

VOLUNTARIADO E EFICIÊNCIA OPERACIONAL EM SERVIÇOS DE EMERGÊNCIA: EVIDÊNCIAS DO CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DE SANTA CATARINA

**Volunteering and Operational Efficiency in Emergency Services:
Evidence from the Military Fire Department of Santa Catarina**

João Victor Rosa Giorio

Mestre em Economia

Egresso do Programa de Pós-Graduação em Economia – Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC),
Florianópolis – Brasil.

E-mail: joaovictorrg99@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0003-1997-7110> 

Francis Carlo Petterini

Doutor em Economia

Professor do Programa de Pós-Graduação em Economia – Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC),
Florianópolis – Brasil.

E-mail: f.petterini@ufsc.br

<https://orcid.org/0000-0003-4410-0970> 

Murilo Pedro Demarchi

Mestre em Engenharia, Gestão e Mídia do Conhecimento

Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Engenharia, Gestão e Mídia do Conhecimento – Universidade Federal
de Santa Catarina (UFSC), Florianópolis – Brasil.

E-mail: demarchibm@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0003-1941-6340> 

A lista completa com informações dos autores está no final do artigo 

RESUMO

Este artigo investiga se a presença de bombeiros voluntários aumenta a eficiência operacional do atendimento pré-hospitalar do Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina (CBMSC) em situações de simultaneidade de chamados. A análise considera dois intervalos críticos: o tempo de mobilização, entre o acionamento e a saída da viatura, e o tempo de atendimento em cena, entre a chegada ao local e o encerramento do socorro. Com base nos microdados do sistema E-193, foram selecionadas emergências médicas com transporte por ambulância entre janeiro de 2023 e junho de 2025. Após filtros de simultaneidade e plausibilidade temporal, as amostras reúnem mais de 3.000 ocorrências. A estratégia empírica adota o arcabouço de resultados potenciais e estima o efeito médio do tratamento sobre os tratados, combinando métodos de balanceamento e modelos lineares generalizados. Os resultados indicam que a presença de voluntários reduz o tempo de mobilização de forma pequena, mas estatisticamente robusta, com efeitos entre alguns segundos e cerca de um minuto. Para o atendimento em cena, a presença de um voluntário adicional está associada a reduções entre 3 e 7 minutos, estimativa interpretada como limite inferior do ganho operacional. Em conjunto, as evidências sugerem que o voluntariado não substitui o efetivo profissional, mas complementa a estrutura permanente do CBMSC, ampliando a capacidade de resposta em períodos de maior pressão de demanda.

PALAVRAS-CHAVE: voluntariado; serviços de emergência; tempo de resposta; bombeiros; inferência causal.

ABSTRACT

This article investigates whether the presence of volunteer firefighters improves the operational efficiency of prehospital emergency care provided by the Military Fire Department of Santa Catarina (CBMSC) under situations of simultaneous calls. The analysis focuses on two critical intervals: mobilization time, defined as the period between dispatch activation

and ambulance departure, and on-scene time, defined as the interval between arrival at the scene and completion of the response. Using microdata from the E-193 system, we selected medical emergencies involving ambulance transport recorded between January 2023 and June 2025. After applying simultaneity and temporal plausibility filters, the analytical samples include more than 3,000 incidents. The empirical strategy follows the potential outcomes framework and estimates the average treatment effect on the treated, combining balancing methods with generalized linear models. The results indicate that the presence of volunteer firefighters reduces mobilization time by a small but statistically robust margin, ranging from a few seconds to about one minute. For on-scene time, the presence of an additional volunteer is associated with reductions between 3 and 7 minutes, an estimate interpreted as a lower bound of the operational gain. Overall, the evidence suggests that volunteer firefighters do not replace professional personnel but complement the permanent structure of the CBMSC, expanding the system's response capacity during periods of higher demand pressure.

KEYWORDS: volunteering; emergency services; response time; firefighters; causal inference.

Classificação JEL: C21; H41; I18

Recebido em: 2026-05-06. Aceito em: 2026-06-17.

1 INTRODUÇÃO

Os tempos de resposta em serviços de emergência constituem dimensão central da qualidade da provisão pública. Em atividades de resgate, atendimento pré-hospitalar e transporte de vítimas, atrasos podem afetar a sobrevivência, a gravidade de sequelas e a duração da exposição ao evento crítico. A literatura sobre *emergency medical services* destaca que o valor social do tempo nesses serviços é elevado, pois os benefícios da resposta rápida extrapolam o indivíduo atendido e alcançam a coletividade, seja pela preservação da vida, seja pela redução de danos e pela liberação mais célere da capacidade do sistema para atender novas ocorrências (INSTITUTE OF MEDICINE, 2007; ALRAWASHDEH et al., 2021).

No Brasil, essa discussão ganha importância adicional porque a provisão de serviços de emergência convive com desigualdades territoriais, restrições orçamentárias e heterogeneidade na capacidade de mobilização de recursos humanos e materiais (LUDWIG et al., 2025). Em muitas localidades, sobretudo fora dos grandes centros, a disponibilidade de efetivo permanente é limitada, e a resposta depende de arranjos institucionais que articulam Estado e sociedade civil. Nesse contexto, o voluntariado surge não apenas como mecanismo de engajamento comunitário, mas também como reforço operacional (MUSSO; YOUNG; THOM, 2018; NABATCHI; SANCINO; SICILIA, 2017).

Santa Catarina ocupa posição singular nesse debate. O estado consolidou, ao longo de décadas, um arranjo híbrido no qual o Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina (CBMSC) convive com corporações de bombeiros voluntários/comunitários (CBMSC, 2015; PETTERINI; DEMARCHI, 2019). Ainda assim, permanece a questão substantiva: a presença de voluntários melhora, de fato, a qualidade do serviço em situações concretas de pressão operacional?

Este artigo busca responder essa pergunta focalizando um subconjunto particularmente informativo de casos: emergências médicas envolvendo ambulância em contextos de simultaneidade de chamados. A escolha é estratégica. Quando duas ou mais ocorrências se sobrepõem temporalmente no mesmo quartel, a disponibilidade de efetivo torna-se uma restrição concreta e observável. Nesses casos, o voluntariado pode atuar de duas formas: viabilizando o despacho ao completar a equipe mínima necessária à saída da viatura ou aumentando a produtividade em cena ao adicionar força de trabalho a uma equipe já mobilizada.

Esses dois mecanismos motivam a separação entre as duas variáveis de interesse do estudo. A primeira é o tempo de mobilização, definido como o intervalo entre a notificação da ocorrência e a saída da viatura. A segunda é o tempo de atendimento em cena, definido como o intervalo entre a chegada ao local e o encerramento do atendimento. A hipótese é que o efeito do voluntariado não seja uniforme ao longo do processo: tende a ser menor na mobilização, onde reduz a inércia inicial, e maior no atendimento, onde a presença de mais um integrante permite divisão de tarefas, paralelização de protocolos e liberação mais rápida da guarnição.

Formalmente, o estudo adota o arcabouço de resultados potenciais e estima o efeito médio do tratamento sobre os tratados. Esse estimando, porém, deve ser interpretado como o efeito de configurações operacionais viabilizadas pela presença de voluntários em contextos de restrição de efetivo profissional, e não como um “efeito puro do voluntário”.

Na etapa de mobilização, o tratamento corresponde à condição em que a saída da viatura depende de voluntários para completar o efetivo mínimo exigido. Na etapa de atendimento em cena, o tratamento corresponde à presença de um voluntário adicional em equipes com quatro integrantes, em comparação com equipes operando com o mínimo regulamentar de três.

Assim, a contribuição do artigo é dupla. Primeiro, ele avança em relação à literatura que trata os tempos de resposta de forma agregada ao mostrar que a participação dos voluntários afeta de maneira distinta diferentes etapas do processo operacional. Segundo, acrescenta evidência microeconômica sobre um arranjo institucional relevante no contexto brasileiro, aproximando o debate sobre voluntariado em bombeiros de uma discussão de eficiência operacional, e não apenas de cobertura territorial ou legitimidade institucional.

O caso catarinense também é relevante por permitir observar o voluntariado não como experiência marginal, mas como parte de uma arquitetura institucional madura. Isso altera a pergunta empírica: em vez de indagar se voluntários conseguem reproduzir, em tese, o padrão profissional, a questão passa a ser se um sistema híbrido, efetivamente existente e rotineiramente utilizado, gera ganhos de desempenho mensuráveis quando submetido a choques operacionais concretos. A simultaneidade de chamados oferece justamente esse teste de estresse.

No plano metodológico, o artigo também dialoga com uma dificuldade recorrente da literatura aplicada em serviços públicos: a tendência de medir desempenho com indicadores excessivamente agregados. Quando se usa apenas uma medida total de tempo

de resposta, mecanismos distintos ficam misturados. Ao isolar mobilização e atendimento em cena, o artigo aproxima a análise econométrica da lógica operacional do serviço.

Por fim, há uma contribuição mais ampla para a economia do setor público. Arranjos híbridos de provisão são comuns em áreas nas quais o Estado enfrenta restrições de escala, orçamento ou capilaridade territorial. A discussão sobre quando a coprodução melhora desempenho e quando apenas mascara subfinanciamento é central em setores como saúde, educação, proteção civil e segurança (SAMUELSON, 1954; BRUECKNER, 1981). O caso dos bombeiros em Santa Catarina oferece evidência concreta para esse debate.

