



UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS (UFG)
FACULDADE DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA (FCT)
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA

ARTUR EDUARDO LOPES DA SILVA

A consideração do ciclo de vida em contratações públicas:
diagnóstico de maturidade nos tribunais de contas brasileiros

APARECIDA DE GOIÂNIA
2026



UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
FACULDADE DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA

TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO (TECA) PARA DISPONIBILIZAR VERSÕES ELETRÔNICAS DE TESES

E DISSERTAÇÕES NA BIBLIOTECA DIGITAL DA UFG

Na qualidade de titular dos direitos de autor, autorizo a Universidade Federal de Goiás (UFG) a disponibilizar, gratuitamente, por meio da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD/UFG), regulamentada pela Resolução CEPEC nº 832/2007, sem ressarcimento dos direitos autorais, de acordo com a [Lei 9.610/98](#), o documento conforme permissões assinaladas abaixo, para fins de leitura, impressão e/ou download, a título de divulgação da produção científica brasileira, a partir desta data.

O conteúdo das Teses e Dissertações disponibilizado na BDTD/UFG é de responsabilidade exclusiva do autor. Ao encaminhar o produto final, o autor(a) e o(a) orientador(a) firmam o compromisso de que o trabalho não contém nenhuma violação de quaisquer direitos autorais ou outro direito de terceiros.

1. Identificação do material bibliográfico

☒ Dissertação ☐ Tese ☐ Outro*: _____

*No caso de mestrado/doutorado profissional, indique o formato do Trabalho de Conclusão de Curso, permitido no documento de área, correspondente ao programa de pós-graduação, orientado pela legislação vigente da CAPES.

Exemplos: Estudo de caso ou Revisão sistemática ou outros formatos.

2. Nome completo do autor

Artur Eduardo Lopes da Silva

3. Título do trabalho

A consideração do ciclo de vida em contratações públicas: diagnóstico de maturidade nos tribunais de contas brasileiros

4. Informações de acesso ao documento (este campo deve ser preenchido pelo orientador)

Concorda com a liberação total do documento ☒ SIM ☐ NÃO¹

[1] Neste caso o documento será embargado por até um ano a partir da data de defesa. Após esse período, a possível disponibilização ocorrerá apenas mediante:

a) consulta ao(à) autor(a) e ao(à) orientador(a);

b) novo Termo de Ciência e de Autorização (TECA) assinado e inserido no arquivo da tese ou dissertação.

O documento não será disponibilizado durante o período de embargo.

Casos de embargo:

- Solicitação de registro de patente;
- Submissão de artigo em revista científica;
- Publicação como capítulo de livro;
- Publicação da dissertação/tese em livro.

Obs. Este termo deverá ser assinado no SEI pelo orientador e pelo autor.



Documento assinado eletronicamente por **Artur Eduardo Lopes Da Silva**, Discente, em 11/08/2026, às 11:19, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Bruno Garcia de Oliveira, Usuário Externo**, em 11/08/2026, às 11:21, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ufg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **6417148** e o código CRC **6F4849FD**.

Referência: Processo nº 23070.031578/2026-27

SEI nº 6417148

ARTUR EDUARDO LOPES DA SILVA

A consideração do ciclo de vida em contratações públicas:
diagnóstico de maturidade nos tribunais de contas brasileiros

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Administração Pública (PROFIAP), da Faculdade de Ciências e Tecnologia (FCT), da Universidade Federal de Goiás (UFG), como requisito para obtenção do título de Mestre em Administração Pública. Área de concentração: Administração Pública. Linha de pesquisa: Administração Pública.

Orientador: Professor Doutor Bruno Garcia de Oliveira

APARECIDA DE GOIÂNIA
2026

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do Programa de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da UFG.

Silva, Artur Eduardo Lopes da

A consideração do ciclo de vida em contratações públicas
[Manuscrito]: diagnóstico de maturidade nos tribunais de contas brasileiros /
Artur Eduardo Lopes da Silva. - 2026.

CLXI, 161 f.:

Orientador: Prof. Dr. Bruno Garcia de Oliveira

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Goiás, Faculdade
de Ciências e Tecnologia (FCT), Programa de Pós-Graduação em Administração
Pública em Rede Nacional, Aparecida de Goiânia, 2026.

Apêndice.

Bibliografia.

Inclui: siglas, tabelas, grafico, lista de figuras, lista de tabelas.

1. Compras Públicas; Sustentabilidade; Ciclo de Vida; Modelo de
Maturidade.

I. Oliveira, Bruno Garcia de, orient. II. Título.

CDU 005



UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS

FACULDADE DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA

ATA DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO

Ata nº **09/2026** da sessão de Defesa de Dissertação de **Artur Eduardo Lopes da Silva**, que confere o título de Mestre em **Administração Pública**, na área de concentração em **Administração Pública**.

Aos **vinte e cinco dias do mês de junho de dois mil e vinte e seis**, a partir das 10:30hs, por webconferência, realizou-se a sessão pública de **Defesa de Dissertação** intitulada “**A consideração do ciclo de vida em contratações públicas: diagnóstico de maturidade nos tribunais de contas brasileiros**”. Os trabalhos foram instalados pelo Orientador, Professor Doutor **Bruno Garcia de Oliveira** (UFCAT/PROFIAP/UFG), com a participação dos demais membros da Banca Examinadora: Professor Doutor **Anderson Henrique dos Santos Araújo** (PROFIAP/UFAL), membro titular interno; Professor Doutor **Diego de Oliveira da Cunha** (UNIR), membro titular externo. Durante a arguição, os membros da banca **não fizeram** sugestão de alteração do título do trabalho. A Banca Examinadora reuniu-se em sessão secreta a fim de concluir o julgamento da Dissertação, tendo sido o candidato **aprovado** pelos seus membros. Proclamados os resultados pelo Professor Doutor Bruno Garcia de Oliveira, Presidente da Banca Examinadora, foram encerrados os trabalhos e, para constar, lavrou-se a presente ata que é assinada pelos Membros da Banca Examinadora.

TÍTULO SUGERIDO PELA BANCA



Documento assinado eletronicamente por **DIEGO DE OLIVEIRA DA CUNHA**, **Usuário Externo**, em 25/06/2026, às 18:42, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Anderson Henrique dos Santos Araújo**, **Usuário Externo**, em 11/08/2026, às 11:16, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Bruno Garcia de Oliveira**, **Usuário Externo**, em 11/08/2026, às 11:21, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ufg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **6290293** e o código CRC **1CD00E51**.

Referência: Processo nº 23070.031578/2026-27

SEI nº 6290293

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a todos aqueles que sempre me estimam: aos meus pais, meus irmãos, minha esposa, meus filhos. Dedico aos meus professores e colegas de mestrado, amigos e colegas de trabalho do TCE-GO e de caminhada. Dedico ao TCE-GO, instituição a qual devo muito. Sobretudo, a Deus, merecedor de toda honra e glória, por Sua infinita bondade e por iluminar meu caminho.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos os docentes e discentes do Programa de Mestrado Profissional em Administração Pública (PROFIAP/UFG), professores e colegas que trouxeram otimismo para continuarmos nessa jornada.

A meu orientador, Bruno Garcia, pelo empenho, dedicação, leveza, sabedoria e sagacidade durante o desenvolvimento deste trabalho.

Estendo meus agradecimentos aos professores da banca avaliadora pelas valiosas contribuições que, sem dúvida, enriqueceram os resultados e a qualidade deste trabalho.

À minha família, meu alicerce. Dirijo agradecimentos especiais à minha companheira Tatiane, pais Divino e Fátima, a meus filhos Eduardo e Lunah, por ser serem minha motivação para continuar, pelo incentivo diário e pelo amor incondicional.

Sou grato ao Tribunal de Contas do Estado de Goiás, pela sua sempre nobre iniciativa de propiciar capacitação aos seus servidores, bem como sua Escola de Contas Aelson Nascimento - ESCOEX.

Em especial, agradeço a Verdade que me liberta, o Dia que me aquece, a Noite que me descansa. O que foi, É e Será.

*“Porque tive fome, e destes-me de comer; tive sede, e destes-me de beber; era estrangeiro, e hospedastes-me;
Estava nu, e vestistes-me; adoeci, e visitastes-me; estive na prisão, e fostes me ver”. (Livro de Mateus 25:35,36 – Bíblia Sagrada)*

RESUMO

A presente pesquisa analisa o grau de maturidade das compras sustentáveis dos tribunais de contas brasileiros, a partir das evidências documentais disponíveis, com foco na incorporação da lógica do ciclo de vida do objeto contratado. Parte-se da premissa de que as compras públicas possuem elevado potencial de influência sobre o mercado e podem funcionar como instrumento relevante de política pública para o desenvolvimento sustentável, desde que os critérios de sustentabilidade e ciclo de vida sejam efetivamente traduzidos em requisitos verificáveis, justificativas técnicas e evidências documentais. A pesquisa teve como objetivo diagnosticar a maturidade das contratações realizadas pelos tribunais de contas brasileiros, sob uma perspectiva macro, relacionada à sustentabilidade, e micro, referente especificamente ao ciclo de vida. Para tanto, foram analisados 836 pregões, no período de 01/01/2024 a 31/08/2025, com base em modelo de maturidade aplicado aos documentos da fase preparatória da contratação, especialmente estudos técnicos preliminares, termos de referência e editais. Os resultados indicam predominância, nos registros documentais analisados, do Nível 1 (Inicial), com 677 registros, além de 143 registros inexistentes, 12 em desenvolvimento e apenas 4 estabelecidos, sem ocorrência dos níveis gerenciado e otimizado. Os achados demonstram que, embora a sustentabilidade apareça em diversos documentos, a consideração específica do ciclo de vida ainda ocorre de forma limitada e, em muitos casos, predominantemente formal. No recorte de Ciclo de Vida – Presença/Relevância, a média geral foi de aproximadamente 0,37/3, com cobertura de 33,13% dos registros; já em Ciclo de Vida – Argumentos Lógicos, a média foi de apenas 0,08/3, com cobertura de 5,74%, revelando baixa densidade justificativa. A análise também indicou que os achados se concentram principalmente no termo de referência e no edital, com menor incidência de integração robusta com o estudo técnico preliminar, o que sugere fragilidade na rastreabilidade entre planejamento, definição da solução e exigências do certame. Apesar da predominância de maturidade inicial, foram identificadas experiências pontuais mais estruturadas, especialmente quando houve articulação entre ETP e TR, presença de justificativas técnicas e conversão do ciclo de vida em requisitos mensuráveis. Esses casos indicam que a maturidade não decorre da simples menção a

sustentabilidade ou ciclo de vida, mas da capacidade de transformar tais conceitos em parâmetros objetivos relacionados ao uso, manutenção, vida útil, eficiência, descarte e logística reversa. A pesquisa resultou, ainda, na elaboração de um Produto Técnico-Tecnológico, consubstanciado em Manual de Boas Práticas para a consideração do ciclo de vida nas contratações públicas, voltado especialmente ao Tribunal de Contas do Estado de Goiás. Conclui-se que a efetivação do ciclo de vida nas contratações públicas depende do fortalecimento do planejamento, da qualificação do ETP, da coerência entre ETP e TR e da atuação dos tribunais de contas como fiscalizadores e indutores de boas práticas, promovendo a transição de menções formais para critérios concretos, mensuráveis e verificáveis.

Palavras-chave: Compras Públicas; Sustentabilidade; Ciclo de Vida; Modelo de Maturidade.

ABSTRACT

This research analyzes the maturity level of sustainable public procurement by Brazilian Courts of Accounts, based on the available documentary evidence, with a focus on the incorporation of the life cycle logic of the contracted object. It is grounded in the premise that public procurement has significant potential to influence the market and may serve as a relevant public policy instrument for sustainable development, provided that sustainability and life cycle criteria are effectively translated into verifiable requirements, technical justifications, and documentary evidence. The objective of the research was to diagnose the maturity of procurement practices carried out by Brazilian Courts of Accounts from both a macro perspective, related to sustainability, and a micro perspective, specifically focused on the life cycle. To this end, 836 electronic procurement procedures during the period from January 1, 2024, to August 31, 2025, were analyzed through a maturity model applied to documents from the preparatory and procurement phases, especially preliminary technical studies, terms of reference, and notices of bidding. The results indicate a predominance, among the documentary records analyzed, of Level 1 maturity (Initial), with 677 records, in addition to 143 nonexistent records, 12 records classified as under development, and only 4 established records, with no occurrence of the managed or optimized levels. The findings show that, although sustainability appears in several documents, the specific consideration of the life cycle still occurs in a limited manner and, in many cases, predominantly as a formal reference. In the Life Cycle — Presence/Relevance dimension, the overall average was approximately 0.37/3, with coverage in 33.13% of the records; in the Life Cycle — Logical Arguments dimension, the average was only 0.08/3, with coverage in 5.74% of the records, revealing low justificatory density. The analysis also indicated that the findings are mainly concentrated in the terms of reference and bidding notices, with lower incidence of robust integration with the preliminary technical study, suggesting weaknesses in traceability among planning, solution definition, and procurement requirements. Despite the predominance of initial maturity, some more structured experiences were identified, especially when there was articulation between the preliminary technical study and the term of reference, the presence of technical justifications, and the conversion of life cycle considerations into

measurable requirements. These cases indicate that maturity does not result from the mere mention of sustainability or life cycle, but from the ability to transform such concepts into objective parameters related to use, maintenance, service life, efficiency, disposal, and reverse logistics. The research also resulted in the development of a Technical-Technological Product, embodied in a Good Practices Manual for considering the life cycle in public procurement, especially aimed at the Court of Accounts of the State of Goiás. It is concluded that the effective incorporation of the life cycle into public procurement depends on strengthening planning, qualifying the preliminary technical study, ensuring coherence between the preliminary technical study and the term of reference, and enabling Courts of Accounts to act as oversight bodies and inducers of good practices, promoting the transition from formal references to concrete, measurable, and verifiable criteria.

Keywords: Public Procurement; Sustainability; Life Cycle; Maturity Model.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURAS

Figura 1 - Ciclo de Vida do Produto.....	31
Figura 2 – <i>Trade off</i> entre menor custo e maior ciclo de vida, ao centro a vantajosidade..	46

QUADROS

Quadro 1 - Resumo dos diferentes tipos de análise do ciclo de vida.....	41
Quadro 2 - Modelos selecionados para estudo X modelo proposto.....	59
Quadro 3 - Síntese do referencial teórico.....	61
Quadro 4 – Resumo dos níveis de maturidade do modelo da pesquisa.....	77
Quadro 5 – Da análise pelo modelo de maturidade proposto.....	79
Quadro 6 - Síntese de melhores práticas e níveis de maturidade (casos selecionados).....	113
Quadro 7 – Comandos legais indiretos e diretos para a análise do ciclo de vida.....	124

GRÁFICOS

Gráfico 1 – Comparativo por tribunal – maturidade do ciclo de vida no período de 01/01/2024 a 31/08/2025.....	89
Gráfico 2 – Níveis de maturidade considerando os tipos.....	94
Gráfico 3 – Ranking isolado da sustentabilidade (argumentos lógicos; presença/relevância).....	100
Gráfico 4 – Ciclo de vida nos tribunais de contas – cobertura X presença/relevância em ordem decrescente.....	106
Gráfico 5 – Ciclo de vida nos tribunais de contas – cobertura X argumentos lógicos em ordem decrescente.....	107
Gráfico 6 – Recorte de comportamento por regiões.....	111

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Distribuição do nível de maturidade por tribunal em ordem decrescente quanto à representação no total geral no período de 01/01/2024 a 31/08/2025.....	91
Tabela 2 – Distribuição do nível de maturidade tipo produto/serviço/serviço/produto considerando todos os tribunais de contas no período de 01/01/2024 a 31/08/2025.....	95
Tabela 3 – Distribuição por requisitos de sustentabilidade (argumentos lógicos; presença/relevância) considerando todos os tribunais de contas no período de 01/01/2024 a 31/08/2025.....	101
Tabela 4 – Top-10 tribunais (Argumentos Lógicos – média) no período de 01/01/2024 a 31/08/2025.....	103
Tabela 5 – Melhores práticas entre todos os tribunais no período de 01/01/2024 a 31/08/2025.....	109

LISTA DE ABREVIATURAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ACCV/LCCA	Análise do Custo do Ciclo de Vida
ACV	Avaliação do Ciclo de Vida (ACV)
CCV	Custo do Ciclo de Vida
CPS	Compras públicas sustentáveis
CVP	Ciclo de Vida dos Produtos
EFQM	European Foundation for Quality Management (Fundação Europeia para a Gestão da Qualidade)
EIO	Economic input-output
ETP	Estudo Técnico Preliminar
IMS-MM	Integrated Management System (Avaliação de Sistemas Integrados de Gestão)
IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
ISO	International Organization for Standardization (Organização Internacional de Padronização)
LCA	Life Cycle Assessment
LCC	Life Cycle Costing
PCV	Pensamento do Ciclo de Vida
PIB	Produto Interno Bruto
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos
PTT	Produto Técnico Tecnológico
SLA	Service Level Agreement (Acordo de Nível de Serviço)
SGI	Sistema de Gestão Integrado
SICT-CMF	Classificação Industrial Técnica - Custo de Manutenção sobre Faturamento
TCO	Custo Total de Propriedade
TIC	Tecnologia da Informação e Comunicação
TR	Termo de Referência

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	18
1.1 Problema de pesquisa	22
1.2 Justificativa.....	22
1.3 Objetivos	24
1.3.1 Objetivo geral	24
1.3.2 Objetivos específicos.....	24
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	25
2.1 Sustentabilidade.....	26
2.2 Compras públicas sustentáveis como instrumento de política pública	28
2.3 Ciclo de vida do objeto: delimitação conceitual.....	29
2.3.1 A perspectiva econômica: ciclo de vida do produto.....	30
2.3.2 A perspectiva ambiental: Análise do Ciclo de Vida (ACV).....	32
2.3.3 O ciclo de vida do objeto nas contratações públicas.....	38
2.3.4 Pensamento do ciclo de vida, análise do custo do ciclo de vida e análise do ciclo de vida.....	39
2.4 O ciclo de vida do objeto na Administração Pública	41
2.5. Compras públicas sustentáveis e relação com o ciclo de vida dos produtos – CPS X CVP	42
2.5.1 A Lei nº 14.133/2021 e a incorporação do ciclo de vida.....	47
2.6. Tribunais de Contas, governança e indução da sustentabilidade.....	48
2.7. Criando modelos de maturidade.....	50
2.8 Modelos de maturidade de sustentabilidade	51
2.8.1 Modelo de Maturidade de Kirkwood, Alinaghian e Srai	52
2.8.2 Modelo de Maturidade de Baumgartner e Ebner.....	53
2.8.3 Modelo de Maturidade de Curry e Donnellan	54
2.8.4 Modelo de Maturidade de Hynds <i>et al.</i>	54
2.8.5 Modelo de Maturidade de Mani, Lyons e Sriram	55
2.8.6 Modelo de Maturidade de Ngai, Chau, Poon e To	56
2.8.7 Modelo de Maturidade de Sloan, Klingenberg e Rider	57

2.9 Síntese do referencial teórico	60
3. MÉTODO.....	64
3.1 Tipo de pesquisa	64
3.2 Técnica de coleta de dados	67
3.3 Técnica de análise de dados	69
3.3.1 Níveis de Maturidade da Sustentabilidade nas Contratações Públicas para Fins de Diagnóstico.....	72
3.3.1.1 Inicial – Sustentabilidade	73
3.3.1.2 Em desenvolvimento – estudos técnicos preliminares (ETP) sobre a sustentabilidade	73
3.3.1.3 Estabelecido – Consideração do ciclo de vida dos produtos.....	74
3.3.1.4 Gerenciado – métodos de Análise de Ciclo de Vida (ACV) ou existência de normativos.....	74
3.3.1.5 Otimizado – Escolha de produtos com base no ciclo de vida fundamentado em estudos.....	75
3.4 Da forma de interpretação da aplicação do modelo.....	76
3.5 Validade e confiabilidade.....	82
3.6 Proposta de PTT	84
4. RESULTADOS.....	86
4.1. Panorama nacional dos tribunais de contas considerando a modalidade licitatória analisada – pregão	87
4.2 Nível de maturidade quando comparados produtos, serviços e serviços com produtos.....	92
4.3. Resultados individualizados dos tribunais de contas	98
4.3.1 Resultado individual dos requisitos de sustentabilidade	99
4.3.2 Resultado individual do ciclo de vida.....	103
4.4 Melhores práticas entre todos os tribunais de contas.....	107
4.4.1 Destaques das melhores práticas entre os TCs	108
4.5 Comportamento dos tribunais segmentados por regiões.....	109
4.5.1 Melhores práticas regionais	111
4.5.1.1 Centro-Oeste.....	111
4.5.1.2 Norte.....	111

4.5.1.3 Nordeste	112
4.5.1.4 Sudeste	112
4.5.1.5 Sul	112
5.2.3 Rastreabilidade documental: onde o ciclo de vida aparece nos instrumentos da contratação.....	113
5 DISCUSSÃO	118
5.2 A relevância dos documentos da fase preparatória e a baixa incidência de análises relacionadas ao caso concreto para análise do ciclo de vida	120
5.2.1 A relevância do estudo técnico preliminar	121
5.2.2 A relevância do termo de referência.....	125
5.3 Ciclo de Vida: conceito normativo amplo, evidência documental estreita	128
5.4 O papel dos tribunais de contas na indução do ciclo de vida nas contratações públicas: funções do controle e agenda prospectiva.....	130
5.4.1 Papel dos tribunais de contas: adequação, indução, qualificação do planejamento e proporcionalidade	132
5.4.2 O que ainda virá: fiscalizar o que pratica e praticar o que fiscaliza	133
5.5 O Produto Técnico-Tecnológico — PTT	133
CONSIDERAÇÕES FINAIS	135
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	143
APÊNDICE A – ORDENAÇÃO DESCRITIVA DOS TRIBUNAIS POR ARGUMENTOS LÓGICOS.....	152
APÊNDICE B - PRODUTO TÉCNICO TECNOLÓGICO - PTT.....	161

1 INTRODUÇÃO

As compras públicas têm um papel central na vida cotidiana da população, pois é por meio delas que produtos e serviços essenciais chegam ao cidadão. A relevância desse tema se evidencia ao considerarmos o volume de recursos movimentados pela Administração Pública, que representa uma parcela significativa do mercado de contratações no Brasil, correspondendo a cerca de 12% do Produto Interno Bruto (PIB), conforme dados do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA, 2021).

Esse expressivo poder de compra confere à Administração uma posição estratégica para influenciar positivamente o mercado, direcionando-o para práticas mais sustentáveis. Conforme leciona Trajano (2023), a Administração pode exercer essa influência ao adotar critérios responsáveis de aquisição, focados na análise do ciclo de vida dos produtos, por meio de Avaliação do Ciclo de Vida (ACV).

Considerando que grande parte dos bens e serviços consumidos pela sociedade são adquiridos pelo setor público, é possível afirmar que a Administração tem o potencial de induzir o desenvolvimento de produtos com maior durabilidade e menor impacto ambiental, além de fomentar a transição da economia linear para a economia circular (Santos et al., 2025).

O impacto das compras públicas no consumo nacional é substancial. Os processos decisórios deveriam, sempre que possível, considerar todos os recursos consumidos e os impactos ambientais e à saúde associados ao ciclo de vida dos produtos. Isso inclui etapas como extração de matérias-primas, produção, uso, reutilização, transporte, reciclagem e destinação final dos resíduos (UNEP, 2005).

A incorporação da sustentabilidade nas atividades econômicas, embora apresente desafios conceituais e práticos devido à complexidade do tema, tornou-se um padrão amplamente aceito para avaliar os efeitos do crescimento econômico sobre o meio ambiente (Brandt e Silva, 2013).

No Brasil, a Administração Pública tem avançado significativamente em sua atuação sustentável, influenciada por movimentos internacionais que buscam garantir o bem-estar das gerações presentes e futuras (Trajano, 2023).

As compras governamentais configuram-se como um importante instrumento para promover o consumo e a produção sustentáveis, contribuindo para a redução dos impactos ambientais de produtos, serviços e obras, além de fomentar o desenvolvimento econômico e social por meio das contratações públicas (Trajano, 2023).

Contudo, a atuação da Administração Pública deve estar estritamente alinhada ao arcabouço jurídico vigente, que estabelece regras rigorosas para as contratações, dada a seriedade e o impacto dessas operações. Nesse sentido, a atual Lei de Licitações, Lei Federal nº 14.133/2021, representa um marco importante ao inserir o princípio do desenvolvimento nacional sustentável entre seus fundamentos e objetivos (Brasil, 2021).

Embora a Lei Federal nº 14.133/2021 não tenha promovido transformações radicais em relação à legislação anterior, ela apresenta um posicionamento mais enfático ao exigir o exame multidimensional dos riscos relacionados ao objeto da contratação, promovendo contratações planejadas, híbridas e que assegurem o direito humano a um ambiente limpo, saudável e sustentável (Freitas, 2022).

Silva e Jesus Junior (2023) destacam que essa legislação extinguiu a lógica tradicional do “menor preço”, que frequentemente resultava em custos aparentes, mas não reais, para a Administração Pública.

A atual lei introduziu “o princípio do ciclo de vida dos produtos”, que permite avaliar o preço real com base na relação entre o preço nominal e o tempo de vida útil do bem, substituindo a antiga lógica do menor preço. Essa inovação implica que o cálculo do preço não se limita ao valor imediato, mas considera a durabilidade e a vida útil do objeto, promovendo uma visão mais ampla e precisa dos custos envolvidos nas aquisições públicas (Santos, 2025).

O diploma legal também destaca a importância da Análise do Ciclo de Vida (ACV) na fase preparatória das contratações, momento em que o objeto deve ser descrito com base em seu ciclo de vida para a elaboração dos documentos que dão suporte à contratação, especialmente o estudo técnico preliminar e o termo de referência (Brasil, 2021).

Além disso, a lei relaciona a vantajosidade e os custos das contratações ao ciclo de vida do objeto, deixando claro que o menor preço não deve ser o único critério para a escolha da melhor proposta, especialmente quando se trata de produtos sustentáveis ou

de objetos cujos custos de uso, manutenção, descarte ou reposição possam impactar a Administração ao longo do tempo (Brasil, 2021).

Apesar desses avanços, a aplicação prática da consideração do ciclo de vida nas contratações públicas ainda enfrenta desafios significativos. Freitas (2022) adverte que a análise do ciclo de vida não pode ser realizada de forma isolada, considerando apenas o certame licitatório, mas deve abarcar todas as consequências diretas e indiretas do processo.

É fundamental que o procedimento siga rigorosamente o previsto na Lei Federal nº 14.133/2021, buscando a proposta que ofereça o melhor resultado para a Administração Pública a partir da análise do ciclo de vida do objeto (Brasil, 2021).

A ausência de normativos específicos que orientem detalhadamente a avaliação do ciclo de vida, a complexidade técnica dos objetos a serem contratados e a resistência dos agentes públicos à mudança são fatores que dificultam a implementação efetiva dessa análise. Além disso, a subjetividade na avaliação das propostas e a diversidade dos entes federativos podem potencializar impasses e entraves no processo licitatório (Aguiar, 2024).

Diante desse cenário, permanece uma lacuna importante a ser explorada: qual é o nível de maturidade da análise do ciclo de vida nas compras públicas, especialmente à luz da nova legislação, e como os tribunais de contas brasileiros, importantes atores da fiscalização dos gastos públicos, têm lidado com esse avanço legislativo em suas próprias contratações?

Essa questão é fundamental para compreender em que medida a Administração Pública, tendo como objeto de análise as contratações realizadas pelos tribunais de contas brasileiros, tem incorporado efetivamente os princípios da sustentabilidade e do ciclo de vida em seus documentos licitatórios, superando a lógica do menor preço e adotando uma visão mais abrangente e sustentável.

A escolha dos tribunais de contas como objeto de análise se justifica em razão de sua posição institucional. Essas Cortes exercem função constitucional de controle externo, fiscalizando a legalidade, a legitimidade, a economicidade e a eficiência dos gastos públicos. Ao mesmo tempo, também figuram como órgãos contratantes, submetidos às mesmas exigências legais de planejamento, sustentabilidade,

vantajosidade e consideração do ciclo de vida do objeto. Assim, a forma como os tribunais de contas contratam pode revelar não apenas o grau de internalização da Lei Federal nº 14.133/2021 em suas rotinas administrativas, mas também a coerência entre aquilo que fiscalizam e aquilo que praticam.

Nesse sentido, a pesquisa não se volta genericamente à Administração Pública como um todo, mas especificamente às contratações realizadas pelos tribunais de contas brasileiros. O foco está em diagnosticar o nível de maturidade dessas instituições na incorporação da sustentabilidade e, em especial, da lógica do ciclo de vida nos documentos da fase preparatória da contratação, como estudos técnicos preliminares, termos de referência e editais.

A presente pesquisa tem como objetivo geral diagnosticar o nível de maturidade para a análise do ciclo de vida em compras públicas sustentáveis realizadas pelos tribunais de contas brasileiros, a partir das evidências documentais disponíveis e com base em modelo de maturidade estruturado a partir de dimensões relacionadas à sustentabilidade, à presença/relevância do ciclo de vida, aos argumentos lógicos, aos documentos da fase preparatória e à existência de critérios verificáveis.

Busca-se compreender como os tribunais de contas têm pautado suas contratações sob a ótica do ciclo de vida, avaliando a materialização do *trade-off* entre o ciclo de vida e o menor preço, especialmente no contexto de consolidação da Lei Federal nº 14.133/2021 (Freitas, 2022).

A investigação procura verificar se a sustentabilidade e o ciclo de vida aparecem apenas como referências formais nos documentos das contratações ou se são efetivamente traduzidos em justificativas técnicas, requisitos objetivos e critérios mensuráveis relacionados ao uso, manutenção, durabilidade, eficiência, descarte, logística reversa e custos indiretos associados ao objeto contratado.

Desse modo, a pesquisa busca contribuir para a compreensão do grau de maturidade institucional dos tribunais de contas brasileiros em matéria de compras públicas sustentáveis, distinguindo a mera presença documental de cláusulas sustentáveis da efetiva fundamentação lógica e operacional do ciclo de vida. Essa distinção é relevante porque a maturidade não decorre apenas da menção à

sustentabilidade, mas da capacidade de converter esse princípio em critérios concretos, verificáveis e rastreáveis nos documentos que estruturam a contratação pública.

Além disso, ao analisar os tribunais de contas, a pesquisa também permite refletir sobre o papel indutor dessas instituições. Como órgãos de controle externo, os tribunais de contas podem influenciar seus jurisdicionados por meio de orientações, auditorias, fiscalizações e decisões. Contudo, para que essa atuação seja coerente, é importante compreender em que medida os próprios tribunais têm incorporado, em suas contratações, os comandos legais que tendem a exigir dos demais órgãos públicos.

Assim, o estudo pretende contribuir tanto para o debate acadêmico sobre compras públicas sustentáveis e ciclo de vida quanto para a prática administrativa dos tribunais de contas, oferecendo diagnóstico comparativo sobre o nível de maturidade das contratações analisadas, com base nos documentos preparatórios e identificando boas práticas que possam subsidiar a melhoria dos processos internos e a atuação pedagógica e fiscalizatória dessas Cortes.

1.1 Problema de pesquisa

Qual é o nível de maturidade, a partir das evidências documentais disponíveis, da consideração do ciclo de vida nas compras públicas realizadas pelos tribunais de contas brasileiros?

1.2 Justificativa

A justificativa para a realização desta pesquisa é múltipla e fundamenta-se em diferentes dimensões do campo das compras públicas sustentáveis. No âmbito da administração pública, o estudo oferece subsídios importantes para o aprimoramento do planejamento e da execução das contratações, promovendo maior eficiência econômica e sustentabilidade ambiental.

A relevância da pesquisa decorre não apenas da necessidade de compreender a aplicação do ciclo de vida nas contratações públicas, mas sobretudo do papel estratégico desempenhado pelos tribunais de contas nesse processo. Essas instituições não se limitam à função fiscalizatória, atuando também como indutoras de boas práticas

e orientadoras dos gestores públicos. Nesse sentido, ao produzir um diagnóstico empírico sobre o nível de maturidade dessa temática e ao desenvolver um produto técnico voltado à sua operacionalização, a presente pesquisa contribui diretamente para o fortalecimento da capacidade institucional dos tribunais de contas em promover contratações mais eficientes e sustentáveis.

Esse aprimoramento é fundamental para que os gestores públicos possam tomar decisões mais informadas e alinhadas com os princípios da Lei de Licitações, especialmente no que tange à consideração do ciclo de vida dos produtos e serviços adquiridos, conforme orientações presentes em cartilhas e manuais elaborados por órgãos de controle e tribunais de contas (Atricon, 2023).

Para a teoria, a pesquisa contribui ao preencher uma lacuna relevante sobre a aplicação prática de Análise do Ciclo de Vida (ACV) nas compras governamentais, ampliando o conhecimento acadêmico sobre políticas públicas sustentáveis e modelos de maturidade organizacional. Essa contribuição é essencial para o avanço dos estudos que buscam integrar sustentabilidade, governança e inovação na administração pública, conforme discutido em trabalhos recentes que enfatizam a necessidade de uma abordagem interdisciplinar e integrada na avaliação do ciclo de vida dos objetos contratados (Freitas, 2022).

Na prática, a pesquisa propõe a elaboração de um produto técnico tecnológico, na forma de um manual de boas práticas para implementação da análise do ciclo de vida, destinado ao Tribunal de Contas do Estado de Goiás, nada obstando a utilização de outros tribunais de contas, que desempenha papel fundamental no controle e fiscalização das licitações públicas, que visa orientar o órgão a priorizar a análise do ciclo de vida em suas avaliações, fomentando uma cultura de sustentabilidade mais consolidada nas aquisições públicas e contribuindo para a efetivação dos princípios estabelecidos pela nova legislação. A importância dessa iniciativa é reforçada pelo papel pedagógico e normativo que os tribunais de contas exercem na gestão pública, influenciando diretamente a conduta dos agentes públicos e a qualidade das contratações (Atricon, 2023).

Assim, a pesquisa não apenas contribui para o avanço do conhecimento acadêmico e para o aprimoramento da gestão pública, mas também oferece ferramentas

práticas que podem ser implementadas para melhorar a governança das compras públicas sustentáveis, alinhando-se às melhores práticas internacionais e às exigências da legislação brasileira vigente (Ministério da Gestão e Inovação, 2023).

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo geral

Diagnosticar o nível de maturidade, a partir das evidências documentais disponíveis, dos tribunais de contas brasileiros na consideração do ciclo de vida em suas contratações públicas sustentáveis.

1.3.2 Objetivos específicos

Apresentar as contribuições da lógica do ciclo de vida para a sustentabilidade nas contratações públicas, com base na literatura e na legislação.

Identificar, nos documentos disponíveis, como os tribunais de contas brasileiros incorporam o ciclo de vida em suas contratações.

Comparar descritivamente a maturidade documental observada entre os tribunais de contas e identificar boas práticas documentais.

Propor como Produto Técnico Tecnológico - PTT um Manual de Boas Práticas para Desenvolvimento do Ciclo de Vida nas Contratações do Tribunal de Contas do Estado de Goiás.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

O referencial teórico desta pesquisa está organizado em oito tópicos e apresenta, de forma articulada, os fundamentos conceituais, normativos e analíticos necessários à compreensão da incorporação da lógica do ciclo de vida nas contratações públicas, com ênfase na atuação dos tribunais de contas.

Para tanto, parte-se da sustentabilidade como categoria estruturante, avança-se para as compras públicas sustentáveis como instrumento de política pública e, em seguida, delimita-se o conceito de ciclo de vida do objeto no âmbito da Administração Pública, distinguindo-o de outras acepções presentes na literatura. Na sequência, examinam-se a Análise do Ciclo de Vida (ACV) e sua relação com as contratações públicas, bem como o papel dos tribunais de contas e a pertinência dos modelos de maturidade como instrumento analítico da pesquisa.

A necessidade de delimitação das acepções do “ciclo de vida” é importante por ser utilizada em múltiplas áreas do conhecimento, assumindo significados diversos conforme o referencial teórico adotado. Em determinadas abordagens, o ciclo de vida está associado à teoria econômica do produto, vinculada às fases de introdução, crescimento, maturidade e declínio (Vernon, 1966). Em outras, especialmente no campo da sustentabilidade e da gestão ambiental, o termo remete à análise das etapas de existência de um bem ou serviço, desde a extração de matérias-primas até sua disposição final, com ênfase nos impactos e custos associados a esse percurso (ISO, 2006; Guinée *et al.*, 2011).

Considerando o objeto desta pesquisa, adota-se como eixo conceitual a perspectiva do ciclo de vida do objeto nas contratações públicas, e não a teoria econômica clássica do ciclo de vida do produto. Essa escolha se justifica porque a investigação não se orienta por dinâmicas de mercado, mas pela análise da presença, da consistência e da qualidade de critérios relacionados ao ciclo de vida nos processos de contratação pública, especialmente nos documentos de planejamento. Tal enquadramento é compatível com a Lei nº 14.133/2021, que introduz o desenvolvimento nacional sustentável como diretriz das contratações públicas e admite a consideração do ciclo de vida do objeto como elemento da vantajosidade administrativa (Brasil, 2021).

Além disso, a literatura sobre compras públicas sustentáveis reconhece o poder de compra do Estado como importante instrumento de indução de padrões mais sustentáveis de produção e consumo, por meio da inclusão de critérios ambientais, sociais e econômicos nos processos licitatórios (Biderman *et al.*, 2008). Nesse contexto, a lógica do ciclo de vida aproxima-se da necessidade de considerar não apenas o preço inicial da contratação, mas também os custos, impactos e desdobramentos associados ao uso, à manutenção e à destinação final do objeto contratado.

Dessa forma, o presente capítulo busca organizar o referencial teórico em bases conceitualmente consistentes, de modo a sustentar a investigação empírica acerca do nível de maturidade observada nos documentos analisados na incorporação do ciclo de vida nas contratações públicas realizadas pelos tribunais de contas.

2.1 Sustentabilidade

A sustentabilidade constitui um dos conceitos centrais das discussões contemporâneas sobre desenvolvimento, gestão pública e uso de recursos naturais. Trata-se de noção complexa e multidimensional, que não se limita à dimensão ambiental, mas envolve também aspectos econômicos e sociais. Nessa perspectiva, Wahrlich *et al.* (2020) assinalam que considerar apenas o componente ambiental é insuficiente para a compreensão da sustentabilidade em sentido amplo, uma vez que sua efetiva incorporação exige a articulação entre dimensões distintas e interdependentes.

Segundo Herrera (2015), os problemas ambientais que afetam a humanidade não decorrem de uma ordem natural, mas de construções culturais, isto é, dos modos historicamente estabelecidos de relacionamento entre sociedade e meio ambiente. As modalidades de desenvolvimento, nesse sentido, têm se caracterizado por combinar crescimento econômico com deterioração social e degradação ambiental, o que evidencia a necessidade de reorientação dos processos decisórios e produtivos.

A formulação clássica do Relatório Brundtland consolidou a ideia de desenvolvimento sustentável como aquele capaz de atender às necessidades do presente sem comprometer a capacidade de as gerações futuras atenderem às suas próprias necessidades (Brundtland *et al.*, 1987). Embora sintética, essa definição tornou-

se referência normativa para a formulação de políticas públicas e para a reconfiguração das formas de atuação estatal e privada em matéria de desenvolvimento.

No campo das contratações públicas, a sustentabilidade assume relevância especial, uma vez que a Administração Pública, em razão do volume de recursos que mobiliza, pode influenciar padrões de produção, consumo e descarte. Nesse contexto, a gestão pública eficiente e responsável exige que as aquisições considerem não apenas o preço imediato de contratação, mas também os impactos ambientais, sociais e econômicos associados ao uso, à manutenção e à disposição final dos bens e serviços adquiridos (Zago, 2020).

Como destacam Betiol *et al.* (2012), o grande desafio contemporâneo consiste em integrar os objetivos do desenvolvimento sustentável às decisões públicas desde a análise da efetiva necessidade de contratação até a destinação final do objeto, superando a lógica decisória orientada exclusivamente pela legalidade formal e pelo menor preço. Isso requer o uso de ferramentas técnicas capazes de subsidiar o gestor com informações qualificadas acerca dos impactos e custos que circundam o ciclo de vida do objeto, permitindo avaliar, com maior precisão, a vantajosidade da decisão para a Administração e para a sociedade.

Nessa mesma linha, Fernandes (2020) sustenta que a sustentabilidade somente pode ser alcançada mediante abordagem multidisciplinar, capaz de integrar ciência, tecnologia, economia e gestão na utilização dos recursos naturais. A avaliação da sustentabilidade ao longo do ciclo de vida, portanto, depende de uma visão sistêmica e articulada, consistente com os pressupostos da Análise do Ciclo de Vida e com a necessidade de decisões públicas mais abrangentes e responsáveis.

