ENTAC 2024
XX ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO
Maceió, Brasil, 9 a 11 de outubro de 2024

Contribuição à estimativa da vigência em convênios para execução de obras – aplicação na Sudene

Contribution to the estimate of the duration of convenants for the execution of constructions - application in Sudene

Givanildo Ramos de Souza
Sudene | Recife | Brasil | grs@sudene.gov.br
Arnaldo Manoel Pereira Carneiro
UFPE | Recife | Brasil | arnaldo.carneiro@ufpe.br

Resumo

A previsão da vigência de um convênio é pré-requisito para a sua celebração. Entretanto, por diversas vezes essa previsão é de baixa precisão e acaba por acarretar em retrabalho relacionado a aditivos de prazo ou mesmo antecipação de prestação de contas. Este trabalho busca contribuir para a previsão do tempo da vigência de um convênio para execução de obras de engenharia pela verificação de quais variáveis, disponíveis até a celebração, podem explicar a variação da vigência, com posterior elaboração de modelo para previsão, por meio de regressão linear múltipla, com dados da Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste – Sudene. Os resultados sugerem que as variáveis *Valor Global*, *Tempo até a celebração*, *IDTRV* e os tipos de obras geram bom ajustamento e acurácia aceitável no modelo gerado, podendo auxiliar na estimação do tempo de vigência de convênios acompanhados pela Sudene, melhorando a aderência ao planejamento.

Palavras-chave: Previsão de Duração. Convênios. Obras de Engenharia

Abstract

The prediction of the duration of an convenant is prerequisite for its signature. However, many times this forecast has low accuracy and ends up resulting in rework related to time additives or even anticipation of accountability. This work seeks to contribute to the forecast of the duration of convenants for execution of engineering constructions by verifying which variables, available until the signature, can explain the variation of the duration, with subsequent forecasting of the model through multiple linear regression, with data from the Brazil's Northeast Development Superintendence - Sudene. The results sugests that the variables Global Value, Time until the celebration, IDTRV and the typologies of constructions generate good adjustment and acceptable accuracy in the model and can assist in estimating the duration of the convenants monitored by Sudene, suporting on adherence to the planning.

Keywords: Duration Forecast. Covenants. Engineering Constructions.

Como citar:
SOUZA, G.R.; CARNEIRO, A.M.P. Contribuição à estimativa da vigência em convênios para execução de obras – aplicação na Sudene. ENTAC2024. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 20., 2024, Maceió. **Anais**... Maceió: ANTAC, 2024.

INTRODUÇÃO

A Constituição Brasileira de 1988, seguindo o princípio da subsidiariedade, previu a transferência a estados e municípios dos recursos provenientes de arrecadação própria e das esferas superiores, considerando que as receitas oriundas da arrecadação própria não seriam suficientes para suprir as necessidades locais crescentes [1], o que justifica essa descentralização.

Uma das modalidades de descentralização de recursos praticadas no Brasil são as transferências voluntárias aos estados e municípios, dentre as quais se enquadra o convênio [2], definido como o instrumento que disciplina a transferência de recursos financeiros oriundos dos Orçamentos Fiscal e da Seguridade Social da União para execução de programas, projetos e atividades de interesse recíproco e em regime de mútua colaboração [3].

Para que o convênio seja celebrado, na proposta de trabalho deve ser feita a previsão de prazo para a execução do objeto [3], que deve considerar o tempo necessário para a realização das etapas administrativas e legais inerentes ao instrumento e o tempo para a execução do objeto em si.

Por vezes, as estimativas da vigência são realizadas com baixa precisão, demandando aditivos de prazo aos instrumentos, o que não é desejável, pois o seu excesso impacta noutros parâmetros [4], como o custo, desempenho das obras [5][6] e grau de maturidade constatado no gerenciamento do processo [7].

Dada a relevância dos convênios, que movimentam anualmente bilhões de reais, e a importância do cumprimento de seus prazos, este trabalho busca contribuir para a melhoria da estimação da vigência, desde a fase de planejamento, pela proposição de um procedimento que inclui duas etapas principais: a avaliação de quais variáveis são estatisticamente relevantes, com a limitação de a informação estar disponível até a celebração do instrumento, e a elaboração de modelo matemático com base em dados da Instituição pública de interesse, com as respectivas análises do modelo. O procedimento proposto utilizou dados da Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste – Sudene.

Para além do clássico modelo de Bromilow [8], que relaciona o custo da obra com o seu tempo, busca-se avaliar e utilizar as variáveis disponíveis - ligadas à obra e às especificidades da legislação e do setor público -, com foco em não só apresentar um modelo matemático a partir de regressão linear múltipla, mas propor um procedimento possível, preciso e viável de estimação da vigência em convênios de obras.

MÉTODO

Pode-se classificar esta pesquisa como explicativa, pois visa identificar fatores determinantes e causas de um fenômeno, por meio da verificação de correlação de variáveis e pela definição daquelas independentes que explicam a dependente de interesse.

