizadas em menos de 50% dos partos realizados. Nesse mesmo ano, em todo o país, apenas 4,3% das pacientes em trabalho de parto tiveram acesso às técnicas anestésicas em neuroeixo. Dentre estas, 3,5% foram atendidas no Sistema Único de Saúde.²⁴

O aumento do uso da analgesia neuroaxial no Brasil pode ser atribuído a uma maior disseminação de boas práticas obstétricas e à ampliação do acesso a técnicas de alívio da dor durante o parto, o que reforça a necessidade de entender os desfechos obstétricos associados à analgesia.

Bannister-Tyrrell e colaboradores realizaram estudo de coorte populacional na Austrália para avaliar a associação entre analgesia peridural no trabalho de parto e parto cesáreo ao analisar 210.708 pacientes sem preditores para complicações obstétricas. A analgesia peridural durante o trabalho de parto foi utilizada por 66.317 (31,5%) pacientes, das quais 14.231 (21,6%) tiveram parto cesáreo.²⁵

Chassard e colaboradores, ao realizar um estudo transversal na França, de 2016 a 2017, avaliaram 1.885 partos em 56 hospitais, e encontraram prevalência de analgesia neuroaxial de parto em 82,5% dos casos.²⁶

Butwick e colaboradores realizaram análise retrospectiva, populacional e

transversal, utilizando dados de certidões de nascimento dos Estados Unidos de 2015, cuja população avaliada compreendeu 2.625.950 mulheres. A amostra final desse estudo revelou que 1.920.368 (73,1%) das pacientes receberam analgesia de parto por via neuroaxial.²³

Outro fato é que a taxa de cesárea após analgesia peridural durante o parto vaginal não parece ser significativamente maior em comparação com o uso de analgesia com emprego de opioides intravenosos. Em pacientes nulíparas, a taxa de parto cesariano não diferiu significativamente entre aquelas parturientes que receberam analgesia por via peridural, 10,5%, e aquelas que receberam meperidina intravenosa, 10,3%.²⁷

Em virtude da limitada quantidade de pesquisas e da incerteza quanto ao risco de ocorrência de cesariana durante uma analgesia de parto por via neuroaxial, este estudo teve por objetivo verificar a incidência de cesariana em parturientes que recebem analgesia de parto por via subaracnoide, peridural ou em técnica combinada, peridural e subaracnoide, bem como identificar os fatores maternos e gestacionais associados e, desse modo, compor um modelo preditivo. As causas de realização de parto cesariano também foram avaliadas nessas pacientes.

Métodos

Trata-se de um estudo observacional prospectivo, aprovado pelo Comitê de Ética Institucional (Plataforma Brasil, CAAE: 55925621.8.0000.5411; Comitê de Ética em Pesquisa, n.º 5.278.695, emitido em 8 de março de 2022, [https://plataformabrasil.saude.gov.br/login.jsf;jsessionid=1Zil8DbrAlv0WrlZXP9; https://www.fmb.unesp.br/#!/cep](https://plataformabrasil.saude.gov.br/login.jsf;jsessionid=1Zil8DbrAlv0WrlZXP9;https://www.fmb.unesp.br/#!/cep)), realizado com parturientes submetidas a analgesia de neuroeixo da Maternidade do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Botucatu, Brasil, aderindo às diretrizes Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE).

Durante o período entre março de 2022 e junho de 2023, todas as pacientes consecutivas com indicação de analgesia de parto foram convidadas a participar do estudo após assinar o termo de consentimento informado. Foram incluídas pacientes de qualquer idade, que receberam analgesia neuroaxial (raquianestesia, peridural ou raquianestesia-peridural combinada) para parto vaginal. Nos casos de morte fetal ou recusa em participar da pesquisa, as parturientes não foram incluídas no estudo. O obstetra responsável solicitou o procedimento analgésico, após análise do contexto clínico individualizado e necessidade de alívio da dor. Desse modo, o momento de realização da analgesia variou conforme os diferentes estágios do trabalho de parto.

A fonte de dados utilizada foi um formulário previamente estruturado, contendo variáveis relevantes para o estudo, o qual foi preenchido pelo anesthesiologista responsável pela analgesia.

As variáveis escolhidas para análise incluíram diversos fatores previamente associados à cesárea após analgesia de parto, como: idade da paciente; peso; altura; índice de massa corporal; idade gestacional; estado físico segundo a Sociedade

Americana de Anestesiologistas; dilatação cervical no momento da administração da analgesia; gestações e partos vaginais anteriores; tempo sob analgesia; peso fetal; período de realização da analgesia; técnica de analgesia; uso de ocitocina antes ou depois da analgesia; e trabalho de parto conduzido por equipe enfermagem.

A escolha da técnica neuroaxial, seja ela raquidiana, peridural ou duplo bloqueio, com ou sem uso de cateter peridural, bem como os fármacos selecionados e suas respectivas dosagens, ficaram a critério do anestesiolegista responsável. Os fármacos mais utilizados durante a analgesia de parto neste estudo foram anestésicos locais (bupivacaína 0,5%, ropivacaína 0,2% e lidocaína 2%), associados ou não a opioides (sufentanil 0,0005%), em doses que objetivaram evitar bloqueio motor significativo. Todas as medicações foram manualmente administradas pelo profissional assistente.

Nos casos em que foi indicada a cesárea, registramos os motivos da indicação e o anestesiolegista responsável decidiu a técnica anestésica para a cesárea.

O desfecho primário do estudo foi avaliar a porcentagem de parturientes que receberam analgesia neuroaxial e foram submetidas a uma cesárea não planejada, identificar os possíveis fatores associados e construir um modelo preditivo. O desfecho secundário foi a identificação das causas da cesárea.

Estatística

Com base no número de procedimentos de analgesia de parto realizados em 2021 (204 casos), conforme registros locais, fizemos uma análise preliminar de conveniência com 194 casos consecutivos e constatamos que quatro variáveis independentes estiveram associadas ao parto cesáreo: maior idade materna; maior idade gestacional; maior tempo sob analgesia de parto; e nenhum uso de ocitocina após analgesia

Com o emprego da fórmula conservadora para estudos observacionais que envolvem regressão logística na análise sugerida por Bujang e colaboradores ($n = 100 + 50i$, onde i se refere ao número de variáveis independentes no modelo final),²⁸ o número mínimo necessário para a análise seria de 300 pacientes. Optamos por incluir aproximadamente 10% a mais que o número mínimo calculado, totalizando 331 pacientes, com o objetivo de compensar eventuais perdas por falhas de preenchimento ou ausência de informações essenciais que pudessem comprometer a qualidade e completude dos dados.

