



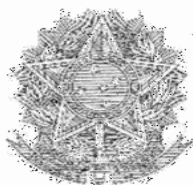
AVALIAÇÃO DE MATURIDADE EM DADOS

DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO ATUAL



GOVERNANÇA DE
DADOS E INFORMAÇÃO

FNDE

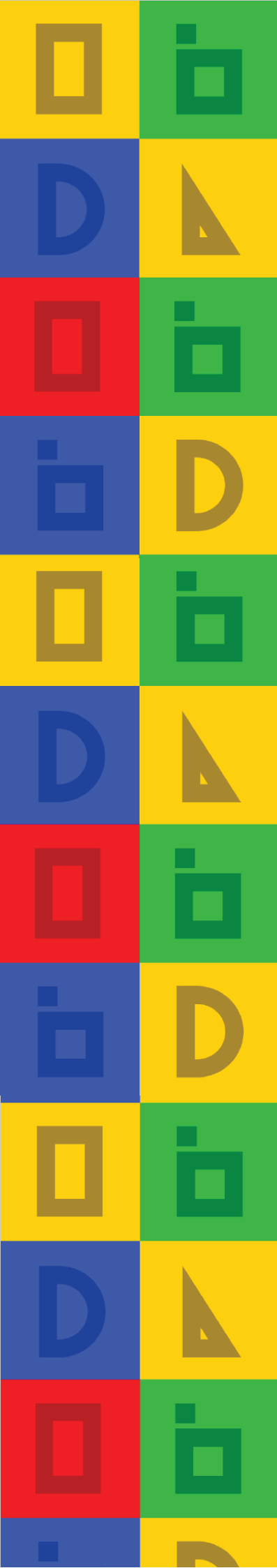


Ministério da Educação

Camilo Santana

Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação

Fernanda Pacobahyba



FNDE *Fundo Nacional de
Desenvolvimento da Educação*

MATURIDADE EM GESTÃO DE DADOS
**DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO ATUAL
DO FNDE**

FICHA TÉCNICA

Presidência

Fernanda Mara de Oliveira M C Pacobahyba (Presidente)

Juliana Isabelli Miguel Coelho (Chefe de Gabinete)

Coordenação-Geral de Estratégia, Desenvolvimento e Inovação

Ana Paula Torres (Coordenadora-Geral)

David Antonio Lustosa de Oliveira (Coordenador de Projetos)

Hugo Fusco Lobo (Chefe de Projetos)

Maritza Maura de Carvalho Francisco (Consultora)

Diretoria de Tecnologia e Inovação

Delson Pereira da Silva (Diretor)

Thaciana Guimarães de Oliveira Cerqueira (Coordenadora-Geral)

Fevereiro/2024

FNDE





Sumário

1	Introdução	8
1.1	Considerações Gerais	8
1.2	Metodologia Aplicada	8
1.2.1	Aferição da Maturidade	9
1.2.2	Alinhamento Estratégico	10
1.2.3	Diagnóstico	11
2	Sumário Executivo	12
2.1	Aferição do Nível de Maturidade de Cada Área de Conhecimento	12
2.2	Alinhamento Estratégico	13
2.3	Resumo das Recomendações	16
3	Resultados da Avaliação de Maturidade	20
3.1	Área de Conhecimento: Tratamento Ético dos Dados	20
3.1.1	Descrição e Propósito da Área de Conhecimento	20
3.1.2	Características dos Níveis de Maturidade do Tratamento Ético de Dados	20
3.1.3	Resultados e Análise da Avaliação	21
3.1.4	Diagnóstico do Tratamento Ético dos Dados	22
3.2	Área de Conhecimento: Governança de Dados	24
3.2.1	Descrição e Propósito da Área de Conhecimento	24
3.2.2	Características dos Níveis de Maturidade da Governança de Dados	24
3.2.3	Resultados e Análise da Avaliação	25
3.2.4	Diagnóstico da Governança de Dados	26
3.3	Área de Conhecimento: Arquitetura de Dados	31
3.3.1	Descrição e Propósito da Área de Conhecimento	31
3.3.2	Características dos Níveis de Maturidade da Arquitetura de Dados	31
3.3.3	Resultados e Análise da Avaliação	32
3.3.4	Diagnóstico da Arquitetura de Dados	33
3.4	Área de Conhecimento: Modelagem e Projeto de Dados	35
3.4.1	Descrição e Propósito da Área de Conhecimento	35
3.4.2	Características dos Níveis de Maturidade da Modelagem de Dados	35
3.4.3	Resultados e Análise da Avaliação	36
3.4.4	Diagnóstico da Modelagem e Projeto de Dados	37
3.5	Área de Conhecimento: Armazenamento e Operação de Dados	40
3.5.1	Descrição e Propósito da Área de Conhecimento	40
3.5.2	Características dos Níveis de Maturidade do Armazenamento e Operação	40
3.5.3	Resultados e Análise da Avaliação	41
3.5.4	Diagnóstico da Área de Armazenamento e Operação	41

3.6 Área de Conhecimento: Segurança de Dados	45
3.6.1 Descrição e Propósito da Área de Conhecimento.....	45
3.6.2 Características dos Níveis de Maturidade Segurança de Dados	45
3.6.3 Resultados e Análise da Avaliação	46
3.6.4 Diagnóstico da Segurança de Dados	46
3.7 Área de Conhecimento: Integração e Interoperabilidade	50
3.7.1 Descrição e Propósito da Área de Conhecimento.....	50
3.7.2 Características dos Níveis de Maturidade Integração e Interoperabilidade.....	50
3.7.3 Resultados e Análise da Avaliação	51
3.7.4 Diagnóstico da Integração e Interoperabilidade de Dados.....	52
3.8 Área de Conhecimento: Data Warehouse (DW) e Business Intelligence (BI)	55
3.8.1 Descrição e Propósito da Área de Conhecimento.....	55
3.8.2 Características dos Níveis de Maturidade DW e BI	55
3.8.3 Resultados e Análise da Avaliação	56
3.8.4 Diagnóstico da Área DWe BI	57
3.9 Área de Conhecimento: Gestão de Metadados	60
3.9.1 Descrição e Propósito da Área de Conhecimento.....	60
3.9.2 Características dos Níveis de Maturidade da Gestão de Metadados	60
3.9.3 Resultados e Análise da Avaliação	61
3.9.4 Diagnóstico da Gestão de Metadados	61
3.10 Área de Conhecimento: Qualidade de Dados	65
3.10.1 Descrição e Propósito da Área de Conhecimento.....	65
3.10.2 Características dos Níveis de Maturidade da Qualidade de Dados	65
3.10.3 Resultados e Análise da Avaliação	66
3.10.4 Diagnóstico da Qualidade de Dados	67
3.11 Área de Conhecimento: Big Data e Ciência de Dados.....	70
3.11.1 Descrição e Propósito da Área de Conhecimento.....	70
3.11.2 Características dos Níveis de Maturidade em Big Data e Ciência de Dados	70
3.11.3 Resultados e Análise da Avaliação	71
3.11.4 Diagnóstico da Big Data e Ciência de Dados	71
4 Conclusões Gerais	74
5 Documentos Relacionados.....	74

1 Introdução

1.1 Considerações Gerais

Atualmente, os dados gerados e usados por uma empresa para efetuar suas transações comerciais, econômicas, de sustentabilidade e inclusão, sejam eles para o desenvolvimento de novos produtos e serviços, a partir do entendimento das necessidades do mercado e dos clientes, e/ou para apoio ao processo de tomada de decisão, são considerados os seus ativos mais valiosos.

De acordo com o DAMA DMBOK, a Gestão de Dados tem como finalidade o desenvolvimento, execução e supervisão de planos e práticas que entregam, controlam, protegem e aperfeiçoam o valor dos ativos de dados e da informação em todo o seu ciclo de vida.

A definição e execução de uma estratégia de dados tem como benefícios a resolução de vários problemas relativos a dados vivenciados por uma organização, tais como:

- Dados regulatórios não conformes junto a órgãos regulatórios.
- A empresa não tem como garantir estar em conformidade com a legislação, como por exemplo, a LGPD.
- A empresa não sabe que dados e informações estão armazenados e como acessá-los.
- Há grande redundância de dados.
- Os sistemas da empresa geram silos de dados.
- Indicadores são difíceis de serem interpretados.
- Não existe um direcionamento sobre quem é o responsável pela criação e manutenção do dado.
- Não há definição padronizada dos dados, criando dificuldades para sua busca.
- Os dados nem sempre são confiáveis.
- Tomadores de decisão não conseguem ter acesso aos dados de que necessitam.
- Dados de clientes estão duplicados e/ou desatualizados.
- Há problemas de permissão de acesso aos dados.
- A empresa não conhece o perfil do seu cliente.
- Dados de baixa qualidade são usados em processos críticos.

Um *Assessment* ou Avaliação de Maturidade, como o realizado neste projeto, possibilita tirar uma fotografia do estado atual da Gestão de Dados do FNDE para substanciar a elaboração de uma Estratégia de Dados, de forma que a empresa possa buscar uma situação futura de ser uma organização *Data-Driven*.

É importante salientar que este *assessment* não tem como objetivo realizar juízo de valor. O foco é somente avaliar a aderência ao DAMA e alinhamento às estratégias do FNDE. Os Gaps que foram encontrados não significam uma apreciação negativa em relação à realidade do órgão e do seu dia a dia.

1.2 Metodologia Aplicada

Este relatório foi produzido em três etapas:

1. Aferição da maturidade, na qual se aplicou os critérios de medição de maturidade preconizados pelo DAMA DMBOK 2ª Edição como modelo de melhores práticas para Gestão de Dados;
2. Alinhamento Estratégico: análise das necessidades de dados e sua gestão em função dos objetivos, metas e iniciativas definidos no planejamento estratégico do FNDE;

3. Diagnóstico da situação atual contendo a análise dos resultados das etapas anteriores, bem como recomendações para serem observadas nas próximas fases deste projeto.

1.2.1 Aferição da Maturidade

Segundo o DAMA DMBOK 2ª Edição, os **critérios de avaliação** de maturidade de cada **área de conhecimento** (aqui mencionados como **atributos**) são basicamente: Atividades e produtos, ferramentas, padronização, recursos (pessoal) e métricas.

Para cada atributo, a avaliação define o seu **status** de implementação, ou seja, se ainda **não foi iniciado**, se está **em processo** (em implantação), **funcional** (funcionando de forma sistemática e padronizada) ou **efetivo** (funcionando de forma otimizada e continuada com melhorias contínuas).

O DAMA DMBOK ainda preconiza um **modelo de maturidade** contendo **5 níveis: 1 – Inicial/Ad hoc, 2 - Repetível, 3 - Definido, 4 - Gerenciado e 5 - Otimizado**. Utilizando-se a ISO/IEC 15504 foi possível aferir o nível de maturidade de cada área de conhecimento, conforme Tabela 1.

Tabela 1 - Referência para a Aferição dos Níveis de Maturidade

Nível 0 (Sem Capacidade)	Nível 1 (Inicial / Ad Hoc)	Nível 2 (Repetível)	Nível 3 (Definido)	Nível 4 (Gerenciado)	Nível 5 (Otimizado)
Todos os atributos NÃO INICIADO	Pelo menos um atributo com status EM PROCESSO	Pelo menos 2 atributos com status EM PROCESSO e um com status FUNCIONAL	Pelo menos 3 atributos com status FUNCIONAL e 1 com status EM PROCESSO	Pelo menos 2 atributos com status EFETIVO e 2 com status FUNCIONAL	Todos os atributos com status EFETIVO

Para a apuração do status de implementação de cada um dos atributos de cada área de conhecimento, foram elaboradas questões com base no DAMA DMBOK 2ª Edição, cujas respostas possibilitaram determinar o nível de maturidade atual de cada área de conhecimento. Foram definidos 4 grupos de respondentes, conforme as áreas relacionadas a Gestão de Dados, da seguinte forma:

- Grupo 1 formado pelos profissionais da CGEDI e da equipe de Governança de TI e de Dados;
- Grupo 2 formado pelos profissionais Desenvolvedores;
- Grupo 3 formado pelos Encarregados de Dados e profissionais da equipe de infraestrutura;
- Grupo 4 formado pelos Curados de Dados de Negócio.

A metodologia aplicada, bem como o processo de avaliação da maturidade, foram explicados em 4 webnários específicos para cada grupo. Na sequência foram realizadas sessões interativas online, via ferramenta colaborativa, para que cada grupo respondesse às questões relativas às áreas de conhecimento relacionadas à sua atuação.

No total, foram convocados 102 profissionais, cuja lista completa pode ser acessada por meio do documento relacionado – PRJGD Grupos de Respondentes. Contudo, nas 5 sessões interativas, alguns respondentes se agruparam para responderem em conjunto, não sendo possível afirmar o % de respondentes total.

A avaliação realizada no FNDE é considerada de **Classe C**, de acordo com o *Standard CMMI® Appraisal Method for Process Improvement (SCAMPI)*, ou seja, realiza uma avaliação em alto nível, sem a necessidade de análise de evidências diretas ou indiretas.

1.2.2 Alinhamento Estratégico

A aferição da maturidade das áreas de conhecimento da gestão de dados oferece uma visão clara do estado atual das capacidades de dados da organização, mas ela por si só não determina para onde a organização deseja ou precisa ir. A análise das necessidades de dados frente aos objetivos estratégicos define o caminho que o FNDE deve seguir para transformar seus dados em valor real, garantindo que cada investimento em gestão de dados e sua evolução em termos de maturidade estejam alinhados à visão e as suas metas ao longo do tempo.

O alinhamento estratégico inicialmente previsto considerou entrevistas com os principais executivos do FNDE. Todavia, por motivo de agendas e prazo para a finalização deste diagnóstico, a estratégia para a execução deste alinhamento passou a ser a **leitura e análise dos documentos relativos ao Planejamento Estratégico do FNDE afim de se identificar quais objetivos estratégicos, direcionadores estratégicos, iniciativas e projetos serão impactados pela maturidade de cada área de conhecimento da gestão de dados.**

Os seguintes documentos foram lidos e analisados:

- PEI_2023_v7.2, que apresenta as diretrizes e metas estratégicas para o período de 2023 a 2027, incluindo a missão, visão, valores, cadeia de valor integrada, mapa estratégico, objetivos estratégicos e a estrutura organizacional do FNDE. O plano destaca a necessidade de inovar e modernizar a gestão e as estruturas de governança corporativa;
- Sumário DIRAD_3.1, elaborado pela Diretoria de Administração (DIRAD), abrange diversos tópicos incluindo o mapa estratégico, os macroprocessos relacionados, os objetivos, indicadores e metas intermediárias da DIRAD;
- Sumário DIRT1_3.1: aborda a estruturação e os processos relacionados à gestão estratégica, governança, tecnologia da informação e inovação, com o objetivo de aprimorar as ações para contribuir com a educação de qualidade. O sumário inclui, dentre outras, seções sobre a gestão de tecnologia da informação, indicadores intermediários, desdobramento da estratégia, mapa estratégico, processos adotados pelo FNDE para atingir seus objetivos estratégicos;
- Sumário DIGAP_3.1, plano estratégico da Diretoria de Gestão, Articulação e Projetos Educacionais (DIGAP), abordando tópicos indicadores intermediários, diretrizes de gestão, principais projetos, atividades, metas e estratégias da DIGAP;
- Sumário DIGEF_2.1, aborda o planejamento estratégico e as ações relacionadas à Diretoria de Gestão de Fundos e Benefícios (DIGEF) incluindo a provisão de financiamento aos entes federativos, financiamento estudantil, provimento de material educacional, gerenciamento do programa de alimentação escolar e iniciativas de infraestrutura educacional;
- Sumário DIRAE_2.1, aborda o planejamento estratégico adotado em 2023, incluindo a revisão da cadeia de valor, definição de macroprocessos, da Diretoria de Ações Educacionais (DIRAE) do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE). inclui o desdobramento da estratégia, o mapa estratégico do FNDE, o regimento interno e a estrutura organizacional da DIRAE;
- Sumário GABIN_2.1, aborda o planejamento estratégico do FNDE, incluindo o desdobramento da estratégia, o mapa estratégico, os macroprocessos relacionados, o regimento interno, entre outros tópicos. O Sumário Executivo fornece uma visão geral das ações e iniciativas planejadas para alcançar os objetivos estratégicos da organização, incluindo a estrutura organizacional e as responsabilidades das diferentes unidades;
- Sumário AUDIT e COGER_2.1, aborda o planejamento estratégico e a governança pública da instituição. Ele descreve a estruturação do planejamento estratégico, o desdobramento da estratégia, a aferição de objetivos e metas, a governança pública, a estrutura organizacional, a auditoria interna e a corregedoria;

- Sumário DIFIN_2.1, aborda o regimento interno da DIFIN (Diretoria Financeira), o planejamento estratégico, a estrutura organizacional, a governança pública e a ferramenta Canvas, entre outros tópicos.
- PDTIC-FNDE_2023-2025_v1, detalha o planejamento estratégico da Diretoria de Tecnologia e Informação para 2023 a 2025, apresentando 43 necessidades de negócio, desdobradas em 208 ações (demandas) que, por sua vez, foram aglutinadas em 4 direcionadores estratégicos desdobrados em 15 iniciativas táticas.

1.2.3 Diagnóstico

O diagnóstico foi montado de tal forma que seja possível a definição de uma estratégia de dados e de um roadmap de programas, projetos e ações que viabilizem as práticas de gestão de dados que sustentem os objetivos e metas estratégicas do FNDE.

Assim, **analisou-se o que cada área de conhecimento deveria prover e qual seria o nível de maturidade desejável** para impactar positivamente o sucesso de cada ação/projeto/programa vinculados a uma iniciativa estratégica, agrupada em um direcionador estratégico que viabiliza o atingimento de um objetivo estratégico.

Após esta análise, e a partir do nível de maturidade aferido, realizou-se a identificação recomendações para serem observadas na fase de Definição de Estratégia de Dados e Definição do Roadmap de Implementação contidas neste projeto.

2 Sumário Executivo

2.1 Aferição do Nível de Maturidade de Cada Área de Conhecimento

A Figura 1 apresenta os níveis de maturidade por área do DAMA DMBOK 2ª Edição.

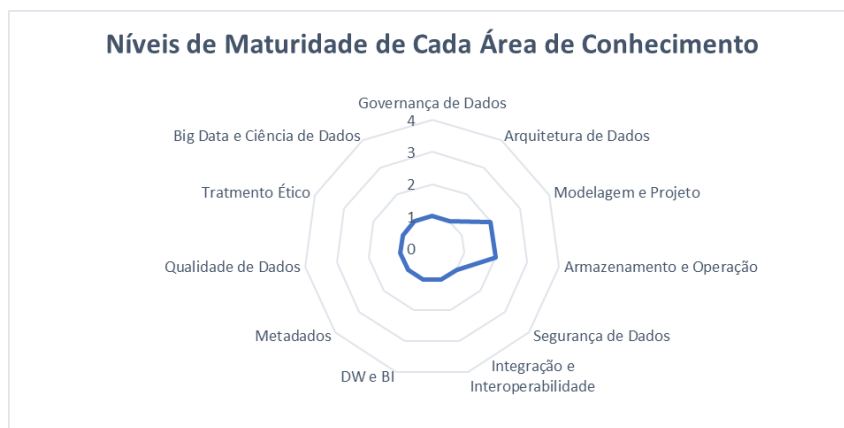


Figura 1 - Níveis de Maturidade das Áreas de Conhecimento do DAMA DMBOK

Como pode ser observado, as áreas de conhecimento mais voltadas para operações de dados são as mais bem posicionadas, o que é perfeitamente compreensível, visto que sustentam a criação, manutenção e gerenciamento dos bancos de dados. Aqui se enquadram as áreas de conhecimento Armazenamento e Operação bem como a área de Modelagem e Projeto.

As demais áreas de conhecimento ainda estão no estágio inicial, sugerindo que o FNDE está no começo de sua jornada de maturidade de dados nessas áreas. Isso significa que, embora possam reconhecer a importância dessas áreas e ter algumas práticas em fase de implantação, elas ainda não são padronizadas ou sistematizadas.

