

**AVALIAÇÃO DA MATURIDADE DE GOVERNANÇA DE DADOS EM CENTROS  
DE CONTROLE DE CIDADES INTELIGENTES - APLICAÇÃO NO COR-RJ**

**MICHELE LIMA DOS SANTOS PUSCHI**  
IPT - INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS

**ALESSANDRO SANTIAGO DOS SANTOS**  
IPT - INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS

**ÉRICA SOUZA SIQUEIRA**  
ESCOLA DE ADMINISTRAÇÃO DE EMPRESAS DE SÃO PAULO (FGV-EAESP)

# **AVALIAÇÃO DA MATURIDADE DE GOVERNANÇA DE DADOS EM CENTROS DE CONTROLE DE CIDADES INTELIGENTES – APLICAÇÃO NO COR-RJ**

## **INTRODUÇÃO E CONTEXTO**

O crescimento populacional nas áreas urbanas, impulsionado pela migração das zonas rural e suburbanas, tornou a vida nas cidades um desafio significativo tanto para os cidadãos quanto para os administradores públicos, que enfrentam a tarefa de gerir de forma sustentável os recursos disponíveis (Rostirolla, 2018). No Brasil, cerca de 85% da população vive atualmente em áreas urbanas, cada uma com características próprias e diferentes necessidades sociais e estruturais (Ministério do Desenvolvimento Regional [MDR], 2020).

Nesse cenário, a Carta Brasileira de Cidades Inteligentes defende que as cidades devem se comprometer com o crescimento urbano sustentável e com a transformação digital. Isso implica considerar dimensões econômicas, ambientais e socioculturais de forma integrada, por meio de planejamento inovador, colaborativo e orientado por tecnologia, governança e gestão (MDR, 2020). Em consonância, a União Europeia define cidades inteligentes como aquelas que enfrentam questões públicas por meio de soluções baseadas em Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC), estruturadas a partir de parcerias multissetoriais e institucionais (Bernardes, 2018).

Uma cidade inteligente, segundo Myeong (2021a), depende de uma infraestrutura igualmente inteligente, composta por sensores, dispositivos conectados, monitoramento em tempo real e integração tecnológica. A interoperabilidade entre essas tecnologias é fundamental, pois garante que diferentes sistemas sejam capazes de trocar dados e operar conjuntamente de maneira eficaz (ISO/IEC, 2017).

Nesse contexto, os dados emergem como ativos centrais. Khatri e Brown (2010) os definem como fatos documentados com valor potencial. Para cidades inteligentes, os dados possibilitam a produção de informação qualificada e apoiam a gestão pública baseada em evidências (Myeong, 2021a). Ao permitir que os gestores compreendam o quê, como e onde estão os problemas da cidade, os dados viabilizam decisões mais assertivas (Myeong, 2021b).

Entretanto, o uso efetivo dos dados enfrenta desafios relevantes. Ma (2019) destaca que, muitas vezes, não se define previamente quais dados devem ser coletados nem sua finalidade, o que compromete a utilidade da informação em domínios diversos como transporte, saúde, educação e mobilidade urbana. Mesmo diante das capacidades crescentes das TIC para coleta, armazenamento e processamento de dados, organizações públicas e privadas ainda enfrentam dificuldades para extrair valor estratégico desse ativo e estabelecer processos adequados de governança ao longo de seu ciclo de vida (Balachandar et al., 2020).

Além disso, a segurança e a privacidade dos dados constituem preocupações críticas. Ahmad (2021) observa que a disseminação do uso de nuvem e sistemas digitais em cidades inteligentes intensifica os riscos associados à segurança da informação, tornando urgente a adoção de mecanismos de mitigação.

Esses problemas, a baixa capacidade de uso, a fragilidade na segurança e a qualidade insuficiente dos dados, impactam negativamente decisões operacionais e estratégicas. Por isso, a governança de dados torna-se elemento central para assegurar proteção, integridade, disponibilidade e utilidade dos dados. Segundo Belghith et al. (2021a), a governança de dados é um sistema que define direitos de decisão e responsabilidades sobre informações, especificando quem pode agir, com quais dados, em que momento, sob quais condições e por meio de quais métodos.

Nesse sentido, a integração de diferentes sistemas tecnológicos em um ecossistema interoperável e sujeito a regras claras de governança de dados configura o papel central dos Centros de Controle em cidades inteligentes (Hung, 2020; Muse, 2020). Esses centros concentram operações críticas e tornam possível o monitoramento contínuo do ambiente

urbano. Como destaca Muse (2020), é essencial que os dados tratados nesses centros sejam convertidos em informação de qualidade para subsidiar decisões precisas. Diante desse contexto, este artigo aplicado tem quatro objetivos principais: a) investigar modelos de governança e maturidade e identificar boas práticas de governança de dados; b) adaptar esses modelos ao contexto específico dos Centros de Controle de Cidades Inteligentes; c) desenvolver um questionário estruturado, com base no modelo adaptado, para avaliar o nível de maturidade da governança de dados nesses centros; d) aplicar e validar o instrumento no Centro de Operações do Rio de Janeiro (COR-RJ).

### **MODELOS DE GOVERNANÇA E MATURIDADE (objetivo a)**

A Governança de TI atua no alinhamento estratégico entre as áreas de TI e áreas correlatas e a Governança da empresa, como por exemplo, planejamento, estratégia de negócio, implementação de novas tecnologias a fim de atingir as metas de negócio. Sendo assim, a TI torna-se peça fundamental para que gestores tanto no âmbito público como privado entreguem seus resultados. De acordo com ISACA (2012), as empresas necessitam satisfazer os requisitos de qualidade, guarda e segurança da Informação de suas informações, bem como de todos seus bens, dessa forma, executivos devem otimizar o uso dos ativos de TI disponíveis, incluindo dado, aplicações, infraestrutura e pessoas.

Na pesquisa realizada por Khatri e Brown (2010), a governança está relacionado a quais decisões devem ser tomadas para garantir uma gestão eficaz, um uso de TI em seus domínios de decisão, para decidir quem toma as decisões e é responsável por elas. Por isso, dentro de uma empresa ou órgão governamental é necessário que controles internos sejam definidos e implementados com o objetivo de medir ou mensurar os resultados de áreas estratégicas, e assim entender os cenários resultantes e tomar as decisões adequadas. A seguir explicaremos dois modelos governança, COBIT e ITIL, bem como o papel da governança de dados. Tais elementos darão subsídios para tratar, posteriormente, dos modelos de maturidade

### **COBIT**

O COBIT fornece boas práticas por meio de um modelo de domínios e processos e apresenta atividades em uma estrutura lógica e gerenciável (ISACA, 2012). O ISACA (Information Systems Audit and Control Association) é o criador e mantenedor do COBIT. De acordo com (IT Governance Institute, 2007), os domínios do COBIT são de um modelo de gestão de governança, a ponto da governança de TI ser eficiente. É considerável avaliar as atividades e riscos da TI que necessitam de uma gestão, e estes têm uma composição de ordens, responsabilidades, construção, processamento e monitoramento. Esses domínios são quatro: Planejar e Organizar (PO) – Provê direção para entrega de soluções (AI) e entrega de serviços (ES); Adquirir e Implementar (AI) – Provê soluções e as transfere para tornarem-se serviços; Entregar e Suportar (ES) – Recebe as soluções e as torna passíveis de uso pelo usuário final; e Monitorar e Avaliar (MA) – Monitora todos os processos para garantir que a direção definida seja seguida.