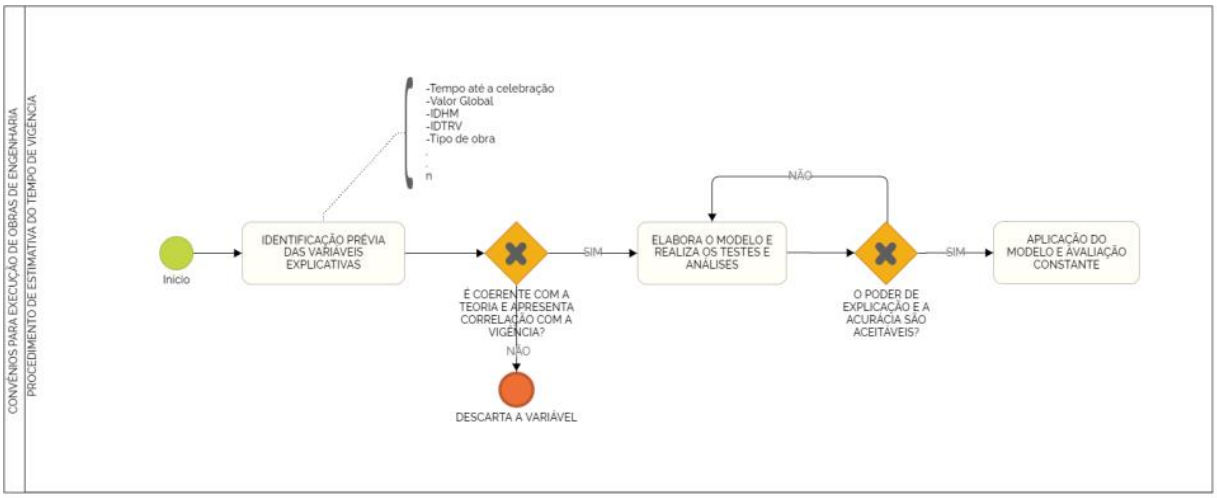
Na coleta de dados foi realizada pesquisa bibliográfica e levantamento de informações diretamente em documentos disponibilizados em plataformas de acesso público, com posterior análise, considerando-se aspectos qualitativos e quantitativos.

Foi realizada pesquisa documental a fontes secundárias, em dados disponibilizados no Transferegov e Painel Transferências Abertas - plataformas de fácil acesso e de domínio público -, que foram selecionados, agrupados e categorizados, de forma a gerar informações relevantes ao entendimento das questões estudadas.

Realizou-se regressão linear múltipla, por meio da técnica dos Mínimos Quadrados Ordinários (MQO), com o auxílio dos softwares Stata 15.1 e Gretl 2020b.

A Figura 1 apresenta o procedimento proposto, em duas etapas principais: a identificação de quais variáveis - com informações disponíveis até a celebração - influenciam o tempo de vigência de um convênio e a elaboração de modelo matemático e seus respectivos testes e análises.

Figura 1: Procedimento de estimativa da vigência em convênios de obras



Fonte: os autores.

FUNDAMENTAÇÃO

Os critérios para a avaliação do sucesso em empreendimentos públicos são: o atendimento ao orçamento, às expectativas do usuário e ao prazo [9].

Sem detrimento dos demais, o tempo de duração de um projeto é crucial no seu gerenciamento e, por conseguinte, no seu sucesso.

Considerada a peculiaridade das obras viabilizadas por instrumentos de transferências voluntárias, especificamente porque incorporam muito da burocracia envolvida no setor público, submetendo-se a procedimentos e normativas não comuns no setor privado, entende-se que os modelos que levam em conta apenas aspectos relacionados à obra em si possuem limitações importantes, dado que a vigência de um convênio deve conjuminar o tempo de execução da obra e o tempo gasto em atividades burocráticas (atendimento a requisitos legais e financeiros, observância a cronograma de desembolso, prestações de contas parciais, visitas de

acompanhamento *in loco*, procedimento licitatório e aditivos ao contrato), igualmente relevante.

Destaca-se que a Portaria de Convênios (inicialmente, a Portaria Interministerial nº 507/2011, substituída pela Portaria Interministerial nº 424/2016, substituída pela Portaria Conjunta nº 33/2023, atualmente vigente) estabelece que a estimativa de prazo deve ser feita na etapa de proposta e plano de trabalho, portanto antes da celebração da parceria.

Serão avaliadas cinco variáveis, que hipoteticamente atendem aos critérios mencionados: Tempo até a celebração do convênio, Valor Global, IDTRV (ou similar), IDH – Municipal e o Tipo de Obra.

TEMPO ATÉ A CELEBRAÇÃO DO CONVÊNIO

Desde a apresentação da proposta e plano de trabalho até a celebração do convênio, diversos requisitos devem ser atendidos.