Embora a maioria das áreas de conhecimento estejam no nível inicial, cada uma delas está em uma posição diferente na jornada da maturidade, como mostra a Figura 2.

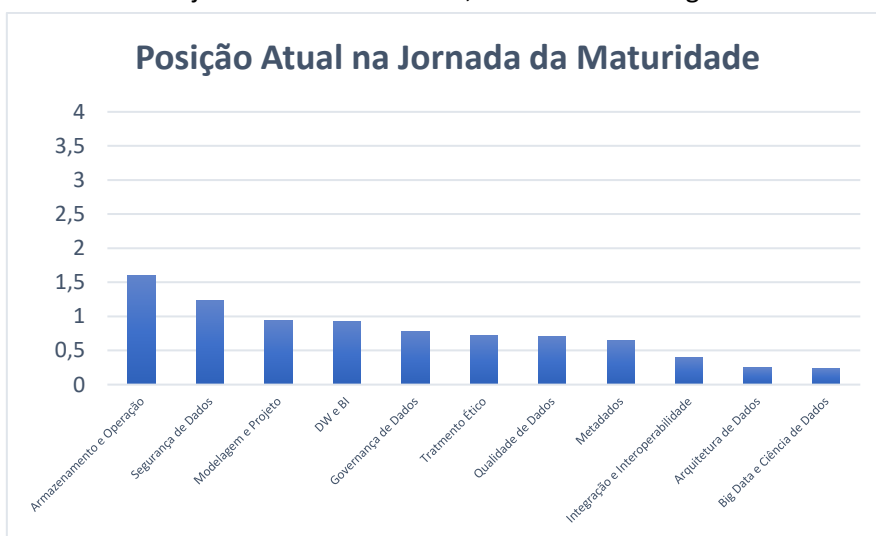


Figura 2 - Área de Conhecimento e Jornada da Maturidade

Percebe-se que as áreas de conhecimento que estão no mesmo estágio de maturidade, não estão, necessariamente na mesma posição em relação à jornada de maturidade.

Observando as áreas que estão no nível 1 – Inicial de maturidade, percebe-se que DW e BI, juntamente com Governança de Dados e Tratamento Ético de Dados estão alguns passos à frente que Arquitetura e Big Data, por exemplo.

Algo relevante de ser mencionado é que, embora a área de Modelagem e Projeto esteja no nível repetível, sua posição na jornada da maturidade é inferior, por exemplo, à Segurança de Dados. Isso se deve ao fato de que um de seus atributos (Ferramenta) ainda não foi iniciado e teve a pontuação zero nas sessões interativas. O que é importante entender é que os atributos de cada área de conhecimento não precisam maturarem de forma síncrona, embora isso seja desejável. Segurança de Dados, uma área que está no limite do nível 1 para o nível 2, é uma área cujos atributos estão sendo trabalhados todos em paralelo e por isso sua posição na jornada de maturidade é maior que a de Modelagem e Projeto.

Uma vez identificado o nível de maturidade de cada área de conhecimento, partiu-se para analisar o alinhamento estratégico, tema da próxima seção.

2.2 Alinhamento Estratégico

O Panejamento Estratégico do FNDE cobre os anos de 2023 a 2027. Observando-se os objetivos estratégicos presentes no mapa estratégico deste planejamento, identificou-se 3 objetivos diretamente impactados pela Gestão de Dados, são eles:

- OE6. Dispor de informações qualificadas para tomada de decisão.
 - Qualidade e Integridade dos Dados: Uma gestão de dados madura garante a confiabilidade, precisão e atualidade dos dados, essenciais para decisões bem-informadas.
 - Acesso e Disponibilidade de Dados: Processos maduros asseguram que os dados certos estão disponíveis para as pessoas certas no momento certo, facilitando decisões rápidas e fundamentadas.
 - Análise e Interpretação de Dados: A maturidade em gestão de dados inclui o uso de ferramentas e técnicas avançadas de análise de dados, permitindo insights mais profundos e aprimorando a tomada de decisão baseada em evidências.
- OE8. Promover a inovação e a gestão do conhecimento:
 - Cultura de Dados e Inovação: Uma gestão de dados madura fomenta uma cultura onde os dados são vistos como um ativo estratégico, estimulando a inovação e a criação de novos produtos, serviços e processos.
 - Compartilhamento e Colaboração de Dados: Práticas maduras de gestão de dados facilitam o compartilhamento de informações dentro da organização, promovendo a colaboração interdepartamental e a gestão do conhecimento.
 - Habilidade para a Inovação Baseada em Dados: Com dados confiáveis e processos eficientes, a organização está mais bem equipada para explorar novas tecnologias e abordagens, como a inteligência artificial e a aprendizagem de máquina, para impulsionar a inovação.
- OE11. Promover a transformação digital e a cultura de dados no FNDE:
 - Digitalização e Automatização de Processos: A maturidade na gestão de dados facilita a transformação digital, permitindo a automação de processos e a integração eficiente de novas tecnologias.
 - Adoção de Práticas Baseadas em Dados: Uma gestão de dados eficiente é fundamental para estabelecer uma cultura de dados sólida, onde as decisões são tomadas com base em análises rigorosas e não em intuições ou suposições.

- Capacitação e Conscientização: Ao amadurecer na gestão de dados, a organização investe na capacitação de seus colaboradores, promovendo a conscientização e a habilidade necessária para trabalhar efetivamente com dados, o que é essencial para a transformação digital.

A maturidade na gestão de dados não só capacita uma organização a tomar decisões informadas e impulsionar inovações, mas também é fundamental para a transformação digital e para promover uma cultura baseada em dados. Esses aspectos são interdependentes e reforçam um ao outro.

Cada objetivo estratégico acima mencionado é decomposto em direcionadores que se desdobram em iniciativas que são implementadas por meio de programas e/ou projetos e/ou ações detalhados na sessão sobre diagnóstico.

A Tabela 2 apresenta a hierarquia detalhada acerca da decomposição dos elementos estratégicos do *OE6. Dispor de informações qualificadas para tomada de decisão*.

Tabela 2 - Desdobramentos do Objetivo Dispor de informações qualificadas para a tomada de decisão

Direcionadores	Iniciativas	Programas e Projetos
Não identificado	Gestão orientada por dados	Programa de Governança de Dados
Não identificado	Gestão orientada por dados	Projeto de Maturidade Gov. em Dados
Não identificado	Gestão orientada por dados	Escritório de BI
Não identificado	Gestão orientada por dados	Capacitação em Dados
Não identificado	Gestão orientada por dados	Projeto Gov. FNDE
Não identificado	Gestão orientada por dados	Painéis Corporativos
Não identificado	Gestão orientada por dados	Prover estrutura para captura e processamento de dados gerenciais
Não identificado	Gestão orientada por dados	Prover solução de Big Data
Não identificado	Gestão orientada por dados	Desenvolver solução analítica de dados, obtidos de diversas fontes (interno/externos)
Não identificado	Gestão orientada por dados	Desenvolvimento e implementação da Plataforma Corporativa de Dados
Não identificado	Prestação de Contas - Mineração de Dados	Prestação de Contas - Mineração de Dados
Gestão de dados e da informação corporativa	Estabelecer políticas de gestão de dados e da informação	Projeto de Governança de Dados

A Tabela 3 apresenta a hierarquia detalhada acerca da decomposição dos elementos estratégicos do *OE8. Promover a inovação e a gestão do conhecimento*.

Tabela 3 - Desdobramentos do Objetivo Promover a inovação e a gestão do conhecimento.

Direcionadores	Iniciativas	Programas e Projetos
Gestão da inovação e do conhecimento	Criar instrumentos de inovação	Ações voltadas para a criação de instrumentos de inovação institucional

A Tabela 4 apresenta a hierarquia detalhada acerca da decomposição dos elementos estratégicos do OE11. *Promover a transformação digital e a cultura de dados no FNDE.*

Tabela 4 - Desdobramentos do Objetivo Promover a transformação digital e a cultura de dados no FNDE

Direcionadores	Iniciativas	Programas e Projetos
Elevação da maturidade em governança, gestão ágil e cibersegurança	Aprimorar instrumentos de cibersegurança	Implementação e operacionalização das práticas e processos relacionados LGPD
Promoção da cultura de dados para tomada de decisões orientadas	Disponibilizar soluções que promovam a transformação digital	Arquitetura de Dados e Analytics
Promoção da cultura de dados para tomada de decisões orientadas	Disponibilizar soluções que promovam a transformação digital	Governança e Inteligência de Dados e IA
Promoção da cultura de dados para tomada de decisões orientadas	Disponibilizar soluções que promovam a transformação digital	Atualização das soluções de armazenamento de dados e backup longa duração
Promoção da cultura de dados para tomada de decisões orientadas	Disponibilizar soluções que promovam a transformação digital	Painéis Corporativos
Promoção da cultura de dados para tomada de decisões orientadas	Disponibilizar soluções que promovam a transformação digital	Integração de Dados para Monitoramento
Promoção da cultura de dados para tomada de decisões orientadas	Disponibilizar soluções que promovam a transformação digital	Prover solução de Big Data
Promoção da cultura de dados para tomada de decisões orientadas	Disponibilizar soluções que promovam a transformação digital	Desenvolver solução analítica de dados, obtidos de diversas fontes (interno/externos)
Promoção da cultura de dados para tomada de decisões orientadas	Disponibilizar soluções que promovam a transformação digital	Prover solução para captura automatizada das informações
Promoção da cultura de dados para tomada de decisões orientadas	Disponibilizar soluções que promovam a transformação digital	Provimento de solução de consulta aos dados cadastrais e situacionais de CPF e CNPJ da Receita Federal
Promoção da cultura de dados para tomada de decisões orientadas	Disponibilizar soluções que promovam a transformação digital	Implementação de arquitetura de dados-mestre e dados de referência da Educação Básica
Promoção da cultura de dados para tomada de decisões orientadas	Disponibilizar soluções que promovam a transformação digital	Desenvolvimento, manutenção e atualização contínua do Portal de Dados Abertos e do Painel de Dados Abertos do FNDE

Direcionadores	Iniciativas	Programas e Projetos
Promoção da cultura de dados para tomada de decisões orientadas	Disponibilizar soluções que promovam a transformação digital	Revisão do processo de software do FNDE
Promoção da cultura de dados para tomada de decisões orientadas	Implementar estratégia de governança, gestão de dados e análise de dados	Programa de Governança de Dados
Promoção da cultura de dados para tomada de decisões orientadas	Implementar instrumentos de transparência pública e conformidade regulatória: com foco na Lei Geral de Proteção de Dados – LGPD e Lei de Acesso à Informação – LAI	Programa de Governança de Dado
Promoção da cultura de dados para tomada de decisões orientadas	Implementar instrumentos de transparência pública e conformidade regulatória: com foco na Lei Geral de Proteção de Dados – LGPD e Lei de Acesso à Informação – LAI	Revisão das políticas, das normas e dos processos de segurança da informação e proteção de dados do FNDE
Promoção da cultura de dados para tomada de decisões orientadas	Implementar e operacionalizar Escritório Corporativo de Business Intelligence:	Escritório de BI
Promoção da cultura de dados para tomada de decisões orientadas	Implementar e operacionalizar Escritório Corporativo de Business Intelligence	Provimento de serviços técnicos especializados em business intelligence - incluindo atividades de governança, gestão e análise de dados

2.3 Resumo das Recomendações

As recomendações resumidas na

Tabela 5. Foram consideradas apenas as áreas de conhecimento mandatórias para o sucesso dos programas/projetos estratégicos. Foi definido o nível mínimo que as áreas de conhecimento deveriam ter, bem como o que ela deveria prover.

Tabela 5 - Resumo das Recomendações

Projeto/Programa	Áreas de Conhecimento Mandatórias	Nível de Maturidade Mínima	O Que Deve Ser Provido
Arquitetura de Dados e Analytics	Arquitetura de Dados, DW e BI, Big Data e Ciência de Dados, Armazenamento e Operações, Metadados	3 - Definido	Um modelo de arquitetura coerente que suporte analytics avançados; sistemas de DW e BI para análise e relatórios; e infraestrutura para lidar com Big Data e análise preditiva. Tudo isso em um ambiente seguro, performático e documentado.
Arquitetura de dados-mestre e de referência da Educação Básica	Arquitetura de Dados, Modelagem e Projeto de Dados, Governança de Dados, Metadados	3 - Definido	Diretrizes de modelagem de dados para dados-mestre e de referência, garantindo consistência, padronização, documentação e governança.
Atualização das soluções de armazenamento de dados e backup longa duração	Armazenamento e Operação, Segurança de Dados	3 - Definido	Soluções de armazenamento que garantam a integridade, recuperação e segurança dos dados a longo prazo, incluindo recuperação de desastres e backups.
Capacitação em Dados	Governança de Dados, Qualidade de Dados, Metadados, DW e BI, Tratamento Ético de Dados, Big Data e Ciência de Dados, Modelagem de Dados	2 - Repetível	Programas de treinamento que promovam a compreensão das políticas de governança e as práticas que asseguram a qualidade dos dados e metadados, bem como o letramento em dados e o tratamento ético de dados.
Desenvolver solução analítica de dados	DW e BI, Big Data e Ciência de Dados, Arquitetura de Dados, Modelagem e Projeto, Armazenamento e Operação, Qualidade de Dados	3 - Definido	Ferramentas analíticas e algoritmos para processar e interpretar dados de múltiplas fontes, fornecendo insights acionáveis para a tomada de decisão, cm qualidade, performance e segurança.
Desenvolvimento e implementação da Plataforma Corporativa de Dados	Arquitetura de Dados, Integração e Interoperabilidade, Governança de Dados e Metadados, Qualidade de Dados	4 - Gerenciado	Uma infraestrutura de dados unificada que permita a integração fácil entre sistemas e a interoperabilidade de dados corporativos, além do modelo arquitetural de dados, políticas, papéis, responsabilidades, processos e padrões de metadados possibilitando aumentar os níveis de qualidade.
Desenvolvimento do Portal de Dados Abertos	Governança de Dados, Gestão de Metadados, Qualidade de Dados	3 - Definido	Políticas claras de governança para gerenciar a publicação de dados abertos e metadados detalhados que facilitam a compreensão e utilização dos dados com qualidade adequada pelo público.
Escritório de BI	DW e BI, Governança de Dados, Tratamento Ético de Dados	3 - Definido	Centralização das iniciativas de BI para alinhar esforços analíticos com objetivos estratégicos e promover o uso de dados na

Projeto/Programa	Áreas de Conhecimento Mandatórias	Nível de Maturidade Mínima	O Que Deve Ser Provido
			organização, com responsabilidade e ética.
Governança e Inteligência de Dados e IA	Governança de Dados, Big Data e Ciência de Dados, Tratamento Ético dos Dados	4 - Gerenciado	Frameworks de governança que regulam o uso ético de dados e IA, e práticas de ciência de dados que impulsionem a inovação e a eficiência operacional.
Implementação da LGPD	Segurança de Dados, Tratamento Ético de Dados, Governança de Dados, Metadados, Modelagem e Projeto	3 - Definido	Procedimentos e controles de segurança alinhados com a LGPD, e estratégias para assegurar o tratamento ético dos dados pessoais.
Integração de Dados para Monitoramento	Integração e Interoperabilidade, Qualidade de Dados, Arquitetura de Dados, Modelagem e Projeto, Armazenamento e Operação, Metadados	3 - Definido	Sistemas que permitam a consolidação de dados de várias fontes, mantendo a alta qualidade e a integridade dos dados para monitoramento efetivo.
Painéis Corporativos	DW e BI, Modelagem e Projeto de Dados, Governança de dados, Metadados, Qualidade de Dados, Tratamento Ético de dados, Armazenamento e Operação	3 - Definido	Design e implementação de painéis de controle que apresentem dados modelados para facilitar a análise e o monitoramento de indicadores chave de desempenho dentro de padrões éticos.
Prestação de Contas - Mineração de Dados	Qualidade de Dados, Segurança de Dados, DW e BI, Tratamento Ético dos Dados	3 - Definido	Técnicas de mineração de dados que descubram padrões relevantes para a prestação de contas, garantindo a confidencialidade e a integridade dos dados.
Programa de Governança de Dados	Governança de Dados, Qualidade de Dados, Segurança de Dados, Metadados, Arquitetura de Dados e Tratamento Ético de Dados	4 - Gerenciado	Estrutura de governança robusta que defina responsabilidades e procedimentos para manter e melhorar continuamente a qualidade dos dados.
Projeto de Maturidade em Governança de Dados	Governança de Dados, Arquitetura de Dados, Metadados, Segurança de Dados, Qualidade de Dados, DW e BI, Modelagem e Projeto de Dados, Armazenamento e Operação, Tratamento Ético de Dados, Big Data e Ciência de Dados	3 - Definido	Avaliações da aplicação no FNDE das melhores práticas de gestão de dados visando a melhoria contínua dos processos de dados e sua máxima valoração.
Projeto Gov. FNDE	Governança de Dados, Segurança de Dados	3 - Definido	Iniciativas de governança que estejam em conformidade com os padrões de segurança e que promovam a proteção de dados dentro da organização.

Projeto/Programa	Áreas de Conhecimento Mandatórias	Nível de Maturidade Mínima	O Que Deve Ser Provido
Estrutura para dados gerenciais	Armazenamento e Operação, Modelagem e Projeto de Dados, DW e BI, Arquitetura de Dados, Modelagem de dados, Armazenamento e Operação	3 - Definido	Sistemas de armazenamento otimizados e modelos de dados projetados para capturar e analisar informações gerenciais.
Solução de Big Data	Big Data e Ciência de Dados, Armazenamento e Operação, Governança de Dados, Metadados e Segurança de Dados, Arquitetura de Dados, Armazenamento e Operação, Integração e Interoperabilidade	3 - Definido	Plataformas de Big Data que permitam o processamento eficiente de grandes volumes de dados, com armazenamento escalável e análise avançada, obedecendo a políticas, padrões e segurança adequados.
Captura automatizada das informações	Integração e Interoperabilidade, Qualidade de Dados, Metadados, Segurança de Dados e Arquitetura de Dados	3 - Definido	Automação dos fluxos de dados para captura precisa e consistente de informações, assegurando a integridade dos dados e sua correta definição e linhagem.
Serviços técnicos especializados em BI	DW e BI, Governança de Dados, Armazenamento e Operação	3 - Definido	Suporte técnico para implementar soluções de BI que se alinhem às políticas de governança e utilizem dados de forma estratégica.
Consulta aos dados cadastrais e situacionais	Metadados, Segurança de Dados. MDM e Tratamento Ético dos Dados	3 - Definido	Acesso seguro e gerenciamento de metadados para consultas eficientes a dados cadastrais e situacionais de entidades governamentais.
Revisão de políticas de segurança e proteção de dados	Segurança de Dados, Governança de Dados	3 - Definido	Atualização das políticas de segurança para proteger dados contra ameaças e alinhar com as melhores práticas de governança de dados.
Revisão do processo de software	Qualidade de Dados, Modelagem e Projeto de Dados, Segurança de Dados, Metadados, Armazenamento e Operação e Arquitetura de Dados, Integração e Interoperabilidade	3 - Definido	Metodologias de desenvolvimento de software que incorporem práticas de qualidade, arquitetura de dados, modelagem de dados, segurança de dados, otimização para o armazenamento e operação para sistemas confiáveis e eficientes.

3 Resultados da Avaliação de Maturidade

Os resultados da avaliação serão apresentados para cada área de conhecimento do DAMA DMBOK 2ª Edição. Dentro de cada área de conhecimento, a estrutura de documentação dos resultados será padronizada nos seguintes itens:

- Descrição e propósito da área de conhecimento;
- Descrição dos níveis de maturidade da área de conhecimento;
- Diagnóstico (pontuação dos *status*, nível de maturidade atual, análise de alinhamento estratégico);
- Recomendações.

