

**Fatores determinantes para o desempenho de obras públicas na
execução de contratos de Infraestrutura Hídrica: análise de caso em
Pernambuco - Brasil**

*Determining factors for the performance of public works in the execution of Water
Infrastructure contracts: case analysis in Pernambuco – Brazil*

*Determinantes para la realización de obras públicas en la ejecución de contratos de
Infraestructura Hídrica: análisis de caso en Pernambuco - Brasil*

Augusto Cesar Rodrigues de Oliveira

Mestrando, UPE, Brasil.
acro2@poli.br

Emilia Rahnemay Kohlman Rabbani

Professora Doutora e Livre Docente, UPE, Brasil.
emilia.rabbani@upe.br

Carmelo José Albanes Bastos Filho

Professor Doutor, UPE, Brasil.
carmelo.filho@upe.br

RESUMO

Em geral, os órgãos da administração pública encontram muitas dificuldades para concluir uma obra. Tal fato é observado facilmente em todo o país, pela grande quantidade de obras paralisadas, inacabadas, com indícios de estagnação. O presente artigo buscou analisar um empreendimento de infraestrutura hídrica em Pernambuco que está em execução desde 2013 a fim de determinar a importância e frequência dos principais fatores de desempenho. O estudo teve aplicação de formulário eletrônico com profissionais na área de obras públicas. Foi verificada a aderência entre a situação vivenciada no estudo de caso do Sistema Adutor do Agreste. O questionário foi aplicado no período de 09 a 15 de junho de 2023 e enviado a 180 profissionais, obtendo a resposta de 95 respondentes. A maioria (77,9%) entre os respondentes foi de engenheiros civis. A maioria dos respondentes (22,1%) apresentou entre 11 e 15 anos de atuação na área. Os resultados obtidos apontaram que as questões associadas à escassez de recursos financeiros, acompanhadas da necessidade de revisões e ajustes de projetos são os pontos nevrálgicos para o atraso de obras públicas de infraestrutura hídrica. A falta de recursos financeiros teve o maior índice em relação à frequência, atingindo valor de 0,83, seguido pela necessidade de revisões e ajustes de projetos com valor de 0,82, na sequência foi observado valor de 0,80 para deficiência no planejamento financeiro e que os problemas financeiros foram os mais frequentes. Ao final, foi observada aderência, entre a escassez de recursos financeiros e o baixo desempenho na obra analisada.

PALAVRAS-CHAVE: Obras Públicas; Gestão de Contratos, Saneamento, Desempenho; Atrasos

ABSTRACT

In general, public administration bodies find it very difficult to complete a work. This fact is easily observed throughout the country, by the large amount of paralyzed, unfinished works, with signs of stagnation. This article sought to analyze a water infrastructure project in Pernambuco that has been running since 2013 in order to determine the importance and frequency of the main performance factors. The study had the application of an electronic form with professionals in the field of public works. The adherence between the situation experienced in the case study of the Agreste Adductor System was verified. The questionnaire was applied from June 9 to 15, 2023 and sent to 180 professionals, obtaining a response from 95 respondents. The majority (77.9%) among the respondents were civil engineers. Most respondents (22.1%) had between 11 and 15 years of experience in the area. The results obtained indicated that the issues associated with the scarcity of financial resources, accompanied by the need for revisions and project adjustments, are the key points for the delay of public works of water infrastructure. The lack of financial resources had the highest index in relation to frequency, reaching a value of 0.83, followed by the need for revisions and adjustments of projects with a value of 0.82, in the sequence a value of 0.80 was observed for deficiency in planning and that financial problems were the most frequent. In the end, adherence was observed between the scarcity of financial resources and the low performance in the work analyzed.

KEYWORDS: Public works; Contract management, Sanitation, Performance; Delays

RESUMEN

En general, las administraciones públicas tienen muchas dificultades para completar una obra. Este hecho se observa fácilmente en todo el país, por la gran cantidad de obras paralizadas, inconclusas, con signos de estancamiento. Este artículo buscó analizar un proyecto de infraestructura hídrica en Pernambuco que se ejecuta desde 2013 para determinar la importancia y la frecuencia de los principales factores de desempeño. El estudio contó con la aplicación de un formulario electrónico con profesionales en el campo de las obras públicas. Se verificó la adherencia entre la situación vivida en el caso de estudio del Sistema Aductor Agreste. El cuestionario fue aplicado del 9 al 15 de junio de 2023 y enviado a 180 profesionales, obteniendo respuesta de 95 encuestados. La mayoría (77,9%) de los encuestados eran ingenieros civiles. La mayoría de los encuestados (22,1%) tenía entre 11 y 15 años de experiencia en el área. Los resultados obtenidos indicaron que los problemas asociados a la escasez de recursos financieros, acompañados de la necesidad de revisiones y ajustes de proyectos, son los puntos clave para el retraso de las obras públicas de infraestructura hídrica. La falta de recursos financieros tuvo el índice más alto en relación a la frecuencia alcanzando un valor de 0.83, seguido de la necesidad de revisiones y ajustes de proyectos con un valor de 0.82, en la secuencia se observó un valor de 0.80 por deficiencia en la planificación y que los problemas económicos eran los más frecuentes. Al final, se observó adherencia entre la escasez de recursos económicos y el bajo desempeño en el trabajo analizado.

PALABRAS CLAVE: Obras Públicas; Gestión de Contratos, Saneamiento, Desempeño; retrasos

1 INTRODUÇÃO

Finalizar uma obra pública e dar a devida utilidade de forma bem-sucedida, depende de diversas etapas e fatores, que são iniciados antes mesmo do processo licitatório. Atender cada uma dessas etapas diminui a possibilidade de desperdício de recursos públicos e pode proporcionar a plena satisfação das necessidades da população (TCU, 2021). Diversas pesquisas indicam o baixo desempenho das obras públicas de água e esgoto, chegando a indicar que 70% delas atrasam (KHALIL, 1999).