O tempo que o pretenso convenente gasta no atendimento aos requisitos para a celebração pode indicar o grau de comprometimento no gerenciamento do convênio e, portanto, na execução do objeto.

A hipótese é de que quanto o menor o tempo decorrido desde a apresentação da proposta e plano de trabalho até a celebração do convênio, menor também a vigência.

VALOR GLOBAL

Salvo raras exceções, o custo é considerando a variável independente mais importante em modelos que procuram estimar o tempo de execução de projetos [10].

O valor global em convênios corresponde à soma do valor repassado pela concedente e a contrapartida financeira do convenente, e deve ser estimado na fase de proposta e plano de trabalho.

O custo de um projeto influi diretamente no seu prazo de execução [6]. O aumento no valor em um contrato, normalmente é seguido de aumento de prazos nas obras, sendo que as razões que geram aditivos de valor são, em geral, as mesmas que provocam prorrogações de prazo [11]. Assim, a hipótese de teste é que quanto maior o valor global estimado, maior deverá ser o tempo de vigência do convênio.

IDHM

O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) é um indicador que busca aferir o desenvolvimento humano dos municípios brasileiros, com base na avaliação das mesmas dimensões do IDH global, a saber, saúde, educação e renda, com o diferencial de se adequar à realidade brasileira [12].

O IDHM inclui três componentes: o IDHM Longevidade, IDHM Educação e IDHM Renda, e varia 0 a 1, sendo que quanto maior o índice, maior o desenvolvimento humano considerado [13].

A hipótese de teste é que quanto maior o IDHM, menor o tempo de vigência dos convênios nos municípios, devido às melhores condições potenciais de gerenciamento da parceria.

TIPO DE OBRA

O escopo de cada projeto na construção civil varia e com ele o tempo de execução. A má definição do objetivo, detalhamento e abrangência do escopo é das principais causas de atrasos em projetos [6].

Cada tipo de obra possui particularidades de projeto e construtivas que podem afetar o tempo de vigência de um convênio. Deste modo, a hipótese em avaliação é a de que dependendo do objeto do convênio, isto é, o tipo de obra a construir, o tempo de vigência variará.

IDTRV

O Índice de Desempenho da Gestão das Transferências Voluntárias da União – IDTRV, mantido e divulgado no Painel de Indicadores, objetiva avaliar o desempenho dos convenentes quanto à qualidade de suas propostas e quanto à gestão dos instrumentos firmados.

São utilizados doze indicadores, calculados de acordo com fórmulas específicas, que objetivam avaliar a qualidade das propostas, a capacidade de atendimento das condições suspensivas, a celeridade na execução do objeto, a aderência ao planejamento, a conformidade da prestação de contas, a entrega da política pública, o desempenho financeiro e o desempenho do cronograma físico. Cada indicador possui um peso predefinido que permite apontar a contribuição no IDTRV.

A hipótese é de que quanto maior o IDTRV do município, menor o tempo potencial de vigência de um convênio firmado.

COLETA DOS DADOS

Os dados foram coletados em corte transversal no Painel Transferências Abertas, para convênios celebrados pela Sudene, obedecendo aos seguintes critérios de seleção.

- De 2010 a 2023 e somente para municípios que figuraram como convenentes.
- No campo ‘Situação Convênio’, a indicação deve apontar para a completa finalização do convênio.
- No campo ‘Possui Obra’, deve-se indicar ‘SIM’.
- No campo ‘Modalidade, deve-se indicar ‘CONVÊNIO’.
- O campo ‘Execução Concedente’, que se refere ao valor repassado pela concedente, deve ser superior a 90%, indicando que, de fato, o convênio foi concluído.
- O campo ‘Execução Financeira’, que se refere ao valor aplicado pelo convenente, deve ser superior a 90%, indicando que, de fato, o recurso repassado foi aplicado na execução do objeto.
- Valores globais abaixo de R$ 5.000.000,00 (cinco milhões de reais).

Gerada a tabela referente à instituição escolhida, foram coletadas as informações referentes ao IDHM e IDTRV de cada município convenente.

As variáveis seguem as abreviações abaixo:

- TC - Tempo até a celebração do convênio.
- VG –Valor global.
- PAV – Obras de pavimentação, que, para o caso, incluem pavimentações em paralelepípedos e asfáltica, além de revestimentos primários.
- RR – Obras de reformas e/ou recuperações de mercados públicos, feiras livres, praça e centro de saúde.
- INF – Obras de investimento em infraestrutura urbana, tais como construção e/ou recuperação de pontes e construção de quadra esportiva.

A amostra resultante contou com 29 convênios, dos estados do Rio Grande do Norte e Bahia, e cujos objetos enquadram-se nas categorias de pavimentação, reformas e/ou recuperações e investimentos em infraestrutura urbana. Em alguns casos, foram repetidos municípios com convênios distintos.

