



# QUANTIFICAÇÃO DA MÃO DE OBRA TERCEIRIZADA POR MEIO DA UTILIZAÇÃO DA ANÁLISE MULTIVARIADA DE DADOS: UMA PROPOSTA PARA A ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA

*Quantification of outsourced labor through the use of multivariate data analysis: A proposal for Public Administration*

## **Francisco Ebison Souto Canuto**

Graduado em Administração pela Universidade Federal do Ceará (UFC). Especialista em Administração Pública pela Faculdade Integrada do Ceará (FIC). Mestre em Administração e Controladoria pela Universidade Federal do Ceará (UFC). Doutor em Administração de Empresas pela Universidade de Fortaleza (UNIFOR). Atualmente é Administrador do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, *campus* Horizonte, exercendo a função de Diretor de Administração e Planejamento. Atua há doze anos na área de Administração, com ênfase em Administração Pública. E-mail: ebison@ifce.edu.br

## **Marcos André Damasceno Cavalcante**

Doutorando e Mestre em Administração de Empresas pela Universidade de Fortaleza (UNIFOR). Especialista em Gestão de Pessoas pela Universidade Estadual Vale do Acaraú (UVA). Graduado em Administração pela Universidade Federal do Ceará (UFC). Administrador do Instituto Federal do Ceará (IFCE). E-mail: marcosandre@ifce.edu.br

## **RESUMO**

O Governo Federal brasileiro vem inovando com metodologias e critérios para determinação do quantitativo e dos valores a pagar com mão de obra terceirizada contratada pelos órgãos da Administração Pública Federal Direta, Autárquica e Fundacional. Uma das inovações implementadas foi a elaboração do caderno técnico de logística para prestação de serviços de limpeza, asseio e conservação, cujo principal objetivo foi apresentar, tanto para os órgãos que compõem o Governo Federal (tomadores de serviços) quanto para aqueles que os prestam (empresas ligadas ao setor de limpeza e conservação), os aspectos metodológicos e mercadológicos para mensuração dessa força de trabalho e os valores-limites para contratação. Entretanto, não observamos metodologia semelhante para contratação de serviço terceirizado de vigilância patrimonial orgânica, existindo, apenas, o caderno técnico de logística



que determina os valores-limites para essa contratação. Diante desse contexto, este artigo tem como objetivo propor uma metodologia para quantificar e padronizar a distribuição da mão de obra terceirizada de vigilância patrimonial orgânica, por meio da utilização de critérios técnico-científicos mensuráveis, com o uso das técnicas estatísticas de análise de correlação de variáveis e regressão multivariada, tendo sido o estudo desenvolvido no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE). Os resultados deste estudo revelam ser possível a utilização da análise multivariada de dados como metodologia para definição dos postos de vigilância patrimonial orgânica do IFCE, sendo possível a sua replicação nos demais órgãos do governo brasileiro, possibilitando maximizar a eficiência dos processos de gestão e a efetividade na utilização de recursos públicos.

**Palavras-chave:** Governo Federal; Instituto Federal de Educação do Ceará; mão de obra terceirizada; análise multivariada de dados.

## ABSTRACT

*The Brazilian Federal Government has been innovating with methodologies and criteria for determining the quantity and amounts payable with outsourced labor hired by the Direct, Autarquica and Foundational Federal Public Administration bodies. One of the innovations implemented was the elaboration of the technical logbook for the provision of cleaning, cleanliness and conservation services, whose main objective was to present, both to the bodies that make up the Federal Government (service takers) and to those who provide them (companies linked to the cleaning and conservation sector), the methodological and marketing aspects for measuring this workforce and the limit values for hiring. However, we did not observe a similar methodology for contracting an outsourced organic heritage surveillance service, with only the technical logistics document that determines the limit values for this contracting. Given this context, this article aims to propose a methodology to quantify and standardize the distribution of outsourced organic heritage surveillance workforce, through the use of measurable technical-scientific criteria, with the use of statistical techniques of correlation analysis of variables and multivariate regression, the study being developed at the Federal Institute of Education, Science and Technology of Ceara (IFCE). The results of this study reveal that it is possible to use multivariate data analysis as a methodology for defining the IFCE's organic heritage surveillance posts, making it possible to replicate it in other Brazilian government agencies, allowing for the maximization of the efficiency of management processes and effectiveness. in the use of public resources.*

**Keywords:** Federal Government; Federal Institute of Education of Ceará; outsourced labor; multivariate data analysis.

## 1. INTRODUÇÃO

O Governo Federal brasileiro vem inovando com metodologias para mensuração dos postos de mão de obra a contratar pelos órgãos da Administração Pública Federal Direta, Autárquica e Fundacional (BRASIL, 2017).



Dentre as inovações implementadas pelo Governo Federal, pode-se destacar a elaboração do caderno técnico de logística para prestação de serviços de limpeza, asseio e conservação, cujo principal objetivo foi apresentar, tanto para os órgãos que compõem o Governo Federal (tomadores de serviços) quanto para aqueles que prestam esses serviços (empresas ligadas ao setor de limpeza e conservação), os aspectos metodológicos e mercadológicos para mensuração dessa força de trabalho e os valores-limites para contratação (BRASIL, 2008).

Entretanto, constatou-se que instrumento similar ainda não foi elaborado para quantificação e contratação de postos de vigilância patrimonial orgânica; portanto, o Governo Federal brasileiro carece de metodologia capaz de realizar essa mensuração, existindo, apenas, o caderno técnico de logística que determina os valores-limites para essa contratação (BRASIL, 2008).

Diante desse contexto, observou-se que, entre os órgãos do Governo Federal, o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE) é um dos órgãos que dispõe de uma vasta diversidade quantitativa de postos de vigilância patrimonial orgânica, sendo, entretanto, o quantitativo de postos contratados e a sua distribuição realizados sem a utilização de critério(s) padrão entre todas as suas unidades, tendo em vista a inexistência de instrumento normativo para esse fim.