Os órgãos da administração possuem muitas dificuldades para finalizar uma obra pública. Essa situação é de fácil constatação, bastando observar a enorme quantidade de obras paralisadas, inacabadas, com sinais de estagnação e aquelas que demoram muito tempo para a efetiva conclusão, em todo o país. É uma realidade que existem grandes dificuldades para finalizar obras públicas dos mais variados portes, tipos ou complexidades como por exemplo: Portos, aeroportos, estradas, sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário, creches, escolas e hospitais. (CERQUEIRA; VACOVSKI, 2017).

O sucesso de um projeto é determinado por seu grau de desempenho, sendo dependente da qualidade da gestão do projeto, bem como de um eficaz gerenciamento do contrato (NGACHO, 2013). De acordo com Cropper (2008), o monitoramento do contratado é o início do gerenciamento do contrato, tornando-se fundamental para verificação do cumprimento das tarefas e obrigações previstas em contrato. Conforme é lecionado por Ricardino (2007), o conceito de contrato é que se trata de uma fonte de obrigações entre as partes, com regulação de interesses, devidamente fundamentada legalmente e com funções estruturadas de forma lógica.

Conforme defendido por Tisaka (2011), caso todos os projetos e detalhamentos complementares estivessem todos bem delineados, completos e definidos, sem entrar no mérito da forma de gestão da obra, é muito provável que o transcurso da obra seja dentro da normalidade e sem grandes problemas. Porém, em situações de obras de grande vulto, essas condições ideais são improváveis de ocorrer, haja vista que o contrato de uma obra é um compromisso para uma entrega futura, que poderá durar muito tempo e que nesse período pode acontecer muitos eventos e ocorrências.

Para que haja êxito no empreendimento e a obra seja concluída de forma satisfatória, torna-se condição primordial, a garantia da disponibilidade financeira e o regular aporte de recursos, sem o que, fatalmente existirão dificuldades no transcurso do contrato e no andamento dos serviços, sendo questão determinante para o desempenho da obra e da finalização do contrato. Os atrasos nas obras, decorrentes da falta de repasses financeiros, prejudicam o avanço em sua execução e conseqüentemente impactam negativamente na vida das pessoas.

O empreendimento do Sistema Adutor do Agreste mostra-se essencial para a concessionária do estudo de caso, para o desenvolvimento econômico regional e progresso no semiárido de Pernambuco. Além de todos os impactos econômicos e sociais, é sabido que sistemas de abastecimento de água fazem com que diminua a incidência de doenças por veiculação hídrica, sendo, portanto, uma “medicina preventiva”, sobretudo para a população mais carente. O Sistema Adutor do Agreste é um dos maiores sistemas integrados da América Latina, fazendo parte da meta institucional da Companhia Pernambucana de Saneamento para a universalização do abastecimento de água.

2 METODOLOGIA

2.1 Desenho do Estudo

Com a finalidade de obter a percepção e conseguir capturar as impressões dos diversos *stakeholders*, envolvidos na gestão, execução, fiscalização, supervisão e gestão de contratos de obras de saneamento e sobretudo de infraestrutura hídrica, foi feita a aplicação de formulário próprio, contendo um questionário com 35 questões (para respostas fechadas) a serem respondidas em escala de Likert, variando de 1 a 7 conforme quadro 01, estruturado em 3 seções, aplicado aos profissionais da área de obras públicas, e em sua maioria que também possuem algum tipo de relação direta ou indireta com a obra do estudo de caso.

Quadro 01 – Escala Likert de Pontuação para Frequência e Importância no questionário da pesquisa

FREQÜÊNCIA	IMPORTÂNCIA	GRAU	PONTUAÇÃO
SEMPRE	EXTREMAMENTE IMPORTANTE	100%	7
MUITO FREQUENTE	MUITO IMPORTANTE	ENTRE 81% E 99%	6
FREQUENTE	IMPORTANTE	ENTRE 61% E 80%	5
EVENTUALMENTE	NEUTRO	ENTRE 41% E 60%	4
RARAMENTE	MODERADO	ENTRE 21% E 40%	3
QUASE NUNCA	POUCO IMPORTANTE	ATÉ 20%	2
NUNCA	IRRELEVANTE	0%	1

Fonte: Elaborado pelo Autor

2.2 Materiais e Métodos

A pesquisa teve duas etapas: a primeira etapa consistiu na realização de survey através da aplicação de questionário estruturado, através de formulário eletrônico, com os principais stakeholders envolvidos com empreendimentos e obras públicas, especialmente de infraestrutura hídrica, obtendo a percepção dos respondentes em relação à frequência e importância das questões propostas (fatores determinantes); a segunda etapa focou na análise dos dados com apresentação dos resultados, indicando através de quadros resumo, os valores do índice de importância relativa mediante ranking estabelecido.

Importante destacar que foi realizado o trâmite interno através de processo no Sistema Eletrônico de Informações do Estado de Pernambuco SEI-PE (0060500110.000912/2022-49) sob o número para fins de autorização pelo setor de Compliance da companhia do estudo de caso, seguindo todo o itinerário protocolar. Por fim, foram analisados os resultados obtidos e confrontados com a realidade vivenciada no estudo de caso (Obra do Sistema Adutor do Agreste), a partir dos dados obtidos através com o consórcio gerenciador do Agreste (consórcio contratado pela companhia do estudo de caso para Serviços Especializados de Engenharia Consultiva para o Gerenciamento, Supervisão, Fiscalização, Consultoria e Assessoria Técnica das Obras da 1a Etapa do Sistema Adutor do Agreste) de modo a averiguar a aderência com a visão dos respondentes.