3.1 Área de Conhecimento: Tratamento Ético dos Dados

3.1.1 Descrição e Propósito da Área de Conhecimento

O tratamento ético de dados lida sobre como adquirir, armazenar, gerenciar, interpretar, analisar, aplicar e dispor o dado, de forma que esteja alinhado com princípios éticos, incluindo a responsabilidade com a comunidade.

Os objetivos do Tratamento Ético dos Dados são:

- Definir o tratamento ético dos dados na organização.
- Educar os funcionários e colaboradores sobre os riscos no tratamento impróprio dos dados.
- Mudar e internalizar uma cultura e comportamentos para o tratamento de dados.
- Monitorar o ambiente regulatório, medir, monitorar e ajustar a organização ao tratamento ético dos dados.

3.1.2 Características dos Níveis de Maturidade do Tratamento Ético de Dados

Nível 0: Sem Capacidade

- Atividades e Produtos: Não há práticas ou atividades formais reconhecidas para o tratamento ético dos dados.
- Ferramentas: Ausência de ferramentas dedicadas para apoiar o tratamento ético dos dados.
- Padronização: Não existe padronização; as ações são ad hoc e não documentadas.
- Pessoas, Recursos e Métricas: Falta de consciência organizacional sobre a ética no tratamento dos dados; não há métricas ou responsáveis definidos.

Nível 1: Inicial / Ad Hoc

- Atividades e Produtos: Algumas práticas de tratamento ético dos dados podem existir, mas são inconsistentes e não formalizadas.
- Ferramentas: Uso de ferramentas básicas ou gerais, como e-mail e documentos compartilhados, para a comunicação sobre ética dos dados.
- Padronização: Não há padronização ou processos formais; as ações dependem de indivíduos.
- Pessoas, Recursos e Métricas: Consciência inicial da importância da ética dos dados, mas sem treinamento formal; não há medição da conformidade.

Nível 2: Repetível

- Atividades e Produtos: Atividades de revisão das práticas de tratamento de dados são realizadas, com princípios éticos identificados e lacunas reconhecidas.
- Ferramentas: Ferramentas centralizadas, como wikis internos ou bases de conhecimento, começam a ser utilizadas.

- Padronização: Início da definição de processos; as práticas de tratamento ético de dados começam a ser documentadas.
- Pessoas, Recursos e Métricas: Papéis são mais claramente definidos; começam a surgir métricas básicas de conformidade.

Nível 3: Definido

- Atividades e Produtos: Implementação de uma estratégia de tratamento ético dos dados com planos de comunicação e programas de treinamento.
- Ferramentas: Uso sistemático de ferramentas de comunicação e treinamento como microblogs e intranets.
- Padronização: Processos formalizados e padronizados para tratamento ético dos dados, com documentação consistente.
- Pessoas, Recursos e Métricas: Treinamento formal em ética de dados para funcionários; uso de métricas para monitorar a qualidade e conformidade dos dados.

Nível 4: Gerenciado

- Atividades e Produtos: Auditorias de dados de ponta a ponta são realizadas; práticas e estratégias de tratamento de dados são revisadas regularmente.
- Ferramentas: Ferramentas avançadas para gestão de ética dos dados são padronizadas e integradas em toda a organização.
- Padronização: Processos são gerenciados ativamente e continuamente melhorados; políticas são atualizadas regularmente.
- Pessoas, Recursos e Métricas: Métricas de desempenho relacionadas ao tratamento ético dos dados são estabelecidas e acompanhadas.

Nível 5: Otimização

- Atividades e Produtos: Práticas de tratamento de dados são otimizadas e automatizadas; há uma busca contínua por melhorias.
- Ferramentas: Ferramentas para visualização e auditoria de dados são altamente sofisticadas e permitem a gestão proativa da ética dos dados.
- Padronização: Os processos são otimizados e refinados com base em feedback e métricas de desempenho.
- Pessoas, Recursos e Métricas: A cultura organizacional apoia fortemente a ética de dados; há envolvimento e apoio da alta liderança.

3.1.3 Resultados e Análise da Avaliação

3.1.3.1 Maturidade

O status de cada atributo desta área de conhecimento foi calculado pela média das respostas dos participantes de todos os grupos respondentes. A Tabela 6 mostra os resultados dos status dos atributos desta área.

Tabela 6 - Resultados da avaliação do Tratamento dos Dados

Atributo	Pontuação	Status
Atividade/Produto	0,83	Em processo
Ferramenta	0	Não iniciado
Padronização	1,04	Em processo
Pessoas, Recursos e Métricas	0,61	Não iniciado
Nível de Maturidade		1 - Inicial

3.1.4 Diagnóstico do Tratamento Ético dos Dados

3.1.4.1 Análise do Alinhamento Estratégico

Dos 23 programas/projetos estratégicos diretamente impactados pela maturidade da gestão de dados, 7 deles exigem que se tenha algum nível de tratamento ético de dados. Para cada projeto é analisado o nível mínimo de maturidade necessário nesta área. Assim, tem-se:

- Capacitação em Dados: O nível mínimo de maturidade é o Repetível. A organização deve ter processos estabelecidos para treinamento em ética de dados, mas esses podem não estar totalmente padronizados ou automatizados.
- Governança e Inteligência de Dados e IA: O nível mínimo de maturidade é o Definido. Deve haver políticas e procedimentos formalmente estabelecidos que abordem a ética na governança de dados e no uso de IA.
- Implementação e operacionalização da LGPD: O nível mínimo de maturidade é o Definido. As práticas devem estar em conformidade com a LGPD e ser formalmente reconhecidas pela organização.
- Painéis Corporativos: O nível mínimo de maturidade é o Repetível. Os processos para criar painéis que utilizam dados éticos precisam ser estabelecidos e consistentemente aplicados.
- Prestação de Contas - Mineração de Dados: O nível mínimo de maturidade é o Definido. Requer processos formalizados para garantir que as técnicas de mineração de dados sejam eticamente sólidas.
- Programa de Governança de Dados: O nível mínimo de maturidade é o Definido. Um programa de governança de dados deve incluir considerações éticas em sua estrutura.
- Provimento de solução de consulta aos dados cadastrais e situacionais: O nível mínimo de maturidade é o Definido. Requer práticas éticas formais para a manipulação de dados sensíveis e cadastrais.

Após a avaliação do nível de maturidade, analisou-se, de forma geral, as atividades essenciais e os entregáveis que garantiriam a ética no tratamento dos dados.

A Tabela 7 apresenta o alinhamento estratégico para o Tratamento Ético dos Dados contendo os itens analisados.

Tabela 7 – Alinhamento Estratégico para o Tratamento Ético de Dados

Projeto	Nível Mínimo de Maturidade	Práticas Necessárias	Entregáveis Necessários
Capacitação em Dados	2 - Repetível	Desenvolver e implementar programas de treinamento no tratamento ético de dados.	Programa de treinamento ético em dados estabelecido e materiais educativos.
Governança e Inteligência de Dados e IA	3 - Definido	Estabelecer princípios e práticas éticas para IA e analytics.	Diretrizes éticas para IA, políticas de governança de dados.
Implementação e operacionalização das práticas e processos relacionados LGPD	3 - Definido	Revisão das práticas de tratamento de dados para conformidade com a LGPD.	Documentação das práticas de conformidade, relatórios de auditoria LGPD.
Painéis Corporativos	2 - Repetível	Garantir a ética na coleta e exibição e distribuição de dados nos painéis.	Painéis que respeitam a privacidade e a ética dos dados.

Projeto	Nível Mínimo de Maturidade	Práticas Necessárias	Entregáveis Necessários
Prestação de Contas - Mineração de Dados	3 - Definido	Implementar práticas éticas na mineração de dados para relatórios.	Relatórios de mineração de dados que sigam os princípios éticos.
Programa de Governança de Dados	3 - Definido	Integrar a ética como um componente central da governança de dados.	Framework de governança de dados que inclui considerações éticas.
Provimento de solução de consulta aos dados cadastrais e situacionais de CPF e CNPJ da Receita Federal	3 - Definido	Assegurar a ética na consulta e uso de dados sensíveis e cadastrais.	Sistemas e processos de consulta que protejam a privacidade e cumpram com a ética de dados.

As atividades e entregáveis listados acima são baseados nos elementos do diagrama de contexto para Tratamento Ético de Dados apresentado no DAMA DMBOK 2ª Edição. É importante notar que o nível de maturidade indicado reflete o mínimo necessário para começar a endereçar as questões éticas em cada projeto. À medida que os projetos progridem, pode ser necessário alcançar níveis mais altos de maturidade.

3.1.4.2 Recomendações

Considerando que o FNDE está no Nível 1 de maturidade e visando alcançar os níveis de maturidade necessários para os projetos mencionados, aqui estão recomendações específicas para aumentar a maturidade em Tratamento Ético de Dados:

1. Estabelecer Fundamentos de Governança de Dados:
 - Revisar a política de governança de dados que aborde questões éticas.
 - Nomear um responsável pela governança de dados para liderar os esforços nesta área.
2. Criar um Framework de Tratamento Ético de Dados:
 - Definir um conjunto de princípios éticos para o tratamento de dados.
 - Desenvolver um framework que inclua padrões, procedimentos e responsabilidades para garantir o tratamento ético dos dados.
3. Implementar Programas de Capacitação e Conscientização:
 - Criar programas de treinamento para funcionários sobre ética e proteção de dados, incluindo aspectos relevantes da LGPD.
 - Desenvolver materiais de educação e conscientização contínua para manter a ética de dados em foco.
4. Desenvolver Políticas e Processos Relacionados à LGPD:
 - Estabelecer políticas específicas e processos de conformidade para a LGPD.
 - Iniciar a documentação dos processos de tratamento de dados pessoais e mecanismos de consentimento.
5. Construir e Implementar Painéis Corporativos:
 - Assegurar que os painéis incorporem práticas éticas desde o design até a implementação.
 - Garantir que os painéis corporativos reflitam a transparência e promovam a responsabilidade no uso dos dados.
6. Elaborar/Revisar Processos para a Prestação de Contas:
 - Implementar práticas de mineração de dados que sejam transparentes e justificáveis para uso em relatórios de prestação de contas.
 - Criar um processo de revisão ética para todas as atividades de mineração de dados.

7. Formalizar o Programa de Governança de Dados:
 - Estabelecer um programa de governança de dados que integre considerações éticas.
 - Definir claramente papéis e responsabilidades dentro do programa de governança de dados.
8. Desenvolver Soluções para Consultas de Dados Cadastrais:
 - Estabelecer processos éticos para a consulta e tratamento de dados cadastrais e situacionais.
 - Garantir que o acesso a dados cadastrais seja realizado de maneira segura e em conformidade com as políticas de privacidade.

Para cada um destes passos, o FNDE deve:

- Documentar todos os processos e políticas estabelecidos, criando uma base para práticas consistentes e replicáveis.
- Iniciar projetos piloto para testar e aprimorar os novos processos e políticas.
- Realizar auditorias e revisões regulares para garantir que as práticas estejam alinhadas com as políticas e para identificar áreas que necessitam de melhorias.
- Estabelecer indicadores de desempenho para monitorar o progresso e a adesão às práticas de tratamento ético de dados.
- Engajar todas as partes interessadas, incluindo executivos e fornecedores de dados, para garantir o apoio organizacional às iniciativas de aumento da maturidade em tratamento ético de dados.

3.2 Área de Conhecimento: Governança de Dados

3.2.1 Descrição e Propósito da Área de Conhecimento

O propósito da área de conhecimento é o exercício da autoridade, controle e decisões compartilhadas (planejamento, monitoramento e aplicação) sobre o gerenciamento dos ativos de dados da organização.

Esta área de conhecimento tem por objetivos:

- Permitir a uma organização gerenciar os dados como ativos.
- Definir, aprovar, comunicar e implementar princípios, políticas, procedimentos, métricas, ferramentas e responsabilidades pela gestão de dados.
- Monitorar e guiar a conformidade com a política, uso dos dados e o gerenciamento das atividades relacionadas.

3.2.2 Características dos Níveis de Maturidade da Governança de Dados

Nível 0: Sem Capacidade

- Atividades e Produtos: Não existem atividades de governança de dados.
- Ferramentas: Ausência de ferramentas para governança de dados.
- Padronização: Nenhuma padronização ou processo formal para governança de dados.
- Pessoas, Recursos e Métricas: Nenhuma responsabilidade definida para governança de dados, sem métricas de desempenho.

Nível 1: Inicial / Ad Hoc

- Atividades e Produtos: Reconhecimento da necessidade de governança de dados; atividades ad hoc e isoladas para gerenciar dados.
- Ferramentas: Uso de ferramentas básicas de escritório para a gestão de dados.
- Padronização: Práticas informais e não documentadas para a governança de dados.
- Pessoas, Recursos e Métricas: Consciência individual sobre a importância da governança de dados; falta de envolvimento da liderança.

Nível 2: Repetível

- Atividades e Produtos: Desenvolvimento de políticas de governança de dados; atividades de governança começam a ser repetidas.
- Ferramentas: Ferramentas básicas de governança de dados são adotadas, como planilhas para rastrear conformidade.
- Padronização: Início da documentação das políticas e procedimentos de governança de dados.
- Pessoas, Recursos e Métricas: Existência de alguns papéis definidos; métricas básicas de conformidade são estabelecidas.

Nível 3: Definido

- Atividades e Produtos: Políticas e procedimentos de governança de dados são formalizados e comunicados em toda a organização.
- Ferramentas: Ferramentas especializadas de governança de dados são implementadas, como sistemas de gestão de metadados.
- Padronização: Procedimentos padronizados para governança de dados são adotados em toda a organização.
- Pessoas, Recursos e Métricas: Funções de governança de dados são estabelecidas com responsabilidades claras; métricas de desempenho e de valor de dados são utilizadas.

Nível 4: Gerenciado

- Atividades e Produtos: Governança de dados integrada às operações de negócio; relatórios regulares sobre a qualidade e o valor dos dados.
- Ferramentas: Ferramentas avançadas e sistemas de automação são utilizados para suportar a governança de dados.
- Padronização: Existem padrões de governança de dados bem estabelecidos e gerenciados ativamente.
- Pessoas, Recursos e Métricas: A liderança está engajada na governança de dados; existem indicadores-chave de desempenho e auditorias regulares.

Nível 5: Otimizado

- Atividades e Produtos: Governança de dados é parte da cultura organizacional; melhorias contínuas são feitas com base em métricas avançadas.
- Ferramentas: Ferramentas de última geração e análises preditivas suportam a governança de dados.
- Padronização: Excelência e inovação em padrões de governança de dados; processos são otimizados regularmente.
- Pessoas, Recursos e Métricas: Total envolvimento organizacional na governança de dados; métricas avançadas para medir o impacto dos dados no sucesso do negócio.

3.2.3 Resultados e Análise da Avaliação

3.2.3.1 Maturidade

O status de cada atributo desta área de conhecimento foi calculado pela média das respostas dos participantes dos grupos de respondentes 01 e 04. A Tabela 6

Tabela 8 mostra os resultados dos status dos atributos desta área.

Tabela 8 - Resultados da avaliação da Governança de Dados

Atributo	Pontuação	Status
Atividade/Produto	1,02	Em processo
Ferramenta	0,23	Não iniciado
Padronização	0,55	Em processo
Pessoas, Recursos e Métricas	1,18	Em processo
Nível de Maturidade		1 - Inicial

3.2.4 Diagnóstico da Governança de Dados

3.2.4.1 Análise do Alinhamento Estratégico

Dos 23 programas/projetos estratégicos diretamente impactados pela maturidade da gestão de dados, 16 deles exigem que se tenha algum nível governança de dados. Para cada projeto é analisado o nível mínimo de maturidade necessário nesta área. Assim, tem-se:

1. Arquitetura de Dados e Analytics - Nível 3 (Definido):
 - Esta iniciativa requer uma abordagem estruturada e consistente para a integração e análise de dados. No nível 3, a organização já terá políticas e procedimentos claros que são essenciais para garantir a integridade e a utilidade dos dados no suporte de decisões analíticas.
2. Arquitetura de dados-mestre e de referência da Educação Básica - Nível 3 (Definido):
 - Dados-mestre e de referência exigem precisão, consistência e uma abordagem padronizada, alinhada com as políticas organizacionais e regulamentos educacionais. O nível 3 garante que as políticas necessárias estão formalizadas e comunicadas.
3. Atualização das soluções de armazenamento de dados e backup longa duração - Nível 2 (Repetível):
 - Enquanto o armazenamento e o backup são operacionais por natureza, um nível 2 é necessário para garantir que os processos de backup e recuperação sejam realizados de forma consistente, mas ainda não requerem a completa formalização do nível 3.
4. Capacitação em Dados - Nível 2 (Repetível):
 - A capacitação necessita de práticas estabelecidas e repetíveis de treinamento e desenvolvimento, mas não precisa inicialmente da formalização completa de políticas e procedimentos encontrada no nível 3.
5. Desenvolvimento e implementação da Plataforma Corporativa de Dados - Nível 3 (Definido):
 - Uma plataforma de dados corporativa requer uma governança de dados robusta para gerenciar efetivamente a qualidade, segurança e uso dos dados em toda a organização.
6. Desenvolvimento do Portal de Dados Abertos - Nível 3 (Definido):
 - A abertura de dados requer políticas claras e procedimentos de governança que assegurem a qualidade, acessibilidade e transparência, alinhados com as melhores práticas e regulamentos.
7. Escritório de BI - Nível 3 (Definido):

- Um escritório de BI precisa de uma estrutura de governança de dados definida para orientar a análise de dados, assegurando que as informações sejam usadas de forma ética e estratégica.
8. Governança e Inteligência de Dados e IA - Nível 4 (Gerenciado):
 - A complexidade da IA e a necessidade de incorporá-la de forma responsável na tomada de decisões requerem um nível de governança que não apenas defina, mas também gerencie e monitore ativamente o uso de dados e algoritmos de IA.
 9. Implementação da LGPD - Nível 3 (Definido):
 - Para estar em conformidade com a LGPD, é necessário ter políticas e procedimentos de governança de dados bem definidos, documentados e implementados em toda a organização.
 10. Painéis Corporativos - Nível 3 (Definido):
 - Os painéis corporativos requerem um alto nível de governança para garantir que os dados sejam precisos, atuais e apresentados de uma maneira que esteja alinhada com as políticas organizacionais.
 11. Programa de Governança de Dados - Nível 4 (Gerenciado):
 - O gerenciamento ativo de um programa de governança de dados é necessário para monitorar, avaliar e melhorar continuamente as práticas de governança.
 12. Projeto de Maturidade em Governança de Dados - Nível 3 (Definido):
 - Este projeto está focado em avaliar e melhorar a maturidade em governança de dados, o que implica que já existem processos definidos que podem ser avaliados e aprimorados.
 13. Projeto Gov. FNDE - Nível 3 (Definido):
 - A aliança entre governança de dados e os objetivos organizacionais requer políticas claras e processos definidos para garantir que os dados sejam gerenciados em alinhamento com a missão e as metas do FNDE.
 14. Solução de Big Data - Nível 3 (Definido):
 - O manuseio de grandes volumes de dados requer processos de governança estabelecidos para assegurar a qualidade, privacidade e segurança dos dados.
 15. Serviços técnicos especializados em BI - Nível 3 (Definido):
 - Serviços especializados devem seguir práticas de governança bem definidas para garantir que os insights fornecidos estejam alinhados com as políticas organizacionais e estratégias de dados.
 16. Revisão de políticas de segurança e proteção de dados - Nível 3 (Definido):
 - A revisão e atualização das políticas de segurança e proteção de dados demandam que já existam políticas formais em vigor que possam ser revistas e aprimoradas.
 17. Revisão do processo de software
 - Metodologias de desenvolvimento de software devem incorporar práticas, observar as políticas e padrões preconizados pela governança de dados.

Após a avaliação do nível de maturidade, analisou-se, de forma geral, as atividades essenciais e os entregáveis que podem garantir a governança dos dados.

Tabela 9 apresenta o alinhamento estratégico para a Governança de Dados contendo os itens analisados.