O COBIT fornece um modelo que abrange e apoia as organizações a atingirem seus objetivos de governança e gestão de TI; em outras palavras o COBIT apoia as empresas a criar valor por meio da TI, sendo assim esse modelo considerado como genérico e aplicável em uma organização de diversos portes, sejam comerciais, sem fins lucrativos e de órgãos governamentais, (IT Governance Institute, 2007).

### **ITIL**

O uso da TI em pontos críticos para aperfeiçoar a governança, como mencionado anteriormente, representa realizar o gerenciamento dos Serviços de TI, de uma maneira estruturada, então, aponta a necessidade da utilização de um modelo de melhores práticas

sólidas e consistentes que é o Information Technology Infrastructure Library, ITIL, ou seja, Bibliotecas de infraestrutura de Tecnologia da Informação (Gërvalla et al., 2018).

O ITIL é um dos modelos de melhores práticas de gerenciamento de serviço de TI, que a Governança de TI poderá utilizar como apoio para gerenciar os serviços de forma efetiva. O ITIL é globalmente reconhecido como um guia de melhores práticas de Gerenciamento de Serviços de TI como aponta (Gërvalla et al., 2018).

O principal objetivo do ITIL é gerar valor, por intermédio da estratégia do negócio, utilizando o alinhamento com as áreas de TI, por fim gerando valor ao negócio, fazendo uso dos serviços de TI (Gërvalla et al., 2018)

De maneira geral, o ITIL contribui em conjunto com a Governança de TI, e esse modelo possui diversas bibliotecas, a fim de realizar a gestão dos serviços de TI, que descrevem as melhores práticas para gestão de serviços de TI. Isso suporta a Governança e alinha os processos nas entregas de valor ao negócio mediante o Serviço de TI (Gërvalla et al., 2018).

### Governança de Dados

Os dados são um recurso que pode transformar a capacidade de uma cidade, no contexto de cidades inteligentes, assim possibilitando o desenvolvimento de sistemas, serviços, e apoiando decisões assertivas (ISO/IEC, 2017). Portanto, os dados precisam ser governados e controlados, com a final de serem direcionados ao proprietário adequado. Dados bem definidos ajudam as empresas e governos a manterem a qualidade de seus negócios e serviços oferecidos.

A Governança de Dados se faz necessária, pois é um sistema de direitos de decisão e responsabilidades por processos relacionados a informações, executados de acordo com modelos acordados, que descrevem quem pode realizar quais ações, com quais informações, quando, sob que circunstâncias, e usando quais métodos, de acordo com (Belghith et al., 2021b).

Segundo ISO/IEC (2017), a governança de dados é um mecanismo para gerenciar melhor determinadas situações, logo, envolver todos os interessados nesse tema, departamento comercial, executivos, TI e o time operacional, com papéis e responsabilidades claramente definidas. A governança de dados alinha as propriedades do gerenciamento de dados com a necessidades do negócio, bem como as políticas e procedimentos existentes, e fornece métricas e uma escala de maturidade em relação ao crescimento que pode ser medido. E a governança de dados também fornece um caminho mais claro para problemas e solicitações de dados.

Entender o ciclo de vida do dado é relevante para a aplicabilidade a governança do dado (Poe et al. 2020a). Na **Figura 1**, temos o ciclo de vida do dado representado em 7 fases.

**Figura 1:** Ciclo de Vida do Dado



**Fonte:** Elaboração própria – adaptado do Poe et al. (2020a)

Podemos ter pontos críticos durante o ciclo de vida do dado, como na etapa da segurança; sendo assim as responsabilidades da equipe que irá tratar a segurança devem ser garantidas (Poe et al. 2020b): Gerenciamento do acesso e requisitos de segurança; Alinhamento e modelos de trabalho de governança de dados; Avaliação do risco e desenvolvimento do plano para gestão do risco; Aplicação de requisitos contratuais e de conformidade da arquitetura; e Identificação das pessoas interessadas, estabelecendo diretos de decisão e deixando claras suas responsabilidades.

### **Modelos de Maturidade**

O conceito de maturidade trata de uma técnica para promover valor em medição em diferentes aspectos do processo de uma organização. Essas representações são em etapas apontando a direção à qual a organização deseja chegar por meio de passos sistemáticos (Proença et al., 2018a). De acordo com Proença et al. (2018a), um modelo de maturidade consiste em um número de níveis de maturidade. Em muitas situações são cinco do mais baixo para o mais alto: inicial, definido, gerenciado, quantitativamente e otimizado. Essa técnica oferece às organizações uma medição para auditoria e boas práticas de uma medição da avaliação do progresso em relação aos objetivos da empresa.

A maturidade é um estado em que, quando otimizado para um determinado contexto da empresa, não é um fim, mas um objetivo móvel e dinâmico, e antes disso um estado em que dadas certas condições concordam ou não em continuar com determinações e ações para melhoria, (Proença et al., 2018a).

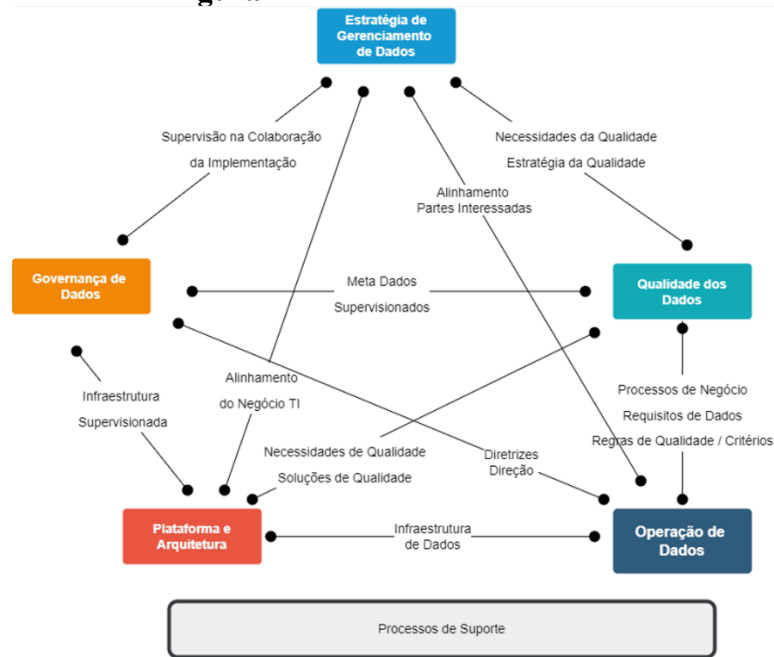
Um modelo de maturidade é derivado de um ou mais modelos de avaliação de processos especificados que identificam os conjuntos de processos associados a cada um dos níveis em uma escala de maturidade de processos organizacionais, e se relaciona com a capacidade crescente de uma organização em atingir níveis mais altos de uma característica específica de qualidade do processo (ISO/IEC, 2017).