As análises estatísticas foram conduzidas utilizando a linguagem de programação R no software RStudio (Versão 4.1.0; 29/06/2021; RStudio, Inc.). Funções e pacotes foram apresentados como "pacote::função", correspondente à linguagem computacional em R.

Para identificar e determinar um conjunto de variáveis com maior potencial para compor os efeitos fixos de um modelo preditivo, foi investigada a diferença entre os grupos (parto normal versus cesariana). Para as variáveis quantitativas foi conduzido um teste t de *Student* bicaudal (stats::t.test) quando foi constatado aderência à distribuição gaussiana pelo teste de Cramer-Von Mises (nortest::cvm.test), enquanto para aquelas variáveis que não atenderam tal

pressuposição, foi conduzido um teste de Mann-Whitney bicaudal (`stats::wilcox.test`). Para as variáveis qualitativas foi conduzido um teste de qui-quadrado (`stats::chisqu`).

Posteriormente, as variáveis que apresentaram diferença significativa ($P < 0,05$) entre os grupos foram usadas como variáveis preditivas e os grupos como variável preditora de um modelo de regressão logística binomial múltiplo (`stats::glm`) (modelo cheio). O modelo foi submetido a um procedimento de *step-up* no qual as variáveis preditivas com coeficiente angular não significativo foram manualmente removidas do modelo. Este procedimento foi repetido sequencialmente até que todas as variáveis explicativas tivessem coeficientes angulares significativos (modelo curto). O melhor modelo foi escolhido de acordo com a raiz quadrada do erro médio (*RMSE*), critério de informação de Akaike (*AIC*), critério de informação Bayesiano (*BIC*) e área sob a curva (*AUC*) (`jtools::summ`; `sjstats::rmse`; `lmtest::lrtest`; `pROC::roc`; e `pROC::ci.auc`).²⁹ A *AUC* de ambos os modelos foi comparada com o teste de DeLong (`pROC::roc.test`). A proposta do modelo final foi apresentar um conjunto de variáveis que pudessem prever a ocorrência de parto cesariano.

Por fim, para avaliar a qualidade do modelo, foi usada, a área sob a curva (*AUC*) e seu respectivo intervalo de confiança de 95% obtido com 1.001 repetições por *bootstrap* (`pROC::roc`; `pROC::ci.auc`; e `pROC::ci.coords`).³⁰ A *AUC* é obtida pela *receiver operating characteristic curve* (*ROC*) baseada em uma variável preditora (parto normal ou cesariana) que representa um parâmetro de referência para o fenômeno e uma variável preditiva (probabilidade de ocorrência de cesariana dada pelo modelo) que é o parâmetro a ser testado.²⁹

Resultados

No período do estudo, 331 pacientes receberam analgesia neuroaxial e 94 (28,4%) evoluíram para parto cesariano. O diagrama de fluxo de pacientes encontra-se ilustrado na Figura 1.

As variáveis quantitativas e qualitativas analisadas estão apresentadas na Tabela 1, em relação a ocorrência de parto normal e parto cesariano, junto ao seu valor estatístico conforme a análise univariada.

Figura 1. Diagrama de fluxo de pacientes

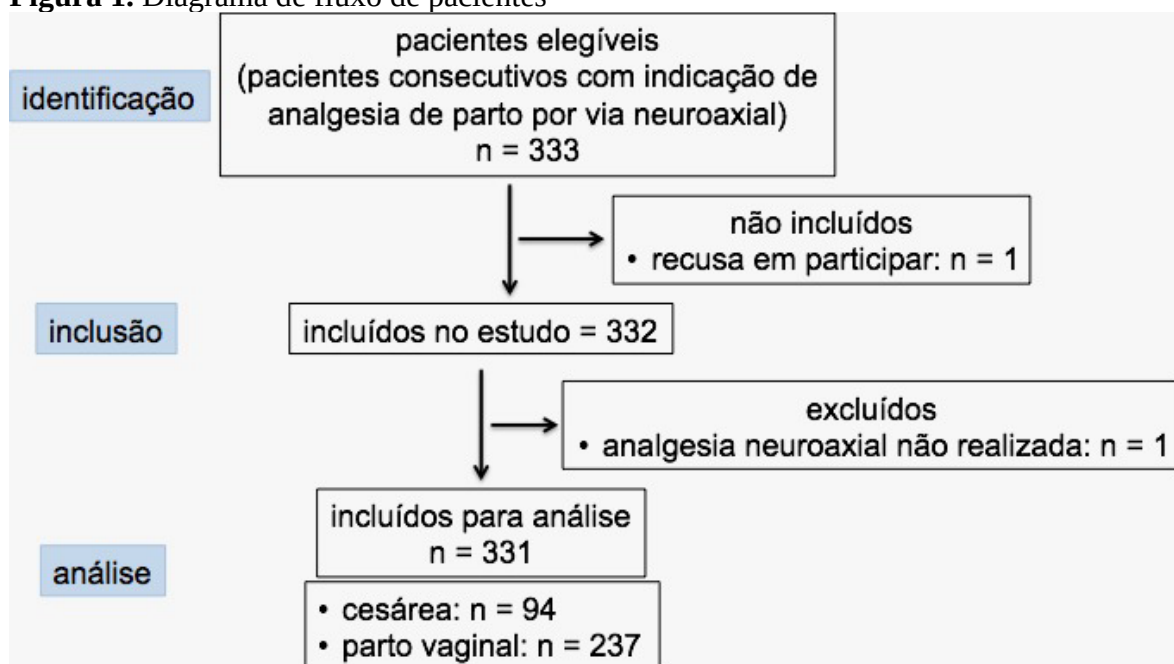


Tabela 1. Distribuição das variáveis quantitativas e qualitativas entre as gestantes que tiveram parto vaginal ou parto cesariano após serem submetidas à analgesia de parto com técnica no neuroeixo.