O IFCE é um dos maiores da Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, sendo composto por 34 *campi*, que funcionam em uma estrutura *multicampi*, com autonomia administrativa, patrimonial, financeira, didático-pedagógica e disciplinar, localizando-se a sua sede (Reitoria) na cidade de Fortaleza/CE.

Assim, considerando a carência de estudos técnico-científicos que tenham proposto a formalização de metodologia para mensurar e padronizar a distribuição da mão de obra terceirizada de postos de vigilância patrimonial orgânica é que se justifica a realização deste estudo, sendo essa, também, a sua relevância teórica.

O ineditismo deste trabalho se encontra na agregação de valor teórico ao propor uma metodologia capaz de mensurar e padronizar a distribuição da mão de obra terceirizada de vigilância patrimonial orgânica no âmbito do Governo Federal. Em termos de contribuição metodológica, pode-se registrar a utilização de um método de análise descritivo, por meio da técnica estatística de análise multivariada de dados (correlação de variáveis e regressão multivariada), o que permitiu ampliar as metodologias de estudo já utilizadas no âmbito dessas organizações.

Há uma importante relevância contextual nesta pesquisa, considerando-se que o tema é desenvolvido em um cenário econômico onde se requer que os órgãos públicos disponham de melhor capacidade para gerir seus processos, o que possibilitaria serem mais efetivos quando da aplicação de recursos públicos.

Importante destacar, também, a relevância empírica, uma vez que as pesquisas em órgãos da Administração Pública Federal Direta, Autárquica e Fundacional precisam ser mais discutidas, considerando-se, principalmente, a escassez de trabalhos relativos à expansão dos conceitos



e à utilização da análise multivariada de dados de testes empíricos em órgãos do Governo Federal, o que torna esse contexto importante objeto de estudo para a literatura.

No âmbito da relevância prática/gerencial, a pesquisa interessa aos dirigentes e executivos dos órgãos do Governo Federal, tendo em vista a proposição de metodologia capaz de padronizar o processo de mensuração dos postos de vigilância patrimonial orgânica, o que poderá contribuir para redimensionar a mão de obra existente, assim como a redistribuição dos recursos de custeio destinados a esse tipo de despesa. Ademais, no âmbito da relevância social, pode-se reafirmar a importância dos órgãos do Governo Federal para o desenvolvimento do país.

Este estudo empírico, classificado epistemologicamente como sendo de natureza positivista, é descritivo-explicativo, com a abordagem metodológica do tipo quantitativa (MARTINS;THEÓPHILO, 2007), realizado em uma situação real existente na Rede IFCE. Baseou-se em características diversas e comuns existentes nos *campi* do IFCE capazes de influenciar a decisão para definição e padronização do quantitativo da mão de obra de vigilância patrimonial orgânica, sendo possível a sua replicação nos demais órgãos da Administração Pública, nas suas diferentes esferas, para quantificação da mão de obra terceirizada.

## 2. CONTEXTO DA SITUAÇÃO-PROBLEMA

No âmbito do IFCE, a despesa com vigilância patrimonial orgânica consiste no maior impacto orçamentário e financeiro no funcionamento da Instituição. Foram pagos **mais de 14 milhões de reais no exercício de 2020** com contratos de vigilância patrimonial orgânica, que representa, aproximadamente, 34% de todo o orçamento de custeio da Instituição (SIAFI, 2021). Assim, medidas de racionalização do contingente de vigilância patrimonial orgânica se tornam condição de sustentabilidade para fins de melhor adequação ao seu funcionamento em relação a sua estrutura física e de pessoal.

Entende-se que a definição de critérios objetivos para determinar o número de postos de vigilância patrimonial orgânica seja uma providência primária para atender às necessidades, objetivando a segurança das pessoas e da coisa pública, bem como a efetiva e racional aplicação dos recursos.

O Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI) do IFCE, para o período de 2019–2023, apresenta como objetivo estratégico “aperfeiçoar os procedimentos internos visando à efetividade e à excelência dos processos internos”. Tal objetivo tem por propósito fomentar iniciativas voltadas para a disseminação de procedimentos que proporcionem eficiência, eficácia e qualidade na gestão dos recursos e na prestação dos serviços oferecidos aos clientes internos e externos.

O PDI também apresenta o tema estratégico “efetividade e excelência na gestão”, estabelecendo como um dos indicadores a “economicidade nas contratações” com uma meta anual de 25%. Observa-se que um planejamento bem realizado para as contratações de vigilância contribuirá para o cumprimento dos objetivos institucionais, haja vista sua participação relevante nas despesas de custeio.



Segundo a Lei nº 7.102/1983, os serviços de vigilância consistem em serviços de vigilância ostensiva, de transporte de valores e ainda de serviços orgânicos de segurança. A vigilância ostensiva consiste em atividade exercida no interior dos estabelecimentos e em transporte de valores, por pessoas uniformizadas e adequadamente preparadas para impedir ou inibir ação criminosa.

Os serviços orgânicos de segurança são os prestados por empresas que tenham objeto econômico diverso da vigilância ostensiva e de transporte de valores, devendo, porém, ser executados por pessoal do próprio quadro funcional das empresas, que ficam obrigadas ao cumprimento do disposto na Lei nº 7.102/1983 e nas demais legislações pertinentes.

O Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, no ano de 2014, disponibilizou Caderno de Logística de prestação de serviços de vigilância patrimonial, que se tornou um guia de orientação sobre os aspectos gerais na contratação de serviços de vigilância patrimonial no âmbito da Administração Pública Federal Direta, Autárquica e Fundacional.