Tabela 9 – Alinhamento Estratégico para a Governança de Dados

Projeto	Nível Mínimo de Maturidade	Atividades Necessárias	Entregáveis Necessários
Arquitetura de Dados e Analytics	3 - Definido	Definir princípios de governança para analytics e arquitetura de dados	Estratégia de Governança de Dados, Políticas e Padrões de Dados
Arquitetura de dados-mestre e de referência da Educação Básica	3 - Definido	Desenvolver padrões de dados-mestre e de referência	Framework de Governança, Diretrizes para Dados Mestre e de Referência
Atualização das soluções de armazenamento de dados e backup longa duração	2 - Repetível	Implementar padrões de backup e recuperação	Procedimentos de Operação e Políticas de Backup
Capacitação em Dados	2 - Repetível	Conduzir treinamentos sobre políticas de governança de dados	Materiais de Treinamento e Registros de Conformidade
Desenvolvimento e implementação da Plataforma Corporativa de Dados	3 - Definido	Desenvolver políticas para a gestão da plataforma	Documentação da Plataforma e Procedimentos de Governança
Desenvolvimento do Portal de Dados Abertos	3 - Definido	Estabelecer políticas para dados abertos e transparência	Portal de Dados Abertos e Relatório de Transparência
Escritório de BI	3 - Definido	Integrar governança no uso de BI e análises	Políticas de BI e Diretrizes de Governança
Governança e Inteligência de Dados e IA	4 - Gerenciado	Incorporar IA nas práticas de governança	Framework de Governança de Dados e IA, Políticas Específicas de IA
Implementação da LGPD	3 - Definido	Garantir conformidade com a LGPD	Políticas de Conformidade com a LGPD e Relatórios de Auditoria
Painéis Corporativos	3 - Definido	Definir governança para desenvolvimento de painéis	Diretrizes de Governança para Painéis e Dashboards Implementados
Programa de Governança de Dados	4 - Gerenciado	Executar um programa completo de governança de dados	Plano de Governança de Dados e Relatórios de Progresso
Projeto de Maturidade em Governança de Dados	3 - Definido	Avaliar e melhorar a maturidade da governança	Avaliação de Maturidade e Plano de Melhoria
Projeto Gov. FNDE	3 - Definido	Alinhar governança de dados com objetivos organizacionais	Estratégia Alinhada de Governança de Dados e Plano de Implementação
Solução de Big Data	3 - Definido	Aplicar governança ao ambiente de Big Data	Políticas de Governança para Big Data e Protocolos de Segurança
Serviços técnicos especializados em BI	3 - Definido	Integrar serviços de BI sob a governança de dados	Serviços de BI Governados e Documentação de Suporte
Revisão de políticas de segurança e proteção de dados	3 - Definido	Revisar e atualizar políticas de segurança de dados	Políticas Atualizadas e Relatórios de Conformidade

Esta tabela sugere que a maioria dos projetos exige um nível de maturidade "Definido" em Governança de Dados. Isso significa que a organização precisa ter políticas, processos e princípios claramente documentados e comunicados para gerenciar seus dados eficazmente. As atividades necessárias estão focadas em desenvolver e implementar essas políticas e garantir que elas sejam cumpridas. Os entregáveis resultantes fornecem a documentação e as ferramentas necessárias para suportar a governança efetiva dos dados em toda a organização.

Analisando-se a tabela, verifica-se:

1. Predominância do Nível 3 - Definido:

- A maioria dos projetos requer que a organização esteja no nível "Definido" de maturidade em Governança de Dados. Isso implica que a organização deve ter procedimentos documentados, consistentes e comunicados para o gerenciamento de dados, sugerindo um grau significativo de formalização nas práticas de governança de dados.

2. Atividades Necessárias Refletem Estruturação e Consistência:

- As atividades listadas, como o desenvolvimento de políticas, padrões e procedimentos, indicam a necessidade de estruturar e sistematizar a gestão de dados. Isso é fundamental para garantir que as práticas de Governança de Dados sejam previsíveis, confiáveis e repetíveis em toda a organização.

3. Entregáveis Como Evidência de Governança:

- Os entregáveis mencionados, tais como estratégias de governança de dados, políticas e planos de implementação, são produtos tangíveis que evidenciam a presença de uma governança de dados eficaz. Eles são essenciais para demonstrar conformidade, efetivar a gestão de dados e comunicar práticas de governança a todas as partes interessadas.

4. Foco em Conformidade e Alinhamento Organizacional:

- Projetos como a "Implementação da LGPD" e o "Projeto Gov. FNDE" destacam a necessidade de conformidade regulatória e alinhamento com os objetivos organizacionais. Isso mostra a importância de uma governança de dados que não só gerencia dados eficientemente, mas também assegura que o tratamento dos dados esteja em conformidade com as leis e alinhado com as metas estratégicas do FNDE.

5. Governança como Fundação para Outras Iniciativas:

- O papel da Governança de Dados como um suporte para outras iniciativas é evidenciado em projetos como "Arquitetura de Dados e Analytics" e "Desenvolvimento e implementação da Plataforma Corporativa de Dados". A governança fornece a estrutura necessária para avançar com segurança nessas áreas, garantindo que as inovações e melhorias estejam em conformidade com as políticas e diretrizes organizacionais.

6. Capacitação e Cultura de Dados:

- A inclusão de projetos focados em "Capacitação em Dados" e "Serviços técnicos especializados em BI" indica uma ênfase na capacitação de funcionários e na criação de uma cultura de dados. A Governança de Dados apoia esses objetivos ao estabelecer normas e promover práticas de gerenciamento de dados que são fundamentais para uma compreensão organizacional ampla e a adoção de uma cultura orientada por dados.

A Tabela 9 é quadro resumo que permite ao FNDE visualizar e planejar como deve abordar a governança de dados para apoiar seus projetos. Ela serve como base para se identificar áreas prioritárias de ação e entender os resultados esperados dessas iniciativas, pontos fundamentais para a definição da Estratégia de Dados e para a definição do Roadmap de Implementação. Para progredir, o FNDE deve se concentrar em desenvolver uma estratégia de

governança de dados abrangente que aborde todas essas áreas e atenda às necessidades específicas de cada projeto.

3.2.4.2 Recomendações

Para elevar a maturidade da Governança de Dados do FNDE do Nível 1 para os níveis necessários para apoiar seus projetos, as seguintes etapas devem ser consideradas:

1. Estabelecer um Comitê de Governança de Dados:
 - Forme um grupo multidisciplinar que inclua partes interessadas de várias áreas da organização, como TI, negócios, jurídico e compliance.
2. Desenvolver uma Visão e Estratégia de Governança de Dados:
 - Defina a visão e os objetivos estratégicos para a governança de dados, garantindo alinhamento com as metas gerais do FNDE. *Esta recomendação já está sendo colocada em prática por meio deste projeto.*
3. Definir Políticas e Padrões de Governança de Dados:
 - Crie políticas e padrões de governança que detalhem as responsabilidades e os processos de gerenciamento de dados.
4. Criar e Implementar Procedimentos de Governança:
 - Documente e implemente procedimentos que suportem as políticas e padrões estabelecidos.
5. Implemente as estruturas de Governança de Dados de forma gradativa considerando as necessidades dos projetos estratégicos:
 - Para projetos que exigem um nível de maturidade mais elevado, comece a implementar as estruturas necessárias para suportar essas exigências.
6. Conduzir avaliações periódicas de Maturidade em Governança de Dados:
 - Realize uma avaliação inicial da maturidade da governança de dados para entender o estado atual e identificar áreas para melhoria.
7. Desenvolver um Plano de Ação para Aumentar a Maturidade:
 - Baseando-se nas avaliações, crie um plano de ação detalhado com metas claras e prazos para aumentar a maturidade da governança de dados. *Esta recomendação já está sendo colocada em prática por meio deste projeto.*
8. Capacitação e Conscientização:
 - Invista em treinamento e conscientização para garantir que todos na organização entendam a importância da governança de dados e como ela afeta suas funções.
9. Monitoramento e Relatórios:
 - Estabeleça mecanismos de monitoramento e relatórios para acompanhar o progresso das iniciativas de governança de dados.
10. Iterar e Melhorar:
 - Adote uma abordagem iterativa para melhorar continuamente as práticas de governança de dados, fazendo ajustes com base no feedback e nos resultados do monitoramento.
11. Alinhar Governança de Dados com a Legislação Vigente:
 - Especialmente para a implementação da LGPD, assegure que a governança de dados esteja em total conformidade com os requisitos legais.
9. Desenvolver uma Cultura Orientada por Dados:
 - Promova uma cultura organizacional que valorize os dados como um ativo estratégico, fundamentando decisões em dados confiáveis e bem governados.

Essas recomendações devem ser alinhadas às necessidades de Governança de cada projeto específico. Projetos que requerem um nível mais alto de maturidade podem precisar de atenção prioritária, enquanto outros podem ser abordados de forma mais gradual. O objetivo é criar um

ambiente onde a governança de dados seja reconhecida como uma função central na organização, suportando eficazmente todos os projetos de dados em andamento e futuros.

3.3 Área de Conhecimento: Arquitetura de Dados

3.3.1 Descrição e Propósito da Área de Conhecimento

O propósito desta área de conhecimento é a identificação das necessidades de dados da organização (independentemente de sua estrutura) e projetar e manter os modelos mestres para atender a essas necessidades e usá-los para guiar a integração de dados, o controle de ativos de dados e o alinhamento dos investimentos em dados com a estratégia do negócio.

Os objetivos desta área de conhecimento são:

- Identificar os requisitos de dados e de seu armazenamento.
- Projetar estruturas e planos para atender os requisitos de dados atuais e de longo prazo da organização.
- Preparar, estrategicamente, a organização para desenvolver rapidamente novos produtos, serviços e dados para obter vantagem de oportunidades de negócio em tecnologias emergentes.

3.3.2 Características dos Níveis de Maturidade da Arquitetura de Dados

Nível 0: Sem Capacidade

- Atividades e Produtos: Não há atividades relacionadas à arquitetura de dados. Nenhum produto de arquitetura de dados é desenvolvido.
- Ferramentas: Nenhuma ferramenta específica para arquitetura de dados é utilizada.
- Padronização: Não existem padrões de arquitetura de dados estabelecidos.
- Pessoas, Recursos e Métricas: Ausência de recursos dedicados ou métricas para avaliar a arquitetura de dados.

Nível 1: Inicial / Ad Hoc

- Atividades e Produtos: Reconhecimento da necessidade de uma arquitetura de dados; atividades são pontuais e não estruturadas.
- Ferramentas: Uso de ferramentas genéricas de modelagem de dados ou desenho.
- Padronização: Falta de padrões de arquitetura de dados consistentes.
- Pessoas, Recursos e Métricas: Consciência individual da importância da arquitetura de dados; falta de papéis dedicados.

Nível 2: Repetível

- Atividades e Produtos: Atividades de arquitetura de dados começam a ser repetidas em projetos; desenvolvimento de modelos de dados básicos.
- Ferramentas: Ferramentas de modelagem de dados são utilizadas, mas não de forma integrada.
- Padronização: Início da criação de padrões e diretrizes de arquitetura de dados, ainda não formalizados.
- Pessoas, Recursos e Métricas: Nomeação de responsáveis pela arquitetura de dados; métricas básicas para avaliação da arquitetura são introduzidas.

Nível 3: Definido

- Atividades e Produtos: Desenvolvimento e comunicação de uma arquitetura de dados estratégica; criação de blueprints de dados.

- Ferramentas: Ferramentas especializadas de modelagem e gestão de arquitetura de dados são implantadas e utilizadas consistentemente.
- Padronização: Políticas e procedimentos de arquitetura de dados são documentados e seguidos.
- Pessoas, Recursos e Métricas: Papéis e responsabilidades em arquitetura de dados são claramente definidos; métricas de desempenho são estabelecidas.

Nível 4: Gerenciado

- Atividades e Produtos: Processos de arquitetura de dados são gerenciados e melhorados continuamente; alinhamento estreito com estratégia de negócios.
- Ferramentas: Ferramentas avançadas de arquitetura de dados com funcionalidades de colaboração e automação.
- Padronização: Padrões de arquitetura de dados são gerenciados e atualizados regularmente.
- Pessoas, Recursos e Métricas: Equipe de arquitetura de dados é bem estabelecida, com treinamento contínuo; métricas avançadas para medir o valor de negócios são utilizadas.

Nível 5: Otimizado

- Atividades e Produtos: Arquitetura de dados é parte integral da cultura organizacional; inovação contínua.
- Ferramentas: Utilização de ferramentas de ponta para arquitetura de dados, incluindo inteligência artificial e machine learning para otimização.
- Padronização: Excelência em padrões de arquitetura de dados com processos de revisão e melhoria contínuos.
- Pessoas, Recursos e Métricas: Total integração das equipes de arquitetura de dados com outros departamentos; métricas de desempenho de negócios demonstram o impacto direto da arquitetura de dados.

3.3.3 Resultados e Análise da Avaliação

3.3.3.1 Maturidade

O status de cada atributo desta área de conhecimento foi calculado pela média das respostas dos participantes dos grupos de respondentes 01 e 02. A Tabela 10/Tabela 6 mostra os resultados dos status dos atributos desta área.

Tabela 10 - Resultados da avaliação da Arquitetura de Dados

Atributo	Pontuação	Status
Atividade/Produto	0,75	Em processo
Ferramenta	0,17	Não iniciado
Padronização	0,25	Não iniciado
Pessoas, Recursos e Métricas	0,25	Não iniciado
Nível de Maturidade		1 - Inicial

3.3.4 Diagnóstico da Arquitetura de Dados

3.3.4.1 Análise do Alinhamento Estratégico

Dos 23 programas/projetos estratégicos diretamente impactados pela maturidade da gestão de dados, 11 deles exigem que se tenha algum nível para a Arquitetura de Dados. Para cada projeto é analisado o nível mínimo de maturidade necessário nesta área. Assim, tem-se:

- **Arquitetura de Dados e Analytics:** Requer o nível 3 (Definido) pois o projeto precisa de políticas e procedimentos claros para a integração de dados complexos e análises avançadas.
- **Arquitetura de dados-mestre e de referência da Educação Básica:** Também requer nível 3 devido à necessidade de consistência e padronização nos dados mestres e de referência, que são críticos para o setor de educação.
- **Desenvolvimento de solução analítica de dados:**
- **Desenvolvimento e implementação da Plataforma Corporativa de Dados:** Nível 3 é essencial para garantir uma infraestrutura de dados coerente e alinhada com os objetivos da organização.
- **Integração de Dados para Monitoramento** requer nível 3 devido à necessidade de uma arquitetura de dados integrada e bem gerenciada para suportar a análise e a visualização de dados.
- **Programa de Governança de Dados e Projeto de Maturidade em Governança de Dados:** Requerem nível 3 devido à importância estratégica da arquitetura de dados em iniciativas de governança.
- **Estrutura para dados gerenciais, Solução de Big Data, Captura automatizada das informações** necessitam de nível 3 para assegurar que as estruturas de dados suportem eficazmente a análise gerencial, o processamento de grandes volumes de dados, a captura e utilização de dados em tempo real e serviços especializados.
- **Revisão do processo de software:** Metodologias de desenvolvimento de software devem incorporar as atividades e padrões de Arquitetura de dados.

Após a avaliação do nível de maturidade, analisou-se, de forma geral, as atividades essenciais e os entregáveis que podem garantir a gestão da Arquitetura de Dados.

A Tabela 11 apresenta o alinhamento estratégico para a Arquitetura de Dados contendo os itens analisados.

Tabela 11 – Alinhamento Estratégico para a Arquitetura de Dados

Programa/Projeto	Nível Mínimo de Maturidade	Atividades Necessárias	Entregáveis Necessários
Arquitetura de Dados e Analytics	3 - Definido	Avaliar especificações existentes, desenvolver roadmap	Design de Arquitetura de Dados, Fluxos de Dados
Arquitetura de dados-mestre e de referência da Educação Básica	3 - Definido	Avaliação e integração com Arquitetura Corporativa	Modelo de Dados Empresarial, Diretrizes de Dados Mestre e de Referência
Desenvolver solução analítica de dados	3 - Definido	Gerenciar requisitos de arquitetura dentro de projetos de soluções analíticas	Implementação de Soluções Analíticas, Roadmap de Implementação

Programa/Projeto	Nível Mínimo de Maturidade	Atividades Necessárias	Entregáveis Necessários
Desenvolvimento e implementação da Plataforma Corporativa de Dados	3 - Definido	Estabelecer arquitetura da plataforma corporativa de dados	Plataforma Corporativa de Dados, Documentação de Arquitetura
Integração de Dados para Monitoramento	3 - Definido	Desenvolver arquitetura para integrar dados de monitoramento	Arquitetura Integrada para Monitoramento, Roadmap de Implementação
Programa de Governança de Dados	3 - Definido	Alinhar arquitetura de dados com o programa de governança	Documentação de Arquitetura Alinhada com Governança de Dados
Projeto de Maturidade em Governança de Dados	3 - Definido	Avaliar arquitetura de dados para maturidade de governança	Avaliações de Maturidade, Planos de Ação para Arquitetura de Dados
Estrutura para dados gerenciais	3 - Definido	Criar arquitetura para captura e análise de dados gerenciais	Modelo de Dados Gerenciais, Procedimentos de Implementação
Solução de Big Data	3 - Definido	Estabelecer arquitetura para gerenciar e analisar Big Data	Arquitetura de Big Data, Roadmap de Implementação
Captura automatizada das informações	3 - Definido	Definir arquitetura para automação da captura de dados	Especificações de Arquitetura para Captura Automatizada, Planos de Implementação
Revisão do processo de software	3 - Definido	Avaliar processos de software e sua integração com a arquitetura de dados	Processos de Desenvolvimento de Software Integrados com Arquitetura de Dados

A tendência para o nível 3 "Definido" reflete a necessidade de uma abordagem estruturada e formalizada para a Arquitetura de Dados que suporte iniciativas estratégicas e operacionais.

As atividades e entregáveis listados são essenciais para a criação e manutenção de um sistema de Arquitetura de Dados eficiente que possa atender aos requisitos de negócios e tecnológicos do FNDE

3.3.4.2 Recomendações

Considerando que o FNDE está no nível 1 de maturidade em Governança de Dados, e tendo em vista o alinhamento estratégico, aqui estão as recomendações:

1. Estabelecer a Arquitetura de Dados como Prioridade: Reconhecer a importância da arquitetura de dados e designá-la como uma prioridade estratégica.
2. Desenvolver uma Estratégia de Arquitetura de Dados: Criar uma estratégia que defina como a arquitetura de dados deve evoluir para apoiar os objetivos do FNDE.
3. Nomear Líderes de Arquitetura de Dados: Identificar e nomear indivíduos responsáveis pela arquitetura de dados, fornecendo a eles a autoridade e os recursos necessários.
4. Formalizar Padrões e Políticas: Desenvolver e documentar padrões e políticas para a arquitetura de dados que se alinhem com os objetivos de negócios.
5. Investir em Capacitação: Promover programas de treinamento para desenvolver competências em arquitetura de dados em toda a organização.

6. Implementar Ferramentas Apropriadas: Adquirir e implementar ferramentas que suportem a modelagem de dados, gestão de ativos e outras funções de arquitetura de dados.
7. Avaliação e Melhoria Contínua: Estabelecer um processo de revisão e melhoria contínua para a arquitetura de dados.

8. Integrar Arquitetura de Dados com Governança: Garantir que as práticas de arquitetura de dados estejam alinhadas e sejam uma extensão das práticas de governança de dados.
9. Monitoramento e Reporte: Monitorar o progresso e relatar os avanços na arquitetura de dados para a liderança e partes interessadas.

Adotar estas recomendações ajudará o FNDE a progredir na maturidade de sua Arquitetura de Dados, o que é fundamental para a realização de seus projetos e objetivos estratégicos.

3.4 Área de Conhecimento: Modelagem e Projeto de Dados

3.4.1 Descrição e Propósito da Área de Conhecimento

O propósito desta área de conhecimento diz respeito à descoberta, análise e modelagem dos requisitos de dados do negócio, os comunicando através de uma representação de um modelo, abrangendo o modelo conceitual, lógico e físico dos dados.