2.2 Compras públicas sustentáveis como instrumento de política pública

As compras públicas sustentáveis constituem importante instrumento de política pública, uma vez que permitem ao Estado utilizar seu poder de compra para induzir padrões mais sustentáveis de produção e consumo. Nessa perspectiva, as contratações públicas deixam de desempenhar apenas função operacional de suprimento administrativo e passam a assumir papel estratégico na promoção do desenvolvimento sustentável (Zago, 2020).

Biderman *et al.* (2008) destacam que o poder de compra do Estado pode ser mobilizado para fomentar a oferta de bens e serviços mais compatíveis com critérios ambientais, sociais e econômicos, influenciando fornecedores, cadeias produtivas e práticas empresariais. Trata-se, portanto, de uma atuação pública com potencial indutor, na medida em que a Administração, ao estabelecer requisitos e preferências em seus processos licitatórios, contribui para a conformação de mercados e para a disseminação de padrões produtivos mais responsáveis.

As compras públicas sustentáveis não se reduzem à aquisição de produtos ambientalmente menos agressivos. Elas envolvem uma lógica mais ampla de racionalização do gasto público, promoção da eficiência, redução de impactos e compromisso com resultados de longo prazo. Isso significa que a sustentabilidade deve ser incorporada de forma transversal à contratação, abrangendo desde a definição da necessidade administrativa até a especificação do objeto, os critérios de seleção e os parâmetros de execução (Advocacia-Geral da União, 2023).

No contexto brasileiro, a incorporação da sustentabilidade às contratações públicas ganhou novo impulso com a Lei Federal nº 14.133/2021, que deslocou o foco da contratação pública do menor preço para uma noção mais ampla de vantajosidade, em sintonia com o desenvolvimento nacional sustentável (Brasil, 2021). Esse movimento reforça a compreensão de que as compras governamentais podem funcionar como instrumento de política pública apto a produzir efeitos para além da satisfação imediata de necessidades administrativas.

Sob esse enfoque, a sustentabilidade nas contratações públicas exige o fortalecimento da fase de planejamento, uma vez que é nesse momento que se analisam alternativas, se formulam critérios e se define a solução a ser contratada. É também nesse ponto que a lógica do ciclo de vida do objeto se revela especialmente relevante, ao permitir uma avaliação mais abrangente dos custos, impactos e desdobramentos da contratação ao longo do tempo (Advocacia-Geral da União, 2023).

2.3 Ciclo de vida do objeto: delimitação conceitual

A expressão “ciclo de vida” é empregada em diferentes áreas do conhecimento, o que impõe a necessidade de delimitação conceitual para fins desta pesquisa. Em termos gerais, podem ser identificadas duas grandes vertentes. A primeira está associada à teoria econômica do ciclo de vida do produto, vinculada ao desempenho mercadológico, à inovação e à obsolescência. A segunda refere-se às abordagens voltadas à sustentabilidade, à gestão ambiental e à análise de custos e impactos ao longo das etapas de vida de um bem ou serviço (ISO, 2006; Guinée *et al.*, 2011; Willers; Rodrigues; Silva, 2013).

Diante dessas distinções, esta pesquisa adota como referencial o ciclo de vida do objeto nas contratações públicas, compreendido como categoria analítica orientada à avaliação de custos, impactos e desdobramentos do objeto ao longo de sua vida útil, desde sua concepção até sua destinação final. A escolha se justifica porque o objeto da investigação não está relacionado à dinâmica concorrencial dos mercados, mas à presença e à qualidade de critérios relacionados ao ciclo de vida nos documentos e processos de contratação da Administração Pública (Brasil, 2021; Freitas, 2022).

Adotar essa perspectiva significa reconhecer que a análise da vantajosidade administrativa não pode se restringir ao desembolso inicial. Ao contrário, a decisão pública deve considerar o comportamento do objeto ao longo do uso, da manutenção, da durabilidade, da substituição e do descarte, especialmente quando tais fatores repercutem sobre a eficiência do gasto público e sobre os impactos socioambientais da contratação (Biderman *et al.*, 2008; Willers; Rodrigues; Silva, 2013; Brasil, 2021).

2.3.1 A perspectiva econômica: ciclo de vida do produto

De acordo com Pessoa e Martins (2007), foi Richard Vernon, professor de Harvard, quem desenvolveu a teoria do ciclo de vida na década de 1960. A teoria original afirma que o ciclo de vida dos produtos tem três estágios — produto novo, produto em maturação e produto padronizado —, pressupondo que a produção do produto novo ocorreria no país de origem da inovação. A teoria explicou o sucesso da indústria manufatureira dos Estados Unidos na referida década, que era produtora dominante globalmente em muitos setores após a Segunda Guerra Mundial.

A “teoria do ciclo de vida do produto” de Richard Vernon tem sido menos capaz de explicar os padrões de comércio atuais, nos quais a inovação e a manufatura ocorrem globalmente, citando como exemplo que as empresas mundiais realizam pesquisa em países em desenvolvimento, nos quais mão de obra e instalações são altamente qualificadas e menos onerosas (Pessoa; Martins, 2007).

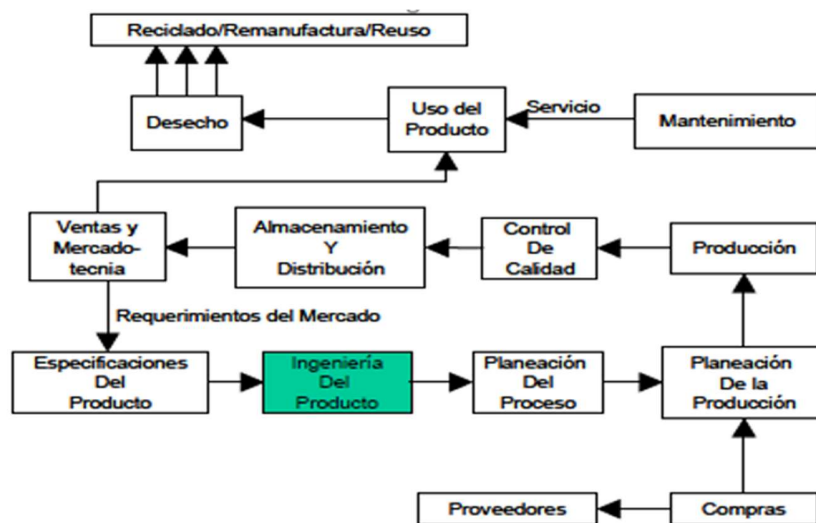
Em termos gerais, o ciclo de vida de um produto – CVP – é considerado um conjunto de etapas ou fases envolvidas no processo de criação e descarte. Tais produtos se originam de um processo científico-tecnológico e, após determinado período de fabricação, são criados para satisfação das necessidades das pessoas e de diversos setores da sociedade; todavia, possuem prazo de validade ou tornam-se obsoletos ao longo dos anos (Luna; Maury; Riba, 2006).

Sobre a definição de ciclo de vida, Luna, Maury e Riba (2006) ensinam que o ciclo de vida de um produto é o conjunto de etapas que um produto individual, ou conjunto inter-relacionado de componentes físicos ou intangíveis, destinado a satisfazer uma necessidade — uma lavadora doméstica, um programa de computador, um cartão de crédito — percorre desde que é criado até o fim de sua vida, podendo ser dividido em 6 importantes etapas, conforme detalha a figura (Figura 1), abaixo:

1. Decisão e definição: Decisão de criar o produto e definição de suas especificações, considerando o mercado potencial e as capacidades da empresa.
2. Desenho e desenvolvimento: Atividades que visam à concepção do produto de acordo com as especificações e características que permitam sua fabricação, além de ações para levar o produto ao mercado.
3. Fabricação: Conjunto de atividades destinadas à realização efetiva do produto, cumprindo condições de qualidade, preço e tempo.

4. Distribuição e comercialização: Etapa importante para tornar efetivo o uso do produto, incluindo atividades de transporte, distribuição e comercialização.
5. Utilização e manutenção: Exercício da função para a qual o produto foi projetado, incluindo a manutenção para manter ou repor o uso quando necessário.
6. Fim de vida: Decisão do fim da vida útil do produto e sua eliminação, que pode ter consequências econômicas e ambientais distintas, como reutilização, reciclagem, recuperação de energia ou descarte controlado (Luna; Maury 2006).

Figura 1 – Ciclo de vida do produto.



Fonte: Luna; Maury; Riba (2006)

Todos os dias surgem novos produtos; estes se desenvolvem, atingem a maturidade, entram em declínio e, eventualmente, desaparecem. Essa é a essência da noção de ciclo de vida do produto, e é o que se precisa mensurar no momento da formulação de novos produtos (Pessoa; Martins, 2007).

Abrantes (2006), por outro lado, descreve o ciclo de vida em dois momentos: nascimento do produto e morte e descarte do produto. Um novo produto pode surgir por três motivos principais: descobertas científicas inovadoras, novas aplicações de conhecimentos já existentes ou aprimoramentos em produtos atuais.

Muitas empresas e centros de pesquisa investem tempo e recursos em pesquisas científicas, especialmente em áreas como farmacêutica, telecomunicações e energia. Cite-se como exemplo a busca de vacinas, que envolve bilhões em investimentos para atender a uma doença e desenvolver tratamentos. Além disso, as

pesquisas focam em melhorar produtos já conhecidos, como celulares menores e mais seguros. Empresas com menos capital geralmente adaptam produtos existentes para atender demandas do mercado, muitas vezes utilizando patentes licenciadas (Abrantes, 2006).

Sobre a morte do produto, assim como os seres humanos, todo produto passa por fases de gestação, lançamento, crescimento, maturidade, envelhecimento e fim. Quando um produto “morre”, o fabricante perde vendas e lucros, enquanto consumidores e sociedade enfrentam a falta do item e possíveis impactos ambientais. Por isso, empresas precisam inovar constantemente, desenvolvendo novos produtos para garantir sua sobrevivência no mercado e atender às demandas da sociedade, evitando prejuízos financeiros e problemas ligados à indisponibilidade ou ao descarte inadequado dos produtos antigos (Abrantes, 2006).

Para os fins da presente pesquisa, contudo, essa abordagem possui função apenas delimitadora. O interesse da pesquisa não recai sobre a trajetória do produto no mercado, mas sobre a forma pela qual a Administração Pública incorpora a lógica do ciclo de vida em suas decisões de contratação. Assim, a teoria econômica do ciclo de vida do produto é mencionada apenas para afastar ambiguidades terminológicas, não constituindo o núcleo conceitual da análise.

2.3.2 A perspectiva ambiental: Análise do Ciclo de Vida (ACV)

Em contraste com a abordagem econômica, a Análise do Ciclo de Vida (ACV) situa-se no campo da gestão ambiental e constitui uma metodologia voltada à identificação e avaliação dos impactos ambientais associados a um produto, processo ou serviço ao longo de todo o seu ciclo de vida. De acordo com a ISO 14040 (ISO, 2006), a ACV considera as etapas que vão desde a extração de matérias-primas, passando pela produção, transporte, uso e manutenção, até a destinação final. Seu objetivo é fornecer uma visão sistêmica dos impactos ambientais, evitando a transferência de ônus entre diferentes fases do ciclo de vida.

A origem da Análise do Ciclo de Vida – ACV remonta aos estudos do economista Wassily Leontief, por meio da metodologia *economic input-output life cycle assessment*

(EIO-LCA), que surgiu nos anos 1970, sendo, portanto, baseada em seus trabalhos com matrizes insumo-produto da década de 1930. Com o avanço da computação em meados dos anos 1990, pesquisadores do Green Institute e da Carnegie Mellon University criaram um ambiente de simulação capaz de decodificar matrizes de grande escala (Coelho Filho; Saccaro Júnior; Luedemann, 2016).

A literatura especializada reconhece a ACV como uma das principais ferramentas de apoio à tomada de decisão orientada à sustentabilidade, na medida em que permite comparar alternativas e identificar pontos críticos de impacto ambiental (Guinée *et al.*, 2011). Nessa perspectiva, o ciclo de vida deixa de ser compreendido como mera trajetória de mercado e passa a ser tratado como um encadeamento de etapas geradoras de efeitos ambientais que podem e devem ser considerados na formulação de políticas, estratégias organizacionais e decisões de compra.

É importante destacar, contudo, que a ACV, em sua formulação clássica, tem como foco central os impactos ambientais. Embora possa dialogar com outras dimensões da sustentabilidade, seu escopo metodológico não se confunde com análises econômicas nem com avaliações sociais em sentido estrito. Por essa razão, a adoção da ACV como referencial teórico não implica a realização, nesta pesquisa, de uma Análise do Ciclo de Vida completa nos moldes previstos pela ISO 14040, mas sim a utilização de sua lógica conceitual para interpretar a incorporação de preocupações ambientais ao longo do ciclo de vida dos objetos licitados.

A Análise do Ciclo de Vida (ACV) é metodologia científica de avaliação ambiental que quantifica os impactos de um produto, serviço ou processo ao longo de todo o seu ciclo de vida — da extração de matérias-primas até a disposição final. É regida pelas normas ISO 14.040 e ISO 14.044 e possui caráter ambiental, diferentemente do CVP das compras públicas, que possui caráter econômico-operacional (ABNT, 2009).

A ACV foca em impactos ambientais, como pegada de carbono e consumo de água, enquanto o CVP das compras públicas foca em custos totais de aquisição, operação, manutenção e descarte. Ambas são complementares, mas não equivalentes. Esta pesquisa adota o CVP previsto na Lei Federal nº 14.133/2021, sem substituir a ACV, que pode ser igualmente utilizada nas contratações públicas com as considerações feitas na presente pesquisa (IBICT; GIZ, 2026).

Segundo Rossato (2009), uma das formas mais integradas, completas e eficazes para a gestão ambiental de atividades produtivas baseia-se no ciclo de vida do produto, sendo a Avaliação do Ciclo de Vida (ACV) sua mais importante ferramenta, além de avaliar os impactos associados à existência de um produto.

A mensuração do Ciclo de Vida dos Produtos é feita pela Análise do Ciclo de Vida dos produtos – ACV, que envolve todas as etapas de produção, uso e descarte de um produto, desde a extração dos recursos até seu destino final (ISO 14040, 2006).

Por análise do ciclo de vida – ACV, conforme leciona Faria (2021), pode-se entender uma ferramenta metodológica utilizada para mensurar o impacto ambiental de um produto, processo ou sistema ao longo de sua vida útil, desde a obtenção da matéria-prima até o fim de sua vida. Constitui-se da coleta e análise das entradas e saídas para obter resultados que expressem seus impactos ambientais potenciais, com o objetivo de determinar estratégias para sua redução.

Faria (2021) explica que a Análise do Ciclo de Vida (ACV) é uma ferramenta que possibilita às organizações compreenderem os impactos ambientais associados a cada produto. Essa técnica avalia o impacto ambiental de um produto em todas as etapas de sua vida, desde a extração das matérias-primas até o descarte final. Ao considerar todo o ciclo de vida do produto, a ACV oferece uma visão abrangente do sistema do produto. Isso proporciona uma compreensão mais profunda da interação entre a atividade industrial e o meio ambiente, o que é fundamental para a tomada de decisões e o planejamento estratégico eficaz dentro de uma organização.

Embora a avaliação do ciclo de vida também possa ser considerada de maneira mais ampla nas áreas de engenharia ambiental e de produção, a análise do ciclo de vida dos produtos a partir da Administração Pública deter-se-á predominantemente às especificidades dos produtos, materiais e processos (Willers; Rodrigues; Silva, 2013).

Segundo Wahrlich *et al.* (2020), a Análise do Ciclo de Vida (ACV) é um método estruturado, abrangente e internacionalmente padronizado, no qual se quantificam emissões e recursos consumidos em todas as fases do ciclo de vida de um produto, processo ou serviço, analisando impactos sobre o meio ambiente e a saúde e considerando questões relacionadas ao esgotamento de recursos associados a qualquer bem ou serviço.

É por meio da ACV, segundo os ensinamentos de Pereira e Carvalho (2020), que se busca escolher os materiais mais adequados, otimizar o consumo de fontes de energia e recursos não renováveis, aumentar a vida útil dos produtos, evitar o uso desnecessário de materiais, reduzir drasticamente o uso de materiais tóxicos e poluentes, reduzir ou abolir o uso de substâncias destruidoras da camada de ozônio e buscar soluções de logística que reduzam a necessidade de transporte. Os autores completam:

Pode-se perceber, por meio dos focos de atenção da ACV que a iniciativa de avaliação de ciclo de vida pode partir de quem produz, quando, por exemplo, deseja obter uma certificação ou um reconhecimento público de que está agindo de acordo com práticas sociais e ambientais desejáveis; ou pode partir da consciência cidadã, por meio de organizações não governamentais (ONG), associações, etc., que buscam cuidar da qualidade de vida das pessoas e/ou dos interesses de consumidores (Pereira; Carvalho, 2020).

A Análise do Ciclo de Vida, possui, segundo Rossato (2009), a estrutura metodológica que define uma abordagem geral, sem especificar técnicas particulares, e estabelece uma conexão entre as diferentes fases do estudo, além de requisitos essenciais para garantir a validade dos resultados. A Análise de Ciclo de Vida (ACV) é fruto de um consenso global entre especialistas, refletindo uma abordagem amplamente aceita e validada.

Willers, Rodrigues e Silva (2013), preconizam que a metodologia de ACV é dividida nas seguintes fases:

Objetivo: Deve declarar inequivocamente a aplicação pretendida, as razões para conduzir o estudo e o público-alvo;
Escopo: Devem ser considerados e claramente descritos os seguintes itens: a) função e unidade funcional; b) fronteiras do sistema; c) requisitos da qualidade dos dados; d) comparações entre sistemas; e) considerações sobre análise crítica;
Análise de inventário: Envolve a coleta de dados e procedimentos de cálculo para quantificar as entradas e saídas pertinentes de um sistema de produto. Este consiste em um balanço de energia e massa que configura o inventário de ciclo de vida (ICV), cuja análise avalia os efeitos ambientais do sistema;
Avaliação de impactos: É dirigida à avaliação da significância dos impactos ambientais potenciais, usando os resultados da análise de inventário do ciclo de vida. Em geral, esse processo envolve a associação de dados do inventário com impactos ambientais específicos e a tentativa de compreender esses impactos;
Interpretação de resultados: Fase onde as constatações da análise do inventário e da avaliação de impacto – ou, no caso de estudos de inventário do ciclo de vida (ICV), somente os resultados da análise de inventário – são combinadas, de forma consistente, com o objetivo e o escopo definidos, visando alcançar conclusões e recomendações (Willers; Rodrigues; Silva, 2013).

A Análise do Ciclo de Vida (ACV), nos ensinamentos de Zaror (2002), é acompanhada por um conjunto de ferramentas adicionais que possibilitam a avaliação das cargas ambientais, cada uma com diferentes níveis de detalhes e limites do sistema analisado. A seguir, algumas dessas ferramentas são apresentadas:

Avaliação de Impacto Ambiental: oferece suporte para decisões ao identificar, quantificar e avaliar os impactos ambientais relacionados a um projeto.

Avaliação de Tecnologias: é utilizada para desenvolver processos com menor impacto ambiental, avaliando comparativamente diversas opções tecnológicas com base em seus aspectos ambientais, técnicos, econômicos e sociais.

Análise de Riscos: examina a possibilidade de acidentes, levando em conta a probabilidade de eventos e seus efeitos sobre pessoas, instalações e o meio ambiente. Ela ajuda a identificar e analisar medidas de prevenção e controle.

Análise da Intensidade de Recursos: analisa a quantidade de materiais e energia consumidos em um sistema de produção associado a um produto ou serviço ao longo de seu ciclo de vida, considerando a totalidade de materiais e energia, sem especificar sua composição.

Avaliação de Desempenho Ambiental: essa ferramenta interna fornece informações confiáveis e verificáveis sobre o desempenho ambiental de uma organização ao sistema de gestão, exigindo a seleção de indicadores ambientais (Zaror 2002).

Com base nas disposições da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas), preconiza-se que a Avaliação do Ciclo de Vida é uma tática para compilação e avaliação das entradas, das saídas e dos possíveis impactos ambientais potenciais de um sistema de produto ao longo de seu ciclo de vida (Peçanha; Venturine, 2017)

Entrada diz respeito ao fluxo de produto, material ou energia que entra em um processo elementar; saída é o fluxo que sai do processo elementar. O sistema de produto refere-se ao conjunto de processos elementares desempenhando uma ou mais funções definidas e que modela o ciclo de vida do produto (Peçanha; Venturine, 2017).

Ao analisarmos o ciclo de vida de um produto podemos refletir a respeito da origem dos recursos naturais e dos processos que estão na sua base, como são considerados os resíduos (sólidos, líquidos e gasosos) gerados na utilização e descarte, assim como sobre quem são os interessados, sobre quem são as vozes oficiais que defendem que determinados processos devam acontecer de um modo e não de outro (Pereira e Carvalho, 2020).

O principal escopo da Análise de Ciclo de Vida (ACV) é aprimorar a performance ambiental dos processos produtivos e fomentar o desenvolvimento de produtos sustentáveis por meio do *ecodesign*. No âmbito das políticas públicas, a ACV desempenha papel crucial ao estabelecer critérios e requisitos de sustentabilidade,

fornecendo base científica sólida para a implementação de normas e regulamentações ambientais (Coelho Filho; Saccaro Júnior; Luedemann, 2016).

A ACV não busca a padronização dos processos de produção. Sua função é demonstrar a localização dos processos produtivos e seus ciclos de vida (*cradle to grave*), em termos de sustentabilidade no uso dos recursos naturais. Assim, é na avaliação de desempenho de entradas e saídas do processo produtivo que a ACV desempenha seu potencial (Coelho Filho; Saccaro Júnior; Luedemann, 2016).

No entanto, a eficácia da ACV depende diretamente da disponibilidade de um banco de dados abrangente e preciso, que contenha informações detalhadas sobre os insumos e resíduos da produção, bem como os fluxos de massa e energia associados e seus respectivos impactos ambientais (Coelho Filho; Saccaro Júnior; Luedemann, 2016).

Para realizar a ACV, os especialistas avaliam quantitativamente os potenciais impactos ambientais associados ao longo da vida do objeto e, para tanto, precisam de dados que apenas o setor produtivo daquele bem possui, ou se valer da compra dessa informação em bancos de dados especializados, a partir de diretrizes e princípios definidos por organismos de normalização técnica, tais como “International Organization for Standardization” (ISO) e Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) para que haja consistência e comparabilidade entre os dados de ciclo de vida dos diferentes bens ou serviços. Durante a análise, busca-se avaliar, por exemplo, mudanças climáticas, toxicidade, acidificação, dentre outros aspectos ambientais associados à cadeia produtiva (Brasil, 2025).

Em outro turno, segundo leciona Rossato (2009), a metodologia da ACV não possui regras rígidas ou técnicas específicas, mas estabelece uma inter-relação entre as etapas do estudo e certo número de requisitos para que o estudo possa ser considerado válido, de forma que convém que as organizações tenham certa flexibilidade para incorporarem a ACV em suas rotinas. A autora considera, contudo, complexa a implementação real da ACV, informando não ser prático, ou mesmo possível, desenvolver toda a estrutura completa da ACV, que, conforme predito, se constitui de quatro etapas, sugerindo apenas o uso do Inventário do Ciclo de Vida:

A etapa do inventário é a base para uma ACV, podendo ser usada na análise de processos, seleção de material, avaliação de produto, comparação de produto, e formulação de políticas. A análise do inventário é um processo técnico, baseado em informações, de quantificação dos requerimentos de energia e matéria-prima, emissões atmosféricas, efluentes líquidos, resíduos sólidos e outras liberações para o ciclo de vida inteiro de um produto, processo ou atividade. Ele começa

com a extração de matéria-prima e continua até o consumo e descarte do produto final (Rossato, 2009).

Pelo exposto, a ACV permanece conceitualmente relevante para esta pesquisa, na medida em que fornece o referencial mais robusto de análise ambiental ao longo do ciclo de vida e representa, em certa medida, um horizonte de sofisticação técnica na incorporação da sustentabilidade às contratações públicas.

2.3.3 O ciclo de vida do objeto nas contratações públicas

No âmbito das contratações públicas, o conceito de ciclo de vida adquire significado próprio. A Lei Federal nº 14.133/2021 amplia a noção tradicional de vantajosidade ao admitir a consideração do ciclo de vida do objeto e dos custos associados ao seu uso e manutenção, deslocando o foco do menor preço para uma avaliação mais abrangente da contratação (Brasil, 2021).

Freitas (2022) observa que a análise integral do ciclo de vida do objeto não pode ocorrer de forma isolada ou limitada à etapa inicial da contratação. Ao contrário, exige visão abrangente dos desdobramentos técnicos, econômicos, sociais e ambientais relacionados ao objeto, desde sua formação até sua destinação final. Tal compreensão é coerente com a racionalidade da nova legislação, que busca conferir maior densidade ao planejamento contratual e maior substância à motivação das escolhas administrativas.

Nessa perspectiva, a consideração do ciclo de vida do objeto se articula diretamente ao fortalecimento das compras públicas sustentáveis. Ao permitir a análise de custos de operação, manutenção, durabilidade, eficiência e descarte, essa abordagem favorece decisões mais compatíveis com a economicidade de longo prazo e com os objetivos do desenvolvimento sustentável (Biderman *et al.*, 2008; Brasil, 2021).

Além disso, a incorporação da lógica do ciclo de vida nas contratações públicas exige sua tradução em critérios concretos de planejamento e especificação. É nesse sentido que documentos como o estudo técnico preliminar e o termo de referência assumem papel central, pois neles se materializam a descrição da solução, a justificativa da escolha administrativa e os parâmetros objetivos que orientarão a contratação.

2.3.4 Pensamento do ciclo de vida, análise do custo do ciclo de vida e análise do ciclo de vida

Uma das principais fontes de confusão conceitual no tema decorre do uso indistinto de expressões que, embora semanticamente próximas, correspondem a abordagens distintas. Pensamento do Ciclo de Vida, Análise do Custo do Ciclo de Vida e Análise do Ciclo de Vida não são sinônimos, mas perspectivas diversas em natureza, finalidade e grau de complexidade (Brasil, 2025).

O Pensamento do Ciclo de Vida corresponde a uma abordagem predominantemente qualitativa e sistêmica, voltada à compreensão dos efeitos das decisões ao longo das etapas de vida de um bem, serviço ou processo. Trata-se de perspectiva que procura superar visões fragmentadas e imediatistas, permitindo ao decisor considerar, de forma integrada, os desdobramentos da contratação desde a aquisição até o descarte. No contexto da Administração Pública, essa abordagem funciona como racionalidade orientadora mínima para a análise do objeto contratado (Brasil, 2025).

Numa descrição mais técnica, o pensamento do ciclo de vida introduz uma abordagem que incorpora os sistemas e mantém suas interconexões, permitindo uma compreensão abrangente dos sistemas de produção e a identificação de áreas críticas em seus subsistemas, processos e fluxos. O PCV é uma abordagem qualitativa, diferentemente da ACV, focada em aspectos quantitativos (Brasil, 2025).

A Análise do Custo do Ciclo de Vida (ACCV), por sua vez, possui natureza econômico-financeira. Seu objetivo é estimar os custos totais de um objeto ao longo de sua vida útil, indo além do valor inicial de aquisição e incorporando despesas futuras com operação, manutenção, insumos, substituição e destinação final. Trata-se de ferramenta relevante para qualificar a análise da vantajosidade administrativa, sobretudo porque reduz o risco de decisões baseadas exclusivamente no “primeiro custo” (Brasil, 2025).

Além disso, a utilização desta metodologia permite uma avaliação mais holística e estratégica, considerando não apenas os custos diretos, mas também os impactos indiretos ao longo do tempo. Isso torna a ACCV uma ferramenta valiosa para as decisões mais sustentáveis e alinhadas aos objetivos de longo prazo das organizações, promovendo escolhas mais eficientes. Ao integrar essa análise no processo de tomada de decisão, as empresas podem melhorar sua competitividade e reduzir riscos financeiros.

A utilização do conceito de ACCV é fundamental, pois focar apenas no “primeiro custo” pode gerar riscos financeiros a longo prazo. Um ativo de custo de aquisição mais barato pode acabar se tornando mais caro ao longo de sua vida útil, devido a problemas inesperados que podem gerar custos adicionais (Brasil, 2025).

Já a Análise do Ciclo de Vida (ACV) constitui metodologia científica de avaliação ambiental, internacionalmente padronizada, voltada à identificação e à quantificação de impactos ambientais potenciais associados a um produto, processo ou serviço ao longo de todo o seu ciclo de vida, desde a extração de matérias-primas até a disposição final (ISO 14040, 2006; ABNT, 2009). Diferentemente da ACCV, a ACV não se concentra na mensuração de custos financeiros, mas na avaliação de aspectos ambientais, como consumo de recursos, emissões, toxicidade, acidificação e geração de resíduos (Wahrlich *et al.*, 2020).

A distinção entre essas abordagens é central para a coerência desta pesquisa. A lógica do ciclo de vida nas contratações públicas não se confunde nem com a teoria econômica do produto, nem com a realização obrigatória de uma ACV formal em todas as contratações. O que se pretende examinar é o grau de incorporação, pela Administração Pública, de uma racionalidade orientada ao ciclo de vida, que pode se manifestar por meio de abordagens qualitativas, econômico-operacionais ou, em níveis mais avançados, ambientalmente mais sofisticadas (Wahrlich *et al.*, 2020; Brasil, 2025).

Adota-se, portanto, a seguinte delimitação: o ciclo de vida do objeto constitui a categoria central de análise; o Pensamento do Ciclo de Vida corresponde à perspectiva mínima de racionalidade sistêmica; a Análise do Custo do Ciclo de Vida é reconhecida como ferramenta importante para qualificar a avaliação da vantajosidade; e a Análise do Ciclo de Vida é compreendida como metodologia ambiental mais complexa, cuja incorporação pode revelar níveis mais avançados de maturidade institucional (Brasil, 2025). Após as abordagens, tem-se o quadro com as características das diferentes abordagens:

Quadro 1 - Resumo dos diferentes tipos de análise do ciclo de vida

Técnica	Descrição Sucinta	Fonte
Análise do Custo do Ciclo de Vida	Método econômico abrangente que considera não apenas os custos iniciais, mas também os custos futuros de um ativo ao longo de sua vida útil.	(Brasil, 2025)
Pensamento do Ciclo de Vida	Abordagem que incorpora sistemas e suas interconexões, permitindo compreensão abrangente dos sistemas de produção e identificação de áreas críticas, focada em aspectos qualitativos.	(Brasil, 2025)
Análise do Ciclo de Vida	Voltada à localização dos processos produtivos e seus ciclos de vida (<i>cradle to grave</i>), em termos de sustentabilidade no uso dos recursos naturais, focada em aspectos quantitativos.	(Coelho Filho; Saccaro Júnior; Luedemann, 2016)

Fonte: Elaborado pelo autor.

2.4 O ciclo de vida do objeto na Administração Pública

A consideração do ciclo de vida do objeto na Administração Pública exige abordagem compatível com as especificidades do processo decisório estatal. Segundo Freitas (2022), a análise do ciclo de vida nas contratações não pode ser compreendida de forma isolada, dissociada de seus efeitos técnicos, econômicos e sociais. Ao contrário, deve abranger o objeto desde sua formação até sua destinação final, integrando custos, impactos e justificativas à motivação da contratação.

Willers, Rodrigues e Silva (2013) observam que, embora a avaliação do ciclo de vida possa assumir formulações mais abrangentes na engenharia ambiental e de produção, no campo da Administração Pública ela tende a concentrar-se nas especificidades dos produtos, materiais e processos envolvidos na contratação. Isso significa que o desafio central não é reproduzir integralmente estudos sofisticados de ACV para toda aquisição pública, mas incorporar, de forma proporcional e tecnicamente justificável, a lógica do ciclo de vida aos instrumentos de planejamento e decisão.

Tal compreensão não afasta a importância da sustentabilidade nem reduz a exigência de planejamento qualificado. Ao contrário, reforça a necessidade de que a

Administração traduza a lógica do ciclo de vida em elementos concretos, verificáveis e tecnicamente justificáveis, inseridos nos documentos que estruturam a contratação. Não basta, portanto, a afirmação genérica de compromisso com a sustentabilidade. É preciso que seus pressupostos se convertam em critérios objetivos de escolha, especificação e avaliação do objeto contratado (Amorim, 2023).

É nesse sentido que o estudo técnico preliminar e o termo de referência assumem centralidade. São esses documentos que materializam a fase preparatória da contratação e permitem verificar se houve adequada consideração de alternativas, de custos ao longo do tempo, de durabilidade, de manutenção, de impactos do uso e de destinação final. Por essa razão, a presente pesquisa concentra-se na análise da incorporação do ciclo de vida nesses instrumentos, entendendo-os como evidências empíricas da maturidade institucional na matéria (Advocacia Geral da União, 2023).

2.5. Compras públicas sustentáveis e relação com o ciclo de vida dos produtos – CPS X CVP

Segundo sustenta Herrera (2015), a economia verde deve encarar o fato de que os modelos econômicos de negócios que conhecemos não foram gestados para enfrentar os problemas da sociedade. Ao contrário, tiveram que se reinventar devido à deterioração dos recursos naturais e à crescente demanda social por desenvolvimento sustentável, que, por sua vez, aumenta os riscos políticos do investimento tradicional.

As compras públicas sustentáveis (CPS), segundo ponderou Trindade (s.d), são instrumentos muito importantes, pois se valem de orçamentos já existentes para suprir as demandas públicas e podem ser utilizadas de igual forma para contribuir com os vários objetivos da sustentabilidade ambiental, social e econômica, permitindo visão mais abrangente e estratégica da função das contratações da Administração Pública, impulsionando a inovação na economia para alcançar os objetivos da circularidade e neutralidade carbônica, com efeitos dinamizadores justamente nos interessados privados, que se adequarão às novas necessidades produtivas conforme a dinâmica do consumo, no caso, de produtos sustentáveis.

A contratação pública passa a comportar, além de sua função original e primária, uma função derivada e adicional. Ressalto, desde já, que a divisão “função primária” e “função derivada” não é estritamente cronológica (embora haja alguma vinculação temporal), mas sim uma divisão proposta para melhor delimitar o objeto de estudo (a função derivada).

Esse movimento de diversificação dos fins das contratações públicas enseja complexificação nas suas finalidades, que passam a ter por objetivo não apenas a adequada obtenção de obra, bem ou serviço, mas também a satisfação de outro fim público que lhe foi adicionalmente imputado. Se, antes, a contratação cumpria uma função primária e visava à satisfação de certo fim facilmente identificável no objeto da contratação, com a função derivada passa-se a acrescentar finalidades outras, que são indiretamente incorporadas no processo de contratação – seja na própria caracterização do objeto da contratação, seja a partir de características específicas previstas ao longo do processo de contratação pública ou da execução contratual (Zago, 2020).

Em síntese, conforme preconiza Moura (2013), as compras públicas sustentáveis – CPS, são aquelas que se valem de critérios sustentáveis nos procedimentos licitatórios, e se situam de acordo com o princípio do desenvolvimento nacional sustentável – *“um conceito complexo que busca promover uma sociedade mais justa e equitativa para as gerações atuais e futuras –, desenvolvendo-se nos limites (ou na capacidade de suporte) do meio ambiente* (Moura, 2013)”. A autora conclui que o cerne das CPS estaria no fato de que os gestores da coisa pública deveriam ser responsabilizados por cada aquisição, sempre dando preferência aos produtos e serviços mais favoráveis para uma sociedade sustentável.

De acordo com Coelho Filho, Saccaro Júnior e Luedemann (2016), a sustentabilidade de produtos, especialmente no contexto de compras públicas sustentáveis, em igual conformidade com a ISO 20400, ABNT (2017), é avaliada com base em três categorias de requisitos: técnicos, de desempenho e funcionais.

Os requisitos técnicos abordam as características inerentes do produto, como a porcentagem de materiais recicláveis utilizados em sua composição. Já os requisitos de desempenho estão relacionados ao impacto ambiental do produto ao longo de seu ciclo de vida, incluindo metas de sustentabilidade, como a redução das emissões de carbono. Por fim, os requisitos funcionais se referem ao propósito do produto e à sua capacidade de atender às necessidades para as quais foi projetado, incluindo aspectos como durabilidade e eficiência energética (Coelho Filho; Saccaro Júnior; Luedemann, 2016).

Compras Públicas Sustentáveis (CPS), segundo Ellen MacArthur Foundation (2013), vêm despertando a atenção dos estudiosos em razão de seu potencial de

transformação em relação à cadeia produtiva e ao fomento à inovação dos respectivos modelos de negócios.

Isso pode acontecer, principalmente, pela inclusão de critérios de sustentabilidade em seus editais de compra, que passam a ter como propósito a geração de benefícios sociais, ambientais e econômicos em todas as transações contratuais (Ellen Macarthur Foundation, 2019)".

Compras Públicas Sustentáveis podem ser entendidas como um processo de aquisição de bens e serviços pelo governo, que busca atender às suas necessidades de forma eficiente, minimizando os impactos ambientais e promovendo a inclusão social e o desenvolvimento econômico (Santos *et al.*, 2010).

Em geral, o incentivo à adoção de padrões sustentáveis de produção e consumo parte de um conjunto formal de leis e outros instrumentos normativos que regulamentam o processo. A regulamentação tanto pode se referir ao processo produtivo sustentável como à responsabilidade pós-consumo, que busca minimizar a geração de resíduos e reintegrar os materiais utilizados ao ciclo produtivo por meio da reciclagem e da logística reversa. Esta regulamentação é um importante pré-requisito, pois confere legitimidade às estratégias de CPS desenvolvidas pelo setor público.

Outros instrumentos possíveis para incentivar as CPS são a criação ou supressão de tributos específicos, o oferecimento de subsídios e o estabelecimento de um portfólio de produtos a serem incluídos prioritariamente nas licitações públicas. Tem sido importante, também, o desenvolvimento de ferramentas de apoio, tais como manuais de orientação e bancos de dados com exemplos de editais e produtos sustentáveis (Moura, 2013).

As organizações passam por momento de mudanças de paradigmas importantes, e isso não seria diferente com as organizações públicas. As importantes alterações ambientais, sociais e econômicas no mundo demandam que o modelo desenvolvimentista que prega o aumento incessante do Produto Interno Bruto – PIB, sem levar em conta os efeitos desse crescimento sobre o meio ambiente, seja revisto (Silva; Correa; Gomes, 2012).

A sustentabilidade sob a ótica do ciclo de vida dos produtos estimula a preservação do meio ambiente, atendendo às necessidades de consumo e sobrevivência da população, ao mesmo tempo em que busca minimizar os impactos na natureza, primando pela preservação das gerações futuras (Peçanha; Veturini, 2017).

Em outra vertente, Betiol *et al.* (2014) argumentam que a transposição de alguns desafios para elaboração e inclusão de atributos de sustentabilidade nas compras

públicas têm crescentemente apontado para a avaliação do ciclo de vida (ACV), aos agentes responsáveis pela tomada de decisão nos setores públicos e privados, como ferramenta facilitadora desse processo. Todavia, existem lacunas quanto à forma de utilização, uma vez que as compras públicas devem se beneficiar das informações fornecidas por estudos de ACV, “mas não necessariamente se responsabilizar de forma direta pela elaboração destes, nem tampouco serem reféns da espera que tais informações estejam disponíveis” (Betiol *et al.*, 2014).

Neste diapasão, mostra-se como grande oportunidade a entrada em vigor da Lei Federal nº 14.133/2021, que traz a consideração do ciclo de vida do objeto em seu texto, especialmente nas fases de planejamento e de julgamento das propostas, que devem considerar o ciclo de vida, inclusive podendo os dispêndios totais serem calculados levando em conta a duração que os produtos terão até findarem seu ciclo para a Administração (Brasil, 2021).

Muitas vezes, os responsáveis pela tomada de decisão em compras fazem escolhas sem levar em conta a perspectiva completa do ciclo de vida do bem ou serviço a ser contratado, ou as implicações dessa decisão no meio ambiente, na sociedade ou na economia. Isso pode resultar em impactos negativos não planejados na interrelação entre questões ambientais, sociais ou econômicas e, como consequência, impedir o avanço em direção ao desenvolvimento sustentável, atualmente explicitado como princípio e objetivo da nova lei de licitações e contratos brasileira (Brasil, 2025).

Nos documentos prévios das contratações públicas é essencial incluir uma descrição abrangente da solução levando em conta todo o ciclo de vida do objeto, conforme previsto no art. 6º, XXIII, alínea c da Lei Federal nº 14.133/2021 (Brasil, 2021). Para tanto, é necessário avaliar todos os custos associados ao produto ou serviço ao longo de sua vida útil. Durante a contratação, os gestores das licitações têm a opção de examinar os possíveis impactos ambientais e as medidas para mitigá-los no estudo técnico preliminar. No entanto, é necessário que o ciclo de vida do objeto seja considerado na solução apresentada no termo de referência (Barth, 2022).