Oportuno destacar o fato da análise em relação à gestão dos contratos não poderem ser embasadas e fundamentadas em indicadores de gestão, próprios da companhia do estudo de caso, que pudessem ser quantificados e valorados em relação ao desempenho de prazos e de custos, de modo a retratar, a partir de índices de desempenho para cada empreendimento, averiguando a performance no tocante aos aspectos de atrasos e extrapolação de custos nas

obras conduzidas no âmbito dessa companhia. Da mesma maneira, não foi realizada a análise baseada na gestão do valor agregado, que é uma metodologia utilizada que faz a integração do escopo, prazos e custos, no gerenciamento de projetos, aferindo objetivamente o desempenho e o progresso do projeto, comparando os custos (planejado e real) e apurando o valor agregado. Ficando, portanto, como sugestão para trabalhos posteriores, que possam ser analisados e aplicados os indicadores ou índices de desempenho (análise de performance), bem como, utilizando técnicas da gestão do valor agregado.

Vale realçar que no presente trabalho, embora os pontos mais representativos como problemas nevrálgicos para o regular andamento dos contratos de obras públicas, sejam relativos a duas questões centrais: i) recursos financeiros e ii) necessidade de revisões e ajustes de projetos. Nesse artigo, foi dado ênfase apenas aos problemas derivados da escassez e/ou indisponibilidade nos repasses de recursos financeiros, sem adentrar na problemática referente aos projetos. Fica, portanto, como sugestão para em trabalhos futuros, ser aprofundada a análise do caso em apreço, olhando também as questões inerentes aos problemas relativos aos projetos de engenharia.

2.2.1 Tratamento dos dados da pesquisa de percepção (Survey)

De acordo com Brito e Ferreira (2015) e Costa *et al.* (2016), nos casos de captura da percepção geral de um grupo de respondentes de perfil diversos, é indicado calcular o **Índice de Importância Relativa (IIR)**, para observar o grau de correção entre as respostas, conforme a equação: $IIR = \sum P / (A \times N)$; Onde: P é o peso atribuído a cada item pelos participantes utilizando a escala Likert em 7 níveis (1 - Mais Baixo até 7 - Mais Elevado); A é o nível mais elevado, nesse caso é o 7; N é a amostra de estudo, ou seja, o número de participantes.

A utilização de sete níveis de graduação na escala Likert foi para dar maior resolução, gerando uma melhor precisão nas percepções dos respondentes, haja vista que com escalas de graduação em menos níveis, poderia trazer percepções não representativas da real opinião do respondente, devido à maior limitação no intervalo disponível para respostas.

2.3 Caracterização do estudo de caso

Dentre os inúmeros empreendimentos que estão sendo conduzidos através da Companhia Pernambucana de Saneamento, está o Sistema Adutor do Agreste, estudo de caso, que é constituído de um sistema produtor de água situado nas proximidades do Reservatório de Ipojuca – Arcoverde/PE, ponto final do Ramal do Agreste, a partir do qual tem início um complexo de tubulações com mais de mil quilômetros de extensão que atenderá a Região do Agreste do estado de Pernambuco. O Ramal do Agreste é derivado do Eixo Leste do Projeto de Integração do Rio São Francisco. Para uma melhor compreensão do empreendimento, segue adiante um mapa geral que contempla os eixos norte e leste da transposição do São Francisco e detalha especialmente o eixo leste, com o qual se conecta o Sistema Adutor do Agreste a partir do Ramal do Agreste. O Ramal do Agreste pode ser compreendido como um “cordão umbilical” que alimenta o Sistema Adutor do Agreste a partir do eixo leste da transposição do São Francisco, conforme Figura 01.

As Adutoras de Água Tratada, inicialmente com cerca de 1.329 km de extensão total, conforme detalhado na Figura 02, já considerando os trechos de aproximadamente 94 km onde

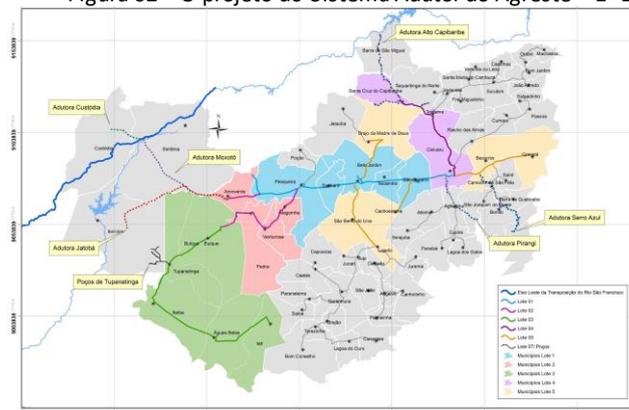
serão assentadas tubulações em paralelo, com diâmetros entre 1.200 mm e 200 mm, terão um trecho principal entre a ETA (Estação de Tratamento de Água) e a Rodovia BR-232, margeando a via vicinal Ipojuca – Mimoso, continuando às margens da citada BR-232 até a cidade de Gravatá. As obras do Sistema Adutor do Agreste têm como objetivo, na primeira etapa, abastecer ou complementar o abastecimento d'água de 68 sedes municipais e 80 localidades urbanas.

Figura 01 – O Projeto de Integração do São Francisco (PISF)



Fonte: COMPESA (2022)

Figura 02 – O projeto do Sistema Adutor do Agreste – 1ª Etapa



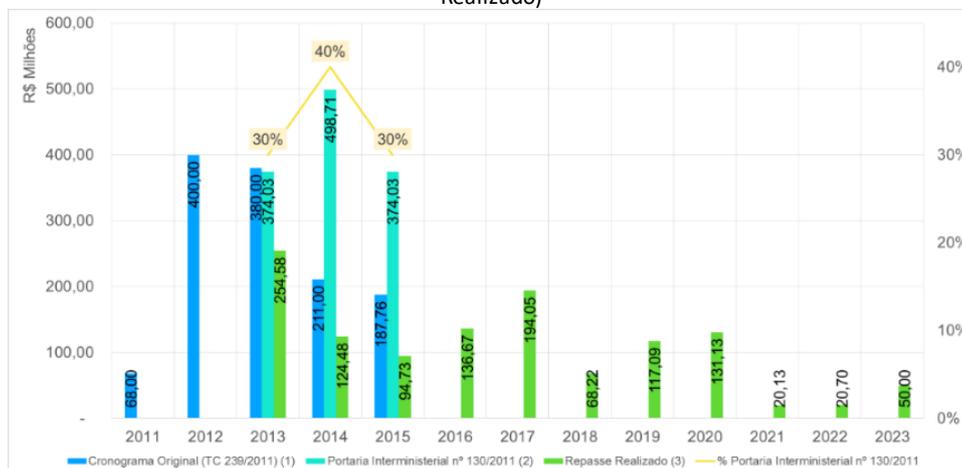
Fonte: COMPESA (2022)