Os objetivos desta área de conhecimento são:

- Confirmar e documentar o entendimento de diferentes perspectivas que leva a aplicações que atendem melhor os requisitos atuais e futuros do negócio.
- Criar a fundação para programas de governança e gestão de dados.

3.4.2 Características dos Níveis de Maturidade da Modelagem de Dados

Nível 0: Sem Capacidade

- Atividades e Produtos: Não existem atividades formais de modelagem de dados ou produtos entregues.
- Ferramentas: Ausência de ferramentas de modelagem de dados.
- Padronização: Não há padrões ou convenções de nomenclatura estabelecidos.
- Pessoas, Recursos e Métricas: Nenhum recurso dedicado à modelagem de dados; ausência de métricas de validação de modelos.

Nível 1: Inicial / Ad Hoc

- Atividades e Produtos: Modelagem de dados realizada de maneira ad hoc, sem processos formais; modelos conceituais iniciais podem ser criados.
- Ferramentas: Uso esporádico de ferramentas de modelagem de dados básicas ou genéricas.
- Padronização: Falta de padronização na modelagem de dados; uso inconsistente de convenções de nomenclatura.
- Pessoas, Recursos e Métricas: Consciência individual da importância da modelagem de dados, mas sem papéis ou responsabilidades claras; métricas de validação de modelos são raras ou inexistentes.

Nível 2: Repetível

- Atividades e Produtos: Repetição de algumas práticas de modelagem de dados em projetos similares; modelos lógicos são desenvolvidos.
- Ferramentas: Utilização de ferramentas de modelagem de dados mais consistentes, mas ainda não integradas.

- Padronização: Desenvolvimento de padrões iniciais e diretrizes para modelagem de dados.
- Pessoas, Recursos e Métricas: Alguns papéis dedicados começam a emergir; métricas básicas de validação de modelos de dados são utilizadas.

Nível 3: Definido

- Atividades e Produtos: Processos de modelagem de dados são formalizados e comunicados; modelos físicos de dados são implementados.
- Ferramentas: Ferramentas de modelagem de dados especializadas são adotadas e integradas com outros sistemas.
- Padronização: Padrões e convenções de nomenclatura são documentados e seguidos.
- Pessoas, Recursos e Métricas: Papéis e responsabilidades claros são estabelecidos na organização; métricas de validação são regularmente aplicadas.

Nível 4: Gerenciado

- Atividades e Produtos: A modelagem de dados é parte integrante da gestão de projetos; modelos são revisados e otimizados continuamente.
- Ferramentas: Uso de ferramentas avançadas de modelagem de dados, incluindo recursos de automação e validação.
- Padronização: Padrões de modelagem são gerenciados ativamente e atualizados para refletir mudanças tecnológicas e de negócios.
- Pessoas, Recursos e Métricas: Equipe de modelagem de dados altamente qualificada; métricas avançadas de validação de modelos são utilizadas para melhorar a qualidade.

Nível 5: Otimizado

- Atividades e Produtos: Modelagem de dados é otimizada para eficiência e inovação; modelos de dados apoiam proativamente tecnologias emergentes.
- Ferramentas: Ferramentas de modelagem de dados de última geração são utilizadas, incluindo IA e ML para aprimorar modelos.
- Padronização: Excelência e inovação contínua nos padrões de modelagem de dados.
- Pessoas, Recursos e Métricas: Cultura organizacional totalmente alinhada com a modelagem de dados; métricas de negócios demonstram o valor dos modelos de dados.

3.4.3 Resultados e Análise da Avaliação

3.4.3.1 Maturidade

O status de cada atributo desta área de conhecimento foi calculado pela média das respostas dos participantes dos grupos de respondentes 02. A Tabela 12/Tabela 6 mostra os resultados dos status dos atributos desta área.

Tabela 12 - Resultados da avaliação da Modelagem e Projeto de Dados

Atributo	Pontuação	Status
Atividade/Produto	0,87	Em processo
Ferramenta	0,00	Não iniciado
Padronização	1,87	Funcional
Pessoas, Recursos e Métricas	0,99	Em processo
Nível de Maturidade		2 - Repetível

3.4.4 Diagnóstico da Modelagem e Projeto de Dados

3.4.4.1 Análise do Alinhamento Estratégico

Dos 23 programas/projetos estratégicos diretamente impactados pela maturidade da gestão de dados, 08 deles exigem que se tenha algum nível para a Modelagem e Projeto de Dados. Para cada projeto é analisado o nível mínimo de maturidade necessário nesta área. Assim, tem-se:

- **Arquitetura de dados-mestre e de referência da Educação Básica** - Nível 3 (Definido): A complexidade de estabelecer padrões para dados mestre e de referência na educação requer processos de modelagem bem estruturados, políticas claras e documentação detalhada para garantir consistência e alinhamento com as necessidades educacionais.
- **Capacitação em Dados** - Nível 2 (Repetível): A capacitação em dados não exige a complexidade do nível 3, mas deve ter processos repetíveis para garantir que as boas práticas de modelagem de dados sejam ensinadas de forma consistente.
- **Desenvolver solução analítica de dados** - Nível 3 (Definido): Soluções analíticas dependem fortemente de modelos de dados precisos e bem estruturados para fornecer insights válidos, exigindo um nível de maturidade que suporte a definição e comunicação clara desses modelos.
- **Implementação da LGPD** - Nível 3 (Definido): A conformidade com regulamentos de privacidade como a LGPD requer que os modelos de dados incorporem considerações de segurança e privacidade, o que necessita de processos formais e bem definidos de modelagem de dados.
- **Integração de Dados para Monitoramento** - Nível 3 (Definido): A integração eficaz de dados de diferentes fontes para propósitos de monitoramento precisa de um ambiente de modelagem de dados com procedimentos definidos e padrões consistentes para garantir a qualidade e a integridade dos dados.
- **Projeto de Maturidade em Governança de Dados** - Nível 3 (Definido): Projetos que buscam melhorar a maturidade em governança de dados dependem de modelos de dados que estejam alinhados com padrões de governança, o que requer um alto grau de formalização e clareza na modelagem de dados.
- **Estrutura para dados gerenciais** - Nível 3 (Definido): Modelagem de dados para relatórios gerenciais e análises precisa ser consistente e integrada, justificando a necessidade de processos e modelos de dados bem definidos e padronizados.
- **Revisão do processo de software** - Nível 3 (Definido): Revisões de processos de software devem considerar como a modelagem de dados é incorporada, exigindo uma abordagem formalizada que assegure a integração eficiente da modelagem de dados no ciclo de vida de desenvolvimento de software.

Após a avaliação do nível de maturidade, analisou-se, de forma geral, as atividades essenciais e os entregáveis que podem garantir a Modelagem e Projeto de Dados.

A

Tabela 13 apresenta o alinhamento estratégico para a Modelagem e Projeto de dados contendo os itens analisados.

Tabela 13 – Alinhamento Estratégico para a Modelagem e Projeto de Dados

Projeto	Nível Mínimo de Maturidade	Atividades Necessárias	Entregáveis Necessários
Arquitetura de dados-mestre e de referência da Educação Básica	3 - Definido	Criar modelos conceituais, lógicos e físicos para dados-mestre e de referência	Modelos de Dados Conceituais, Lógicos e Físicos
Capacitação em Dados	2 - Repetível	Integrar práticas de modelagem de dados em programas de treinamento	Materiais de Treinamento em Modelagem de Dados
Desenvolver solução analítica de dados	3 - Definido	Planejar e construir modelos de dados que suportem análises	Modelos de Dados Analíticos
Implementação da LGPD	3 - Definido	Revisar modelos de dados para conformidade com LGPD	Documentação de Modelos de Dados Conformes com LGPD
Integração de Dados para Monitoramento	3 - Definido	Desenvolver modelos que integrem dados de diferentes fontes para monitoramento	Modelos Integrados de Dados para Monitoramento
Projeto de Maturidade em Governança de Dados	3 - Definido	Avaliar e refinar modelos de dados em função dos padrões de governança	Modelos de Dados Alinhados com Governança
Estrutura para dados gerenciais	3 - Definido	Modelar dados para captura e análise gerencial	Modelos de Dados Gerenciais
Revisão do processo de software	3 - Definido	Assegurar que os processos de software incluam práticas de modelagem de dados eficientes	Processos de Desenvolvimento com Modelagem de Dados Integrada

Cada projeto mencionado requer um nível de maturidade que garanta a capacidade de modelar dados de forma eficaz, o que é essencial para o sucesso da implementação do projeto. O nível "Definido" é frequentemente necessário porque muitos dos projetos envolvem a criação ou revisão de estruturas de dados complexas que devem ser claramente compreendidas, bem-documentadas e consistentemente aplicadas. Um nível de maturidade "Repetível" pode ser adequado para a capacitação em dados, onde a consistência nas práticas de modelagem é importante, mas a complexidade pode ser menor. As atividades e entregáveis listados garantem que a modelagem de dados seja realizada de forma estruturada e alinhada com as necessidades do negócio e requisitos regulatórios.

3.4.4.2 Recomendações,

A área de Modelagem e Projeto de Dados do FNDE já se encontra no nível mínimo de maturidade desejável: Nível 2 – Repetível. Contudo, somente o atributo Padrões está com o status Funcional. O Atributo Ferramenta está com status não iniciado e os demais atributos estão em processo. Isso indica que há ações que precisam ser realizadas para esta área amadurecer, trabalhando os seus atributos. Assim, recomenda-se:

1. Ferramentas (Status: Não Iniciado)

- **Adquirir e Implementar Ferramentas de Modelagem de Dados:** Iniciar a seleção e a implementação de ferramentas de modelagem de dados especializadas que suportem tanto o design conceitual quanto o lógico e físico.

- **Treinamento em Ferramentas de Modelagem:** Providenciar treinamento adequado para os modeladores de dados nas novas ferramentas adotadas.
 - **Automatizar Processos de Modelagem:** Utilizar as ferramentas para automatizar tarefas repetitivas, aumentando a eficiência e a precisão dos modelos de dados.
2. **Atividades e Produtos (Status: Em Processo)**
- **Formalizar o Processo de Modelagem:** Definir e documentar os processos de modelagem de dados, desde o entendimento dos requisitos até a criação de modelos lógicos e físicos.
 - **Revisão e Validação dos Modelos:** Estabelecer uma prática regular de revisão dos modelos de dados para garantir sua validade e alinhamento com os requisitos de negócios.
3. **Padronização (Status: Funcional)**
- **Desenvolver um Guia de Padrões de Modelagem:** Ampliar os padrões existentes para incluir melhores práticas e convenções de nomenclatura de modelagem de dados em toda a organização.
 - **Garantir Conformidade com Padrões:** Implementar verificações de conformidade regulares para assegurar que todos os modelos de dados estejam alinhados com os padrões estabelecidos.
4. **Pessoas, Recursos e Métricas (Status: Em Processo)**
- **Definir Papéis e Responsabilidades:** Clarificar e documentar as responsabilidades dos envolvidos no processo de modelagem de dados.
 - **Métricas de Desempenho:** Desenvolver métricas para medir a qualidade, a eficácia e o impacto dos modelos de dados nas operações e decisões de negócios.
 - **Cultura de Modelagem de Dados:** Promover uma cultura que valorize a modelagem de dados, incentivando a colaboração e a comunicação entre as equipes.

Para cada projeto específico:

- **Projetos de Infraestrutura de Dados (como a arquitetura de dados-mestre e de referência):** Focar no desenvolvimento de modelos de dados robustos que possam escalar e se adaptar às mudanças nas necessidades de negócios.
- **Projetos Regulatórios (como a implementação da LGPD):** Assegurar que os modelos de dados incorporem requisitos regulatórios desde a fase de design.
- **Projetos Analíticos (como o desenvolvimento de soluções analíticas de dados):** Integrar as ferramentas de modelagem de dados com plataformas analíticas para permitir uma análise de dados eficiente e baseada em informações precisas.
- **Projetos de Governança de Dados:** Utilizar a modelagem de dados como uma ferramenta para reforçar as práticas de governança, garantindo que os modelos reflitam as políticas e procedimentos da organização.

Acredita-se que este caminho conduzirá o FNDE a avançar na maturidade de Modelagem e Projeto de Dados e garantir que a modelagem de dados suporte efetivamente os objetivos e requisitos de cada projeto.

3.5 Área de Conhecimento: Armazenamento e Operação de Dados

3.5.1 Descrição e Propósito da Área de Conhecimento

O propósito desta área de conhecimento é o projeto, a implementação e a armazenagem de dados para maximizar o seu valor, eficiência e segurança.

Os objetivos desta área de conhecimento são:

- Gerenciar os dados disponíveis ao longo do seu ciclo de vida.
- Assegurar a integridade dos ativos de dados.
- Gerenciar o desempenho das transações de dados.

3.5.2 Características dos Níveis de Maturidade do Armazenamento e Operação

Nível 0: Sem Capacidade

- **Atividades e Produtos:** Não há processos definidos para o armazenamento ou operações de dados. Não há entrega de dados estruturados ou sistemas em funcionamento.
- **Ferramentas:** Ausência de ferramentas de monitoramento e gestão de bancos de dados.
- **Padronização:** Nenhuma padronização no armazenamento de dados ou nas operações.
- **Pessoas, Recursos e Métricas:** Falta de equipe dedicada e métricas de desempenho para o armazenamento de dados e operações.

Nível 1: Inicial / Ad Hoc

- **Atividades e Produtos:** Atividades de armazenamento e operação de dados são realizadas de forma ad hoc e reativa.
- **Ferramentas:** Utilização de ferramentas básicas e genéricas para o armazenamento de dados.
- **Padronização:** Pouca ou nenhuma padronização nos procedimentos de armazenamento e operações de dados.
- **Pessoas, Recursos e Métricas:** Conscientização individual da importância de armazenamento de dados, sem métricas estabelecidas.

Nível 2: Repetível

- **Atividades e Produtos:** Processos básicos para armazenamento e operações de dados começam a ser repetidos. Existência de backups regulares e planos de recuperação.
- **Ferramentas:** Implementação de ferramentas básicas de monitoramento de banco de dados.
- **Padronização:** Desenvolvimento de convenções iniciais de nomenclatura e padrões físicos de armazenamento.
- **Pessoas, Recursos e Métricas:** Nomeação de responsáveis pelo armazenamento e operações de dados, com métricas básicas de desempenho.

Nível 3: Definido

- **Atividades e Produtos:** Processos bem definidos e documentados para o armazenamento e operações de dados. Planos de continuidade de negócios são estabelecidos.
- **Ferramentas:** Uso de ferramentas especializadas para gestão, monitoramento e suporte de bancos de dados.
- **Padronização:** Políticas e procedimentos padronizados são seguidos para todas as operações de armazenamento de dados.

- **Pessoas, Recursos e Métricas:** Equipes especializadas em armazenamento de dados e operações, com métricas detalhadas de desempenho e serviço.

Nível 4: Gerenciado

- **Atividades e Produtos:** Processos de armazenamento e operações de dados são gerenciados e melhorados proativamente. Há uma integração forte com a arquitetura corporativa.
- **Ferramentas:** Ferramentas avançadas de automação e otimização para o armazenamento de dados e operações são utilizadas.
- **Padronização:** Padrões de armazenamento de dados são revisados e otimizados regularmente.
- **Pessoas, Recursos e Métricas:** Existem equipes dedicadas e altamente treinadas, com métricas de desempenho que alinham as operações de dados aos objetivos do negócio.

Nível 5: Otimizado

- **Atividades e Produtos:** O armazenamento e as operações de dados são otimizados e alinhados estrategicamente com as metas de negócios. O uso de tecnologias emergentes é comum.
- **Ferramentas:** Implementação de soluções de ponta, como armazenamento em nuvem e bancos de dados autônomos que utilizam IA para auto-otimização.
- **Padronização:** Excelência e inovação nos padrões de armazenamento e operações de dados. Padronização em toda a organização.
- **Pessoas, Recursos e Métricas:** Cultura organizacional que enfatiza a importância estratégica do armazenamento e operações de dados. Métricas avançadas que refletem o valor dos dados e a eficiência operacional.

3.5.3 Resultados e Análise da Avaliação

3.5.3.1 Maturidade

O status de cada atributo desta área de conhecimento foi calculado pela média das respostas dos participantes dos grupos de respondentes 03. A Tabela 14Tabela 15Tabela 6 mostra os resultados dos status dos atributos desta área.

Tabela 14 - Resultados da avaliação da Armazenamento e Operação de Dados

Atributo	Pontuação	Status
Atividade/Produto	1,81	Funcional
Ferramenta	1,78	Funcional
Padronização	1,25	Em processo
Pessoas, Recursos e Métricas	1,41	Em processo
Nível de Maturidade		2 - Repetível

3.5.4 Diagnóstico da Área de Armazenamento e Operação

3.5.4.1 Análise do Alinhamento Estratégico

Dos 23 programas/projetos estratégicos diretamente impactados pela maturidade da gestão de dados, 12 deles exigem que se tenha algum nível para o Armazenamento e Operação de Dados.

Para cada projeto é analisado o nível mínimo de maturidade necessário nesta área. Assim, tem-se:

- **Arquitetura de Dados e Analytics - Nível 3 (Definido):** Análises avançadas exigem integração complexa, desempenho consistente e alta disponibilidade. O Nível 3 garante processos bem definidos que suportam essas necessidades.
- **Atualização das soluções de armazenamento de dados e backup longa duração - Nível 2 (Repetível):** Atualizações de armazenamento e backup podem ser alcançadas com processos repetíveis que garantem a consistência e a confiabilidade sem a necessidade de uma abordagem totalmente formalizada.
- **Desenvolver solução analítica de dados - Nível 3 (Definido):** Soluções analíticas precisam de uma base de armazenamento de dados que seja não apenas confiável, mas que também esteja alinhada com os requisitos específicos de análise.
- **Desenvolvimento e implementação da Plataforma Corporativa de Dados - Nível 3 (Definido):** Uma plataforma de dados corporativa requer processos de armazenamento e operações de dados bem estruturados para integrar diversos conjuntos de dados e suportar múltiplas operações.
- **Desenvolvimento do Portal de Dados Abertos - Nível 3 (Definido):** Portais de dados abertos devem garantir a disponibilidade e integridade dos dados publicados, o que requer processos bem estabelecidos e gerenciamento de desempenho.
- **Integração de Dados para Monitoramento - Nível 3 (Definido):** A integração de dados de várias fontes para monitoramento em tempo real exige um ambiente de armazenamento de dados robusto e processos operacionais confiáveis.
- **Painéis Corporativos - Nível 3 (Definido):** Painéis que apresentam dados de toda a empresa necessitam de processos de armazenamento e operação de dados que suportem a atualização e a recuperação de dados em tempo hábil.
- **Estrutura para dados gerenciais - Nível 3 (Definido):** A estruturação de dados gerenciais requer uma abordagem de armazenamento e operações que permita a fácil análise e relatório.
- **Solução de Big Data - Nível 3 (Definido):** Soluções de Big Data necessitam de processos sofisticados de armazenamento e operações para gerenciar grandes volumes e variedades de dados.
- **Captura automatizada das informações - Nível 3 (Definido):** A captura automatizada de dados demanda um ambiente de armazenamento de dados altamente confiável e operações eficientes.
- **Serviços técnicos especializados em BI - Nível 3 (Definido):** O suporte a BI requer armazenamento de dados e operações que possam fornecer dados precisos e atuais para análise.
- **Revisão do processo de software - Nível 3 (Definido):** Revisões no processo de desenvolvimento de software frequentemente implicam na necessidade de alinhar o armazenamento de dados e as operações com as novas metodologias e práticas.

Após a avaliação do nível de maturidade, analisou-se, de forma geral, as atividades essenciais e os entregáveis que podem garantir a Armazenamento e Operação.

A Tabela 15 apresenta o alinhamento estratégico para a Armazenamento e Operação de dados contendo os itens analisados.