O estudo técnico preliminar – ETP – tem como finalidade identificar a solução mais apropriada para a consecução institucional, sendo o documento que avalia as opções disponíveis para atender às necessidades da Administração. O ETP é realizado com a participação de especialistas técnicos e pode incluir diversas análises, entre elas

as de custo-benefício, estudos de viabilidade e avaliação de riscos, sendo importante que tal estudo seja realizado de forma transparente e aberta (TCU, 2024).

Por sua vez, o termo de referência – TR – tem o objetivo de estabelecer as diretrizes, especificações técnicas e demais requisitos necessários para a contratação, a fim de garantir transparência, competitividade e eficiência na contratação. O ciclo de vida dos produtos está relacionado com a perspectiva econômica, podendo ser promovido nos artefatos de planejamento, ETP e TR, por meio da mensuração do custo do ciclo de vida, que deve considerar não apenas o dispêndio de contratação, mas ainda os custos de manutenção, operação, descarte e impactos ao longo do ciclo de vida do produto ou serviço (TCU, 2024). Conforme figura abaixo:

Figura 2 – *Trade off* entre menor custo e maior ciclo de vida, ao centro a vantajosidade



Fonte: Trindade (s.d)

Voltando à possibilidade de mudança de paradigma da Administração, encampada pela Lei Federal nº 14.133/2021, segundo Freitas (2022), a abordagem do ciclo de vida tem que ser incorporada de uma vez por todas na pauta das obrigações administrativas, portanto, inarredáveis.

Dito em outros termos, o princípio da sustentabilidade determina a releitura profunda do sentido de proposta mais vantajosa, tomando a sério o que almeja a Lei Federal nº 14.133/2021, ao determinar a análise do ciclo de vida do objeto. Doravante, inadiável a vigilante familiaridade crítica com o pensamento sobre o ciclo de vida (*lyfe-cycle thinking*).

(...)

Visto que é impossível a licitação neutra e reprovável a avaliação deturpada e superficial do ciclo de vida do objeto, importa que os contratos públicos passem a operar como eficazes artefatos destinados ao comprovado incremento da economia circular, designadamente na seara das contratações públicas, com vistas à melhoria concreta dos indicadores de qualidade de vida (Freitas, 2022).

2.5.1 A Lei nº 14.133/2021 e a incorporação do ciclo de vida

No âmbito da Administração Pública, a incorporação da lógica do ciclo de vida está diretamente associada ao fortalecimento das compras públicas sustentáveis. Segundo Biderman *et al.* (2008), o poder de compra do Estado constitui importante instrumento de política pública, capaz de induzir padrões mais sustentáveis de produção e consumo.

Nesse sentido, a consideração do ciclo de vida nas contratações públicas implica a avaliação não apenas do menor preço, mas também dos custos e impactos associados ao uso, à manutenção e ao descarte dos bens e serviços adquiridos (Biderman *et al.*, 2008). Essa abordagem se articula com o conceito de custo do ciclo de vida (life-cycle costing), que permite avaliação mais abrangente da economicidade das contratações.

Assim, a adoção de critérios baseados no ciclo de vida contribui para a eficiência do gasto público e para a promoção do desenvolvimento sustentável.

Cumprir dizer que a Lei de Licitações estabelece como princípio da contratação pública assegurar a seleção da proposta mais vantajosa para a Administração Pública, considerando o ciclo de vida do objeto (Brasil, 2021). Na interpretação de Freitas (2022), a legislação estabelece a necessidade de avaliação integrada e interdisciplinar do ciclo de vida do objeto licitado, deixando de lado a visão focada apenas no aspecto econômico e reconhecendo a importância fundamental dos fatores sociais, ambientais e éticos.

Para a Lei de Licitações, o ciclo de vida do objeto abrange desde a concepção até a disposição final, incluindo fases de aquisição, uso, manutenção e descarte. O art. 6º, inciso XXIII, alínea "c", exige que o termo de referência contenha a "descrição da solução como um todo, considerado todo o ciclo de vida do objeto", enquanto o art. 11, inciso I, estabelece como objetivo do processo licitatório assegurar a proposta mais vantajosa, inclusive considerando o ciclo de vida (Brasil, 2021).

A Lei nº 14.133/2021 representa avanço significativo na incorporação da sustentabilidade nas contratações públicas brasileiras. Ao estabelecer o princípio do desenvolvimento nacional sustentável (Brasil, 2021), a norma amplia o escopo das licitações para além da lógica estritamente econômica.

Adicionalmente, a legislação admite a consideração de custos ao longo do ciclo de vida e de critérios ambientais nas contratações públicas (Brasil, 2021). Esse movimento aproxima o regime jurídico das licitações da abordagem da Análise do Ciclo de Vida, ao reconhecer a importância de avaliar impactos e custos associados a todas as etapas do ciclo de vida dos bens e serviços.

Dessa forma, a Lei nº 14.133/2021 consolida mudança paradigmática, deslocando o foco do menor preço para perspectiva mais ampla, orientada à sustentabilidade e à eficiência de longo prazo.

2.6. Tribunais de Contas, governança e indução da sustentabilidade

Os tribunais de contas exercem papel relevante na consolidação de práticas sustentáveis na Administração Pública, não apenas em razão de sua função fiscalizadora, mas também por sua capacidade orientadora e indutora de boas práticas. Embora tradicionalmente associados ao controle da legalidade, da legitimidade e da economicidade dos gastos públicos, esses órgãos vêm assumindo crescente relevância na promoção de uma visão mais ampla de governança pública, que abrange planejamento, eficiência, gestão de riscos e sustentabilidade (Lima, 2025).

No Brasil, os tribunais de contas analisam a legalidade dos atos administrativos – como editais de licitação –, podendo fixar prazos para que gestores corrijam irregularidades identificadas, para isso, estão autorizados a impugnar ou sustar tais atos, comunicando o Poder Legislativo competente, conforme dispõe o art. 71, incisos IX e X, da Constituição Federal (Brasil, 1988).

Os tribunais de contas, para além de contas, exercem controle de legalidade amplo, subordinado ao Direito (não só à lei), abrangendo regras e princípios jurídico-constitucionais, com foco na dignidade humana (presente e futura). Assim, promove equidade intrageracional (atual) e intergeracional (futuras gerações) via políticas públicas (Cunda, 2016).

Segundo (Camilo *et al*, 2024), todos os Poderes Públicos desempenham funções típicas e atípicas; desse modo, as Cortes de Contas são pressionadas por novas condutas no exercício de sua função atípica administrativa. Antes de demandar das

entidades fiscalizadas, por meio da função típica de controle externo, a adoção de providências para efetivar políticas públicas ambientais, é essencial dar o exemplo por liderança própria.

Nesse cenário, tribunais de contas devem defender fatos, transparência e cumprimento de compromissos ambientais, fiscalizando eficiência de recursos para mitigação climática, sobretudo porque apesar do consenso científico sobre mudanças climáticas, há retrocessos globais: políticas ambientais são desmontadas em grandes economias por interesses de curto prazo, e negacionismo financiado por setores poluentes espalha desinformação via redes sociais. (Lima, 2025).

Corroborando a importância das Cortes, recentemente, a Assembleia Geral da ONU aprovou a Resolução nº 79/231 de 2024, destacando o papel crucial das Instituições Superiores de Auditoria (ISA) – tribunais de contas, na agenda global das mudanças climáticas, ao apoiar governos com avaliações independentes e imparciais, otimizar a alocação de recursos, verificar a efetividade de políticas, e promover transparência e governança sólida (AGNU, 2024).

A resolução também estimula os Estados-Membros a adotarem os resultados e sugestões de suas ISAs quando cabível e factível, além de fortalecerem as capacidades dessas instituições para fiscalizar políticas, gastos e iniciativas climáticas. Esse posicionamento reforça a relevância do engajamento dos tribunais de contas no combate às mudanças climáticas (AGNU, 2024).

Acrescente-se ainda que a Lei Federal nº 14.133/2021 inovou nas regras sobre tribunais de contas em licitações e contratos, dividindo-as em controle típico e formação de gestores. O papel pedagógico das Cortes não é novidade, via julgados, súmulas e consultas que orientam ações futuras (Ramalho, 2022).

O papel pedagógico do tribunais de contas não se dá apenas através da fiscalizações, é o que prediz o art. 173 da 14.133/2021, que impõe às Escolas de Contas a capacitação de pregoeiros, agentes, gestores e fiscais via cursos, seminários e congressos, fomentando diálogo preventivo entre controladores e administradores (Ramalho, 2022).

Segundo Lima (2021), capacitações e disseminação de boas práticas fomentam uma cultura organizacional alinhada à transparência e sustentabilidade, destacando o

papel dos tribunais de contas na fiscalização de indicadores de governança e de sustentabilidade, examinando suas contribuições à sustentabilidade no setor público, por meio de análise de desafios, práticas implementadas e perspectivas futuras, visando enriquecer o debate acadêmico sobre governança pública e desenvolvimento sustentável.

Assim, os tribunais de contas estão se consolidando como agentes transformadores na administração pública, desempenhando um papel central na fiscalização e educação voltadas para a governança e sustentabilidade. Ao promover práticas mais transparentes e responsáveis, esses órgãos contribuem para o fortalecimento das instituições e para a construção de políticas públicas mais eficazes e alinhadas às demandas da sociedade (Lima, 2025).

2.7. Criando modelos de maturidade

As pesquisas sobre evolução e expansão organizacional deram origem a teorias que analisam a trajetória de maturação das organizações ao longo do tempo.

Essas teorias buscam reconhecer padrões previsíveis de transformações - presentes e futuras - na estrutura e no comportamento das organizações. Dentro desse escopo, surgiram abordagens que mapeiam elementos críticos em cada fase histórica, sistematizando descrições e conjuntos de características. Esse arcabouço permite antecipar mudanças inerentes ao ciclo de vida organizacional, orientando estrategicamente a gestão, sendo denominados como modelos de maturidade (Silveira, 2009).

Um modelo de maturidade pode ser definido como um conjunto de níveis sequenciais que, juntos, descrevem um caminho antecipado, desejado ou lógico, de um estágio inicial para um estágio final de maturidade (Domingues, 2013).

Existem vários modelos de maturidade que podem ser utilizados nas mais diversas áreas como as de gestão de projetos, gestão do conhecimento, avaliação de cultura, desenvolvimento de software, melhoria da qualidade, conforme apresentado resumidamente a seguir.

Com o objetivo de aumentar a produtividade das empresas americanas, foi desenvolvido um modelo sistêmico de gestão que se tornou amplamente adotado por

organizações de excelência no mundo, fundamentado em critérios de desempenho de classe mundial (Machado; Ribeiro, 2018). A combinação da abordagem estratégica do Modelo EFQM com o foco no desempenho operacional e nos resultados torna esse modelo uma estrutura ideal para avaliar a coerência e o alinhamento das metas futuras de uma organização com suas práticas atuais, permitindo respostas a desafios e pontos fracos (EFQM, 2025).

A norma ISO 9004:2010 oferece um modelo de maturidade que avalia a gestão da qualidade organizacional por meio de cinco níveis, possibilitando a autoavaliação. Esse modelo considera fatores como gestão para o sucesso sustentável, formulação de estratégia e política, gestão de recursos, processos, monitoramento, análise crítica, melhoria contínua, inovação e aprendizagem (Egídio, 2016).

O IMS-MM (Avaliação de Sistemas Integrados de Gestão), proposto por Domingues (2013), foca em comparar Sistemas de Gestão Integrados (SGIs) em diferentes níveis, avaliando seu grau de maturidade e direcionando as empresas para níveis superiores. A partir de revisão bibliográfica e pesquisa com empresas e especialistas, o autor aborda os Agentes/fatores-chave de Processo (ACP), um conjunto de práticas que, quando realizadas em conjunto, satisfazem metas importantes para melhorias relevantes nas áreas de gestão (Domingues, 2013).

Por fim, a avaliação do grau de maturidade dos SGIs baseia-se na identificação de coerências e similaridades entre os requisitos das normas aplicáveis, envolvendo uma análise detalhada que busca correspondências entre os requisitos das diferentes normas utilizadas (Gerônimo, 2023).

2.8 Modelos de maturidade de sustentabilidade

Além dos modelos propostos acima, foram pesquisados modelos de maturidade aplicados em sustentabilidade, que darão suporte à proposição do modelo de maturidade do presente trabalho.

Os modelos de maturidade relacionados à sustentabilidade, têm como objetivo mostrar em que fase está a incorporação de práticas sustentáveis, podendo ser utilizado

por pessoas ou equipes dentro de uma organização que desejam acompanhar o avanço em direção ao desenvolvimento sustentável.

Grande parte dos *frameworks* e dos modelos de maturidade sobre sustentabilidade encontrados na literatura incluem quatro ou cinco níveis de maturidade, no qual cada nível representa um grau maior de competência de capacidade do que o anterior. Assim que uma organização atinge plenamente o nível atual, está apta a evoluir para o próximo nível (Hepper, 2017). A seguir, serão apresentados os principais modelos de maturidade de sustentabilidade.

2.8.1 Modelo de Maturidade de Kirkwood, Alinaghian e Srai

O modelo de maturidade desenvolvido por Kirkwood, Alinaghian e Srai apresenta uma estrutura progressiva que orienta as organizações no processo de incorporação das práticas sustentáveis, possibilitando a identificação do estágio atual e o estabelecimento de metas para avançar em direção à integração plena da sustentabilidade nos processos organizacionais. Fundamentado na síntese de diversos referenciais teóricos existentes, este framework enfatiza que a maturidade organizacional corresponde ao desenvolvimento gradual de capacidades específicas relacionadas aos aspectos social, ambiental, econômico e de gestão da sustentabilidade (Hepper, 2017).

A estrutura do modelo segue uma hierarquia composta por quatro ou cinco níveis de maturidade, nos quais cada estágio representa um incremento na competência e sistematização das iniciativas sustentáveis. No estágio inicial, a abordagem organizacional é predominantemente reativa, caracterizada por ações esparsas e motivadas principalmente por demandas externas ou pelo atendimento a requisitos legais. Conforme a organização avança para os estágios intermediários, as práticas sustentáveis tornam-se mais integradas, estruturadas e alinhadas às estratégias corporativas, com maior envolvimento dos atores internos e formalização dos processos correlatos. Nos níveis superiores, evidencia-se uma gestão proativa e inovadora da sustentabilidade, centrada na geração de valor compartilhado, na eficiência operacional e na liderança em práticas de desenvolvimento sustentável (Kirkwood, Alinaghian e Srai 2010; Hepper, 2017).

Adicionalmente, o modelo ressalta a importância do reconhecimento do estágio de maturidade como instrumento para o planejamento estratégico, a sensibilização de *stakeholders* internos e externos, bem como para a superação de barreiras que possam restringir o progresso organizacional. Dessa forma, a ferramenta configura-se tanto como um método diagnóstico quanto como um guia para a promoção de melhorias contínuas, viabilizando uma transição sistemática e coerente com os objetivos corporativos relacionados à sustentabilidade (Kirkwood; Alinaghian; Srai, 2010; Hepper, 2017).

2.8.2 Modelo de Maturidade de Baumgartner e Ebner

O desenvolvimento da maturidade, conforme delineado por Baumgartner (2009), contempla uma progressão desde um estágio inicial — caracterizado por uma postura reativa e fragmentada em relação à sustentabilidade — até níveis avançados nos quais a sustentabilidade encontra-se plenamente integrada à estratégia corporativa e às operações do cotidiano, promovendo processos inovadores e a geração de valor sustentável.

Esse processo envolve a adoção rigorosa de sistemas de gestão, a mensuração sistemática dos impactos ambientais e sociais, e a promoção de uma cultura organizacional orientada ao aprendizado contínuo e à liderança comprometida com a agenda de sustentabilidade (Baumgartner, 2009).

Segundo esse modelo, as questões-chave de sustentabilidade são predefinidas e devem ser inovadoras para alcançar as metas de forma eficiente. Para empresas que já implementaram práticas inovadoras, o foco é verificar a consistência de suas estratégias. O modelo de maturidade possui quatro níveis: iniciante, elementar, satisfatório e sofisticado/excepcional (Baumgartner; Ebner, 2010; Hepper, 2017).

Portanto, o modelo destaca que a transformação sustentável organizacional depende não apenas da implementação de processos e indicadores, mas, primordialmente, da evolução da cultura interna e da capacidade de liderança para conduzir e sustentar as mudanças necessárias. A maturidade em sustentabilidade, segundo Baumgartner (2009), é resultado da internalização dos valores sustentáveis e

da sistematização de suas práticas, consolidando a organização como uma corporação sustentável ao longo do tempo.

2.8.3 Modelo de Maturidade de Curry e Donnellan

O modelo oferece uma estrutura para que as organizações avaliem a maturidade de suas Tecnologias de Informação e Comunicação Sustentáveis (TICS). O objetivo é melhorar sistematicamente as capacidades para atingir metas de sustentabilidade, incluindo a redução de impactos ambientais e o aumento da rentabilidade. Este modelo de maturidade é dividido em cinco níveis: inicial, básico, intermediário, avançado e otimizado (Curry; Donnellan, 2012).

O modelo SICT-CMF foi desenvolvido por um consórcio envolvendo empresas, setor acadêmico e organizações sem fins lucrativos, com o objetivo de criar uma ferramenta sistemática para avaliar e aprimorar a maturidade das capacidades sustentáveis na área de Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) de instituições. O setor de TIC contribui significativamente para as emissões de gases de efeito estufa, mas também pode ser um agente de mudança na busca por sustentabilidade organizacional (Curry; Donnellan, 2012).

O SICT-CMF surge para ajudar empresas a diagnosticar, planejar e gerenciar suas iniciativas de sustentabilidade em TI de modo alinhado aos objetivos estratégicos organizacionais. Uma abordagem baseada em valor para organizar, avaliar, planejar e gerir capacidades de TIC sustentável (Curry; Donnellan, 2012).

2.8.4 Modelo de Maturidade de Hynds *et al.*

O modelo de maturidade para sustentabilidade no desenvolvimento de novos produtos, elaborado por Hynds *et al.* (2014), constitui uma ferramenta conceitual destinada a avaliar e orientar o progresso organizacional na incorporação de práticas sustentáveis nos processos de inovação e desenvolvimento de produtos. Fundamenta-se na premissa de que a sustentabilidade organizacional deve ser integrada de forma estratégica, englobando dimensões ambientais, sociais e econômicas, e que essa

integração é um processo evolutivo, estruturado em níveis graduais de maturidade, que se dividem em inicial, em desenvolvimento, gerenciado e avançado.

Cada nível representa um aumento nas capacidades e competências organizacionais para gerir iniciativas sustentáveis, permitindo que a organização avance progressivamente por etapas cada vez mais complexas e integradas. Dessa forma, o referido modelo possibilita às organizações diagnosticar seu estágio atual e planejar ações direcionadas para a melhoria contínua das suas práticas de sustentabilidade (Hynds *et al.*, 2014).

Ao concentrar-se no desenvolvimento de novos produtos, o modelo enfatiza a necessidade de incorporar critérios socioambientais desde as primeiras fases do processo de inovação, com vistas à mitigação dos impactos ambientais ao longo do ciclo de vida dos produtos. Essa abordagem está associada a benefícios operacionais, tais como ganhos em eficiência e fortalecimento da competitividade organizacional. O modelo funciona tanto como instrumento diagnóstico quanto como guia estratégico, promovendo o desenvolvimento gradual de capacidades específicas para a sustentabilidade, alinhadas às prioridades e contextos organizacionais, com vistas à incorporação sistemática e efetiva da sustentabilidade nos processos de desenvolvimento de novos produtos (Hynds *et al.*, 2014).

2.8.5 Modelo de Maturidade de Mani, Lyons e Sriram

O modelo de maturidade para manufatura sustentável proposto por Mani, Lyons e Sriram (2010) tem como objetivo apoiar organizações industriais na avaliação e aprimoramento sistemático de suas práticas de sustentabilidade. A manufatura sustentável é compreendida pelo desenvolvimento de processos, ciências e tecnologias orientadas ao ciclo de vida dos produtos, visando minimizar impactos ambientais negativos, conservar recursos naturais e energéticos, garantir segurança e promover viabilidade econômica e responsabilidade social.

O modelo sugere que a sustentabilidade na manufatura deve ser implementada de modo holístico, integrando não apenas aspectos ambientais, mas também sociais, econômicos e tecnológicos. Para que organizações possam mapear e evoluir suas

práticas sustentáveis, os autores desenvolveram um modelo de maturidade baseado em referenciais de *Life Cycle Management* (LCM), integrando ferramentas e indicadores que avaliam o ciclo de vida completo do produto — desde a concepção, passando pelo uso, até o descarte final (Mani; Lyons; Sriram, 2010).

A estrutura proposta considera os princípios do *Triple Bottom Line* (econômico, ambiental, social), incorporando ainda o papel da tecnologia. No paradigma do pensamento de ciclo de vida, destaca-se que todas as fases do produto devem ser avaliadas quanto ao seu desempenho em sustentabilidade, o que demanda métricas, ferramentas de avaliação (como *Life Cycle Assessment* – LCA e *Life Cycle Costing* – LCC) e mecanismos de controle processual ao longo de toda a cadeia produtiva (Mani; Lyons; Sriram, 2010).

O modelo de maturidade desenvolvido possui cinco estágios principais: Inicial – As práticas sustentáveis são esporádicas, reativas ou inexistentes. A organização pouco considera impactos de ciclo de vida. Gerenciado – Existem iniciativas sustentáveis pontuais, geralmente restritas ao cumprimento de normas ou exigências regulatórias (Mani; Lyons; Sriram, 2010; Hepper, 2017).

2.8.6 Modelo de Maturidade de Ngai, Chau, Poon e To

O modelo de maturidade em gestão de energia e utilidades proposto por Ngai, Chau, Poon e To (2013) é um quadro estruturado para avaliar o nível de maturidade das organizações em suas iniciativas de sustentabilidade, com foco especial nas práticas relacionadas à gestão energética e à eficiência nos processos industriais.

O trabalho de Ngai *et al.* (2013) fornece um quadro de avaliação para analisar o nível de maturidade na gestão de energia e durabilidade nas organizações, com foco principal no aspecto ambiental da sustentabilidade. O modelo proposto apresenta cinco fases: inicial, gerenciado, definido, quantitativamente gerenciado e otimizado. (Ngai *et al.*, 2013; Hepper, 2017).

À medida que a organização evolui, ela aprimora suas capacidades, desde a fase inicial de reconhecimento ou consciência até a adoção plena de gestão integrada, com monitoramento, controle e melhoria contínua dos processos energéticos e de utilidades.

Este modelo auxilia as indústrias a situarem seu progresso na jornada para a sustentabilidade, oferecendo uma visão clara do estágio atual e guiando o planejamento de melhorias, incluindo a incorporação de práticas de eficiência energética, utilização otimizada das utilidades, e o alinhamento com objetivos ambientais mais amplos (Ngai *et al.*, 2013).

Dessa forma, o modelo de maturidade facilita a gestão estratégica de energia nas indústrias e serve como uma ferramenta para promover avanços contínuos na sustentabilidade industrial. O modelo proposto apresenta cinco fases: inicial, gerenciado, definido, quantitativamente gerenciado e otimizado (Ngai *et al.*, 2013).

2.8.7 Modelo de Maturidade de Sloan, Klingenberg e Rider

Este modelo aborda a necessidade de descrever como as organizações podem gerenciar com sucesso a transição de seus produtos e processos para a sustentabilidade. Diferente de outros modelos, ele considera etapas de "oposição" e "exclusão" para organizações sem iniciativas de sustentabilidade renovadas. apresentam um modelo de evolução com "ondas de mudança" divididas em três ondas, cada uma com duas etapas: a primeira onda inclui oposição/rejeição e ignorância/não responsividade; a segunda, risco/observância e custo/eficiência; e a última, proatividade estratégica/vantagem competitiva e transformação/corporação sustentável (Sloan; Klingenberg; Rider, 2013).

Sloan, Klingenberg e Rider (2013), investigam como pequenas e médias empresas avançam em direção à sustentabilidade, destacando os principais fatores motivadores e o processo de mudança organizacional necessário para incorporar práticas sustentáveis. Ao longo do tempo, percebeu-se uma mudança de atitude no ambiente empresarial, passando da rejeição ou da negligência da sustentabilidade para sua incorporação como um objetivo estratégico, impulsionado pelo reconhecimento dos benefícios ambientais, sociais e financeiros.

Nesse contexto, o artigo de proposição do modelo enfatiza a necessidade de adaptar esses modelos tradicionais para a realidade das micro e pequenas empresas, levando em consideração tanto fatores externos, como pressões regulatórias, expectativas dos clientes e questões de responsabilidade social, quanto fatores internos,

tais como a visão dos proprietários, a cultura organizacional e o desejo de inovação para ganho de eficiência e competitividade (Sloan; Klingenberg; Rider, 2013).

Após análise sintética dos modelos de maturidade em sustentabilidade temos o seguinte resumo (Quadro 2):

Quadro 2 - Modelos selecionados para estudo X modelo proposto.

Modelo de Maturidade	Objetivo	Escopo	Níveis de maturidade				
Modelo de Maturidade de Kirkwood, Alinaghian e Srai	Mapear o estágio atual e desejado dos requisitos de sustentabilidade na rede de operações, auxiliando a tomada de decisão por meio da análise de lacunas. Divide-se em cinco estágios: inicial, repetível, definido, gerenciado e otimizado, embora sem detalhamento aprofundado.	Foco na gestão da sustentabilidade em redes de suprimentos, com ênfase no mapeamento de capacidades para transição estratégica.	Inicial	Repetível	Definido	Gerenciado	Otimizado
Modelo de Maturidade Baumgartner e Ebner (2010)	Apresentar perfis para implementação de práticas sustentáveis alinhadas a estratégias específicas	Modelo generalista que integra múltiplas dimensões da sustentabilidade (econômica, social e ambiental) e foca na estratégia organizacional	Inicial	Elementar	Satisfatório	Sofisticado	-
Modelo de Maturidade de Curry e Donnellan	Avaliar a maturidade das Tecnologias de Informação e Comunicação Sustentáveis (TICS), visando melhorar capacidades para reduzir impactos ambientais e aumentar rentabilidade	Enfoque em sustentabilidade aplicada à tecnologia da informação e comunicação, visando eficiência e impacto ambiental	Inicial	Básico	Intermediário	Avançado	Otimizado
Modelo de Maturidade de Hynds et al.	Desenvolvimento de e inovação de produtos e serviços sustentáveis, com ênfase na sustentabilidade ambiental	Orientação para sustentabilidade ambiental no desenvolvimento de produtos, com foco em inovação e crescimento sustentável	Incerteza	Despertar	Esclarecimento	Sabedoria	Certeza
Modelo de Maturidade de Mani et al.	Avaliar o progresso da sustentabilidade em indústrias de transformação, com cinco estágios: inicial, gerenciado, definido, quantitativamente gerenciado e otimizado	Orientação para sustentabilidade ambiental no desenvolvimento de produtos, com foco em inovação e crescimento sustentável	Nível 1	Nível 2	Nível 3	Nível 4	Nível 5
Modelo de Maturidade de Ngai, Chau, Poon e To	Avaliar a maturidade na gestão de energia e durabilidade, focado no aspecto ambiental. Cinco fases: inicial, gerenciado, definido, quantitativamente gerenciado e otimizado	Foco na sustentabilidade ambiental aplicada à gestão energética e eficiência organizacional.	Inicial	Gerenciado	Definido	Quantitativamente gerenciado	Otimizado
Modelo de Maturidade de Sloan, Klingenberg e Rider	Descreve como organizações gerenciam a transição para sustentabilidade, incluindo estágios de oposição e exclusão para aquelas sem iniciativas sustentáveis	Abordagem evolutiva que considera resistência e aceitação da sustentabilidade, enfatizando a mudança cultural e estratégica organizacional	Onda de mudança 1	Onda de mudança 2	Onda de mudança 3	-	-
Etapas			oposição/rejeição e ignorância/não responsividade;	risco/observância e custo/eficiência;	pró-atividade estratégica/vantagem competitiva e transformação/corporação sustentável		
Modelo de Maturidade proposto na pesquisa	Descreve como os tribunais de contas brasileiros após implementação da Lei Federal nº 14.133/2021 têm implementado práticas sustentáveis e relativas ao ciclo de vida dos produtos nas contratações	Foco na consideração de critérios de sustentabilidade e análise do ciclo de vida encampados pela nova lei de licitações	Inicial	Em desenvolvimento	Estabelecido	Gerenciado	Otimizado

Fonte: Adaptado de Souza (2023)

2.9 Síntese do referencial teórico

O referencial teórico desenvolvido neste capítulo permitiu delimitar as bases conceituais, normativas e analíticas da pesquisa. Partiu-se da sustentabilidade como categoria multidimensional, relacionada às dimensões ambiental, social e econômica, para demonstrar que sua incorporação às contratações públicas exige planejamento qualificado, critérios proporcionais, avaliação de impactos e consideração dos efeitos da contratação ao longo do tempo.

As compras públicas sustentáveis foram compreendidas como instrumento de política pública, uma vez que o poder de compra do Estado pode induzir padrões mais responsáveis de produção e consumo. Essa função ganha especial relevância com a Lei Federal nº 14.133/2021, que amplia a noção de vantajosidade e reforça o desenvolvimento nacional sustentável nas contratações públicas.

Também se delimitou o conceito de ciclo de vida adotado na pesquisa. Diferentemente da teoria econômica do ciclo de vida do produto, voltada à trajetória mercadológica dos bens, este estudo adota como eixo central o ciclo de vida do objeto contratado, entendido como a consideração dos custos, impactos e desdobramentos associados à aquisição, ao uso, à manutenção, à durabilidade, à substituição e à destinação final.

A Análise do Ciclo de Vida (ACV) foi reconhecida como metodologia ambiental robusta, mas distinta da simples consideração do ciclo de vida exigida nas contratações públicas. Por isso, a pesquisa utiliza sua lógica como referência conceitual, sem pressupor a realização de ACVs completas em todos os processos analisados. Nesse ponto, destacam-se também o Pensamento do Ciclo de Vida e a Análise do Custo do Ciclo de Vida, que contribuem para traduzir a sustentabilidade em critérios mais operacionais e mensuráveis.

A Lei Federal nº 14.133/2021 reforça essa abordagem ao admitir a consideração do ciclo de vida do objeto e de custos indiretos mensuráveis, deslocando a análise da contratação do menor preço imediato para uma lógica de maior vantajosidade ao longo do tempo. Nesse cenário, o ETP e o TR assumem papel central, pois devem registrar a

necessidade, avaliar alternativas, justificar a solução e transformar premissas de sustentabilidade em requisitos verificáveis.

O referencial ainda evidenciou o papel estratégico dos tribunais de contas, tanto como órgãos fiscalizadores quanto como agentes de orientação e indução de boas práticas. Como também realizam suas próprias contratações, essas Cortes constituem campo relevante para verificar a internalização prática dos comandos legais relacionados à sustentabilidade e ao ciclo de vida.

Por fim, os modelos de maturidade analisados ofereceram suporte para avaliar a incorporação progressiva dessas práticas, distinguindo estágios iniciais, formais ou pontuais de níveis mais integrados, mensuráveis e institucionalizados.

Assim, o referencial teórico converge para a premissa central da pesquisa: a maturidade documental observada da consideração do ciclo de vida não se mede pela simples presença de expressões como “sustentabilidade” ou “ciclo de vida”, mas pela capacidade de transformar esses conceitos em planejamento efetivo, justificativas técnicas, requisitos mensuráveis, critérios de verificação e rastreabilidade entre os documentos da contratação.

O quadro a seguir sintetiza os principais eixos teóricos que fundamentam a pesquisa, indicando a contribuição de cada eixo para a análise da maturidade observada nos documentos analisados na consideração do ciclo de vida nas contratações públicas realizadas pelos tribunais de contas brasileiros.

Quadro 3 - Síntese do referencial teórico.

Eixo teórico	Síntese	Contribuição para a pesquisa
Sustentabilidade	A sustentabilidade é compreendida como categoria multidimensional, envolvendo dimensões ambiental, social e econômica. Não se limita à preservação ambiental, mas exige decisões públicas capazes de equilibrar eficiência, responsabilidade social e proteção dos recursos naturais.	Fundamenta a ideia de que as contratações públicas devem superar a lógica meramente formal ou econômica, incorporando critérios sustentáveis desde o planejamento.
Compras públicas sustentáveis	As compras públicas sustentáveis representam instrumento de política pública, pois o poder de compra do Estado pode induzir padrões mais responsáveis de produção, consumo e descarte.	Justifica a análise das contratações dos tribunais de contas como prática administrativa com potencial de indução de boas práticas.

Eixo teórico	Síntese	Contribuição para a pesquisa
Ciclo de vida do objeto	O ciclo de vida adotado na pesquisa não corresponde à teoria econômica do ciclo de vida do produto, mas à análise dos custos, impactos e desdobramentos do objeto contratado desde a aquisição até sua destinação final.	Delimita o conceito central da pesquisa e evita ambiguidades terminológicas com abordagens mercadológicas do ciclo de vida.
Análise do Ciclo de Vida (ACV)	A ACV é metodologia ambiental robusta, voltada à avaliação dos impactos ambientais de produtos, processos ou serviços ao longo de todas as etapas de sua existência. Contudo, sua aplicação completa pode ser tecnicamente complexa para contratações públicas rotineiras.	Serve como horizonte técnico de sofisticação, mas não é tratada como exigência obrigatória em todos os processos analisados.
Pensamento do Ciclo de Vida e Análise do Custo do Ciclo de Vida	O Pensamento do Ciclo de Vida permite uma abordagem qualitativa e sistêmica dos impactos da contratação. Já a Análise do Custo do Ciclo de Vida contribui para avaliar custos de aquisição, uso, manutenção, reposição e descarte.	Sustenta a distinção entre simples menção ao ciclo de vida e sua efetiva operacionalização por meio de critérios, custos e evidências verificáveis.
Lei Federal nº 14.133/2021	A nova Lei de Licitações amplia a noção de vantajosidade, permitindo considerar o ciclo de vida do objeto e custos indiretos mensuráveis. Também reforça a importância da fase preparatória, especialmente ETP e TR.	Oferece a base normativa para analisar se os documentos das contratações incorporam o ciclo de vida de forma planejada, justificada e mensurável.
ETP e TR	O ETP deve estruturar o planejamento, identificar a necessidade, avaliar alternativas e justificar a solução. O TR deve detalhar a solução escolhida, transformando premissas em requisitos objetivos e fiscalizáveis.	Fundamenta a análise da rastreabilidade documental entre planejamento e detalhamento técnico, eixo central dos resultados empíricos.
Tribunais de contas	Os tribunais de contas exercem papel fiscalizador, pedagógico e indutor de boas práticas. Além disso, também realizam suas próprias contratações, submetendo-se aos mesmos deveres de planejamento e sustentabilidade.	Justifica a escolha dos tribunais de contas como objeto empírico da pesquisa e reforça a importância de verificar se essas instituições praticam internamente os critérios que podem exigir dos jurisdicionados.
Modelos de maturidade	Os modelos de maturidade permitem avaliar graus progressivos de institucionalização de práticas, desde estágios iniciais e formais até níveis mais estruturados, integrados e mensuráveis.	Fornecem base analítica para classificar os registros da pesquisa segundo níveis de maturidade na incorporação da sustentabilidade e do ciclo de vida.
Síntese integradora	A maturidade da consideração do ciclo de vida não se mede pela simples presença de termos como “sustentabilidade” ou “ciclo de vida”, mas pela existência de justificativas técnicas, critérios mensuráveis,	Orienta a construção metodológica da pesquisa e sustenta a análise empírica dos documentos das contratações realizadas pelos tribunais de contas brasileiros.

Eixo teórico	Síntese	Contribuição para a pesquisa
	evidências documentais e integração entre ETP, TR e edital.	

Fonte: Elaborado pelo autor.

3. MÉTODO

3.1 Tipo de pesquisa

A presente pesquisa tem como objetivo identificar o nível de maturidade na consideração do ciclo de vida em compras públicas, a partir das evidências documentais disponíveis. Para isso, busca apresentar, com base na literatura e na legislação, as contribuições da lógica do ciclo de vida e da Análise do Ciclo de Vida para a sustentabilidade nas contratações públicas; identificar como os Tribunais de Contas incorporam essa lógica em seus documentos de contratação, especialmente ETPs, TRs e editais; comparar, de forma descritiva, a maturidade observada nos registros documentais analisados; identificar boas práticas documentais relacionadas ao tema; e propor, como Produto Técnico-Tecnológico – PTT, sugestões de aprimoramento para o Tribunal de Contas do Estado de Goiás, por meio da elaboração de manual orientativo.

Quanto aos objetivos, a pesquisa foi classificada como exploratória, pois visa proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses (Gil, 2019).

A pesquisa empregou abordagem quali-quantitativa, com o objetivo de diagnosticar o nível de maturidade documental da consideração do ciclo de vida em contratações públicas realizadas pelos tribunais de contas brasileiros. A expressão maturidade documental é utilizada para delimitar o alcance da investigação: o estudo avalia a forma como o ciclo de vida aparece nos documentos da fase preparatória e da contratação, especialmente ETP, TR e edital, não mensurando diretamente a efetividade ambiental, econômica ou operacional da execução contratual.

A etapa quantitativa foi realizada por meio da verificação da presença dos requisitos preestabelecidos, os quais foram mensurados conforme seu grau de completude, permitindo a comparação objetiva e descritiva dos dados coletados. Conforme Cooper e Schindler (2016), a pesquisa quantitativa caracteriza-se pela mensuração numérica dos fenômenos e pela utilização de técnicas estatísticas na análise dos dados, buscando maior objetividade e padronização. Todavia, ressalta-se que a possibilidade de generalização dos resultados não é inerente a todo estudo quantitativo,

estando condicionada à adoção de técnicas adequadas de amostragem e análise, especialmente aquelas de natureza probabilística.

Nesse sentido, em consonância com Yin (2016), os dados quantitativos podem oferecer uma visão geral e passível de demonstração estatística, contribuindo para a identificação de padrões, desde que observadas as limitações metodológicas do estudo. Na presente pesquisa, as comparações por tribunal, região e tipo de objeto possuem natureza descritiva e exploratória, não configurando inferência estatística nem medição definitiva da maturidade institucional global de cada Corte.

A etapa qualitativa consistiu na análise interpretativa dos dados, buscando compreender os significados, padrões e contextos subjacentes às informações coletadas. Conforme Creswell (2014), a pesquisa qualitativa é caracterizada pela investigação de fenômenos em seus contextos naturais, com ênfase na interpretação dos significados atribuídos pelos indivíduos. Nesse sentido, Minayo (2014) destaca que a abordagem qualitativa se preocupa com o universo dos significados, motivos, aspirações, crenças e valores, elementos que não podem ser reduzidos à quantificação.

Ademais, utilizou-se a análise de conteúdo conforme proposta por Bardin (2016), a qual permite a sistematização e a interpretação das informações por meio de categorias analíticas, possibilitando a identificação de padrões e inferências. Por fim, em consonância com Yin (2016), a análise qualitativa contribui para o aprofundamento da compreensão do fenômeno estudado, especialmente quando se busca examinar processos, relações e contextos de forma mais detalhada.

No que tange aos procedimentos técnicos, a pesquisa detalhou as etapas metodológicas para explicitar como os dados foram obtidos, processados e analisados. Primeiramente, realizou-se pesquisa bibliográfica e documental, embasada na legislação de contratações públicas, especialmente a Lei Federal nº 14.133/2021, em manuais institucionais e em documentos publicados nos portais de transparência. Complementarmente, foram consultados artigos em periódicos, anais de eventos, livros especializados e fontes eletrônicas confiáveis para fundamentar teoricamente a análise do ciclo de vida nas contratações públicas.

Na etapa empírica, foram analisados diretamente estudos técnicos preliminares (ETPs), termos de referência (TRs) e editais de contratações públicas disponibilizados

pelos tribunais de contas brasileiros. A análise baseou-se nos documentos publicamente acessíveis nos portais institucionais e de transparência, de modo que eventual ausência de documento publicado foi tratada como limitação da fonte documental, sem inferir, por si só, inexistência de prática administrativa interna não publicizada.

Os documentos, após coletados e separados por ano, 2024 e 2025, foram examinados mediante instrumento estruturado de análise, estabelecendo critérios objetivos para avaliar a presença e a qualidade da consideração do ciclo de vida do objeto. A unidade de análise correspondeu ao registro documental de contratação por pregão, associado ao respectivo tribunal, objeto, ano e documentos disponíveis. Ao longo do estudo, a expressão registro designa cada entrada da base analisada, enquanto as expressões pregão ou contratação são utilizadas de forma vinculada a essa unidade documental de análise.