O DMMM (Modelo de Gerenciamento de Maturidade de Dados) é um modelo de maturidade comercial desenvolvido por uma organização focada no desenvolvimento de produtos e soluções, e sendo assim possui o maior número de características comparando com demais modelos equivalentes. O DMMM promove um modelo de melhores práticas com objetivo de ajudar as organizações a construir, melhorar e medir a capacidade do gerenciamento de dados, permitindo por meio de uma linha de tempo, acuracidade e acessibilidade dos dados em toda sua organização (CMMI Institute, 2019).

O Modelo de Maturidade de Dados é um padrão compreensivo para as melhores práticas de melhoria de processo. O DMMM define os processos de negócios fundamentais para o gerenciamento de dados e especifica a capacidade de sua constituição e o caminho para maturidade (CMMI Institute, 2019).

A arquitetura do DMMM é composta por 20 (vinte) áreas de processos de gerenciamento de dados e 6 (seis) áreas de processos de suporte, e são organizados em 5 (cinco) categorias. Na **Figura 2** podemos identificar as 20 (vinte) áreas de gerenciamento de processos, e cada área de processo relacionada, na **Tabela 1**.

**Figura 2 – Modelo de Maturidade de Dado**



Fonte: Elaboração própria – Adaptado de CMMI Institute (2019)

**Tabela 1: Categorias e Áreas de Processo do DMMM**

Categorias	Áreas de Processos
Estratégia de Gerenciamento de Dados	Estratégia de Gerenciamento de Dados; Comunicação; Função do Gerenciamento de Dados; Caso de Negócio; Fundação do Programa.
Governança de Dados	Gerenciamento de Governança; Glossário de Negócio; Gerenciamento de MetaDado.
Qualidade de Dados	Estratégia de Qualidade de Dados; Perfil do Dado; Avaliação da Qualidade do Dado; Limpeza do Dado.
Operação de Dados	Definição de Requisitos do Dado; Gerenciamento do Ciclo de Vida do Dado; Gerenciamento de Fornecedor.
Arquitetura e Plataforma	Abordagem da Arquitetura; Arquitetura Básica; Plataforma de Gerenciamento de Dados; Integração de Dados; Histórico de Dados, Armazenamento e Retenção.
Processos de Suporte	Análise e Medição; Gerenciamento de Processo; Avaliação dos Processos de Qualidade; Gerenciamento de Risco; Gerenciamento da Configuração.

Fonte: Elaboração própria- Adaptado de CMMI Institute (2019).

Assim, segundo CMMI Institute (2019), o DMMM apresenta cinco níveis de capacidade funcional e de maturidade. Cada nível de área de processo é caracterizado por entregas crescentes com objetivo de melhoria do processo de melhores práticas. Como apresentado na **Tabela 2**.

**Tabela 2: Níveis de Maturidade**

<b>Categorias</b>	<b>Áreas de Processos</b>	<b>Categorias</b>
Nível 1 Executado	Os processos são realizados como cada profissional executa, de forma individual. Os processos normalmente não são aplicados em Áreas de negócios. A disciplina do processo é principalmente reativa.	Os dados são organizados, como um requisito para a implementação de projetos, mas sem gerenciamento.
Nível 2 Gerenciado	Os processos são planejados e executados de acordo com política, assim elege profissionais qualificados com recursos para produzir processos é discutido, mas não existe documentação; Envolver partes interessadas relevantes, para monitorar, avaliar e controlar a aderência ao processo definido, mas as pessoas não são treinadas para execução dos processos.	Há consciência da importância de gerenciamento de dados como fator crítico a infraestrutura de ativos, mas sem documentação e treinamento.
Nível 3 Definido	Um conjunto de processos padrão é documentado, implementado e seguido; Seguir o processo se torna mandatório; Processos para atender as necessidades são adaptados a partir de processos padrões, conforme as diretrizes da companhia.	Os dados são tratados e definidos para o gerenciamento da organização, em nível crítico para um objetivo e atuação.
Nível 4 Gerenciado Quantitativamente	As métricas e medição de processos que foram definidos e são aplicadas para gestão de Dados. Incluindo a gestão de alterações, previsões e análise utilizando ferramentas de estatísticas e outras técnicas quantitativas. O desempenho do processo é gerenciado ao longo do ciclo de vida do processo e fornece melhores práticas.	Os dados são tratados e gerenciados, como fonte de medição e melhorias.
Nível 5 Otimizado	O desempenho do processo é otimizado por meio de aplicação de análise do Nível 4 (nível anterior) para identificação das oportunidades de melhoria. As melhores práticas são compartilhadas com seus pares e outras companhias, assim automatizando o fluxo de trabalho	Os dados são analisados e medidos de forma crítica, devido a sobrevivência da companhia no Mercado.

**Fonte:** Elaboração Própria – Adaptado do CMMI Institute (2019)

Após revisados os modelos de governança e de maturidade, vamos ao segundo objetivo da pesquisa, que trata da adaptação desses modelos para um centro de controle em cidades inteligentes

### **ADAPTAÇÃO DO MODELO DE MATURIDADE (objetivo b)**

A adoção de Governança de Dados se faz necessária devido à necessidade de possuir um dado com determinadas características plausíveis (ISO/IEC, 2017), nas quais se apoie diretamente um Centro de Controle para Gestão de Cidades Inteligentes, sendo assim, o dado deve possuir as características: Confiável; Qualitativo; Parametrizado; Fim específico; e Efetivo.

De acordo com Bernardes (2018), essas características irão contribuir de forma positiva, com intuito de que as equipes desse ambiente único possam obter a certeza da tomada de decisão assertiva na gestão de uma Cidade Inteligente, e que se leve em consideração os planos futuros de uma cidade em um governo que tenha como pauta em oferecer melhores serviços à população. Assim a maturidade se destaca, ou seja, possuir um patamar de gestão do dado em níveis mais elevados, com objetivo de melhorar e beneficiar a gestão de Cidades Inteligentes por meio de um Centro de Controle, irá agregar benefícios a toda população, (Fleckenstein e Fellows, 2018b). Dessa forma, adaptar e desenhar um modelo existente para esse cenário, e adequar ao ambiente de Centro de Controle de Cidades Inteligentes é a proposta desse trabalho. Para isso Portanto, foram analisados modelos de Governança de Dados, que possuem habilidades e objetivos, mas o que se aproxima e que pode ser adaptável a esse trabalho é o Modelo de Gerenciamento de Maturidade de Dados (DMMM), devido ao fato de possuir atributos de um modelo que apresenta as melhores práticas de mercado para apoiar as

organizações a se devolver, para melhorar e medir a capacidade do gerenciamento de dado, assim utilizando uma linha de tempo, acuracidade e acessibilidade dos dados (Fleckenstein e Fellows 2018b).

Vale destacar as particularidades que o DMMM possui, por ser um modelo que oferece certificação, e ter sido construído por uma organização focada em desenvolvimento de produtos e serviços, sendo este o Instituto de Engenharia de Software (SEI), criado em 1984 com intuito de promover uma metodologia inovadora e ferramentas para melhorar e estabelecer processos de desenvolvimento de software (Proença e Borbinha 2018a).