Tabela 15 – Alinhamento Estratégico para a Armazenamento e Operação de Dados

Projeto	Nível Mínimo de Maturidade	Atividades Necessárias	Entregáveis Necessários
Arquitetura de Dados e Analytics	3 - Definido	Avaliar e escolher tecnologias de banco de dados; monitorar e gerenciar desempenho	Especificações de tecnologia de banco de dados; Relatórios de desempenho
Atualização das soluções de armazenamento de dados e backup longa duração	2 - Repetível	Planejar continuidade dos negócios; desenvolver instâncias de banco de dados	Planos de continuidade dos negócios; Documentação das instâncias de banco de dados
Desenvolver solução analítica de dados	3 - Definido	Gerenciar e monitorar tecnologia de banco de dados adequada para análise de dados	Ambiente de banco de dados otimizado para análise; Relatórios de monitoramento
Desenvolvimento e implementação da Plataforma Corporativa de Dados	3 - Definido	Planejar e gerenciar operações de banco de dados; desenvolver instâncias de banco de dados	Plataforma de banco de dados corporativa; Diretrizes de operação
Desenvolvimento do Portal de Dados Abertos	3 - Definido	Integrar tecnologia de banco de dados com arquitetura empresarial; gerenciar desempenho de banco de dados	Portal de Dados Abertos; Relatórios de desempenho
Integração de Dados para Monitoramento	3 - Definido	Avaliar tecnologia de banco de dados para integração; monitorar e gerenciar tecnologia de banco de dados	Solução de integração de dados; Relatórios de monitoramento
Painéis Corporativos	3 - Definido	Gerenciar banco de dados para suportar painéis; desenvolver instâncias de banco de dados	Arquitetura de banco de dados para painéis; Diretrizes de operação
Estrutura para dados gerenciais	3 - Definido	Avaliar tecnologia de banco de dados para dados gerenciais; monitorar e gerenciar desempenho	Sistema de banco de dados gerencial; Relatórios de desempenho
Solução de Big Data	3 - Definido	Planejar e implementar armazenamento de dados para Big Data; gerenciar desempenho	Infraestrutura de Big Data; Relatórios de desempenho e operação
Captura automatizada das informações	3 - Definido	Desenvolver e gerenciar banco de dados para captura automatizada; avaliar tecnologia de banco de dados	Solução de banco de dados para captura automatizada; Avaliações de tecnologia
Serviços técnicos especializados em BI	3 - Definido	Integrar banco de dados com ferramentas de BI; gerenciar operações de banco de dados	Infraestrutura de banco de dados para BI; Diretrizes de operação

Projeto	Nível Mínimo de Maturidade	Atividades Necessárias	Entregáveis Necessários
Revisão do processo de software	3 - Definido	Avaliar integração do banco de dados no desenvolvimento de software; gerenciar operações de banco de dados	Diretrizes de banco de dados para desenvolvimento de software; Relatórios de operação

O nível "Definido" é frequentemente necessário, refletindo a necessidade de práticas bem estabelecidas, documentadas e comunicadas para gerenciar armazenamento de dados e operações de forma alinhada com os objetivos de negócios e requisitos técnicos. O nível "Repetível" pode ser adequado para projetos que envolvem a atualização de tecnologias existentes, onde processos consistentes são importantes, mas a complexidade é relativamente baixa.

3.5.4.2 Recomendações,

Para avançar o nível de maturidade em Armazenamento de Dados e Operação do FNDE de nível 2 para os níveis mais altos exigidos pelos projetos, considerando os status atuais dos atributos, recomenda-se o seguinte:

Aprimorar Padrões (Status: Em Processo)

- Documente e formalize todos os padrões de armazenamento e operações de dados existentes.
- Desenvolva um guia de melhores práticas de armazenamento de dados e compartilhe-o em toda a organização para garantir a padronização e a adoção.
- Realize workshops regulares para revisar e atualizar os padrões à medida que novas necessidades e tecnologias surgem.

Desenvolver Pessoas, Recursos e Métricas (Status: Em Processo)

- Defina claramente as responsabilidades e papéis relacionados ao armazenamento e operações de dados, incluindo a criação de posições dedicadas se necessário.
- Invista em formação e desenvolvimento profissional para garantir que todos os participantes estejam bem equipados para gerenciar e operar infraestruturas de dados eficazmente.
- Estabeleça métricas de desempenho robustas e KPIs para monitorar a eficácia

3.6 Área de Conhecimento: Segurança de Dados

3.6.1 Descrição e Propósito da Área de Conhecimento

O propósito desta área de conhecimento é a definição, planejamento, desenvolvimento e a execução de políticas e procedimentos de segurança para prover a autenticação, autorização, acesso e a auditoria dos dados e ativos de informação.

Os objetivos desta área de conhecimento são:

- Permitir o acesso apropriado e prevenir o acesso inapropriado aos ativos de dados da organização.
- Entender e estar conforme às regulações sobre privacidade de dados.
- Assegurar que a privacidade e a confidencialidade necessárias para todas as partes interessadas sejam aplicadas e auditadas.

3.6.2 Características dos Níveis de Maturidade Segurança de Dados

Nível 0: Sem Capacidade

- **Atividades e Produtos:** Não existem atividades de segurança de dados ou produtos relacionados.
- **Ferramentas:** Ausência de ferramentas de segurança de dados.
- **Padronização:** Nenhuma padronização ou políticas de segurança de dados estabelecidas.
- **Pessoas, Recursos e Métricas:** Falta de equipe dedicada à segurança de dados e ausência de métricas de segurança.

Nível 1: Inicial / Ad Hoc

- **Atividades e Produtos:** Atividades de segurança de dados são esporádicas e reativas. Políticas e procedimentos não são formalizados.
- **Ferramentas:** Utilização de ferramentas básicas de segurança, como antivírus e firewalls simples.
- **Padronização:** Convenções de segurança de dados são inconsistentes e não documentadas.
- **Pessoas, Recursos e Métricas:** Conscientização individual da importância da segurança de dados, mas sem treinamento ou responsabilidades claras.

Nível 2: Repetível

- **Atividades e Produtos:** Reconhecimento dos requisitos de segurança de dados e implementação de práticas de segurança básicas de maneira consistente.
- **Ferramentas:** Ferramentas de segurança de dados são usadas de forma repetitiva, mas com integração e coordenação limitadas.
- **Padronização:** Desenvolvimento de políticas de segurança básicas e procedimentos de resposta a incidentes.
- **Pessoas, Recursos e Métricas:** Responsabilidades de segurança são designadas, e métricas iniciais de segurança são estabelecidas.

Nível 3: Definido

- **Atividades e Produtos:** Existem políticas e procedimentos de segurança de dados formalizados e bem comunicados. Os riscos de segurança são avaliados e gerenciados proativamente.
- **Ferramentas:** Implantação de ferramentas de segurança integradas, como sistemas de gestão de identidade e acesso (IAM) e sistemas de prevenção de intrusões.

- **Padronização:** Padrões de segurança são documentados, e há conformidade com regulamentações externas.
- **Pessoas, Recursos e Métricas:** Existência de uma equipe de segurança de dados e métricas de segurança são usadas para avaliar a eficácia das políticas.

Nível 4: Gerenciado

- **Atividades e Produtos:** Os processos de segurança de dados são revisados regularmente para melhoria contínua. A segurança de dados é incorporada no ciclo de vida do desenvolvimento de sistemas.
- **Ferramentas:** Uso avançado de ferramentas de segurança de dados automatizadas e inteligentes, como análise de comportamento e criptografia avançada.
- **Padronização:** As políticas e padrões de segurança são gerenciados ativamente e atualizados em resposta a novas ameaças e mudanças no ambiente de negócios.
- **Pessoas, Recursos e Métricas:** Métricas avançadas de segurança são utilizadas para tomar decisões de segurança baseadas em dados e para melhorar continuamente as práticas de segurança.

Nível 5: Otimizado

- **Atividades e Produtos:** A segurança de dados é proativa e preditiva, com uma integração completa na estratégia de negócios e processos operacionais.
- **Ferramentas:** Ferramentas de segurança de dados de última geração, incluindo IA para detecção proativa de ameaças e resposta automatizada.
- **Padronização:** Excelência e inovação em segurança de dados, com uma abordagem adaptativa para enfrentar desafios emergentes.
- **Pessoas, Recursos e Métricas:** A cultura de segurança de dados é incorporada em todos os níveis da organização, com métricas avançadas fornecendo insights para aprimoramento contínuo.

3.6.3 Resultados e Análise da Avaliação

3.6.3.1 Maturidade

O status de cada atributo desta área de conhecimento foi calculado pela média das respostas dos participantes dos grupos de respondentes 01, 03 e 04. A Tabela 16 Tabela 6 mostra os resultados dos status dos atributos desta área.

Tabela 16 - Resultados da avaliação da Segurança de Dados

Atributo	Pontuação	Status
Atividade/Produto	1,22	Em processo
Ferramenta	1,54	Em processo
Padronização	1,06	Em processo
Pessoas, Recursos e Métricas	1,25	Em processo
Nível de Maturidade		2 - Repetível

3.6.4 Diagnóstico da Segurança de Dados

3.6.4.1 Análise do Alinhamento Estratégico

Dos 23 programas/projetos estratégicos diretamente impactados pela maturidade da gestão de dados, 12 deles exigem que se tenha algum nível para a Segurança de Dados. Para cada projeto é analisado o nível mínimo de maturidade necessário nesta área. Assim, tem-se:

- **Arquitetura de Dados e Analytics - Nível 3 (Definido):** Projetos de analytics manipulam grandes quantidades de dados, muitas vezes sensíveis, exigindo políticas e procedimentos de segurança bem estabelecidos para proteger contra acessos não autorizados e outras ameaças à segurança dos dados.
- **Atualização das soluções de armazenamento de dados e backup longa duração - Nível 2 (Repetível):** A atualização de soluções de armazenamento e backup envolve processos operacionais que necessitam de práticas de segurança consistentes e confiáveis, mas não necessariamente a complexidade de um nível mais alto.
- **Desenvolver solução analítica de dados - Nível 3 (Definido):** Dada a natureza estratégica e o potencial para uso de dados confidenciais, a segurança precisa ser formalmente definida para garantir a integridade e a privacidade dos dados analíticos.
- **Desenvolvimento e implementação da Plataforma Corporativa de Dados - Nível 3 (Definido):** Uma plataforma corporativa deve ter segurança integrada desde a concepção, com políticas claras e controles robustos para proteger os dados em um ambiente que será amplamente utilizado.
- **Desenvolvimento do Portal de Dados Abertos - Nível 3 (Definido):** A natureza pública dos dados exige uma garantia de que as informações corretas sejam acessíveis sem comprometer dados sensíveis, necessitando de uma abordagem de segurança bem definida.
- **Integração de Dados para Monitoramento - Nível 3 (Definido):** Integrar dados de diferentes fontes para monitoramento exige uma segurança robusta para prevenir a exposição de dados sensíveis durante o processo de integração.
- **Painéis Corporativos - Nível 3 (Definido):** Painéis corporativos frequentemente apresentam dados agregados de várias fontes, o que exige políticas de segurança robustas para assegurar que apenas usuários autorizados tenham acesso.
- **Estrutura para dados gerenciais - Nível 3 (Definido):** Dados gerenciais podem ser altamente confidenciais e estratégicos, requerendo uma abordagem de segurança definida que proteja as informações durante o armazenamento e a análise.
- **Solução de Big Data - Nível 3 (Definido):** Soluções de Big Data, devido à sua escala e complexidade, precisam de uma abordagem de segurança robusta e formalizada para lidar com a variedade e o volume de dados.
- **Captura automatizada das informações - Nível 3 (Definido):** A automatização da captura de dados aumenta o risco de vazamentos ou captura inadvertida de informações sensíveis, exigindo processos de segurança bem definidos.
- **Serviços técnicos especializados em BI - Nível 3 (Definido):** Serviços de BI podem acessar e processar dados sensíveis, portanto uma abordagem de segurança definida é crucial para proteger essas informações.
- **Revisão do processo de software - Nível 3 (Definido):** Revisões de processos de software devem garantir que a segurança dos dados seja uma consideração fundamental em todas as fases do desenvolvimento, requerendo padrões de segurança bem estabelecidos.

Após a avaliação do nível de maturidade, analisou-se, de forma geral, as atividades essenciais e os entregáveis que podem garantir a Segurança de Dados.

A Tabela 17 apresenta o alinhamento estratégico para a Segurança de dados contendo os itens analisados.

Tabela 17 – Alinhamento Estratégico para a Segurança de Dados

Projeto	Nível Mínimo de Maturidade	Atividades Necessárias	Entregáveis Necessários
Arquitetura de Dados e Analytics	3 - Definido	Definir políticas de segurança para analytics; avaliar riscos	Políticas de segurança; Relatórios de avaliação de riscos
Atualização das soluções de armazenamento de dados e backup longa duração	2 - Repetível	Implementar práticas seguras de backup; realizar testes de restauração	Procedimentos de backup; Relatórios de teste de restauração
Desenvolver solução analítica de dados	3 - Definido	Avaliar riscos de segurança em soluções analíticas; implementar controles	Avaliações de risco; Controles de segurança implementados
Desenvolvimento e implementação da Plataforma Corporativa de Dados	3 - Definido	Definir políticas de segurança para a plataforma; monitorar acessos	Políticas de segurança da plataforma; Logs de acesso
Desenvolvimento do Portal de Dados Abertos	3 - Definido	Garantir conformidade com padrões de segurança para dados abertos; auditar acessos	Certificados de conformidade; Relatórios de auditoria de acesso
Integração de Dados para Monitoramento	3 - Definido	Avaliar e implementar segurança para integração de dados; gerenciar acessos	Diretrizes de segurança para integração; Relatórios de gerenciamento de acesso
Painéis Corporativos	3 - Definido	Implementar controles de acesso para painéis; Monitorar performance e segurança	Controles de acesso; Relatórios de performance e segurança
Estrutura para dados gerenciais	3 - Definido	Assegurar proteção de dados gerenciais; realizar auditorias regulares	Políticas de segurança para dados gerenciais; Relatórios de auditoria
Solução de Big Data	3 - Definido	Implementar segurança específica para Big Data; avaliar conformidade	Medidas de segurança para Big Data; Relatórios de conformidade
Captura automatizada das informações	3 - Definido	Definir controles para captura e transmissão de dados; auditar processos	Controles de segurança; Relatórios de auditoria de processo
Serviços técnicos especializados em BI	3 - Definido	Avaliar requisitos de segurança para BI; Implementar políticas e controles	Requisitos de segurança de BI; Políticas de segurança implementadas
Revisão do processo de software	3 - Definido	Integrar práticas de segurança no ciclo de vida de desenvolvimento; Revisões de segurança	Diretrizes de segurança para desenvolvimento; Relatórios de revisão de segurança

O nível "Definido" é frequentemente necessário, pois muitos dos projetos envolvem o manuseio de dados sensíveis ou críticos, onde práticas robustas de segurança são essenciais para proteger contra vazamentos, violações e outras ameaças à segurança. O nível "Repetível" pode ser

suficiente para processos de backup onde práticas consistentes são necessárias, mas a complexidade e os riscos são relativamente menores.

3.6.4.2 Recomendações

Para elevar a maturidade em Segurança de Dados do FNDE do nível 1 para os níveis superiores, considerando que todos os atributos estão em processo, segue uma série de recomendações estratégicas e práticas:

1. Estruturação de Políticas e Padrões

- **Desenvolver Políticas de Segurança de Dados Completas:** Crie e documente políticas abrangentes de segurança de dados que incluam acesso, armazenamento, transmissão e descarte de dados.
- **Estabelecer Padrões de Segurança:** Defina e implemente padrões de segurança baseados em melhores práticas do setor e conformidade regulatória.

2. Implementação e Reforço de Ferramentas

- **Avaliação e Aquisição de Ferramentas de Segurança:** Realize uma análise das ferramentas de segurança de dados existentes e identifique as necessidades para adquirir e implementar soluções mais avançadas.
- **Automação de Segurança:** Implemente ferramentas que ofereçam recursos de automação para monitoramento contínuo, detecção de intrusão e prevenção de vazamento de dados.

3. Aumento da Conscientização e Treinamento

- **Programas de Treinamento e Conscientização:** Desenvolva e execute programas regulares de treinamento para todos os funcionários sobre as práticas de segurança de dados.
- **Exercícios de Simulação de Incidentes:** Realize exercícios regulares de simulação de incidentes para preparar e avaliar a resposta da organização a violações de segurança.

4. Gestão de Riscos e Compliance

- **Avaliações de Risco de Dados Regulares:** Implemente um processo de avaliação de riscos para identificar e mitigar potenciais vulnerabilidades de segurança de dados.
- **Monitoramento Contínuo de Compliance:** Estabeleça procedimentos para revisões regulares e auditorias de conformidade para assegurar a aderência às políticas e regulamentos de segurança de dados.

5. Melhoria Contínua

- **Revisões e Atualizações de Políticas:** Revise e atualize periodicamente as políticas de segurança de dados para refletir mudanças nas ameaças, tecnologias e regulamentos.
- **Métricas de Desempenho de Segurança:** Desenvolva e monitore métricas de desempenho para avaliar a eficácia das práticas e ferramentas de segurança de dados.

6. Reforço da Governança de Segurança

- **Comitê de Segurança de Dados:** Forme um comitê de segurança de dados com representantes de diferentes departamentos para supervisionar as iniciativas de segurança de dados.
- **Planos de Resposta a Incidentes:** Elabore e implemente um plano de resposta a incidentes de segurança de dados detalhado e estruturado.

7. Integração de Segurança nas Operações e Projetos

- **Incorporação de Segurança no SDLC:** Integre práticas de segurança em todas as fases do Ciclo de Vida de Desenvolvimento de Software (SDLC).

- **Segurança por Design:** Garanta que novos projetos e desenvolvimentos incluam considerações de segurança desde a concepção.

3.7 Área de Conhecimento: Integração e Interoperabilidade

3.7.1 Descrição e Propósito da Área de Conhecimento

O propósito desta área de conhecimento é a definição, planejamento, desenvolvimento e a execução de políticas e procedimentos de segurança para prover a autenticação, autorização, acesso e a auditoria dos dados e ativos de informação.

Os objetivos desta área de conhecimento são:

- Permitir o acesso apropriado e prevenir o acesso inapropriado aos ativos de dados da organização.
- Entender e estar conforme às regulações sobre privacidade de dados.
- Assegurar que a privacidade e a confidencialidade necessárias para todas as partes interessadas sejam aplicadas e auditadas.

3.7.2 Características dos Níveis de Maturidade Integração e Interoperabilidade

Nível 0: Sem Capacidade

- **Atividades e Produtos:** Não existem atividades formais de integração de dados ou produtos relacionados.
- **Ferramentas:** Ausência de ferramentas de integração de dados.
- **Padronização:** Nenhuma padronização ou diretrizes para integração de dados.
- **Pessoas, Recursos e Métricas:** Nenhum recurso dedicado ou métricas para avaliar a integração de dados.

Nível 1: Inicial / Ad Hoc

- **Atividades e Produtos:** Integração de dados realizada de maneira ad hoc, sem processos formais; esforços pontuais para compartilhar dados entre sistemas.
- **Ferramentas:** Uso esporádico de ferramentas básicas de integração de dados, como planilhas ou importações/exportações manuais de dados.
- **Padronização:** Falta de padrões consistentes para a integração de dados.
- **Pessoas, Recursos e Métricas:** Conscientização individual da importância da integração de dados, mas sem treinamento formal ou responsabilidade definida.

Nível 2: Repetível

- **Atividades e Produtos:** Práticas básicas de integração de dados são utilizadas repetidamente; esforços para documentar integrações simples.
- **Ferramentas:** Ferramentas de integração de dados são utilizadas de forma consistente, mas com integração limitada entre sistemas.
- **Padronização:** Desenvolvimento de convenções básicas e diretrizes para integração de dados.
- **Pessoas, Recursos e Métricas:** Existência de alguns papéis dedicados à integração de dados; métricas básicas de integração estão começando a ser utilizadas.