Variáveis	Parto Vaginal (n = 237)	Cesárea (n = 94)	Valor de P
Idade (anos)	24 (20 – 29)	25 (21 – 29)	0,032
Peso (kg)	75 (68 – 87)	78 (69 – 91)	0,144
Altura (cm)	1,63 (1,58 – 1,67)	1,62 (1,57 – 1,67)	0,289
Índice de massa corporal (kg/m²)	28,7 (25,8 – 33,2)	30,4 (27,6 – 34,5)	0,018
Idade gestacional [semanas (s)/dias (d)]	39 s/1 d (38 s/1 d – 40 s/1 d)	39 s/6 d (38 s/4 d – 40 s/3 d)	0,006
Estado físico			0,308
ASA^a 2	204 (86,1%)	76 (80,8%)	
ASA 3	33 (13,9%)	18 (19,1%)	
Dilatação do colo uterino (cm)^b	7 (7 – 8)	7 (6 – 8)	0,028
Gestações anteriores	1 (1 – 2)	1 (1 – 2)	0,422
Partos vaginais anteriores	63 (26,6%)	21 (22,3%)	0,424
Tempo sob analgesia (min)	103 (55 – 184)	162 (102 – 233)	< 0,001
Escala numérica de dor^c (antes da analgesia)	10 (10 – 10)	10 (10 – 10)	0,751
Realização de analgesia no período noturno (após às 20 horas)	101 (42,7%)	38 (40,4%)	0,787
Técnica de analgesia			0,397
Subaracnoide^d	181 (76,3%)	66 (70,2%)	
Peridural + subaracnoide^e	38 (16,0%)	21 (22,3%)	
Peridural^f	18 (7,6%)	7 (7,4%)	
Uso de ocitocina antes da analgesia	54 (22,7%)	12 (12,7%)	0,057

Uso de ocitocina após a analgesia	155 (65,6%)	22 (23,4%)	< 0,001
Parto monitorado pela enfermagem	23 (9,7%)	22 (23,4%)	0,002

Dados apresentados como mediana (1^o – 3^o quartis) ou número de pacientes (%)

^a *American Society of Anesthesiologists*; ^b Dilatação do colo uterino no momento da realização da analgesia; ^c variação de zero (sem dor) a 10 (máxima dor possível); ^d Fármacos e doses empregados nos grupos Parto vaginal e Cesárea, respectivamente (média $\pm$ desvio padrão): bupivacaína hiperbárica (mg), $2,6 \pm 0,6$ e $2,8 \pm 1,0$, e sufentanil (μ g), $4,9 \pm 0,7$ e $5,0 \pm 0,8$; ^e Fármacos e doses empregados nos grupos Parto vaginal e Cesárea, respectivamente (média $\pm$ desvio padrão): bupivacaína hiperbárica (mg), $2,7 \pm 0,9$ e $2,6 \pm 0,3$, sufentanil (μ g), $5,5 \pm 2,3$ e $5,0 \pm 1,3$, e ropivacaína (mg), $18,2 \pm 8,6$ e $19,8 \pm 15,0$; ^f Fármacos e doses empregados nos grupos Parto vaginal e Cesárea, respectivamente (média $\pm$ desvio padrão): ropivacaína (mg), $27,7 \pm 11,4$ e $28,3 \pm 14,6$.

Na Tabela 2 apresentamos os valores do qui-quadrado, do critério de informação de Akaike, do critério de informação Bayesiano, da raiz quadrada do erro médio e da área sob a curva para as sete variáveis identificadas na análise univariada (modelo cheio) e após o procedimento de *step-up* (modelo curto), que compôs o modelo multivariado final. Diferentemente do modelo cheio, com todas as variáveis identificadas inicialmente como sendo significativas, o modelo curto apresentou todos os coeficientes angulares significativos. Ademais, a área sob a curva de ambos os modelos foi considerada estatisticamente equivalente ($P = 0,639$) pelo teste de DeLong. Portanto, pela lei da parcimônia, tais resultados sugerem a adoção do modelo curto que apresenta um menor grau de complexidade.

Tabela 2. Achados dos parâmetros de ajuste de cada modelo antes e após o procedimento de *step-up*.

Parâmetros	Modelo Cheio	Modelo Curto
	(7 variáveis	(3 variáveis
	identificadas)	selecionadas)
	Antes do <i>step-up</i>	Após o <i>step-up</i>
χ^2 (df); valor de p^a	70,4 (7); $P < 0,001$	60,9 (3); $P < 0,001$
AIC^b	296,1	297,7
BIC^c	325,6	312,5
$RMSE^d$	0,3922	0,4023
AUC (intervalo de		
confiança de 95%)^e	79,6 (73,8 – 85,4)	78,9 (73,3 – 84,5)
Nº de coeficientes		
angulares	7	3
Nº de coeficientes		
angulares significativos	1	3

^a χ^2 é qui-quadrado e df equivale a graus de liberdade; ^b AIC : critério de informação de Akaike; ^c BIC : critério de informação Bayesiano; ^d $RMSE$: raiz quadrada do erro médio; ^e AUC : área sob a curva.

No modelo final (modelo curto), quanto maior a idade das pacientes ($\beta = 0,051$; $P = 0,032$) e quanto maior o tempo sob analgesia ($\beta = 0,004$; $P = 0,004$), maior foi a probabilidade de cesariana dado o coeficiente angular (β) positivo e significativo (P) dessas variáveis. Por outro lado, o emprego de ocitocina após analgesia ($\beta = -2,109$; $P < 0,001$), diminuiu a probabilidade de cesariana dado o coeficiente angular negativo (β) e significativo (P) dessa variável (Tabela 3). A razão de chances mostra que o emprego de ocitocina após a realização da analgesia de parto é fator que diminui a

probabilidade de ocorrência de cesariana, sendo a maior idade das pacientes e o maior tempo sob analgesia fatores que elevam a probabilidade de ocorrência de cesariana (Tabela 4).

Tabela 3. Achados do modelo preditivo após o procedimento de *step-up*.

Parâmetros	Valor	Erro	Valor de	Valor de
	estimado	padrão	Z	P
Coeficiente linear (α)	-1,895	0,658	-2,878	0,004
Coeficientes angulares (β)				
Idade das pacientes	0,051	0,024	2,141	0,032
Tempo sob analgesia	0,004	0,001	2,882	0,004
Uso de ocitocina após a analgesia	-2,109	0,318	-6,627	< 0,001

Tabela 4. Razão de chances (intervalo de confiança de 95%) do modelo preditivo.

Parâmetros	Razão de chances	Intervalo de confiança de 95%
Coeficiente linear (α)	0,1503	0,0403 – 0,5371
Coeficientes angulares (β)		
Idade das pacientes	1,0526	1,0048 – 1,1042
Tempo sob analgesia	1,0040	1,0013 – 1,0068
Uso de ocitocina após a analgesia	0,1214	0,0633 – 0,2216

A Tabela 5 evidencia os valores da sensibilidade, da especificidade e a área sob a curva do modelo com as variáveis idade das pacientes, tempo sob analgesia de parto e uso de ocitocina após a realização da analgesia de parto.

Tabela 5. Valores da curva característica de operação do receptor (*ROC curve*) do modelo preditivo.