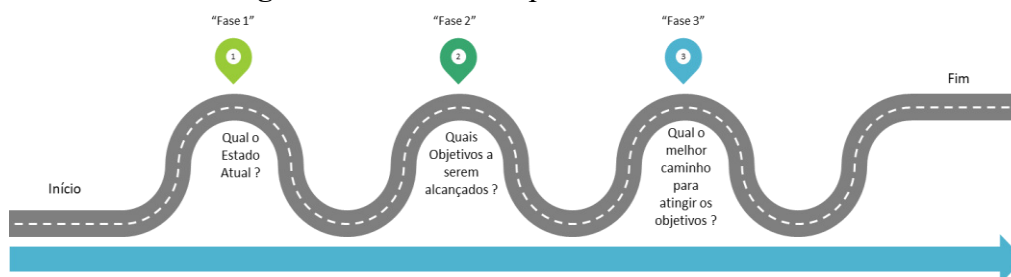
### DMMM - Apresentação do Modelo

Selecionamos um modelo que traz experiência de seus idealizadores e boas práticas transmite segurança e confiabilidade em sua implementação e adaptado no contexto desse trabalho, portanto, optamos pelo Modelo de Gerenciamento de Maturidade de Dados (DMMM) (Fleckenstein e Fellows, 2018b).

O DMMM é um modelo padrão compreensivo de melhores práticas de melhoria de processo. O DMMM define os processos de negócio fundamentais para o gerenciamento de dados, especifica a capacidade de sua constituição e o caminho para atingir os graus de maturidade desejado pelo (CMMI, 2019).

De forma macro esse método segue os passos da avaliação que foram desenhados e construídos com base (EURANOVA, 2020), e organizados em etapas, conforme Figura 3 e tendo as etapas descritas de acordo com a Tabela 3.

**Figura 3:** Fases das etapas de forma macro do dado.



**Fonte:** Elaboração própria – Adaptado do (EURANOVA, 2020).

**Tabela 3:** Descrição de cada fase do DMMM

	Fase 1 – “As Is”	Fase 2 – “To Be”	Fase 3 – “Path Definition”
<b>Objetivos</b>	Avaliar para identificar o estado do gerenciamento dos dados e informações da empresa e sua maturidade, de acordo com os níveis do DMMM.	Definir do estado para o objetivo da empresa do ponto de vista do gerenciamento de informações.	Definir o caminho ideal para evolução que deve ser seguido para alcançar o nível de maturidade desejado.
<b>Atividades Realizadas</b>	Os pontos focais da empresa serão avaliados por meio de entrevistas. Essas pessoas serão selecionadas com base no seu conhecimento do estado atual da empresa em relação ao sucesso do gerenciamento das informações (governança, processos, metodologias, infraestrutura e arquitetura). A informação é recolhida, armazenada e armazenada o nível de maturidade atual.	Utilizar os objetivos estratégicos, definir qual a recomendação para melhor nível de maturidade para o objetivo que a empresa deseja atingir para seu gerenciamento de informações.	Identificar melhor caminho. Definir o melhor caminho de evolução que seja ideal para a empresa. Esse caminho deverá considerar dependências com outras áreas que podem favorecer ganhos rápidos, visando melhores resultados.
<b>Resultados</b>	Ao término da fase 1, gerar um relatório que aponta a maturidade atual da empresa conforme a gestão da informação. A maturidade da empresa é analisada tanto de uma perspectiva geral.	Ao término da fase 2, gerar um relatório que aponta a maturidade desejada da empresa conforme o gerenciamento da informação.	Ao término da fase 3, gerar um relatório descrevendo o caminho de evolução recomendado pelo DMMM para atingir um nível de maturidade desejado da empresa.

**Fonte:** Elaboração própria – Adaptado do (EURANOVA, 2020).

Portanto, entender o cenário atual, os objetivos a serem alcançados para um ambiente de Centro de Controle em Cidades Inteligentes, e organizar qual o caminho a ser adotado para atingir esses objetivos, conduz um roteiro por meio de passos para atingir um fim específico, baseados no DMMM.

Para analisar e entender o nível de maturidade do dado, do Centro de Controle, será utilizado a escala de níveis de 1 a 5, do DMMM, conforme a tabela 4.

**Tabela 4:** Níveis de Maturidade do DMMM

<b>Categorias</b>	<b>Áreas de Processos</b>	<b>Categorias</b>
<b>Nível 1 Executado</b>	Os processos são realizados como cada profissional executa. Os processos normalmente não são aplicados em Áreas de negócios. Melhorias fundamentais podem existir, mas as melhorias ainda não foram entendidas na organização ou controladas.	Os dados são gerenciados, como um requisito para à implementação de projetos.
<b>Nível 2 Gerenciado</b>	Os processos são planejados e executados de acordo com política, elege profissionais qualificados com recursos para produzir resultados controlados; Envolver partes interessadas relevantes, para monitorar, avaliar e controlar à aderência ao processo definido.	Há consciência da importância de gerenciamento de dados como fator crítico a infraestrutura de ativos.
<b>Nível 3 Definido</b>	Um conjunto de processos padrão é implementado e seguido; Processos para atender as necessidades são adaptados à partir de processos padrões, conforme as diretrizes da companhia.	Os dados são tratados na organização em nível crítico para uma missão bem-sucedida de atuação.
<b>Nível 4 Gerenciado Quantitativamente</b>	As métricas de processos foram definidas e são aplicadas para gestão de Dados. Incluindo a gestão de alterações, previsões e análise utilizando ferramentas de estatísticas e outras técnicas quantitativas. O desempenho do processo é gerenciado ao longo do ciclo de vida.	Os dados são tratados como fonte de medição e ganhos.
<b>Nível 5 Otimizado</b>	O desempenho do processo é otimizado por meio de aplicação de análise do Nível 4 (nível anterior) para identificação das oportunidades de melhoria. As melhores práticas são compartilhadas com seus pares e outras companhias.	Os dados são analisados de forma crítica devido a sobrevivência da companhia no Mercado.

**Fonte:** Elaboração própria – Adaptado de (CMMI, 2019).

Após feitas as adaptações, vamos ao terceiro objetivo da pesquisa, que trata da construção de um questionário para avaliar o grau de maturidade em centros de controle em cidades inteligentes.

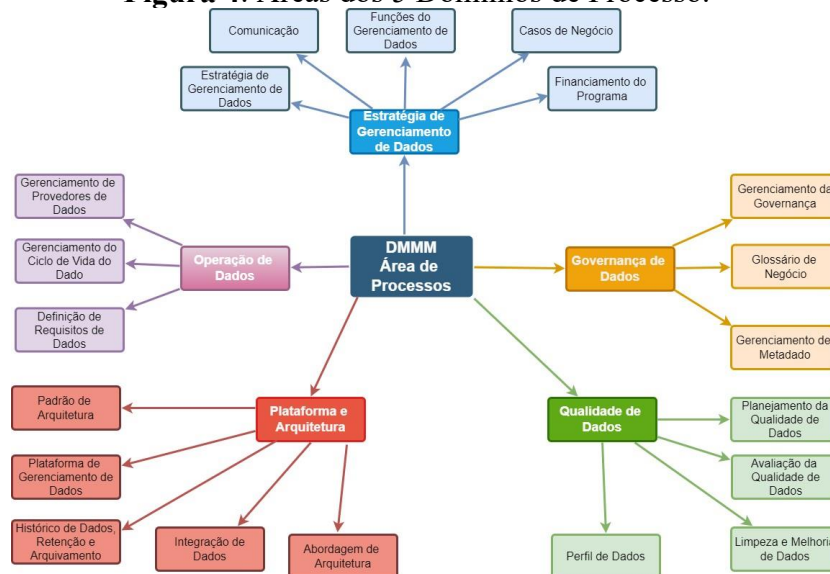
### **CONSTRUÇÃO DO QUESTIONÁRIO (objetivo c)**

Foram elaborados questionários desenvolvidos de forma adequada ao ambiente de Centro de Controle para Cidades Inteligentes, e baseados no modelo de maturidade do DMMM. Temos 5 domínios de processos, assim construindo as questões de pesquisa, baseados nos domínios de processos desenhados da figura 2. Eles alcançam o total de 5 perguntas de pesquisa para cada processo, com o propósito em analisar a forma de aplicar um estudo de caso, pois é um meio científico que pode ser usado como base em qualquer relacionamento de evidências, sendo elas quantitativas e qualitativas (Schramm, 1971).