Construiu-se escala ordinal de 0 a 3, em que: (0) indica ausência de menção ao elemento analisado; (1) indica menção genérica, sem fundamentação; (2) indica a existência de elementos parciais, com tentativa de operacionalização; e (3) indica presença estruturada, com critérios mensuráveis, verificáveis ou tecnicamente justificados. A escala foi utilizada como medida ordinal de intensidade documental, destinada a diferenciar graus de completude e robustez da evidência, sem pressupor que a distância entre os pontos da escala represente intervalo estatístico absoluto.

Em mesmo sentido, analisaram-se aspectos qualitativos, como a existência de argumentos lógicos, a vinculação entre ETP e TR, a consideração de custos indiretos, como operação, manutenção e descarte, e a previsão de evidências para acompanhamento na fase de execução contratual. Também foi registrada a variável local encontrado, destinada a indicar se o achado foi localizado no ETP, no TR, no edital ou em combinações entre esses documentos. Esse registro permitiu examinar a rastreabilidade documental da consideração do ciclo de vida, verificando se o tema aparece desde o planejamento ou apenas no detalhamento técnico e na formalização do certame.

Os dados foram organizados conforme modelo proposto, permitindo análises comparativas descritivas entre tribunais, regiões e tipos de objeto, além da construção de indicadores de maturidade. As médias, coberturas e percentuais foram utilizados com

finalidade descritiva e exploratória, para identificar padrões documentais e diferenças relativas na amostra, sem pretensão de estabelecer relação causal ou hierarquia absoluta entre instituições.

Contudo, para evitar sobreposição entre requisitos gerais de sustentabilidade e a análise específica do ciclo de vida, a aplicação da escala distingue duas dimensões. A primeira, de natureza contextual, corresponde à sustentabilidade documental; a segunda, de natureza classificatória, corresponde à maturidade específica do ciclo de vida. Assim, a sustentabilidade continua sendo analisada e pontuada, mas não é suficiente, isoladamente, para elevar o nível de maturidade em ciclo de vida.

Dessa forma, adotou-se a lógica segundo a qual a sustentabilidade contextualiza e o ciclo de vida classifica. A classificação final da maturidade depende da existência de evidências específicas relacionadas ao uso, operação, manutenção, durabilidade, vida útil, custos indiretos, descarte, logística reversa, métodos, normativos, ACCV/TCO, ACV ou estudos comparativos.

3.2 Técnica de coleta de dados

Os dados da pesquisa foram obtidos por meio de pesquisa documental, que se vale de materiais que não receberam ainda um tratamento analítico, ou que ainda podem ser reelaborados de acordo com os objetos da pesquisa (Gil, 2019).

Creswell (2014) ressalta que a análise documental requer organização, categorização e interpretação dos dados, possibilitando a compreensão contextualizada dos fenômenos estudados. Assim, a pesquisa documental revela-se especialmente adequada para investigações no campo da Administração Pública, como no estudo da aplicação da Lei Federal nº 14.133/2021, ao permitir a análise sistemática de documentos institucionais.

A coleta dos dados foi realizada nos portais de transparência dos 33 Tribunais de Contas brasileiros. Foram percorridos os portais de transparência dos Tribunais de Contas, resultando em 836 registros disponíveis de contratações por pregões eletrônicos,

modalidade de licitação mais utilizada, realizadas no período de 01/01/2024 a 31/08/2025¹, sob a égide da Lei Federal nº 14.133/2021, compondo o corpo da análise.

O protocolo de coleta consistiu na identificação dos pregões eletrônicos disponíveis nos portais oficiais, na localização dos documentos da fase preparatória e da contratação, na verificação do objeto e do ano, no registro do tribunal correspondente, na classificação do tipo de objeto e da região e na extração das evidências textuais relacionadas à sustentabilidade e ao ciclo de vida. Quando determinado documento não estava disponível no portal consultado, a ausência foi registrada como limitação documental da fonte pública, sem presunção de inexistência da prática administrativa interna.

A unidade de análise foram os registros documentais de contratação por pregão, compostos pelos documentos da fase preparatória e da contratação, especialmente estudos técnicos preliminares (ETPs), termos de referência (TRs) e editais. As informações obtidas foram catalogadas registro por registro no período proposto e condensadas em planilha estruturada, conforme o modelo de maturidade proposto.

As contratações analisadas advieram de pregões eletrônicos, modalidade própria para aquisição de bens e serviços comuns (Brasil, 2021), realizados sob a égide da Lei Federal nº 14.133/2021, atual lei de licitações e contratos. O marco temporal adotado considerou o período posterior à vigência exclusiva da nova lei, tendo como referência o encerramento da possibilidade de aplicação concomitante da Lei nº 8.666/1993.

A opção pela modalidade pregão deu-se pelo fato de que o pregão eletrônico possui peso expressivo nas compras públicas, respondendo numericamente por parcela significativa das licitações (Rauen, 2022).

¹ Só a partir do dia 30 de dezembro de 2023 a lei nº 14.133/2021 teve sua vigência exclusiva, vez que foi prorrogado no último instante pela Medida Provisória 1.167, de 31 de março de 2023 a vigência concomitante da Lei 8.666/93, antigo ordenamento. Ficou estabelecido que a legislação anterior poderia ser aplicada até 30 de dezembro de 2023. Em seguida, diante do encerramento da vigência da MP 1.167, foi editada a Lei Complementar 198, de 28 de junho de 2023, fixando o mesmo prazo.

Por se tratar de análise relacionada ao ciclo de vida de produtos e serviços, a pesquisa considerou as contratações em três tipos: produtos, serviços e serviços com fornecimento de produtos. A separação de serviços com fornecimento de produtos decorreu da observação de que muitos serviços agregam, em sua prestação, o fornecimento de produtos, embora predomine a mão de obra.

A classificação por tipo de objeto foi utilizada para verificar padrões descritivos de ocorrência, sem presumir que determinado tipo de contratação seja, por si só, mais maduro. A maturidade foi interpretada a partir da densidade documental, da qualidade da fundamentação e da rastreabilidade entre os documentos, e não apenas da natureza do objeto contratado.

3.3 Técnica de análise de dados

Para a análise dos dados foi escolhida a técnica da Análise de Conteúdo, conforme proposta por Bardin (2016), que permite uma investigação sistemática, objetiva e rigorosa dos dados textuais, possibilitando identificar padrões, categorias e sentidos explícitos e implícitos no material. A Análise de Conteúdo foi selecionada por sua capacidade de organizar e interpretar consideráveis volumes de textos de forma criteriosa, extraindo significados que vão além da leitura superficial (Bardin, 2016).

Essa técnica é adequada para analisar documentos oficiais, pois permite identificar elementos recorrentes, diferenças e posicionamentos em relação às aspirações legais no que toca à sustentabilidade nos documentos dos editais e anexos, especialmente TR e ETP, possibilitando uma compreensão aprofundada das normas e critérios ali expressos (Bardin, 2016).

A análise dos documentos da fase preparatória das contratações seguiu as três etapas preconizadas por Bardin (2016). Primeiro, foi feita a pré-análise, por meio de leitura flutuante dos documentos, com a finalidade de familiarização com o conteúdo. Nesta fase, realizou-se a organização dos conteúdos analisados. Em seguida, procedeu-se à exploração do material, etapa que, segundo Bardin (2016), consiste na codificação, decomposição ou enumeração em função das premissas previamente formuladas. Por

fim, foi realizado o tratamento dos resultados obtidos e sua interpretação, conforme delineado a seguir.

Com base na Lei Federal nº 14.133/2021 e na relevância da consideração do ciclo de vida para contratações públicas sustentáveis, a presente pesquisa ocupou-se do diagnóstico da maturidade da consideração do ciclo de vida nas contratações públicas, estruturado conforme os modelos de maturidade dispostos no referencial teórico, em cinco níveis progressivos, do inicial ao otimizado, além da categoria inexistente, utilizada quando não há evidência documental suficiente.

O modelo avaliou, com base na análise dos documentos que dão suporte às contratações, o grau de incorporação dos critérios de sustentabilidade e de ciclo de vida nos processos licitatórios e de contratação, considerando a abordagem da Lei de Licitações, que estabelece o desenvolvimento nacional sustentável como princípio e objetivo. A Lei Federal nº 14.133/2021 inova ao prever que a vantajosidade da contratação levará em conta o ciclo de vida do objeto, demonstrando a relação custo-benefício dessa escolha (Brasil, 2021).

A avaliação em cada critério foi realizada por meio de escala ordinal de pontuação, considerando duas análises: presença e relevância (0–3 pontos) e argumentos lógicos (0–3 pontos). A combinação dessas pontuações indicou o grau de incorporação documental dos elementos avaliados (Morais, 2005; Bermudes et al., 2016).

Nas escalas ordinais, as observações distribuem-se segundo uma ordem, que pode ser crescente ou decrescente, permitindo estabelecer diferenciações. A escala ordinal é a avaliação de um fenômeno em termos de sua situação dentro de um conjunto de patamares ordenados, variando desde um patamar mínimo até um patamar máximo (Morais, 2005; Silva; Silva, 2010; Bermudes et al., 2016).

Escalas ordinais distinguem os diferentes valores da variável, hierarquizando e classificando de acordo com diferentes graus, estabelecendo uma evolução entre os valores. Cada observação faz a associação do indivíduo a uma determinada classe, sem, no entanto, quantificar a magnitude da diferença em relação aos demais indivíduos. Uma ilustração dessa escala é o grau de maturidade organizacional, que é o que propõe o quadro utilizado no modelo (Alexandre et al., 2003; Moraes, 2005; Bermudes et al., 2016).

Por se tratar de escala ordinal, as médias e percentuais apresentados nos resultados foram empregados como recursos descritivos e comparativos exploratórios, destinados a indicar tendências, padrões e diferenças relativas na amostra documental. Não se pretende, com esses indicadores, realizar inferência estatística probabilística, teste causal ou generalização absoluta sobre a maturidade institucional global de cada tribunal.

O cálculo observa a distinção entre duas dimensões: a sustentabilidade documental e o ciclo de vida estrito. A sustentabilidade documental compõe o diagnóstico contextual, permitindo verificar se os documentos expressam preocupação ambiental ou sustentável. A maturidade específica do ciclo de vida é classificada somente quando houver evidência documental diretamente relacionada ao ciclo de vida do objeto.

Assim, os critérios gerais de sustentabilidade não são descartados, outrossim são interpretados como dimensão contextual. Já os critérios relacionados ao ciclo de vida, métodos ACV/normativos e escolha baseada em ACV ou estudo equivalente compõem a dimensão classificatória. Isso evita que um tribunal obtenha classificação elevada em maturidade de ciclo de vida apenas por apresentar boas práticas ou cláusulas gerais de sustentabilidade, sem efetiva operacionalização do ciclo de vida do objeto.

Além da atribuição de pontuação, a pesquisa registrou a rastreabilidade documental dos achados, identificando se a evidência foi localizada no ETP, no TR, no edital ou em combinações entre esses instrumentos. Essa variável foi utilizada para verificar se a consideração do ciclo de vida está ancorada no planejamento ou se aparece predominantemente no detalhamento técnico e na formalização do certame.

Os resultados foram sistematicamente apresentados mediante elaboração de quadros, tabelas e gráficos, organizando e sintetizando as informações produzidas. As tabelas demonstraram a distribuição das pontuações, médias por tribunal e ordenações descritivas comparativas. Os quadros consolidaram categorias analíticas, exemplos e sínteses interpretativas dos achados qualitativos. Os gráficos representaram visualmente os padrões identificados — distribuição dos níveis de maturidade, comparação entre regiões, análise por tipo de objeto e rastreabilidade documental —, evidenciando tendências e facilitando a compreensão dos resultados.

A interpretação dos resultados foi realizada à luz do referencial teórico e normativo adotado, especialmente os princípios da Lei Federal nº 14.133/2021, que orientam a busca pela proposta mais vantajosa considerando o ciclo de vida do objeto. Os achados empíricos foram confrontados com as diretrizes legais e as boas práticas identificadas na literatura, permitindo avaliar o grau de aderência das práticas observadas às exigências normativas. Consideraram-se também os principais gargalos identificados — concentração de conteúdo no TR, fragilidade do ETP, baixa mensurabilidade dos custos indiretos e reduzida rastreabilidade entre planejamento e detalhamento —, utilizando esses elementos como critérios interpretativos para classificar os níveis de maturidade observados.

As comparações por tribunal e por região foram interpretadas de forma descritiva, considerando o número de registros disponíveis em cada Corte e região. Assim, médias ou percentuais mais elevados, especialmente em tribunais com menor quantidade de registros analisados, não foram tratados como evidência conclusiva de superioridade institucional, mas como indicação de maior densidade documental nos registros efetivamente examinados.

3.3.1 Níveis de Maturidade da Sustentabilidade nas Contratações Públicas para Fins de Diagnóstico

A aplicação dos níveis distingue sustentabilidade contextual de maturidade específica do ciclo de vida. A presença de critérios gerais de sustentabilidade é relevante, mas não é suficiente, isoladamente, para elevar a classificação em ciclo de vida quando não houver evidência específica relacionada ao uso, manutenção, durabilidade, custos indiretos, descarte, logística reversa, métodos ACV/ACCV, normativos ou estudos comparativos.

Os níveis foram utilizados como categorias progressivas de maturidade documental, indicando o grau de incorporação, fundamentação e operacionalização do ciclo de vida nos documentos da contratação.

3.3.1.1 Inicial – Sustentabilidade

No estágio inicial, o Tribunal de Contas respectivo demonstra consciência sobre a sustentabilidade, mas suas ações são predominantemente reativas ou pontuais, focando no cumprimento de requisitos legais básicos. A Lei Federal nº 14.133/2021 já estabelece a sustentabilidade ambiental como critério para remuneração variável e destaca a importância da avaliação nos estudos técnicos preliminares (Barth, 2022; Ngai et al., 2013; Hepper, 2017).

A pontuação avalia a inclusão formal de requisitos mínimos de sustentabilidade em editais e termos de referência, sem aprofundamento na análise de ciclo de vida. Como exemplo, estiveram presentes cláusulas genéricas de sustentabilidade ambiental relacionadas a descarte, coleta e reuso.

Registros que contenham apenas requisitos gerais de sustentabilidade, sem evidência específica de ciclo de vida, permanecem classificados como Nível 1 (Inicial), ainda que apresentem boa pontuação contextual. Essa regra evita que menções genéricas de sustentabilidade sejam interpretadas como maturidade efetiva em ciclo de vida.

3.3.1.2 Em desenvolvimento – estudos técnicos preliminares (ETP) sobre a sustentabilidade

A sustentabilidade começa a ser considerada de forma mais estruturada nos Estudos Técnicos Preliminares (ETP), fase crucial para a definição da solução mais adequada. No entanto, a análise do ciclo de vida ainda não é sistematizada ou aprofundada, sendo mais focada em aspectos diretos e imediatos da contratação. A pontuação perpassa pela presença e pela qualidade da consideração de critérios de sustentabilidade ambiental nos ETPs, buscando viabilizar a solução mais adequada.

A análise de custo-benefício começa a considerar o ciclo de vida do objeto. Como exemplo, estão presentes menções sobre a necessidade de produtos com menor impacto ambiental, mas sem detalhamento metodológico da ACV, ou priorização de materiais

recicláveis sem avaliação completa do ciclo (Barth, 2022; Ngai et al., 2013; Hepper, 2017).

O nível exige ao menos alguma evidência específica de ciclo de vida, ainda que parcial. Portanto, não basta mera sustentabilidade genérica no ETP; exige-se que o documento indique, ainda que de forma inicial, elementos tais como durabilidade, manutenção, uso, eficiência, descarte, logística reversa ou custos associados ao objeto.

3.3.1.3 Estabelecido – Consideração do ciclo de vida dos produtos

As contratações públicas passam a incorporar explicitamente a consideração do ciclo de vida dos bens e materiais, conforme previsto pela Lei Federal nº 14.133/2021, em seu art. 6º, XXIII, e art. 11, I. A compreensão da vantajosidade leva em conta os reflexos do ciclo de vida, buscando equilíbrio entre custo e benefício.

A distribuição da pontuação avalia a efetiva inclusão da análise do ciclo de vida como critério de julgamento ou como elemento da descrição da solução nos termos de referência, indicando evolução na busca pela proposta mais vantajosa. Como exemplo, são indicados documentos de contratação que solicitam dados sobre pegada de carbono, uso de recursos, vida útil, eficiência, manutenção, descarte ou outras evidências relacionadas ao ciclo de vida do produto, mesmo que baseados em declarações do fornecedor e não em estudos aprofundados (Barth, 2022; Ngai et al., 2013; Hepper, 2017).

O Nível 3 depende de evidência estruturada de ciclo de vida. Assim, para ser classificado como estabelecido, o registro deve apresentar ciclo de vida de modo mais consistente, com requisitos verificáveis, maior densidade argumentativa ou relação clara entre planejamento, especificação do objeto e critérios de execução.

3.3.1.4 Gerenciado – métodos de Análise de Ciclo de Vida (ACV) ou existência de normativos

Para o nível gerenciado, os Tribunais poderiam demonstrar conhecimento e aplicação de métodos formais de Análise do Ciclo de Vida (ACV), Análise do Custo do

Ciclo de Vida (ACCV/TCO) ou adotar normativos internos ou externos que guiem a consideração do ciclo de vida nas contratações. Há, nesse estágio, esforço para aprofundar a base técnica das decisões.

A verificação considera metodologias reconhecidas de ACV, ACCV ou a existência de manuais, normas ou instrumentos institucionais que padronizem a análise do ciclo de vida, demonstrando maturidade na aplicação de ferramentas técnicas. A título de exemplo, poderiam ser identificadas exigências de certificações ou selos ambientais baseados em avaliação de ciclo de vida; uso de softwares ou bases de dados para estimar impactos do ciclo de vida; adoção de normativos que orientem a análise do ciclo de vida para categorias específicas de produtos; ou previsão de cálculo de custo total de propriedade (Barth, 2022; Ngai et al., 2013; Hepper, 2017).

O penúltimo nível não pode ser alcançado por boas cláusulas de sustentabilidade genérica. Para ser classificado como gerenciado, deve haver método, normativo, instrumento formal ou procedimento institucional diretamente relacionado à operacionalização do ciclo de vida do objeto.

3.3.1.5 Otimizado – Escolha de produtos com base no ciclo de vida fundamentado em estudos

No nível mais avançado, as decisões de contratação devem ser embasadas em estudos robustos e transparentes, resultando na escolha de produtos, serviços ou soluções que demonstrem comprovadamente maior vantagem considerando seu ciclo de vida completo. A sustentabilidade passa a ser considerada pilar estratégico e inovador das aquisições.

A verificação persegue a existência de estudos comparativos, ACV, ACCV ou instrumentos equivalentes que fundamentem a escolha da solução ou da proposta vencedora. Nesse nível, a Administração não apenas menciona o ciclo de vida ou estabelece requisitos, mas efetivamente utiliza a análise do ciclo de vida como critério justificante da decisão administrativa.

O Nível 5 somente pode ser alcançado quando houver evidência de escolha fundamentada em estudo de ciclo de vida, estudo comparativo de alternativas, ACV,

ACCV ou equivalente. Dessa forma, preserva-se a lógica progressiva do modelo e evita-se a elevação indevida de registros que contenham apenas cláusulas ambientais ou sustentáveis não vinculadas à decisão de contratação.

3.4 Da forma de interpretação da aplicação do modelo

A pontuação original indica a soma geral dos critérios observados nos documentos analisados. No entanto, para a classificação final da maturidade do ciclo de vida, se aplica trava metodológica, segundo a qual a sustentabilidade geral contextualiza a análise, mas não classifica, isoladamente, o nível de maturidade em ciclo de vida. A lógica interpretativa adotada é a seguinte: Sustentabilidade contextualiza. Ciclo de vida classifica.

Dessa forma, um registro com boa pontuação em sustentabilidade, mas sem evidência específica de ciclo de vida, permanece limitado ao Nível 1. Registros com evidência parcial de ciclo de vida podem alcançar o Nível 2. Registros com ciclo de vida estruturado podem alcançar o Nível 3. Registros com método, normativo ou procedimento institucional podem alcançar o Nível 4. Registros com escolha fundamentada em estudo comparativo, ACV, ACCV ou equivalente podem alcançar o Nível 5.

A tabela dinâmica operacionaliza essa interpretação por meio das colunas: Nota Sustentabilidade Documental (contextual), Nota Ciclo de Vida Estrita, Há evidência específica de CV?, Nível máximo permitido pela trava, Pontuação Ajustada CV, Percentual Ajustado CV, Nível Ajustado CV, Trava aplicada? e Justificativa da trava. Na versão replicável do instrumento, essas funções foram atualizadas em colunas automáticas equivalentes, com cálculo do total bruto, núcleo de ciclo de vida, teto de pontos pela trava, pontuação ajustada, percentual ajustado e nível de maturidade ajustado.

Essa sistemática permite comparar a pontuação preservando a rastreabilidade dos dados e garantir que o nível final de maturidade esteja efetivamente associado ao ciclo de vida do objeto, e não apenas à presença de cláusulas genéricas de sustentabilidade.

Os níveis de maturidade são progressivos, mas sua aplicação observa a distinção entre sustentabilidade documental e ciclo de vida estrito. A sustentabilidade geral permanece como dimensão relevante para o diagnóstico, porém não é suficiente, isoladamente, para elevar a classificação do registro. Para que haja avanço nos níveis de maturidade, exige-se evidência específica de ciclo de vida do objeto, conforme detalhado no Quadro 4.

Quadro 4 – Resumo dos níveis de maturidade da pesquisa

Nível	Denominação	Caracterização do nível	Condição mínima para classificação	Efeito da trava metodológica
N0	Inexistente	Não há evidência documental de sustentabilidade nem de ciclo de vida, ou a pontuação total é igual a zero. O documento não apresenta elementos suficientes para indicar preocupação com sustentabilidade ou com os custos, impactos e desdobramentos do ciclo de vida do objeto.	Ausência de pontuação ou ausência de evidência documental relevante.	Não há aplicação da trava, pois não há pontuação suficiente para classificação.
N1	Inicial	Há menções genéricas à sustentabilidade ou ao ciclo de vida, usualmente em cláusulas padronizadas, sem demonstração de vínculo concreto com o objeto contratado. As evidências são predominantemente formais, sem critérios mensuráveis, justificativas técnicas ou operacionalização	Existência de cláusulas gerais de sustentabilidade, menção genérica ao ciclo de vida ou pontuação contextual sem evidência específica de ciclo de vida.	Ainda que haja boa pontuação em sustentabilidade documental, o registro permanece limitado ao Nível 1 quando não houver evidência específica de ciclo de vida.

		no ETP, TR ou edital.		
N2	Em desenvolvimento	A sustentabilidade ou o ciclo de vida começam a ser considerados de forma mais relacionada ao objeto, com alguma evidência parcial sobre durabilidade, manutenção, uso, eficiência, descarte, logística reversa ou impactos ambientais. Todavia, ainda não há metodologia consolidada, critério robusto de julgamento ou mensuração completa de custos indiretos.	Existência de evidência parcial de ciclo de vida, ainda que sem método formal ou estudo comparativo.	A classificação somente alcança este nível se houver algum elemento específico de ciclo de vida; sustentabilidade genérica isolada não é suficiente.
N3	Estabelecido	O ciclo de vida é incorporado de forma mais estruturada aos documentos da contratação, com maior densidade argumentativa e presença de requisitos verificáveis. O ETP, TR ou edital apresenta relação clara entre planejamento, especificação do objeto e critérios relacionados ao uso, manutenção, vida útil, descarte, eficiência ou logística reversa.	Evidência estruturada de ciclo de vida, com critérios objetivos ou verificáveis associados ao objeto contratado.	O registro somente alcança este nível quando a nota específica de ciclo de vida indicar operacionalização consistente, não bastando cláusulas ambientais gerais.
N4	Gerenciado	Há utilização de método, normativo interno, guia institucional, procedimento padronizado, ACCV/TCO, ACV ou instrumento equivalente para orientar a	Existência de método, normativo, orientação institucional ou procedimento formal diretamente relacionado ao ciclo de vida.	A trava impede que o registro alcance este nível sem evidência de método, normativo ou instrumento formal aplicável ao ciclo de vida.

		consideração do ciclo de vida nas contratações. A análise deixa de ser pontual e passa a indicar algum grau de institucionalização.		
N5	Otimizado	A escolha da solução ou da proposta é fundamentada em estudo comparativo de ciclo de vida, ACV, ACCV/TCO ou evidência técnica equivalente. O ciclo de vida é utilizado como elemento efetivo de decisão, demonstrando maturidade avançada e integração entre sustentabilidade, economicidade e vantajosidade.	Existência de escolha fundamentada em estudo comparativo, ACV, ACCV/TCO ou análise técnica equivalente.	A classificação nesse nível exige que o ciclo de vida tenha orientado a decisão administrativa; não basta a existência de requisito sustentável ou normativo genérico.

Fonte: Elaborado pelo autor.

O Quadro 5 detalha a forma de utilização do modelo de maturidade onde se aplica a pontuação de 0 a 3 para presença/relevância e argumentos lógicos, distinguindo os critérios de sustentabilidade, que assumem função contextual, dos critérios específicos de ciclo de vida, que exercem função classificatória. Dessa forma, requisitos gerais de sustentabilidade continuam sendo avaliados, mas não elevam, isoladamente, o nível de maturidade em ciclo de vida. A classificação depende da existência de evidências específicas relacionadas ao uso, manutenção, durabilidade, custos indiretos, descarte, logística reversa, métodos, normativos ou estudos comparativos de ciclo de vida.

Quadro 5 – Da análise pelo modelo de maturidade proposto

Bloco analítico	Critério/coluna da planilha	Pontuação aplicada	Função no modelo	Regra de interpretação
Sustentabilidade documental (contextual)	Requisitos de sustentabilidade – Presença/Relevância (0–3)	0 a 3	Contextualiza a existência de cláusulas, exigências ou práticas gerais de sustentabilidade.	Não eleva isoladamente o nível de maturidade em ciclo de vida. Serve para demonstrar sensibilidade ambiental do documento.
Sustentabilidade documental (contextual)	Requisitos de sustentabilidade – Argumentos Lógicos (0–3)	0 a 3	Verifica se a sustentabilidade geral é acompanhada de justificativa, ainda que não necessariamente vinculada ao ciclo de vida.	Boa argumentação em sustentabilidade permanece relevante, mas não substitui evidência específica de ciclo de vida.
Sustentabilidade documental (contextual)	ETP Sustentabilidade – Presença/Relevância (0–3)	0 a 3	Avalia se o ETP trata sustentabilidade como elemento do planejamento da contratação.	Pontua a qualidade do planejamento sustentável, mas não classifica maturidade de ciclo de vida sem evidência específica.
Sustentabilidade documental (contextual)	ETP Sustentabilidade – Argumentos Lógicos (0–3)	0 a 3	Avalia a consistência argumentativa da sustentabilidade no ETP.	Mantém função contextual; não é suficiente, isoladamente, para superar o Nível 1.
Ciclo de vida estrito (classificatório)	Ciclo de Vida – Presença/Relevância (0–3)	0 a 3	Identifica menção ou evidência diretamente vinculada ao ciclo de vida do objeto.	Se houver apenas menção frágil ou título genérico, o registro permanece limitado ao Nível 1.
Ciclo de vida estrito (classificatório)	Ciclo de Vida – Argumentos Lógicos (0–3)	0 a 3	Avalia se o ciclo de vida é acompanhado de justificativa técnica, relação com uso, manutenção, vida útil, descarte, eficiência ou logística reversa.	Evidência parcial permite alcançar Nível 2; evidência estruturada permite alcançar Nível 3.

Ciclo de vida estrito (classificatório)	Métodos ACV/Normativos – Presença/Relevância (0–3)	0 a 3	Identifica existência de método, normativo, guia institucional, ACCV/TCO, ACV ou orientação formal relacionada ao ciclo de vida.	A presença de método ou normativo específico permite alcançar, no máximo, o Nível 4, conforme a robustez da evidência.
Ciclo de vida estrito (classificatório)	Métodos ACV/Normativos – Argumentos Lógicos (0–3)	0 a 3	Avalia a fundamentação técnica do método, normativo ou procedimento adotado.	Reforça a classificação em Nível 4 quando a evidência indicar institucionalização ou gerenciamento do ciclo de vida.
Ciclo de vida estrito (classificatório)	Escolha por ACV – Presença/Relevância (0–3)	0 a 3	Identifica se a escolha da solução ou proposta foi fundamentada em ACV, ACCV/PCV, estudo comparativo ou evidência técnica equivalente.	Somente registros com escolha fundamentada em estudo podem alcançar o Nível 5.
Ciclo de vida estrito (classificatório)	Escolha por ACV – Argumentos Lógicos (0–3)	0 a 3	Avalia a qualidade e a justificativa da escolha baseada em estudo de ciclo de vida.	A classificação em Nível 5 exige demonstração de que o ciclo de vida orientou a decisão administrativa.
Resultado original	Total de Pontos / Percentual / Nível de Maturidade	0 a 30 / 0% a 100%	Mantém a leitura original da matriz, preservando rastreabilidade da coleta e da pontuação.	Usado para comparação e controle, mas a interpretação final deve observar a trava metodológica.
Resultado ajustado	Nota Ciclo de Vida Estrito; Pontuação Ajustada CV; Percentual Ajustado CV; Nível Ajustado CV; Trava aplicada?; Justificativa da trava	0 a 30 / 0% a 100%	Aplica a trava conceitual e define a maturidade específica do ciclo de vida.	Sustentabilidade contextualiza; ciclo de vida classifica. A nota final é limitada pelo maior nível permitido pela evidência específica de ciclo de vida.

Fonte: Elaborado pelo autor.

3.5 Validade e confiabilidade

Considerando que a presente pesquisa adota abordagem quali-quantitativa, compreendida no campo dos métodos mistos, a discussão sobre validade e confiabilidade precisa contemplar não apenas o rigor das etapas qualitativa e quantitativa, mas também a forma como os resultados produzidos em ambas são articulados e integrados (Galvão; Pluye; Ricarte, 2017).

Em pesquisas dessa natureza, a qualidade metodológica depende, simultaneamente, da consistência interna de cada componente analítico e da coerência interpretativa produzida a partir da integração entre eles, de modo que os resultados quantitativos e qualitativos não se apresentem de forma dissociada, mas componham um quadro analítico único e convergente (Galvão; Pluye; Ricarte, 2017).

No componente qualitativo, a validade relaciona-se à coerência entre o problema de pesquisa, o referencial teórico, as categorias analíticas definidas e a interpretação realizada pelo pesquisador. No componente quantitativo, por sua vez, a validade esteve associada à adequação do instrumento de codificação e da escala ordinal de pontuação aos objetivos da pesquisa, assegurando que os escores atribuídos representassem, de forma pertinente, os diferentes níveis de maturidade da consideração do ciclo de vida nas contratações examinadas.

Assim, nesta dissertação, a validade foi buscada mediante a definição prévia e explícita dos critérios de avaliação, a construção de categorias compatíveis com a legislação e com a literatura especializada e a articulação entre a leitura qualitativa dos documentos e a consolidação quantitativa dos dados (Kirk; Miller, 1986; Creswell; Plano Clark, 2017).

Também se buscou reforçar a validade interna do instrumento por meio da distinção entre sustentabilidade documental e ciclo de vida estrito. Essa separação reduz o risco de que cláusulas ambientais genéricas sejam interpretadas como maturidade avançada em ciclo de vida, preservando a coerência entre o constructo teórico avaliado e o resultado efetivamente atribuído ao registro.

A confiabilidade, por sua vez, refere-se à consistência dos procedimentos analíticos adotados e à possibilidade de que outro pesquisador, seguindo os mesmos

passos metodológicos, obtenha resultados semelhantes (Kirk; Miller, 1986). No âmbito da análise de conteúdo, isso depende da clareza do instrumento de codificação, da estabilidade dos critérios aplicados e da verificação da concordância entre codificadores (Sampaio; Lycarião, 2018).

Por essa razão, os documentos da fase preparatória das contratações examinados na pesquisa foram analisados também por mais um pesquisador codificador, que trabalhou de forma autônoma e sem comunicação com o pesquisador principal, em horários ou locais distintos, com base no mesmo instrumento de análise. Tal procedimento visa reduzir interferências subjetivas não controladas e reforçar a replicabilidade da codificação, em consonância com as recomendações metodológicas da literatura sobre confiabilidade em análise de conteúdo (Sampaio; Lycarião, 2018).

Para reduzir a subjetividade da codificação, a pesquisa utilizou critérios analíticos previamente definidos, registro textual das evidências, indicação do local documental do achado e aplicação de fórmulas automáticas para cálculo dos níveis. Além disso, os casos classificados em níveis superiores foram objeto de revisão qualitativa específica, com o objetivo de verificar a coerência entre pontuação atribuída, evidência documental registrada, localização do achado e nível de maturidade resultante.

Em pesquisas de métodos mistos, contudo, a validade e a confiabilidade não se esgotam na avaliação isolada das partes qualitativa e quantitativa. É igualmente necessário assegurar a integração analítica entre os resultados, de modo que a interpretação final seja coerente com os achados obtidos em ambas as dimensões (Galvão; Pluye; Ricarte, 2017).

No presente estudo, essa integração ocorreu quando os elementos qualitativos extraídos dos Estudos Técnicos Preliminares, Termos de Referência e editais foram articulados com as pontuações produzidas pela escala de maturidade, permitindo não apenas quantificar o fenômeno, mas interpretar o significado prático das diferenças observadas entre os tribunais, regiões e tipos de objeto.

Desse modo, a qualidade metodológica da pesquisa foi buscada em três planos complementares: consistência da análise qualitativa dos documentos; estabilidade e comparabilidade da codificação quantitativa; e coerência da interpretação integrada dos resultados (Creswell; Plano Clark, 2017; Lorenzini et al., 2024).

Por fim, a replicabilidade do estudo foi reforçada pela explicitação dos critérios de seleção documental, da escala de avaliação empregada, do instrumento de codificação adotado, da regra de trava metodológica e da forma de apresentação dos resultados em quadros, tabelas e gráficos. Tal detalhamento metodológico visa permitir que pesquisas futuras possam reproduzir o percurso analítico aqui proposto, seja para fins comparativos, seja para o aperfeiçoamento do modelo de maturidade desenvolvido nesta investigação (Sampaio; Lycarião, 2018; Kirk; Miller, 1986).

Como limitação metodológica, ressalta-se que o estudo se baseou nos documentos disponíveis publicamente nos portais consultados, não abrangendo documentos internos não divulgados, versões preliminares, comunicações administrativas ou evidências de execução contratual. Também se destaca que a quantidade de registros variou entre tribunais e regiões, razão pela qual os resultados comparativos devem ser interpretados como retrato descritivo da amostra documental analisada, e não como mensuração definitiva da maturidade institucional global de cada Corte.

3.6 Proposta de PTT

Como Produto Técnico-Tecnológico – PTT da presente pesquisa, elaborou-se um Manual de Boas Práticas para Desenvolvimento do Ciclo de Vida nas Contratações do Tribunal de Contas do Estado de Goiás. O produto decorre diretamente dos achados do diagnóstico, especialmente da constatação de que os documentos analisados apresentam maior presença de requisitos gerais de sustentabilidade do que efetiva operacionalização do ciclo de vida do objeto.

O PTT tem caráter prático e orientador, buscando apoiar a incorporação do ciclo de vida na fase preparatória das contratações, especialmente no ETP, no TR e no edital. Seu objetivo é auxiliar o Tribunal de Contas do Estado de Goiás e, potencialmente, outros órgãos públicos, a transformar menções genéricas à sustentabilidade em critérios objetivos, mensuráveis e verificáveis relacionados ao uso, manutenção, durabilidade, custos indiretos, descarte e logística reversa.

Dessa forma, o manual apresenta orientações para triagem de objetos, estruturação do ETP, conversão das premissas em requisitos no TR, análise de proporcionalidade e definição de evidências para fiscalização. O PTT, portanto, não substitui o diagnóstico empírico da dissertação, mas constitui desdobramento aplicado dos resultados, com vistas a induzir melhorias institucionais e fortalecer a cultura de sustentabilidade e ciclo de vida nas contratações públicas.

Além do manual orientativo, a pesquisa organizou o instrumento de avaliação em planilha replicável, com critérios de pontuação, rubrica, campos de evidência, identificação do local documental do achado, fórmulas automáticas e aplicação da trava metodológica. Esse instrumento permite que outros pesquisadores ou órgãos públicos reproduzam o procedimento de análise, ampliem a base de registros ou adaptem o modelo para novos recortes temporais, institucionais ou temáticos.

4. RESULTADOS

O presente capítulo apresenta os resultados da pesquisa a partir do recorte de pregões analisados e de um modelo construído para mensurar a maturidade observada nos documentos analisados na incorporação do ciclo de vida nas contratações públicas encampadas pelos tribunais de contas brasileiros de 01/01/2024 a 31/08/2025, os resultados indicam que a incorporação documental do ciclo de vida ainda se encontra em estágio inicial.

O ponto de partida interpretativo é o comando normativo que desloca a lógica do menor preço para a busca do resultado mais vantajoso, inclusive quanto ao ciclo de vida do objeto, e que autoriza a evidenciação da presença da Análise de Ciclo de Vida nas contratações ou, ao menos, a mensuração do ciclo de vida nos objetos contratados por meio da consideração de custos indiretos objetivamente mensuráveis, como manutenção, utilização, reposição, depreciação e impacto ambiental.

A análise foi organizada para evidenciar como e onde o ciclo de vida e a sustentabilidade são registrados no processo de contratação, distinguindo-se entre a mera presença do tema e a existência de argumentação lógica, isto é, justificativas técnicas capazes de sustentar escolhas sob a ótica do ciclo de vida. Para tanto, os resultados são apresentados de modo progressivo, em três eixos principais:

- Panorama agregado dos indicadores – são expostas as tendências gerais do conjunto analisado, evidenciando o comportamento global das dimensões avaliadas, com foco especial no recorte de ciclo de vida e nos elementos que caracterizam a maturidade documental.
- Comparações por tribunal e por região – em seguida, os achados são abertos por tribunal de contas e por região, permitindo visualizar a heterogeneidade institucional e territorial observada na base de dados e identificar padrões de maturidade, tanto no que se refere ao ciclo de vida quanto às dimensões de planejamento e sustentabilidade.
- Rastreabilidade documental — onde está inserido o ciclo de vida – a seção também detalha em quais instrumentos o conteúdo foi localizado, como ETP, TR, edital e combinações entre esses documentos, buscando identificar se o ciclo de

vida tende a aparecer mais frequentemente no detalhamento, especialmente no TR e no edital, ou se está efetivamente ancorado no planejamento, em linha com as diretrizes de planejamento e elaboração do ETP no ambiente normativo da Lei Federal nº 14.133/2021.

Além do diagnóstico quantitativo, a apresentação dos resultados incorpora uma camada qualitativa por meio de casos representativos e melhores práticas, selecionados dentre os registros de maior densidade, de modo a ilustrar como o ciclo de vida se torna operacional quando é convertido em critérios verificáveis e não apenas mencionado de forma genérica.

Essa etapa é particularmente relevante para conectar os achados ao papel pedagógico e indutor dos tribunais de contas, em consonância com orientações institucionais que buscam fortalecer a governança das contratações e a consistência do planejamento.

Por fim, a seção de resultados se encaminha para uma síntese interpretativa que serve de ponte para a discussão, destacando os principais gargalos de maturidade observados, especialmente a distância entre menção e fundamentação, a concentração de conteúdo no TR, a baixa densidade argumentativa no ETP e a reduzida mensuração dos custos indiretos do ciclo de vida. Tais achados apontam implicações para a atuação dos tribunais de contas no aprimoramento de rotinas e instrumentos de avaliação, alinhados às exigências da Lei Federal nº 14.133/2021.

4.1. Panorama nacional dos tribunais de contas considerando a modalidade licitatória analisada – pregão

Conforme proposto, a pesquisa recortou as licitações processadas pela modalidade pregão, por ser modalidade amplamente utilizada nas contratações públicas, justamente em razão da natureza comum dos objetos licitados.

Dos pregões analisados sob a perspectiva do modelo de maturidade, verificou-se que a consideração do ciclo de vida ainda alcança níveis predominantemente iniciais nas contratações públicas. O primeiro recorte versou justamente sobre os níveis de

maturidade, tendo sido constatado que, dos cinco níveis possíveis, nenhum tribunal de contas alcançou os dois últimos, isto é, Gerenciado e Otimizado.

De igual modo, em alguns pregões não foram encontrados elementos suficientes relacionados à sustentabilidade ou ao ciclo de vida em quaisquer das dimensões principais analisadas — econômica, ambiental ou social —, razão pela qual tais registros foram classificados como inexistentes.