Os resultados apontam que o voluntariado exerce papel complementar, e não substitutivo, ao efetivo profissional. Quando os voluntários são necessários para permitir o despacho, o ganho existe, mas é pequeno, da ordem de segundos. Quando atuam como força adicional em cena, o ganho torna-se substantivo, da ordem de minutos. Isso sugere que sua maior contribuição não está em resolver uma escassez estrutural de pessoal, mas em ampliar a elasticidade operacional do sistema em momentos de estresse.

Além desta introdução, o artigo está organizado em seis seções. A seção 2 discute o marco conceitual e a literatura. A seção 3 descreve o contexto institucional. A seção 4 apresenta os dados e a estratégia de identificação. A seção 5 discute a metodologia. A seção 6 apresenta e discute os resultados. A seção 7 conclui com implicações de política, limitações e agenda de pesquisa.

2 MARCO CONCEITUAL E LITERATURA

2.1 Corpos de bombeiros como provedores de bens coletivos complexos

Do ponto de vista econômico, os corpos de bombeiros são provedores de bens públicos. Sua atuação envolve forte componente de não exclusão e baixa rivalidade no consumo do nível de proteção oferecido, além de externalidades positivas difusas. A redução de danos materiais, a preservação da vida, a mitigação de riscos secundários e a estabilização de expectativas em situações críticas geram benefícios que extrapolam o indivíduo diretamente atendido. Nessa perspectiva, a provisão pública ou fortemente coordenada pelo Estado encontra justificativa na incapacidade de mecanismos puramente

descentralizados de alcançar o nível socialmente desejável de proteção (SAMUELSON, 1954; BRUECKNER, 1981).

A literatura também destaca que a função contemporânea dos bombeiros vai muito além do combate a incêndios. Atendimento pré-hospitalar, resposta a desastres, apoio à defesa civil e integração com redes de saúde e segurança pública fazem parte do escopo atual dessas corporações (INSTITUTE OF MEDICINE, 2007). Em consequência, medidas como tempo de mobilização, tempo de chegada, tempo em cena e capacidade de absorver múltiplos eventos simultâneos passam a ocupar posição central (TAYLOR, 2015).

Essa ampliação de escopo altera inclusive a lógica da função de produção do serviço. Em incêndios estruturais, o resultado operacional depende da rapidez da chegada e do tamanho da primeira resposta. Em emergências médicas, além do tempo de chegada, a dotação e a coordenação da equipe em cena afetam diretamente a sequência de procedimentos clínicos, de estabilização e de transporte. Assim, em ambos os casos, a disponibilidade de efetivo não é mera variável administrativa: ela interfere no produto final do serviço público.

2.2 Voluntariado, coprodução e restrição fiscal

O voluntariado em serviços de emergência costuma ser interpretado pela literatura sob o prisma da coprodução (NABATCHI; SANCINO; SICILIA, 2017). Em vez de separar rigidamente provisão estatal e participação comunitária, essa abordagem enfatiza arranjos nos quais cidadãos treinados e institucionalmente integrados contribuem para a entrega do serviço público. Em contextos de baixa densidade demográfica ou forte restrição fiscal, o voluntariado pode ampliar cobertura territorial, reduzir vazios assistenciais e reforçar a legitimidade social das corporações (MUSSO; YOUNG; THOM, 2018). Experiências internacionais mostram, inclusive, que a participação voluntária pode compor parcela expressiva da capacidade de resposta em sistemas locais de emergência (NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION; NATIONAL VOLUNTEER FIRE COUNCIL, 2022).

Mas o voluntariado também envolve *trade-offs*. De um lado, ele pode reduzir custos e aumentar a capacidade de resposta. De outro, sua eficácia depende de seleção adequada, treinamento, padronização, coordenação e definição clara de papéis. Sem esses elementos, o voluntariado pode introduzir heterogeneidade excessiva de desempenho ou, em situações mais críticas, operar como substituição precária de trabalho profissional.

Esse ponto é particularmente importante em localidades submetidas a restrições fiscais persistentes. A literatura internacional mostra que regiões com menor capacidade arrecadatária tendem a recorrer mais intensamente a arranjos voluntários (MUSSO; YOUNG; THOM, 2018). Em sentido estrito, isso pode ser racional do ponto de vista orçamentário. Em sentido substantivo, porém, a questão é saber se o modelo preserva ou compromete a qualidade do serviço.

2.3 Tempo de resposta como métrica de qualidade

Em serviços de emergência, o tempo de resposta desempenha papel de variável-síntese. Ele resume a interação entre infraestrutura, comando, treinamento, disponibilidade de pessoal, condições territoriais e desenho institucional. Ainda que não esgote a avaliação da qualidade, possui duas vantagens. Primeiro, é operacionalmente observável com relativa precisão em registros administrativos. Segundo, mantém conexão plausível com desfechos clínicos e materiais (TAYLOR, 2015; LUDWIG et al., 2025).

No entanto, tempo de resposta não é conceito único. Em muitos estudos, ele agrega mobilização e deslocamento em uma única medida (UPSON; NOTARIANNI, 2012; NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION, 2020; NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION, 2010). Este artigo segue abordagem distinta ao separar o tempo de mobilização do tempo de atendimento em cena. A razão é simples: o voluntariado pode afetar essas etapas por canais diferentes. Quando o intervalo analisado mistura fases distintas da operação, parte do mecanismo causal tende a desaparecer. A decomposição em etapas permite observar com mais precisão onde o voluntariado realmente agrega valor.

2.4 Evidência empírica e lacunas

A literatura nacional e internacional sobre bombeiros concentra-se, em grande medida, em quatro conjuntos de temas: cobertura espacial, eficiência relativa de unidades, motivação e retenção de voluntários, e efeitos de tempos de resposta sobre mortalidade ou danos (HE; DING; YANG, 2024; PARK; KWON; AZAM, 2024; SONG; KWAN; ZHU, 2017). Há, portanto, um acervo relevante de evidência sobre o papel do efetivo e da organização territorial. O que permanece mais raro é a conexão direta entre composição efetiva da

equipe e tempo operacional observado em registros microadministrativos, sobretudo em cenários de sobreposição de chamados.

No contexto catarinense, estudo anterior de Petterini e Demarchi (2019) mostrou que a presença de voluntários nas equipes não piora o tempo de resposta. O presente artigo avança em duas direções. Primeiro, concentra-se em ocorrências simultâneas, nas quais a restrição de efetivo é empiricamente mais aguda. Segundo, decompõe o processo de resposta em dois estágios distintos, permitindo avaliar se o efeito do voluntariado se concentra no despacho, na produtividade em cena, ou em ambos.

2.5 O que a literatura ainda não observa bem

Apesar do avanço recente da literatura, há pelo menos três lacunas persistentes. A primeira é a dificuldade de observar, em microdados, a composição efetiva da equipe no exato momento da ocorrência. Muitos estudos trabalham com características médias da corporação ou com indicadores de disponibilidade agregada, mas não conseguem distinguir se a guarnição mobilizada era composta apenas por profissionais, por mistura de profissionais e voluntários, ou por uma combinação específica de tamanhos de equipe.

A segunda lacuna é a pouca atenção à simultaneidade de chamados. Em termos operacionais, essa é a situação em que a restrição de capacidade aparece com mais nitidez. Quando o sistema atende uma única ocorrência de cada vez, a contribuição marginal de um voluntário pode ser mascarada pela folga relativa de efetivo. Quando duas ocorrências se sobrepõem, ao contrário, o problema de alocação de pessoal torna-se imediatamente observável. Ainda assim, esse tipo de desenho é raro na literatura empírica.

A terceira lacuna é a dificuldade de separar efeito sobre despacho e efeito sobre produtividade em cena. Uma corporação pode manter bom tempo de saída mesmo com pouco ganho em atendimento, ou o contrário. Ao não separar essas etapas, muitos trabalhos perdem justamente a dimensão organizacional que mais interessa para a gestão. A contribuição deste artigo é preencher parcialmente essas três lacunas a partir de uma base administrativa recente e detalhada.

3 CONTEXTO INSTITUCIONAL E MECANISMOS CAUSAIS

Santa Catarina consolidou um modelo singular de articulação entre bombeiros militares, voluntários e corporações locais associativas. Esse arranjo permitiu ampliar a presença do serviço em municípios que, de outra forma, teriam maiores dificuldades para sustentar estruturas permanentes de resposta. O desenho catarinense apoia-se na legislação federal do serviço voluntário e em normas estaduais e internas do CBMSC que regulam seleção, formação, supervisão e limites de atuação dos bombeiros comunitários (CBMSC, 2015; PETTERINI; DEMARCHI, 2019).

O ponto central, para fins analíticos, é que o voluntariado no estado não constitui simples adorno institucional. Em muitas bases operacionais, ele integra o funcionamento cotidiano do serviço e influencia diretamente a composição das guarnições disponíveis para atendimento. Isso é particularmente visível em cenários de simultaneidade, quando parte do efetivo profissional já se encontra empenhada em ocorrência anterior.

A definição de simultaneidade adotada neste estudo é objetiva. Considere uma ocorrência inicial atendida por determinado quartel, com acionamento no momento T_1 e retorno à base no momento T_2 . Uma segunda ocorrência, acionada no instante T_3 pelo mesmo quartel, é classificada como simultânea se, e somente se, $T_1 < T_3 < T_2$. Nessa janela, a unidade opera sob estresse logístico porque parte do efetivo e dos recursos já está comprometida. É exatamente nesse intervalo que o papel marginal do voluntariado se torna observável.

O primeiro mecanismo causal refere-se ao despacho. O CBMSC exige efetivo mínimo para a saída da viatura – normalmente uma equipe de três socorristas. Quando esse mínimo não pode ser alcançado apenas com profissionais de carreira disponíveis no quartel, a presença de voluntários de prontidão permite completar a guarnição e reduzir o tempo até a partida. O efeito esperado, portanto, é uma diminuição do tempo de mobilização. Trata-se de um efeito de desbloqueio operacional.