Como por exemplo o Domínio de processo Qualidade dos Dados, temos ao total 4 processos (Planejamento de Qualidade de Dados, Avaliação da Qualidade de Dados, Limpeza e Melhoria de Dados e Perfil de Dados), conforme o exemplo da Figura 4. Da mesma maneira, os demais 5 domínios, possuem seus processos associados .

Assim se identificam as oportunidades e se gera um método adaptador para um Centro de Controle de Cidades Inteligentes, sinalizando a maturidade do dado atual baseada no DMMM, a fim de alcançar uma qualidade adequada do dado e/ou informação dentro de um Centro de Controle de Cidades Inteligentes, seguindo as três fases do estado do dado, 1) As Is, 2) To be e 3) Patch Definition (EURANOVA, 2020).

**Figura 4: Áreas dos 5 Domínios de Processo.**



**Fonte:** Elaboração própria – Adaptado do CMMI Institute (2019)

Para a elaboração das perguntas foram selecionados os 5 domínios conforme a figura 5 que estão mais aderentes ao ambiente de Governança de Dados para Centro de Controle em Cidades Inteligentes. As perguntas construídas foram feitas no formato de perguntas fechadas, com intuito de que o respondente entendesse o conceito geral de cada pergunta e fosse assertivo no sentido de responder o conceito de cada questão, o que se trata de uma boa prática para o Centro de Controle atuante, ou não, ou seja, responder sim ou não. Igualmente, a cada pergunta respondida como “sim”, o respondente estava ciente de que estava de acordo com o grau de maturidade, e, o qual estaria gradativamente aumentando em cada resposta positiva, ou seja, “sim”.

Os passos para elaborar as perguntas desse questionário foram utilizados com base no CMMI Institute (2019), entendendo assim, todo o contexto dos objetivos dos domínios de processo, e os graus de maturidade, e, de acordo com o contexto de cada grau e seu detalhamento, foi elaborado as perguntas e enumeradas, sendo que cada número corresponde a cada nível de maturidade.

Ou seja, cada número de pergunta respondida como “sim”, é caracterizado como adequado ou atende aos requisitos para aquele grau de maturidade de processo. Esse exemplo está no formulário das perguntas, figura 5. Ao responder “sim” para todas as perguntas, o modelo se enquadraria com o grau máximo de maturidade – Otimizado, e ao final de forma obrigatória o respondente irá inserir comentários no item 6, com intuito de coletar mais informações posteriormente inseridas pelos respondentes.

O objetivo de o respondente selecionar “sim” em suas respostas equivale a informar que aquela resposta está no grau de maturidade de acordo com o número de cada pergunta, por exemplo, caso selecione sim para as perguntas 1, 2 e 3 e não para as demais, isso representa que naquele processo o respondente está classificando aquele processo no nível 3 de maturidade, e assim por diante.

Com base nas respostas, é possível apresentar os resultados da análise de maturidade. Esse modelo foi baseado nas recomendações das melhores práticas do DMMM, segundo EURANOVA (2020). Na Tabela 5 temos o modelo que será utilizado para desenhar as fases 1, 2 e 3 dos resultados.

Portanto, entender o cenário atual, fase 1, objetivos a serem alcançados, fase 2, e organizar qual o caminho a ser adotado para atingir esses objetivos em um ambiente de Centro

de Controle em Cidades Inteligentes, e fase 3 trazem um roteiro por meio de passos estruturados em atingir um fim específico, baseados no DMMM.

**Tabela 5:** Descrição de cada fase do DMMM

	Fase 1 – “As Is”	Fase 2 – “To Be”	Fase 3 – “Path Definition”
<b>Resultados</b>	Ao término da fase 1, gerar um relatório que aponta a maturidade atual da empresa conforme a gestão da informação. A maturidade da empresa é analisada tanto de uma perspectiva geral.	Ao término da fase 2, gerar um relatório que aponta a maturidade desejada da empresa conforme o gerenciamento da informação.	Ao término da fase 3, gerar um relatório descrevendo o caminho de evolução recomendado pelo DMMM para atingir um nível de maturidade desejado da empresa.

**Fonte:** Elaboração Própria – Adaptado EURANOVA (2020)

**Figura 5:** Exemplo de questionário com perguntas sobre governança.

**Gerenciamento da Governança**

Desenvolver o domínio, administração e estrutura operacional necessárias para garantir que os dados corporativos sejam gerenciados como um ativo, e implementado de forma eficaz e sustentável.

Hi, [redacted] When you submit this form, the owner will see your name and email address.

- As funções de governança de dados são executadas para pelo menos um projeto, e a propriedade, administração e responsabilidade pelos conjuntos de dados são principalmente atribuições baseadas em projetos?  Sim  Não
- Existe uma estrutura de Governança de Dados definida e documentada na empresa, envolvendo papéis e responsabilidades da governança relacionados aos objetivos de negócio, seguindo políticas, processos e normas da empresa?  Sim  Não
- Existe uma governança de dados na camada executiva da empresa, com objetivo de operacionalizar esse tema com prioridade juntamente com as áreas responsáveis, envolvendo seus representantes de negócio com apoio em um processo de avaliação para refinar os dados para governança da empresa?  Sim  Não
- Existe algum processo de medição para mensurar o quanto os processos de governança de dados estão sendo efetivos dentro da empresa, com objetivo de melhoria contínua?  Sim  Não
- Existe algum tipo de estudo de governança externa e estudo de casos em outras empresas que atuam na mesma área, avaliando se existe uma melhoria significativa para a empresa?  Sim  Não

6. Comente aqui suas respostas

Enter your answer

Submit

**Fonte:** Elaboração própria – Adaptado de (CMMI Institute, 2019)

Após criado o questionário, partimos, então, para o quarto e último objetivo da pesquisa, que trata da validação e aplicação desse instrumento em centros de controle em cidades inteligentes.

## **VALIDAÇÃO DO QUESTIONÁRIO (objetivo d)**

Uma vez elaborado o questionário e guia de entrevista preliminar, adotamos uma etapa de testes a qual foi empregada como aprimoramento, a fim de identificar pontos de oportunidades de melhoria, e os itens de difícil interpretação por parte dos respondentes.