Conforme modelo proposto, que tem como recorte temporal os anos de 2024 e 2025, até o dia 31 de agosto, não foram encontradas evidências suficientes para indicar maturidade avançada na consideração do ciclo de vida nas contratações analisadas, com base nos documentos da amostra. Os resultados demonstram predominância expressiva do nível inicial, o que revela que, embora existam menções à sustentabilidade e, em alguns casos, ao ciclo de vida, ainda é reduzida a conversão desses elementos em critérios objetivos, mensuráveis e verificáveis nos documentos da contratação.

Deste modo, considerados os requisitos do modelo proposto na análise, os registros válidos dos editais de pregões analisados foram distribuídos da seguinte forma:

- Nível 1 (Inicial): 677 registros, aproximadamente 81,0%;
- (Inexistente): 143 registros, aproximadamente 17,1%;
- Nível 2 (Em desenvolvimento): 12 registros, aproximadamente 1,4%;
- Nível 3 (Estabelecido): 4 registros, aproximadamente 0,5%;
- Nível 4 (Gerenciado): 0 registros, 0,0%;
- Nível 5 (Otimizado): 0 registros, 0,0%.

A concentração dos registros no Nível 1 (Inicial) indica que a maior parte dos pregões analisados apresenta menções genéricas ou pouco operacionalizadas, sem demonstração suficiente de vínculo direto com o ciclo de vida do objeto contratado. Em muitos casos, os documentos registram preocupação ambiental ou exigências gerais de sustentabilidade, mas sem avançar para a análise de uso, manutenção, durabilidade, custos indiretos, descarte, logística reversa ou estudos técnicos que fundamentem a escolha da solução.

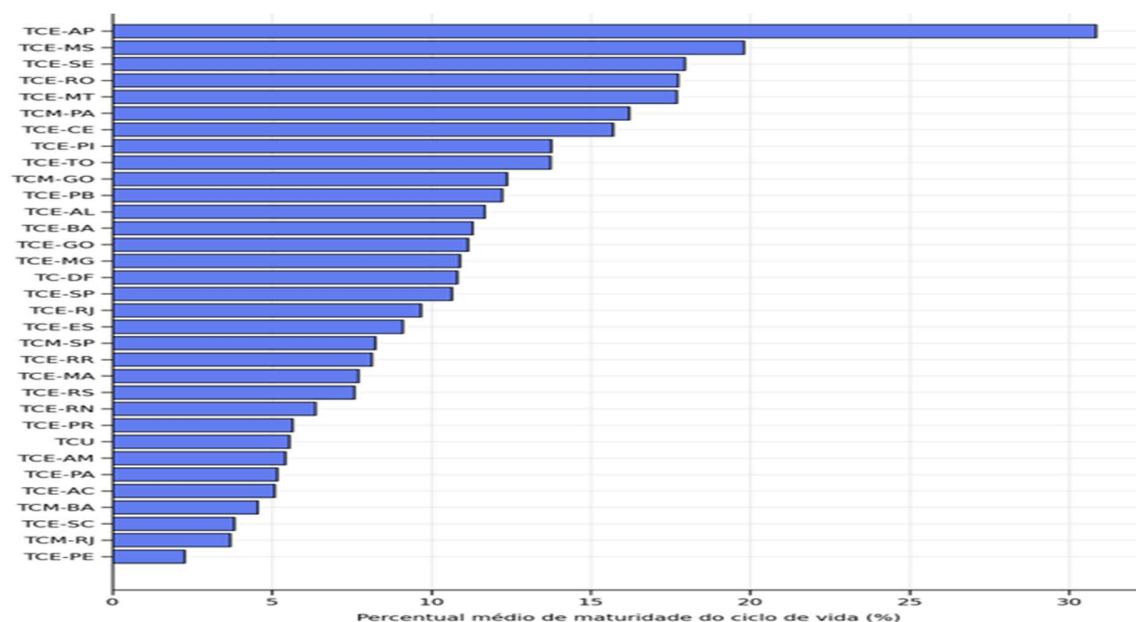
O número de registros classificados como Inexistente também é relevante, pois demonstra que parcela significativa dos pregões analisados não apresentou evidência documental suficiente para indicar tratamento da sustentabilidade ou do ciclo de vida no

processo de contratação. Esse achado reforça a necessidade de fortalecimento da fase preparatória, sobretudo no que se refere à motivação técnica e à vinculação entre planejamento, especificação do objeto e vantajosidade.

Por outro lado, os registros enquadrados nos níveis “Em desenvolvimento” e “Estabelecido”, embora numericamente reduzidos, indicam que há experiências pontuais em que o ciclo de vida do objeto começa a ser incorporado de forma mais concreta. Esses casos se destacam pela presença de elementos como durabilidade, manutenção, eficiência, descarte, logística reversa, critérios verificáveis ou maior densidade argumentativa nos documentos analisados.

O primeiro gráfico apresenta o percentual médio de maturidade do ciclo de vida por tribunal. Quanto maior a barra, maior é a média de maturidade observada nos pregões analisados daquele tribunal. Esse gráfico não mede apenas a quantidade de pregões, mas a qualidade média da incorporação do ciclo de vida nos documentos examinados.

Gráfico 1 – Comparativo por tribunal – maturidade do ciclo de vida no período de 01/01/2024 a 31/08/2025



Pelo exposto, verificou-se a predominância do Nível 1 (Inicial), com 677 registros, o que corresponde a aproximadamente 80,98% do total analisado. Cumpre dizer que, embora a Lei Federal nº 14.133/2021 tenha incorporado a consideração do ciclo de vida como elemento relevante para a aferição da proposta mais vantajosa, em 143 registros não foram verificados elementos suficientes relacionados à sustentabilidade ou ao ciclo de vida, razão pela qual foram classificados como inexistentes, representando aproximadamente 17,11% da amostra. No Nível 2 (Em desenvolvimento) foram enquadrados 12 registros, correspondentes a 1,44%, enquanto o Nível 3 (Estabelecido) contou com apenas 4 registros, equivalentes a 0,48% do total. Não houve registros classificados nos níveis Gerenciado e Otimizado.

De modo geral, também foram analisados os tribunais de contas brasileiros de forma individualizada. Alguns pontos relevantes foram encontrados quanto ao enquadramento nos níveis. Observa-se que a quase totalidade dos tribunais concentrou seus registros nos níveis Inexistente e Inicial, confirmando que a consideração do ciclo de vida ainda se apresenta de forma incipiente nos documentos da fase preparatória das contratações. Apenas quatro registros alcançaram o Nível 3 (Estabelecido), com destaque para o Tribunal de Contas do Estado do Amapá, que concentrou a maior parte das ocorrências mais estruturadas.

A Tabela 1 evidencia que os tribunais com maior número de registros analisados não necessariamente apresentaram maior maturidade na consideração do ciclo de vida. O Tribunal de Contas da União, por exemplo, apresentou 71 registros, mas todos se concentraram nos níveis Inexistente e Inicial. O mesmo padrão foi observado em tribunais com grande volume documental, como o Tribunal de Contas do Estado de Santa Catarina, o Tribunal de Contas do Estado de Goiás, o Tribunal de Contas do Distrito Federal e o Tribunal de Contas do Estado da Bahia.

Por outro lado, tribunais com menor quantidade de registros analisados, como o Tribunal de Contas do Estado do Amapá, apresentaram maior concentração proporcional de registros nos níveis superiores da escala. Contudo, esse achado não deve ser interpretado como evidência conclusiva de maior maturidade institucional generalizada, em razão da menor representatividade quantitativa da amostra. Trata-se, antes, de indicação de maior densidade documental em determinados processos analisados,

revelando boas práticas pontuais de incorporação do ciclo de vida. Desse modo, a análise sugere que a maturidade documental observada depende menos do volume de contratações e mais da qualidade com que o ciclo de vida é fundamentado, operacionalizado e conectado aos documentos da fase preparatória, especialmente ETP e TR.

Tabela 1 – Distribuição do nível de maturidade por tribunal em ordem decrescente quanto à representação no total geral no período de 01/01/2024 a 31/08/2025.

Tribunal de Contas	(Inexistente)	Nível 1 (Inicial)	Nível 2 (Em desenvolvimento)	Nível 3 (Estabelecido)	Total	Participação no total geral (%)
Tribunal de Contas da União	27 (38,03%)	44 (61,97%)	0 (0,00%)	0 (0,00%)	71	8,49%
Tribunal de Contas do Estado de Santa Catarina	43 (62,32%)	26 (37,68%)	0 (0,00%)	0 (0,00%)	69	8,25%
Tribunal de Contas do Estado de Goiás	0 (0,00%)	55 (100,00%)	0 (0,00%)	0 (0,00%)	55	6,58%
Tribunal de Contas do Distrito Federal	0 (0,00%)	45 (100,00%)	0 (0,00%)	0 (0,00%)	45	5,38%
Tribunal de Contas do Estado Da Bahia	0 (0,00%)	44 (100,00%)	0 (0,00%)	0 (0,00%)	44	5,26%
Tribunal de Contas do Município do Rio de Janeiro	0 (0,00%)	38 (100,00%)	0 (0,00%)	0 (0,00%)	38	4,55%
Tribunal de Contas do Estado de Pernambuco	24 (70,59%)	10 (29,41%)	0 (0,00%)	0 (0,00%)	34	4,07%
Tribunal de Contas do Município de São Paulo	0 (0,00%)	33 (97,06%)	1 (2,94%)	0 (0,00%)	34	4,07%
Tribunal de Contas do Estado do Piauí	2 (6,25%)	29 (90,62%)	1 (3,12%)	0 (0,00%)	32	3,83%
Tribunal de Contas do Estado de São Paulo	1 (3,23%)	30 (96,77%)	0 (0,00%)	0 (0,00%)	31	3,71%
Tribunais de Contas dos Municípios de Goiás	3 (9,68%)	24 (77,42%)	4 (12,90%)	0 (0,00%)	31	3,71%
Tribunal de Contas do Estado de Rondônia	1 (4,00%)	23 (92,00%)	1 (4,00%)	0 (0,00%)	25	2,99%
Tribunal de Contas do Estado de Roraima	5 (20,00%)	20 (80,00%)	0 (0,00%)	0 (0,00%)	25	2,99%
Tribunal de Contas do Estado do Ceará	1 (4,17%)	21 (87,50%)	2 (8,33%)	0 (0,00%)	24	2,87%
Tribunal de Contas do Estado do Paraná	4 (17,39%)	19 (82,61%)	0 (0,00%)	0 (0,00%)	23	2,75%
Tribunais de Contas do Município do Acre	5 (23,81%)	16 (76,19%)	0 (0,00%)	0 (0,00%)	21	2,51%
Tribunal de Contas do Estado do Rio de Janeiro	0 (0,00%)	20 (100,00%)	0 (0,00%)	0 (0,00%)	20	2,39%
Tribunal de Contas do Estado do Pará	0 (0,00%)	20 (100,00%)	0 (0,00%)	0 (0,00%)	20	2,39%
Tribunal de Contas do Estado do Tocantins	2 (11,76%)	15 (88,24%)	0 (0,00%)	0 (0,00%)	17	2,03%
Tribunal de Contas do Estado de Mato Grosso do Sul	0 (0,00%)	17 (100,00%)	0 (0,00%)	0 (0,00%)	17	2,03%
Tribunal de Contas do Estado do Maranhão	1 (6,25%)	14 (87,50%)	1 (6,25%)	0 (0,00%)	16	1,91%
Tribunal de Contas do Amazonas	8 (50,00%)	8 (50,00%)	0 (0,00%)	0 (0,00%)	16	1,91%
Tribunal de Contas do Estado de Minas Gerais	3 (20,00%)	12 (80,00%)	0 (0,00%)	0 (0,00%)	15	1,79%
Tribunal de Contas do Estado do Espírito Santo	2 (13,33%)	12 (80,00%)	1 (6,67%)	0 (0,00%)	15	1,79%

Tribunais de Contas dos Municípios do Pará	3 (21,43%)	10 (71,43%)	0 (0,00%)	1 (7,14%)	14	1,67%
Tribunal de Contas do Estado de Sergipe	0 (0,00%)	13 (100,00%)	0 (0,00%)	0 (0,00%)	13	1,56%
Tribunal de Contas do Estado do Mato Grosso	0 (0,00%)	13 (100,00%)	0 (0,00%)	0 (0,00%)	13	1,56%
Tribunal de Contas do Estado do Amapá	0 (0,00%)	8 (66,67%)	1 (8,33%)	3 (25,00%)	12	1,44%
Tribunal de Contas do Estado do Rio Grande do Norte	3 (27,27%)	8 (72,73%)	0 (0,00%)	0 (0,00%)	11	1,32%
Tribunal de Contas do Estado do Rio Grande do Sul	0 (0,00%)	11 (100,00%)	0 (0,00%)	0 (0,00%)	11	1,32%
Tribunais de Contas do Estado dos Municípios Da Bahia	4 (36,36%)	7 (63,64%)	0 (0,00%)	0 (0,00%)	11	1,32%
Tribunal de Contas de Alagoas	0 (0,00%)	10 (100,00%)	0 (0,00%)	0 (0,00%)	10	1,20%
Tribunal de Contas do Estado Da Paraíba	1 (33,33%)	2 (66,67%)	0 (0,00%)	0 (0,00%)	3	0,36%
TOTAL (geral)	143	677	12	4	836	100,00%

Fonte: Elaborado pelo autor.

4.2 Nível de maturidade quando comparados produtos, serviços e serviços com produtos.

A análise desta perspectiva surgiu da necessidade de compreender se existe variação relevante quando as contratações são subdivididas em produtos, serviços e serviços com fornecimento de produtos. Inicialmente, dada a natureza dos objetos, pressupunha-se que as contratações de produtos apresentariam maior presença de ciclo de vida, uma vez que bens materiais tendem a demandar análise mais direta sobre durabilidade, manutenção, reposição, descarte, logística reversa e custos de uso ao longo do tempo.

Contudo, os resultados indicam que a predominância de maturidade inicial se mantém em todas as categorias de objeto. Entre os produtos, foram analisados 335 registros, dos quais 266 foram classificados no nível Inicial, correspondendo a 79,40%; 60 registros foram classificados como “Inexistentes”, equivalentes a 17,91%; 7 registros foram enquadrados no nível “Em desenvolvimento”, correspondentes a 2,09%; e apenas 2 registros alcançaram o nível “Estabelecido”, equivalentes a 0,60%.

No caso dos serviços, foram analisados 359 registros, com predominância ainda mais acentuada do nível Inicial, que reuniu 291 registros, correspondentes a 81,06%. Os registros Inexistentes somaram 63 ocorrências, equivalentes a 17,55%, enquanto o nível

Em desenvolvimento contou com 4 registros, ou 1,11%, e o nível “Estabelecido” apresentou apenas 1 registro, correspondente a 0,28%.

Quanto aos objetos classificados como serviço/produto, foram identificados 142 registros. Desse total, 120 registros foram classificados no nível Inicial, representando 84,51%; 20 registros foram considerados “Inexistentes”, correspondentes a 14,08%; 1 registro foi enquadrado no nível “Em desenvolvimento”, equivalente a 0,70%; e 1 registro alcançou o nível Estabelecido, também correspondente a 0,70%.

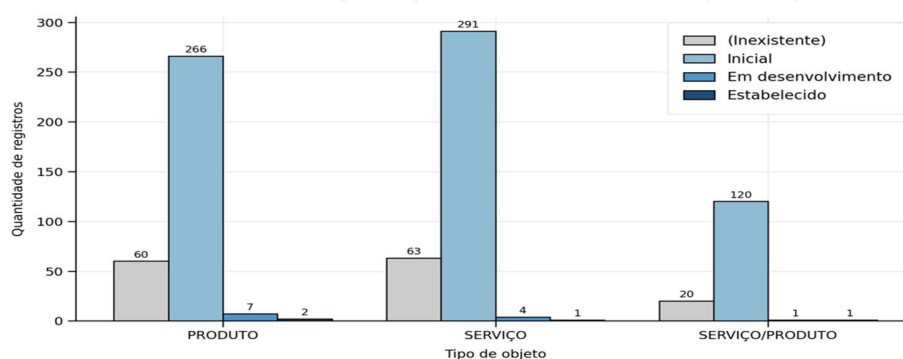
Em termos percentuais, o nível Inicial representa aproximadamente 79% a 85% da distribuição em todos os tipos de objeto, o que evidencia um padrão de predominância de práticas ainda iniciais. O nível “Em desenvolvimento” aparece de forma bastante reduzida, especialmente nos serviços e nos objetos híbridos. O nível “Estabelecido”, por sua vez, ocorre de forma residual, não alcançando 1% em nenhuma das categorias, o que indica rara consolidação da análise do ciclo de vida nos documentos examinados.

Ao comparar Produto e Serviço, observa-se que os produtos apresentam desempenho ligeiramente superior, especialmente no nível “Em desenvolvimento” e no nível “Estabelecido”. Ainda assim, a diferença não é suficiente para alterar o padrão geral de baixa maturidade, pois ambas as categorias permanecem fortemente concentradas no nível Inicial. Esse resultado indica que a natureza material do objeto, por si só, não garante maior incorporação do ciclo de vida nos documentos da contratação.

No que diz respeito ao tipo Serviço/Produto, embora se pudesse esperar maior detalhamento por se tratar de objeto híbrido, os resultados demonstram concentração ainda mais expressiva no nível Inicial, com 84,51% dos registros. Essa constatação sugere que a complexidade do objeto não tem sido necessariamente acompanhada de maior densidade argumentativa ou de critérios verificáveis relacionados ao ciclo de vida.

Por fim, diante da pouca variação entre produtos, serviços e serviços/produto, pode-se levantar a premissa de que, em muitos casos, os objetos almejados nas contratações recebem tratamento predominantemente formal quanto ao ciclo de vida. Ainda que estejam presentes requisitos de sustentabilidade ou menções ambientais, essas referências nem sempre são convertidas em critérios concretos relacionados ao uso, manutenção, vida útil, descarte, reposição, logística reversa ou custos indiretos. A tabela abaixo sintetiza a distribuição percentual por tipo de objeto e nível de maturidade.

Gráfico 2 – Níveis de maturidade considerando os tipos



Fonte: Elaborado pelo autor.

Em termos percentuais, o nível Inicial representa a maior concentração em todos os tipos de objeto, variando de aproximadamente 79,40% nos produtos, 81,06% nos serviços e 84,51% nos serviços/produto. Esse resultado evidencia um padrão consistente de predominância de práticas ainda iniciais na consideração do ciclo de vida, independentemente da natureza do objeto contratado. A categoria “Em desenvolvimento” apresenta participação bastante reduzida, sendo mais frequente nos produtos, com 2,09%, seguida dos serviços, com 1,11%, e dos serviços/produto, com 0,70%. O nível Estabelecido, por sua vez, ocorre de forma residual, com 0,60% nos produtos, 0,28% nos serviços e 0,70% nos serviços/produto, indicando a rara consolidação de práticas mais estruturadas relacionadas ao ciclo de vida.

Ao realizar uma comparação entre Produto e Serviço, observa-se que os produtos apresentaram desempenho ligeiramente superior nos níveis “Em desenvolvimento” e “Estabelecido”. Entre os produtos, foram identificados 7 registros “Em desenvolvimento” e 2 “Estabelecidos”, enquanto entre os serviços houve 4 registros “Em desenvolvimento” e apenas 1 “Estabelecido”. Ainda assim, essa diferença não altera substancialmente o padrão geral encontrado, pois ambas as categorias permanecem fortemente concentradas no nível Inicial, com percentuais superiores a 79%. Esse paralelo indica que a natureza do objeto — produto ou serviço — não tem sido suficiente, por si só, para produzir diferenças expressivas na maturidade documental da consideração do ciclo de vida.

No que diz respeito ao tipo Serviço/Produto, embora se pudesse pressupor maior detalhamento em razão da natureza híbrida desses objetos, verificou-se a maior concentração proporcional no nível Inicial, com 84,51% dos registros. Ao mesmo tempo, essa categoria apresentou menor proporção de casos Inexistentes, com 14,08%, em comparação com produtos e serviços. Todavia, a presença nos níveis superiores permaneceu residual, com apenas 1 registro em Em desenvolvimento e 1 registro em Estabelecido. Assim, a maior complexidade dos objetos híbridos não se traduziu, de forma significativa, em maior maturidade na operacionalização do ciclo de vida.

Por fim, diante da pouca variação entre produtos, serviços e serviços/produto, pode-se levantar a premissa de que, em muitos casos, os objetos almejados nas contratações recebem tratamento predominantemente formal quanto ao ciclo de vida. Ainda que estejam presentes requisitos de sustentabilidade ou menções ambientais, essas referências nem sempre são convertidas em critérios concretos relacionados ao uso, manutenção, vida útil, descarte, reposição, logística reversa ou custos indiretos. Abaixo, apresenta-se a tabela com a distribuição percentual por nível de maturidade e tipo de objeto

Tabela 2 – Distribuição do nível de maturidade tipo produto/serviço/serviço/produto considerando todos os tribunais de contas no período de 01/01/2024 a 31/08/2025.

Tipo	(Inexistente)	Inicial	Em desenvolvimento	Estabelecido
PRODUTO	60 (17,91%)	266 (79,40%)	7 (2,09%)	2 (0,60%)
SERVIÇO	63 (17,55%)	291 (81,06%)	4 (1,11%)	1 (0,28%)
SERVIÇO/PRODUTO	20 (14,08%)	120 (84,51%)	1 (0,70%)	1 (0,70%)

Fonte: O autor.

Há que se dizer, que alguns documentos trazem apenas a menção genérica, sem detalhamento e aprofundamento compatível com o objeto que se pretende contratar, como se um mesmo instrumento de planejamento (ETP, TR) pudesse servir para abarcar várias contratações, sem levar em consideração as especificidades do objeto, como pode ser verificado no Apêndice A, na parte dos pontos encontrados. A título de exemplo

podemos ilustrar com casos de tribunais que criam tópico requerido pela Lei Federal nº 14.133/2021/2021, mas que não fazem qualquer reflexão sobre o objeto e o ciclo de vida:

PE 18/2024 TCE-ES Café (Previsão apenas no TR):

4. DESCRIÇÃO DA SOLUÇÃO COMO UM TODO CONSIDERANDO O CICLO DE VIDA DO OBJETO E ESPECIFICAÇÃO DO PRODUTO

4.1. A descrição da solução como um todo encontra-se pormenorizada em tópico específico do Estudo Técnico Preliminar, constante no processo administrativo 07589/2024-1. 4.3. As notas fiscais devem conter as informações indicadas no item 7 deste Termo de Referência, que cuida dos pagamentos.

4.4. A Contratada se responsabiliza pelos vícios e danos decorrentes do objeto e seu fornecimento, de acordo com os artigos 12, 13 e 17 a 27, do CDC.

PE 12/2024 TCM-PA - Mobiliário (Previsão apenas no TR)

3. DESCRIÇÃO DA SOLUÇÃO COMO UM TODO CONSIDERADO O CICLO DE VIDA DO OBJETO E ESPECIFICAÇÃO DO PRODUTO (art. 6º, inciso XXIII, alínea 'c', e art. 40, §1º, inciso I, da Lei Federal nº 14.133/2021).

3.1. Esta contratação destina-se à aquisição de mobília complementar ao layout arquitetônico do novo prédio Djalma e Apoio, atendendo às quantidades, especificações, tipologias e necessidades dos ambientes e das atividades desenvolvidas pelo tribunal.

3.2. Em virtude da natureza do objeto, aquisição de bens comuns, conforme inciso XLI do art. 6º da Lei Federal nº 14.133/2021/2021, deve-se utilizar o Pregão como modalidade da presente licitação.

3.3. Tendo em vista a adequação e mobilização da nova mobília para diferentes ambientes, faz-se necessário que a aquisição dos bens seja de forma parcelada, enquadrando-se como uma das hipóteses previstas no inciso II do art. 3º do Decreto nº 11.462/23, possibilitando a utilização do Sistema de Registro de Preço como procedimento auxiliar (art. 5º, XLV e 78, IV da Lei Federal nº 14.133/2021/21).

Outras práticas em contrapartida se destacam por perpassar o ciclo de vida se relacionando diametralmente ao objeto, tratando como único e observando as suas especificidades, veja-se:

PE 7/2025 TCE-AP - Baterias (Previsão ETP e TR):

TR: Os equipamentos serão adquiridos de acordo com o planejamento da aquisição, podendo ao longo da vigência da ARP serem alterados acarretando em uma maior ou menor utilização de um ou mais item e uma licitação o que estimula práticas de sustentabilidade, devendo o licitante/fornecedor possuir compromisso e responsabilidade com a Sustentabilidade Ambiental, nos termos do Guia nacional de Contratações sustentáveis; A falta de responsabilidade no ciclo de vida dos insumos pode acarretar prejuízos ambientais, como a poluição de metais pesados e outros compostos químicos contidos nos produtos no solo e na água, quando eles chegam a aterros sanitários. Além disso, alguns componentes possuem tempo de decomposição notavelmente lento para ser completamente decomposto, prejudicando a vida na fauna e flora do planeta.

ETP: (...) 13.2. No que tange aos impactos ambientais da aquisição, foram relacionados abaixo as obrigações da contratada quanto a critérios de sustentabilidade, que vão desde rotinas até critérios que deverão ser respeitados quando da aquisição e disponibilização dos equipamentos:

- 13.2.1. Ser equipado com os itens de segurança exigidos por lei;
- 13.2.2. Estar de acordo com as normas técnicas da ABNT, bem como as homologadas pelo PROCON/IBAMA.
- 13.3. Dessa forma, pelo fato dos equipamentos eventualmente adquiridos serem classificados como material permanente, e em conformidade com a Política Nacional de Resíduos Sólidos, a Administração obedecerá ao disposto na legislação específica que trata do desfazimento de bens da Administração Pública, após o fim da sua vida útil, mediante o devido processo administrativo.
- 13.4. Só será admitida a oferta de (computadores, notebook, monitores e projetores) que cumpra os critérios de segurança, compatibilidade eletromagnética e eficiência energética, previstos na Portaria nº 304, de 2023 do INMETRO.
- 13.5. Essas ações devem estar em consonância com o Plano de Logística Sustentável do TCE/AP, que busca integrar práticas sustentáveis em todas as operações do Tribunal. Através de uma abordagem preventiva e integrada, buscando minimizar os impactos ambientais de suas atividades, alinhando-se aos princípios de sustentabilidade e responsabilidade ambiental. Isso inclui a escolha de fornecedores que adotem práticas ecológicas em seus processos com as diretrizes ambientais. Dessa forma, o TCE/AP reafirma seu compromisso com a sustentabilidade, protegendo o meio ambiente e promovendo um ambiente de trabalho seguro e saudável para servidores e visitantes; especial a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto; está sujeita a um ciclo de depreciação natural devido à contínua modernização e evolução tecnológica;

PE 6/2025 TCE-RO - Baterias (Previsão ETP e TR):

TR: 4.6.1. A substituição das baterias no sistema UPS/nobreaks deve ser realizada em conformidade com práticas ambientais responsáveis, especialmente no que diz respeito ao descarte das baterias substituídas. Considerando o impacto ambiental das baterias, especialmente as de chumbo-ácido, é imprescindível adotar uma abordagem sustentável que minimize os efeitos negativos ao meio ambiente e promova a economia circular. 4.6.2. Todas as baterias substituídas deverão ser descartadas conforme as normas e regulamentações ambientais vigentes, como a Lei nº 12.305/2010 (Política Nacional de Resíduos Sólidos) e a Resolução CONAMA nº 257/1999, que determinam diretrizes para o manejo adequado de resíduos perigosos, incluindo baterias de chumbo-ácido. A contratada deve garantir que o descarte das baterias seja feito em pontos de coleta autorizados, devidamente licenciado por órgãos ambientais competentes. 4.6.3. A contratada deve adotar práticas para minimizar os impactos ambientais decorrentes do descarte das baterias, como o transporte adequado, embalagens seguras e a eliminação controlada de materiais tóxicos, como o ácido contido nas baterias. O transporte das baterias deve ser realizado em conformidade com as regulamentações de segurança no transporte de resíduos perigosos, como as definidas pela ANTT (Agência Nacional de Transportes Terrestres), para evitar qualquer risco de vazamento ou contaminação durante o trajeto até os centros de descarte e reciclagem. 4.6.4. A empresa contratada deverá fornecer um relatório detalhado sobre o processo de descarte e reciclagem das baterias substituídas, indicando o destino final das baterias e os processos utilizados para o reaproveitamento dos materiais. Esse relatório será fundamental para garantir a transparência e a rastreabilidade do processo, alinhando-se às práticas de responsabilidade corporativa e ambientalmente responsável. 4.6.5. Após o processamento da reciclagem, deve ser emitido um Certificado de Destinação Final em conformidade com a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305). Fornecer/Executar os objetos seguindo os rígidos padrões consignados no normativo legal concernente ao

objeto do contrato, atendendo ainda à legislação de proteção ao meio ambiente e de incentivo ao desenvolvimento sustentável, quando aplicáveis;

ETP: (...) c) Durabilidade e Vida Útil: Devem apresentar uma vida útil longa, com garantia mínima estipulada pelo fabricante. Devem ser fornecidas informações detalhadas sobre a durabilidade esperada em condições normais de uso. f) Sustentabilidade Ambiental: Considerando as diretrizes ambientais, o material deve seguir práticas sustentáveis e possuir mecanismos adequados para descarte ou reciclagem ao final da vida útil. 4.2.7. Por fim, destaca-se que a substituição das baterias está em conformidade com as boas práticas de sustentabilidade, uma vez que o descarte responsável das baterias antigas será realizado de acordo com as normas ambientais vigentes, enquanto as novas baterias proporcionam maior eficiência e minimizam o desperdício energético. VI - Sustentabilidade Ambiental: Contribuir para práticas sustentáveis ao adquirir baterias que seguem padrões ambientais rigorosos, incluindo opções adequadas para descarte ou reciclagem ao final da vida útil das baterias. 16.1. Considerando o estudo acima apresentado, a contratação de empresa para fornecimento e instalação / substituição de 76 (setenta e seis) unidades de baterias recarregáveis chumbo-ácido regulada por válvula (VRLA), selada, tensão 12V, quantidade de carga elétrica 200Ah, homologada pela ANATEL, para no-break, instaladas e incluso a retirada daquelas existentes nos bancos de baterias dos dois no-breaks de 80kVA e realizar o descarte sustentável, nos termos da legislação vigente, demonstra-se uma abordagem viável e pertinente para atender às necessidades em questão. As avaliações preliminares destacaram que a adoção dessa solução é respaldada por fundamentos técnicos sólidos.

No próximo item, os tribunais de contas serão analisados individualmente, a partir de recortes específicos dos dados da pesquisa. Em igual sentido, serão destacados os tribunais que apresentaram melhores desempenhos relativos na amostra quanto aos quesitos de sustentabilidade, maturidade geral, presença/relevância e argumentos lógicos. Esses achados, contudo, devem ser interpretados à luz do número de pregões analisados em cada Corte, não configurando, isoladamente, ranking absoluto de maturidade institucional.

4.3. Resultados individualizados dos tribunais de contas

Os tribunais de contas são, sem dúvida, conforme já mencionado, importantes atores institucionais na fiscalização dos gastos públicos, em razão de sua função constitucional de controle externo. A forma como fiscalizam transmite diretrizes aos jurisdicionados, assim como a forma como realizam suas próprias contratações também comunica padrões de conduta administrativa e de governança pública.

No presente tópico, serão apresentadas individualmente as atuações dos 33 tribunais de contas brasileiros, conforme os dados colhidos nos respectivos portais de transparência e segundo os critérios constantes do modelo proposto.

No mesmo sentido, serão evidenciadas as práticas de maior destaque identificadas na amostra e os melhores desempenhos relativos nos quesitos constantes do modelo de maturidade, especialmente quanto à presença de requisitos de sustentabilidade, à densidade argumentativa desses requisitos e à posterior incorporação de elementos relacionados ao ciclo de vida do objeto. Ressalta-se que tais destaques devem ser interpretados de forma descritiva, considerando os registros efetivamente analisados e a quantidade de pregões disponível para cada tribunal.

4.3.1 Resultado individual dos requisitos de sustentabilidade

Inicialmente, por se tratar de tema estruturante das contratações públicas sustentáveis, a sustentabilidade foi analisada de forma isolada, com o objetivo de verificar como os tribunais de contas têm elaborado os documentos instrutórios das licitações quando o assunto é a preocupação com critérios sustentáveis.

Conforme proposto no modelo de análise, foi realizado um recorte específico que considera exclusivamente os campos “Requisitos de sustentabilidade – Presença/Relevância (0–3)” e “Requisitos de sustentabilidade – Argumentos Lógicos (0–3)”, mensurados para cada contratação por pregão analisada.

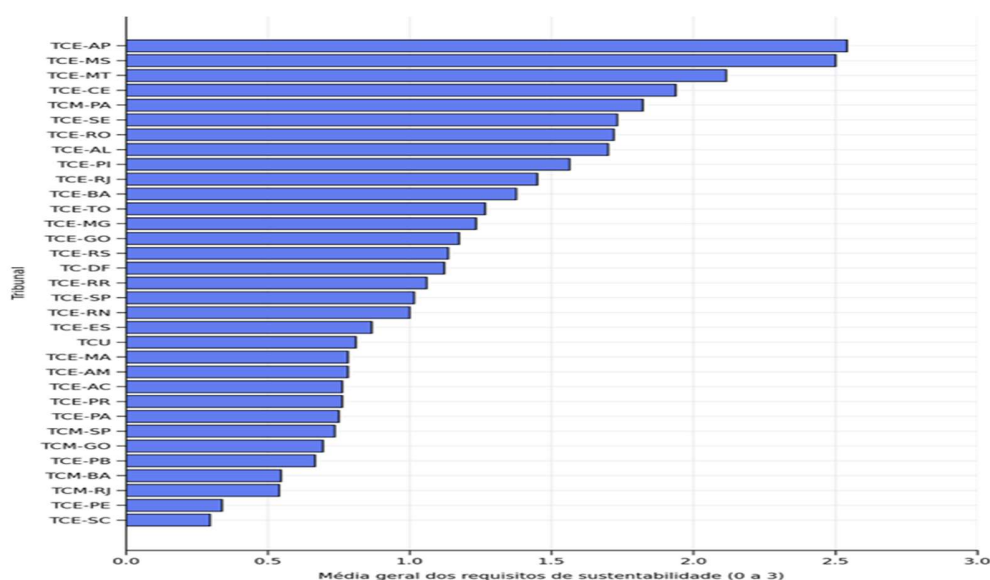
Esse recorte permite avaliar, comparativamente, dois aspectos complementares da sustentabilidade nas contratações: de um lado, a presença explícita de requisitos sustentáveis e sua relevância no documento; de outro, a existência de justificativas ou argumentos capazes de sustentar tecnicamente tais exigências. Assim, não se buscou apenas identificar se a sustentabilidade foi mencionada, mas também se essa menção foi acompanhada de fundamentação mínima, coerência com o objeto contratado e alguma relação com a decisão administrativa.

Essa distinção é relevante porque a mera presença de cláusulas de sustentabilidade não indica, necessariamente, maior maturidade documental. Em muitos casos, os documentos apresentam referências genéricas a práticas ambientais, sociais

ou econômicas, mas sem demonstrar de que modo essas exigências se relacionam ao objeto, à necessidade administrativa, à execução contratual ou à vantajosidade da contratação. Por outro lado, quando há argumentos lógicos, a sustentabilidade deixa de aparecer apenas como cláusula formal e passa a compor a justificativa técnica da contratação.

Para ilustrar esse comportamento, apresenta-se, a seguir, gráfico com os resultados observados tribunal por tribunal, considerando os registros efetivamente analisados na amostra. As barras representam as médias de cada tribunal nas escalas propostas para os requisitos de sustentabilidade: presença/relevância (0–3) e argumentos lógicos (0–3). Os tribunais foram organizados das maiores para as menores médias, permitindo identificar quais Cortes apresentaram maior densidade documental relativa no tratamento da sustentabilidade em seus pregões. Ressalta-se, contudo, que essa ordenação possui natureza descritiva e deve ser interpretada à luz da quantidade de pregões analisados em cada tribunal, não configurando, isoladamente, ranking absoluto de maturidade institucional.

Gráfico 3 – Ranking isolado da sustentabilidade (argumentos lógicos; presença/relevância).



Fonte: Elaborado pelo autor.

No agregado, observa-se que a dimensão de presença/relevância apresenta recorrência média superior à dimensão argumentos lógicos. A média geral de presença/relevância dos requisitos de sustentabilidade foi de 1,73/3, enquanto a média de argumentos lógicos foi de 0,38/3. Em termos de cobertura, 78,71% dos pregões analisados apresentaram alguma pontuação positiva em presença/relevância, ao passo que apenas 22,13% apresentaram pontuação positiva em argumentos lógicos.

Esse padrão reforça a leitura de que a sustentabilidade tende a aparecer mais frequentemente como exigência declaratória ou cláusula padrão, enquanto a fundamentação lógica — quando existe — é menos recorrente e se concentra em contratações específicas. O recorte por tribunal evidencia ainda heterogeneidade significativa, sugerindo que as diferenças observadas não se explicam apenas por volume de contratações, mas por práticas institucionais e padrões de elaboração documental associados à incorporação e à justificativa de critérios sustentáveis.

Tabela 3 – Distribuição por requisitos de sustentabilidade (argumentos lógicos; presença/relevância) considerando todos os tribunais de contas no período de 01/01/2024 a 31/08/2025.

Tribunal	Nº (pregões)	Média Presença/Relevância (0–3)	Cobertura Presença (%)	Média Argumentos Lógicos (0–3)	Cobertura Argumentos (%)
TRIBUNAIS DE CONTAS DO ESTADO DOS MUNICÍPIOS DA BAHIA	11	0,73	36,36%	0,36	18,18%
TRIBUNAIS DE CONTAS DO MUNICÍPIO DO ACRE	21	1,19	76,19%	0,33	23,81%
TRIBUNAIS DE CONTAS DOS MUNICÍPIOS DE GOIÁS	31	0,87	35,48%	0,52	19,35%
TRIBUNAIS DE CONTAS DOS MUNICÍPIOS DO PARÁ	14	1,93	71,43%	1,71	57,14%
TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO	71	1,56	61,97%	0,06	5,63%
TRIBUNAL DE CONTAS DE ALAGOAS	10	3,00	100,00%	0,40	30,00%
TRIBUNAL DE CONTAS DO AMAZONAS	16	1,00	50,00%	0,56	18,75%
TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO DA BAHIA	44	2,16	97,73%	0,59	50,00%
TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO DA PARAÍBA	3	1,33	66,67%	0,00	0,00%
TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO DE GOIÁS	55	1,85	100,00%	0,49	36,36%
TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL	17	3,00	100,00%	2,00	100,00%
TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO DE MINAS GERAIS	15	2,40	80,00%	0,07	6,67%
TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO DE PERNAMBUCO	34	0,56	29,41%	0,12	5,88%
TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO DE RONDÔNIA	25	2,84	96,00%	0,60	48,00%
TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO DE RORAIMA	25	2,12	76,00%	0,00	0,00%

TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO DE SANTA CATARINA	69	0,52	23,19%	0,07	4,35%
TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO DE SERGIPE	13	2,77	100,00%	0,69	38,46%
TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO DE SÃO PAULO	31	1,71	90,32%	0,32	29,03%
TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO DO AMAPÁ	12	2,83	100,00%	2,25	75,00%
TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO DO CEARÁ	24	3,00	100,00%	0,88	29,17%
TRIBUNAL DE CONTAS DO DISTRITO FEDERAL	45	2,16	100,00%	0,09	4,44%
TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO	15	1,27	73,33%	0,47	20,00%
TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO DO MARANHÃO	16	1,50	87,50%	0,06	6,25%
TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO DO MATO GROSSO	13	2,85	100,00%	1,38	76,92%
TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO DO PARANÁ	23	1,17	82,61%	0,35	21,74%
TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO DO PARÁ	20	1,20	100,00%	0,30	25,00%
TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO DO PIAUÍ	32	2,88	96,88%	0,25	21,88%
TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO	20	2,80	100,00%	0,10	10,00%
TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE	11	1,64	81,82%	0,36	18,18%
TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL	11	2,27	100,00%	0,00	0,00%
TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO DO TOCANTINS	17	1,76	88,24%	0,76	52,94%
TRIBUNAL DE CONTAS DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO	34	1,38	100,00%	0,09	2,94%
TRIBUNAL DE CONTAS DO MUNICÍPIO DO RIO DE JANEIRO	38	1,08	100,00%	0,00	0,00%

Fonte: Elaborado pelo autor.

Ainda com base nos dados agrupados, foram destacados os dez tribunais com maiores médias de argumentos lógicos observadas na amostra, considerando o conjunto dos campos argumentativos do modelo. Essa ordenação permite identificar as Cortes em que, nos registros analisados, as exigências relacionadas à sustentabilidade e ao ciclo de vida aparecem acompanhadas de maior densidade justificativa relativa. Ressalta-se, contudo, que tais resultados possuem natureza descritiva e devem ser interpretados à luz da quantidade de pregões analisados em cada tribunal, não representando, por si só, um ranking absoluto de maturidade institucional.