A obra do sistema adutor do Agreste possuía, em sua primeira etapa, 5 Lotes principais. Ao longo do transcurso das obras, foram adicionados o Lote 6 (Adutora de Moxotó) e o Lote 7 (Poços de Tupanatinga). Como alternativas de abastecimento em relação ao Ramal do Agreste, foram previstas 03 obras: a) Adutora Moxotó: localiza-se nos municípios de Sertânia e Arcoverde, com adução de água desde a barragem Moxotó até a ETA de Arcoverde, por meio de 67 km de Adutora de Água Bruta; b) Poços de Tupanatinga: captação no Aquífero Jatobá, em Ibimirim, através de 03 (três) baterias de poços, totalizando 20 poços tubulares, e condução das águas por meio de 61 km de Adutora de Água Bruta até as tubulações do Sistema Adutor do Agreste em Tupanatinga (PE); c) Adutora de Serro Azul/Pirangi/Adutora do Alto Capibaribe (não fazem parte do convênio). Considerando a extensão total do Sistema Adutor do Agreste somada a extensão das alternativas de operação, alcança-se o total de 1.457 km de Adutoras de Água Tratada e Bruta.

O eixo principal de adução de água do Sistema Adutor do Agreste é ao longo da BR-232, com extensão aproximada de 125 km, passando pelas cidades Arcoverde, Pesqueira, Sanharó, Belo Jardim, Tacaimbó, São Caetano, Caruaru, Bezerros e Gravatá. A partir desse eixo principal derivam oito eixos de adução de modo a atender os demais municípios que integram o projeto.

Em relação ao Sistema Adutor do Agreste, ocorre que, ao longo de mais de uma década (2011 a 2023), os recursos financeiros não tiveram seus repasses do órgão financiador, através do Governo Federal, para o empreendimento (em sua primeira etapa) com a regularidade e na proporção inicialmente pactuada, conforme detalhado no Gráfico 01. A obra teve seu início efetivo em 2013 e o descompasso gerado entre o que foi efetivamente repassado e o que estava inicialmente programado para ser repassado, como demonstrado no Quadro 02, repercutiu e teve relação direta com a baixa performance do empreendimento, comprometendo significativamente o desempenho no prazo da obra.

Gráfico 01 – Evolução dos repasses financeiros do Governo Federal para as obras da Adutora do Agreste (Previsto x Realizado)



Fonte: COMPESA (2023)

Quadro 02 – Histórico dos repasses de recursos (Governo Federal)

ANO	Cronograma Original (TC 239/2011) (1)	Portaria Interministerial nº 130/2011 (2)	% Portaria Interministerial nº 130/2011	Repasse Realizado (3)
2011	68.000.000,00			
2012	400.000.000,00			
2013	380.000.000,00	374.028.900,00	30%	254.578.400,00
2014	211.000.000,00	498.705.200,00	40%	124.483.168,46
2015	187.763.000,00	374.028.900,00	30%	94.728.750,97
2016				136.669.734,57
2017				194.049.277,00
2018				68.224.768,67
2019				117.087.406,80
2020				131.133.431,00
2021				20.125.062,00
2022				20.700.000,00
2023				50.000.000,00
TOTAL	1.246.763.000,00	1.246.763.000,00		1.211.779.999,47

Fonte: COMPESA (2023)

É possível observar que, no cronograma original, os repasses financeiros do Governo Federal entre os anos de 2011 e 2015 seriam da ordem de R\$ 1,24 bilhão, em seguida foi repactuado através de uma portaria interministerial, que destinaria o montante do cronograma original (R\$ 1,24 bilhão), desta feita através de repasses entre os anos de 2013 e 2015, ou seja, em apenas 3 anos seriam aportados os recursos financeiros previstos originalmente. Ocorre que, na realidade, os repasses foram muito aquém do que era previsto, resultando num enorme

descompasso entre a previsão de repasses e os repasses efetivamente realizados. O abismo causado por tal descompasso é latente, haja vista que ao longo de uma década (entre 2013 e 2023) não foi sequer atingido a marca prevista, faltando ainda cerca de R\$ 35 milhões.

A falta de regularidade no repasse dos recursos através dos órgãos financiadores, associada à deficiência no planejamento financeiro do empreendimento, somando-se a tudo isso a insegurança gerada às empresas contratadas, resultaram em aportes insuficientes para fazer as obras avançarem e com isso tudo, conseqüentemente desencadearam inúmeros problemas em diversos lotes de obra, tais como: paralisações de obras, atrasos na execução dos contratos, descontinuidades contratuais, rescisões contratuais, relitações, pleitos e reivindicações de reequilíbrio econômico-financeiro de contratos, e notadamente um grave reflexo no andamento das obras (vide o progresso físico e o avanço das obras em ritmo muito abaixo do que estava previamente planejado), considerando a previsão inicialmente estabelecida na programação original do empreendimento (COMPESA, 2022).

De acordo com a COMPESA, tais apontamentos do ritmo de execução muito abaixo do previsto podem ser observados no Quadro 03, que mostra o avanço físico acumulado, detalhadamente por mês em cada ano e o percentual de avanço físico anual, relativo ao assentamento de tubulações da adutora. Ocorre que, transcorridos uma década, houve menos de 90% no avanço físico da execução do assentamento de tubulações na adutora. O período de repasse de recursos financeiros era em apenas três anos, de 2013 a 2015, hoje, passados mais de 10 anos, ou seja, mais que o triplo do prazo previsto, ainda não finalizou o montante de recursos que estava previsto.