CORRELAÇÃO DAS VARIÁVEIS

Com o auxílio do Stata 15.1, foi gerada uma matriz de correlação das variáveis, apresentada na Tabela 2.

Tabela 2: Matriz de correlação

	VIG	TC	VG	IDHM	IDTRV	PAV	RR	INF
VIG	1,0000							
TC	0,3208	1,0000						
VG	0,0928	-0,4505	1,0000					
IDHM	0,0511	-0,0361	0,0908	1,0000				
IDTRV	-0,2966	-0,2250	0,1089	0,0604	1,0000			
PAV	-0,4524	-0,0028	-0,0809	-0,0042	0,1484	1,0000		
RR	0,5989	0,0524	-0,1409	0,1085	-0,0172	-0,7395	1,0000	
INF	-0,0788	-0,0608	0,2935	-0,1284	-0,1964	-0,0550	-0,1550	1,0000

Fonte: os autores.

De pronto, percebe-se que a única variável que não faz sentido com a teoria é o IDHM, visto que a correlação é fracamente positiva, indicando que, com o aumento do IDHM, amplia-se também o tempo de vigência do convênio.

REGRESSÃO LINEAR

O modelo foi estimado por meio de regressão linear múltipla, pelo método dos mínimos quadrados ordinários, com o auxílio do software Stata 15.1.

A equação surge como resultado da junção da fundamentação teórica sobre o efeito prático esperado com a análise da correlação das variáveis independentes em relação à variável dependente.

A variável dependente é o tempo de vigência (VIG) e as variáveis independetes são Tempo até a celebração do convênio (TC), Valor Global (VG), o IDHM, IDTRV e o Tipo de Obra (Pavimentação - PAV, Reforma e/ou Recuperação - RR e Investimento de

Infraestrutura urbana - INF). As variáveis referentes ao tipo de obra são do tipo dummy. O nível de significância considerado foi de 10%.

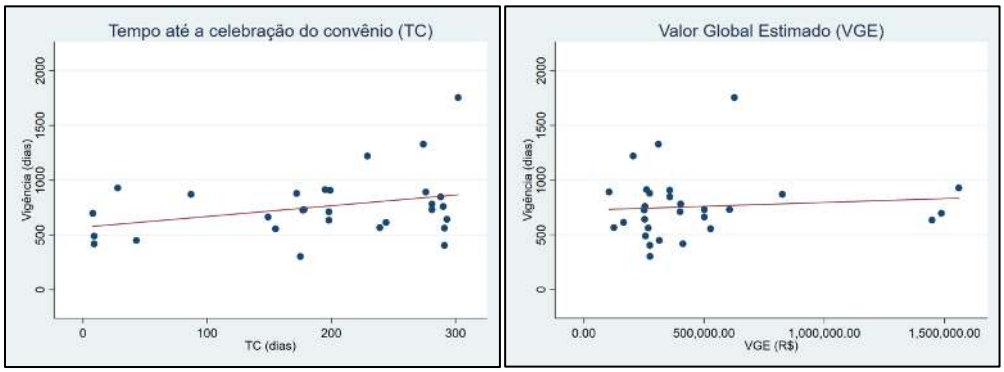
RESULTADOS E DISCUSSÃO

A matriz de correlação, apresentada na Tabela 2, tem os resultados para as variáveis TC, VGE, IDHM e IDTRV ilustrados nos Gráficos 1 e 2, em relação à variável dependente considerada.

Pode-se observar uma correlação positiva entre o tempo gasto até a celebração do convênio e o tempo de vigência, possivelmente justificada pela maior eficiência e dedicação na gestão, tanto antes, quanto depois da celebração.

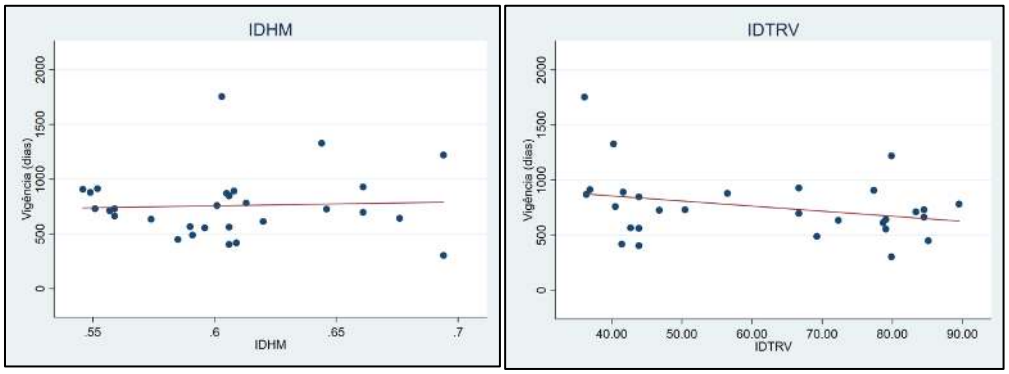
O Valor Global também se correlacionou positivamente com a vigência, o que também era esperado, dado que o custo de um projeto influencia diretamente o seu prazo de execução.