Parâmetros	Valores (intervalo de confiança de 95%)
Ponto de corte ótimo (%)	29,9 (17,0 – 40,9)
Especificidade (%)	71,2 (59,4 – 85,8)
Sensibilidade (%)	77,1 (59,0 – 87,9)
Área sob a curva (%)	78,9 (73,3 – 84,5)

A indicação de cesárea ocorreu principalmente por parada de descida do feto (35,1%), seguida de sofrimento fetal (34,0%) e parada da dilatação do colo uterino (22,3%) (Tabela 6).

Tabela 6. Causas de evolução para parto cesariano.

Causas de evolução para parto cesariano	Número (porcentagem)
Parada da descida do feto	33 (35,1%)
Sufrimento fetal	32 (34,0%)
Parada da dilatação do colo uterino	21 (22,3%)
Desistência do parto normal pela gestante	8 (8,5%)

Discussão

Este estudo fornece informações acerca do emprego de analgesia neuroaxial para trabalho de parto em uma maternidade pública brasileira. A pesquisa revelou que a taxa de conversão de parto normal para cesárea após a administração de analgesia no neuroeixo foi de 28,4%. Em estudo transversal realizado na França, com 1.529 pacientes em trabalho de parto que utilizaram analgesia neuroaxial, 13,1% das parturientes foram submetidas a cesariana não programada.²⁶ Outro estudo de coorte populacional realizado na Austrália, com 66.317 pacientes, revelou mudança no tipo de parto em 21,6% das pacientes recebendo analgesia peridural.²⁵ O Brasil se destaca com uma das maiores taxas de cesariana no mundo, tendo alcançado, em 2023, 59,5% de todos os nascimentos.³¹

No Brasil, um estudo epidemiológico realizado em 2017, com mais de 2.700.000 nascidos vivos, a taxa média de cesarianas foi de 55,3%, mas com grande divergência entre os hospitais públicos (48,8%) e os privados (84,9%).³² Neste mesmo estudo, as taxas de cesariana foram mais elevadas, tanto em hospitais públicos quanto privados, nas parturientes com idade maior ou igual a 35 anos. Os números mais elevados (89,6%) foram observados na Região Centro-Oeste e nas parturientes com idade gestacional entre 37 e 38 semanas, ambos na rede privada de hospitais e, por outro lado, os números mais baixos foram observados em hospitais públicos, nas parturientes com idade entre 12 e 19 anos (36,8%). Nesse estudo não há dados sobre taxa de cesariana em parturientes sob analgesia neuroaxial, objeto de nossa investigação. A incidência de cesarianas que observamos, 28,4%, é bastante baixa em comparação com esse estudo brasileiro. Incluímos todas as parturientes que se apresentaram, sem fatores de exclusão, exceto óbito fetal, ou seja, avaliamos uma

população abrangente. No entanto, todas as gestantes tinham desejo inicial de conceber por parto vaginal, sem haver contraindicações formais para isso, fato que, por si só, pode levar a redução do número de cesarianas realizadas. Nós identificamos que a maior idade materna e a duração mais prolongada da analgesia de parto foram associadas a maiores chances de cesariana, ao passo que a administração de ocitocina após a realização da analgesia reduziu a probabilidade de mudança no tipo de parto, neste caso, com maior número de partos vaginais.

Um estudo de coorte populacional na Dinamarca, realizado entre os anos de 1998 e 2015, abrangendo 1.122.964 nascimentos, revelou forte associação entre idade materna avançada e parto cesariano ao demonstrar que mulheres primíparas com idades entre 35 e 39 anos tinham o dobro do risco de cesariana, enquanto as mulheres com 40 anos ou mais tinham esse risco triplicado. Além disso, nesse estudo, pacientes com mais idade tinham maior chance de necessitar indução do trabalho de parto com o emprego de ocitocina.³³

Dados brasileiros mostram que as taxas de cesariana são mais elevadas em mulheres com idade igual ou superior a 35 anos³⁴ e gestantes com idade acima de 40 anos apresentam maior risco para cesárea de emergência.³⁵ Essa associação parece ocorrer independentemente da administração de analgesia neuroaxial durante o trabalho de parto, sugerindo que a idade materna mais avançada é fator de risco para cesariana.

Smith e colaboradores, ao analisarem uma população de 583.843 mulheres nulíparas, verificaram aumento linear na probabilidade de cesariana com o avanço da idade materna, com hipótese que a atividade espontânea do miométrio gravídico em parturientes mais idosas é significativamente reduzida, elevando o risco de parto cesariano.³⁶ Por outro lado, Crankshaw e pesquisadores analisaram *in vitro* amostras

de tecido miometrial obtidas em parto cesáreo de 32 mulheres com idades maternas variando entre 28 e 52 anos. Vários parâmetros contráteis foram investigados, incluindo amplitude, força contrátil e tempo para amplitude máxima e após regressão linear, nenhuma correlação significativa foi observada entre faixas etárias diferentes.³⁷

Possíveis explicações para a maior chance de cesárea conforme a elevação da idade materna seriam o declínio das funções fisiológicas, incluindo o trato genital, a musculatura uterina e o sistema hormonal. A menor capacidade física de realizar contrações uterinas suficientes, em tese, poderia predispor a um risco potencial de distocia de parto.³³ É provável que a função contrátil das células miometriais uterinas torna-se menos responsiva a ocitocina ou prostaglandinas com o envelhecimento, ocasionando diferenças observadas na duração do trabalho de parto.³⁶

No que diz respeito à elevação do risco de cesárea e o tempo sob analgesia, diversos estudos apontam relação positiva entre analgesia e prolongamento da primeira fase do trabalho de parto, que é caracterizado pela dilatação do colo uterino.³⁸⁻⁴⁰ A interrupção do estímulo doloroso pode ser capaz de diminuir a atividade uterina devido à redução de liberação de mediadores envolvidos na contratilidade uterina, como prostaglandina $F_2\alpha$ e ocitocina, resultando em trabalho de parto lentificado.⁴¹ Entretanto, a analgesia neuroaxial ocasiona simpatólise, reduzindo as concentrações plasmáticas de adrenalina. Uma vez que níveis mais elevados de adrenalina reduzem de maneira significativa a atividade contrátil, a analgesia poderia, portanto, encurtar a duração do parto.^{42, 43}

A analgesia com técnica de bloqueio no neuroeixo também pode prolongar a segunda fase do trabalho de parto,^{11, 25, 44} que se inicia com a dilatação total do colo uterino e vai até o nascimento do feto. Observa-se menor eficácia dos esforços

expulsivos maternos devido ao relaxamento da musculatura abdominal e à redução da coordenação materna aos esforços durante a contratilidade uterina, além do relaxamento do diafragma pélvico, com prejuízo na rotação e encaixe da cabeça fetal.⁴⁵ Cheng e colaboradores, ao compararem a duração do segundo estágio do trabalho de parto em 42.268 pacientes que atingiram o parto vaginal sem resultados neonatais adversos, observaram que as pacientes que receberam analgesia neuroaxial tiveram duração do segundo estágio do trabalho de parto uma hora maior que as parturientes sem analgesia.⁴⁶