O segundo mecanismo diz respeito ao atendimento em cena. Aqui o voluntariado adicional não serve para autorizar a saída, mas para aumentar a força de trabalho durante o atendimento. A hipótese é de produtividade marginal do trabalho: com um quarto integrante, tarefas como estabilização da vítima, organização de equipamentos, comunicação, triagem e preparação para transporte podem ser realizadas de forma mais simultânea (NATIONAL INSTITUTE OF STANDARDS AND TECHNOLOGY, 2010; HOLMES; CALKIN, 2013). O efeito esperado é a redução do tempo total de permanência da equipe em cena.

Esses mecanismos sugerem duas previsões empíricas distintas. Primeiro, o efeito sobre a mobilização deve existir, mas tender a ser modesto, porque atua sobre um trecho curto do processo. Segundo, o efeito sobre o atendimento em cena deve ser maior, pois incide sobre uma etapa mais longa e intensiva em coordenação de tarefas. O contraste entre essas duas magnitudes é, por si só, informação substantiva sobre a forma como o voluntariado opera no arranjo catarinense.

O contexto normativo também ajuda a interpretar os resultados. O bombeiro comunitário, segundo o regulamento do CBMSC, atua de forma complementar, sob supervisão e sem vínculo empregatício (CBMSC, 2015). Em tese, portanto, o desenho oficial rejeita seu uso como substituto direto do efetivo profissional. Na prática, contudo, a linha entre complementariedade e substituição pode tornar-se tênue quando a pressão de demanda cresce e a corporação depende do voluntariado para preservar capilaridade e continuidade do serviço. Essa ambiguidade institucional faz parte do pano de fundo do debate empírico.

Há uma distinção importante entre dois arranjos de voluntariado presentes no ecossistema catarinense de proteção civil. De um lado, estão as corporações municipais de bombeiros voluntários, organizadas em bases associativas, com raízes históricas locais e maior autonomia administrativa. De outro, estão os voluntários vinculados ao CBMSC, frequentemente denominados “bombeiros comunitários”, que atuam integrados à estrutura operacional da corporação militar estadual. Embora ambos participem da provisão de serviços de emergência em Santa Catarina, esses modelos não são institucionalmente equivalentes.

O interesse deste artigo recai exclusivamente sobre o segundo arranjo: o sistema militar estadual em que voluntários treinados e formalmente incorporados ao CBMSC aparecem integrados às equipes registradas nos microdados administrativos do E-193. Essa delimitação é relevante por duas razões. Primeiro, ela evita a interpretação de que os resultados encontrados possam ser automaticamente generalizados para qualquer forma de voluntariado em serviços de emergência. Segundo, impede que o caso estudado seja lido como evidência de que voluntários podem substituir profissionais sem perda de desempenho. O que os dados permitem examinar é algo mais específico: em que medida voluntários treinados, supervisionados e incorporados à rotina operacional do CBMSC afetam tempos de mobilização e de atendimento em cena em um sistema híbrido particular.

4 DADOS, AMOSTRAS E ESTRATÉGIA DE IDENTIFICAÇÃO

4.1 Base de dados e filtros

A base usada neste estudo contém os registros de ocorrências de emergência médica atendidas por ambulâncias do CBMSC entre janeiro de 2023 e junho de 2025, oriundas do sistema E-193. Para cada ocorrência, os registros administrativos informam a composição da equipe, diferentes marcos temporais do atendimento e variáveis contextuais referentes ao município e ao momento da chamada.

A escolha do período amostral é determinada por dois marcos normativos. Primeiro, a Lei Estadual n.º 17.202/2017 instituiu o programa de Bombeiro Voluntário no âmbito do CBMSC. Segundo, o Decreto Estadual n.º 1.667/2022, por sua vez, regulamentou a lei e estabeleceu os protocolos de seleção, formação, supervisão e integração dos voluntários às guarnições.

A entrada em vigor plena desses protocolos ocorreu ao longo do segundo semestre de 2022; janeiro de 2023 corresponde, portanto, ao primeiro mês de funcionamento do sistema sob regulamentação estável, o que reduz o risco de que os registros iniciais reflitam período de transição institucional. O ponto de corte superior (junho de 2025) corresponde ao limite de disponibilidade dos dados no momento da pesquisa.

Embora o E-193 contenha registros anteriores, sua implantação foi progressiva, e o preenchimento sistemático dos campos necessários à presente análise – composição da equipe, marcos temporais de mobilização e transporte por ambulância – só atingiu cobertura adequada para análise microeconômica a partir de 2022/2023. Quanto à exclusividade da fonte E-193: trata-se do sistema administrativo oficial do CBMSC, única fonte que registra simultaneamente a composição efetiva da equipe despachada (incluindo a presença de voluntários), os marcos temporais relevantes e a classificação da ocorrência. Fontes alternativas disponíveis – como o SAMU e sistemas hospitalares privados – não registram operações do CBMSC nem identificam a presença de voluntários nas guarnições, de modo que sua utilização exigiria ligação de registros entre sistemas institucionalmente distintos, o que foge ao escopo deste estudo.

Como o objetivo do artigo é analisar o papel do voluntariado em situações de pressão operacional, a base foi restringida às ocorrências simultâneas. Além disso, aplicaram-se filtros de plausibilidade temporal. No caso do tempo de mobilização, adotou-se limite inferior

de 45 segundos, valor compatível com a sequência mínima de percepção do alarme, deslocamento interno, preparação da equipe e saída da viatura (NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION, 2020; UPSON; NOTARIANNI, 2012). No caso do tempo de atendimento em cena, adotou-se limite inferior de 5 minutos, compatível com a realização das etapas clínicas mínimas descritas nos protocolos assistenciais (NATIONAL ASSOCIATION OF EMERGENCY MEDICAL TECHNICIANS, 2024).

Após esses filtros, restam 3.046 observações para a análise do tempo de mobilização e 3.475 observações para a análise do tempo de atendimento em cena. A divergência entre os tamanhos amostrais decorre do fato de que a plausibilidade temporal pode ser satisfeita em uma etapa e violada em outra.

4.2 Variáveis e covariáveis

As variáveis de resultado são contínuas e estritamente positivas. Para a mobilização, o desfecho é o intervalo entre acionamento e saída da viatura. Para o atendimento em cena, o desfecho é o intervalo entre chegada ao local e encerramento do atendimento.

As covariáveis utilizadas para tornar grupos tratados e controles comparáveis incluem composição da equipe, densidade populacional, PIB per capita municipal, precipitação, período do dia e regional geográfica intermediária do município. Essas variáveis capturam diferenças relevantes na demanda potencial, na estrutura territorial, no ambiente de operação e nos ciclos intradiários do serviço (HE; DING; YANG, 2024; PARK; KWON; AZAM, 2024; SONG; KWAN; ZHU, 2017). Ainda assim, embora esse conjunto de controles melhore a comparabilidade entre tratados e controles, ele não elimina por completo preocupações com confundimento residual. Em particular, fatores como severidade do caso, tipo de ocorrência, características do quartel ou da base, pressão operacional decorrente da fila de chamados, experiência da equipe e outras dimensões não observadas podem influenciar simultaneamente a configuração da guarnição e os tempos operacionais. Por essa razão, os resultados devem ser lidos como evidência causalmente orientada sob hipótese de seleção em observáveis, e não como prova definitiva de ignorabilidade em sentido forte.

A inclusão dessas covariáveis tem justificativa substantiva. A densidade populacional e o PIB per capita, construídas a partir de dados divulgados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e pela Rede Interagencial de Informações para a Saúde

(RIPSA), funcionam como proxies de complexidade territorial e socioeconômica. As variáveis meteorológicas, cuja elaboração se deu a partir de informações das estações meteorológicas automáticas do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), controlam mudanças ambientais que podem afetar simultaneamente a demanda e a execução do atendimento.

O período do dia captura inércia operacional e padrões de circulação. Já, as regionais geográficas, elaboradas conforme classificação do IBGE, absorvem heterogeneidades persistentes de infraestrutura, malha viária, organização interna e rotinas administrativas. A construção desses dois últimos grupos de covariáveis ocorreu via registros operacionais das ocorrências presentes nos dados disponibilizados para a presente pesquisa.

4.3 Definição dos tratamentos

Para a etapa de mobilização, o tratamento é definido pela necessidade de voluntários para completar o efetivo mínimo regulamentar e viabilizar a saída da viatura. Assim, o grupo tratado reúne ocorrências em que os profissionais disponíveis no quartel eram insuficientes para formar a guarnição mínima sem voluntários. O grupo de controle reúne ocorrências em que havia profissionais suficientes para o despacho, ainda que voluntários também pudessem estar presentes em outras configurações.

Tabela 1 – Síntese da Estratégia de Identificação e Grupos de Comparação

Etapas Analisadas	Grupo	Definição Operacional	Mecanismo Causal
Mobilização (t_mob)	<i>Tratamento</i> ($D_{mob} = 1$)	Voluntariado Necessário	Prontidão imediata; mitigação da inércia.
	<i>Controle</i> ($D_{mob} = 0$)	Profissionais Suficientes	Espera pelo retorno de efetivo profissional.
Atendimento (t_atend)	<i>Tratamento</i> ($D_{atend} = 1$)	Força Adicional Voluntária	Execução mais ágil de tarefas (4 integrantes)
	<i>Controle</i> ($D_{atend} = 0$)	Sem Força Adicional	Execução mais demorada de tarefas (3 integrantes)

Fonte: Elaboração própria.