Para essa validação, selecionamos um funcionário de uma grande provedora de tecnologia para Centros de Controle. Esse funcionário atualmente está desenvolvendo soluções para o Centro de Comando Unificado (CCU) no Uruguai. Esse Centro foi criado com o objetivo de minimizar e controlar a incidência criminal e atos de violência, com apoio da inovação tecnológica, e vem expandindo sua forma de atuar na cidade, utilizando diversos tipos de Tecnologias, inteligência artificial e o uso de drones, de acordo com Villalobos (2020).

Após essa etapa, o entrevistado sugeriu melhorias na elaboração das perguntas no sentido de utilizar as do tipo “perguntas fechadas”, pois seria de fácil resposta e também pois o formulário apresentaria um campo para inserir algum tipo de comentário em cada pergunta, um campo livre no qual o respondente teria a possibilidade de escrever sua opinião daquela pergunta. Portanto, as perguntas foram elaboradas com esse formato sugerido e também foi inserido o campo comentário obrigatório para todas as perguntas. Desse modo seguimos para a próxima etapa que é a aplicação do questionário e apresentação dos resultados como forma de validar a construção aqui proposta.

### **Aplicação do Questionário no do Centro de Operações RIO – COR**

O Centro de Operações do Rio de Janeiro (COR RJ) é um Centro de Controle (figura 6) com sede na Câmara Municipal do Estado do Rio de Janeiro e trabalha com equipes operacionais, desde janeiro de 2011. Essa estrutura conta com sistemas de alta tecnologia e concentra quase 30 órgãos que atuam sinergicamente para controle e monitoramento da cidade (Aamir et al., 2013).

O centro funciona 24 horas por dia, 7 dias por semana, com o objetivo de antecipar problemas e apontar soluções, bem como comunicar simultaneamente os principais órgãos competentes para ação imediata sempre que ocorrer uma anormalidade (Aamir et al., 2013). Para monitorar a cidade em tempo real, a infraestrutura do COR é composta, entre outros, por cerca de 800 câmeras municipais distribuídas em toda a cidade que, com apoio de parceiros, chegam a até 1000 câmeras e um radar meteorológico municipal. A conexão desses diferentes tipos de dados é estabelecida na Sala de Controle, por meio de visualização de um grande painel que permite observar o cruzamento de mais de 250 camadas de informação.

O COR foi criado para planejar e integrar operações para grandes eventos como os Jogos Olímpicos Rio 2016 e gerenciar emergências, por exemplo uma crise sanitária. Durante a pandemia do COVID-19, o COR forneceu uma resposta mais rápida, proporcionando capacidade de retorno eficaz aos agentes públicos para a cidade do Rio de Janeiro (Muse et al., 2020). Com a implantação do COR no Rio de Janeiro, houve mudanças relevantes na estrutura da gestão municipal e no próprio comportamento das equipes envolvidas nas operações da cidade. Uma das transformações geradas, associadas ao contexto de cidades inteligentes, está no fortalecimento da tecnologia da gestão pública, dos fatores institucionais e da qualificação da mão de obra, gerando, assim, redução da burocracia na integração de processos e de participação pública com (Hojda et al., 2020).

Por fim, apesar da gama de serviços e problemas enfrentados pelo COR, há também uma visão no caminho da melhoria contínua em seus processos, analisando as lições aprendidas ao longo desses anos, e isso alimenta as ferramentas de tecnologia em camadas específicas de dados. O resultado é que ele permite às equipes realizarem consultas rápidas sobre ocorrências passadas para apoiar decisões sobre problemas em andamento. Como por exemplo: em dias de chuva com risco de alagamento ou deslizamento, a população é alertada com antecedência (Hojda et al., 2020).

**Figura 6:** COR – Centro de Operações Prefeitura do Rio



**Fonte:** Hojda et al. (2020)

### **Visita Exploratória – Aproximação do caso para aplicação do questionário**

O objetivo inicial dessa visita foi conhecer o ambiente do COR e como esse Centro de Controle opera para gestão da Cidade e entender seu funcionamento e seus principais objetivos de entrega de serviço à população. Nessa visita foi apresentada toda a estrutura do prédio COR pela Gerente de Planejamento e pelo Coordenador de Transportes.

### **Aplicação do Questionário e Entrevista**

Após a visita no COR RJ, foi feita uma recomendação de profissionais que atuam na área de Tecnologia da Informação e manipulam dados em seu dia a dia de suas atividades para gestão da cidade. Desse modo após entender o perfil desses profissionais, foram identificadas pessoas qualificadas (tabela 6) para responder as questões, e participarem da entrevista, os quais deveriam ser profissionais que atuassem diretamente com dados para tomada de decisão dentro do contexto da Cidade do Rio de Janeiro, utilizando as tecnologias do COR.

**Tabela 6:** Participante na entrevista e respondente do questionário

<b>Participante</b>	<b>Cargo</b>	<b>Área</b>	<b>Data</b>	<b>Como participou</b>
VS	Analista de Processos	Transporte	Maio/2023	Questionário
LP	Cientista de Dados	Planejamento e Crise	Junho/2023	Questionário e Entrevista

**Fonte:** Elaboração Própria

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Em posse das respostas, os resultados foram mapeados por meio de planilha eletrônica. Esse mapeamento foi feito utilizando tabelas, para entendimento de forma geral do nível de maturidade atingido de um determinado domínio de processo do COR RJ, utilizando cores. Por exemplo: as cores verdes representam que o COR atingiu o grau de maturidade daquele grupo de processo e o branco representa que não atingiu, conforme tabela 7.

Assim, cada domínio de processo foi mapeado utilizando tabelas para melhor visualização. Após obtenção dos valores, foi utilizada a média aritmética simples para realizar esse cálculo, em que consta o grau de maturidade para cada domínio. As cores em verdes representam que o COR atingiu o grau de maturidade daquele grupo de processo e o branco representa que não atingiu, e assim se aplica essa regra para todos os demais domínios de processo. De acordo com a Tabela 7, o COR encontra-se no nível 2 para esse domínio de Processo.

**Tabela 7: Maturidade em Qualidade de Dados e Comentários**

Domínio de Processo	Área de Processo	Nível 1	Nível 2	Nível 3	Nível 4	Nível 5	Comentários Entrevista	Nível de Maturidade	Grau de Maturidade
Qualidade de Dados	Planejamento da Qualidade dos Dados						Nem sempre existe uma documentação que esclareça cada ponto do dado recebido. É necessário conversar com partes interessadas para que a documentação se faça presente. Não medição de processos estabelecidos.	2	2
	Perfil de dados						Nem sempre existe uma documentação que esclareça cada ponto do dado recebido. É necessário conversar com partes interessadas para que a documentação se faça presente. Não há política para limpeza de dados.	2	
	Avaliação da Qualidade dos Dados						No software COMANDO depois que salva o dado , não há como fazer alteração. Por questões de segurança e auditoria e por ser órgão do governo. Não há medição dos custos da qualidade do dado.	1	
	Limpeza e Melhoria de Dados						No software COMANDO depois que salva o dado , não há como fazer alteração. Por questões de segurança e auditoria e por ser órgão do governo. Não há política para limpeza dos dados.	1	

**Fonte:** Elaboração própria – Respostas e entrevistas COR RJ

Para que o COR RJ alcance o nível 3 de maturidade de dados para o domínio de processo Qualidade de Dados, segundo CMMI Institute (2019), será necessário o desenho de um plano redigido pelos pontos focais de Qualidade de Dados, para definir uma metodologia do perfil de dados, por meio de regras e requisitos de processos. Assim, com os processos estabelecidos se faz necessária uma periodicidade para medição dos dados com objetivo de limpeza, avaliando e ponderando o impacto no negócio para que essa limpeza seja realizada em tempos determinados, estabelecendo o ciclo de vida do dado, de acordo com Poe et al. (2020a). E seguindo as orientações das etapas do EURANOVA (2020) de acordo com a Tabela 8. Já de acordo com a Tabela 9, o COR encontra-se no nível 3 para o domínio de Governança de Dados.