Gráfico 1: Correlação das variáveis TC e VG com a Vigência



Fonte: os autores.

Gráfico 2: Correlação das variáveis IDHM e IDTRV com a Vigência



Fonte: os autores.

O IDHM, para os dados analisados, apresentou uma correlação positiva – apesar de muito baixa - com a vigência, o que é ilustrado no Gráfico 2, que mostra uma reta com inclinação muito pequena. Este comportamento difere do esperado, pois o desejável é que quanto maior o IDHM, menor fosse a vigência de um convênio, mantendo-se as demais variáveis constantes. É imperativo esclarecer que a análise realizada leva em

conta os dados coletados, portanto o comportamento poderá mudar no contexto de outras localidades.

Por outro lado, o IDTRV apresentou correlação negativa, coerente com a teoria de que quanto melhor o desempenho de gestão das transferências voluntárias, menor o tempo de vigência esperado.

Quanto à influência do tipo de obra no tempo de vigência do convênio, a Tabela 3 apresenta a média e o desvio padrão para os tipos de obras constantes nos dados coletados.

Tabela 3: Vigência dos convênios por tipo de obra

Tipo de Obra	Qtd.	Média (dias)	Desvio Padrão (dias)
Pavimentação	21	676,3	177,3
Reforma	5	1139,6	473,5
Infraestrutura	3	690,0	159,6

Fonte: os autores.

Percebe-se que o tipo de obra interfere no tempo de vigência, visto que a média das reformas/recuperações foi 68,5% maior que as pavimentações. Entre as obras de investimento em infraestrutura urbana e as pavimentações, praticamente não houve diferença, o que pode ser justificado pelo fato de que, das três obras, duas referem-se a construções de pontes de pequeno porte, que possuem similaridades com obras de pavimentações, apesar de, em geral, apresentarem maior complexidade, por um lado, e uma área de construção bem menor e concentrada que as pavimentações, por outro. Com um número maior de obras de infraestrutura, a diferença tenderá a ser maior. Além disso, a correlação do tipo de obra com o tempo de vigência é coerente com a teoria.

Considerando todos os tipos de obras, o valor médio da vigência foi de 757,59 dias, com um desvio padrão de 296,32. Com um intervalo de confiança de 95%, obteve-se uma vigência de 1328 dias, portanto, 3,64 anos.

Com base na análise das possíveis variáveis explicativas, o modelo proposto incluiu todas variáveis, exceto o IDHM, conforme a seguinte equação.

$$VIG = \beta_1.TC + \beta_2.VG + \beta_3.IDTRV + \beta_4.PAV + \beta_5.RR + \beta_6.INF + \mu_n$$

A variável dependente é o tempo de vigência (VIG) e as variáveis independentes são Tempo até a celebração do convênio (TC), Valor Global (VG), IDTRV e o Tipo de Obra (Pavimentação - PAV, Reforma e/ou Recuperação - RR e Investimento de Infraestrutura urbana - INF).

Conforme mostra a Tabela 4, o valor de R^2 ajustado foi de 0.94, indicando um bom ajustamento, e o p-valor é extremamente baixo; assim os regressores influenciam o regressando e explicam 94% das variações desse. Todas as variáveis independentes foram estatisticamente relevantes a 10% de significância.

Tabela 4: Resultados da regressão

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	29
				F(6, 23)	=	76.95
Model	18196195.3	6	3032699.22	Prob > F	=	0.0000
Residual	906502.669	23	39413.1595	R-squared	=	0.9525
				Adj R-squared	=	0.9402
Total	19102698	29	658713.724	Root MSE	=	198.53

VIG	Coef.	Std. Err.	t	P>|t|	[95% Conf.	Interval]
VG	.0003325	.0001139	2.92	0.008	.0000969	.0005681
TC	1.277199	.4435411	2.88	0.008	.3596648	2.194734
IDTRV	-4.152455	2.075813	-2.00	0.057	-8.446601	.1416913
PAV	543.6327	188.7604	2.88	0.008	153.1521	934.1132
RR	1015.667	199.6133	5.09	0.000	602.7351	1428.598
INF	410.4655	214.4733	1.91	0.068	-33.20628	854.1372

Fonte: os autores.

Os coeficientes apontam para a evidência de que quanto maior o valor global maior o tempo de vigência. A relação positiva entre o tempo de celebração e a vigência aponta para a importância do gerenciamento do convênio. Quanto maior o IDTRV, menor o tempo de vigência estimado. As variáveis dummy relativas ao tipo de obra apresentam as contribuições individuais de cada tipo de obra no tempo de vigência estimado.