No entanto, tal instrumento se concentrou nas definições de valores da contratação, bem como na formação dos valores dos postos de vigilância, não abordando uma metodologia de mensuração do quantitativo de postos a ser contratado, valendo-se de possíveis fatores determinantes na definição do número de postos frente a cada estrutura da Administração.

A Instrução Normativa nº 05/2017, que dispõe sobre as regras e diretrizes do procedimento de contratação de serviços sob o regime de execução indireta no âmbito da Administração Pública Federal Direta, Autárquica e Fundacional, consigna no art. 20 que o planejamento da contratação, para cada serviço a ser contratado, consistirá na elaboração do: a) estudo preliminar; b) gerenciamento de riscos; c) termo de referência ou projeto básico.

O normativo supracitado, por meio do art. 21, aponta como um dos procedimentos iniciais de planejamento da contratação a atividade de definição da quantidade de serviço a ser contratada.

Segundo o art. 7, inciso V, da Instrução Normativa nº 40/2020, o estudo preliminar deve apresentar a estimativa das quantidades a serem contratadas, acompanhada das memórias de cálculo e dos documentos que lhe dão suporte, considerando a interdependência de outras contratações, de modo a possibilitar economia de escala.

O desenvolvimento de metodologia objetiva do quantitativo de postos de vigilância facilita a elaboração de gerenciamento de riscos como determina a Instrução Normativa nº 05/2017, principalmente a avaliação dos riscos, no caso concreto da possível ocorrência de subestimativas ou superestimativas dos quantitativos, consistindo na mensuração da probabilidade de ocorrência e no impacto de cada risco.

A definição do número de postos se faz necessária na elaboração do termo de referência ou projeto básico. De acordo com a Instrução Normativa nº 05/2017, um dos elementos que o termo de referência ou projeto básico deve conter é o modelo de execução do objeto, no caso, a definição dos postos, bem como a adequação orçamentária para a contratação do serviço.



Considerando os comandos normativos apresentados, os elementos de planejamento da contratação devem trazer a definição dos quantitativos a serem contratados bem fundamentada, em critérios objetivos, para que eles possam ser avaliados, tanto pela entidade que recebe e fiscaliza a prestação do serviço, quanto pelos órgãos externos, que a acompanham e controlam, e também pela fiscalização social.

### 3. METODOLOGIA DO ESTUDO

O presente estudo foi iniciado com a definição das variáveis a serem utilizadas no modelo estatístico, tendo sido composto por área total disponível, **área total construída**, **total de usuários**, **turnos de funcionamento** e **grau de risco de segurança**, considerando-se estarem elas, em tese, diretamente correlacionadas na determinação do número de postos de vigilância patrimonial orgânica, conforme o entendimento e a experiência dos membros gestores dos *campi* do IFCE.

A coleta das informações referentes às variáveis da pesquisa foi realizada por meio da utilização de formulário eletrônico do Google Docs, sendo este enviado para todos os 34 *campi* do IFCE e respondidos por representantes legais destes. O referido formulário foi enviado em **18/06/2021**, sendo disponibilizado o prazo de 8 (oito) dias corridos para resposta, ou seja, até **25/06/2021**.

Todos os *campi* do IFCE responderam a pesquisa: **Acaraú, Acopiara, Aracati, Baturité, Camocim, Boa Viagem, Canindé, Caucaia, Cedro, Crato, Fortaleza, Guaramiranga, Horizonte, Iguatu, Itapipoca, Jaguaribe, Jaguaruana, Juazeiro do Norte, Limoeiro do Norte, Maracanaú, Maranguape, Morada Nova, Paracuru, Pecém, Polo de Inovação, Quixadá, Reitoria, Sobral, Tabuleiro do Norte, Tauá, Tianguá, Ubajara e Umirim.**

A Tabela 1 apresenta todas as variáveis utilizadas para definição do modelo matemático do posto de vigilância patrimonial orgânica com, respectivamente, os dados de todos os *campi* respondentes.

Tabela 1. Variáveis de estudo e dados dos *campi*

Variável	1	2	3	4	5	6
<i>Campus</i>	Total de Postos Vigilância	Área Total	Área Construída	Total de Usuários	Turnos de Funcionamento	Grau de Risco de Segurança
Acaraú	5	49.500,00	7.443,42	1.127	3	3
Acopiara	3	60.000,00	4.442,00	315	3	1
Aracati	3	41.873,30	7.153,56	1.300	3	2
Baturité	4	40.000,00	4.903,00	976	3	3
Camocim	2	25.200,00	4.905,00	627	3	2
Boa Viagem	2	220.700,00	4.442,00	558	3	2
Canindé	4	145.500,00	5.066,00	1.546	3	2
Caucaia	4	46.907,83	4.626,74	739	3	4



Variável	1	2	3	4	5	6
Campus	Total de Postos Vigilância	Área Total	Área Construída	Total de Usuários	Turnos de Funcionamento	Grau de Risco de Segurança
Cedro	5	14.630,00	10.090,58	1.600	3	2
Crateús	3	60.000,00	10.292,98	1.088	3	1
Crato	7	146.645,70	25.515,43	1.040	3	3
Fortaleza	18	32.546,77	37.858,25	8.200	3	2
Guaramiranga	3	36.600,00	2.905,51	79	2	3
Horizonte	4	20.029,98	4.442,00	364	3	4
Iguatu	3	2.011.880,00	22.052,40	1.300	3	2
Itapipoca	2	68.721,82	9.055,76	700	3	2
Jaguaribe	2	30.137,56	4.903,00	704	3	3
Jaguaruana	2	12.227,07	3.522,50	400	3	3
Juazeiro do Norte	6	50.800,00	12.286,00	1.689	3	1
Limoeiro do Norte	8	396.004,59	24.138,00	1.965	3	3
Maracanaú	6	71.144,43	14.026,63	2.150	3	3
Maranguape	3	69.742,38	4.442,00	452	3	3
Morada Nova	3	11.021,00	4.905,00	600	3	2
Paracuru	3	49.472,50	4.442,00	529	3	2
Pecém	2	211.768,00	9.700,46	498	2	2
Polo de Inovação	2	1.800,00	560,00	11	3	2
Quixadá	6	60.393,27	7.801,00	1.489	3	3
Reitoria	5	21.210,98	4.901,16	252	2	4
Sobral	6	51.698,50	17.307,78	3.217	3	2
Tabuleiro do Norte	2	28.234,00	5.093,90	700	3	3
Tauá	3	17.678,00	5.066,35	600	3	2
Tianguá	2	75.000,00	5.121,00	1.135	3	1
Ubajara	3	20.559,05	4.905,00	608	3	2
Umirim	2	349.890,00	5.834,00	540	2	3