Para a etapa de atendimento em cena, o tratamento é definido como a presença de um voluntário adicional em equipes com quatro integrantes. O grupo de controle corresponde a equipes operando com o mínimo regulamentar de três integrantes. Nessa etapa, portanto, o contraste empírico identifica sobretudo o efeito de uma configuração operacional com

maior tamanho de equipe – viabilizada pela presença do voluntário adicional – em comparação com a operação no efetivo mínimo, e não necessariamente um efeito “puro” do voluntariado em sentido estrito. A Tabela 1 sumariza essas informações. Essa distinção preserva a interpretação causal: na mobilização, o voluntariado funciona como condição para a partida; no atendimento, funciona como força adicional.

4.4 Arcabouço causal

O objeto de interesse é o efeito médio do tratamento sobre os tratados:

$$ATT = E[Y_i(1) - Y_i(0) | D_i = 1]. \quad (1)$$

Como $Y_i(0)$ não é observado para as unidades tratadas, a identificação exige construir um contrafactual plausível a partir das unidades de controle. Sob a hipótese de independência condicional, o ATT pode ser identificado com base em estratégias de reponderação e modelos de resultado (IMBENS; RUBIN, 2015).

Essa hipótese, contudo, constitui o ponto mais sensível da estratégia empírica, pois requer assumir que as covariáveis observadas são suficientes para aproximar a comparabilidade entre tratados e controles. No presente estudo, essa condição é tornada mais plausível pela inclusão de variáveis relacionadas à composição da equipe, ao contexto territorial, ao ambiente de operação e ao momento da chamada.

Ainda assim, a possibilidade de confundimento por fatores não observados – como severidade do caso, características do quartel, pressão operacional corrente ou experiência da equipe – não pode ser descartada integralmente. Por isso, os resultados devem ser interpretados com cautela, como evidência causalmente orientada sob seleção em observáveis. Idealmente, essa leitura pode ser fortalecida por análises de sensibilidade a confundimento não observado, que permitam avaliar a robustez substantiva das estimativas a desvios da hipótese de ignorabilidade.

A opção por focar o ATT, e não o ATE, é coerente com a pergunta substantiva do artigo. O interesse central não é estimar o efeito de uma expansão hipotética do voluntariado para todas as ocorrências, mas medir qual foi o impacto do voluntariado justamente nos contextos em que ele efetivamente foi utilizado.

4.5 Evidência descritiva e plausibilidade das classificações

As Tabelas 2 e 3 sintetizam as médias dos tempos de mobilização e de atendimento em cena, por composição da equipe e por categoria de despacho, reportando também os respectivos desvios-padrão entre parênteses – e o número de observações “N”.

Tabela 2 – Médias do Tempo de Mobilização e Desvios-Padrão (entre parênteses, em minutos) por Composição de Equipe e Categoria de Despacho

Variável	Categoria	Tempo de mob. médio (min)	N
Composição (Vol. e Prof.)	0 Vol. e 3 Prof.	2,38 (3,01)	137
	1 Vol. e 2 Prof.	2,58 (3,00)	1.964
	1 Vol. e 3 Prof.	2,94 (3,22)	246
	2 Vol. e 2 Prof.	2,46 (3,21)	699
Despacho	Profissionais	2,74	383
	Suficientes	(3,25)	
	Voluntário	2,55	2.663
	Necessário	(3,01)	

Fonte: Elaboração própria, a partir dos registros do CBMSC (jan/2023–jun/2025).

Na etapa de mobilização, Tabela 2, observa-se que as equipes mistas predominam amplamente. A configuração mais frequente é composta por um voluntário e dois profissionais, seguida por equipes com dois voluntários e dois profissionais. Esse padrão é importante porque mostra que a presença de voluntários não constitui um evento residual ou excepcional. Ao contrário, ela faz parte da rotina operacional do sistema em situações de simultaneidade de chamados. Em particular, a categoria “Voluntário Necessário” concentra 2.663 ocorrências, contra 383 na categoria “Profissionais Suficientes”, reforçando a relevância empírica do tratamento analisado.

As médias brutas também oferecem uma primeira indicação do padrão posteriormente examinado por meio dos modelos ponderados. Nas ocorrências em que o despacho depende da presença de voluntários, o tempo médio de mobilização é de 2,55 minutos, ligeiramente inferior aos 2,74 minutos observados quando há profissionais suficientes para

compor a guarnição. Essa diferença, de aproximadamente 0,19 minuto, ou cerca de 11 segundos, é modesta em termos absolutos, mas compatível com a hipótese de desbloqueio operacional.

A interpretação, contudo, deve ser cautelosa: diferenças simples entre médias podem refletir composição distinta das ocorrências, das regionais, dos horários ou de outras características observáveis e não observáveis. Por essa razão, a evidência descritiva não é tratada como estimativa causal, mas como motivação e contextualização para a estratégia econométrica subsequente.

Tabela 3 – Médias do Tempo de Atendimento e Desvios-Padrão (entre parênteses, em minutos) por Composição de Equipe e Categoria de Despacho

Variável	Categoria	Tempo de atend. médio (min)	N
Composição (Vol. e Prof.)	0 Vol. e 3 Prof.	31,91 (25,01)	160
	1 Vol. e 2 Prof.	30,83 (23,30)	2.227
	1 Vol. e 3 Prof.	29,84 (23,09)	271
	2 Vol. e 2 Prof.	26,47 (26,21)	817
Força Adicional	Sem Força Adicional	30,81 (25,00)	2.378
	Força Adicional Voluntária	27,30 (23,33)	1.097

Fonte: Elaboração própria, a partir dos registros do CBMSC (jan/2023–jun/2025).

A Tabela 3 apresenta um padrão mais expressivo para o tempo de atendimento em cena. As equipes com maior presença de voluntários tendem a registrar tempos médios menores. Em especial, as ocorrências com força adicional voluntária apresentam tempo médio de atendimento de 27,30 minutos, frente a 30,81 minutos nas ocorrências sem força adicional.

A diferença bruta, de cerca de 3,5 minutos, é substantivamente relevante e antecipa a direção dos resultados estimados nos modelos ponderados. Além disso, entre as categorias de composição de equipe, a configuração com dois voluntários e dois profissionais apresenta o menor tempo médio de atendimento, 26,47 minutos, embora também apresente elevada dispersão.

Esse resultado é coerente com a lógica operacional do atendimento pré-hospitalar. O tempo em cena não depende apenas do contato clínico direto com a vítima. A ocorrência envolve um conjunto de tarefas simultâneas, como organização de materiais, estabilização do ambiente, comunicação com familiares ou terceiros, preparação para o transporte, registro de informações e coordenação da remoção.

A presença de um integrante adicional pode permitir que parte dessas tarefas seja executada em paralelo, reduzindo o tempo total de permanência da viatura no local. Assim, a análise descritiva não apenas reforça a plausibilidade das definições de tratamento, mas também ajuda a interpretar o mecanismo operacional por meio do qual o voluntariado pode contribuir para a eficiência do sistema.

Em síntese, as Tabelas 2 e 3 mostram que o voluntariado está incorporado de forma recorrente à operação do atendimento pré-hospitalar sob simultaneidade de chamados e que as diferenças brutas de tempo são consistentes com os efeitos estimados posteriormente. A mobilização apresenta diferenças pequenas, compatíveis com ganhos marginais de prontidão no despacho. Já o atendimento em cena apresenta diferenças mais amplas, sugerindo que a principal contribuição operacional do voluntariado ocorre quando sua presença amplia a capacidade de execução simultânea de tarefas durante o socorro.

5 METODOLOGIA ECONOMETRICA

5.1 Escore de propensão e IPW

A primeira estratégia de balanceamento utiliza o escore de propensão estimado por modelo logit (ANGRIST; PISCHKE, 2009). Seja T_i o indicador de tratamento e X_i o vetor de covariáveis. O escore de propensão é dado por

$$e(X_i) = P(T_i = 1 | X_i), \quad (2)$$

e, no caso da parametrização logit,

$$\log\left(\frac{P(T_i = 1 | X_i)}{1 - P(T_i = 1 | X_i)}\right) = \beta_0 + \beta_1'X_i. \quad (3)$$

A partir do escore estimado, as unidades de controle recebem pesos proporcionais a

$$w_i = \frac{\hat{e}(X_i)}{1 - \hat{e}(X_i)}. \quad (4)$$

Esses pesos constroem uma pseudopopulação na qual a distribuição das covariáveis observáveis entre controles se aproxima daquela observada entre tratados. A ideia é simples: controles muito parecidos com os tratados recebem mais peso; controles pouco comparáveis recebem menos peso.

5.2 Covariate Balancing Propensity Score

A segunda estratégia utiliza o Covariate Balancing Propensity Score (CBPS), que estima o escore de propensão impondo diretamente condições de balanceamento na otimização (IMAI; RATKOVIC, 2014). Em vez de priorizar apenas o ajuste do modelo de participação no tratamento, o CBPS busca simultaneamente compatibilidade probabilística e equilíbrio de covariáveis. A condição de momento pode ser escrita como

$$E \left[D_i \tilde{X}_i - \frac{\pi_\beta(X_i)(1 - D_i)\tilde{X}_i}{1 - \pi_\beta(X_i)} \right] = 0, \quad (5)$$

com o estimador obtido por

$$\hat{\beta}_{CBPS} = \arg \min_{\beta} \bar{g}(\beta)' W \bar{g}(\beta). \quad (6)$$

A vantagem do método é reduzir a dependência da correta especificação do modelo do tratamento quando o objetivo central é comparabilidade entre grupos.