Foram realizados dois testes de normalidade dos resíduos, o Skewness/Kurtose o Shapiro-Wilk, com os resultados apresentados nas Tabelas 5 e 6, respectivamente:

Tabela 5: Teste de Skewness/Kurtose

Variável	Obs.	Pr (Skewness)	Pr (Kurtose)	Adj chi2 (2)	Prob> chi2
Resíduos	29	0.2019	0.8841	1.79	0.4090

Fonte: os autores.

Tabela 6: Teste de Shapiro-Wilk

Variável	Obs.	W	V	z	Prob> z
Resíduos	29	0.968	0.991	-0.18	0.5074

Fonte: os autores.

Em ambos os testes, podemos aceitar a hipótese da normalidade dos resíduos, portanto os testes t e F podem ser usados para verificar hipóteses estatísticas, independentemente do tamanho da amostra [14].

Considerando o elevado valor de R^2 e que todas as variáveis independentes são estatisticamente relevantes, além dos valores da matriz de correlação, não há indício de multicolinearidade. Entretanto, considerando o Fator de Inflação da Variância (FIV), cujos resultados são apresentados na Tabela 7, houve problemas com as variáveis Pavimentação, possivelmente causado pela maior participação deste tipo de obra nos dados gerais (72%), e com o IDTRV, apesar de que o FIV médio foi de 8,45, portanto, menor que 10, indicando que o cômputo total das variáveis no modelo não indica grandes problemas com a multicolinearidade.

Tabela 7: Fator de Inflação da Variância (FIV)

Variável	FIV	1/FIV
PAVIMENTAÇÃO	18,98	0,052674
IDTRV	13,02	0,076834
TC	6,63	0,150901
REFORMA	5,05	0,197830
INFRAESTRUTURA	3,50	0,285610
VG	3,50	0,286081
FIV médio	**8,45**	

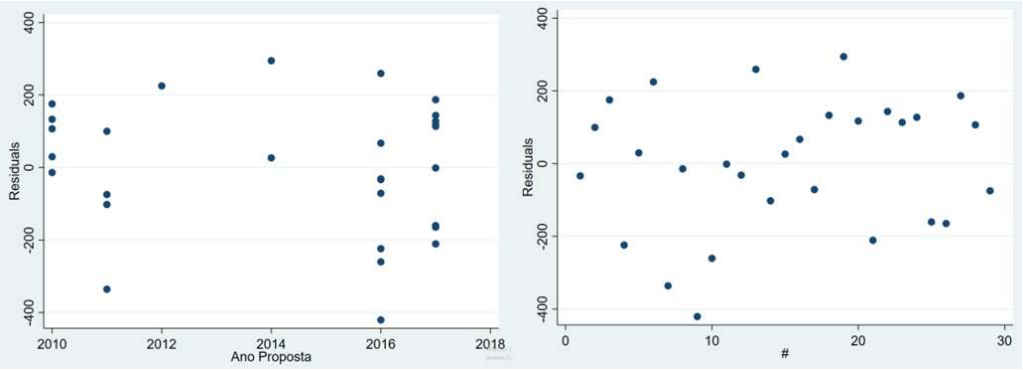
Fonte: os autores.

No diagnóstico de colinearidade da regressão BWK, o número da condição da matriz foi de 15,70, portanto sugerindo que não há problemas de multicolinearidade [15].

Uma das opções ante problemas de multicolinearidade é não alterar a regressão, considerando a possível decorrência da natureza e tamanho dos dados [16]. Além disso, deve-se levar em conta que o foco da regressão está no prognóstico do tempo de vigência e não necessariamente na estimação precisa dos parâmetros, para o que o R^2 é mais relevante [14].

Quanto ao problema da heterocedasticidade, o teste de White resultou em p=0.82, e o teste de Breusch-Pagan num p=0.80, portanto é aceita a hipótese de homocedasticidade para ambos os testes.

Gráfico 4: Distribuição dos resíduos no tempo e por amostra



Fonte: os autores.

O Gráfico 4 apresenta a distribuição dos resíduos no tempo, à esquerda, e pela quantidade de amostras, à direita, sem um padrão notável, indicador da inexistência de autocorrelação dos resíduos. O valor obtido para a estatística de Durbin-Watson (DW) foi de 1,98, portanto próximo de 2, o que reforça a hipótese da inexistência de autocorrelação nos resíduos do modelo. Ressalta-se que o teste de DW é o mais utilizado para a constatação da existência de autocorrelação nos resíduos da regressão [17], assumindo-se, um modelo autorregressivo de primeira ordem, em que o valor atual e o imediatamente anterior estão envolvidos, com defasagem máxima igual a 1 [14].