Fonte: os autores, dados da pesquisa de campo (2021).

Entre as variáveis escolhidas para análise e padronização do quantitativo total de postos de vigilância patrimonial orgânica nos *campi* IFCE, temos a área total disponível em cada *campus*, tendo-se em vista que, em tese, quanto maior a **área total do campus**, mais vigilância patrimonial orgânica é requerida.



A Rede dispõe de uma área total de **4.549.517 m<sup>2</sup>**, segundo o último levantamento realizado pela equipe de engenharia da Reitoria do IFCE em 2018 - área equivalente a **421** campos de futebol. O *campus* do IFCE na cidade Iguatu é o que possui maior área total disponível, com um total de 2.011.880 m<sup>2</sup>, sendo o Polo de Inovação, localizado na cidade de Fortaleza, o de menor área total, com 1.800 m<sup>2</sup>.

A segunda variável que pode influenciar diretamente na determinação do quantitativo de postos de vigilância patrimonial orgânica no IFCE é a sua **área construída**, pois, em princípio, quanto maior a área total construída do *campus*, mais profissionais de vigilância patrimonial são necessários.

Embora o *campus* Iguatu seja o de maior área total disponível, não é o maior em área construída, sendo o *campus* Fortaleza, localizado na capital, o de maior área construída, com o total de **37.858 m<sup>2</sup>**, acompanhado pelos *campi* de Crato e Limoeiro do Norte, ficando o *campus* Iguatu em 4º lugar. O Polo de Inovação é o menor *campus*, tanto em área construída como em área total (560 m<sup>2</sup>).

Em relação à variável **turnos de funcionamento**, a qual prediz, teoricamente, que, quanto maior o número de turnos de funcionamento, maior será a necessidade de profissionais de vigilância patrimonial orgânica, foi possível verificar que, dos *campi* respondentes, apenas quatro funcionam em dois turnos (manhã e tarde), e trinta desses funcionam nos três turnos (manhã, tarde e noite).

As informações coletadas referentes à variável turno de funcionamento demonstram que **88% dos *campi* funcionam em três turnos e outros 12% em dois turnos**. Com exceção da Reitoria, sede administrativa do IFCE, apenas três *campi* funcionam em dois turnos (manhã e tarde): os de Guaramiranga, Pecém e Umirim.

No que tange à variável **total de usuários**, a qual é composta pela soma do número de discentes, docentes, técnico-administrativos e terceirizados, foi possível constatar que o *campus* da cidade de Fortaleza é o que mais possui usuários diariamente em sua unidade, chegando à marca aproximada de **8.200 usuários**. Logo em seguida, na 2ª e 3ª posições, temos os *campi* de Sobral e Maracanaú, com 3.217 e 2.150 usuários todos os dias, respectivamente.

Importante frisar que, não tão diferente das variáveis até aqui detalhadas, o total de usuários existentes em cada *campus* foi considerado variável influenciadora do total de postos de vigilância patrimonial orgânica, pois, por via de regra, considera-se que quanto maior o número de usuários, maior será a necessidade de profissionais de vigilância para resguardar a comunidade e bens patrimoniais existentes nas instalações da Rede IFCE.

Ainda em complemento à variável total de usuários, os dados da pesquisa mostram que, na Rede IFCE, há, diariamente, cerca de **39.098** usuários distribuídos nos seus diferentes turnos de funcionamento. Infelizmente, neste estudo, não foi possível coletar dados referentes à quantidade de usuários por turno, algo importante para se identificar em qual período de funcionamento há mais fluxo de usuários em cada *campus* e na Rede como um todo, sendo essa uma limitação da pesquisa.



Neste estudo, também se utilizou a variável **grau de risco de segurança** para ser preditora da variável número de postos de vigilância patrimonial orgânica, pois, em geral, considera-se que, quanto maior o grau de risco de segurança referente à área onde o *campus* está instalado, maior será o número de profissionais de vigilância patrimonial requerido.

O grau de risco de segurança foi determinado por meio da utilização de uma escala *likert* elaborada pelos autores, a qual varia de 1 a 4, sendo o grau 1 considerado de baixo risco de segurança, e o 4, considerado uma área de alto risco de segurança. Importa destacar que o grau de risco de segurança foi registrado por meio da percepção do respondente, sendo realizada uma análise desta percepção com os dados da Secretaria de Segurança Pública e Defesa Social do Estado do Ceará para fins de se ratificar a situação de cada *campus*.

Os dados da pesquisa demonstraram que **quinze** dos *campi* consideram o local onde o *campus* está instalado como sendo de risco moderado (grau 2); doze consideram como de grau 3 (alto risco); quatro consideram como de baixo risco (grau 1); e três foram considerados de risco elevado (grau 4).