5.3 Entropy Balancing

A terceira estratégia é o Entropy Balancing. Nesse caso, os pesos dos controles são obtidos por problema de otimização que minimiza a divergência em relação a pesos-base,

sujeito a restrições exatas de balanceamento em momentos escolhidos das covariáveis (HAINMUELLER, 2012). O problema pode ser representado por

$$H(w) = \sum_{i|D=0} w_i \log\left(\frac{w_i}{q_i}\right) \quad (7)$$

sujeito a

$$\sum_{i|D=0} w_i c_r(X_i) = m_r, \quad r = 1, \dots, R. \quad (8)$$

A solução assume a forma

$$w_i = \frac{\exp(Z_i' \lambda)}{\sum_{i|D=0} \exp(Z_i' \lambda)}. \quad (9)$$

Na prática, o método costuma produzir balanceamento mais estrito e pesos menos sensíveis a má especificação funcional do que o IPW tradicional.

5.4 Diagnósticos de balanceamento

A qualidade do balanceamento é avaliada por dois indicadores. O primeiro é a Diferença Padronizada de Médias (SMD):

$$SMD_X = \frac{\bar{X}_T - \bar{X}_C}{\sqrt{\frac{S_T^2 + S_C^2}{2}}} \quad (10)$$

Adota-se o limiar usual de $|SMD| < 0,10$ como evidência de bom balanceamento (AUSTIN, 2009). O segundo indicador é o Tamanho Amostral Efetivo (ESS):

$$ESS = \frac{(\sum_i w_i)^2}{\sum_i w_i^2}. \quad (11)$$

O ESS monitora o custo estatístico da reponderação. Mesmo quando o balanceamento é bom, pesos excessivamente concentrados podem reduzir a precisão inferencial (IMBENS; RUBIN, 2015).

5.5 Modelos Lineares Generalizados ponderados

Como os desfechos são tempos contínuos estritamente positivos, a estimação final é realizada por Modelos Lineares Generalizados ponderados (MCCULLAGH; NELDER, 1989; GREENE, 2012). A média condicional pode ser escrita como

$$E[Y_i | X_i, T_i] = \mu_i = g(X_i' \gamma + \tau T_i), \quad (12)$$

em que $g(\cdot)$ representa a função de ligação e τ resume o efeito do tratamento. O artigo considera três famílias de distribuição – Gaussiana, Gamma e Gaussiana Inversa – e, para cada uma delas, explicita a função de ligação adotada, bem como o procedimento utilizado para converter os coeficientes estimados em efeitos sobre a média condicional expressos em minutos. Essa comparação é importante porque a distribuição empírica dos tempos é assimétrica e positiva, o que torna inadequada a adoção automática de modelos lineares usuais. Também por essa razão, a interpretação econômica do parâmetro de tratamento não pode ser feita diretamente a partir do sinal e da magnitude do coeficiente bruto, já que estes dependem da parametrização do modelo. Nas tabelas, portanto, distingue-se o coeficiente estimado na escala do preditor linear do ATT recuperado na escala original da variável de resultado.

A função de log-verossimilhança ponderada pode ser representada por

$$\ln L(\beta; y, w) = \sum_i w_i \left[\frac{y_i \theta_i - b(\theta_i)}{a(\phi)} + c(y_i, \phi) \right] \quad (13)$$

Os erros-padrão são obtidos por matriz robusta do tipo sanduíche. Como as ocorrências estão organizadas dentro de quartéis, municípios e rotinas temporais potencialmente geradoras de correlação intragrupo, a inferência também considera estruturas mais conservadoras de variância, em particular cluster por quartel ou base operacional e, quando viável, procedimentos bootstrap que incorporam a etapa de ponderação.

$$\widehat{Var}(\hat{\beta}) = (X'WX)^{-1}X'W\hat{\Omega}WX(X'WX)^{-1}. \quad (14)$$

Essa combinação entre balanceamento e GLM ponderado oferece uma estratégia empiricamente flexível para estimar o ATT em presença de desfechos positivos, assimétricos e potencialmente heterocedásticos (WOOLDRIDGE, 2010).

As comparações entre famílias de distribuição também têm significado substantivo. Modelos Gaussianos funcionam como referência mais familiar, mas podem representar mal assimetrias e caudas da distribuição dos tempos. As famílias Gamma e Gaussiana Inversa, por sua vez, acomodam melhor a natureza positiva e assimétrica dos desfechos. Ao encontrar resultados qualitativamente semelhantes entre essas famílias, o artigo reduz o risco de que a conclusão decorra apenas de uma escolha funcional conveniente.

Do ponto de vista inferencial, a combinação entre reponderação e GLM é especialmente útil porque preserva duas camadas de proteção contra viés. A primeira camada vem do balanceamento, que aproxima tratados e controles em termos observáveis. A segunda vem do modelo de resultado, que ajusta diferenças residuais e aproveita a estrutura funcional apropriada dos tempos. Em estudos observacionais aplicados, esse tipo de estratégia combinada tende a ser mais robusto do que confiar apenas em uma das duas etapas.

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

6.1 Resultados para o tempo de mobilização

Na amostra de mobilização, a predominância de equipes mistas já sugere a relevância operacional do voluntariado em cenários de simultaneidade. Em grande parte das ocorrências, o despacho ocorre em configurações nas quais os profissionais de carreira, isoladamente, não bastariam para compor a equipe mínima exigida. Isso não prova, por si só, o efeito causal, mas indica que o tratamento analisado é substantivamente importante para o funcionamento do serviço.

Os três métodos de balanceamento melhoram de forma a comparabilidade entre tratadas e controles. Os diagnósticos mostram redução importante dos desequilíbrios pré-existentes, com desempenho particularmente forte do Entropy Balancing. Apesar da estimação das Diferenças Padronizadas de Médias (SMD), Tamanho Amostral Efetivo (ESS) e evidência de suporte comum/overlap e sua centralidade para a credibilidade

empírica, os resultados auferidos dessas métricas não são apresentados no atual artigo por limitação de espaço. A leitura empírica mais importante, contudo, surge nas estimativas do ATT.

Tabela 4 – Estimativas dos Modelos Lineares Generalizados para Tempo de Mobilização para o Método de Balanceamento IPW por Família de Distribuição

Método de Balanceamento Variáveis	Logit (IPW)		
	Gauss.	Gamma	I.G.
<i>Intercepto</i> (RCM)	3,605*** (3,605 min)	0,242** (4,132 min)	0,040 (5,000 min)
Voluntário Necessário (ATT em min)	-0,209* (-0,209 min)	0,029* (-0,442 min)	0,021* (-0,951 min)
Madrugada	0,552*	-0,065*	-0,044*
Manhã	0,195	-0,027	-0,020
Noite	-0,057	0,008	0,006
Pluviometria	0,035	-0,002	-0,001
log(Densidade)	-0,075	0,011	0,008
log(PIB pc)	-0,013	0,002	0,002
Reg: Blumenau	-0,481***	0,062***	0,044***
Reg: Caçador	-0,687	0,097	0,074
Reg: Criciúma	-0,557	0,073	0,053
Reg: Lages	-0,108	0,022	0,019
Reg: Chapecó	-0,432	0,056	0,040
Reg: Joinville	-0,753**	0,102*	0,075*
AIC	12772	18610	18157

Nota: Coeficientes reportados com asteriscos de significância. Abaixo do intercepto e da variável de tratamento, apresentam-se as conversões para a escala de resposta (minutos) via transformação das funções de ligação, sendo elas relatadas como Resposta Média Contrafactual (RCM) e Efeito Médio do Tratamento sobre os Tratados (ATT) convertidos para a unidade de tempo. Significância: *** $p < 0,001$; ** $p < 0,01$; * $p < 0,05$.

Fonte: Elaboração própria a partir da base do CBMSC, jan/2023–jun/2025.

As nove combinações entre método de balanceamento e família de distribuição indicam efeito negativo do tratamento sobre o tempo de mobilização, como ilustrado nas Tabelas 4, 5 e 6 presentes nesta seção. Em termos substantivos, isso significa que, quando a saída da viatura depende do voluntariado para completar a guarnição mínima, a mobilização tende a ocorrer mais rapidamente do que ocorreria no contrafactual construído a partir dos controles comparáveis. As magnitudes variam entre -0,20 e -0,95 minuto.

Tabela 5 – Estimativas dos Modelos Lineares Generalizados para Tempo de Mobilização para o Método de Balanceamento CBPS por Família de Distribuição

Método de Balanceamento	CBPS		
	Gauss.	Gamma	I.G.
Variáveis			
<i>Intercepto</i>	3,594***	0,243**	0,041
<i>(RCM)</i>	<i>(3,594 min)</i>	<i>(4,115 min)</i>	<i>(4,939 min)</i>
Voluntário	-0,208*	0,029*	0,021*
Necessário			
(ATT em min)	(-0,208 min)	(-0,440 min)	(-0,922 min)
Madrugada	0,531*	-0,062*	-0,042*
Manhã	0,170	-0,023	-0,017
Noite	-0,077	0,011	0,008
Pluviometria	0,044	-0,003	-0,001
log(Densidade)	-0,078	0,011	0,008
log(PIB pc)	-0,003	0,001	0,001
Reg: Blumenau	-0,475***	0,061***	0,043***
Reg: Caçador	-0,700	0,100	0,076
Reg: Criciúma	-0,573	0,076	0,055
Reg: Lages	-0,125	0,024	0,020
Reg: Chapecó	-0,456*	0,060.	0,043.
Reg: Joinville	-0,758**	0,103***	0,076*
AIC	12722	18299	17787

Nota: Coeficientes reportados com asteriscos de significância. Abaixo do intercepto e da variável de tratamento, apresentam-se as conversões para a escala de resposta (minutos) via transformação das funções de ligação, sendo elas relatadas como Resposta Média Contrafactual (RCM) e Efeito Médio do Tratamento sobre os Tratados (ATT) convertidos para a unidade de tempo. Significância: *** $p < 0,001$; ** $p < 0,01$; * $p < 0,05$.