Tabela 4 – Top-10 tribunais (Argumentos Lógicos – média) no período de 01/01/2024 a 31/08/2025.

Tribunal	Registros	Argumentos (média)	Argumentos (total)	Percentual (média)
TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO DO AMAPÁ	12	5,33	64	35,56%
TRIBUNAIS DE CONTAS DOS MUNICÍPIOS DO PARÁ	14	2,64	37	17,62%
TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO DO MATO GROSSO	13	2,08	27	13,85%
TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL	17	2,00	34	13,33%
TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO DE RONDÔNIA	25	1,68	42	11,20%
TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO DO TOCANTINS	17	1,47	25	9,80%
TRIBUNAIS DE CONTAS DOS MUNICÍPIOS DE GOIÁS	31	1,39	43	9,25%
TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO DE SERGIPE	13	1,31	17	8,72%
TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO DE GOIÁS	55	1,20	66	8,00%
TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO DO CEARÁ	24	1,08	26	7,22%

Fonte: Elaborado pelo autor.

4.3.2 Resultado individual do ciclo de vida

Entre os principais focos da presente pesquisa, com o objetivo de aprofundar a compreensão sobre a incorporação do ciclo de vida nas contratações por pregão analisadas, foi realizado um recorte específico utilizando exclusivamente as duas variáveis do instrumento relacionadas a esse quesito: Ciclo de Vida – Presença/Relevância (0–3) e Ciclo de Vida – Argumentos Lógicos (0–3).

A primeira capta o grau em que o tema é explicitamente mencionado e integrado ao conteúdo dos documentos da fase preparatória, enquanto a segunda mede a presença de fundamentação justificativa — argumentação técnico-normativa, ambiental ou econômica — que sustente a adoção de critérios de ciclo de vida.

Assim, o recorte permite distinguir dois achados que podem ocorrer de modo dissociado na prática documental: menção formal ao ciclo de vida e justificativa estruturada para sua consideração.

No conjunto total dos dados dos 33 tribunais, os resultados evidenciam baixa intensidade nas médias do ciclo de vida na documentação analisada. A média geral de Ciclo de Vida – Presença/Relevância foi de 0,37/3, enquanto a média geral de Ciclo de Vida – Argumentos Lógicos foi ainda menor, 0,08/3. Em termos de incidência, 33,13% dos pregões apresentaram pontuação em presença/relevância do ciclo de vida, e somente 5,74% apresentaram pontuação em argumentos lógicos.

Esses indicadores sugerem que, embora o ciclo de vida figure como referência relevante no discurso normativo contemporâneo das contratações públicas, ele não se traduz de forma sistemática em elementos observáveis nas contratações analisadas. Dito de outra forma, mesmo quando há alguma menção à perspectiva de ciclo de vida, a ocorrência de justificativas explícitas — capazes de demonstrar intencionalidade, racionalidade técnica e coerência entre requisito e finalidade — permanece limitada na amostra.

A análise por tribunal revela heterogeneidade considerável nos registros analisados. Ao observar os maiores valores médios de Ciclo de Vida – Presença/Relevância, destacam-se, na amostra, o TCE-AP, com média 1,33 e cobertura 66,67%; o TCE-CE, com média 1,12 e cobertura 100%; o TCM-GO, com média 1,03 e cobertura 77,42%; o TC-DF, com média 1,02 e cobertura 100%; e o TCE-MS, com média 0,94 e cobertura 94,12%. Esses casos indicam tribunais nos quais, nos pregões examinados, o ciclo de vida apareceu com maior frequência como elemento textual nos documentos. Contudo, tais resultados devem ser interpretados de forma descritiva e à luz da quantidade de pregões analisados em cada Corte, não configurando, isoladamente, evidência conclusiva de maior maturidade institucional global.

Entretanto, a dimensão argumentativa não acompanha necessariamente a presença. Na média de Ciclo de Vida – Argumentos Lógicos, os maiores destaques observados na amostra foram o TCE-AP, com média 0,75 e cobertura 25%; o TCE-ES, com média 0,53 e cobertura 46,67%; o TCM-PA, com média 0,50 e cobertura 28,57%; o TCM-GO, com média 0,35 e cobertura 16,13%; e o TCE-RO, com média 0,28 e cobertura 28%.

Essa constatação traz um ponto analítico importante: é possível obter alta cobertura de presença sem que isso se converta em fundamentação justificativa, o que

reforça a distinção entre menção documental ao ciclo de vida e sua efetiva operacionalização por meio de argumentos técnicos, critérios mensuráveis e evidências verificáveis.

Do ponto de vista interpretativo, o padrão observado é consistente com a hipótese de que o ciclo de vida tem sido incorporado de modo predominante como referência formal, sem necessariamente desencadear — na maioria dos casos — a construção de justificativa concreta que conecte impactos ambientais relevantes, escolhas técnicas do objeto, critérios de execução/aceitação e estratégias de mitigação e destinação final.

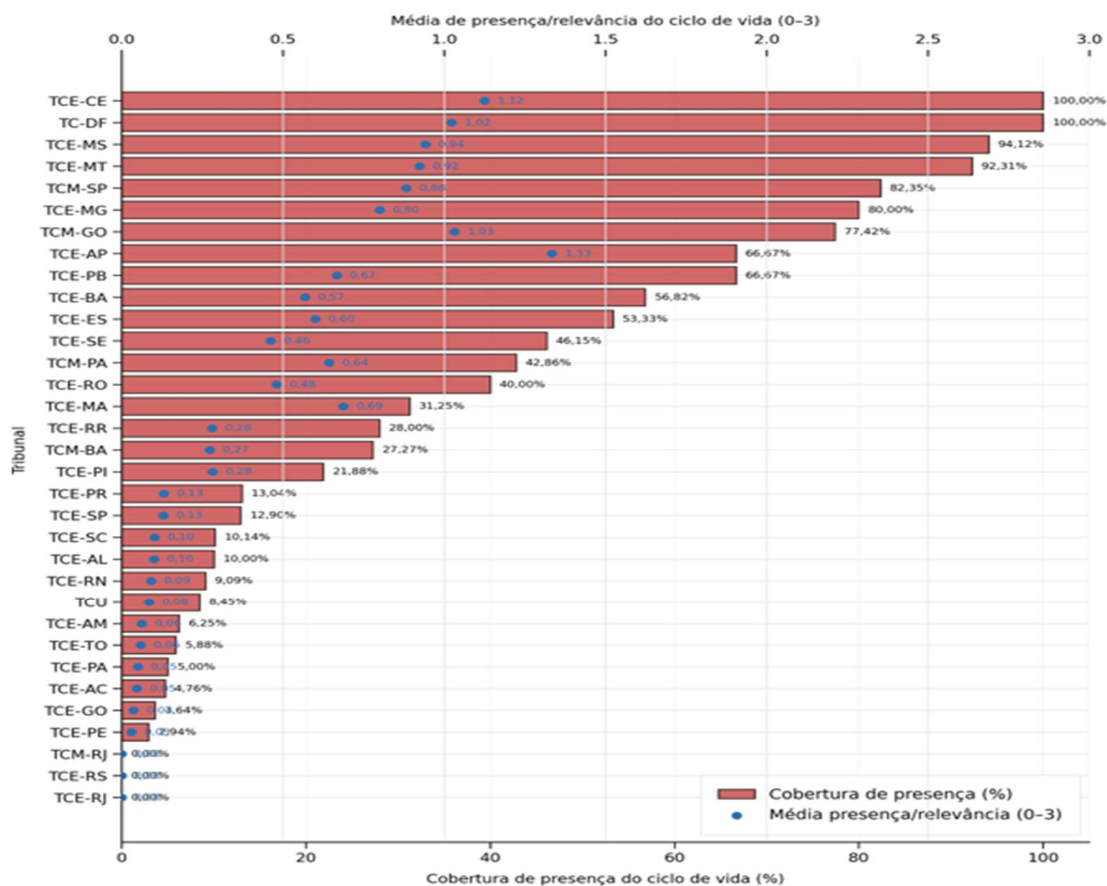
A baixa cobertura de argumentos, de 5,74%, indica que os requisitos mais desenvolvidos — aqueles que pressupõem aderência do ciclo de vida à contratação com critérios de sustentabilidade — permanecem pouco difundidos no material da pesquisa.

Em termos de implicações para a pesquisa, esse resultado aponta baixa maturidade documental: o ciclo de vida ainda aparece menos como instrumento de qualificação da contratação e mais como elemento periférico, o que pode reduzir sua efetividade como critério de planejamento, especificação e gestão contratual.

Noutro giro, a assimetria entre tribunais sugere que práticas institucionais, padrões de minuta, capacitação, governança do tema e diretrizes internas podem ser determinantes para explicar por que alguns tribunais exibem maior presença e/ou maior densidade argumentativa, ainda que em níveis moderados na escala 0–3.

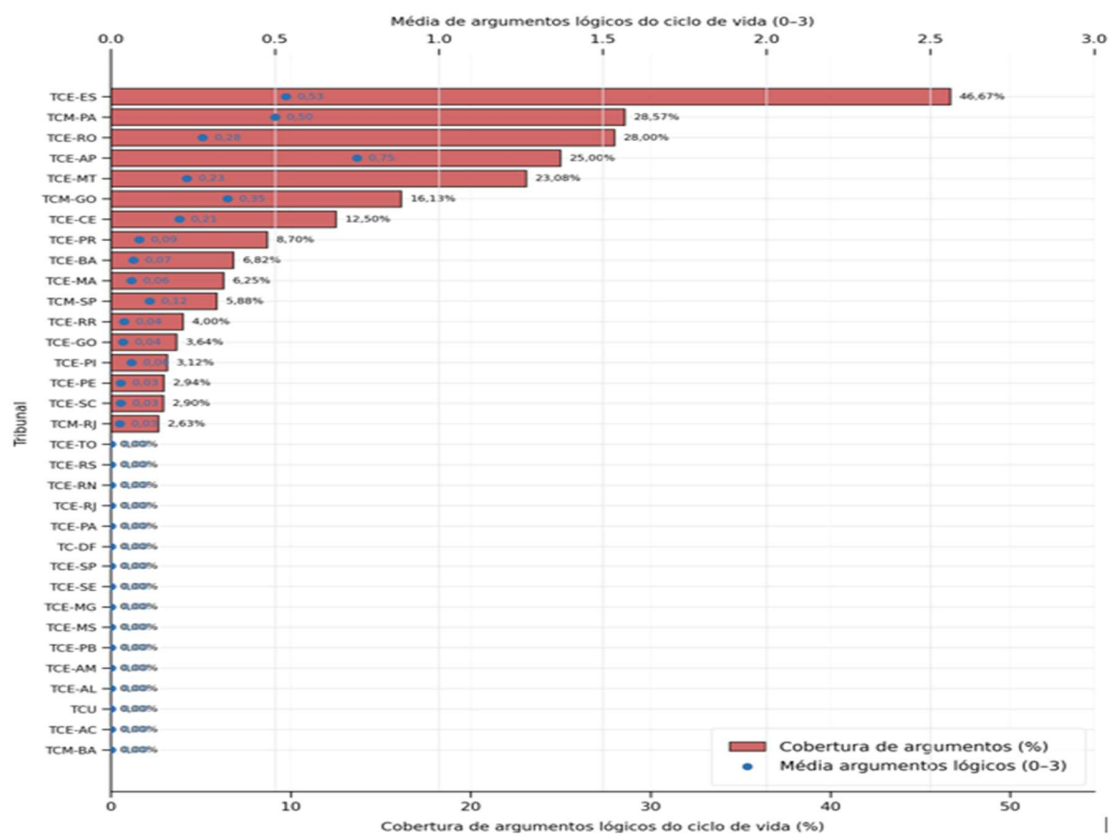
O gráfico 4 apresenta, por tribunal, a cobertura de presença do ciclo de vida e a média de presença/relevância do ciclo de vida. A cobertura indica o percentual de pregões com pontuação positiva no campo “Ciclo de Vida – Presença/Relevância (0–3)”. A média indica a intensidade média da presença do tema nos documentos analisados, em escala de 0 a 3.

Gráfico 4 – Ciclo de vida nos tribunais de contas – cobertura X presença/relevância



O gráfico 5 apresenta, por tribunal, a cobertura de argumentos lógicos do ciclo de vida e a média de argumentos lógicos do ciclo de vida. A cobertura indica o percentual de pregões com pontuação positiva no campo “Ciclo de Vida – Argumentos Lógicos (0–3)”. A média indica a intensidade média da fundamentação associada ao ciclo de vida nos documentos analisados, em escala de 0 a 3.

Gráfico 5 – Ciclo de vida nos tribunais de contas – cobertura X argumentos lógicos



4.4 Melhores práticas entre todos os tribunais de contas

Nos registros analisados, o TCE-AP, no Amapá, apresentou casos de maior densidade documental, com ocorrências classificadas nos níveis superiores da escala. Entre os casos observados estão “Materiais e serviços para veículos”, “Equipamentos de informática” e “Serviços fotográficos”, todos classificados no Nível 3 (Estabelecido), com evidências localizadas em ETP e TR. Esses registros indicam boas práticas documentais na amostra, especialmente pela descrição de impactos e critérios relacionados ao ciclo de vida, como eficiência, descarte, logística reversa e requisitos técnicos verificáveis. Contudo, por se tratar de tribunal com menor quantidade de pregões analisados, esses achados devem ser interpretados como exemplos qualificados de boas práticas, e não como evidência conclusiva de maior maturidade institucional generalizada.

O TCM-PA, no Pará, também apresentou registro relevante na amostra, relativo ao “Sistema Fotovoltaico”, classificado no Nível 3 (Estabelecido), com evidências em ETP e TR. O caso incorpora fundamentação técnica relacionada aos benefícios econômicos e ambientais da solução durante sua vida útil, especialmente quanto à redução do consumo energético e à racionalidade da escolha da solução. Assim como nos demais destaques, o achado deve ser compreendido como exemplo de densidade documental observada em processo específico, e não como ranking absoluto de maturidade institucional.

Entre os registros classificados nos níveis intermediários e superiores, observa-se que a completude argumentativa tende a aparecer com maior frequência quando há integração entre ETP e TR, com suporte eventual do edital. Os casos de maior densidade documental identificados na amostra incluem exemplos do TCE-AP, TCM-PA, TCM-GO, TCE-CE, TCE-RO, TCE-ES, TCE-PI, TCE-MA e TCM-SP. Esses documentos apresentam, em geral, descrição de impactos, requisitos objetivos, obrigações da contratada, medidas mitigadoras ou critérios de verificação, indicando que a maturidade observada depende mais da qualidade da fundamentação e da rastreabilidade documental do que do volume de pregões analisados

4.4.1 Destaques das melhores práticas entre os TCs

TCE-AP (Norte): liderança por densidade argumentativa e maior número de registros no Nível 3, com recorrência em ETP/TR, especialmente nos casos de veículos, informática e serviços fotográficos.

TCM-PA (Norte): destaque para o caso de sistema fotovoltaico, classificado no Nível 3, com fundamentação em ETP/TR e vinculação à vida útil e vantagens da solução.

TCM-GO (Centro-Oeste): recorrência de registros no Nível 2, com destaque para material gráfico, serviços gráficos, alimentação e apoio a eventos, bem como materiais elétricos e hidrossanitários.

TCE-CE (Nordeste): presença de registros no Nível 2, como fornecimento de brindes institucionais e prestação de serviços de coleta, transporte externo e destinação final ambientalmente adequada.

TCE-RO (Norte): destaque no Nível 2 com aquisição de baterias chumbo-ácido, com evidências em ETP e TR.

TCE-ES e TCM-SP (Sudeste): registros pontuais no Nível 2, associados à conservação de jardins e à contratação de luminárias, respectivamente.

Tabela 5 – Melhores práticas entre todos os tribunais no período 01/01/2024 a 31/08/2025

Região	Tribunal de destaque	Nível 3	Nível 2	Exemplos principais
Norte	TCE-AP	3	1	Materiais e serviços para veículos; equipamentos de informática; serviços fotográficos; água mineral e alimentos
Norte	TCM-PA	1	0	Sistema fotovoltaico
Centro-Oeste	TCM-GO	0	4	Material gráfico; serviços gráficos; alimentação e apoio a eventos; materiais elétricos e hidrossanitários
Nordeste	TCE-CE	0	2	Brindes institucionais; coleta, transporte externo e destinação final ambiental
Nordeste	TCE-MA	0	1	Dedetização geral
Nordeste	TCE-PI	0	1	Fornecimento contínuo de água mineral natural
Norte	TCE-RO	0	1	Baterias chumbo-ácido
Sudeste	TCE-ES	0	1	Manutenção e conservação de jardins
Sudeste	TCM-SP	0	1	Luminárias para plenário e pátio

Fonte: Elaborado pelo autor.

4.5 Comportamento dos tribunais segmentados por regiões

Regionalmente, foram verificadas heterogeneidades relevantes nos registros analisados, com destaque descritivo para a região Norte, especialmente quando se observa a combinação entre maior densidade argumentativa e presença de registros classificados nos níveis superiores da escala.

O Norte concentrou os 4 registros classificados no Nível 3 (Estabelecido), sendo três no TCE-AP e um no TCM-PA. Contudo, esse resultado deve ser interpretado com cautela, considerando a quantidade de pregões analisados em cada tribunal e região, de modo que a concentração de casos mais maduros não configura, isoladamente, evidência conclusiva de maior maturidade regional generalizada. Trata-se, antes, de

indicação de boas práticas documentais identificadas em processos específicos da amostra.

Para organizar e comparar as melhores práticas por região, a base de dados foi agrupada segundo a variável REGIÃO — Centro-Oeste, Nordeste, Norte, Sudeste e Sul. A noção de melhores práticas foi verificada pelos indicadores quantitativos do modelo aplicado, especialmente nos registros classificados nos níveis mais elevados, e complementada por exemplos qualitativos extraídos da base. Essa análise possui caráter descritivo e busca identificar padrões documentais e experiências de maior densidade, sem pretensão de estabelecer ranking absoluto de maturidade institucional entre regiões.

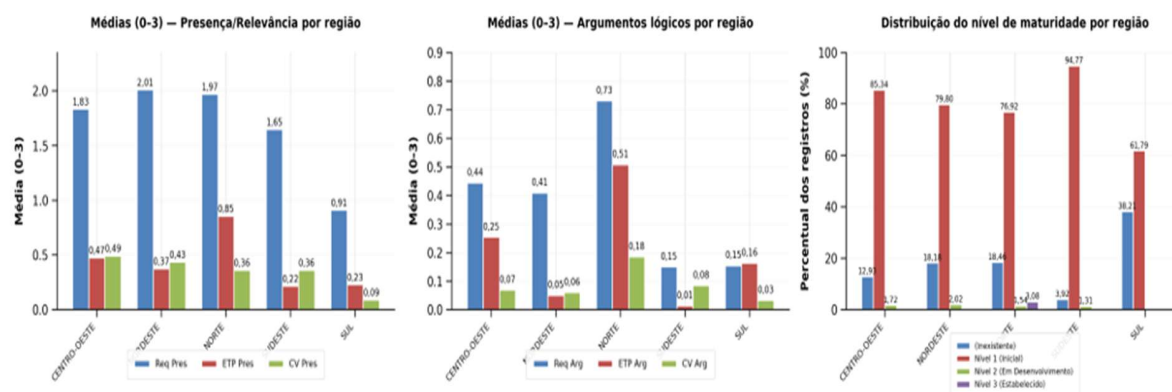
Ao isolar os casos classificados nos níveis de maturidade mais elevados, nota-se que a maturidade observada não se concentra em um único tipo de objeto. Entre os casos listados nos níveis 2 e 3, há produtos, serviços e serviços/produto, indicando que o diferencial de maturidade, nos processos analisados, parece decorrer principalmente da qualidade técnica da argumentação e do encadeamento documental, e não apenas do tipo de contratação. Esse achado reforça a relevância da integração entre planejamento, detalhamento técnico e critérios verificáveis.

Geograficamente, os casos de maior maturidade observados na amostra se distribuíram da seguinte forma: Norte, com 2 registros no Nível 2 e 4 registros no Nível 3; Centro-Oeste, com 4 registros no Nível 2; Nordeste, com 4 registros no Nível 2; e Sudeste, com 2 registros no Nível 2. Não foram identificados registros de Nível 2 ou Nível 3 na região Sul a partir da leitura atual da base. Esses números indicam a distribuição dos casos mais bem pontuados dentro da amostra analisada, devendo ser compreendidos em conjunto com o volume de pregões disponível para cada tribunal e região.

Esse padrão sugere que a maturidade documental observada não decorre necessariamente do volume de contratações analisadas, mas da presença de requisitos claros, justificativas consistentes e integração entre planejamento, detalhamento técnico e instrumento convocatório. Ainda assim, por se tratar de uma análise baseada em registros documentais e com diferentes quantidades de pregões por tribunal e região, os resultados devem ser lidos como identificação de boas práticas e de densidade

documental relativa, e não como conclusão definitiva sobre a maturidade institucional global de cada região.

Gráfico 6 – Recorte de comportamento por regiões



4.5.1 Melhores práticas regionais

4.5.1.1 Centro-Oeste

No Centro-Oeste, o desempenho regional se concentra em registros classificados no Nível 2 (Em Desenvolvimento), especialmente no TCM-GO, que apresentou quatro ocorrências nesse nível. Os exemplos envolvem material gráfico, serviços gráficos, alimentação e apoio a eventos institucionais, além de materiais elétricos e hidrossanitários. Esses casos demonstram evolução documental, com maior presença de elementos de ciclo de vida e sustentabilidade, ainda que sem consolidação plena em nível estabelecido.

4.5.1.2 Norte

O Norte apresenta o melhor desempenho relativo no conjunto da pesquisa, pois concentrou todos os registros classificados no Nível 3 (Estabelecido). O destaque principal é o TCE-AP, com três registros de Nível 3 e um de Nível 2, seguido pelo TCM-PA, com um registro de Nível 3. Esses casos evidenciam maior integração entre ETP e

TR e maior densidade na descrição de impactos, requisitos técnicos, eficiência, descarte e logística reversa.

4.5.1.3 Nordeste

No Nordeste, os registros de maior maturidade concentram-se no Nível 2 (Em Desenvolvimento). Destacam-se o TCE-CE, com dois casos, além de ocorrências no TCE-MA e no TCE-PI. Esses exemplos indicam que há práticas pontuais de maior cuidado documental, especialmente quando a contratação envolve destinação ambiental, materiais ou serviços com impacto ambiental identificado.

4.5.1.4 Sudeste

O Sudeste apresenta registros pontuais no Nível 2 (Em Desenvolvimento), com destaque para o TCE-ES, em contratação de manutenção e conservação de jardins, e para o TCM-SP, em contratação de luminárias para plenário e pátio. Apesar desses casos, o padrão regional continua marcado por presença documental de sustentabilidade mais ampla do que a efetiva fundamentação do ciclo de vida.

4.5.1.5 Sul

No Sul, não foram identificados registros classificados nos níveis 2 ou 3 na leitura atual da base. Isso não significa ausência total de menções à sustentabilidade, mas indica que tais menções não alcançaram densidade suficiente para caracterizar maturidade intermediária ou estabelecida na consideração do ciclo de vida.

Considerando todas as regiões, os resultados reforçam que as melhores práticas tendem a emergir quando há simultaneamente requisitos claros e verificáveis, argumentação lógica, especialmente no planejamento, e integração documental entre ETP, TR e edital.

Quadro 6 – Síntese de melhores práticas e níveis de maturidade — casos selecionados

Tribunal	Região	Destaque	Objetos	Documentos	Nível	Observações
TCE-AP	Norte	Maior densidade argumentativa	Materiais e serviços para veículos; equipamentos de informática; serviços fotográficos	ETP/TR	Nível 3	Descrição de impactos, mitigação, requisitos verificáveis e rastreabilidade documental
TCM-PA	Norte	Fundamentação consolidada	Sistema fotovoltaico	ETP/TR	Nível 3	Vida útil, vantagem econômica e ambiental e fundamentação técnica da solução
TCM-GO	Centro-Oeste	Recorrência em Nível 2	Material gráfico; serviços gráficos; alimentação e apoio a eventos; materiais elétricos e hidrossanitários	ETP/TR	Nível 2	Impactos, mitigação e critérios de execução aparecem de modo mais estruturado
TCE-CE	Nordeste	Casos em serviços e produtos	Brindes institucionais; coleta e destinação ambiental	Edital/TR	Nível 2	Sustentabilidade e ciclo de vida aparecem vinculados à execução e destinação
TCE-RO	Norte	Objeto técnico com efeitos de longo prazo	Baterias chumbo-ácido	ETP/TR	Nível 2	Indicação de impactos e tratamento técnico do objeto
TCE-ES	Sudeste	Serviço continuado com obrigação ambiental	Manutenção e conservação de jardins	TR	Nível 2	Obrigações ambientais ligadas à execução contratual
TCM-SP	Sudeste	Produto com requisitos técnicos	Luminárias para plenário e pátio	Edital/TR	Nível 2	Critérios técnicos e ambientais associados à especificação

Fonte: Elaborado pelo autor.

5.2.3 Rastreabilidade documental: onde o ciclo de vida aparece nos instrumentos da contratação

A rastreabilidade documental constitui elemento relevante para compreender não apenas se o ciclo de vida foi mencionado nas contratações analisadas, mas em qual momento documental essa consideração aparece. Esse recorte permite diferenciar situações em que o ciclo de vida está ancorado no planejamento da contratação — especialmente no Estudo Técnico Preliminar (ETP) — daquelas em que surge apenas em documentos posteriores, como o Termo de Referência (TR) e o edital.

Essa distinção é importante porque a Lei Federal nº 14.133/2021 atribui à fase preparatória papel central na definição da necessidade, na análise da solução, na avaliação de alternativas e na construção dos requisitos do objeto. Assim, quando o ciclo

de vida aparece de forma mais concentrada no TR ou no edital, sem conexão clara com o ETP, pode haver indício de que a sustentabilidade e o ciclo de vida foram incorporados de forma tardia, como cláusula ou requisito do objeto, e não necessariamente como parte de uma reflexão prévia sobre vantajosidade, custos indiretos e impactos ao longo do tempo.

No conjunto dos 836 pregões analisados, o campo “Local encontrado” revelou que o TR aparece em 507 registros, o que corresponde a aproximadamente 60,65% da amostra. Já o edital aparece em 424 registros, equivalente a 50,72%, enquanto o ETP aparece em 188 registros, ou 22,49% da amostra. Esses números indicam que os achados relacionados à sustentabilidade e ao ciclo de vida foram localizados com maior frequência nos documentos de detalhamento e convocação, especialmente TR e edital, do que no documento que deveria estruturar o planejamento da solução. [academia.edu]

Quando se observa a distribuição consolidada dos locais, nota-se que as maiores ocorrências foram em “Edital e TR”, com 185 registros, correspondentes a 22,13% da amostra; “Edital”, com 154 registros, ou 18,42%; “TR”, com 133 registros, ou 15,91%; e “Sem achado”, com 135 registros, ou 16,15%. Em seguida aparecem combinações que envolvem planejamento, como “ETP e TR”, com 83 registros, ou 9,93%, e “Edital, ETP e TR”, com 65 registros, ou 7,78%.

Esse resultado sugere que a consideração do ciclo de vida e dos requisitos sustentáveis tende a aparecer mais frequentemente no momento de detalhamento técnico e formalização do certame, e não necessariamente no momento inicial de análise da necessidade e definição da solução. Em termos práticos, isso significa que o TR e o edital acabam concentrando grande parte das evidências documentais, enquanto o ETP aparece com menor frequência como espaço de fundamentação estruturada.

Essa constatação dialoga diretamente com os resultados específicos do recorte de ETP — Sustentabilidade. No agregado, o ETP apresentou média de 0,43/3 em presença/relevância e 0,19/3 em argumentos lógicos, com cobertura de 18,54% para presença e 10,53% para argumentos. Ou seja, mesmo quando se analisa especificamente o ETP, sua participação como documento de sustentação da sustentabilidade e do ciclo de vida ainda se mostra limitada na amostra.

Por outro lado, os registros em que há combinação entre ETP e TR ou entre Edital, ETP e TR indicam situações de maior integração documental. Esses casos são relevantes porque sugerem que as premissas de planejamento foram, ao menos em parte, transportadas para o documento de detalhamento técnico e para o instrumento convocatório. Nesses registros, há maior potencial de rastreabilidade entre a necessidade identificada, a escolha da solução, a definição dos requisitos e os critérios de verificação.

Assim, a rastreabilidade documental pode ser compreendida como um indício de maturidade. Quando o ciclo de vida aparece apenas no TR ou no edital, há risco de que a previsão tenha natureza mais declaratória ou padronizada. Quando, porém, o conteúdo aparece articulado entre ETP, TR e edital, há maior probabilidade de que o ciclo de vida tenha sido considerado desde o planejamento, com maior coerência entre justificativa, requisito e fiscalização.

É importante destacar, contudo, que a presença do ETP no campo “Local encontrado” não significa, por si só, maturidade plena. O dado indica onde o achado foi localizado, mas a qualidade da fundamentação depende da densidade argumentativa, da existência de critérios mensuráveis e da conexão entre as fases do ciclo de vida — uso, manutenção, vida útil, descarte e logística reversa. Por isso, a análise do local deve ser lida em conjunto com os resultados de presença/relevância e argumentos lógicos.

Do ponto de vista interpretativo, esse recorte reforça um dos principais achados da pesquisa: a sustentabilidade e o ciclo de vida aparecem nos documentos das contratações, mas nem sempre estão suficientemente ancorados no planejamento. A predominância de registros em TR e edital sugere que, em muitos casos, o ciclo de vida é tratado como requisito de especificação ou cláusula do certame, e não como elemento estruturante da decisão administrativa.

Esse padrão gera uma implicação relevante para a atuação dos tribunais de contas. Se o objetivo é induzir contratações mais sustentáveis e alinhadas ao menor dispêndio ao longo do tempo, a análise não deve se limitar a verificar se o TR ou o edital mencionam o ciclo de vida. É necessário examinar se o ETP demonstra a necessidade, compara alternativas, estima custos indiretos, considera impactos relevantes e justifica a

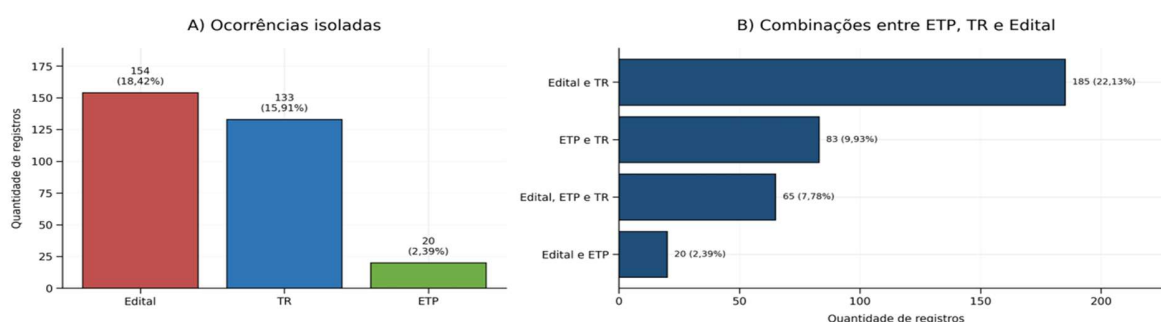
solução adotada. Em outras palavras, a maturidade documental depende da capacidade de conectar planejamento, detalhamento e fiscalização.

Dessa forma, a análise da rastreabilidade documental confirma que o avanço da consideração do ciclo de vida nas contratações públicas exige fortalecer a coerência entre ETP, TR e edital. O ETP deve funcionar como documento de origem da reflexão técnica; o TR deve converter essa reflexão em requisitos objetivos e mensuráveis; e o edital deve formalizar exigências compatíveis com o objeto, o mercado e a competição. Quando essa cadeia não se forma, há maior risco de fragmentação documental, justificativas tardias e baixa efetividade dos critérios sustentáveis.

Em síntese, o recorte do “Local encontrado” evidencia que a incorporação do ciclo de vida ainda se concentra mais nos documentos de detalhamento e convocação do que no planejamento propriamente dito. Esse achado reforça a necessidade de qualificar o ETP como instrumento estruturante da fase preparatória e de exigir maior rastreabilidade entre os documentos, de modo que a sustentabilidade deixe de aparecer apenas como menção formal e passe a integrar a lógica decisória da contratação pública.

O gráfico 7 evidencia que os achados relacionados à sustentabilidade e ao ciclo de vida se concentram principalmente no Edital e no TR, enquanto o ETP aparece com menor frequência, tanto de forma isolada quanto em combinação com outros documentos. Esse padrão sugere fragilidade na rastreabilidade entre planejamento e detalhamento técnico, indicando que o ciclo de vida tende a ser mais registrado na fase de especificação e formalização do certame do que na etapa inicial de planejamento da contratação.

Gráfico 7 – Rastreabilidade documental – ETP, TR e Edital isolados e combinados



Os resultados, em síntese, evidenciam que a consideração do ciclo de vida nas contratações públicas dos tribunais de contas brasileiros ainda se encontra, predominantemente, em estágio inicial de maturidade documental. Embora a sustentabilidade apareça em diversos registros, sua incorporação tende a ser mais formal do que operacional, com baixa incidência de justificativas técnicas, critérios mensuráveis e evidências verificáveis relacionadas ao uso, manutenção, vida útil, custos indiretos, descarte e logística reversa. Também se observou fragilidade na rastreabilidade documental, com maior concentração dos achados no Termo de Referência e no edital do que no Estudo Técnico Preliminar, reduzindo a conexão entre planejamento, definição da solução e exigências finais do certame.

Apesar de avanços pontuais e boas práticas documentais em registros de maior maturidade, o principal desafio permanece em superar menções genéricas e transformar a lógica do ciclo de vida em critérios concretos, mensuráveis e fiscalizáveis; por isso, a discussão dos resultados, a seguir, passa a examinar as razões dessa incorporação ainda limitada, especialmente quanto à fragilidade do planejamento, à baixa mensurabilidade dos custos indiretos, à integração entre ETP e TR e ao papel dos tribunais de contas.

5 DISCUSSÃO

O presente capítulo discute os resultados da pesquisa a partir de uma premissa central: embora o ciclo de vida seja um conceito normativamente amplo, compreendendo etapas desde o desenvolvimento e obtenção de insumos até o consumo e a destinação final (Brasil, 2010), sua materialização nos processos de contratação pública tende a ocorrer de forma tímida e, em muitos casos, pouco operacionalizada.

Essa tensão entre norma e prática torna-se ainda mais relevante sob a vigência da Lei Federal nº 14.133/2021, que reposicionou a vantajosidade ao exigir que a fase preparatória considere o ciclo de vida do objeto (Brasil, 2021) e ao admitir que, para a apuração do menor dispêndio, sejam considerados custos indiretos objetivamente mensuráveis, tais como manutenção, utilização, reposição, depreciação e impacto ambiental, desde que vinculados ao ciclo de vida do objeto (Brasil, 2021).

A partir desse ponto, a discussão se organiza em torno da relevância dos documentos da fase preparatória como peças fundamentais de construção do ciclo de vida na contratação pública. A própria Lei Federal nº 14.133/2021 estrutura a fase preparatória como momento de planejamento e, portanto, de consolidação das considerações técnicas e mercadológicas que antecedem a definição do objeto e dos parâmetros do certame (Brasil, 2021).

Nesse sentido, argumenta-se que o estudo técnico preliminar (ETP) e o termo de referência (TR) não são documentos acessórios: eles são instrumentos autônomos e estruturantes da decisão pública, capazes de transformar o ciclo de vida em requisitos verificáveis e critérios de escolha, evitando sua redução a mera cláusula padronizada (Torres, 2023). Essa centralidade é reforçada por normativos de planejamento, como a IN SEGES nº 58/2022, que define, assim como a Lei nº 14.133/2021, o ETP como a primeira etapa do planejamento e explicita conteúdo diretamente associado à sustentabilidade (Seges, 2022).

Diante disso, o capítulo inicia examinando por que, apesar da importância normativa dos instrumentos preparatórios, a pesquisa identificou baixa incidência de análises vinculadas ao caso concreto para fins de ciclo de vida, sobretudo quando se

observa a diferença entre a simples presença do tema e a existência de argumentação lógica que conecte impactos, custos indiretos e decisões ao longo do tempo.

Em seguida, desenvolve-se a seção centrada no ETP, discutindo sua função de organizar alternativas, avaliar mercado e fundamentar escolhas — e como as evidências encontradas indicam variações significativas de maturidade e de densidade de justificativas entre tribunais e regiões, em contraste com o papel que o ETP deveria exercer no planejamento.

Na sequência, o capítulo discute o TR como documento de detalhamento técnico e de consolidação de requisitos, mostrando que, na prática documental analisada, ele se apresenta como local recorrente de registro de achados, isolado ou combinado com outros instrumentos. Esse padrão, embora compatível com a função do TR, também suscita um risco analítico: a concentração de conteúdo no TR pode indicar justificativa tardia quando o planejamento, especialmente o ETP, não é robusto, enfraquecendo a rastreabilidade entre premissas e exigências (Freitas, 2022).

Ato contínuo, retoma-se o eixo interpretativo de fundo: o ciclo de vida como conceito normativo amplo (Brasil, 2010) e sua evidência documental estreita, discutindo as razões institucionais e técnicas para a dificuldade de operacionalização e apontando caminhos práticos para converter o ciclo de vida em critérios mensuráveis, sobretudo relacionados ao uso/operação, manutenção/vida útil e fim de vida, em coerência com a possibilidade legal de consideração de custos indiretos mensuráveis (Brasil, 2021).

Por fim, aborda-se o papel dos tribunais de contas como agentes que desempenham fiscalização e indução de boas práticas, destacando que o controle externo tende a migrar do pro forma para a verificação de evidência, proporcionalidade e mensurabilidade, especialmente quando o ciclo de vida é invocado para sustentar decisões de contratação. Essa perspectiva encontra respaldo em materiais institucionais do TCU sobre compras sustentáveis e em publicações orientadoras voltadas à governança e ao planejamento, bem como em guias nacionais de contratações sustentáveis que auxiliam a implementação de critérios práticos (TCU, 2024; AGU, 2024).

Além disso, contribuições interpretativas de cortes estaduais — como a leitura feita pelo TCE-SP sobre ciclo de vida, envolvendo uso, manutenção, obsolescência e

descarte — reforçam o sentido de que o ciclo de vida deve ser tratado como critério operacional, e não apenas como referência abstrata (TCE-SP, 2024).

O capítulo, então, se propõe a demonstrar que a efetivação do ciclo de vida nas contratações públicas depende, em grande medida, da qualidade dos documentos preparatórios, especialmente ETP e TR, e da capacidade do controle externo de induzir a passagem da simples menção para a justificativa mensurável, em conformidade com a Lei Federal nº 14.133/2021 (Brasil, 2010; Brasil, 2021).

5.2 A relevância dos documentos da fase preparatória e a baixa incidência de análises relacionadas ao caso concreto para análise do ciclo de vida

O conceito de ciclo de vida, previsto inicialmente no art. 3º, VI, da Lei nº 12.305/2010, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos — PNRS, pressupõe uma leitura integral do objeto, abrangendo desde o desenvolvimento e obtenção de insumos, passando pela fabricação e uso/consumo, até a destinação final. Trata-se, portanto, de abordagem que considera todas as fases do percurso do produto ou serviço e seus impactos associados (Brasil, 2010).

Ao relacionar esse conceito com os resultados da pesquisa, observa-se um descompasso relevante entre a abrangência normativa do ciclo de vida e sua operacionalização nos documentos analisados. Dos 836 pregões, a dimensão Ciclo de Vida — Presença/Relevância apresentou média geral baixa, de 0,37/3, e apareceu em cerca de 33,13% dos registros, indicando que a perspectiva de ciclo de vida é acionada em apenas uma parcela do conjunto, muitas vezes de forma pontual.

Esse distanciamento fica ainda mais evidente na dimensão de fundamentação: Ciclo de Vida — Argumentos Lógicos teve média geral de 0,08/3 e cobertura de aproximadamente 5,74%, sugerindo que, na maioria dos casos, a menção ao ciclo de vida não se converte em justificativas técnicas que demonstrem impactos e decisões ao longo das fases, a exemplo de durabilidade, manutenção, logística reversa, descarte e destinação final.

Nas contratações analisadas, os documentos da fase preparatória — instrumentos autônomos e indispensáveis, sem os quais não se pode falar em análise de

ciclo de vida nem em práticas sustentáveis nas contratações públicas — merecem destaque. Nesse contexto, passa-se a discutir a relevância do estudo técnico preliminar (ETP) e do termo de referência (TR).