É possível observar que quinze *campi*, o equivalente a **46%** do total, estão contidos no intervalo de risco alto (grau 3) a muito alto (grau 4), o que demonstra a necessidade de ampliação dos mecanismos de segurança nos *campi*, seja com a padronização da mão de obra de vigilância patrimonial orgânica e/ou a implantação de sistema de monitoramento eletrônico. Os três *campi* que se autodeclararam estar em região de elevado grau de risco de segurança foram Caucaia, Horizonte e Reitoria; todos esses pertencentes à região da capital e metropolitana de Fortaleza.

Os registros do grau de violência informados pelos *campi* são compatíveis com as estatísticas da Secretaria da Segurança Pública e Defesa Social do governo do estado do Ceará, em que é demonstrado que as cidades mais violentas são aquelas pertencentes à região metropolitana de Fortaleza, inclusive a capital, sendo a mais violenta a cidade de Caucaia (SSPDS/CE, 2021).

Em relação à variável **quantidade de postos de vigilância patrimonial**, foi possível verificar que todos os *campi* têm o serviço contratado, possuindo toda a Rede do IFCE **138 (cento e trinta e oito)** postos de vigilância, o que equivale a **276 (duzentos e setenta e seis) vigilantes**, pois, em cada posto, há dois vigilantes, sendo o *campus* Fortaleza o que tem o maior número de postos, com um total de dezoito (36 vigilantes).

Também se constatou, que vinte *campi* possuem de **dois a três postos de vigilância patrimonial**. Fato interessante é que, do total de *campi* do IFCE, dez desses concentram mais de 50% do total de postos existentes, totalizando 72 postos de vigilância nos *campi* de Acaraú, Cedro, Reitoria, Juazeiro no Norte, Maracanaú, Quixadá, Sobral, Crato, Limoeiro do Norte e Fortaleza.

Todos os *campi* dispõem de vigilância diurna e noturna, com exceção do *campus* Umirim, onde o serviço de vigilância diurna é substituído por porteiros diurnos na mesma escala de 12h x 36h. Subentendeu-se que a substituição de parcela de postos de vigilância por porteiros, cujo preço de contratação é menor, como realizado no *campus* Umirim, poderá ser uma saída para amenizar a despesa dos *campi* com essa demanda, sem que haja diminuição no quadro de profissionais.



Dado importante é que 27 (vinte e sete) dos *campi* do IFCE possuem até dois postos de vigilância diurna, sendo o *campus* Fortaleza o detentor de maior quantitativo, com dez postos (20 vigilantes). No que tange aos postos de vigilância noturna, observou-se que 26 (vinte e seis) dos *campi* do IFCE possuem até dois postos de vigilância, sendo, novamente, o *campus* Fortaleza aquele com maior disponibilidade de postos, no total de 8 postos (16 vigilantes).

#### 4. RESULTADOS DO ESTUDO

Conforme pôde ser demonstrado na seção anterior, todos os *campi* do IFCE têm o serviço de vigilância patrimonial contratado, sendo o serviço prestado nos diferentes turnos de funcionamento da Instituição.

Entretanto, conforme exposto na seção introdutória deste trabalho, não há, até o presente momento, por parte do Governo Federal, o estabelecimento de uma metodologia para definição do quantitativo de postos de vigilância patrimonial orgânica a ser contratado pelos órgãos da Administração Pública Federal Direta, Autárquica e Fundacional.

Considerando-se a não existência de um instrumental que defina a metodologia para mensuração do quantitativo de postos de vigilância patrimonial a ser contratado pelos órgãos federais - o que inclui o IFCE -, a força de trabalho a ser contratada geralmente é determinada com base na **expertise e/ou percepção do gestor em relação à situação vivenciada diariamente na Instituição**, sem critérios técnicos e objetivos; ou simplesmente por meio da **disponibilidade orçamentária do campus**, que funciona como um balizador do quantitativo de postos a ser contratado.

Diante desse contexto e da oportunidade de ajudar os órgãos da Administração Pública em suas diferentes esferas, em especial o IFCE, no que tange ao estabelecimento de metodologia capaz de mensurar e padronizar a distribuição da mão de obra de vigilância patrimonial orgânica a ser contratada, com a utilização de critérios técnicos e objetivos, é que esse estudo foi realizado.

Verificou-se que a padronização poderia ser definida por meio da combinação da utilização da técnica de estatística de **análise de correlação**, em que seria analisado o grau de associação entre duas variáveis (FÁVERO; BELFIORE, 2020), sendo a principal delas a de **total de postos**; e com a análise de **regressão multivariada**, em que seria possível, por meio da construção de um modelo matemático, descrever, de maneira razoável, a relação entre várias variáveis explicativas de certo processo (FÁVERO; BELFIORE, 2020), o que permitiria determinar o quantitativo de postos (**mínimo, ideal e máximo**) em cada *campus*, de forma padronizada.

A fim de se aplicar o estudo estatístico para definição do modelo matemático a ser utilizado para quantificar o número de postos de vigilância patrimonial orgânica nos *campi*, iniciou-se com a determinação de quais variáveis, entre as seis existentes, interferiam diretamente nessa mensuração, conforme contido no Quadro 1.



Quadro 1. Parâmetros da vigilância patrimonial orgânica

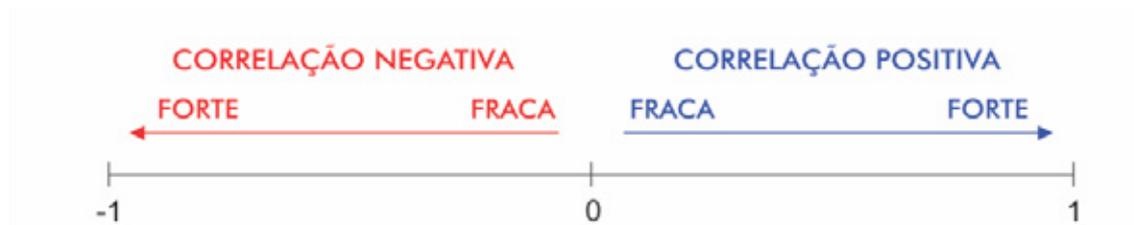
Nº	VARIÁVEIS
1	Quantidade de Postos (Dependente)
2	Área Total
3	Área Construída
4	Total de Usuários
5	Turnos de Funcionamento
6	Grau de Risco de Segurança

Fonte: os autores (2021).