Lawson e colaboradores, ao compararem 107.013 pacientes que receberam analgesia de neuroeixo com 214.416 pacientes não submetidas a analgesia, mostraram que a duração mediana do segundo estágio do parto foi aproximadamente 30 minutos a mais com a analgesia regional, além de um risco duas vezes maior para a ocorrência de parto cesáreo.⁴⁷

Conforme exposto, a analgesia administrada em neuroeixo durante o trabalho de parto pode resultar em extensão significativa das fases de dilatação e expulsão fetal para as parturientes. No entanto, não é possível associar o maior tempo de analgesia ao aumento correspondente nas taxas de cesariana^{44, 48}, contrastando com os resultados encontrados no presente estudo. Além disso, no contexto de nossa pesquisa, os intervalos entre as avaliações dos exames vaginais não foram registrados, o que impossibilita a determinação exata do tempo de dilatação cervical completa. Essa limitação pode levar a conclusões imprecisas, como a dedução de prolongamento do primeiro estágio e encurtamento do segundo estágio do trabalho de parto. Sendo assim, não foi mensurada a duração de cada fase específica do trabalho de parto das pacientes analisadas e apenas foi observado o tempo total em que estiveram sob analgesia, que se relacionou à elevação das taxas de cesariana.

A ocitocina desempenha papel fundamental no trabalho de parto ao acentuar a contratilidade uterina através do estímulo na produção de prostaglandinas.⁴⁸ Consiste em uma molécula peptídica produzida por neurônios presentes nos núcleos supraóptico e paraventricular do hipotálamo. Sua produção se eleva durante a gestação, devido à elevação do estrogênio materno, e é liberada para a circulação de maneira pulsátil pela hipófise posterior durante o trabalho de parto.^{49, 50}

A ocitocina sintética é estruturalmente semelhante àquela produzida de maneira endógena e é amplamente utilizada para amplificação da atividade contrátil uterina, indução e seguimento do parto.⁴⁹ Entretanto, pode estar associada a resultados maternos e neonatais adversos quando usada de maneira excessiva ou incorreta, elevando o risco de parto vaginal instrumental, episiotomia, necessidade de cesariana e hemorragia pós-parto.⁵⁰ Outras repercussões são taquissístolia e anormalidades na frequência cardíaca fetal.⁵¹

Em pacientes com trabalho de parto prolongado, o uso de ocitocina é capaz de abreviar em cerca de duas horas o tempo de trabalho de parto, sem aumento significativo dos riscos de cesariana ou morbidade neonatal.⁵²⁻⁵⁶ As parturientes com trabalho de parto mais longo estão sujeitas a uma experiência negativa relacionada ao parto e ao nascimento. O trabalho de parto prolongado não prediz o desejo de realização do parto cesariano em uma gestação futura, mas se associa com a realização de parto cesariano.⁵⁷

Observa-se associação positiva entre analgesia de parto e a administração de ocitocina.⁵⁸ Isso pode ser atribuído ao fato de que a analgesia peridural prolonga as fases do trabalho de parto, especialmente a segunda fase, o que pode levar ao emprego de ocitocina para intensificar as contrações uterinas e promover a progressão do parto.

O bloqueio do estímulo doloroso promovido pela analgesia de parto reduz os

níveis plasmáticos de ocitocina endógena, o que justifica o uso mais frequente de ocitocina exógena para a indução do parto para mulheres que recebem essa intervenção. Por outro lado, a administração de ocitocina intensifica a contratilidade uterina, ocasionando dor, o que pode levar à solicitação de procedimentos anestésicos em neuroeixo.⁵⁹

Sendo assim, a analgesia de parto influencia positivamente na necessidade de administração de ocitocina, uma vez que pode associar-se com aumento na taxa de indução ou aceleração do trabalho de parto.^{22, 40} No presente estudo, o principal fator e que apresentou o maior peso estatístico na composição do modelo preditivo para realização de cesárea foi a ausência de administração de ocitocina durante o trabalho de parto em vigência de analgesia administrada em neuroeixo, embora o seu uso rotineiro para prevenção de atraso no trabalho de parto em parturientes recebendo analgesia não seja recomendado.⁶⁰ Entretanto, na prática clínica, a administração de ocitocina é frequentemente necessária para compensar os efeitos da analgesia neuroaxial na dinâmica do trabalho de parto. A decisão de utilizá-la deve ser fundamentada em avaliação clínica individualizada, considerando-se a progressão do trabalho de parto e a resposta da paciente à analgesia.

Este estudo incluiu parturientes independentemente da paridade, comorbidades médicas prévias e risco gestacional, fatores que poderiam influenciar o manejo obstétrico e afetar a taxa de parto instrumental ou cesariana e possivelmente o resultado neonatal. Seu desenho não possibilita a avaliação de mecanismos fisiológicos e hormonais, relacionados aos fatores que elevaram o risco de cesárea na população observada. Além disso, nossos dados sobre a ausência do uso de ocitocina e seu efeito no risco de mudança no tipo de parto divergem de estudos anteriores, que não identificaram um aumento na taxa de cesáreas em cenários sem prescrição de

ocitocina.^{61, 62}

O modelo desenvolvido com três variáveis preditoras apresentou boa capacidade de predição de parto cesariano, em parturientes sob analgesia para realização de parto normal, de acordo com a área sob a curva de 78,9% e valor mínimo do intervalo de confiança igual a 73,3%. A estratégia utilizada para a construção do modelo de predição neste estudo consistiu em etapas progressivas para seleção de variáveis entre os preditores significativos (procedimento de *step-up*), fundamentando-se na ideia de que um modelo parcimonioso, ou seja, com menos variáveis, é preferível a um mais complexo. A seleção por etapas resultou em um modelo preditivo simples, com três variáveis preditoras, equivalente do ponto de vista estatístico, ao modelo com sete variáveis identificadas. A área sob a curva com valores entre 75% e 85% é considerada como intermediária para boa, no que diz respeito a sua capacidade discriminativa, enquanto que valores acima de 90% indicariam elevada acurácia.⁶³