Gráfico 5: Distribuição dos resíduos em relação à vigência

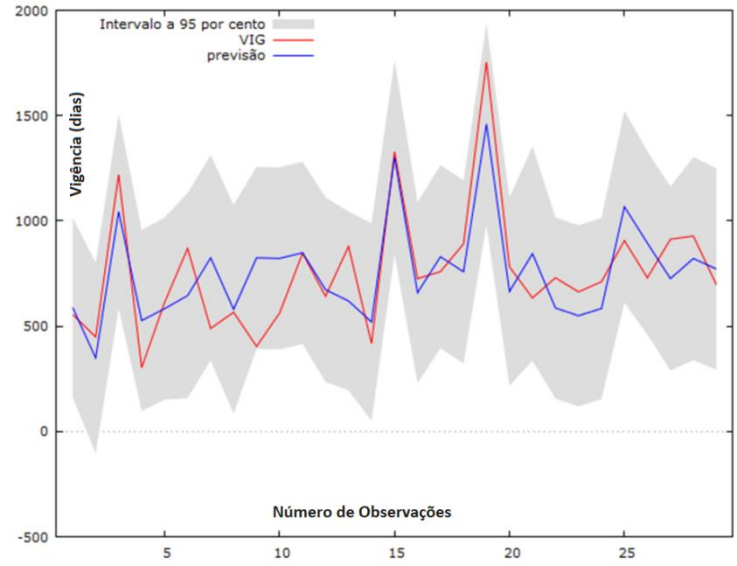


Fonte: os autores.

Considerando que o modelo proposto utiliza apenas informações disponíveis até a celebração do convênio, é de se supor que algumas variáveis relevantes podem ter sido omitidas. Essa hipótese é corroborada pelo Gráfico 5, que apresenta os resíduos do modelo versus a variável dependente.

O padrão na distribuição observado sugere que uma ou mais variáveis relevantes ao modelo estão incluídas no termo do erro, portanto, informações coletadas durante a execução do convênio influenciam a sua vigência total.

Gráfico 6: Comparação entre os dados de vigência e a previsão do modelo



Fonte: os autores.

Apesar disso, o coeficiente de U de Theil foi de 0,42, com UM e UV iguais a 0 (zero) e UD igual a 1, sugerindo que as predições possuem erro menor que a predição ingênua ou trivial, com ajustamento aceitável para a estimação de prazos, conforme pode-se observar no Gráfico 6.

Apesar das limitações das variáveis integrantes do modelo, é possível utilizar a metodologia aplicada para a estimação do prazo em convênios para a execução de

obras de engenharia, com boa precisão, diminuindo ou até eliminando a necessidade de aditivos de prazo, com consequente contribuição para a melhoria dos indicadores relativos ao percentual de instrumentos finalizados no prazo planejado e à quantidade média de aditivos por instrumento.

CONCLUSÃO

O IDHM, para os dados analisados, praticamente não apresentou correlação e destoou da teoria, sendo retirado do modelo, o que não implica necessariamente na sua exclusão noutras situações e com outros dados.

Os resultados auferidos sugerem que as variáveis VG, TC, IDTRV e os tipos de obras, aplicadas no modelo proposto, geram bom ajustamento e acurácia aceitável, podendo auxiliar na estimação do tempo de vigência dos convênios acompanhados pela Sudene.

O modelo apresentou normalidade dos resíduos, pelos testes Skewness/Kurtose e Shapiro-Wilk; é homocedástico, conforme os testes de White e de Breusch-Pagan; sem autocorrelação, pela análise gráfica e com base no teste d de DW; apresentou multicolinearidade nas variáveis PAV, o que pode ser explicado pela grande participação daquele tipo de obra, e, em menor escala, na IDTRV, apesar de o FIV médio ser de 8,45 e do diagnóstico BWK sugerir ausência do problema.

O R^2 ajustado foi de 0,94 e as variáveis explicativas estatisticamente significativas, com boa acurácia nas predições, segundo o coeficiente de U de Theil.

Tomando-se a distribuição dos resíduos no tempo, nota-se que são independentes, nada obstante verifique-se a possibilidade de estarem incluídas no erro uma ou mais variáveis relevantes ao modelo, dado que, informações da execução do convênio não puderam ser utilizadas. Como o foco da regressão está no prognóstico do tempo de vigência, o R^2 é mais relevante.

Sugere-se que o procedimento seja repetido com dados de outras instituições públicas para a verificação da eficiência da aplicação da metodologia e identificação de quais variáveis mantêm-se relevantes.

Apesar das limitações expostas, a metodologia adotada na seleção das variáveis e na modelagem dos dados pode contribuir para a minimização dos aditivos de prazo e maior acerto nas previsões do tempo de vigência em convênios para a execução de obras de engenharia, com consequente incremento na gestão de convênios dos municípios.

Dada a importância dos convênios e instrumentos congêneres, máxime na gestão de obras públicas em estados e municípios, uma previsão de prazo de vigência mais precisa, desde a fase de planejamento, acarreta em melhorias significativas, não só na redução de custo, incremento de desempenho e maior aderência ao planejamento, mas também na minoração dos impactos decorrentes das variações dos índices econômicos, no ganho político verificado, no fomento a novos investimentos e no cumprimento da política pública originária do convênio.