A avaliação dos dados das variáveis contidas no Quadro 1 foi feita por meio da análise de correlação, mediante o exame do coeficiente de correlação múltiplo, que mede a “força” ou o “grau” de relacionamento entre uma variável dependente e um conjunto de outras variáveis (COHEN, 1988).

O grau de relacionamento entre as variáveis deste estudo foi realizado com base na análise de correlação de Person, que mede a força entre duas variáveis por meio de “r” (FÁVERO; BELFIORE, 2020). No caso concreto, o “r” varia de -1 a 1: quanto mais próximos das extremidades deste intervalo são os coeficientes de correlação, mais forte é a correlação entre as variáveis, ao passo que um coeficiente de correlação próximo de zero indica que a relação entre as variáveis é muito fraca e pode chegar a ser nula, conforme a Figura 1, a seguir.

Figura 1. Intervalo de correlação



Fonte: Fávero e Belfiore (2020).

Quando o coeficiente de correlação se aproxima de 1, nota-se um aumento no valor de uma variável quando uma outra também aumenta, ou seja, há uma relação linear positiva entre elas. Quando o coeficiente se aproxima de -1, também é possível dizer que as variáveis são correlacionadas, mas, nesse caso, quando o valor de uma variável aumenta, o da outra diminui. Isso é o que se chama de correlação negativa ou inversa (FÁVERO; BELFIORE, 2020).

O Quadro 2 resume os níveis de correlação que serão utilizados neste estudo, no qual, para fins de suportar o máximo de variáveis correlacionadas, decidiu-se que o grau de correlação de Pearson “r” a ser utilizado seria aquele que variasse de **moderado a muito forte**, ou seja, de **-1,00 a -0,35** ou de **0,35 a 1,00**.



Quadro 2. Parâmetros da correlação entre variáveis

<b>CORRELAÇÃO ENTRE VARIÁVEIS</b>	
Coeficiente de correlação de Pearson: Medida do grau de relação entre duas variáveis através de “r”.	
Correlação direta: aumenta um, aumenta o outro	
Correlação indireta: aumenta um, diminui o outro ou vice-versa	
De 0 a -0,03 ou De 0 a 0,03 ---> Nula	
De -0,35 a -0,03 ou De 0,03 a 0,35 ---> Fraca	
De -0,65 a -0,35 ou De 0,35 a 0,65 ---> Moderada	
De -0,95 a -0,65 ou De 0,65 a 0,95 ---> Forte	
De -1,00 a -0,95 ou De 0,95 a 1,00 ---> Muito Forte	

Fonte: Fávero e Belfiore (2020).

As informações contidas na Tabela 2, a seguir, registram os graus de correlação entre as seis variáveis do estudo, entre as quais, e conforme os parâmetros contidos no Quadro 2, apenas as variáveis independentes referentes a “área construída” e “total de usuários” tiveram grau de correlação aceitável com a variável dependente “total de postos de vigilância” - correlação que variou de moderada a muito forte. Os cálculos de correlação foram feitos utilizando-se o Microsoft Excel 16.0.

Tabela 2. Correlação entre variáveis

VARIÁVEL	Total de postos vigilância	Área total	Área construída	Total usuários	Turnos de funcionamento	Grau de risco de segurança
Total de postos vigilância	1					
Área total	-0,049342732	1				
Área construída	0,821133517	0,353303662	1			
Total usuários	0,906034652	0,019249352	0,802383037	1		
Turnos de funcionamento	0,132410224	-0,022680204	0,146120245	0,21234193	1	
Grau de risco de segurança	0,064476495	-0,069977369	-0,088494703	-0,15696025	-0,265606358	1

Fonte: os autores, dados da pesquisa de campo (2021).



Importante destacar que, apesar de duas variáveis independentes (**área construída e total de usuários**) apresentarem risco de multicolinearidade, considerando haver forte correlação entre elas (**0,802383037, vide Tabela 2**), optaram os autores pela permanência dessas duas variáveis independentes no teste de regressão, pois, além da forte correlação com a variável dependente (total de postos de vigilância), são totalmente distintas quanto às suas características intrínsecas.

Diante dos resultados da análise de correlação, as demais variáveis (**área total, turnos de funcionamento e grau de risco de segurança**), por não terem correlação aceitável diante dos parâmetros definidos, foram descartadas para fins de continuidade do estudo, que se restringiu, portanto, a três variáveis, sendo uma dependente e duas independentes.

A Tabela 3, a seguir, registra o segundo passo do estudo, que é a análise da regressão multivariada das variáveis que permaneceram no estudo, cujos dados foram executados no Microsoft Excel 16.0.

Tabela 3. Resumo dos resultados da regressão multivariada

Estatística de regressão	
R-Múltiplo	0,9196
R-Quadrado	0,8457
R-Quadrado ajustado	84%
Erro padrão	1,200867
Observações	34

#### ANOVA

	gl	SQ	MQ	F	F de significação
Regressão	2	245,1778	122,5889	85,0082	2,6062
Resíduo	31	44,7045	1,4420		
Total	33	289,8823			

	Coeficientes	Erro padrão	Stat t	Valor-P	95% inferiores	95% superiores	Inferior 95,0%	Superior 95,0%
Interseção	1,492918	0,3157	4,7285	0,0000	0,8489	2,1368	0,8489	2,1368
Área construída	0,000099	4,4397	2,2365	0,0326	8,7494	0,0001	8,7494	0,0001
Total usuários	0,001459	0,0002	5,8718	0,0000	0,0009	0,0019	0,0009	0,0019

Fonte: os autores, dados da pesquisa de campo (2021).