Quadro 03 – Resumo Avanço Físico (detalhamento mensal) – Assentamento de tubos na adutora

ANO	2013											
MÊS						Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
% ACUMULADO						0,00%	0,51%	2,70%	6,81%	9,63%	13,65%	17,41%
ANO	2014											
MÊS	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
% ACUMULADO	20,62%	24,85%	28,11%	30,36%	32,92%	34,64%	36,68%	37,89%	39,05%	39,96%	40,67%	41,16%
ANO	2015											
MÊS	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
% ACUMULADO	41,84%	42,89%	42,64%	42,77%	42,86%	42,94%	42,95%	43,28%	43,59%	43,72%	43,72%	43,72%
ANO	2016											
MÊS	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
% ACUMULADO	43,72%	43,72%	43,72%	43,72%	43,73%	43,81%	44,03%	44,23%	44,45%	44,66%	45,16%	45,67%
ANO	2017											
MÊS	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
% ACUMULADO	46,58%	47,86%	49,73%	51,85%	53,83%	55,50%	57,26%	59,11%	60,20%	61,24%	61,94%	62,30%
ANO	2018											
MÊS	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
% ACUMULADO	62,71%	63,20%	63,53%	63,84%	64,10%	64,32%	64,87%	65,72%	66,36%	66,87%	67,24%	67,43%
ANO	2019											
MÊS	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
% ACUMULADO	68,11%	68,66%	69,25%	69,59%	69,94%	70,10%	71,83%	73,15%	73,88%	75,40%	76,01%	76,78%
ANO	2020											
MÊS	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
% ACUMULADO	77,77%	78,50%	79,68%	80,95%	81,36%	81,75%	82,14%	82,43%	83,10%	83,49%	83,76%	84,10%
ANO	2021											
MÊS	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
% ACUMULADO	84,38%	84,70%	84,77%	84,89%	85,09%	85,19%	85,40%	85,56%	85,63%	85,75%	85,86%	85,95%
ANO	2022											
MÊS	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
% ACUMULADO	86,09%	86,23%	86,66%	86,93%	87,08%	87,26%	87,43%	87,66%	87,78%	87,87%	88,06%	88,08%
ANO	2023											
MÊS	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio							
% ACUMULADO	88,11%	88,11%	88,11%	88,11%	88,11%							

Fonte: COMPESA (2023)

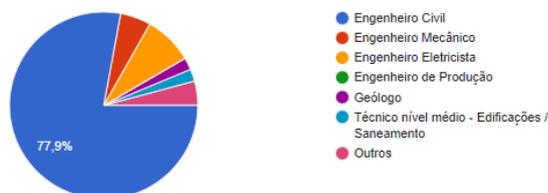
3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foram enviados questionários com 35 questões, através de formulários eletrônico, utilizando a plataforma *google forms*, para cerca de 180 possíveis respondentes, obtendo-se a adesão de 95 respondentes, o que perfaz um total de adesão de 52,8%.

Dentre os respondentes, tiveram profissionais, além de Pernambuco, de sete estados

do Nordeste: PB, RN, CE, PI, MA, BA, AL. Majoritariamente os respondentes eram engenheiros civis (77,9%), seguidos por engenheiros eletricitistas (8,4%) e engenheiros mecânicos (5,3%), como mostrado na Figura 03.

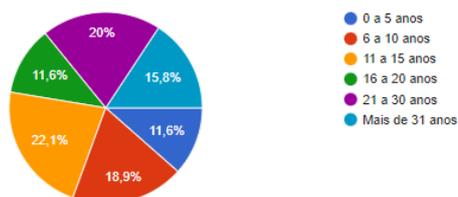
Figura 03 – Estratificação do perfil profissional dos respondentes



Fonte: Base de Dados (Questionário)

O tempo de atuação na área de obras públicas, foi maior entre 11 e 15 anos (22,1%), depois os profissionais com atuação entre 21 e 30 anos (20%) e com atuação entre 6 e 10 anos (18,9%), seguidos pelos profissionais com atuação acima de 30 anos (15,8%), na sequência os profissionais com atuação entre 16 e 20 anos (11,6%), de acordo com a Figura 04.

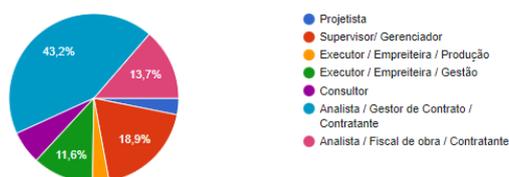
Figura 04 – Estratificação do tempo de atuação na área de obras públicas



Fonte: Base de dados (Questionário)

Com isso, tem-se que cerca de 70% dos profissionais consultados possuem mais de 10 anos de experiência com atuação na área de obras públicas e quase 50% dos profissionais consultados possuem mais de 15 anos de atuação nessa área, o que demonstra a senioridade dos profissionais envolvidos na pesquisa. Em relação ao campo de atuação, a grande maioria fez parte do grupo de analistas / gestores / contratantes perfazendo um total de 43,2%, em seguida o grupo de supervisores / gerenciantes com 18,9%, seguidos por analistas / fiscais / contratantes com 13,7%, e executores / empreiteiros / gestores com 11,6% dos respondentes, como pode-se observar adiante na Figura 05.

Figura 05 – Estratificação do cargo ocupado (campo de atuação)

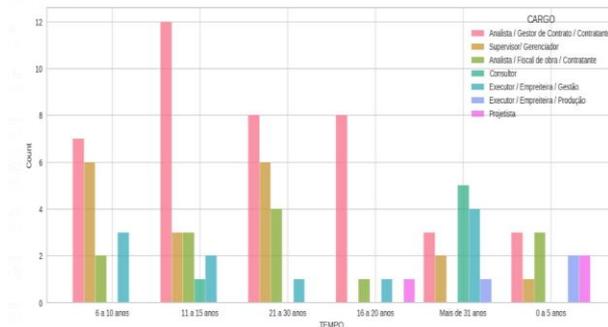


Fonte: Base de dados (Questionário)

Com base nos dados obtidos posteriormente à aplicação do questionário, foi possível obter, através de mecanismos de análises utilizando de linguagens de programação *Phyton* na plataforma *Collaboratory* e foram utilizadas bibliotecas *scikit learn*, *pandas* e *matplotlib*,

resultando em histograma de cargo ocupado e tempo de atuação na área de obras públicas (Gráfico 02), perfil do profissional e tempo de atuação em obras públicas (Gráfico 03), distribuições entre duas variáveis, histogramas entre duas variáveis, distribuição de densidade de valores (Gráficos 04 e 05), conforme demonstrado adiante.