Fonte: Elaboração própria a partir da base do CBMSC, jan/2023–jun/2025.

Convertendo esses valores para segundos, o intervalo de estimativas vai aproximadamente de -12,0 a -57,0 segundos. Em termos substantivos, o resultado é robusto quanto ao sinal – o voluntariado necessário ao despacho está associado a menor tempo de mobilização em todas as especificações relevantes –, mas a magnitude exata ainda depende de maneira não trivial da escolha de método de balanceamento e da família de distribuição adotada.

Por essa razão, parece mais prudente enfatizar um intervalo plausível de efeitos, em vez de sugerir um único número representativo. Nesse sentido, as estimativas mais conservadoras se concentram em torno de 12 a 14 segundos, enquanto especificações alternativas apontam reduções que podem se aproximar de 1 minuto. Essa leitura preserva

a conclusão substantiva sem transmitir precisão excessiva quanto à magnitude pontual do efeito.

Tabela 6 – Estimativas dos Modelos Lineares Generalizados para Tempo de Mobilização para o Método de Balanceamento Entropy Balancing por Família de Distribuição

Método de Balanceamento Variáveis	Entropy Balancing		
	Gauss.	Gamma	I.G.
<i>Intercepto</i> (RCM)	2,931*** (2,931 min)	0,344*** (2,907 min)	0,120** (2,887 min)
Voluntário Necessário (ATT em min)	-0,200* (-0,200 min)	0,028* (-0,219 min)	0,021* (-0,227 min)
Madrugada	0,427**	-0,057***	-0,041***
Manhã	0,086	-0,013	-0,010
Noite	-0,012	0,001	0,001
Pluviometria	-0,003	0,000	0,000
log(Densidade)	-0,035	0,005	0,004
log(PIB pc)	0,102	-0,016	-0,012
Reg: Blumenau	-0,499***	0,068***	0,050***
Reg: Caçador	-0,597	0,086	0,066
Reg: Criciúma	-0,542**	0,075**	0,056**
Reg: Lages	-0,610*	0,086*	0,065*
Reg: Chapecó	-0,574***	0,081***	0,060***
Reg: Joinville	-0,569**	0,079**	0,059**
AIC	11689	10465	10162

Nota: Coeficientes reportados com asteriscos de significância. Abaixo do intercepto e da variável de tratamento, apresentam-se as conversões para a escala de resposta (minutos) via transformação das funções de ligação, sendo elas relatadas como Resposta Média Contrafactual (RCM) e Efeito Médio do Tratamento sobre os Tratados (ATT) convertidos para a unidade de tempo. Significância: *** $p < 0,001$; ** $p < 0,01$; * $p < 0,05$.

Fonte: Elaboração própria a partir da base do CBMSC, jan/2023–jun/2025.

A interpretação correta desses números exige cautela. O resultado não sugere que o voluntariado resolva, sozinho, um gargalo estrutural de falta de pessoal. O mais plausível é entendê-lo como mecanismo de redução de inércia operacional. Em outras palavras, o voluntário presente no quartel permite completar rapidamente o mínimo necessário para o despacho e evita que a viatura fique parada aguardando o retorno de profissionais já empenhados em chamado anterior.

Ainda que pequeno em magnitude absoluta, o efeito não é trivial. Em serviços de emergência, reduções de segundos podem ter relevância operacional, especialmente por

incidirem sobre a etapa inicial da resposta e, portanto, anteciparem qualquer efeito posterior associado à distância, ao tráfego ou à localização geográfica da ocorrência (ALRAWASHDEH et al., 2021; LUDWIG et al., 2025).

Embora o artigo não observe diretamente desfechos finais, como mortalidade, sequelas ou recuperação clínica, é plausível supor que ganhos dessa natureza possam ser importantes em atendimentos particularmente tempo-sensíveis. Por isso, a interpretação mais adequada é a de que o voluntariado contribui para melhorar a prontidão operacional do sistema, com potencial relevância clínica em certos contextos, mas sem que o presente estudo permita mensurar diretamente esses efeitos finais.

Três aspectos adicionais merecem registro. Primeiro, as estimativas do ATT devem ser lidas como limites inferiores conservadores do efeito real do voluntariado. O contrafactual empírico – ocorrências com profissionais suficientes para o despacho – o não captura o cenário de política mais relevante, no qual, sem voluntários, a viatura simplesmente não sairia ou aguardaria o retorno de efetivo empenhado em outra ocorrência.

Segundo, no que diz respeito às imprecisões intrínsecas dos dados, cabe uma qualificação importante: a grande maioria das ambulâncias do CBMSC dispõe de georeferenciamento e preenchimento automático dos marcos temporais, o que reduz substancialmente a exposição a erros de registro manual.

A parcela de ocorrências sujeita a preenchimento discricionário é minoritária, de modo que o risco de contaminação sistemática das estimativas por esse canal é limitado. Os filtros de plausibilidade temporal já aplicados eliminam adicionalmente os registros flagrantemente inconsistentes. A literatura sobre erros de medição em dados administrativos de emergência documenta que registros de turnout time e response time apresentam distribuições com caudas pesadas e dispersão considerável (UPSON; NOTARIANNI, 2012; TAYLOR, 2015), o que motiva o uso de GLMs com famílias Gamma e Gaussiana Inversa em lugar do modelo Gaussiano simples.

Terceiro, a ampla variância nos tempos observados – visível nas estimativas do intercepto (Resposta Média Contrafactual), que se situam entre 2,9 e 5 minutos conforme a especificação – reflete tanto heterogeneidade real do processo quanto ruído de medição residual, reforçando a leitura das estimativas como ordens de grandeza. A convergência do sinal em todas as nove especificações reduz, contudo, o risco de que o resultado decorra de erros sistemáticos de registro.

A heterogeneidade das covariáveis ajuda a qualificar a leitura. As ocorrências na madrugada tendem a apresentar maior tempo de mobilização do que as da tarde, categoria

de referência. Isso é consistente com a maior inércia fisiológica e organizacional em períodos noturnos. Algumas regionais, como Blumenau e Joinville, exibem tempos estruturalmente menores, sugerindo diferenças persistentes de organização, infraestrutura e rotina operacional. Já densidade populacional e PIB per capita aparecem com menor relevância nessa etapa quando todos os controles são incluídos simultaneamente.

Tomados em conjunto, esses resultados indicam que o voluntariado necessário ao despacho melhora a fluidez da resposta, mas em escala relativamente modesta. O ganho existe, é robusto entre especificações, porém permanece circunscrito ao papel de destravar a mobilização.

Vale notar que a variação de magnitude entre famílias de distribuição não altera a interpretação básica, mas sugere prudência na conversão de parâmetros em efeitos marginais médios. Em distribuições assimétricas, a mesma associação pode aparecer com intensidade distinta dependendo da forma funcional adotada para a média condicional e da sensibilidade do ajuste a observações mais extremas. Por isso, o artigo não se apoia em um único número isolado, mas em um intervalo robusto de estimativas.

Outra observação importante é que o ganho em mobilização, embora menor, pode ter relevância simbólica e institucional. Ele mostra que o voluntariado não é apenas mão de obra adicional em cena; ele também influencia o momento inicial da resposta, justamente aquele em que a percepção de prontidão do serviço público costuma ser mais sensível. Em organizações de emergência, a diferença entre sair imediatamente e aguardar composição de equipe pode ser pequena em tempo absoluto, mas grande em termos de disciplina operacional e confiança interna.

6.2 Resultados para o tempo de atendimento em cena

Na etapa de atendimento em cena, o padrão empírico é mais forte e mais nítido. A amostra reúne 3.475 observações e compara equipes operando com o mínimo regulamentar de três integrantes a equipes compostas por quatro integrantes, com um voluntário adicional. Aqui o voluntariado já não atua como condição para a saída da viatura. Ele opera como incremento efetivo de força de trabalho no local da ocorrência. As Tabelas 7, 8 e 9 adiante demonstram resultados obtidos.

Tabela 7 – Estimativas dos Modelos Lineares Generalizados para Tempo de Atendimento para o Método de Balanceamento IPW por Família de Distribuição

Método de Balanceamento Variáveis	Logit (IPW)		
	Gauss.	Gamma	I.G.
<i>Intercepto</i> (RCM)	40,658*** (40,65 min)	0,022*** (45,45 min)	0,024*** (41,67 min)
Força Adicional Voluntária (ATT em min)	-3,022*** (-3,02 min)	0,003*** (-5,45 min)	0,003*** (-4,63 min)
Madrugada	0,531*	-0,062*	-0,042*
Manhã	-1,678	0,001	0,001
Noite	-1,242	0,001	0,001
Pluviometria	0,012	0,000	0,000
log(Densidade)	-1,544***	0,002***	0,002***
log(PIB pc)	2,698***	-0,003***	-0,004***
Reg: Blumenau	-9,967***	0,009***	0,009***
Reg: Caçador	-17,761***	0,020***	0,020***
Reg: Criciúma	-9,779***	0,009***	0,009***
Reg: Lages	-25,121***	0,036***	0,036***
Reg: Chapecó	-16,649***	0,018***	0,019***
Reg: Joinville	-22,099***	0,028***	0,028***
AIC	28872	16573	16734

Nota: Coeficientes reportados com asteriscos de significância. Abaixo do intercepto e da variável de tratamento, apresentam-se as conversões para a escala de resposta (minutos) via transformação das funções de ligação, sendo elas relatadas como Resposta Média Contrafactual (RCM) e Efeito Médio do Tratamento sobre os Tratados (ATT) convertidos para a unidade de tempo. Significância: *** $p < 0,001$; ** $p < 0,01$; * $p < 0,05$.