Embora tenham sido identificados achados no corpo dos editais, estes, conforme a Lei Federal nº 14.133/2021 (Brasil, 2021), destinam-se a estabelecer regras gerais relativas ao certame. Tais regras, como já delineado anteriormente, têm origem justamente nos documentos da fase preparatória, não competindo ao edital o papel de fundamentar as especificidades do objeto da contratação.

5.2.1 A relevância do estudo técnico preliminar

Os resultados da presente pesquisa indicam uma assimetria relevante entre a centralidade normativa do ETP e sua materialização documental. No agregado, considerando as 836 contratações, o recorte específico de ETP — Sustentabilidade apresentou média geral de Presença/Relevância igual a 0,43/3 e média geral de Argumentos Lógicos igual a 0,19/3, com cobertura de 18,54% para presença e 10,53% para argumentos.

Na maior parte dos pregões analisados, o ETP não aparece como fator predominante de registro de conteúdo sustentável, o que limita sua capacidade de cumprir, de forma demonstrável, o papel de primeira etapa do planejamento, na qual se consolidariam justificativas técnico-mercadológicas e avaliações de alternativas.

Esse achado é especialmente pertinente para a discussão proposta por Torres (2023), pois é compatível com o risco de que o ETP seja produzido de forma descontínua ou formalista — ora ausente, ora reduzido — sem necessariamente evidenciar a reflexão pretendida, ainda que o marco legal o posicione como estruturante do planejamento.

A heterogeneidade regional reforça esse diagnóstico, embora os resultados devam ser interpretados de forma descritiva e à luz da quantidade de pregões analisados em cada região. No recorte relativo ao ETP — Sustentabilidade, a região Norte apresentou, na amostra analisada, os maiores valores médios e de cobertura, com média de Presença/Relevância de 0,85/3, cobertura de 32,31%, média de Argumentos Lógicos de 0,51/3 e cobertura de 26,15%. Esses dados sugerem maior frequência relativa de

registros em que o ETP contém elementos de sustentabilidade e alguma densidade justificativa, sem que isso represente, isoladamente, conclusão definitiva sobre maior maturidade regional generalizada.

O Centro-Oeste ocupa posição intermediária nesse recorte, com média de presença de 0,47/3, cobertura de 22,84%, média de argumentos de 0,25/3 e cobertura de 14,22%. Esse resultado indica uso relativamente mais recorrente do ETP como espaço de registro de sustentabilidade do que em regiões nas quais essa dimensão aparece de forma mais residual, mas também deve ser lido como evidência documental observada na amostra, e não como hierarquia absoluta entre regiões.

Já Nordeste, Sudeste e Sul exibem valores mais baixos no recorte de ETP, especialmente na dimensão argumentativa: no Nordeste, a média de argumentos foi de 0,05/3, com cobertura de 4,04%; no Sudeste, a média foi de 0,01/3, com cobertura de 1,31%; e, no Sul, a média foi de 0,16/3, com cobertura de 8,94%. Esse recorte regional é relevante porque o ETP é justamente o documento que deveria concentrar, por força do art. 18, caput e §1º, as considerações técnicas e mercadológicas que antecedem e fundamentam o TR (Brasil, 2021). Contudo, a comparação regional deve ser compreendida como indicação de padrões observados nos documentos analisados, considerando as diferenças de volume, perfil dos objetos e disponibilidade documental entre tribunais e regiões. O art. 6º, inciso XX, da Lei Federal nº 14.133/2021 qualifica o estudo técnico preliminar como a primeira etapa do planejamento da contratação, o que afasta a concepção de que se trate de peça meramente formal ou opinativa (Brasil, 2021).

Nessa linha, o ETP deve ser compreendido como um instrumento estratégico de planejamento, voltado à análise de fatores externos à Administração, como as soluções existentes no mercado para atendimento da necessidade pública, e de fatores internos, como ferramentas e escolhas de modelagem, seleção do objeto e mecanismo de contratação, sendo sua finalidade nuclear a reflexão sobre alternativas e modelagem (Torres, 2023).

Esse desenho normativo é coerente com a lógica de encadeamento documental da própria Lei: o termo de referência deve apresentar a fundamentação da contratação e, para tanto, referir-se aos estudos técnicos preliminares correspondentes (Brasil, 2021),

o que evidencia que o TR não deveria nascer de forma isolada, mas ser sustentado pelo conteúdo técnico previamente organizado no ETP.

Do mesmo modo, o art. 18, caput, ao caracterizar a fase preparatória como planejamento, exige que se abordem considerações técnicas, mercadológicas e de gestão — elementos inerentes ao ETP — antes de se avançar à definição do objeto no TR; e o §1º do art. 18 explicita que o ETP deve evidenciar o problema e a solução mais adequada, reforçando sua função estruturante no planejamento (Brasil, 2021).

Ao relacionar o ETP com o ciclo de vida na contratação pública, o marco legal é ainda mais direto. O processo licitatório deve buscar o resultado mais vantajoso inclusive quanto ao ciclo de vida do objeto, nos termos do art. 11, I (Brasil, 2021), e a fase preparatória exige que a combinação de parâmetros seja adequada para selecionar a proposta mais vantajosa considerando todo o ciclo de vida do objeto, conforme art. 18, VIII (Brasil, 2021).

Esse comando dialoga diretamente com a definição de ciclo de vida da PNRS, entendida, repise-se, como o conjunto de etapas que abrange desenvolvimento, obtenção de insumos, processo produtivo, consumo e disposição final (Brasil, 2010). Nessa perspectiva, é coerente sustentar que o ETP deve ser o primeiro documento a organizar a análise do ciclo de vida, ao menos indicando alternativas com melhor desempenho ao longo das fases de uso, manutenção e destinação, para que essas premissas orientem o TR (Brasil, 2021).

A Lei Federal nº 14.133/2021, em seu art. 34, §1º, reforça esse vínculo ao permitir que a Administração considere custos indiretos, tais como manutenção, utilização, reposição, depreciação, impacto ambiental, entre outros, para apurar o menor dispêndio, desde que objetivamente mensuráveis (Brasil, 2021).

Em termos analíticos, isso desloca o foco do menor preço para uma racionalidade de custo total ao longo do ciclo de vida, cujo suporte informacional tende a ser produzido no planejamento, precisamente onde o ETP atua.

Assim, quando se afirma que os incisos legais do ETP fornecem comandos para o ciclo de vida, alguns se mostram indiretos e outros diretos (Brasil, 2021). Os itens indiretos — descrição da necessidade, alinhamento ao planejamento, requisitos e quantidades — estruturam premissas que condicionam o custo total. Já itens como

levantamento de mercado, descrição completa da solução, incluindo manutenção e assistência, resultados esperados e impactos ambientais/mitigação operam como mecanismos diretos de incorporação de custos e impactos de longo prazo na decisão (Brasil, 2021).

Abaixo, apresenta-se quadro de comandos indiretos e diretos de acordo com os incisos do §1º do art. 18 da Lei Federal nº 14.133/2021.

Quadro 7 – Comandos legais indiretos e diretos para a análise do ciclo de vida.

INDIRETOS	DIRETOS
I - Descrição da necessidade da contratação, considerado o problema a ser resolvido sob a perspectiva do interesse público ;	V - Levantamento de mercado, que consiste na análise das alternativas possíveis, e justificativa técnica e econômica da escolha do tipo de solução a contratar;
II - Demonstração da previsão da contratação no plano de contratações anual, sempre que elaborado, de modo a indicar o seu alinhamento com o planejamento da Administração ;	VII - descrição da solução como um todo, inclusive das exigências relacionadas à manutenção e à assistência técnica, quando for o caso;
III - requisitos da contratação ;	IX - Demonstrativo dos resultados pretendidos em termos de economicidade e de melhor aproveitamento dos recursos humanos, materiais e financeiros disponíveis;
IV - Estimativas das quantidades para a contratação, acompanhadas das memórias de cálculo e dos documentos que lhes dão suporte, que considerem interdependências com outras contratações , de modo a possibilitar economia de escala;	XII - descrição de possíveis impactos ambientais e respectivas medidas mitigadoras, incluídos requisitos de baixo consumo de energia e de outros recursos, bem como logística reversa para desfazimento e reciclagem de bens e refugos, quando aplicável;

Fonte: Elaborado pelo autor.

Nesse contexto, a pesquisa identificou que, embora a lei atribua ao ETP papel central para fundamentar a contratação e permitir decisões mais vantajosas no ciclo de vida, sua presença qualificada na documentação analisada é heterogênea e, em muitos casos, limitada. Essa limitação se reflete na baixa densidade argumentativa e na dificuldade de explicitar custos indiretos e impactos ao longo do ciclo de vida. No agregado, o recorte de ETP — Sustentabilidade apresentou média de 0,43/3 em

presença/relevância e 0,19/3 em argumentos lógicos, com cobertura de 18,54% e 10,53%, respectivamente.

Esse padrão dialoga com a crítica de que a obrigatoriedade generalizada do ETP pode induzir a produção de estudos meramente formais, inseridos para cumprir comando burocrático, sem demonstrar a reflexão efetivamente pretendida (Torres, 2023).

Quando o ETP não cumpre sua função de reflexão e modelagem, tende a ocorrer a “inversão” prática do modelo legal: o TR passa a concentrar justificativas que deveriam estar amadurecidas no ETP, fragilizando a rastreabilidade da decisão e reduzindo a capacidade de demonstrar, de modo mensurável, custos indiretos ligados à manutenção, utilização e impacto ambiental (Betiol; Villac, 2024).

Nesse sentido, reforça-se que o ETP é o espaço em que se reúnem elementos que orientarão a Administração na elaboração do TR, e que a consistência do estudo reduz a chance de questionamentos sobre premissas adotadas (Betiol; Villac, 2024).

O mesmo raciocínio se harmoniza com o entendimento do controle externo, segundo o qual o planejamento deve buscar equilíbrio entre preço e sustentabilidade, verificando a capacidade do mercado de atender às exigências sem restringir indevidamente a competição (Brasil, 2019).

Dessa forma, o conjunto normativo e doutrinário sugere que a efetividade do ciclo de vida como critério de vantajosidade depende da qualidade do ETP, pois é nele que se identifica o problema, definem-se requisitos, comparam-se soluções, estimam-se custos, inclusive indiretos, registram-se impactos e mitigação e se conclui pela viabilidade da contratação — influenciando positivamente as etapas seguintes e a lógica do mercado (Mesquita e Sá, s.d.).

5.2.2 A relevância do termo de referência

Os resultados mostram que, na prática documental analisada, o TR aparece como o local mais recorrente de registro dos achados, isoladamente ou em combinação com outros instrumentos. Considerando o campo “Local encontrado”, 507 de 836 pregões, isto é, aproximadamente 60,65%, apresentam alguma menção ao TR no local

do achado, o que indica que o TR, sozinho ou combinado, é o principal suporte onde os conteúdos pontuados foram identificados na amostra.

Quando se observa a distribuição geral dos locais, verifica-se que as ocorrências se concentram sobretudo em “edital e TR”, com 185 registros, e “TR”, com 133 registros, seguidas de combinações que incluem planejamento, como “ETP e TR”, com 83 registros, e “edital, ETP e TR”, com 65 registros.

Esse padrão é relevante para a discussão porque sugere que, embora a norma situe o TR como etapa posterior ao ETP (Brasil, 2021; Brasil, 2024), grande parte das evidências registradas recai no TR — muitas vezes em articulação com o edital — e apenas uma parte menor aparece explicitamente conectada ao ETP.

Posteriormente à elaboração do ETP e à definição da solução mais adequada para atender à necessidade administrativa, elabora-se o termo de referência, cujo objetivo é detalhar o objeto e os elementos essenciais para o atendimento da demanda (Brasil, 2021).

Assim como o ETP, o termo de referência é documento da fase de planejamento das contratações de bens e serviços, com a finalidade de detalhar o objeto escolhido para atender à necessidade da Administração, amparado em estudo técnico preliminar que tenha demonstrado a viabilidade da solução (Brasil, 2024).

O TR não se confunde com o ETP, pois delinea as especificações da solução já apontada na etapa anterior. Trata-se, portanto, de documento distinto e posterior, no qual outros aspectos devem ser examinados, podendo ir além do conteúdo do ETP. Em outras palavras, o TR não é um ETP resumido, mas documento complementar, e ambos devem ser elaborados com foco na solução mais adequada para a necessidade a ser satisfeita (Brasil, 2024).

No termo de referência para a contratação de bens e serviços, a Lei Federal nº 14.133/2021 exige a fundamentação da contratação e a descrição da solução considerando todo o ciclo de vida do objeto. Isso significa que a motivação precisa ser bem demonstrada, com critérios confiáveis e claros, para permitir controle preventivo e avaliação segura da escolha feita (Freitas, 2022).

Na etapa interna da licitação, essa justificativa deve ser construída a partir de análise prévia detalhada, capaz de verificar se os benefícios esperados superam os

custos e as externalidades negativas. Essa avaliação não se limita ao aspecto ambiental ou social de forma isolada, mas deve considerar conjunto mais amplo de impactos e riscos, evitando leituras simplificadas do ciclo de vida (Freitas, 2022).

Essas evidências dialogam diretamente com a norma legal que distingue funções: se o ETP deveria concentrar a reflexão sobre alternativas e modelagem, e o TR deveria detalhar a solução já escolhida, então a menor incidência relativa de combinações com ETP, quando comparada ao volume de TR e edital/TR, pode indicar uma tendência prática de deslocar para o TR — e, em alguns casos, para o edital — parte da fundamentação que idealmente deveria ter sido amadurecida no ETP.

Assim, sob a ótica de Freitas (2022), o risco metodológico e jurídico é que o TR seja tratado como espaço de justificativa tardia ou de descrição com baixa densidade analítica, quando a exigência legal de considerar o ciclo de vida demandaria justificativa construída desde o planejamento, com critérios claros e mensuráveis.

Para a pesquisa, o predomínio do TR como local de registro dos achados reforça a necessidade de avaliar não apenas se o ciclo de vida é mencionado, mas como ele é fundamentado no TR e se essa fundamentação decorre de análise prévia consistente ou de redações mais genéricas (Brasil, 2024; Freitas, 2022).

Pelo exposto, a própria base de dados revela uma evidência compatível com a lógica normativa: os registros em que o “Local encontrado” aparece como “ETP e TR” ou “edital, ETP e TR” funcionam como sinais de integração documental entre planejamento e detalhamento técnico. Essa integração tende a reduzir a chance de o TR se tornar documento isolado e a reforçar a rastreabilidade das premissas.

Nos exemplos de melhores práticas, é recorrente a presença de combinações envolvendo TR com ETP, especialmente em casos de maior pontuação, o que sugere que a maturidade — inclusive ao tratar ciclo de vida e sustentabilidade — emerge mais facilmente quando o TR efetivamente se ancora em planejamento prévio, e não quando atua sozinho.

5.3 Ciclo de Vida: conceito normativo amplo, evidência documental estreita

O ciclo de vida é um conceito normativamente abrangente. Na Política Nacional de Resíduos Sólidos, ele é definido como a série de etapas que envolve o desenvolvimento do produto, a obtenção de matérias-primas e insumos, o processo produtivo, o consumo e a disposição final, o que impõe uma visão “do berço ao túmulo” (Brasil, 2010).

Segundo Scherz et al. (2021), no campo técnico, essa abordagem encontra respaldo metodológico na Análise do Ciclo de Vida (ACV), cujos princípios e estrutura são sistematizados pelas normas ISO 14040 e ISO 14044, orientando estudos que evitam o deslocamento de impacto entre etapas.

Em compras públicas, a tradução econômica do ciclo de vida costuma ocorrer por meio do custeio do ciclo de vida — Life Cycle Costing (LCC), ou ACCV/CCV — que considera não apenas o preço de aquisição, mas também custos de operação, manutenção e fim de vida, e, sob certas condições, externalidades ambientais, prática difundida em guias internacionais de compras verdes (União Europeia, 2014).

Instrumentalmente, na pesquisa, os dados corroboram o papel do Pensamento do Ciclo de Vida (PCV) e da Análise do Custo do Ciclo de Vida (ACCV) como instrumentos mais acessíveis para incorporar a perspectiva do ciclo de vida, especialmente quando uma ACV integral se mostra onerosa ou impraticável para contratações rotineiras.

Contudo, os resultados da pesquisa indicam que essa expectativa ainda se concretiza de modo limitado na documentação analisada. No recorte específico de ciclo de vida, a média geral de Presença/Relevância foi de aproximadamente 0,37/3, enquanto a média de Argumentos Lógicos foi de cerca de 0,08/3. Além disso, a cobertura em presença alcançou cerca de 33,13%, mas a cobertura de argumentos ficou restrita a aproximadamente 5,74%.

Em mesmo diapasão, em cerca de um terço dos pregões há alguma menção ao ciclo de vida; porém, raramente essa menção vem acompanhada de fundamentação que explicita o encadeamento lógico entre requisito, impacto e decisão — o que é

precisamente o núcleo do art. 34, §1º, relativo aos custos indiretos mensuráveis, e do art. 18, VIII, relativo à vantajosidade no ciclo de vida (Brasil, 2021).

Na pesquisa, esse descompasso pode ser interpretado como um padrão de incorporação ainda restrita do ciclo de vida: a categoria aparece como referência textual, mas com baixa densidade de operacionalização. Em outras palavras, o problema não é a ausência completa do conceito, mas a dificuldade de convertê-lo em critério decisório com justificativa e métrica.

Quanto à ACV, conforme o arcabouço ISO, tal análise exige definição de objetivo e escopo, inventário, avaliação de impactos e interpretação, o que demanda dados, critérios e transparência metodológica — elementos nem sempre disponíveis ou economicamente viáveis para contratações rotineiras, ao menos no contexto brasileiro (Betiol; Villac, 2024).

Segundo Betiol e Villac (2024), para atender à norma, a melhor abordagem inicial é o Pensamento do Ciclo de Vida (PCV), que destaca os principais impactos da contratação, promove transparência e reduz assimetrias de informação entre poder público e setor privado. Trata-se de indicador que orienta a equipe de compras a focar nos pontos críticos do ciclo de vida do produto ou serviço durante a elaboração das especificações.

Do lado da análise do custo do ciclo de vida, também se requerem parâmetros de uso, manutenção, consumo e fim de vida, além de métodos e dados a serem exigidos dos licitantes, o que aumenta a complexidade e o custo transacional do planejamento. Esse ponto dialoga com a crítica doutrinária de que, quando instrumentos de planejamento são tratados de forma burocrática, há risco de produção formal sem reflexão real, o que pode explicar a dificuldade de converter o ciclo de vida em justificativa consistente e mensurável (Torres, 2023).

Apesar disso, o próprio campo das contratações sustentáveis oferece caminhos para tornar o ciclo de vida operacional sem exigir ACVs completas em todos os casos. Guias de compras sustentáveis e de compras verdes sugerem a adoção de critérios verificáveis e de custeio do ciclo de vida em categorias com impacto e variabilidade relevantes, como energia, tecnologia da informação, climatização e frota (Betiol; Villac, 2024; União Europeia, 2014).

Em termos aplicados à presente pesquisa, isso significa transformar o ciclo de vida em requisitos mensuráveis em três blocos coerentes com a Lei Federal nº 14.133/2021: uso/operação, envolvendo consumo de energia ou água, eficiência mínima e metas de desempenho; manutenção e vida útil, envolvendo garantia, disponibilidade de peças, plano de manutenção, assistência técnica e SLA; e fim de vida, envolvendo logística reversa, destinação ambientalmente adequada, recolhimento de resíduos ou peças e comprovação documental.

Na distinção entre serviços e produtos, a sutil superioridade dos produtos alinha-se à maior concretude dos requisitos de ciclo de vida para bens, como durabilidade, garantia, eficiência energética e logística reversa. Já os serviços exigem indicadores processuais e de desempenho durante a execução contratual, frequentemente subexplorados nos ETPs e TRs.

Os dados regionais e os exemplos de melhores práticas reforçam que essa operacionalização é possível, mas ainda rara. Os casos classificados nos níveis mais elevados concentraram-se sobretudo no Norte, que reuniu os 4 registros de Nível 3, enquanto Centro-Oeste, Nordeste e Sudeste reuniram registros pontuais de Nível 2. Não foram identificados registros de Nível 2 ou 3 na região Sul, na leitura atual da base.

Cumprir, por fim, que o avanço depende menos de reafirmar o conceito e mais de implementar rotinas de planejamento que traduzam o ciclo de vida em requisitos verificáveis, preferencialmente apoiadas em métodos de ACCV e em critérios técnicos padronizados, sobretudo para objetos de maior impacto e maior custo de operação.

5.4 O papel dos tribunais de contas na indução do ciclo de vida nas contratações públicas: funções do controle e agenda prospectiva

A incorporação do ciclo de vida no regime atual de contratações públicas não é apenas formal, já que se trata de exigência que reposiciona a noção de vantajosidade e reorganiza o princípio legal do planejamento e do desenvolvimento nacional sustentável (Brasil, 2021).

A Lei Federal nº 14.133/2021 estabelece que o processo licitatório deve assegurar a seleção da proposta capaz de gerar o resultado mais vantajoso inclusive no

que se refere ao ciclo de vida do objeto e determina que, na fase preparatória, a combinação de modalidade, critério e modo de disputa seja adequada para alcançar o resultado mais vantajoso considerado todo o ciclo de vida (Brasil, 2021).

Além disso, o legislador dá concretude econômica ao tema ao permitir que, para apuração do menor dispêndio, sejam considerados custos indiretos associados a manutenção, utilização, reposição, depreciação e impacto ambiental, entre outros fatores vinculados ao ciclo de vida, desde que objetivamente mensuráveis (Brasil, 2021).

Nesse contexto, o papel dos tribunais de contas tende a se consolidar em duas dimensões complementares: o controle de conformidade, economicidade e efetividade do gasto; e a atuação pedagógica e indutora de boas práticas, por meio de orientações, referenciais e modelos (Oliveira, 2022).

À luz dos dados, a contribuição mais relevante dos TCs para a consolidação do ciclo de vida não seria apenas exigir rotinas, mas exigir evidências: isto é, induzir a passagem do ciclo de vida como cláusula para o ciclo de vida como critério de decisão e fiscalização.

Os dados da pesquisa evidenciam uma lacuna que ajuda a delimitar esse campo de atuação: em vários tribunais, o ciclo de vida aparece com cobertura de presença, mas com argumentação lógica nula ou residual, sugerindo uso recorrente de cláusulas padronizadas sem conversão do conceito em critérios verificáveis. O TC-DF, por exemplo, apresentou cobertura de presença de 100%, mas cobertura de argumentos de 0%; situação semelhante ocorre no TCE-MS, com presença de 94,12% e argumentos de 0%.

Esse padrão é compatível com uma adoção pro forma do ciclo de vida: menciona-se o conceito, mas não se explicitam parâmetros mensuráveis de manutenção, uso, reposição e fim de vida — justamente o ponto exigido para aplicação do art. 34, §1º, da Lei Federal nº 14.133/2021 (Brasil, 2021).

Em contraste, poucos tribunais apresentam densidade argumentativa relevante, sinalizando operacionalização mais robusta. Destacam-se, nesse recorte, o TCE-ES, com cobertura de argumentos de 46,67%; o TCM-PA, com 28,57%; o TCE-RO, com 28,00%; e o TCE-AP, com 25,00%.

A análise do “local encontrado” reforça a mesma argumentação. No conjunto, os registros se concentram principalmente em TR e em edital/TR, ao passo que combinações de maior integração com o planejamento, como ETP/TR e edital/ETP/TR, aparecem com menor frequência.

Esse achado é coerente com a compreensão normativa de que o planejamento do ETP deve organizar as premissas que, posteriormente, se transformam em exigências verificáveis no TR (Brasil, 2021), sobretudo quando se pretende sustentar custos indiretos mensuráveis.

5.4.1 Papel dos tribunais de contas: adequação, indução, qualificação do planejamento e proporcionalidade

Os tribunais de contas desempenham papel central na implementação prática do ciclo de vida do objeto nas contratações públicas, alinhando-se às diretrizes da Lei Federal nº 14.133/2021 (Ramalho, 2022).

À luz dos dados, a contribuição mais relevante dos TCs para a consolidação do ciclo de vida não seria apenas exigir a presença formal do tema, mas exigir evidências. Em outras palavras, cabe aos tribunais induzir a passagem do ciclo de vida como cláusula para o ciclo de vida como critério de decisão e fiscalização.

Mais especificamente, os TCs podem atuar como orientadores ao exigir que a Administração demonstre: quais dimensões do ciclo de vida foram consideradas; quais custos indiretos foram estimados ou assumidos; quais métricas e evidências serão usadas na fiscalização; e de que forma as exigências são proporcionais ao objeto e compatíveis com a capacidade do mercado (Brasil, 2021; Seges, 2022).

Esse ponto é crucial: ao mesmo tempo em que os tribunais devem induzir a mensurabilidade, também precisam avaliar a proporcionalidade das exigências e seus efeitos sobre competição e preço, sob pena de transformar uma política pública em barreira indevida (TCU, 2019, Acórdão 976/2019-Plenário).

Assim, os tribunais de contas podem assumir papel estratégico na consolidação do ciclo de vida, não como instância que apenas verifica se a palavra “sustentabilidade” ou “ciclo de vida” aparece nos documentos, mas como instituições capazes de avaliar se

tais expressões foram transformadas em requisitos, métricas, evidências e obrigações fiscalizáveis.

5.4.2 O que ainda virá: fiscalizar o que pratica e praticar o que fiscaliza

Considerando o trabalho desempenhado pelas administrações, os achados da pesquisa indicam que a agenda futura deve ser lida como o abandono da padronização vazia em favor de uma padronização qualificada.

Casos com presença alta e argumento nulo, como TC-DF e TCE-MS, sugerem que a padronização tende a aumentar as menções, mas não necessariamente as justificativas. Por outro lado, tribunais com maior argumentação e maior integração documental sugerem que a maturidade cresce quando o ciclo de vida é convertido em requisito verificável, e não quando aparece apenas como cláusula.

Isso aponta para um provável deslocamento do controle: do atendimento formal para auditorias de evidência e mensurabilidade, em linha com a exigência legal de custos indiretos mensuráveis (Brasil, 2021).

Nesse contexto, as evidências da pesquisa sugerem que, para a evolução do ciclo de vida nas contratações, duas responsabilidades dos tribunais de contas devem se retroalimentar: a melhoria dos próprios processos internos de contratação e o uso dos instrumentos do controle externo para difundir boas práticas entre os jurisdicionados.

5.5 O Produto Técnico-Tecnológico — PTT

Como resultado aplicado desta pesquisa, foi desenvolvido um Produto Técnico-Tecnológico (PTT) na forma de um Manual de Boas Práticas para a consideração do ciclo de vida nas contratações públicas, direcionado principalmente ao Tribunal de Contas do Estado de Goiás (TCE-GO).

O PTT configura-se como manual de caráter eminentemente prático e orientador, concebido para apoiar tanto a atuação administrativa quanto o exercício do controle externo na incorporação efetiva do ciclo de vida do objeto nas contratações, em consonância com a Lei Federal nº 14.133/2021.

A elaboração do manual foi diretamente fundamentada nos resultados empíricos da pesquisa, especialmente no diagnóstico de maturidade realizado nos tribunais de contas brasileiros, que evidenciou fragilidades relevantes, tais como a recorrente menção ao ciclo de vida sem correspondente fundamentação técnica, a baixa incidência de ETPs com conteúdo efetivo, a concentração de justificativas no TR e no edital, a limitada rastreabilidade entre ETP e TR e a insuficiente mensurabilidade de custos indiretos e impactos ao longo da vida útil do objeto.

Nesse sentido, o manual apresenta método de aplicação organizado em etapas sequenciais, envolvendo triagem de objetos com maior impacto no ciclo de vida, estruturação do ETP, conversão das premissas em requisitos mensuráveis no TR, análise de proporcionalidade em relação ao mercado e monitoramento da execução contratual.

Os resultados esperados com a implementação do PTT incluem a elevação do nível de maturidade institucional das contratações públicas, o fortalecimento do ETP como instrumento central do planejamento, a melhoria da coerência e rastreabilidade entre os documentos da fase preparatória, o aumento da mensurabilidade dos custos indiretos e dos impactos associados ao objeto contratado, bem como o aprimoramento da capacidade dos tribunais de contas de exercerem papel indutor de boas práticas junto aos seus jurisdicionados.

Por fim, destaca-se que o referido manual se encontra disponibilizado integralmente como apêndice deste trabalho, constituindo o principal produto aplicado da pesquisa.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa nasceu da premissa de que as compras públicas possuem elevado potencial de influenciar o mercado e, por isso, podem se configurar como ferramenta relevante de política pública para impulsionar o desenvolvimento sustentável, desde que incorporem, de forma efetiva e verificável, a lógica do ciclo de vida do objeto contratado.

O objetivo geral consistiu em identificar o nível de maturidade na consideração do ciclo de vida em compras públicas, a partir das evidências documentais disponíveis, com foco nas contratações realizadas pelos tribunais de contas brasileiros. Assim, a pesquisa não buscou mensurar diretamente a efetividade ambiental ou econômica da execução contratual, mas diagnosticar como o ciclo de vida aparece, é fundamentado e se articula nos documentos da fase preparatória e da contratação, especialmente nos Estudos Técnicos Preliminares, Termos de Referência e editais.

O problema central investigado consistiu em verificar qual é o grau de maturidade das compras sustentáveis dos tribunais de contas brasileiros, sob duas perspectivas complementares: uma dimensão mais ampla, relacionada à sustentabilidade documental, e uma dimensão específica, referente à consideração do ciclo de vida do objeto contratado. Essa distinção foi essencial para evitar que cláusulas genéricas de sustentabilidade fossem interpretadas como evidência suficiente de maturidade avançada em ciclo de vida.

A análise dos registros documentais de 836 pregões, entre 01/01/2024 e 31/08/2025, permitiu identificar padrões recorrentes, heterogeneidades entre tribunais e diferenças relevantes quanto à forma de registro, fundamentação e rastreabilidade do ciclo de vida entre os instrumentos utilizados. Observou-se que a sustentabilidade aparece com maior frequência nos documentos analisados do que a consideração específica do ciclo de vida, especialmente quando se exige argumentação técnica, critérios mensuráveis e conexão entre planejamento, especificação e execução.

Os resultados indicaram predominância de maturidade inicial na amostra documental examinada. Foram identificados 677 registros classificados no Nível 1 (Inicial), 143 registros inexistentes, 12 registros no Nível 2 (Em Desenvolvimento) e

apenas 4 registros no Nível 3 (Estabelecido), sem ocorrências nos níveis Gerenciado e Otimizado. Esse padrão demonstra que, embora haja presença documental do tema em diversas contratações, a fundamentação específica, verificável e orientada ao ciclo de vida ainda é pouco recorrente.

Esse resultado reforça a conclusão de que a maturidade na consideração do ciclo de vida não decorre da mera existência de cláusulas sustentáveis, referências ambientais ou menções formais ao próprio termo “ciclo de vida”. A maturidade depende da capacidade de transformar esses elementos em justificativas técnicas, requisitos mensuráveis, critérios verificáveis, comandos proporcionais ao objeto e evidências de acompanhamento ao longo da contratação.

Segundo a análise de maturidade, os registros documentais examinados indicam que os tribunais de contas ainda carecem de integração mais robusta entre Estudos Técnicos Preliminares e Termos de Referência. Em muitos casos, o ciclo de vida permanece no plano formal ou periférico, sem se converter, de modo sistemático, em critério operacional de decisão, especificação e fiscalização. A concentração dos achados no TR e no edital, com menor frequência de integração com o ETP, reforça a fragilidade da rastreabilidade entre planejamento, definição da solução e exigências finais do certame.

O primeiro objetivo específico consistiu em apresentar, com base na literatura e na legislação, as contribuições da lógica do ciclo de vida e da Análise do Ciclo de Vida para a sustentabilidade nas contratações públicas. Esse objetivo foi atendido ao demonstrar que o comando normativo da Lei Federal nº 14.133/2021 não se limita a uma orientação genérica de sustentabilidade, mas exige que a Administração considere, sempre que cabível e mensurável, os efeitos do objeto para além do preço inicial de aquisição, incluindo custos indiretos, uso, manutenção, durabilidade, descarte e impactos associados à destinação final.

Ao integrar a noção de ciclo de vida a elementos concretos de planejamento, a pesquisa reforçou que a sustentabilidade nas contratações públicas deve ser compreendida como componente da vantajosidade administrativa. Isso significa que a decisão pública deve considerar não apenas o menor preço imediato, mas também os custos e efeitos que se projetam ao longo do tempo. Assim, esse objetivo foi alcançado

ao esclarecer a função normativa, conceitual e prática da lógica do ciclo de vida no contexto das compras públicas sustentáveis.

O segundo objetivo específico buscou identificar, nos documentos disponíveis, como os tribunais de contas brasileiros incorporam a lógica do ciclo de vida em suas contratações públicas, especialmente nos ETPs, TRs e editais. Esse objetivo foi atendido por meio da análise documental dos registros coletados, distinguindo-se a presença do tema — entendida como menção ou identificação textual — da argumentação lógica, compreendida como fundamentação técnica, normativa, econômica ou ambiental capaz de justificar a adoção do critério.

O recorte específico de ciclo de vida evidenciou baixa intensidade na documentação analisada. A média geral de Ciclo de Vida — Presença/Relevância foi de aproximadamente 0,37/3, com cobertura de 33,13%, enquanto a média de Ciclo de Vida — Argumentos Lógicos foi de apenas 0,08/3, com cobertura de 5,74%. Esses números indicam que o ciclo de vida aparece em parte dos documentos, mas raramente é acompanhado de fundamentação técnica robusta, mensuração de custos indiretos ou justificativa estruturada.

Além disso, a pesquisa evidenciou onde o ciclo de vida tende a aparecer. Os achados se concentraram com maior frequência no Termo de Referência e no edital, e de forma menos recorrente ou menos articulada no Estudo Técnico Preliminar. Esse padrão é relevante porque a Lei Federal nº 14.133/2021 atribui centralidade à fase preparatória, de modo que a ausência de integração entre ETP e TR pode gerar justificativas tardias, fragmentadas ou pouco consistentes. Ao localizar documentalmente os achados, o estudo permitiu explicitar o principal hiato identificado: a insuficiente articulação entre planejamento, detalhamento técnico e formalização do certame.

O terceiro objetivo específico consistiu em comparar, de forma descritiva, o nível de maturidade observado nos registros documentais dos diferentes tribunais de contas e identificar boas práticas documentais relacionadas à incorporação do ciclo de vida. Esse objetivo também foi atendido. A aplicação do modelo de maturidade permitiu observar diferenças entre os tribunais, regiões e tipos de objeto, evidenciando distintos graus de incorporação documental da lógica do ciclo de vida.

Contudo, essa comparação deve ser interpretada de forma descritiva e à luz da quantidade desigual de registros analisados em cada tribunal e região. Médias ou percentuais mais elevados em tribunais com menor número de registros não devem ser compreendidos, isoladamente, como prova de maior maturidade institucional global. Nesses casos, os achados indicam maior densidade documental nos processos efetivamente examinados, funcionando como exemplos de boas práticas documentais identificadas na amostra, e não como ranking absoluto de desempenho institucional.

Embora tenha prevalecido estágio inicial de maturidade na maior parte da amostra, foram identificados casos em que a lógica do ciclo de vida se apresentou de forma mais estruturada, com maior consistência argumentativa e melhor articulação entre planejamento, definição de requisitos e critérios de avaliação. Os registros classificados nos níveis 2 e 3 demonstram que a maturidade tende a emergir quando há integração documental, especialmente entre ETP e TR, e quando o ciclo de vida deixa de ser mera menção formal para se converter em requisito verificável.

As boas práticas documentais identificadas indicam que a consideração do ciclo de vida se torna mais robusta quando há descrição de impactos, medidas mitigadoras, requisitos técnicos relacionados ao objeto, previsão de descarte ou logística reversa, análise de durabilidade, eficiência, manutenção ou custos indiretos. Esses elementos demonstram que a maturidade documental está associada à capacidade de conectar a necessidade administrativa, a escolha da solução, a especificação técnica e os critérios de acompanhamento contratual.

O quarto objetivo específico consistiu em propor um Produto Técnico-Tecnológico (PTT) prático para o TCE-GO, com critérios mínimos verificáveis e rotinas de checagem da coerência entre ETP e TR. Esse objetivo foi cumprido mediante elaboração de Manual de Boas Práticas voltado ao desenvolvimento do ciclo de vida nas contratações públicas. O produto foi estruturado para apoiar as unidades demandantes e equipes de planejamento, tanto na dimensão de conformidade e economicidade quanto na dimensão pedagógica, oferecendo um caminho operacional para converter o ciclo de vida em requisitos mensuráveis e evidências de fiscalização.

Em termos concretos, o PTT foi consolidado com orientações, passo a passo e checklists mínimos relacionados à triagem de objetos, estruturação do ETP, conversão

das premissas em requisitos no TR, análise de proporcionalidade, logística reversa, custos indiretos, desempenho, manutenção, durabilidade e evidências para fiscalização. Ao direcionar a verificação para evidências — e não para menções genéricas — o produto reduz o risco de padronização superficial, melhora a consistência documental e cria condições para que a atuação orientadora do TCE-GO funcione como indutora de práticas mais robustas.

Do ponto de vista acadêmico, a pesquisa contribui ao operacionalizar a análise da maturidade em contratações sustentáveis por meio de distinção analítica relevante: presença formal versus fundamentação técnica. Essa separação permite compreender por que o avanço normativo não se traduz automaticamente em prática administrativa qualificada. Ao demonstrar que a sustentabilidade pode estar presente sem que o ciclo de vida esteja efetivamente operacionalizado, o estudo oferece critério mais preciso para avaliar a qualidade documental das contratações públicas sustentáveis.

Além disso, a pesquisa contribui ao propor a separação entre sustentabilidade documental, de natureza contextual, e ciclo de vida estrito, de natureza classificatória. Essa distinção metodológica reforça que o ciclo de vida deve ser analisado como categoria própria, dependente de evidências específicas relacionadas ao uso, manutenção, durabilidade, descarte, logística reversa, custos indiretos, métodos, normativos ou estudos comparativos.

Para a prática administrativa — auditores, assessorias, áreas requisitantes e equipes de planejamento — o estudo oferece uma leitura aplicada do problema: o desafio central não é mencionar sustentabilidade ou ciclo de vida, mas traduzir esses conceitos em critérios tangíveis, capazes de resistir à verificação documental e, posteriormente, à execução contratual. Nesse sentido, os exemplos, checklists e o instrumento replicável de avaliação funcionam como apoio à capacitação, à padronização qualificada e à redução da subjetividade na análise.

A contribuição prática é especialmente relevante para equipes que precisam equilibrar sustentabilidade, competitividade e economicidade sem recorrer a exigências genéricas ou desconectadas do mercado. O ciclo de vida, quando adequadamente operacionalizado, não deve ser entendido como acréscimo retórico ao processo de

contratação, mas como elemento de racionalidade administrativa, voltado à seleção da solução mais vantajosa ao longo do tempo.

Sob a perspectiva da gestão pública, o trabalho reforça que o ciclo de vida é elemento central para o desenvolvimento sustentável nas contratações, embora sua adoção ainda seja, em grande medida, incipiente no conjunto documental analisado. A implicação central é que a desconexão entre planejamento e especificação reduz a capacidade de indução da sustentabilidade pelo poder de compra do Estado.

Nesse cenário, os tribunais de contas, em sua função orientadora, fiscalizadora e pedagógica, podem desempenhar papel decisivo ao induzir a transição de menções formais para critérios concretos, mensuráveis e verificáveis. Essa atuação é especialmente relevante porque os próprios tribunais de contas também contratam, fiscalizam e produzem orientações que podem influenciar o comportamento de seus jurisdicionados.

Algumas limitações foram identificadas. Primeiramente, o estudo concentrou-se na documentação da fase preparatória e da contratação, especialmente ETP, TR e edital, não mensurando diretamente o desempenho ambiental, econômico ou sustentável na execução dos contratos. Em segundo lugar, a análise baseou-se nas informações disponíveis nos portais de transparência, não contemplando documentos internos, versões preliminares, comunicações administrativas ou práticas não publicizadas, o que pode levar à subestimação de iniciativas institucionais.

Além disso, como a quantidade de registros analisados variou entre tribunais e regiões, os resultados comparativos devem ser compreendidos como retrato descritivo da amostra documental examinada, e não como medição definitiva da maturidade institucional global de cada Corte ou região. A maturidade aqui diagnosticada deve ser compreendida como retrato documental de um período específico, correspondente às contratações analisadas entre 01/01/2024 e 31/08/2025. Assim, os destaques identificados em tribunais com menor número de registros devem ser lidos como evidências de boas práticas documentais nos processos analisados, e não como conclusão generalizável sobre todo o universo de contratações dessas instituições.