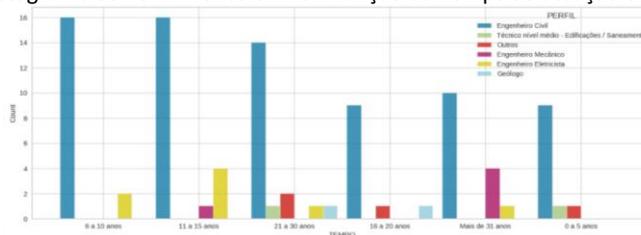
Gráfico 02 – Histograma do cargo em função do tempo de atuação em obras públicas



Fonte: Elaborado pelo Autor

No Gráfico 02, é apresentado um histograma que contempla o comportamento dos dados de cargo ocupado em função do tempo de atuação na área de obras públicas.

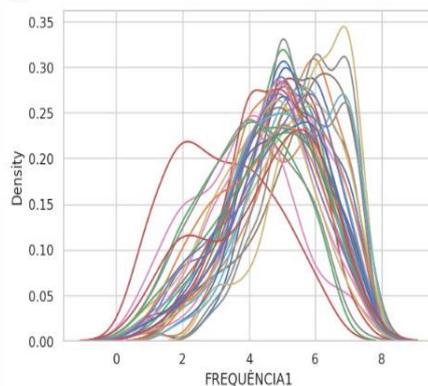
Gráfico 03 – Histograma do Perfil Profissional em função do Tempo de atuação em obras públicas.



Fonte: Elaborado pelo Autor

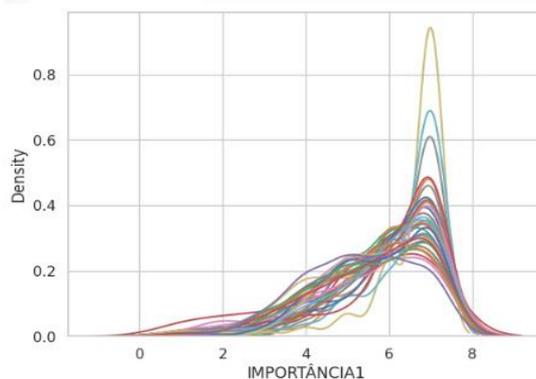
Por outro lado, no Gráfico 03, é apresentado um histograma que contempla o comportamento dos dados de perfil profissional em função do tempo de atuação na área de obras públicas. Como dito anteriormente o profissional mais prevalente foi com formação em engenharia civil. Observou-se uma distribuição de frequência com valores ocupando maior tendência de resultados entre quesitos frequentes e muito frequentes. Entretanto, há também resultados representativos nas categorias de eventualmente e raramente, conforme Gráfico 04.

Gráfico 04 – Distribuição de densidade de valores de frequência para as 35 perguntas.



Fonte: Elaborado pelo Autor

Gráfico 05 – Distribuição de densidade de valores de importância para as 35 perguntas.

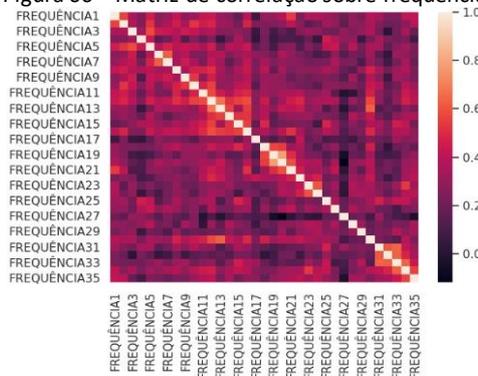


Fonte: Elaborado pelo Autor

No Gráfico 05, observa-se uma distribuição de importância com valores ocupando forte tendência de resultados entre quesitos muito importantes e extremamente importantes, entretanto, há também resultados pontuais julgados como pouco importantes e irrelevantes.

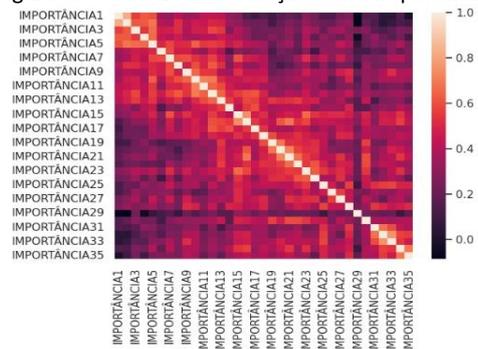
Foram elaboradas matrizes de correlação para as 35 respostas sobre frequência e importância, respectivamente, onde observamos o comportamento de correlação entre respostas com valores mais altos em tonalidades mais clara, de acordo com a escala cromática e valores mais baixos de correlação em tonalidades mais escuras, conforme demonstrado adiante nas Figuras 06 e 07.

Figura 06 – Matriz de correlação sobre frequência



Fonte: Elaborado pelo Autor

Figura 07 – Matriz de correlação sobre importância



Fonte: Elaborado pelo Autor

Quando comparadas as matrizes de correlação de frequência e de importância, podem ser observados valores mais altos para importância, mediante a cor mais clara em volta da diagonal, mostrando a correlação espacial dos elementos entre si.

Após a aplicação do questionário, resultou num ranking com as questões mais destacadas em relação à importância e frequência de cada quesito apontado, de diversas naturezas de questão. Para facilitar a compreensão ao lado de cada quesito está indicada a natureza da questão (Recursos Financeiros, Projeto, Licenciamento, Desapropriação, Produtividade, Aquisições, Licenciamento e Custos) para os vinte primeiros colocados na lista de quesitos.