Atenuar a quantidade de aditivos nos convênios de obras públicas mitiga a burocracia envolvida nos procedimentos técnicos, administrativos e jurídicos relacionados à sua efetivação e, principalmente, atua beneficamente em um dos pilares do sucesso de qualquer projeto: o eficiente planejamento de prazos.

REFERÊNCIAS

[1] AFONSO, J.R.R; ARAÚJO, E.A. A capacidade de gasto dos municípios brasileiros: arrecadação própria e receita disponível. **Cadernos de Finanças Públicas**. Brasília, v.1, n.1, p. 19-30, 2000.

[2] LOPES, R. G. A.; SETA, M. H.; BATTESINI, M. Análise das transferências financeiras federais para as ações laboratoriais de vigilância sanitária no Brasil: 2007 a 2016. **Vigilância Sanitária em Debate**. Rio de Janeiro, v. 7, n. 3, p. 14, 2019.

[3] BRASIL. **Portaria Conjunta MGI/MF/CGU nº 33, de 30 de agosto de 2023.** Estabelece normas complementares ao Decreto nº 11.531, de 16 de maio de 2023, que dispõe sobre convênios e contratos de repasse relativos às transferências de recursos da União. Brasília, 2023. Disponível em: https://www.gov.br/transferegov/pt-br/legislacao/portarias/portaria-conjunta-mgi-mf-cgu-no-33-de-30-de-agosto-de-2023. Acesso em: 22 de abril de 2024.

[4] BORGES, M. L. F. **Causas e Consequências dos Aditivos de Prazos nos Contratos Públicos - Caso de uma Ciclovia**. 2020. 110f. Dissertação (mestrado em Engenharia Civil) - Universidade Fernando Pessoa, Porto, 2020.

[5] VARGAS, R. **Gerenciamento de Projetos: Estabelecendo Diferenciais Competitivos**. 6a ed. Rio de Janeiro: Brasport, 2005.

[6] BRANDALISE, D. **A importância do gerenciamento do tempo em projetos de construção civil**. 2017. 57f. Monografia (Especialização em Gerenciamento de Projetos) - Fundação Getúlio Vargas, Rio de Janeiro, 2017.

[7] AGYEKUM-MENSAH, G.; KNIGHT, A. D. The professionals' perspective on the causes of project delay in the construction industry. **Engineering, Construction and Architectural Management**. v. 24, n. 5, p. 828-841, 2017.

[8] NG, S. T.; MAK, M. M. Y.; SKITMORE, R. M.; LAM, K. C.; VARNAM, M. The predictive ability of Bromilow's time-cost model. **Construction Management and Economics**, v.19, n.2, p. 165-173, 2001. DOI: https://doi.org/10.1080/01446190150505090

[9] SONGER, A. D.; MOLENAAR, K. R. Project Characteristics for Successful Public-Sector Design Build. **Journal of Construction Engineering and Management**, n. 123, p. 34-40, 1997.

[10] A. CZARNIGOWSKA, A. SOBOTKA. Time–cost relationship for predicting construction duration. **Archives of Civil and Mechanical Engineering**, v. 13, n. 4, p. 518-526, dez. 2013. DOI: https://doi.org/10.1016/j.acme.2013.05.004

[11] LOPES, C. P. A. **Uma análise sobre os aditivos de contratos em obras rodoviárias no Estado do Ceará**. 2017. 115f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Transportes - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2017.

[12] MATTEI, T. F.; BEZERRA, F. M.; MELLO, G. R. DE. Despesas públicas e o nível de desenvolvimento humano dos estados brasileiros: uma análise do IDHM 2000 e 2010. **RACE - Revista de Administração, Contabilidade e Economia**. Joaçaba, v. 17, n. 1, p. 29–54, 2018.

[13] PNUD, Ipea, FJP. Índice de Desenvolvimento Humano Municipal Brasileiro. Brasília: PNUD, Ipea, FJP, 2013.

[14] GUJARATI , PORTER, D. C. **Econometria Básica**. 5ª ed., Porto Alegre: Mc Graw Hill, 2011.

[15] HARKNESS, J. COLDIAG: Stata module to perform BWK regression collinearity diagnostics. 2000.

[16] CARMO, C. R. S. Mercado brasileiro de créditos: um estudo sobre seus determinantes e possíveis impactos de variáveis externas, dentre elas, a crise econômica de 2008-2009. **Revista Linkania**. Uberlândia, ed. 10, v. 1, p. 13–38, 2014.

[17] MIRANDA, V. F. L. **Avaliação Monte Carlo de testes assintóticos e de bootstrap para autocorrelação residual**. 2004. 77f. Dissertação (mestrado em Agronomia) - Universidade Federal de Lavras, Minas Gerais, 2004.