**Tabela 8: Resultado – Qualidade de Dados**

	Fase 1 – “As Is”	Fase 2 – “To Be”	Fase 3 – “Path Definition”
<b>Resultado</b>	Não existe uma documentação que esclareça cada ponto do dado recebido, são necessárias reuniões com as partes interessadas e assim se tenha algum tipo de documentação, porém, não existe uma metodologia estabelecida para isso. Os dados armazenados no software COMANDO, após o salvamento, não existe possibilidade de alteração, devido ao órgão ser governamental. Não há uma política de limpeza de dados.	O COR RJ tem como objetivo atingir o próximo grau de maturidade nesse domínio de processo, ou seja, atingir o nível 3. Seguindo as melhores práticas do DMMM.	Definir um plano de Qualidade de Dados, baseados em regras e requisitos de processos. Estabelecendo uma política e periodicidade de limpeza de dados e seguir o ciclo de vida do dado.

**Fonte:** Elaboração própria – Adaptado EURANOVA (2020)

**Tabela 9: Maturidade em Governança de Dados e Comentários**

Domínio de Processo	Área de Processo	Nível 1	Nível 2	Nível 3	Nível 4	Nível 5	Comentários Entrevista	Nível de Maturidade	Grau de Maturidade
Governança de Dados	Gerenciamento de Metadado						Existe um sistema de nome COMANDO onde foi definido os requisitos dos dados a serem captados. O software não possui uma estratégia de metadado em conjunto com a governança de dados ou um metamodelo, e assim uma análise de causa raiz desses dados.	3	3
	Glossário de Negócio						Não existe um glossário comercial aprovado e desenvolvido em um repositório compartilhado com as áreas interessadas e medição desse processo. Existe o time de TI, devido ao COR que compartilha dados com outras empresas, que trata do dado, em conjunto com os sistemas internos.	4	
	Gerenciamento da Governança						Existem empresas dentro do COR que ajudam o COR, imprensa, empresas de gás, luz, etc (estabelecendo uma parceria) Existe um acompanhamento pelas redes sociais para melhorar a qualidade da informação. Na pandemia, houve um questão para saber quanto havia de consumo de gás na pandemia e no cenário sem pandemia, assim conseguimos fazer essa medição por meio da empresa fornecedora de Gás. Porém não há um estudo de Governança com objetivo de melhoria contínua dos processos de Governança de Dados.	4	

**Fonte:** Elaboração própria – Respostas e entrevistas COR RJ

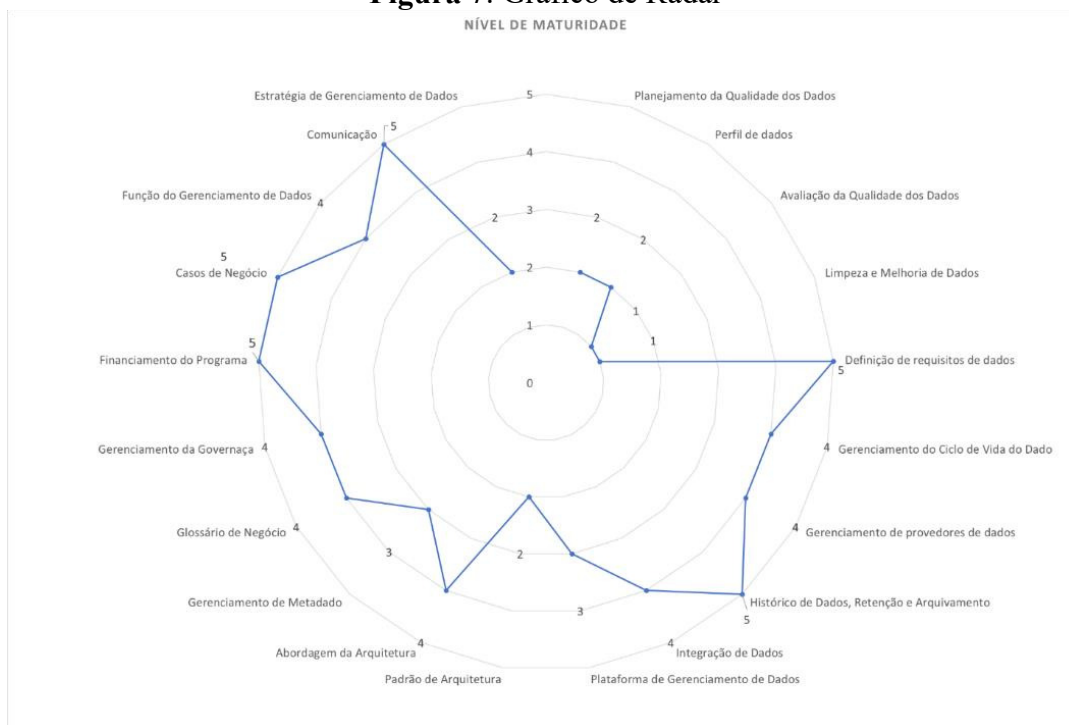
Para que o COR RJ alcance o nível 4 de maturidade de dados para o domínio de processo Governança de Dados, segundo CMMI Institute (2019) será necessário desenvolver um metamodelo integrado de gerenciamento que seja feito pelas áreas interessadas e gere relatórios e estatísticas para medição. Isso trará resultado para apoiar a tomada de decisão, identificando a causa raiz com objetivo de reduzir variações de informações no repositório de dados. Estabelecer e definir um termo comum de entendimento dos processos, baseados na estrutura no suporte dos dados. Assim será estabelecido um modelo apropriado de glossário de dados que seja integrado com alta administração e realizando estudo de governança de forma externa e estudo de caso com outras empresas das áreas com objetivo da melhoria contínua. E também é importante que siga as orientações das etapas do EURANOVA (2020) de acordo com a Tabela 10.

**Tabela 10:** Resultado – Governança de Dados

	Fase 1 – “As Is”	Fase 2 – “To Be”	Fase 3 – “Path Definition”
<b>Resultado</b>	Existe software já estabelecidos e utilizados dentro do COR com modelos de dados já estabelecidos, porém, não existe uma associação ao um glossário de dados e compartilhados por meio de repositório. Mas existe na análise constantes desses dados, de acordo com a necessidade operacional.	O COR RJ tem como objetivo atingir o próximo grau de máximo de maturidade nesse domínio de processo, ou seja, atingir o nível 5. Seguindo as melhores práticas do DMMM.	Desenvolver um metamodelo integrado para gerenciamento desenvolvido pelas áreas interessadas que gere relatório e estatísticas para medição e trazendo resultados para tomadas de decisão, identificando a causa raiz com objetivo de reduzir variações de informações no repositório de dados. Estabelecer um modelo apropriado de glossário de dados que seja integrado com alta administração e realizando estudo de governança de forma externa e estudo de caso com outras empresas das áreas com objetivo da melhoria contínua.