Para fins de montagem do modelo matemático, definiu-se que ele deveria ter um nível de confiança de **0,95 (95%)**, que indicaria maior probabilidade de o modelo matemático estar certo (COHEN, 1988), sendo aceito apenas 0,05 (5%) de erro ( $\delta$ ).

Conforme as informações contidas na Tabela 3, foi possível identificar que, ao se analisar o conjunto das duas variáveis independentes, juntamente com a variável dependente (número de postos de vigilância patrimonial), o conjunto dessas duas variáveis independentes impactam em **84% (vide R-Quadrado ajustado)** da variação do número de postos de vigilância patrimonial orgânica nos *campi*, o que significa que, se um *campus* possui um número de postos a mais ou menos que outro, 84% disso é explicado por essas variáveis, sendo possível ratificar, também, que as variáveis **área construída** e **total de usuário** são, de fato, influenciadoras, considerando-se permanecerem abaixo dos 5% ( $p < 0,05$ ) de erro permitido (**vide Valor-P**).

Assim, diante das considerações supracitadas, pôde-se definir que o número ideal de postos de vigilância patrimonial orgânica nos *campi* do IFCE seria dado pela equação contida no Quadro 3, sendo os valores dos coeficientes de cada variável, assim como o coeficiente de interseção da equação, aqueles contidos na Tabela 3 (**vide coeficientes**).

Quadro 3. Modelo matemático para determinação dos postos de vigilância patrimonial

#### EQUAÇÃO DE DEFINIÇÃO DOS POSTOS DE VIGILÂNCIA PATRIMONIAL

$$\text{POSTOS DE VIGILÂNCIA} = 0,000099 * (\text{ÁREA CONSTRUÍDA}) + 0,001459 * (\text{TOTAL DE USUÁRIOS}) + 1,492918$$

$$\text{VARIAÇÃO} = 1,200867 \text{ para menos ou para mais}$$

Fonte: os autores, dados da pesquisa de campo (2021).

Importante ressaltar que, conforme contido na Tabela 3, o número de postos de vigilância patrimonial nos *campi* poderá ter uma variação, para mais ou para menos, de **1,200867 (vide “Erro padrão”)**, sendo essa variação utilizada para definição dos números mínimo e máximo de postos nos *campi*.

Assim, a disposição dos números de postos mínimo, ideal e máximo de vigilância patrimonial orgânica dos *campi* do IFCE, tendo como únicas variáveis influenciadoras o quantitativo **total da área construída** e o **total de usuários**, será conforme o apresentado na Tabela 4, a seguir.



Tabela 4. Quadro padrão de postos de vigilância patrimonial do IFCE

Campus	Área Construída	Total de Usuários	Quadro padrão de vigilantes		
			Mínimo	Ideal	Máximo
Acaraú	7.443,42	1.127	3	4	5
Acopiara	4.442,00	315	1	2	3
Aracati	7.153,56	1.300	3	4	5
Baturité	4.903,00	976	2	3	4
Camocim	4.905,00	627	2	3	4
Boa Viagem	4.442,00	558	2	3	4
Canindé	5.066,00	1.546	3	4	5
Caucaia	4.626,74	739	2	3	4
Cedro	10.090,58	1.600	4	5	6
Crateús	10.292,98	1.088	3	4	5
Crato	25.515,43	1.040	5	6	7
Fortaleza	37.858,25	8.200	16	17	18
Guaramiranga	2.905,51	79	1	2	3
Horizonte	4.442,00	364	1	2	3
Iguatu	22.052,40	1.300	5	6	7
Itapipoca	9.055,76	700	2	3	4
Jaguaribe	4.903,00	704	2	3	4
Jaguaruana	3.522,50	400	1	2	3
Juazeiro do Norte	12.286,00	1.689	4	5	6
Limoeiro do Norte	24.138,00	1.965	6	7	8
Maracanaú	14.026,63	2.150	5	6	7
Maranguape	4.442,00	452	2	3	4
Morada Nova	4.905,00	600	2	3	4
Paracuru	4.442,00	529	2	3	4
Pecém	9.700,46	498	2	3	4
Polo de Inovação	560,00	11	1	2	3
Quixadá	7.801,00	1.489	3	4	5
Reitoria	4.901,16	252	1	2	3
Sobral	17.307,78	3.217	7	8	9
Tabuleiro do Norte	5.093,90	700	2	3	4
Tauá	5.066,35	600	2	3	4
Tianguá	5.121,00	1.135	3	4	5
Ubajara	4.905,00	608	2	3	4
Umirim	5.834,00	540	2	3	4

Fonte: os autores, dados da pesquisa de campo (2021).



Realizando-se uma comparação entre o total de postos vigilância patrimonial orgânica atualmente existentes nos *campi* do IFCE (Tabela 1) e o total padrão estabelecido na Tabela 4 (números mínimo, ideal e máximo), pode-se constatar que, entre os *campi* que formam o IFCE, os *campi* de Horizonte, Quixadá e Reitoria devem ajustar seus quantitativos por meio da supressão de postos, tendo em vista estarem com quantitativos acima do máximo estabelecido no quadro padrão; já os *campi* de Iguatu, Sobral e Tianguá devem ampliar seus quadros de postos de vigilância por registrarem deficiência, comparativamente, considerando-se os critérios de padronização adotados neste estudo.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este artigo teve como objetivo propor uma metodologia para quantificar e padronizar a distribuição da mão de obra terceirizada de vigilância patrimonial orgânica, por meio da utilização de critérios técnico-científicos mensuráveis, com o uso das técnicas estatísticas de análise de correlação de variáveis e regressão multivariada, sendo o estudo desenvolvido no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE).