Nível 3: Definido

- **Atividades e Produtos:** Processos de integração de dados são formalizados e documentados; estratégias claras para interoperabilidade são estabelecidas.
- **Ferramentas:** Implantação de ferramentas especializadas para integração de dados com recursos de automação e monitoramento.

- **Padronização:** Padrões de integração de dados são documentados, seguidos e auditados para conformidade.
- **Pessoas, Recursos e Métricas:** Equipes dedicadas à integração de dados com treinamento específico; métricas detalhadas de desempenho e qualidade de dados.

Nível 4: Gerenciado

- **Atividades e Produtos:** A integração de dados é gerenciada proativamente, com revisões e melhorias contínuas; a interoperabilidade é integrada nas operações de negócios.
- **Ferramentas:** Ferramentas de integração de dados avançadas são utilizadas para otimizar e sincronizar dados em tempo real entre sistemas.
- **Padronização:** Padrões de integração são atualizados regularmente para incorporar novas tecnologias e práticas de negócios.
- **Pessoas, Recursos e Métricas:** Equipe de integração de dados altamente qualificada; métricas de integração são usadas para impulsionar decisões de negócios.

Nível 5: Otimizado

- **Atividades e Produtos:** A integração e interoperabilidade de dados são otimizadas e alinhadas estrategicamente com os objetivos de negócios; inovação contínua é uma prática padrão.
- **Ferramentas:** Ferramentas de integração de dados de última geração são utilizadas, incluindo IA e aprendizado de máquina para aprimorar a integração.
- **Padronização:** Excelência em padrões de integração de dados, com uma abordagem adaptativa e flexível para novos desafios e oportunidades.
- **Pessoas, Recursos e Métricas:** Cultura organizacional que enfatiza a importância da integração de dados; métricas avançadas demonstram valor e eficiência operacional.

3.7.3 Resultados e Análise da Avaliação

3.7.3.1 Maturidade

O status de cada atributo desta área de conhecimento foi calculado pela média das respostas dos participantes dos grupos de respondentes 02 e 03. A Tabela 18 Tabela 6 mostra os resultados dos status dos atributos desta área.

Tabela 18 - Resultados da avaliação da Integração e Interoperabilidade de Dados

Atributo	Pontuação	Status
Atividade/Produto	0,16	Não iniciado
Ferramenta	0,43	Não iniciado
Padronização	0,37	Não iniciado
Pessoas, Recursos e Métricas	0,58	Não iniciado
Nível de Maturidade		0 – Sem Capacidade

3.7.4 Diagnóstico da Integração e Interoperabilidade de Dados

3.7.4.1 Análise do Alinhamento Estratégico

Dos 23 programas/projetos estratégicos diretamente impactados pela maturidade da gestão de dados, 06 deles exigem que se tenha algum nível para a Integração e Interoperabilidade de Dados. Para cada projeto é analisado o nível mínimo de maturidade necessário nesta área. Assim, tem-se:

- **Desenvolver solução analítica de dados - Nível 3 (Definido):** A análise de dados requer a integração de diversas fontes de dados, o que implica em processos complexos de transformação e consolidação de dados. O nível "Definido" assegura que os procedimentos de integração sejam sistematizados e que os dados estejam prontos para análise de forma confiável.
- **Desenvolvimento e implementação da Plataforma Corporativa de Dados - Nível 3 (Definido):** Uma plataforma corporativa de dados serve como o alicerce para diversas aplicações e análises de negócios, exigindo integração consistente, escalável e gerenciável dos dados, bem como a garantia de que os dados estejam acessíveis e confiáveis em toda a organização.
- **Integração de Dados para Monitoramento - Nível 3 (Definido):** Monitoramento eficaz depende da habilidade de integrar dados de múltiplas fontes em tempo real ou próximo a isso, requerendo processos bem definidos e confiáveis de integração e orquestração de dados.
- **Solução de Big Data - Nível 3 (Definido):** Big Data envolve volumes massivos de dados que precisam ser integrados de várias fontes e formatos. O nível "Definido" garante que haja processos robustos para a integração desses dados, o que é crucial para o processamento e análise eficientes.
- **Captura automatizada das informações - Nível 3 (Definido):** A captura automatizada exige integração precisa entre sistemas para garantir que os dados sejam coletados corretamente e em tempo hábil. Isso requer processos definidos para evitar erros e inconsistências.
- **Revisão do processo de software - Nível 3 (Definido):** A integração de dados deve ser uma consideração central no desenvolvimento de software para assegurar que as aplicações se comuniquem efetivamente. Isso requer padrões e procedimentos bem estabelecidos para a integração de dados, especialmente quando se trata de revisões que podem afetar sistemas existentes.

Após a avaliação do nível de maturidade, analisou-se, de forma geral, as atividades essenciais e os entregáveis que podem garantir a Integração e Interoperabilidade de Dados.

A Tabela 19 apresenta o alinhamento estratégico para a Integração e Interoperabilidade contendo os itens analisados.

Tabela 19 – Alinhamento Estratégico para a Integração e Interoperabilidade de Dados

Projeto	Nível Mínimo de Maturidade	Atividades Necessárias	Entregáveis Necessários
Desenvolver solução analítica de dados	3 - Definido	Definir requisitos de integração para análise; documentar linhagem e metadados	Arquitetura de Integração; Especificações de Troca de Dados

Projeto	Nível Mínimo de Maturidade	Atividades Necessárias	Entregáveis Necessários
Desenvolvimento e implementação da Plataforma Corporativa de Dados	3 - Definido	Desenvolver serviços de dados; orquestrar o fluxo de dados	Serviços de Dados; Orquestração de Fluxo de Dados
Integração de Dados para Monitoramento	3 - Definido	Avaliar tecnologia de integração; implementar processamento de eventos complexos	Soluções de Integração de Dados; Processamento de Eventos Complexos
Solução de Big Data	3 - Definido	Planejar a integração de grandes volumes de dados; gerenciar a migração de dados	Arquitetura de Integração de Big Data; Diretrizes de Migração de Dados
Captura automatizada das informações	3 - Definido	Desenvolver integração para captura automatizada; manter metadados de integração de dados	Serviços de Captura de Dados; Metadados de Integração Mantidos
Revisão do processo de software	3 - Definido	Integrar considerações de integração de dados no SDLC; revisar e otimizar processos de integração	Diretrizes de Integração no SDLC; Relatórios de Otimização de Processos

O nível "Definido" é recomendado para todos esses projetos porque cada um envolve a necessidade de processos de integração de dados formalizados e estruturados que podem suportar o ambiente complexo e dinâmico de uma organização moderna.

Projetos de solução analítica e big data exigem uma compreensão detalhada dos requisitos de integração, bem como processos claros e documentados para a movimentação e consolidação de dados.

A plataforma corporativa de dados e a integração de dados para monitoramento devem ter uma abordagem sistemática para garantir que os dados sejam coletados, transformados e disponibilizados de maneira eficiente e segura.

A captura automatizada de informações e a revisão de processos de software necessitam que a integração de dados seja incorporada de forma consistente e padronizada nos procedimentos organizacionais.

Para atingir esses níveis de maturidade, as organizações devem investir em treinamento, ferramentas adequadas, e desenvolver políticas e procedimentos que suportem a integração e interoperabilidade de dados em todos os projetos e operações.

3.7.4.2 Recomendações

Para elevar o nível de maturidade de Integração e Interoperabilidade de Dados do FNDE do nível 0 para níveis superiores, é essencial iniciar uma série de ações estruturadas. Visto que todos os atributos estão não iniciados, as recomendações abordarão os fundamentos para estabelecer uma base sólida em Integração e Interoperabilidade de Dados:

- 1. Estabelecer uma Fundação de Integração de Dados:**
 - Conscientização e Comprometimento da Liderança: Assegure o apoio da liderança sênior para a iniciativa de integração de dados, enfatizando a importância estratégica para a organização.
 - Avaliação das Necessidades Atuais: Realize uma avaliação completa das necessidades atuais e futuras de integração de dados da organização.
 - Desenvolver um Plano Estratégico: Crie um plano estratégico para a integração de dados que alinhe as metas de negócios com as necessidades técnicas e identifique os recursos necessários.
- 2. Iniciar Atividades de Integração de Dados:**
 - Definição de Requisitos de Integração: Identifique os requisitos de integração para cada projeto listado.
 - Documentação de Dados e Processos: Comece a documentar as fontes de dados existentes, formatos e processos de integração atualmente em uso, mesmo que sejam ad hoc.
- 3. Construção de Competências e Recursos:**
 - Formação de Equipes: Constitua uma equipe dedicada à integração de dados, incluindo arquitetos de dados, analistas e desenvolvedores especializados.
 - Desenvolvimento de Habilidades: Providencie treinamento essencial para a equipe em práticas e ferramentas de integração de dados.
- 4. Adoção de Ferramentas de Integração:**
 - Seleção de Ferramentas: Escolha e adote ferramentas básicas de integração de dados que possam atender às necessidades iniciais de integração identificadas.
 - Implementação de Sistemas de Gestão de Dados: Comece a implementação de um sistema de gestão de dados (DMS) para facilitar a integração e o gerenciamento de dados.
- 5. Desenvolvimento de Padrões e Protocolos:**
 - Estabelecimento de Padrões de Dados: Defina padrões iniciais para a integração e o compartilhamento de dados.
 - Governança de Dados: Inicie o desenvolvimento de uma estrutura de governança de dados que inclua políticas de integração e interoperabilidade.
- 6. Iniciar Projetos Piloto:**
 - Projetos Piloto de Integração: Implemente projetos piloto de integração de dados em pequena escala para desenvolver experiência e testar os processos.
- 7. Monitoramento e Melhoria Contínua:**
 - Estabelecimento de Métricas: Defina métricas para medir o sucesso da integração de dados.
 - Avaliações Periódicas: Realize avaliações periódicas do processo de integração e faça ajustes conforme necessário.
- 8. Cultura Organizacional e Conscientização:**
 - Promoção da Importância da Integração de Dados: Sensibilize toda a organização para a importância da integração e interoperabilidade de dados.
 - Feedback e Melhoria Contínua: Encoraje o feedback contínuo dos usuários dos sistemas de dados para aprimorar a integração.

Cada uma dessas recomendações deve ser considerada um passo incremental para construir uma capacidade de integração e interoperabilidade de dados robusta, confiável e escalável. Conforme a organização progride, essas fundações permitirão o avanço para níveis mais altos de maturidade de forma sistemática e sustentável.

3.8 Área de Conhecimento: Data Warehouse (DW) e Business Intelligence (BI)

3.8.1 Descrição e Propósito da Área de Conhecimento

Esta área de conhecimento tem por propósito o planejamento, implementação e processos de controle para fornecer dados de suporte à decisão e apoio aos trabalhadores do conhecimento engajados em reporte, pesquisas e análise de dados.

Os objetivos desta área de conhecimento são:

- Construir e manter um ambiente técnico e processos técnicos e de negócio necessários para entregar dados integrados no suporte a funções operacionais, a requisitos de conformidade e atividade de inteligência do negócio.
- Suportar e permitir a análise efetiva do negócio e tomada de decisão pelos trabalhadores do conhecimento.

3.8.2 Características dos Níveis de Maturidade DW e BI

Nível 0: Sem Capacidade

- **Atividades e Produtos:** Não há práticas de DW/BI estabelecidas; a organização não possui um data warehouse ou ferramentas de BI.
- **Ferramentas:** Ausência de ferramentas de DW/BI e de suporte à tomada de decisão.
- **Padronização:** Nenhuma padronização em termos de modelagem de dados, relatórios ou análises.
- **Pessoas, Recursos e Métricas:** Nenhuma equipe dedicada a DW/BI e falta de métricas de desempenho.

Nível 1: Inicial / Ad Hoc

- **Atividades e Produtos:** Atividades de relatórios e análises de dados são feitas de forma esporádica e não estruturada.
- **Ferramentas:** Uso de ferramentas básicas de relatório ou planilhas eletrônicas; não há uso de ferramentas de BI especializadas.
- **Padronização:** Inconsistência nos processos de relatórios; falta de padronização nos formatos de dados.
- **Pessoas, Recursos e Métricas:** Consciência individual da importância dos dados; iniciativas isoladas sem coordenação central.

Nível 2: Repetível

- **Atividades e Produtos:** Processos de relatório e análise são desenvolvidos e começam a ser repetidos; possíveis iniciativas isoladas para construir um data warehouse.
- **Ferramentas:** Implantação de ferramentas básicas de BI com funcionalidades limitadas.
- **Padronização:** Começo da definição de padrões de relatórios e dados, com algumas diretrizes estabelecidas.
- **Pessoas, Recursos e Métricas:** Existem responsáveis definidos para a geração de relatórios; métricas iniciais de desempenho são usadas.

Nível 3: Definido

- **Atividades e Produtos:** Processos formais de DW/BI são estabelecidos; o data warehouse é mantido com dados integrados de várias fontes.
- **Ferramentas:** Ferramentas de BI são integradas ao data warehouse, suportando uma variedade de necessidades de relatório e análise.
- **Padronização:** Padrões de dados e relatórios são bem definidos e seguidos em toda a organização.
- **Pessoas, Recursos e Métricas:** Equipe de DW/BI com papéis bem definidos; uso de métricas de desempenho para medir a eficácia do DW/BI.

Nível 4: Gerenciado

- **Atividades e Produtos:** Processos de DW/BI são gerenciados e melhorados continuamente; estratégias de BI são proativas e alinhadas com as metas de negócios.
- **Ferramentas:** Ferramentas de BI avançadas são usadas para análise preditiva e data mining; governança de dados é uma prática estabelecida.
- **Padronização:** Existência de um alto grau de padronização e governança em todos os aspectos de DW/BI.
- **Pessoas, Recursos e Métricas:** Equipe de DW/BI é altamente qualificada e treinada; métricas avançadas são usadas para informar decisões estratégicas.

Nível 5: Otimizado

- **Atividades e Produtos:** DW/BI é otimizado e alinhado de perto com as iniciativas estratégicas de negócios; há uma cultura de dados madura e inovadora na organização.
- **Ferramentas:** Ferramentas de BI de última geração suportam tomada de decisão em tempo real e análises complexas; a infraestrutura de DW é altamente escalável e flexível.
- **Padronização:** Padrões de DW/BI são revisados e aprimorados regularmente para atender às necessidades dinâmicas do negócio.
- **Pessoas, Recursos e Métricas:** Existe uma equipe de liderança em DW/BI com uma visão clara; métricas sofisticadas são utilizadas para impulsionar a inovação contínua e a eficiência operacional.

3.8.3 Resultados e Análise da Avaliação

3.8.3.1 Maturidade

O status de cada atributo desta área de conhecimento foi calculado pela média das respostas dos participantes dos grupos de respondentes 01 e 04. A Tabela 20 Tabela 6 mostra os resultados dos status dos atributos desta área.

Tabela 20 - Resultados da avaliação da Integração e Interoperabilidade de Dados

Atributo	Pontuação	Status
Atividade/Produto	0,87	Em processo
Ferramenta	0,87	Em processo
Padronização	0,99	Em processo
Pessoas, Recursos e Métricas	1,04	Em processo
Nível de Maturidade		1 - Inicial

3.8.4 Diagnóstico da Área DWe BI

3.8.4.1 Análise do Alinhamento Estratégico

Dos 23 programas/projetos estratégicos diretamente impactados pela maturidade da gestão de dados, 09 deles exigem que se tenha algum nível para DW e BI. Para cada projeto é analisado o nível mínimo de maturidade necessário nesta área. Assim, tem-se:

- **Arquitetura de Dados e Analytics - Nível 3 (Definido):** Este projeto exige uma abordagem estruturada para integrar dados analíticos e operacionais em uma arquitetura de DW/BI robusta. O nível "Definido" garante que as práticas e padrões sejam sistematizados para suportar análises complexas.
- **Capacitação em Dados - Nível 2 (Repetível):** A capacitação requer treinamento consistente e replicável sobre as ferramentas e práticas de DW/BI. O nível "Repetível" é adequado, pois as atividades de treinamento podem ser padronizadas e aplicadas consistentemente sem a necessidade de uma arquitetura sofisticada de DW/BI.
- **Desenvolver solução analítica de dados - Nível 3 (Definido):** A criação de soluções analíticas demanda um ambiente de DW/BI que suporte a integração, a transformação e a análise de dados de forma confiável. O nível "Definido" assegura que existam processos e ferramentas em vigor para essa finalidade.
- **Escritório de BI - Nível 3 (Definido):** Um escritório de BI coordena as atividades de BI em toda a organização e, portanto, precisa de um conjunto padronizado e formal de processos para gerenciar as operações de BI e promover as melhores práticas.
- **Painéis Corporativos - Nível 3 (Definido):** Os painéis corporativos integram dados de várias fontes para fornecer insights de negócios em tempo real, exigindo processos de DW/BI bem definidos para garantir a acurácia e a integridade dos dados apresentados.
- **Prestação de Contas - Mineração de Dados - Nível 3 (Definido):** A mineração de dados para fins de prestação de contas precisa ser rigorosamente gerenciada para assegurar que os dados sejam confiáveis e que os insights gerados sejam baseados em informações sólidas.
- **Estrutura para dados gerenciais - Nível 3 (Definido):** Dados gerenciais são críticos para a gestão e decisão estratégica, portanto, um ambiente de DW/BI definido é necessário para fornecer relatórios e análises precisas e confiáveis.
- **Serviços técnicos especializados em BI - Nível 3 (Definido):** Serviços técnicos especializados requerem um DW/BI que seja confiável e que possa ser mantido e melhorado continuamente, o que é característico de um nível de maturidade "Definido".

Após a avaliação do nível de maturidade, analisou-se, de forma geral, as atividades essenciais e os entregáveis que podem garantir DW e BI eficazes.

A Tabela 21 apresenta o alinhamento estratégico para a DW e BI contendo os itens analisados.

Tabela 21 – Alinhamento Estratégico para a DW e BI

Projeto	Nível Mínimo de Maturidade	Atividades Necessárias	Entregáveis Necessários
Arquitetura de Dados e Analytics	3 - Definido	Desenvolver arquitetura de DW/BI; Definir e manter padrões	Arquitetura de DW/BI; Padrões de dados e relatórios
Capacitação em Dados	2 - Repetível	Formular e executar programas de treinamento em DW/BI	Materiais de treinamento; Avaliações de competência

Projeto	Nível Mínimo de Maturidade	Atividades Necessárias	Entregáveis Necessários
Desenvolver solução analítica de dados	3 - Definido	Criar processos para população e manutenção do DW; implementar ferramentas analíticas	DW atualizado; Ferramentas e relatórios analíticos
Escritório de BI	3 - Definido	Estabelecer governança de BI; Monitorar e apoiar as operações de BI	Governança de BI; Relatórios de monitoramento de BI
Painéis Corporativos	3 - Definido	Integrar dados para painéis; desenvolver e manter dashboards	Dashboards; Documentação de integração de dados
Prestação de Contas - Mineração de Dados	3 - Definido	Implementar processos de mineração de dados; assegurar conformidade de dados	Modelos de mineração de dados; Relatórios de conformidade
Estrutura para dados gerenciais	3 - Definido	Desenvolver estruturas de DW para relatórios gerenciais	Estruturas de dados; Relatórios gerenciais
Serviços técnicos especializados em BI	3 - Definido	Prover suporte técnico para ferramentas e processos de BI	Suporte técnico; Documentação de processos de BI

Para a maioria dos projetos foi recomendado o nível "Definido" (Nível 3), pois esses projetos tipicamente requerem um conjunto estruturado e formal de processos e ferramentas que asseguram a integridade, a qualidade e a disponibilidade dos dados para análise e relatórios.

A "Capacitação em Dados" pode ser alcançada com um nível "Repetível" (Nível 2), já que se foca mais na consistência da entrega de treinamento do que na complexidade técnica do DW/BI em si.

O nível "Definido" para DW/BI assegura que existem processos documentados e padronizados para lidar com a complexidade de integração, gerenciamento e análise de dados em escala empresarial, o que é essencial para a confiabilidade e eficácia da tomada de decisão baseada em dados.