**Fonte:** Elaboração Própria – Adaptado EURANOVA (2020)

**Figura 7:** Gráfico de Radar



**Fonte:** Elaboração Própria

Dessa forma, a aplicação do questionário permitiu avaliar que, de maneira geral o COR possui uma aderência de nível mediano aos domínios de processos do DMMM - apresentando grau de maturidade aceitável para seus processos, apenas no domínio (Limpeza de Dados) -, e possui baixa maturidade, mas trata-se de uma particularidade de segmento do COR que é um órgão público, e devido a essa finalidade existem regras e procedimentos internos que devem ser seguidos. Analisando o panorama geral em todos os domínios 5 (cinco) domínios de

processo, o COR está com nível de maturidade 3, ou seja, definido, cumprindo, assim, o que é determinado nesse grau de maturidade pelo DMMM. Um gráfico de radar (figura 7) foi construído com objetivo de apresentar um panorama geral como resultado desse trabalho aplicado no COR.

## CONCLUSÃO

O avanço da urbanização e a crescente complexidade da gestão das cidades têm impulsionado o desenvolvimento de estratégias orientadas por dados para a tomada de decisão. Nesse contexto, os Centros de Controle se consolidam como dispositivos centrais de coordenação em cidades inteligentes, operando com grande volume e variedade de dados em tempo real. Contudo, a simples presença de tecnologias e sensores não garante a efetividade das decisões públicas se os dados não forem governados com qualidade, segurança e coerência.

Este artigo teve como objetivo propor e aplicar um modelo de avaliação da maturidade da governança de dados em Centros de Controle de Cidades Inteligentes, com base no Data Management Maturity Model (DMMM). A pesquisa contemplou a revisão de modelos de governança, a adaptação do DMMM ao contexto urbano, a construção de um questionário estruturado por domínios de processo e sua aplicação no Centro de Operações do Rio de Janeiro (COR-RJ).

Os resultados evidenciam que o COR-RJ opera com um nível intermediário de maturidade em governança de dados, com destaque para práticas consolidadas em alguns domínios, mas também lacunas relevantes, como a ausência de políticas formais de qualidade e padronização de dados. Tais achados indicam que, embora o centro já desempenhe um papel estratégico na gestão urbana, há espaço para avanços que potencializem sua capacidade analítica e responsiva.

A contribuição deste estudo reside na proposição de uma metodologia estruturada e aplicável para avaliação da maturidade em ambientes reais, oferecendo subsídios práticos para gestores públicos e especialistas em tecnologia urbana. Recomenda-se, como próximos passos, a replicação do instrumento em outros centros de controle, o refinamento do questionário com base em diferentes contextos institucionais e a integração com indicadores de impacto sobre os serviços públicos prestados.

## Referências

- Aamir, M., Mahfooz, O., Memon, M., Khokhar, A., & Haris Afzal, S. (2013). Role of contact center for smart cities. *Pak. j. eng. technol. sci*, 3(1), 23-35.
- Ahmad, M. O., Ahad, M. A., Alam, M. A., Siddiqui, F., & Casalino, G. (2021). Cyber-physical systems and smart cities in India: Opportunities, issues, and challenges. *Sensors*, 21(22), 1-20.
- Balachandar, S., & Chinnaiyan, R. (2020). Secure solutions for Smart City Command Control Centre using AIOT.
- Belghith, O., Skhiri, S., Zitoun, S., & Ferjaoui, S. (2021). A survey of maturity models in data management. *Proceedings of 2021 IEEE 12th International Conference on Mechanical and Intelligent Manufacturing Technologies (ICMIMT)*, 298-309.
- Bernardes, M. B. (2018). Participatory Governance of Smart Cities: A study upon Portuguese and Brazilian government portals. *ACM International Conference Proceeding Series*, 526-536.
- CMMI Institute (2019). *DMM-At-a-Glance*. CMMI Institute
- EURANOVA (2020). *DMMM Guidebook Data Management Maturity Model Guidebook*.
- Fleckenstein, M., & Fellows, L. (2018). *Modern data strategy*. Springer International Publishing.
- Gërvalla, M., Preniqi, N., & Kopacek, P. (2018). *IT Infrastructure Library (ITIL) framework*

- approach to IT Governance. *IFAC-PapersOnLine*, 51(30), 181-185.
- Hojda, A., Martins, P., Maynardes, T., & Fariniuk, D. (2020). From smart city to intelligence in urban operations: The case of Centro de Operações Rio. *Revista LIDER*
- Hung, N. T. (2020). Smart City Governance Model: International Experience & Recommendations for Ho Chi Minh City.
- ISACA. (2012). Modelo Corporativo para Governança e Gestão de TI da Organização. Cobit5.
- ISO/IEC (2017). Smart city concept model-Guidance for establishing a model for data interoperability. INTERNATIONAL STANDARD ISO/IEC 30182.
- IT Governance Institute. (2007). CobiT4.1 IT Governance Institute.
- Khatri, V., & Brown, C. V. (2010). Designing data governance. *Communications of the ACM*, 53(1)
- Ma, M. (2019). Data sets modeling and decision making in smart cities: A survey. *ACM Transactions on Cyber-Physical Systems*, 1, 1-20.
- Ministério do Desenvolvimento Regional. (2020). Carta brasileira para cidades inteligentes. 2020.
- Muse, L. P., Martins, P. R., Hojda, A., Abreu, P. A. de, & Almeida, P. C. de. (2020). The role of Urban Control and Command Centers in the face of COVID-19: The case of COR in Rio de Janeiro, Brazil. 2020 IEEE International Smart Cities Conference (ISC2).
- Myeong, S., Kim, Y., & Ahn, M. J. (2021a). Smart city strategies—Technology push or culture pull? A case study exploration of Gimpo and Namyangju, South Korea.
- Myeong, S., Kim, Y., & Ahn, M. J. (2021b). Smart city strategies—Technology push or culture pull? A case study exploration of Gimpo and Namyangju, South Korea.
- Poe, L., Seeman, E., & Xiong, J. (2020). Empirical study of post-production software code quality when employing the Agile Rapid Delivery Methodology. *Journal of Information Systems Applied Research*, 1, 1-15.
- Proença, D., & Borbinha, J. (2018). Maturity models for data and information management: A state of the art. *Lecture Notes in Computer Science*, 11057, 81-93.
- Rostirolla, G., Righi, R. D. R., Barbosa, J. L. V., & da Costa, C. A. (2018). ElCity: An elastic multilevel energy-saving model for smart cities. *IEEE Transactions on Sustainable Computing*, 3(1), 30-43.
- Schramm, W. (1971). Notes on case studies of instructional media projects. Working paper for the Academy for Educational Development, Washington, DC.
- Villalobos, H. F. (2020). El desarrollo tecnológico en materia policial: una receta de éxito para la prevención del delito. *Revista de relaciones internacionales, estrategia y seguridad*, 15(1), 79-97.