Segundo Boyle e colaboradores, em estudo de coorte retrospectivo de 38.484 partos cesáreos, as razões predominantes para cesariana, de um modo geral são as distocias de parto, que englobam falhas na dilatação cervical uterina e na descida fetal, seguidas alterações da frequência cardíaca fetal, que podem indicar sofrimento fetal.⁶⁴ As principais causas de parto cesariano que observamos foram a interrupção da progressão do trabalho de parto devido parada da descida do feto e o comprometimento do bem estar fetal. Nossos achados estão de acordo Lieberman e colaboradores, que avaliaram 1.733 parturientes nulíparas, identificaram a falha no progresso do trabalho de parto como a indicação mais comum para parto cesáreo, tanto para mulheres que receberam quanto para as que não receberam analgesia peridural. Além disso, mulheres que receberam analgesia peridural tiveram

probabilidade seis vezes maior de necessitar cesárea por falha no progresso do trabalho de parto.¹⁹ Ao avaliar 38 estudos envolvendo 9.658 mulheres, Anim-Somuah e colaboradores também verificaram que a analgesia peridural estava associada a um risco aumentado de cesárea por sofrimento fetal.¹¹

Este estudo apresenta algumas limitações. Trata-se de estudo em centro único, realizado em maternidade pública e, desse modo, sua generalização para outros tipos de maternidade é prejudicada. Não foi propósito do estudo comparar as técnicas de analgesia no neuroeixo, tampouco os fármacos, anestésicos locais e coadjuvantes injetados, assim como suas concentrações e doses.

Não investigamos aspectos próprios da condução do trabalho de parto, como a frequência dos exames pélvicos, a análise temporal detalhada de cada fase do trabalho de parto, a dose de ocitocina empregada e a qualidade das contrações uterinas após a administração da analgesia do neuroeixo. Tais fatores poderiam esclarecer algumas das divergências encontradas quando comparamos nossos resultados com os de outros estudos.

Conclusão

Em gestantes submetidas à analgesia de parto por técnicas do neuroeixo, quer seja com a injeção de fármacos por via subaracnoide, peridural, ou por técnica combinada, subaracnoide e peridural, a ocorrência de parto cesariano, inicialmente não planejado, foi de 28,4%. O conjunto de variáveis, maior idade das pacientes, maior tempo sob analgesia e o não emprego de ocitocina ao longo da analgesia elevam a chance de evolução para cesariana, com grau de predição moderado. O não emprego de ocitocina ao longo da analgesia é o fator mais importante deste modelo preditivo, devido ao seu maior peso estatístico. As maiores causas de realização de parto cesariano nessas pacientes foram a parada da descida do feto e o sofrimento fetal.

Referências

1. Pietrzak J, Mędrzycka-Dąbrowska W, Tomaszek L, Grzybowska ME. A Cross-Sectional Survey of Labor Pain Control and Women's Satisfaction. *Int J Environ Res Public Health*. 2022;19. <https://doi.org/10.3390/ijerph19031741>
2. Whitburn LY, Jones LE, Davey MA, Small R. The meaning of labour pain: how the social environment and other contextual factors shape women's experiences. *BMC Pregnancy Childbirth*. 2017;17:157. <https://doi.org/10.1186/s12884-017-1343-3>
3. Huang Y, Zhong Y, Chen Q, et al. A comparison of childbirth self-efficacy, fear of childbirth, and labor pain intensity between primiparas and multiparas during the latent phase of labor: a cross-sectional study. *BMC Pregnancy Childbirth*. 2024;24:400. <https://doi.org/10.1186/s12884-024-06571-3>
4. Labor S, Maguire S. The Pain of Labour. *Rev Pain*. 2008;2:15-19. <https://doi.org/10.1177/204946370800200205>
5. Althaus J, Wax J. Analgesia and anesthesia in labor. *Obstet Gynecol Clin North Am*. 2005;32:231-244. <https://doi.org/10.1016/j.ogc.2005.01.002>
6. Suarez-Easton S, Erez O, Zafran N, Carmeli J, Garmi G, Salim R. Pharmacologic and nonpharmacologic options for pain relief during labor: an expert review. *Am J Obstet Gynecol*. 2023;228:S1246-s1259. <https://doi.org/10.1016/j.ajog.2023.03.003>
7. Lowe NK. The nature of labor pain. *Am J Obstet Gynecol*. 2002;186:S16-24. <https://doi.org/10.1067/mob.2002.121427>

8. Brownridge P. The nature and consequences of childbirth pain. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol.* 1995;59 Suppl:S9-15. [https://doi.org/10.1016/0028-2243\(95\)02058-z](https://doi.org/10.1016/0028-2243(95)02058-z)
9. Reynolds F. The effects of maternal labour analgesia on the fetus. *Best Pract Res Clin Obstet Gynaecol.* 2010;24:289-302. <https://doi.org/10.1016/j.bpobgyn.2009.11.003>
10. Zhu R, Pan Q, Cao X. Comparisons of nonpharmaceutical analgesia and pharmaceutical analgesia on the labor analgesia effect of parturient women. *Immun Inflamm Dis.* 2023;11:e869. <https://doi.org/10.1002/iid3.869>
11. Anim-Somuah M, Smyth RM, Cyna AM, Cuthbert A. Epidural versus non-epidural or no analgesia for pain management in labour. *Cochrane Database Syst Rev.* 2018;5:Cd000331. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD000331.pub4>
12. Niesen AD, Jacob AK. Combined spinal-epidural versus epidural analgesia for labor and delivery. *Clin Perinatol.* 2013;40:373-384. <https://doi.org/10.1016/j.clp.2013.05.010>
13. Palmer CM, Cork RC, Hays R, Van Maren G, Alves D. The dose-response relation of intrathecal fentanyl for labor analgesia. *Anesthesiology.* 1998;88:355-361. <https://doi.org/10.1097/00000542-199802000-00014>
14. Cambic CR, Wong CA. Labour analgesia and obstetric outcomes. *Br J Anaesth.* 2010;105 Suppl 1:i50-60. <https://doi.org/10.1093/bja/aeq311>
15. Sodha S, Reeve A, Fernando R. Central neuraxial analgesia for labor: an update of the literature. *Pain Manag.* 2017;7:419-426. <https://doi.org/10.2217/pmt-2017-0010>