Por meio deste estudo, foi possível demonstrar que, com a utilização da técnica estatística de análise multivariável de dados, é possível o estabelecimento de critérios técnicos e objetivos para quantificar e padronizar a distribuição dos postos de vigilância patrimonial no Instituto Federal de Educação do Ceará (IFCE), sendo a metodologia empregada na pesquisa passível de ser replicada por outros órgãos do governo, em suas diferentes esferas, seja para a contratação/redistribuição de postos de vigilância ou a contratação de outros tipos de serviços terceirizados de mão de obra que careçam de critérios técnicos e objetivos para mensuração.

Dessa forma, mediante a utilização da análise de correlação de variáveis e da regressão multivariada, foi possível montar um modelo matemático capaz de determinar os postos de vigilância nos *campi* do IFCE, sendo ele composto por um quadro padrão de postos de vigilância, com os respectivos quantitativos mínimo, ideal e máximo por *campus*.

Considerando-se que o objetivo deste estudo foi atingido, sugeriu-se ao IFCE a implantação do quadro padrão de contratação de mão de obra de vigilância patrimonial orgânica (Tabela 4), propondo-se aos *campi* que estivessem fora do intervalo aceitável de contratação buscarem os meios necessários para ajustar a situação, podendo isso ser feito por meio de aditivos de supressão ou acréscimos aos contratos ou da realização de novos processos licitatórios para fins de adequação dos postos e quantitativos estabelecidos.

Assim como em outras pesquisas científicas, este trabalho registrou limitações; entre essas, a escolha de variáveis de estudo conforme a percepção dos pesquisadores em relação a tema. Dessa forma, para pesquisas futuras, sugere-se a incorporação de novas variáveis e a replicação em outros órgãos para fins de ratificação da metodologia proposta, assim como a reprodução do estudo com outras categorias de mão de obra terceirizada.



## REFERÊNCIAS

BRASIL. **Guia de orientação sobre os aspectos gerais na contratação de serviços de limpeza, asseio e conservação no âmbito da Administração Pública Federal Direta, Autárquica e Fundacional, nos termos da IN nº 2, de 30/04/2008, e alterações posteriores.** Disponível em: [https://www.gov.br/compras/pt-br/agente-publico/cadernos-de-logistica/midia/servicos\\_limpeza.pdf](https://www.gov.br/compras/pt-br/agente-publico/cadernos-de-logistica/midia/servicos_limpeza.pdf). Acesso em: 16 jul. 2021.

BRASIL. **Guia de orientação sobre os aspectos gerais na contratação de serviços de vigilância patrimonial no âmbito da Administração Pública Federal Direta, Autárquica e Fundacional, nos termos da IN nº 02, de 30 de abril de 2008, e alterações posteriores.** Disponível em: [https://www.gov.br/compras/pt-br/agente-publico/cadernos-de-logistica/midia/servicos\\_vigilancia.pdf](https://www.gov.br/compras/pt-br/agente-publico/cadernos-de-logistica/midia/servicos_vigilancia.pdf). Acesso em: 05 jul. 2021.

BRASIL. **Instrução normativa nº 40, de 22 de maio de 2020.** Dispõe sobre a elaboração dos Estudos Técnicos Preliminares - ETP - para a aquisição de bens e a contratação de serviços e obras, no âmbito da Administração Pública Federal Direta, Autárquica e Fundacional, e sobre o Sistema ETP digital. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/instrucao-normativa-n-40-de-22-de-maio-de-2020-258465807>. Acesso em: 19 jul. 2021.

BRASIL. **Instrução normativa nº 5, de 26 de maio de 2017.** Dispõe sobre as regras e diretrizes do procedimento de contratação de serviços sob o regime de execução indireta no âmbito da Administração Pública Federal Direta, Autárquica e Fundacional. Disponível em: [https://www.in.gov.br/materia/-/asset\\_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/20239255/do1-2017-05-26-instrucao-normativa-n-5-de-26-de-maio-de-2017-20237783](https://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/20239255/do1-2017-05-26-instrucao-normativa-n-5-de-26-de-maio-de-2017-20237783). Acesso em: 30 jul. 2021.

BRASIL. **Lei nº 7.102, de 20 de junho de 1983.** Dispõe sobre segurança para estabelecimentos financeiros, estabelece normas para constituição e funcionamento das empresas particulares que exploram serviços de vigilância e de transporte de valores, e dá outras providências. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L7102compilado.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L7102compilado.htm). Acesso em: 13 ago. 2021.

BRASIL. **Plano de desenvolvimento institucional do Instituto Federal de Educação do Ceará (2019–2023).** Disponível em: <https://ifce.edu.br/proap/pdi/pdi-2019-23-versao-final.pdf>. Acesso em 02 ago. 2021.

COHEN, J. **Statistical power analysis for the behavioral sciences.** 2th ed. New York: Lawrence Erlbaum Associates, 1988.

FÁVERO, L. P.; BELFIORE, P. **Manual de análise de dados: estatística e modelagem multivariada com Excel, SPSS e Stata.** 1ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2020.

MARTINS, G. A.; THEÓPHILO, C. R. **Metodologia da investigação científica para ciências sociais aplicadas.** 2. ed. São Paulo: Atlas, 2007.



Secretaria de Segurança Pública e Defesa Social (SSPDS). **Indicadores criminais do governo do estado do Ceará (2020)**. Disponível em: <https://www.sspds.ce.gov.br/estatisticas-2/>. Acesso em: 13 ago. 2021.

---

Os conceitos e interpretações emitidos nos trabalhos assinados são de exclusiva responsabilidade de seus autores.