Fonte: Elaboração própria a partir da base do CBMSC, jan/2023–jun/2025.

Novamente, os diagnósticos de balanceamento, foram executados e mostraram que Logit-IPW, CBPS e Entropy Balancing reduzem substancialmente os desequilíbrios entre grupos. O Entropy Balancing se destaca por produzir balanceamento mais estrito em praticamente todas as covariáveis, mantendo os valores de SMD abaixo do limiar usual em todos os casos relevantes. Entretanto, a exposição dessas informações não foi realizada aqui por limitação de espaço.

As estimativas do ATT são negativas em todas as nove combinações de modelo, variando de -3,02 a -7,18 minutos. O modelo Logit-IPW com família Gaussiana produz efeito de -3,02 minutos. As especificações Gamma geram magnitudes ainda maiores: -5,45 minutos com Logit-IPW, -6,52 com CBPS e -7,18 com Entropy Balancing. As especificações

com Gaussiana Inversa mantêm o mesmo padrão de sinal, com valores próximos de -4,63 a -5,45 minutos.

Mesmo a leitura mais conservadora indica ganho operacional expressivo. Reduzir o tempo médio em cena em aproximadamente três minutos já representa diferença relevante em serviços de emergência. Nas especificações mais favoráveis, o ganho aproxima-se ou ultrapassa sete minutos, magnitude que dificilmente pode ser tratada como mero detalhe operacional.

A interpretação substantiva é coerente com a hipótese de produtividade marginal do trabalho. Em atendimentos médicos de emergência, a equipe precisa estabilizar a vítima, organizar equipamentos, comunicar-se com familiares ou terceiros, preparar o transporte e gerenciar o ambiente do atendimento (NATIONAL INSTITUTE OF STANDARDS AND TECHNOLOGY, 2010). Quando a guarnição opera com o mínimo regulamentar, parte dessas tarefas tende a ser executada de forma sequencial. A presença de um quarto integrante aumenta a possibilidade de execução paralela de protocolos e encurta o tempo total da operação.

O resultado também possui implicação dinâmica. Reduzir o tempo em cena não beneficia apenas a vítima diretamente atendida; significa devolver mais cedo a equipe ao estado de disponibilidade para novas ocorrências. Em contextos de simultaneidade, essa externalidade é particularmente importante porque amplia a capacidade de resposta do sistema como um todo. Nesse sentido, o voluntariado adicional gera valor não apenas na ocorrência corrente, mas também na fila potencial de chamados subsequentes.

As covariáveis revelam algumas regularidades adicionais. O logaritmo da densidade populacional aparece associado a tempos menores, possivelmente refletindo maior proximidade de estruturas de apoio e maior rotina operacional. O logaritmo do PIB per capita municipal apresenta associação positiva em algumas especificações, talvez capturando maior complexidade dos atendimentos em contextos urbanos mais ricos. Novamente, a madrugada tende a alongar os atendimentos, e determinadas regionais apresentam ganhos sistemáticos em relação à categoria de referência (Florianópolis).

Tabela 8 – Estimativas dos Modelos Lineares Generalizados para Tempo de Atendimento para o Método de Balanceamento CBPS por Família de Distribuição

Método de Balanceamento Variáveis	CBPS		
	Gauss.	Gamma	I.G.

<i>Intercepto</i> (RCM)	42,085*** (42,08 min)	0,020*** (50,00 min)	0,022*** (45,45 min)
Força Adicional Voluntária (ATT em min)	-2,951*** (-2,95 min)	0,003*** (-6,52 min)	0,003*** (-5,45 min)
Madrugada	0,552*	-0,065*	-0,044*
Manhã	-1,711	0,001	0,001
Noite	-1,262	0,001	0,001
Pluviometria	0,017	-0,000	0,000
log(Densidade)	-1,574***	0,002***	0,002***
log(PIB pc)	2,376***	-0,002***	-0,003***
Reg: Blumenau	-9,954***	0,009***	0,009***
Reg: Caçador	-17,925***	0,020***	0,020***
Reg: Criciúma	-9,881***	0,009***	0,009***
Reg: Lages	-25,185***	0,036***	0,036***
Reg: Chapecó	-17,044***	0,019***	0,019***
Reg: Joinville	-22,008***	0,028***	0,028***
AIC	28936	16061	16218

Nota: Coeficientes reportados com asteriscos de significância. Abaixo do intercepto e da variável de tratamento, apresentam-se as conversões para a escala de resposta (minutos) via transformação das funções de ligação, sendo elas relatadas como Resposta Média Contrafactual (RCM) e Efeito Médio do Tratamento sobre os Tratados (ATT) convertidos para a unidade de tempo. Significância: *** $p < 0,001$; ** $p < 0,01$; * $p < 0,05$.

Fonte: Elaboração própria a partir da base do CBMSC, jan/2023–jun/2025.

Também é útil observar que o efeito positivo sobre o atendimento em cena pode gerar benefícios de segunda ordem não medidos diretamente na base. Em sistemas sujeitos a simultaneidade, cada minuto economizado em uma ocorrência aumenta a probabilidade de a mesma equipe ou a mesma unidade estar disponível para um chamado seguinte. Em termos de teoria das filas, o ganho não se limita ao atendimento corrente; ele reduz, na margem, a congestão futura do sistema. Isso reforça a interpretação do voluntariado como mecanismo de expansão da capacidade efetiva.

Tabela 9 – Estimativas dos Modelos Lineares Generalizados para Tempo de Atendimento para o Método de Balanceamento Entropy Balancing por Família de Distribuição

Método de Balanceamento Variáveis	Entropy Balancing		
	Gauss.	Gamma	I.G.
<i>Intercepto</i> (RCM)	42,570*** (42,57 min)	0,019*** (52,63 min)	0,022*** (45,45 min)

Força Adicional Voluntária (ATT em min)	-3,004*** (-3,00 min)	0,003*** (-7,18 min)	0,003*** (-5,45 min)
Madrugada	0,427**	-0,057***	-0,041***
Manhã	-3,406	0,003	0,003
Noite	-2,562	0,002	0,002
Pluviometria	0,138	-0,000	-0,000
log(Densidade)	-2,009***	0,002***	0,002***
log(PIB pc)	3,153***	-0,003***	-0,004***
Reg: Blumenau	-8,865***	0,008***	0,008***
Reg: Caçador	-18,187***	0,020***	0,020***
Reg: Criciúma	-8,988***	0,008***	0,008***
Reg: Lages	-26,005***	0,037***	0,037***
Reg: Chapecó	-15,238***	0,016***	0,016***
Reg: Joinville	-23,026***	0,029***	0,029***
AIC	29442	27673	27910

Nota: Coeficientes reportados com asteriscos de significância. Abaixo do intercepto e da variável de tratamento, apresentam-se as conversões para a escala de resposta (minutos) via transformação das funções de ligação, sendo elas relatadas como Resposta Média Contrafactual (RCM) e Efeito Médio do Tratamento sobre os Tratados (ATT) convertidos para a unidade de tempo. Significância: *** $p < 0,001$; ** $p < 0,01$; * $p < 0,05$.

Fonte: Elaboração própria a partir da base do CBMSC, jan/2023–jun/2025.

Essa conclusão é particularmente importante porque ela desloca o debate do terreno estritamente normativo para o terreno da produtividade. Em vez de perguntar apenas se o voluntariado é legítimo, o artigo pergunta onde ele gera valor operacional observável. A resposta empírica é clara: seu maior retorno está associado à ampliação da equipe em campo, e não apenas à possibilidade de completar a saída inicial.

7 CONCLUSÃO

Este artigo avaliou em que medida o voluntariado contribui para a eficiência operacional do Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina em ocorrências de emergência médica sob simultaneidade de chamados. A estratégia analítica separou duas etapas do processo de resposta – mobilização e atendimento em cena – para distinguir dois mecanismos causais: o voluntariado como condição para completar a guarnição mínima necessária ao atendimento da emergência; e, o voluntariado como força adicional durante o atendimento.

Os resultados mostram que o voluntariado importa em ambas as etapas, mas com intensidades distintas. Na mobilização, o efeito é pequeno, porém estatisticamente robusto, com estimativas variando aproximadamente entre 12 e 57 segundos, e com leituras mais conservadoras concentradas em torno de 12 a 14 segundos. No atendimento em cena, o efeito é substancialmente maior, com reduções situadas entre aproximadamente 3 e 7 minutos. Essa assimetria constitui um dos principais achados do artigo e sugere que o maior ganho do voluntariado não está em substituir o efetivo profissional, mas em ampliar a elasticidade operacional da equipe, sobretudo quando atua como reforço em campo.

A comparação entre famílias de distribuição e métodos de balanceamento reforça essa conclusão. O sinal do efeito não se altera em nenhuma especificação relevante, o que reduz a probabilidade de que os resultados decorram apenas de uma escolha funcional arbitrária. Na prática, o que varia entre os modelos é principalmente a magnitude exata do efeito, e não sua direção. Em conjunto, portanto, a evidência aponta de forma consistente para ganhos operacionais associados ao voluntariado, com retorno mais expressivo na etapa de atendimento em cena.