Adiante, nos Quadros 03 e 04, são mostrados, respectivamente, os resultados do questionário aplicado, contendo as vinte primeiras posições no ranking, nas análises de frequência e importância, respectivamente.

Quadro 03 – Ranking estabelecido para as 20 primeiras posições (análise de frequência)

RANKING	Gestão de Contratos - Problemas	IIR = $\Sigma P / (A \times N)$	Natureza da questão
1	Falta de regularidade nos repasses de recursos financeiros	0,83	RECURSOS FINANCEIROS
2	Necessidade de revisões e ajustes de projetos	0,82	PROJETO
3	Deficiência no planejamento financeiro do empreendimento	0,80	RECURSOS FINANCEIROS
4	Cronograma previsto é incompatível com os prazos reais de execução	0,79	PROJETO
5	Aportes financeiros insuficientes	0,79	RECURSOS FINANCEIROS
6	Erros de quantitativos previstos na planilha orçamentária (contratual)	0,78	PROJETO
7	Ausência, na planilha orçamentária (contratual), de itens necessários à execução da obra	0,78	PROJETO
8	Períodos chuvosos não previstos no cronograma de execução da obra	0,75	PROJETO
9	Dificuldades ou impedimentos em Desapropriações (Regularização Fundiária)	0,75	DESAPROPRIAÇÃO
10	Apresentação de plano de trabalho incompatível com o regular andamento do contrato	0,74	PROJETO
11	Condições geológicas e geotécnicas não previstas em prospeções geotécnicas (sondagens)	0,73	PROJETO
12	Dificuldades no licenciamento ambiental (Jazidas e Bota-fora)	0,72	LICENCIAMENTO
13	Produtividades reais inferiores às produtividades previstas nas CPUs (Composições de Preços Unitários)	0,72	PRODUTIVIDADE
14	Atrasos nas entregas das aquisições (Equipamentos, peças, materiais, conexões) pelo contratante (órgão)	0,71	AQUISIÇÕES
15	Divergência de informações entre planilha orçamentária / projetos / especificações / memorial descritivo	0,71	PROJETO
16	Falta de clareza nas Especificações Técnicas e/ou Caderno de Encargos e/ou Memorial Descritivo	0,70	PROJETO
17	Preços orçados na licitação incompatíveis com os custos reais de execução	0,70	PROJETO
18	Falta ou demora na obtenção de autorizações em órgãos como DNIT, DER, etc. para intervenções em faixas de domínio	0,69	LICENCIAMENTO
19	Pedido de reequilíbrio econômico-financeiro (realinhamento de preços) devido ao aumento, comprovadamente excessivo, de custos de insumos (aço, combustíveis, cabos elétricos, materiais e equipamentos sensíveis à variação cambial, etc), superiores aos índices de reajustamento.	0,69	CUSTOS
20	Dificuldades na obtenção de Autorizações de Supressão de Vegetação (ASV)	0,69	LICENCIAMENTO

Fonte: Elaborado pelo Autor

Foi constatado, conforme Quadro 03, que o problema de falta de regularidade no repasse de recursos financeiros teve a maior pontuação no índice de importância relativa em relação à frequência, atingindo um índice de 0,83, seguido pela necessidade de revisões e ajustes de projetos com um índice de 0,82, na sequência, foi observado um índice de 0,80 para deficiência no planejamento financeiro do empreendimento e que portanto, os aspectos relacionados aos problemas financeiros foram os mais frequentes, na percepção dos respondentes. Ao ser pego um recorte nas vinte primeiras posições no ranking, observa-se que além das questões de Recursos Financeiros e Projeto, surge a questão de Desapropriação em nono lugar em relação à frequência. A questão de produtividade real inferior à produtividade prevista na composição de preços unitários figurou na décima terceira posição de frequência e sequer aparece entre os vinte primeiros na relação de importância, conforme será visto adiante.

Na sequência, no Quadro 04 será mostrado o ranking das vinte primeiras posições na análise de importância de cada quesito.

Quadro 04 – Ranking estabelecido para as 20 primeiras posições (análise de importância)

RANKING	Gestão de Contratos - Problemas	ÍNDICE DE IMPORTÂNCIA RELATIVA (IIR)	Natureza da questão
1	Falta de regularidade nos repasses de recursos financeiros	0,94	RECURSOS FINANCEIROS
2	Aportes financeiros insuficientes	0,92	RECURSOS FINANCEIROS
3	Deficiência no planejamento financeiro do empreendimento	0,90	RECURSOS FINANCEIROS
4	Ausência, na planilha orçamentária (contratual), de itens necessários à execução da obra	0,88	PROJETO
5	Necessidade de revisões e ajustes de projetos	0,88	PROJETO
6	Qualidade inadequada dos serviços executados ou de materiais fornecidos pelo contratado (empreiteira)	0,88	QUALIDADE
7	Erros de quantitativos previstos na planilha orçamentária (contratual)	0,86	PROJETO
8	Atrasos nas entregas das aquisições (Equipamentos, peças, materiais, conexões) pelo contratante (órgão)	0,86	AQUISIÇÕES
9	Atrasos nas entregas das aquisições (Equipamentos, peças, materiais, conexões) pelo contratado (empreiteira)	0,86	AQUISIÇÕES
10	Mecanismo inadequado de seleção e contratação das empresas	0,86	CONTRATAÇÃO
11	Cronograma previsto é incompatível com os prazos reais de execução	0,85	PROJETO
12	Dificuldades ou impedimentos em Desapropriações (Regularização Fundiária)	0,85	DESAPROPRIAÇÃO
13	Garantia da eficácia da empresa contratada para o cumprimento efetivo do contrato	0,85	GESTÃO
14	Falta de clareza nas Especificações Técnicas e/ou Caderno de Encargos e/ou Memorial Descritivo	0,85	PROJETO
15	Condições geológicas e geotécnicas não previstas em prospeções geotécnicas (sondagens)	0,84	PROJETO
16	Atrasos na execução da Energização das unidades com subestação (Estações Elevatórias, Estações de Tratamento, etc)	0,84	ENERGIZAÇÃO
17	Preços orçados na licitação incompatíveis com os custos reais de execução	0,84	PROJETO
18	Divergência de informações entre planilha orçamentária / projetos / especificações / memorial descritivo	0,83	PROJETO
19	Dificuldades no licenciamento ambiental (Jazidas e Bota-fora)	0,83	LICENCIAMENTO
20	Qualidade inadequada dos materiais fornecidos pelo contratante (órgão)	0,82	QUALIDADE