16. Fox H, Topp SM, Lindsay D, Callander E. A cascade of interventions: A classification tree analysis of the determinants of primary cesareans in Australian public hospitals. *Birth*. 2021;48:209-220.
<https://doi.org/10.1111/birt.12530>
17. Costley PL, East CE. Oxytocin augmentation of labour in women with epidural analgesia for reducing operative deliveries. *Cochrane Database Syst Rev*. 2013;2013:CD009241.
<https://doi.org/10.1002/14651858.CD009241.pub3>
18. Callahan EC, Lee W, Aleshi P, George RB. Modern labor epidural analgesia: implications for labor outcomes and maternal-fetal health. *Am J Obstet Gynecol*. 2023;228:S1260-s1269. <https://doi.org/10.1016/j.ajog.2022.06.017>
19. Lieberman E, Lang JM, Cohen A, D'Agostino R, Jr., Datta S, Frigoletto FD, Jr. Association of epidural analgesia with cesarean delivery in nulliparas. *Obstet Gynecol*. 1996;88:993-1000. [https://doi.org/10.1016/s0029-7844\(96\)00359-6](https://doi.org/10.1016/s0029-7844(96)00359-6)
20. WHO. WHO Guidelines Approved by the Guidelines Review Committee. WHO recommendations: Intrapartum care for a positive childbirth experience. Geneva: World Health Organization, 2018.
21. Vallely LH, Shalit A, Nguyen R, et al. Intrapartum care measures and indicators for monitoring the implementation of WHO recommendations for a positive childbirth experience: a scoping review. *BMJ Open*. 2023;13:e069081. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2022-069081>
22. Carmo Leal M, Pereira AP, Domingues RM, et al. Obstetric interventions during labor and childbirth in Brazilian low-risk women. *Cad Saude Publica*. 2014;30 Suppl 1:S1-16. <https://doi.org/10.1590/0102-311x00151513>

23. Butwick AJ, Bentley J, Wong CA, Snowden JM, Sun E, Guo N. United States State-Level Variation in the Use of Neuraxial Analgesia During Labor for Pregnant Women. *JAMA Netw Open*. 2018;1:e186567.
<https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2018.6567>
24. Pesquisa Nacional de Demografia e Saúde da Criança e da Mulher, PNDS, 2006 e Dimensões do Processo Reprodutivo e da Saúde da Criança. 2024.
https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/pnds_crianca_mulher.pdf
25. Bannister-Tyrrell M, Ford JB, Morris JM, Roberts CL. Epidural analgesia in labour and risk of caesarean delivery. *Paediatr Perinat Epidemiol*. 2014;28:400-411. <https://doi.org/10.1111/ppe.12139>
26. Chassard D, Langlois-Jacques C, Naaim M, et al. Anesthesia practices for management of labor pain and cesarean delivery in France (EPIDOL): A cross-sectional survey. *Anaesth Crit Care Pain Med*. 2023;42:101302.
<https://doi.org/10.1016/j.accpm.2023.101302>
27. Sharma SK, McIntire DD, Wiley J, Leveno KJ. Labor analgesia and cesarean delivery: an individual patient meta-analysis of nulliparous women. *Anesthesiology*. 2004;100:142-148. <https://doi.org/10.1097/00000542-200401000-00023>
28. Bujang MA, Sa'at N, Sidik T, Joo LC. Sample Size Guidelines for Logistic Regression from Observational Studies with Large Population: Emphasis on the Accuracy Between Statistics and Parameters Based on Real Life Clinical Data. *Malays J Med Sci*. 2018;25:122-130.
<https://doi.org/10.21315/mjms2018.25.4.12>
29. James G, Witten D, Hastie T, Tibshirani R. An Introduction to Statistical Learning with Applications. 2024.

<https://static1.squarespace.com/static/5ff2adbe3fe4fe33db902812/t/6009dd9fa7bc363aa822d2c7/1611259312432/ISLR+Seventh+Printing.pdf>

30. Streiner DL, Norman, G.R., Cairney, J. Escalas de Medição de Saúde: Um Guia Prático para seu Desenvolvimento e Uso. Oxford University Press, 2024.
31. DATASUS. Nascimento por ocorrência segundo tipo de parto. 2023.
<http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?sinasc/cnv/nvuf.def>
32. Dias BAS, Leal MDC, Esteves-Pereira AP, Nakamura-Pereira M. Variations in cesarean and repeated cesarean section rates in Brazil according to gestational age at birth and type of hospital. *Cad Saude Publica*. 2022;38:e00073621. <https://doi.org/10.1590/0102-311xpt073621>
33. Rydahl E, Declercq E, Juhl M, Maimburg RD. Cesarean section on a rise- Does advanced maternal age explain the increase? A population register-based study. *PLoS One*. 2019;14:e0210655.
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0210655>
34. Cunha AA, Portela MC, Amed AM, Camano L. Modelo Preditivo para Cesariana com Uso de Fatores de Risco. *Rev Bras Ginecol Obstet*. 2024;24:21-28. <https://doi.org/10.1590/S0100-72032002000100004>
35. Nakano T, Muto H, Ishii K, Hayashi S, Okamoto Y, Mitsuda N. Factors associated with emergency cesarean delivery during induction of labor in nulliparous women aged 35 years or older at term. *J Obstet Gynaecol Res*. 2018;44:1747-1751. <https://doi.org/10.1111/jog.13708>
36. Smith GC, Cordeaux Y, White IR, et al. The effect of delaying childbirth on primary cesarean section rates. *PLoS Med*. 2008;5:e144.
<https://doi.org/10.1371/journal.pmed.0050144>

37. Crankshaw DJ, O'Brien YM, Crosby DA, Morrison JJ. Maternal Age and Contractility of Human Myometrium in Pregnancy. *Reprod Sci.* 2015;22:1229-1235. <https://doi.org/10.1177/1933719115572483>
38. Lipschuetz M, Nir EA, Cohen SM, et al. Cervical dilation at the time of epidural catheter insertion is not associated with the degree of prolongation of the first or second stages of labor, or the rate of instrumental vaginal delivery. *Acta Obstet Gynecol Scand.* 2020;99:1039-1049. <https://doi.org/10.1111/aogs.13822>
39. Shmueli A, Salman L, Orbach-Zinger S, et al. The impact of epidural analgesia on the duration of the second stage of labor. *Birth.* 2018;45:377-384. <https://doi.org/10.1111/birt.12355>
40. He FY, Wang S. Epidural analgesia for labor: effects on length of labor and maternal and neonatal outcomes. *Eur Rev Med Pharmacol Sci.* 2023;27:130-137. https://doi.org/10.26355/eurev_202301_30863
41. Behrens O, Goeschen K, Luck HJ, Fuchs AR. Effects of lumbar epidural analgesia on prostaglandin F2 alpha release and oxytocin secretion during labor. *Prostaglandins.* 1993;45:285-296. [https://doi.org/10.1016/0090-6980\(93\)90053-a](https://doi.org/10.1016/0090-6980(93)90053-a)
42. Abrão KC, Francisco RPV, Miyadahira S, Cicarelli DD, Zugaib M. Elevation of uterine basal tone and fetal heart rate abnormalities after labor analgesia: a randomized controlled trial. *Obstet Gynecol.* 2009;113:41-47. <https://doi.org/10.1097/AOG.0b013e31818f5eb6>
43. Lederman RP, Lederman E, Work B, Jr., McCann DS. Anxiety and epinephrine in multiparous women in labor: relationship to duration of labor

and fetal heart rate pattern. *Am J Obstet Gynecol*. 1985;153:870-877.