Essa robustez, contudo, deve ser interpretada com cautela. Trata-se de um estudo observacional, de modo que, embora o balanceamento melhore a comparabilidade entre grupos, não se elimina integralmente a possibilidade de confundimento por variáveis não observadas. Além disso, a análise concentra-se em ocorrências de emergência médica transportadas por ambulância, e não no universo mais amplo das operações dos bombeiros.

Por fim, o desfecho avaliado é processual. O artigo não mede diretamente mortalidade, sequelas, dano evitado ou satisfação do usuário. Os tempos operacionais são proxies plausíveis de desempenho, mas não esgotam o conceito de qualidade do serviço. Essas limitações não invalidam os resultados, mas definem com mais precisão seu alcance: o artigo identifica evidência consistente de ganho operacional associado ao voluntariado em contextos específicos de simultaneidade, e não uma avaliação global e definitiva de toda a política de voluntariado do estado.

Delimitado esse escopo, os achados oferecem implicações relevantes para o desenho institucional e a gestão. Em primeiro lugar, programas de voluntariado em bombeiros não devem ser avaliados apenas por cobertura territorial ou número de participantes. Seu valor depende de como alteram tempos operacionais concretos em situações críticas. Nesse critério, a experiência catarinense apresenta desempenho favorável.

Em segundo lugar, a principal margem de retorno do voluntariado parece residir na composição da equipe em cena, o que sugere que escalas, treinamentos e protocolos devem ser organizados de modo a maximizar a disponibilidade do voluntário como integrante adicional nos períodos e bases em que a simultaneidade é mais provável. Em outras palavras, a eficiência do voluntariado depende não apenas da existência do programa, mas também do desenho fino de sua alocação.

Os resultados também indicam que o voluntariado não substitui a necessidade de efetivo profissional. O efeito relativamente pequeno sobre a mobilização sugere que, sem uma base mínima de profissionais, o sistema dificilmente alcançará ganhos amplos apenas por meio de voluntários. O programa parece funcionar melhor como mecanismo complementar de elasticidade operacional do que como resposta estrutural ao subdimensionamento do quadro permanente.

Há, ainda, uma implicação importante de governança: para que o voluntariado produza ganhos consistentes, ele precisa operar em ambiente institucional previsível, com formação padronizada, comando claro, supervisão efetiva e integração com os protocolos do serviço. O caso catarinense sugere, assim, que a coprodução funciona melhor quando se torna rotina organizacional regulada.

A agenda de pesquisa permanece aberta. Estudos futuros podem explorar a heterogeneidade dos efeitos por tipo de ocorrência, severidade clínica, porte municipal e regime de plantão. Também seria importante conectar os tempos operacionais a desfechos finais, como mortalidade evitada, estabilidade clínica, tempo total até o hospital e reincidência de chamados.

Duas extensões naturais decorrem dessa limitação. A primeira é estimar a relação custo-efetividade do voluntariado, incorporando custos de formação, equipamento, supervisão e gestão do programa. A segunda é conectar os registros operacionais do E-193 a bases hospitalares, como o SIH-SUS, para acompanhar entrada no hospital, procedimentos realizados e desfechos clínicos posteriores. Outra extensão promissora consiste em integrar microdados operacionais a informação geográfica mais detalhada, permitindo decompor com maior precisão os efeitos de mobilização, deslocamento e territorialidade.

Em síntese, a evidência apresentada indica que o voluntariado, no contexto catarinense, funciona melhor como complemento produtivo do que como substituto de mão de obra profissional. Essa conclusão é empiricamente relevante, institucionalmente útil e

normativamente importante para o debate sobre como organizar serviços públicos essenciais em ambientes de restrição fiscal e alta heterogeneidade territorial.

REFERÊNCIAS

ALRAWASHDEH, M. et al. Association between emergency medical service response time and mortality. **Medicina**, 2021.

ANGRIST, J.; PISCHKE, J.-S. **Mostly Harmless Econometrics**. Princeton: Princeton University Press, 2009.

AUSTIN, P. Balance diagnostics for comparing the distribution of baseline covariates between treatment groups in propensity-score matched samples. **Statistics in Medicine**, 2009.

BRUECKNER, J. Congested public goods: the case of fire protection. **Journal of Public Economics**, 1981.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DE SANTA CATARINA. **Regulamento Geral do Serviço Comunitário**. Florianópolis, 2015.

GREENE, W. **Econometric Analysis**. 7. ed. Boston: Pearson, 2012.

HAINMUELLER, Jens. Entropy balancing for causal effects: a multivariate reweighting method to produce balanced samples in observational studies. **Political Analysis**, Oxford University Press, v. 20, n. 1, p. 25–46, 2012.

HE, Y.; DING, Y.; YANG, S. Spatial and temporal determinants of emergency response speed. **Fire Technology**, 2024.

HOLMES, T.; CALKIN, D. Econometric analysis of fire suppression production functions for large wildland fires. **International Journal of Wildland Fire**, 2013.

IMBENS, G.; RUBIN, D. **Causal Inference for Statistics, Social, and Biomedical Sciences**. Cambridge: Cambridge University Press, 2015.

IMAI, K.; RATKOVIC, M. Covariate Balancing Propensity Score. **Journal of the Royal Statistical Society: Series B**, 2014.

INSTITUTE OF MEDICINE. **Emergency Medical Services: At the Crossroads**. Washington, D.C.: National Academies Press, 2007.

LUDWIG, C. et al. Impacto do tempo de resposta no atendimento pré-hospitalar: análise de sobrevivência em serviços de urgência no Brasil. **Revista de Saúde Pública**, 2025.

MCCULLAGH, P.; NELDER, J. **Generalized Linear Models**. 2. ed. London: Chapman and Hall, 1989.

MUSSO, J.; YOUNG, M.; THOM, M. Volunteer coproduction and public safety. **Public Management Review**, 2018.

NABATCHI, T.; SANCINO, A.; SICILIA, M. Varieties of participation in public services: the who, when, and what of coproduction. **Public Administration Review**, 2017.

NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION. **NFPA 1710**. Quincy, MA, 2020.

NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION. **NFPA 1720**. Quincy, MA, 2010.

NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION; NATIONAL VOLUNTEER FIRE COUNCIL. **U.S. Fire Department Profile; Volunteer Fire Service Fact Sheet**. Quincy, MA, 2022.

NATIONAL INSTITUTE OF STANDARDS AND TECHNOLOGY. **Report on Residential Fireground Field Experiments**. Gaithersburg, MD, 2010.

PARK, H. S.; KWON, S. A.; AZAM, M. GIS-based spatial analysis of emergency response for disaster management. **Heliyon**, 2024.

PETTERINI, F. C.; DEMARCHI, M. P. Volunteering and firefighters' response time. **Economics Bulletin**, 2019.

SAMUELSON, P. The pure theory of public expenditure. **Review of Economics and Statistics**, 1954.

SONG, W.; KWAN, M.-P.; ZHU, J. Geographically weighted models of fire risk. **Applied Geography**, 2017.

TAYLOR, B. Statistical modelling of fire service response times. **Journal of the Royal Statistical Society**, 2015.

UPSON, J.; NOTARIANNI, K. Turnout time performance in fire stations. **Fire Technology**, 2012.

WOOLDRIDGE, J. **Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data**. 2. ed. Cambridge: MIT Press, 2010.

NOTAS

Endereço de correspondência do principal autor

Programa de Pós-Graduação em Economia, Rua Roberto Sampaio Gonzaga - Centro Socioeconômico, Bloco G, 2º andar. Trindade - Florianópolis/SC, CEP: 88040-900, Brasil

AGRADECIMENTOS

Não se aplica.

CONTRIBUIÇÃO DE AUTORIA

Concepção e elaboração do manuscrito: João Victor Rosa Giorio, Francis Carlo Petterini

Coleta de dados: Murilo Pedro Demarchi

Análise de dados: João Victor Rosa Giorio, Francis Carlo Petterini, Murilo Pedro Demarchi

Discussão dos resultados: João Victor Rosa Giorio, Francis Carlo Petterini, Murilo Pedro Demarchi

Revisão e aprovação: João Victor Rosa Giorio, Francis Carlo Petterini, Murilo Pedro Demarchi

FINANCIAMENTO

Projeto 306028/2025-5 do CNPq.

CONSENTIMENTO DE USO DE IMAGEM

Não se aplica.

APROVAÇÃO DE COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

Não se aplica.

CONFLITO DE INTERESSES

Não se aplica.

LICENÇA DE USO –

Os autores cedem à **Textos de Economia** os direitos exclusivos de primeira publicação, com o trabalho simultaneamente licenciado sob a [Licença Creative Commons Attribution Non-Comercial ShareAlike](#) (CC BY-NC SA) 4.0 International. Esta licença permite que **terceiros** remixem, adaptem e criem a partir do trabalho publicado, desde que para fins **não comerciais**, atribuindo o devido crédito de autoria e publicação inicial neste periódico desde que adotem a mesma licença, **compartilhar igual**. Os **autores** têm autorização para assumir contratos adicionais separadamente, para distribuição não exclusiva da versão do trabalho publicada neste periódico (ex.: publicar em repositório institucional, em site pessoal, publicar uma tradução, ou como capítulo de livro), com reconhecimento de autoria e publicação inicial neste periódico, desde que para fins **não comerciais e compartilhar com a mesma licença**.

PUBLISHER

Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Educação Física. LaboMídia - Laboratório e Observatório da Mídia Esportiva. Publicado no [Portal de Periódicos UFSC](#). As ideias expressadas neste artigo são de responsabilidade de seus autores, não representando, necessariamente, a opinião dos editores ou da universidade.

EDITORES – uso exclusivo da revista