Fonte: Elaborado pelo Autor

Por outro lado, foi constatado, de acordo com o Quadro 04, que o problema de falta de regularidade no repasse de recursos financeiros teve a maior pontuação no índice de

importância relativa em relação à importância, atingindo um índice de 0,94, seguido por aportes financeiros insuficientes com um índice de 0,92, na sequência, foi observado um índice de 0,90 para deficiência no planejamento financeiro do empreendimento e que portanto, os aspectos relacionados aos problemas financeiros foram os três mais importantes, na percepção dos respondentes.

A questão de qualidade inadequada dos serviços executados ou de materiais fornecidos pelo contratado (empregado) figurou em sexto lugar no ranking de importância e a qualidade inadequada dos materiais fornecidos pelo contratante (órgão) ocupou a vigésima posição no ranking de importância. Nenhum dos dois quesitos constaram na lista dos vinte primeiros colocados no ranking de frequência.

Observa-se a questão de contratação (mecanismo inadequado de contratação e seleção das empresas) figurando em décimo lugar no ranking de importância, entretanto não constou entre os vinte primeiros colocados na lista e em relação à frequência. O que denotou ser um quesito de razoável importância, porém de baixa frequência.

4 CONCLUSÃO

Em relação aos resultados apresentados, no tocante à aplicação do questionário aos respondentes, conclui-se que os aspectos financeiros (Falta de regularidade nos repasses de recursos financeiros, Deficiência no planejamento financeiro do empreendimento e Aportes financeiros insuficientes) foram os mais prevalentes, acompanhados da necessidade de revisões e ajustes de projetos (Ausência, na planilha orçamentária (contratual), de itens necessários à execução da obra, Necessidade de revisões e ajustes de projetos).

A questão inerente ao regular cumprimento dos repasses e desembolsos financeiros mostrou-se preponderante na visão geral dos respondentes. Tal aferição obtida nessa pesquisa, mediante a aplicação do questionário, possui plena aderência com a realidade factual do que tem sido vivenciada nos contratos das obras do Sistema Adutor do Agreste, em que não houve o efetivo repasse e a regularidade dos recursos financeiros, através dos órgãos financiadores, o que trouxe transtornos para o regular andamento do contrato, especialmente ocasionando paralisações, atrasos, descontinuidades e encerramentos contratuais.

Foi possível constatar que não houve uma igual relação entre os quesitos mais frequentes e os mais importantes, ocorrendo em alguns casos quesitos muito importantes, entretanto menos frequentes. Assim como também figuraram quesitos muito frequentes, porém com menor importância.

Não se pode afirmar que a metodologia aplicada, bem como os resultados obtidos poderão ser adotados de forma escalável, replicável em todas as regiões do país, devido às peculiaridades e sobretudo das realidades de cada local a ser analisado. Também não se pode fazer uma generalização metodológica, muito menos de similaridade de resultados, para qualquer tipo de obra pública, ainda que seja de infra-estrutura, podendo se assemelhar à realidade vivenciada em obras hídricas estruturantes em outras regiões do país, com os necessários ajustes e adaptações em função da realidade de cada caso concreto.

É necessário, em trabalhos futuros, averiguar a incidência das necessidades de ajustes e revisões de projetos no empreendimento do estudo de caso (Obra do Sistema Adutor do Agreste), mediante documentação própria do empreendimento, assim como foi feita a análise relativa aos repasses e disponibilidade de recursos financeiros.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. TCU - Tribunal de Contas da União. **Obras Públicas em 10 Passos**. Brasília, 2021. Disponível em: https://portal.tcu.gov.br/data/files/47/93/98/5B/285EC710D79E7EB7F18818A8/Obras_publicas_10_passos.pdf. Acesso em: 18 out. 2022.

BRITO, D. M.; FERREIRA, E. A. M. Avaliação de estratégias para representação e análise do planejamento e controle de obras utilizando modelos BIM 4D. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 15, n. 4, p. 203-223, outubro de 2015;

CERQUEIRA, R. J. A.; VACOVSKI, E. **O impacto de um projeto de engenharia deficiente nas obras públicas: uma análise a partir dos apontamentos do tribunal de contas da união**. *Gestão Pública*, v. 7, n. 4, 5 jun. 2017.

COSTA D. B; MELO, R. S.; ALVARES J. S.; BELLO A. A. Evaluating the Performance of Unmanned Aerial Vehicles for Safety Monitoring. In: **Proc. 24th Ann. Conf. of the Int'l. Group for Lean Construction**, Boston, MA, USA, p. 23-32, 2016;

CROPPER, S; et al., **The Oxford Handbook of inter-organizational relations**. Oxford: Oxford University, 2008.

KHALIL, M. I.. Selecting the appropriate project delivery method using AHP, **International Journal of Project Management**, 2002, V. 20 p. 469-474;

NGACHO, C. **An assessment of the Performance of Public Sector Construction Projects: An empirical study of Projects funded under constituency development fund (CDF) in Western province**, 2013. Kenya. 7(2), 47-60;

RICARDINO, R. **Administração de contrato em projeto de construção pesada, no Brasil**: Um estudo da interface com o processo de análise do risco. ed rev. São Paulo, 2007.

TISAKA, M. **Como evitar prejuízos em obras de construção civil**: Construction CLAIM. São Paulo: Pini, 2011