Por fim, não houve intenção de construir modelo causal capaz de explicar, com rigor estatístico, as diferenças institucionais entre tribunais. As variações observadas

podem decorrer de múltiplos fatores, como perfil dos objetos contratados, volume de documentos disponíveis, modelos internos de contratação, grau de padronização documental, qualidade dos registros públicos e práticas institucionais não integralmente capturadas nos portais de transparência.

Adicionalmente, considerando que a consolidação da Lei Federal nº 14.133/2021 ainda é recente, é plausível que mudanças posteriores ao período analisado tenham produzido evoluções não capturadas pelo recorte temporal adotado. A maturidade aqui diagnosticada deve, portanto, ser compreendida como retrato documental de um período específico de transição normativa e institucional, no qual práticas ainda estão em processo de consolidação.

Como agenda de estudos futuros, recomenda-se a realização de novos recortes temporais bienais ou trienais, a investigação da execução contratual em relação à fase preparatória e o desenvolvimento de critérios para identificar, previamente, objetos passíveis de padronização e aplicação de análises de custo do ciclo de vida (ACCV/CCV). Também se sugere aprofundar estudos sobre categorias específicas de objetos — como tecnologia da informação, climatização, frota, energia, serviços continuados e bens permanentes — nas quais os custos de uso, manutenção, eficiência e descarte tendem a ser mais mensuráveis.

Recomenda-se, ainda, que estudos futuros considerem mecanismos de ponderação ou estratificação que permitam comparar tribunais e regiões levando em conta o número de registros analisados, o porte da amostra, a natureza dos objetos contratados e a disponibilidade documental. Tal aprimoramento poderá conferir maior robustez às análises comparativas, sem prejuízo da identificação qualitativa de boas práticas.

Por fim, conclui-se que a consideração do ciclo de vida nas contratações públicas dos tribunais de contas brasileiros, a partir das evidências documentais disponíveis, ainda se encontra em processo de amadurecimento. A pesquisa demonstra que há avanços pontuais e experiências relevantes, mas também evidencia que a maior parte dos registros permanece em estágio inicial. O caminho para a maturidade exige fortalecer o planejamento, qualificar o ETP, aprimorar o TR, integrar documentos preparatórios e substituir menções genéricas por evidências, métricas e justificativas proporcionais ao

objeto. É nesse movimento — da presença formal para a fundamentação verificável — que o ciclo de vida poderá cumprir sua função de orientar contratações públicas mais sustentáveis, eficientes e alinhadas ao menor dispêndio ao longo do tempo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRANTES, José. **Ciclo de vida de um produto: considerações mercadológicas, da produção e de conservação do meio ambiente**. III Simpósio de Excelência Em Gestão e Tecnologia - SEGET 2006. Rio de Janeiro, 2006

ADVOCACIA-GERAL DA UNIÃO. **Guia Nacional de Contratações Sustentáveis**. Brasília: AGU, 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/agu/pt-br/composicao/cgu/cgu/guias/guia-de-contratacoes-sustentaveis-set-2023.pdf>

AGUIAR, Juliana Jorge Albano de Aguiar. **Ciclo de vida do objeto licitado: Uma análise das contratações na Lei nº 14.133/2021 a partir do paradigma da sustentabilidade**. 2024. Dissertação (Pós-Graduação em Direito) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2024

AMORIM, Rodrigo Mascarenhas. **Governança e planejamento das contratações públicas sob a perspectiva do ciclo de vida do objeto: estudo de caso na Universidade Federal de Sergipe**. 2023. 156 f. Dissertação (Mestrado em Direito) - Universidade Federal de Sergipe, Aracaju, 2023.

ASSEMBLEIA GERAL DAS NAÇÕES UNIDAS. Resolução A/RES/79/231: **Promoção da boa governança por meio de instituições superiores de auditoria fortalecidas**. Nova Iorque: AGNU, 19 dez. 2024. Proposta pelo Brasil com apoio de 49 países.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR ISO 14040: **Gestão ambiental: avaliação do ciclo de vida – princípios e estrutura**. Rio de Janeiro: 2009. 22 p. Disponível em: <https://bdliis.ibict.br/handle/lis/146>. Acesso em: 13 de março de 2026

ASSOCIAÇÃO DOS MEMBROS DOS TRIBUNAIS DE CONTAS DO BRASIL – ATRICON. **Cartilha com orientações - Ciclo 2023**. [S.l.], 2023. Disponível em: <https://atrimon.org.br/wp-content/uploads/2023/06/Cartilha-com-orientacoes-Ciclo-2023.pdf>. Acesso em: 02 de maio de 2025

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. Tradução: Luís Antero Reto e Augusto Pinheiro. São Paulo, SP: Edições 70, 2016

BARTH, Maria Letícia Brandão Guimarães. **Cartilha Como Inserir Critérios de Sustentabilidade nas Contratações Públicas**. Câmara Nacional de Sustentabilidade. Decor/CGU/AGU. 1ª ed. Brasília, DF. 2022

BAUMGARTNER, Rupert J. **Organizational culture and leadership: Preconditions for the development of sustainable Corporation**. Department of economics and business managemnet, University of Leoben. Leoben, Austria. March. 2009

BAUMGARTNER, Rupert J.; ERBNER, Daniela. **Corporate Sustainability Strategies: Sustainability Profiles and Maturity Levels**. Sustainable Development. 18. 76-89. 10.1002/sd.447. 2010

BERMUDES, Wanderson Lyrio *et al.* **Tipos de escalas utilizadas em pesquisas e suas aplicações**. Vértices, Campos dos Goytacazes, RJ, v.18, n.2, p. 7-20, maio/ago, 2016

BETIOL, Luciana Stocco *et al.* **Compra sustentável: a força do consumo público e empresarial para uma economia verde e inclusiva**. São Paulo: Programa Gestão Pública e Cidadania, 2012, p. 25. Disponível em: <https://repositorio.fgv.br/server/api/core/bitstreams/17ae7d407e55-49c2-af48-d5b9c2c25583/content>. Acesso em: 16 fev. 2024

BETIOL, Luciana; VILLAC, Teresa. **Contratações públicas sustentáveis: desvendando o ciclo de vida do objeto na Nova Lei Brasileira de Licitações e Contratos**. Ementário de Gestão Pública, coordenação de Eduardo Paracêncio, 15 mar. 2024. Disponível em: <https://ementario.com/2024/03/15/contratacoes-publicas-sustentaveis-desvendando-o-ciclo-de-vida-do-objeto-na-nova-lei-brasileira-de-licitacoes-e-contratos/>. Acesso em: 22 mar. 2026.

BIDERMAN, Rachel *et al.* **Guia de compras públicas sustentáveis**. São Paulo: FGV, 2008.

BRANDT, Cristina Thedim Brandt; SILVA, Henrique Rubens Tomé Silva. **Sustentabilidade, Rentabilidade e Atuação Governamental para Uma Economia Verde** – Núcleo de Estudos e Pesquisa do Senado. Textos para Discussão. 2012

BRASIL. Tribunal de Contas da União. Acórdão nº 1666/2019-Plenário. Relator: Ministro Raimundo Carreiro. Representação. Brasília, 17 jul. 2019. Disponível em: <https://portal.tcu.gov.br>. Acesso em: 13 abr. 2026.

BRASIL. Tribunal de Contas da União. **Licitações & Contratos: Orientações e Jurisprudência do TCU**. 5. ed. Brasília: TCU, Secretaria-Geral da Presidência, 2024. Disponível em: <https://licitacoescontratos.tcu.gov.br/4-3-termo-de-referencia-tr/>. Acesso em: 22 mar. 2026

BRASIL. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 3 ago. 2010. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm. Acesso em: 10 abr. 2026.

BRASIL. Ministério da Gestão e da Inovação em Serviços Públicos. **Manual de Compras Baseadas na Relação Custo-benefício**. Brasília, 2023

BRASIL. Ministério da Economia. Secretaria de Gestão. Instrução Normativa SEGES nº 58, de 8 de agosto de 2022. Dispõe sobre a elaboração dos Estudos Técnicos Preliminares (ETP) e o Sistema ETP Digital. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 9 ago. 2022. Disponível em: <<https://www.gov.br/compras/pt-br/aceso-a-informacao/legislacao/instrucoes-normativas/instrucao-normativa-seges-no-58-de-8-de-agosto-de-2022>>. Acesso em: 7 abr. 2026.

BRASIL. Lei nº 14.133, de 1º de abril de 2021. **Lei de Licitações e Contratos Administrativos**. Brasília, DF: Presidência da República. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2021/lei/l14133.htm. Acesso em: 01 de fevereiro de 2025.

BRASIL. Ministério da Gestão e da Inovação em Serviços Públicos. Secretaria de Gestão e Inovação. **Manual de compras baseado na relação custo-benefício**. Versão 01, abril 2025. 70 p.

BRUNDTLAND, Gro Harlem *et al.* **Nosso futuro comum / Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento**. Oxford: Oxford University Press, 1987.

CAMILO, Diogo Gabriel Matos; CÔRTEZ, Eduardo Santos Rolemberg; SANTOS, Marcos Antônio Rocha; SILVA, Rosângela Sarmento. Iniciativas sustentáveis dos Tribunais de Contas do Brasil: políticas, programas e ações de governança ambiental. **Revista Eletrônica do Portal EcoJan, Aracaju: TCE-SE, 2024**. Disponível em: <<https://www.tcese.tc.br/portalecojan/Artigos/Iniciativas%20Sustent%C3%A1veis%20dos%20Tribunais%20de%20Contas%20do%20Brasil.pdf>>. Acesso em: 2 maio 2025

COELHO FILHO, Osmar; SACCARO JUNIOR, Nilo Luiz; LUEDEMANN, Gustavo. **A Avaliação de Ciclo de Vida como Ferramenta para a Formulação de Políticas Públicas no Brasil**. Textos para Discussão. IPEA. Brasília. Junho de 2016

COOPER, Donald R.; SCHINDLER, Pamela S. **Métodos de pesquisa em administração**. 12. ed. Porto Alegre: AMGH, 2016.

CUNDA, Daniela Zago Gonçalves da. **O Dever Fundamental à Saúde e o Dever Fundamental à Educação na Lupa dos Tribunais (para além) de Contas**. Porto Alegre: Editora Simplíssimo Livros, 2013. (Ebook; ideia desenvolvida em tese de doutorado de 2016: Controle de Sustentabilidade pelos Tribunais de Contas, PUCRS, p. 14-15)

CRESWELL, John W. **Investigação qualitativa e projeto de pesquisa: escolhendo entre cinco abordagens**. 3. ed. Porto Alegre: Penso, 2014

CRESWELL, John W.; PLANO CLARK, Vicki L. **Designing and conducting mixed methods research**. 3. ed. Los Angeles: SAGE, 2017

CURRY, Edward; DONNELLAN, Bryan. **Understanding the Maturity of Sustainable ICT,” in Green Business Process Management - Towards the Sustainable Enterprise**, J. vom Brocke, S. Seidel, and J. Recker, Eds. pp. 203-216. Springer, 2012

DOMINGUES, José Pedro Teixeira. **Sistemas de Gestão Integrados: Desenvolvimento de um modelo para avaliação do nível de maturidade**. 2013. Tese (Doutorado em Engenharia) - Universidade do Minho, Escola de Engenharia, 2013

EGIDIO, Talita Tavares. **Avaliação do Nível de Maturidade do Sistema de Gestão da Qualidade de uma Empresa de Cosméticos**. 2016. TCC (Graduação em Engenharia) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná Departamento Acadêmico de Engenharia de Produção Engenharia de Produção. Ponta Grossa, PR. 2016

ELLEN MACARTHUR FOUNDATION. **Circular Economy in Cities: Project Guide** 2019. Cowes: Ellen MacArthur Foundation, 2019. Disponível em: <www.ellenmacarthurfoundation.org>. Acesso em: 12/01/2025

EFQM. **O modelo EFQM**. 2025

EUROPEAN COMMISSION. **Life-cycle costing**. Brussels: EC, [2022]. Disponível em: https://green-forum.ec.europa.eu/green-business/green-public-procurement/life-cycle-costing_en. Acesso em: 13 abr. 2026.

FARIA, Filipe Soares. **Avaliação do Ciclo de Vida de Argamassas de Revestimento com Diferentes Níveis de Industrialização**. 2021. Dissertação (Mestrado em engenharia) - Instituto Alberto Luiz de Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia, UFRJ. Rio de Janeiro, 2021

FERNANDES, Ivana Leila Carvalho. A Fórmula da Sustentabilidade Dissolvida em Desenvolvimento Persiste como Solução Para As Mazelas Do Planeta? **Revista Meio Ambiente e Sustentabilidade**. v. 9, n. 18 | jan/jun – 2020

FERREIRA *et al.* **Priorização dos Requisitos de Sustentabilidade em Incubadoras Tecnológicas um Estudo de Caso na Região Central do Rio Grande Do Sul**. VL - 42. Interciencia. 2017. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/331071263>. Acesso em: 19 de janeiro de 2025

FREITAS, Juarez. Nova Lei de Licitações e o ciclo de vida do objeto. **Revista de Direito Administrativo**. Rio de Janeiro, v. 281, n. 2, p. 91-106, maio/ago. 2022

GAFFO, Fernando Henrique; BARROS, Rodolfo Miranda de. **Metodologia para Avaliar o Grau de Maturidade da Gerência de Riscos**. Departamento de Computação – Universidade Estadual de Londrina (UEL). Londrina, PR

GALVÃO, Maria Cristiane Barbosa; PLUYE, Pierre; RICARTE, Ivan Luiz Marques. Métodos de pesquisa mistos e revisões de literatura mistas: conceitos, construção e critérios de avaliação. InCID: **Revista de Ciência da Informação e Documentação**, Ribeirão Preto, v. 8, n. 2, p. 4-24, 2017

GERÔNIMO, Bruna Maria. **Modelo de Maturidade de Sistema de Gestão Integrado para Laboratórios de Ensaio e Calibração**. 2023. Tese (Dissertação em Engenharia de Produção) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, PR. 2023

GIL, Antonio Carlos. Métodos e técnicas de pesquisa social. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2019.

GUINÉE, Jeroen B. *et al.* **Life Cycle Assessment: Past, Present, and Future**. Environmental Science & Technology, v. 45, n. 1, p. 90–96, 2011.

HERRERA, Guillermo Castro Cidade do Sabre. **Pensamiento crítico em clave ambiental**. Ed. Práxis Editorial. 2015

HEPPER, Eduardo Luis. **Maturidade em Sustentabilidade Corporativa: Propondo um framework Para Diagnóstico**. 2017. Dissertação (Mestrado em Administração e negócios) - Pontifícia Universidade Católica Do Rio Grande Do Sul - Faculdade De Administração, Contabilidade E Economia Programa De Pós-Graduação Em Administração. Porto Alegre, RS, 2017

HYNDS, Jefferson E. *et al.* **Um Modelo de Maturidade para Sustentabilidade no Desenvolvimento de Novos Produtos**. *Gestão de Pesquisa e Tecnologia*, pp.57 (50–57). 2014. Disponível em <https://doi.org/10.5437/08956308X5701143>. Acesso em 15 de junho de 2025

IPEA – INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. **Atlas do Estado Brasileiro**. Brasília: Ipea, 2021. Disponível em: <https://www.ipea.gov.br/atlasestado/filtros-series/21/Totais-de-vinculos-de-trabalho-no-funcionalismo-publico>. Acesso em: 19 de janeiro de 2025

INSTITUTO BRASILEIRO DE INFORMAÇÃO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA (IBICT). ISO 14040:2006 - **Gestão ambiental - Avaliação do ciclo de vida - Princípios e estrutura**. Rio de Janeiro, 2006. Tradução oficial ABNT

INSTITUTO BRASILEIRO DE INFORMAÇÃO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA (IBICT); GIZ. **Compras públicas sustentáveis: ciclo de vida das aquisições governamentais no contexto da Lei de Licitações e Contratos Administrativos (14.133/2021)**. Brasília, DF: IBICT; GIZ, 2026.
Link: Disponível em: <<https://www.gov.br/ibict/pt-br/central-de-conteudos/noticias/2026/janeiro/lancado-estudo-do-ibict-sobre-ciclo-de-vida-das-aquisi>>. Acesso em: 30 maio 2026.

KIRK, Jerome; MILLER, Marc L. **Confiabilidade e Validade em Pesquisa Qualitativa**. Beverly Hills: Sage Publications. 87 p. (Série Métodos de Pesquisa Qualitativa, v. 1). 1986

LIMA, Edilberto Carlos Pontes (coord). **Governança e controle no enfrentamento das mudanças climáticas**: os tribunais de contas e a sustentabilidade. Prefácio de Júlio Pinheiro. Tomo 1. 6. ed. Belo Horizonte: Fórum Conhecimento Jurídico, 2025.

LUNA, Carmenza; Heriberto Maury, Carles Riba. **El concepto de ciclo de vida**: Ingeniería concurrente. Una metodología integradora. p 11-20. Barranquilha, Colômbia. 2006

MACHADO, Natália; RIBEIRO, Jailson. **Análise dos Fatores Críticos à Evolução da Maturidade da Gestão com Base no Modelo de Excelência da Gestão**: Estudo de Caso em uma Instituição Privada e sem Fins Lucrativos. XXXVIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção - A Engenharia de Produção e suas contribuições para o desenvolvimento do Brasil. Meg 20ª Edição. Maceió, AL, 16 a 19 de outubro de 2018

MCDONOUGH, William; BRAUNGART, Michael. **Cradel do Cradle**: Remaking tgeh way make things. Nova York: North Point Press, 2002

MANI, Makesh; LYONS, Kevin; SRIRAM, Ram. **Developing a Sustainability Manufacturing Maturity Model**. IMS Summer School: Manufacturing Strategy. 2010

MORAIS, Carlos Manuel. **Escalas de medida, estatística descritiva e inferência estatística**. Escola Superior de Educação. Instituto Politécnico de Bragança. Bragança, 2005. Disponível em: <<http://www.ipb.pt/~cmmmm/conteudos /estdescr.pdf>>. Acesso em: 05 de julho 2025.

MOURA, Adriana Maria Magalhães de Moura. **As Compras Públicas Sustentáveis e sua Evolução No Brasil**. Boletim regional, urbano e ambiental. IPEA, 2013

NGAI, Eric W.T *et al.* **Energy and utility management maturity model for sustainable manufacturing process**. International Journal of Production Economics, volume 146, Issue 2, 2013, Pages 453-464, ISSN 0925-5273, <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2012.12.018>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0925527312005105>

PAIVA JÚNIOR, Fernando Gomes de; LEÃO, André Luiz Maranhão de Souza; A. L. Mello, Sérgio Carvalho Benício de. Validade e confiabilidade na pesquisa qualitativa em administração. **Revista de Ciências Da Administração**. pp.190–209. 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.5007/2175-8077.2011v13n31p190>. Acesso em: 15 de julho de 2025

PEÇANHA, Lucio Marques; VENTURINI, Fabiano, Marques. **O uso do pensamento do ciclo de vida na adoção de práticas Organizacionais Sustentáveis**. VI SINGEP – São Paulo, SP. 2017

PEREIRA, Ademir de Souza; CARVALHO, Washington Luiz Pacheco de. **Avaliação de Ciclo de Vida de Produtos como Temática Sociocientífica na Formação de Professores de Química como Intelectuais Transformadores**.

<https://doi.org/10.1590/1516-731320200065>. *Ciência & Educação*, Bauru, v. 26, e20065. 2020

PESSOA, Eneuton; Martins; Marcilene. Revisitando a Teoria do Ciclo do Produto. **Revista de Economia Contemporânea**. Rio de Janeiro, v. 11, n. 2, p. 307-329, maio/ago. 2007

SAMPAIO, Rafael Cardoso; LYCARIÃO, Diógenes. **Análise de Conteúdo Categorical. Análise de Conteúdo**. ENAP. Brasília, DF. 2021

SLOAN, Ken; KLINGENBERG, Beate; RIDER, Caroline. **Towards Sustainability; Examining the drivers and Change Process within SMEs**. *Journal of Management and sustenaibility*. Vol. 3 nº 2. 2013

RAMALHO, Dimas. **A função pedagógica dos Tribunais de Contas na nova lei de licitações**. Migalhas, 29 jul. 2022. Disponível em: <https://www.migalhas.com.br/depeso/370700/a-funcao-pedagogica-dos-tribunais-de-contas-na-nova-lei-de-licitacoes>. Acesso em: 15 abr. 2026.

RAUEN, André Tortato. **Compras públicas para inovação no Brasil: novas possibilidades legais**. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), 2022. Disponível em: https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/11623/16/Compras_publicas_para_inovacao_no_Brasil.pdf. Acesso em: 02 jul. 2025

ROSSATO, Ivete de Fátima. **Inventário do Ciclo de Vida do Processo de Fabricação Cerâmico**. III Encontro de Sustentabilidade em Projeto do Vale do Itajaí. Santa Catarina. Abril de 2009

SÁ, Vanessa Mesquita e. **Afinal para que estudo técnico preliminar?** Disponível em: <https://ronnycharles.com.br/wp-content/uploads/2024/09/Artigo-2-Afinal-para-que-estudo-tecnico-preliminar.pdf>. Acesso em: 22 de março de 2026

SANTOS, Antônio Nacílio dos *et al.* Resíduos Sólidos e Design Sustentável: Uma Análise Da Reciclagem na “Economia Circular à luz da Agenda 2030. **Revista Aracê**. São José dos Pinhais. 2025

SANTOS, Laércio José Loureiro. **NLLC: preço substancialmente menor e ciclo de vida**. Migalhas. 2025. Disponível em: <https://www.migalhas.com.br/depeso/398490/nllc-preco-substancialmente-menor-e-ciclo-de-vidahttps://www.migalhas.com.br/depeso/398490/nllc-preco-substancialmente-menor-e-ciclo-de-vida>. 2025. Acesso em: 12 de março de 2025

SANTOS, Rogério Santanna dos *et al.* **Guia de Compras Públicas Sustentáveis para Administração Federal**. Brasília: Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão/ ICLEI, 2010

SANTOS, Franklin Brasil; CAMARÃO, Tatiana. **Menor preço, maior custo:** a Lei Federal nº 14.133/2021 faz cinco anos e o “menor dispêndio” continua esperando para estreitar. Artigos ONLL. 30 de abril de 2026. Disponível em: https://www.novaleilicitacao.com.br/2026/04/30/menor-preco-maior-custo-a-lei-14-133-faz-cinco-anos-e-o-menor-dispendio-continua-esperando-para-estrear/?utm_source=ig&utm_medium=social&utm_content=link_in_bio&fbclid=PAAb21jcARhpRtleHRuA2FIbQlxMQBzcnRjBmFwcF9pZA81NjcwNjczNDMzNTI0MjcAAaeEpSsxEDJDum2K8JA13mSLiZkBTWqY7A5TltcScWrB3bk6hHBDkjtJdVI5Rw_aem_ikxO0BJN1AeegHgMm3Od5w. Acesso em: 02 de maio de 2026.

SCHERZ, Marco; WIESER, Antonija Ana; PASSER, Alexander e Helmuth, KREINER. **Implementação da Avaliação do Ciclo de Vida (ACV) no Processo de Aquisição de Edifícios: Uma Revisão Sistemática da Literatura.** Sustainability 14, nº 24: 16967. 2022. <https://doi.org/10.3390/su142416967>

SILVA, Minelle. E; CORRÊA, Ana Paula Machado; GÓMEZ, Carla Paza. Inovando para o consumo sustentável: O desafio na construção de um novo paradigma organizacional. **Revista de Negócios**, 17(2), 72–90. <https://doi.org/10.7867/1980-4431.2012v17n2p72-90.2012>

SILVEIRA, Victor Natanael Schwetter. **Os Modelos Multiestágios de Maturidade:** um Breve Relato de sua História, sua Difusão e sua Aplicação na Gestão de Pessoas por meio do People Capability Maturity Model. Curitiba, v. 13, n. 2, art. 4, p. 228-246, Abr./Jun. 2009

SOLLICITA. **A aplicação da ISO 14040 nas contratações públicas.** Sollicita, 2024. Disponível em: <<https://sollicita.com.br/Noticia/22407/a-aplica%C3%A7%C3%A3o-da-iso-14040->>>. Acesso em: 30 maio 2026.

TORRES, Ronny Charles Lopes de. **Da (não) obrigatoriedade de elaboração do Estudo Técnico Preliminar.** Ronny Charles (Dica do Ronny), 18 dez. 2023. Disponível em: <<https://ronnycharles.com.br/da-nao-obrigatoriedade-de-elaboracao-do-estudo-tecnico-preliminar/>>>. Acesso em: 10 mar. 2026

TRAJANO, André. **Sustentabilidade em compras públicas:** O uso de critérios de sustentabilidade à luz do triple bottom line. 1. ed. Rio de Janeiro, RJ, 2023.

TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO. Acórdão nº 2.622/2015-Plenário. Relator: Min. Augusto Nardes. Processo TC 025.068/2013-0. Item 9.2.1.2. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 21 out. 2015. Disponível em: <https://pesquisa.apps.tcu.gov.br/documento/acordao-completo/2622/2015/Plen%C3%A1rio>. Acesso em: 15 abr. 2026.

TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Comentários - Artigo 11 | Lei nº 14.133, de 1º de abril de 2021.** Disponível em: <https://www.tce.sp.gov.br/legislacao-comentada/lei-14133-1o-abril-2021/11>. Acesso em: 14 abr. 2026.

TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO. Acórdão nº 976/2019-Plenário. Relator: Min. [nome do relator]. Processo TC 015.268/2018-7. **Compras Públicas Sustentáveis:** Acórdãos do TCU. Brasília, DF: TCU, [sd]. Disponível em: <https://sites.tcu.gov.br/compras-publicas-sustentaveis/material-de-referencia.html>. Acesso em: 15 abr. 2026.

TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO. **Licitações e Contratos: Orientações e Jurisprudência do TCU**. 5ª ed. Brasília, DF, 2024. Disponível em: <https://licitacoescontratos.tcu.gov.br/wp-content/uploads/sites/11/2024/09/Licitacoes-e-Contratos-Orientacoes-e-Jurisprudencia-TCU-5a-edicao.pdf>. Acesso em: 14 abr. 2026.

TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO. **Governança das contratações públicas**. Disponível em: <https://licitacoescontratos.tcu.gov.br/2-governanca-das-contratacoes-publicas-2/>. Acesso em: 14 abr. 2026.

TRIBUNAL REGIONAL FEDERAL DA 3ª REGIÃO. **Manual de Licitações Sustentáveis da Justiça Federal da 3ª Região**. São Paulo: TRF3, 2025. Disponível em: https://www.trf3.jus.br/documentos/adeq/Socioambiental/PLS/Manual_de_Licitacoes_Sustentaveis-diagramado.pdf. Acesso em: 15 abr. 2026.

TRINDADE, Paula Cayolla. **O potencial estratégico das compras públicas** – Laboratório Nacional de Energia e Geologia – LNEG. sd

UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME – UNEP. **Life Cycle Approaches: The road from analysis to practice**. UNEP/SETAC Life Cycle Initiative, 2005.

WAHRLICH, Júlia *et al.* Avaliação da Sustentabilidade do Ciclo de Vida: Uma revisão. **Revista Gestão e Sustentabilidade Ambiental**. Florianópolis, v. 9, n. 2, p. 183-201, abr/jun. 2020. <https://doi.org/10.19177/rgsa.v9e22020183-201>. Disponível em https://portaldeperiodicos.animaeducacao.com.br/index.php/gestao_ambiental/article/view/5523/5198. Acesso em 12 de março de 2025

WILLERS Camila Daniele; RODRIGUES, Luciano Brito; SILVA, Cristiano Alves da. **Avaliação do ciclo de vida no Brasil:** Uma investigação nas principais bases científicas nacionais. Produção, v. 23, n. 2, p. 436-447, <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-65132012005000037>. UESB, Itapetinga, BA. Abr./jun. 2013

YIN, Robert K. **Pesquisa Qualitativa do Início ao fim**. Tradução: Bueno, Dirceu da Silva Daniel Ed. Penso. Porto Alegre. 2016

ZAGO, Marina Fontão. **Poder de compra estatal como instrumento de políticas públicas?** ENAP. Brasília, DF. 2018.

ZAROR, Cláudio Zaror. **Introduccion a la ingenieria ambiental em la indústria de procesos**. Editorial Universidad de Concepción. 2ª ed. Concepcion, Chile. 2002

APÊNDICE A – ORDENAÇÃO DESCRITIVA DOS TRIBUNAIS POR ARGUMENTOS LÓGICOS

O apêndice apresenta a ordenação descritiva dos tribunais de contas segundo a densidade argumentativa observada nos registros documentais analisados. A ordenação foi construída a partir da soma das cinco colunas de argumentos lógicos por registro — requisitos de sustentabilidade, ETP sustentabilidade, ciclo de vida, métodos ACV/normativos e escolha por ACV ou estudo equivalente —, agregada por tribunal em médias e totais. O percentual médio foi calculado considerando o limite máximo de 15 pontos por registro nas dimensões argumentativas.

A ordenação deve ser interpretada de forma descritiva, e não como ranking institucional absoluto. Tribunais com menor número de registros podem apresentar médias elevadas em razão da concentração de poucos processos com maior densidade argumentativa. Além disso, a pontuação em argumentos lógicos não substitui a classificação final de maturidade do ciclo de vida, que depende da aplicação da trava metodológica e da existência de evidências específicas de ciclo de vida.

Tabela A1 – Ordenação descritiva decrescente dos tribunais por Argumentos Lógicos – média

Tribunal	Registros	Argumentos (média)	Argumentos (total)	Percentual médio dos argumentos
Tribunal de Contas do Estado do Amapá	12	5,33	64	35,56%
Tribunais de Contas dos Municípios do Pará	14	2,64	37	17,62%
Tribunal de Contas do Estado do Mato Grosso	13	2,08	27	13,85%
Tribunal de Contas do Estado de Mato Grosso do Sul	17	2,00	34	13,33%
Tribunal de Contas do Estado de Rondônia	25	1,68	42	11,20%
Tribunal de Contas do Estado do Tocantins	17	1,47	25	9,80%

Tribunal	Registros	Argumentos (média)	Argumentos (total)	Percentual médio dos argumentos
Tribunais de Contas dos Municípios de Goiás	31	1,39	43	9,25%
Tribunal de Contas do Estado de Sergipe	13	1,31	17	8,72%
Tribunal de Contas do Estado de Goiás	55	1,20	66	8,00%
Tribunal de Contas do Estado do Ceará	24	1,08	26	7,22%

Fonte: Elaborado pelo autor, com base no banco de dados da pesquisa.

Tabela A2 – Ordenação descritiva completa por tribunal – Argumentos Lógicos

Tribunal	Registros	Argumentos (média)	Argumentos (total)	Percentual médio dos argumentos
Tribunal de Contas do Estado do Amapá	12	5,33	64	35,53%
Tribunal de Contas dos Municípios do Pará	14	2,64	37	17,60%
Tribunal de Contas do Estado do Mato Grosso	13	2,08	27	13,87%
Tribunal de Contas do Estado de Mato Grosso do Sul	17	2,00	34	13,33%
Tribunal de Contas do Estado de Rondônia	25	1,68	42	11,20%
Tribunal de Contas do Estado do Tocantins	17	1,47	25	9,80%
Tribunal de Contas dos Municípios de Goiás	31	1,39	43	9,27%
Tribunal de Contas do Estado de Sergipe	13	1,31	17	8,73%
Tribunal de Contas do Estado de Goiás	55	1,20	66	8,00%
Tribunal de Contas do Estado do Ceará	24	1,08	26	7,20%

Tribunal	Registros	Argumentos (média)	Argumentos (total)	Percentual médio dos argumentos
Tribunal de Contas do Estado do Espírito Santo	15	1,00	15	6,67%
Tribunal de Contas do Estado do Paraná	23	0,70	16	4,67%
Tribunal de Contas do Estado Da Bahia	44	0,68	30	4,53%
Tribunal de Contas do Amazonas	16	0,56	9	3,73%
Tribunal de Contas de Alagoas	10	0,40	4	2,67%
Tribunal de Contas do Estado de São Paulo	31	0,39	12	2,60%
Tribunal de Contas do Estado do Rio Grande do Norte	11	0,36	4	2,40%
Tribunal de Contas do Estado dos Municípios Da Bahia	11	0,36	4	2,40%
Tribunal de Contas do Estado do Piauí	32	0,34	11	2,27%
Tribunal de Contas do Município do Acre	21	0,33	7	2,20%
Tribunal de Contas do Estado de Santa Catarina	69	0,30	21	2,00%
Tribunal de Contas do Estado do Pará	20	0,30	6	2,00%
Tribunal de Contas do Município de São Paulo	34	0,21	7	1,40%
Tribunal de Contas do Estado de Pernambuco	34	0,15	5	1,00%
Tribunal de Contas do Estado do Maranhão	16	0,12	2	0,80%
Tribunal de Contas do Estado do Rio de Janeiro	20	0,10	2	0,67%
Tribunal de Contas do Distrito Federal	45	0,09	4	0,60%
Tribunal de Contas do Estado de Minas Gerais	15	0,07	1	0,47%
Tribunal de Contas Da União	71	0,06	4	0,40%

Tribunal	Registros	Argumentos (média)	Argumentos (total)	Percentual médio dos argumentos
Tribunal de Contas do Estado de Roraima	25	0,04	1	0,27%
Tribunal de Contas do Município do Rio de Janeiro	38	0,03	1	0,20%
Tribunal de Contas do Estado Da Paraíba	3	0,00	0	0,00%
Tribunal de Contas do Estado do Rio Grande do Sul	11	0,00	0	0,00%

Fonte: Elaborado pelo autor.

Quadro A1 – Exemplos de boas práticas documentais entre os tribunais com maior média de Argumentos Lógicos

Tribunal	Ano	Objeto	Tipo	Nível indicado	Evidências documentais sintetizadas	Fonte	Score argumentos
Tribunal de Contas do Estado do Amapá	2025	Equipamentos de informática	Produto	Nível 3 (Estabelecido)	Indicação de responsabilidades pelo ciclo de vida dos insumos, riscos ambientais de descarte inadequado, eficiência energética, logística reversa e desfazimento de bens após o fim da vida útil.	ETP e TR	9,00
Tribunal de Contas do Estado do Amapá	2025	Serviços fotográficos	Serviço	Nível 3 (Estabelecido)	Identificação de impactos residuais associados a energia, pilhas/baterias, resíduos eletrônicos e impressões; previsão de entrega digital, logística reversa e comprovação documental.	ETP e TR	9,00

Tribunal	Ano	Objeto	Tipo	Nível indicado	Evidências documentais sintetizadas	Fonte	Score argumentos
Tribunal de Contas dos Municípios do Pará	2024	Sistema fotovoltaico	Serviço/produto	Nível 3 (Estabelecido)	Justificativa baseada na redução do consumo de energia, diminuição de impacto ambiental e racionalização dos custos de custeio ao longo da vida útil da solução.	ETP e TR	9,00
Tribunal de Contas dos Municípios do Pará	2024	Materiais de expediente	Produto	Nível 1 (Inicial)	Previsão de aquisição de materiais com critérios e práticas de sustentabilidade, como uso de produtos reciclados ou certificados, embora com menor densidade específica sobre ciclo de vida.	Editais e ETP	6,00
Tribunal de Contas do Estado do Mato Grosso	2024	Produção de vídeos para documentários	Serviço	Nível 2 (Em Desenvolvimento)	Vinculação da contratação a objetivos de desenvolvimento sustentável e previsão de práticas sustentáveis pela contratada durante a execução ou entrega do objeto.	Editais, ETP e TR	5,00
Tribunal de Contas do Estado do Mato Grosso	2024	Serviços audiovisuais	Serviço	Nível 2 (Em Desenvolvimento)	Argumentação associada a ODS, transparência, educação, inovação e desenvolvimento sustentável, com exigências de práticas sustentáveis na	Editais e TR	4,00

Tribunal	Ano	Objeto	Tipo	Nível indicado	Evidências documentais sintetizadas	Fonte	Score argumentos
					execução contratual.		
Tribunal de Contas do Estado de Mato Grosso do Sul	2024	Aquisição de veículos automotores tipo Pick-Up e SUV	Produto	Nível 2 (Em Desenvolvimento)	Declarações e exigências relacionadas a qualidade ambiental, sustentabilidade e socioambiental e atendimento às normas de proteção ambiental aplicáveis.	Editais, ETP e TR	3,00
Tribunal de Contas do Estado de Mato Grosso do Sul	2024	Aquisição de material de expediente	Produto	Nível 2 (Em Desenvolvimento)	Reprodução de exigências de sustentabilidade e adotadas em contratação anterior, com indicação documental de critérios ambientais e socioambientais.	Editais, ETP e TR	3,00
Tribunal de Contas do Estado de Rondônia	2024	Sistema de detecção e combate a incêndio	Serviço	Nível 2 (Em Desenvolvimento)	Justificativa ligada à continuidade operacional do datacenter, segurança patrimonial e sustentabilidade ambiental, com referência a recomendações normativas.	ETP e TR	4,00
Tribunal de Contas do Estado de Rondônia	2025	Soluções convergentes de switches e servidores	Serviço/produto	Nível 2 (Em Desenvolvimento)	Previsão de eficiência energética, redução de custos operacionais, padronização tecnológica e sustentabilidade como elementos associados à solução.	ETP e TR	4,00

Tribunal	Ano	Objeto	Tipo	Nível indicado	Evidências documentais sintetizadas	Fonte	Score argumentos
Tribunal de Contas do Estado do Tocantins	2024	Fornecimento de móveis	Produto	Nível 2 (Em Desenvolvimento)	Exigência de certificados e normas ABNT associados a segurança, resistência, durabilidade, materiais empregados, ergonomia e requisitos técnicos correlatos.	ETP e TR	6,00
Tribunal de Contas do Estado do Tocantins	2024	Serviços de vigilância patrimonial armada	Serviço	Nível 2 (Em Desenvolvimento)	Vinculação a objetivos estratégicos de sustentabilidade e referência a critérios de sustentabilidade e aplicáveis à prestação dos serviços.	Editais, ETP e TR	6,00
Tribunal de Contas dos Municípios de Goiás	2025	Serviços gráficos para exemplares impressos	Serviço	Nível 2 (Em Desenvolvimento)	Indicação de ciclo de vida prolongado, durabilidade do material, resistência ao manuseio e possibilidade de reciclagem ao final da vida útil.	TR	6,00
Tribunal de Contas dos Municípios de Goiás	2025	Material gráfico	Produto	Nível 2 (Em Desenvolvimento)	Previsão de descarte ambientalmente adequado, reciclagem, adoção de práticas sustentáveis e promoção da reciclagem ou reutilização de materiais gráficos.	ETP e TR	4,00
Tribunal de Contas do Estado	2025	Aquisição de sistemas de ar-condicionado	Produto	Nível 3 (Estabelecido)	Previsão de requisitos de sustentabilidade, acondicionamento com menor	Editais, ETP e TR	6,00

Tribunal	Ano	Objeto	Tipo	Nível indicado	Evidências documentais sintetizadas	Fonte	Score argumentos
de Sergipe					volume possível e observância a critérios baseados em guia de contratações sustentáveis.		
Tribunal de Contas do Estado de Sergipe	2025	Operação e manutenção integral do sistema de ar-condicionado	Serviço	Nível 2 (Em Desenvolvimento)	Requisitos de sustentabilidade e na execução, segurança do trabalho, observância de normas técnicas e práticas ambientais associadas ao serviço.	Editais, ETP e TR	4,00
Tribunal de Contas do Estado de Goiás	2024	Aquisição de automóvel 100% elétrico	Produto	Nível 3 (Estabelecido)	Justificativa relacionada à modernização da frota, eficiência energética, redução de custos operacionais de longo prazo e diminuição de impactos ambientais.	Editais e ETP	7,00
Tribunal de Contas do Estado de Goiás	2024	Manutenção de grupos de geradores	Serviço/produto	Nível 2 (Em Desenvolvimento)	Aproveitamento de critérios ambientais e de planejamento aplicados a contratação correlata, com referência a sustentabilidade e na definição da solução.	Editais e ETP	4,00
Tribunal de Contas do Estado do Ceará	2025	Fornecimento de brindes institucionais	Produto	Nível 2 (Em Desenvolvimento)	Previsão de critérios gerais de sustentabilidade, política institucional de sustentabilidade e	Editais e TR	6,00

Tribunal	Ano	Objeto	Tipo	Nível indicado	Evidências documentais sintetizadas	Fonte	Score argumentos
					alinhamento ao Guia Nacional de Contratações Sustentáveis.		
Tribunal de Contas do Estado do Ceará	2025	Coleta, transporte e destinação de resíduos sólidos	Serviço	Nível 2 (Em Desenvolvimento)	Vinculação a ODS e manejo ambientalmente adequado de resíduos, com previsão de coleta, transporte e destinação ambientalmente adequada.	Edital e TR	4,00

APÊNDICE B - PRODUTO TÉCNICO TECNOLÓGICO - PTT