[https://doi.org/10.1016/0002-9378\(85\)90692-1](https://doi.org/10.1016/0002-9378(85)90692-1)

44. Wong CA. Neuraxial Labor Analgesia: Does It Influence the Outcomes of Labor? *Anesth Analg*. 2017;124:1389-1391.
<https://doi.org/10.1213/ane.0000000000001867>
45. Thorp JA, Parisi VM, Boylan PC, Johnston DA. The effect of continuous epidural analgesia on cesarean section for dystocia in nulliparous women. *Am J Obstet Gynecol*. 1989;161:670-675. [https://doi.org/10.1016/0002-9378\(89\)90377-3](https://doi.org/10.1016/0002-9378(89)90377-3)
46. Cheng YW, Shaffer BL, Nicholson JM, Caughey AB. Second stage of labor and epidural use: a larger effect than previously suggested. *Obstet Gynecol*. 2014;123:527-535. <https://doi.org/10.1097/aog.0000000000000134>
47. Lawson J, Amaratunge L, Goh M, Selvaratnam RJ. Perinatal outcomes after regional analgesia during labour. *Aust N Z J Obstet Gynaecol*. 2024;64:334-340. <https://doi.org/10.1111/ajo.13797>
48. Clark A, Carr D, Loyd G, Cook V, Spinnato J. The influence of epidural analgesia on cesarean delivery rates: a randomized, prospective clinical trial. *Am J Obstet Gynecol*. 1998;179:1527-1533. [https://doi.org/10.1016/s0002-9378\(98\)70019-5](https://doi.org/10.1016/s0002-9378(98)70019-5)
49. Buckley S, Uvnäs-Moberg K, Pajalic Z, et al. Maternal and newborn plasma oxytocin levels in response to maternal synthetic oxytocin administration during labour, birth and postpartum - a systematic review with implications for the function of the oxytocinergic system. *BMC Pregnancy Childbirth*. 2023;23:137. <https://doi.org/10.1186/s12884-022-05221-w>

50. Schick C, Spineli LM, Raio L, Gross MM. First assessed cervical dilatation: is it associated with oxytocin augmentation during labour? A retrospective cohort study in a university hospital in Switzerland. *Midwifery*. 2020;85:102683. <https://doi.org/10.1016/j.midw.2020.102683>
51. Girault A, Blondel B, Goffinet F, Le Ray C. Frequency and determinants of misuse of augmentation of labor in France: A population-based study. *PLoS One*. 2021;16:e0246729. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0246729>
52. Eriksen LM, Nohr EA, Kjaergaard H. Mode of delivery after epidural analgesia in a cohort of low-risk nulliparas. *Birth*. 2011;38:317-326. <https://doi.org/10.1111/j.1523-536X.2011.00486.x>
53. Espada-Trespalacios X, Ojeda F, Perez-Botella M, et al. Oxytocin Administration in Low-Risk Women, a Retrospective Analysis of Birth and Neonatal Outcomes. *Int J Environ Res Public Health*. 2021;18:4375. <https://doi.org/10.3390/ijerph18084375>
54. Alhafez L, Berghella V. Evidence-based labor management: first stage of labor (part 3). *Am J Obstet Gynecol MFM*. 2020;2:100185. <https://doi.org/10.1016/j.ajogmf.2020.100185>
55. Merrill DC, Zlatnik FJ. Randomized, double-masked comparison of oxytocin dosage in induction and augmentation of labor. *Obstet Gynecol*. 1999;94:455-463. [https://doi.org/10.1016/s0029-7844\(99\)00338-5](https://doi.org/10.1016/s0029-7844(99)00338-5)
56. Son M, Roy A, Stetson BT, et al. High-Dose Compared With Standard-Dose Oxytocin Regimens to Augment Labor in Nulliparous Women: A Randomized Controlled Trial. *Obstet Gynecol*. 2021;137:991-998. <https://doi.org/10.1097/aog.0000000000004399>

57. Gaudernack LC, Michelsen TM, Egeland T, Voldner N, Lukasse M. Does prolonged labor affect the birth experience and subsequent wish for cesarean section among first-time mothers? A quantitative and qualitative analysis of a survey from Norway. *BMC Pregnancy Childbirth*. 2020;20:605.
<https://doi.org/10.1186/s12884-020-03196-0>
58. Lin R, Shi P, Li H, Liu Z, Xu Z. Association between epidural analgesia and indications for intrapartum caesarean delivery in group 1 of the 10-group classification system at a tertiary maternity hospital, Shanghai, China: a retrospective cohort study. *BMC Pregnancy Childbirth*. 2021;21:464.
<https://doi.org/10.1186/s12884-021-03925-z>
59. Rahm VA, Hallgren A, Högberg H, Hurtig I, Odland V. Plasma oxytocin levels in women during labor with or without epidural analgesia: a prospective study. *Acta Obstet Gynecol Scand*. 2002;81:1033-1039.
<https://doi.org/10.1034/j.1600-0412.2002.811107.x>
60. Ministério da Saúde. Diretriz Nacional de Assistência ao Parto Normal. 2022.
file:///Users/User/Downloads/diretriz_assistencia_parto_normal.pdf
61. Wong CA, Scavone BM, Peaceman AM, et al. The risk of cesarean delivery with neuraxial analgesia given early versus late in labor. *N Engl J Med*. 2005;352:655-665. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa042573>
62. Chestnut DH, Vincent RD, Jr., McGrath JM, Choi WW, Bates JN. Does early administration of epidural analgesia affect obstetric outcome in nulliparous women who are receiving intravenous oxytocin? *Anesthesiology*. 1994;80:1193-1200. <https://doi.org/10.1097/00000542-199406000-00005>

63. Fischer JE, Bachmann LM, Jaeschke R. A readers' guide to the interpretation of diagnostic test properties: clinical example of sepsis. *Intensive Care Med.* 2003;29:1043-1051. <https://doi.org/10.1007/s00134-003-1761-8>
64. Boyle A, Reddy UM, Landy HJ, Huang CC, Driggers RW, Laughon SK. Primary cesarean delivery in the United States. *Obstet Gynecol.* 2013;122:33-40. <https://doi.org/10.1097/AOG.0b013e3182952242>