As atividades necessárias incluem o desenvolvimento de arquitetura de DW/BI, definição de padrões, criação de processos de população do DW, implementação de ferramentas analíticas e estabelecimento de governança de BI, que são cruciais para o sucesso dos projetos de DW/BI.

Os entregáveis necessários variam desde a arquitetura e padrões até ferramentas e relatórios analíticos, dashboards e documentação de processos, que são fundamentais para fornecer visibilidade e controle sobre as operações de DW/BI.

3.8.4.2 Recomendações

Para elevar a maturidade em DW e BI do FNDE do nível 1 para níveis mais altos, considerando que todos os atributos estão não iniciados, recomenda-se o seguinte plano de ação:

1. Estabelecimento de Fundamentos de DW/BI:

- Defina claramente as metas e objetivos de DW/BI para alinhar com as necessidades de negócios e estratégias organizacionais.
- Realize uma avaliação de requisitos de negócios para identificar as necessidades de dados e análise das partes interessadas.

2. Construção de Infraestrutura de DW/BI:

- Implemente uma infraestrutura básica de DW que possa consolidar dados de fontes internas diversas, garantindo a integridade e qualidade dos dados.
 - Adquira e implemente ferramentas básicas de BI que permitam relatórios, análises descritivas e dashboards simples.
- 3. Desenvolvimento de Competências e Conhecimento:**
 - Estabeleça uma equipe de DW/BI com responsabilidades claras e ofereça treinamento nas ferramentas e processos de DW/BI.
 - Desenvolva um plano de capacitação em dados e BI para melhorar as competências de toda a organização.
 - 4. Implementação de Processos de Governança de Dados *(em andamento)***
 - Crie políticas e procedimentos de governança de dados para gerenciar a qualidade, segurança, privacidade e uso dos dados.
 - Estabeleça um comitê de governança de dados com representantes de todas as áreas de negócios relevantes.
 - 5. Padronização e Documentação:**
 - Desenvolva e documente padrões de dados e BI, incluindo modelos de dados, processos de ETL e padrões de relatórios.
 - Implemente processos de documentação para capturar o conhecimento e as práticas de DW/BI.
 - 6. Criação de Protótipos e Projetos Piloto:**
 - Inicie projetos piloto de DW/BI para testar a infraestrutura, ferramentas e processos, ajustando conforme necessário.
 - Utilize feedback dos projetos piloto para refinar e melhorar as soluções de DW/BI.
 - 7. Monitoramento, Avaliação e Melhoria Contínua:**
 - Estabeleça métricas de desempenho para avaliar a eficácia do DW/BI e identifique áreas para melhoria contínua.
 - Conduza revisões periódicas dos sistemas de DW/BI e atualize as tecnologias e processos conforme as tendências do setor e as necessidades organizacionais.
 - 8. Promoção da Cultura Orientada por Dados:**
 - Sensibilize para a importância dos dados e BI através de comunicações regulares, workshops e seminários.
 - Encoraje a tomada de decisão baseada em dados através do reconhecimento e recompensa das melhores práticas.

Ao seguir estas recomendações, o FNDE poderá construir uma fundação sólida para as capacidades de DW/BI, o que, por sua vez, suportará os projetos listados e melhorará a tomada de decisão orientada por dados em toda a organização. É importante notar que o progresso na maturidade em DW/BI é um esforço contínuo que requer comprometimento, investimento e alinhamento com as estratégias de negócios.

3.9 Área de Conhecimento: Gestão de Metadados

3.9.1 Descrição e Propósito da Área de Conhecimento

O propósito desta área de conhecimento é planejamento, a implementação e as atividades de controle para permitir o acesso a metadados de qualidade e integrados.

Os objetivos desta área de conhecimento são:

- Fornecer um entendimento organizacional sobre os termos de negócio e seu uso.
- Coletar e integrar metadados de diversas fontes.
- Prover uma forma padrão de acesso aos metadados.
- Assegurar a qualidade e a segurança dos metadados.

3.9.2 Características dos Níveis de Maturidade da Gestão de Metadados

Nível 0: Sem Capacidade

- **Atividades e Produtos:** Não há reconhecimento ou uso de metadados; não existem atividades de gestão de metadados.
- **Ferramentas:** Ausência de ferramentas dedicadas à gestão de metadados.
- **Padronização:** Nenhum padrão estabelecido para a criação, armazenamento ou uso de metadados.
- **Pessoas, Recursos e Métricas:** Nenhum recurso ou pessoal designado para a gestão de metadados; falta de métricas relacionadas a metadados.

Nível 1: Inicial / Ad Hoc

- **Atividades e Produtos:** Uso ocasional de metadados de forma ad hoc, sem processos formalizados.
- **Ferramentas:** Utilização esporádica de ferramentas gerais de banco de dados ou sistemas de arquivos para gerir metadados.
- **Padronização:** Falta de padronização consistente; uso limitado e não estruturado de metadados.
- **Pessoas, Recursos e Métricas:** Consciência individual da importância dos metadados, mas sem treinamento ou responsabilidades claras.

Nível 2: Repetível

- **Atividades e Produtos:** Processos básicos de gestão de metadados começam a ser repetidos; metadados são usados para algumas aplicações específicas.
- **Ferramentas:** Adoção de ferramentas simples para gestão de metadados, como planilhas ou pequenos bancos de dados.
- **Padronização:** Início da definição de padrões básicos de metadados para projetos específicos.
- **Pessoas, Recursos e Métricas:** Papéis informais e métricas básicas de metadados são identificados e usados.

Nível 3: Definido

- **Atividades e Produtos:** Existência de uma estratégia de metadados e processos documentados; metadados são integrados nos processos de negócios.
- **Ferramentas:** Implantação de um repositório de metadados e ferramentas especializadas de gestão.
- **Padronização:** Padrões de metadados são definidos e seguidos em toda a organização.
- **Pessoas, Recursos e Métricas:** Equipe dedicada à gestão de metadados com treinamento específico; métricas de qualidade e uso de metadados são estabelecidas.

Nível 4: Gerenciado

- **Atividades e Produtos:** Os processos de gestão de metadados são gerenciados proativamente, com revisões regulares para melhoria.
- **Ferramentas:** Ferramentas avançadas de metadados são usadas, incluindo recursos de automação e integração com outras ferramentas de dados.
- **Padronização:** Governança de metadados está em prática com políticas claras e conformidade monitorada.
- **Pessoas, Recursos e Métricas:** Equipe de metadados bem estabelecida e métricas avançadas de metadados suportam a gestão de dados e decisões estratégicas.

Nível 5: Otimizado

- **Atividades e Produtos:** A gestão de metadados é otimizada e alinhada com os objetivos estratégicos; inovação contínua em práticas de metadados.
- **Ferramentas:** Uso de tecnologias de ponta para metadados, incluindo IA para melhorar a captura, a classificação e a utilização de metadados.
- **Padronização:** Excelência e inovação em padrões de metadados, com abordagens adaptativas para desafios emergentes.
- **Pessoas, Recursos e Métricas:** Cultura organizacional que valoriza a gestão de metadados; métricas avançadas demonstram o valor e suportam a melhoria contínua.

3.9.3 Resultados e Análise da Avaliação

3.9.3.1 Maturidade

O status de cada atributo desta área de conhecimento foi calculado pela média das respostas dos participantes dos grupos de respondentes 01 e 04. A Tabela 22/Tabela 6 mostra os resultados dos status dos atributos desta área.

Tabela 22 - Resultados da avaliação da Gestão de Metadados

Atributo	Pontuação	Status
Atividade/Produto	0,73	Em processo
Ferramenta	0,55	Em processo
Padronização	0,49	Em processo
Pessoas, Recursos e Métricas	0,83	Em processo
Nível de Maturidade		1 - Inicial

3.9.4 Diagnóstico da Gestão de Metadados

3.9.4.1 Análise do Alinhamento Estratégico

Dos 23 programas/projetos estratégicos diretamente impactados pela maturidade da gestão de dados, 12 deles exigem que se tenha algum nível para Gestão de Metadados. Para cada projeto é analisado o nível mínimo de maturidade necessário nesta área. Assim, tem-se:

- **Arquitetura de Dados e Analytics - Nível 3 (Definido):** Requer uma compreensão detalhada e gerenciamento de metadados para integrar, catalogar e acessar dados de várias fontes para análises avançadas.

- **Arquitetura de dados-mestre e de referência da Educação Básica - Nível 3 (Definido):** Exige padrões de metadados rigorosos para assegurar consistência e qualidade nos dados mestre e de referência que são fundamentais para a educação básica.
- **Capacitação em Dados - Nível 2 (Repetível):** Pode ser suportada por processos de metadados que são consistentes e repetíveis, ajudando a fornecer treinamento eficaz e manter a qualidade do programa de capacitação.
- **Desenvolvimento e implementação da Plataforma Corporativa de Dados - Nível 3 (Definido):** Necessita de uma gestão de metadados robusta para manter a integridade e a governança dos dados em toda a plataforma corporativa.
- **Desenvolvimento do Portal de Dados Abertos - Nível 3 (Definido):** Requer metadados claros e acessíveis para garantir que os usuários entendam os dados disponíveis e como utilizá-los corretamente.
- **Implementação da LGPD - Nível 3 (Definido):** A conformidade com a LGPD demanda metadados detalhados para rastrear a linhagem dos dados, permissões de acesso e medidas de proteção de dados.
- **Integração de Dados para Monitoramento - Nível 3 (Definido):** É crítico ter metadados bem definidos para garantir a precisão e a eficiência na integração de dados de várias fontes para monitoramento.
- **Painéis Corporativos - Nível 3 (Definido):** Os painéis dependem de metadados para assegurar que os usuários finais entendam o contexto e a origem dos dados visualizados.
- **Programa de Governança de Dados - Nível 4 (Gerenciado):** Um programa de governança de dados exige a gestão proativa de metadados, com políticas e procedimentos que são continuamente revisados e aprimorados.
- **Solução de Big Data - Nível 3 (Definido):** Com a complexidade e volume de dados do Big Data, é essencial ter metadados definidos para gerenciar e entender os conjuntos de dados.
- **Captura automatizada das informações - Nível 3 (Definido):** A captura automatizada exige metadados para rastrear a origem, o propósito e as mudanças nos dados ao longo do tempo.
- **Revisão do processo de software - Nível 3 (Definido):** A integração de metadados no desenvolvimento de software é crucial para manter a documentação e a compreensão dos dados e suas estruturas ao longo do ciclo de vida do software.

Após a avaliação do nível de maturidade, analisou-se, de forma geral, as atividades essenciais e os entregáveis que podem garantir uma Gestão de Metadados alinhada estrategicamente.

A Tabela 23 apresenta o alinhamento estratégico para a Gestão de Metadados contendo os itens analisados.

Tabela 23 – Alinhamento Estratégico para a Gestão de Metadados

Projeto	Nível Mínimo de Maturidade	Atividades Necessárias	Entregáveis Necessários
Arquitetura de Dados e Analytics	3 - Definido	Definir estratégia de metadados; criar metamodelos	Estratégia de Metadados; Metamodelos
Arquitetura de dados-mestre e de referência da Educação Básica	3 - Definido	Aplicar padrões de metadados; integrar metadados de referência	Metadados de Referência Integrados; Padrões Aplicados

Projeto	Nível Mínimo de Maturidade	Atividades Necessárias	Entregáveis Necessários
Capacitação em Dados	2 - Repetível	Distribuir e reportar sobre metadados; treinar usuários	Metadados Distribuídos; Relatórios de Treinamento
Desenvolvimento e implementação da Plataforma Corporativa de Dados	3 - Definido	Criar e manter metadados; gerenciar qualidade de metadados	Repositório de Metadados; Scorecard de Qualidade de Metadados
Desenvolvimento do Portal de Dados Abertos	3 - Definido	Definir e aplicar metadados para dados abertos; assegurar acessibilidade	Metadados para Dados Abertos; Processos de Acesso
Implementação da LGPD	3 - Definido	Integrar metadados com requisitos de conformidade; realizar análise de impacto	Metadados de Conformidade; Relatórios de Análise de Impacto
Integração de Dados para Monitoramento	3 - Definido	Gerenciar linhagem de metadados; definir processos de entrega de metadados	Linhagem de Metadados; Metadados de Monitoramento
Painéis Corporativos	3 - Definido	Aplicar metadados a painéis; manter controle de metadados	Metadados de Painel; Processos de Controle de Metadados
Programa de Governança de Dados	4 - Gerenciado	Implementar políticas de metadados em governança; monitorar métricas	Políticas de Governança de Metadados; Métricas de Metadados
Solução de Big Data	3 - Definido	Definir metadados para Big Data; Garantir qualidade e segurança	Metadados de Big Data; Scorecard de Segurança de Metadados
Captura automatizada das informações	3 - Definido	Criar metadados para rastreamento automático; reportar sobre metadados	Metadados de Captura Automatizada; Relatórios de Metadados
Revisão do processo de software	3 - Definido	Integrar metadados no ciclo de vida de desenvolvimento; manter metadados atualizados	Metadados do Processo de Software; Diretrizes de Metadados Atualizadas

O nível "Definido" é frequentemente recomendado porque a maioria desses projetos depende de uma compreensão clara e do gerenciamento de metadados para garantir que os dados sejam usados e interpretados corretamente.

A "Capacitação em Dados" pode operar em um nível "Repetível", pois o foco está em fornecer conhecimento consistente sobre metadados e não necessariamente em estabelecer novos padrões ou políticas.

As atividades necessárias incluem a definição de estratégias de metadados, criação de metamodelos, aplicação de padrões e integração de metadados com processos organizacionais. Os entregáveis necessários variam de estratégias de metadados e metamodelos a repositórios de metadados e scorecards de qualidade, fornecendo a infraestrutura necessária para apoiar as operações de dados e decisões de negócios baseadas em informações precisas.

Cada projeto deve considerar o gerenciamento de metadados como uma parte integrante para garantir a acessibilidade, a compreensão e o uso eficaz dos dados dentro da organização.

3.9.4.2 Recomendações

Para elevar a maturidade em Gestão de Metadados do FNDE do nível 1 para níveis mais altos, considerando que todos os atributos estão em processo, mas ainda em fase inicial, as seguintes recomendações estratégicas podem ser aplicadas:

1. Desenvolver e Implementar uma Estratégia de Metadados:
 - Definição de Objetivos: Estabeleça metas claras para a gestão de metadados que apoiem os objetivos de negócios e projetos de dados.
 - Estratégia Organizacional: Desenvolva uma estratégia de metadados abrangente, que inclua políticas, procedimentos e padrões para a criação, armazenamento e uso de metadados.
2. Estabelecer Padrões de Metadados:
 - Padronização: Crie e adote padrões de metadados consistentes para garantir uniformidade em todas as fontes de dados.
 - Conformidade: Assegure que os padrões de metadados estejam em conformidade com regulamentos relevantes, como a LGPD.
3. Construir Infraestrutura de Metadados:
 - Repositório de Metadados: Implemente um repositório centralizado de metadados para armazenar, gerenciar e acessar metadados.
 - Ferramentas de Gestão: Adquira e integre ferramentas de gestão de metadados que facilitem a manutenção e a disseminação dos metadados.
4. Promover Educação e Conscientização:
 - Treinamento e Capacitação: Providencie treinamento para a equipe envolvida nos projetos de dados sobre a importância e o uso de metadados.
 - Comunicação: Desenvolva materiais de comunicação para promover a conscientização sobre a gestão de metadados em toda a organização.
5. Integrar Metadados com Processos de Dados:
 - Integração: Incorpore a gestão de metadados nos processos de negócios e projetos de TI existentes para melhorar a integridade e a utilidade dos dados.
 - Automatização: Utilize ferramentas que automatizem tanto quanto possível a captura e o gerenciamento de metadados.
6. Monitoramento e Melhoria Contínua:
 - Métricas de Desempenho: Estabeleça métricas para avaliar a cobertura, qualidade e uso dos metadados.
 - Feedback e Iteração: Crie um processo para revisar regularmente e melhorar a gestão de metadados com base no feedback dos usuários e nas mudanças nas necessidades de negócios.
7. Governança de Metadados:
 - Corpo Governamental: Forme um comitê de governança de metadados com responsabilidades claramente definidas para supervisionar a estratégia de metadados e garantir sua implementação eficaz.
 - Responsabilidades Claras: Atribua responsabilidades específicas para a gestão de metadados dentro da equipe de dados, assegurando a devida prioridade e recursos.
8. Projetos Piloto:
 - Implementação Gradual: Inicie com projetos piloto de pequena escala para testar e refinar os processos de gestão de metadados antes de implementar em toda a organização.
 - Avaliação: Use os projetos piloto para identificar as melhores práticas e lições aprendidas que podem ser escaladas para projetos maiores.

Essas ações devem ser acompanhadas de uma avaliação contínua para garantir que a gestão de metadados esteja alinhada com as necessidades em evolução da organização e seus diversos

projetos de dados. Ao seguir essas recomendações, o FNDE pode avançar significativamente em sua capacidade de gestão de metadados, fundamentais para a governança, qualidade e utilidade dos dados.

3.10 Área de Conhecimento: Qualidade de Dados

3.10.1 Descrição e Propósito da Área de Conhecimento

O propósito desta área de conhecimento é o planejamento, a implementação e o controle de atividades que aplicam técnicas de qualidade aos dados, a fim de assegurar que estão aptos a serem consumidos e atendem as necessidades dos consumidores de dados.

Os objetivos desta área de conhecimento são:

- Desenvolver uma abordagem para assegurar que o dado esteja em conformidade com os requisitos de quem o consome.
- Definir padrões, requisitos, especificação de qualidade dos dados para todo o seu ciclo de vida.
- Definir e implementar processos para medir, monitorar e reportar os níveis de qualidade dos dados.
- Identificar e advogar para oportunidades que melhoram a qualidade dos dados, através de melhorias em sistemas e processos.

3.10.2 Características dos Níveis de Maturidade da Qualidade de Dados

Nível 0: Sem Capacidade

- **Atividades e Produtos:** Não existem atividades de gestão de qualidade de dados ou produtos relacionados.
- **Ferramentas:** Ausência de ferramentas específicas para a gestão da qualidade de dados.
- **Padronização:** Nenhuma padronização ou diretrizes para garantir a qualidade dos dados.
- **Pessoas, Recursos e Métricas:** Nenhum recurso ou métrica dedicado à qualidade de dados.

Nível 1: Inicial / Ad Hoc

- **Atividades e Produtos:** A qualidade dos dados é gerenciada de forma ad hoc, sem processos formalizados ou consistentes.
- **Ferramentas:** Uso ocasional de ferramentas de software básicas para verificar a qualidade dos dados.
- **Padronização:** Falta de padrões consistentes de qualidade de dados.
- **Pessoas, Recursos e Métricas:** Consciência individual da importância da qualidade dos dados, mas sem treinamento ou responsabilidades definidas.

Nível 2: Repetível

- **Atividades e Produtos:** Processos básicos para a gestão da qualidade de dados são usados de forma repetitiva.
- **Ferramentas:** Ferramentas simples para a qualidade de dados são utilizadas consistentemente para tarefas específicas.
- **Padronização:** Desenvolvimento de padrões básicos para a qualidade de dados em algumas áreas.
- **Pessoas, Recursos e Métricas:** Existem responsáveis definidos para a qualidade de dados; métricas básicas são usadas para monitorar.

Nível 3: Definido

- **Atividades e Produtos:** Processos de qualidade de dados formalizados e documentados; práticas proativas para a gestão da qualidade dos dados.
- **Ferramentas:** Ferramentas especializadas para qualidade de dados integradas aos sistemas de dados da organização.
- **Padronização:** Padrões de qualidade de dados são definidos e seguidos em toda a organização.
- **Pessoas, Recursos e Métricas:** Equipe dedicada à qualidade de dados com treinamento específico; métricas detalhadas são estabelecidas.

Nível 4: Gerenciado

- **Atividades e Produtos:** A gestão da qualidade de dados é uma parte integrada dos processos de negócios; melhoria contínua baseada em métricas de desempenho.
- **Ferramentas:** Ferramentas avançadas de gestão da qualidade de dados com funcionalidades de automação e análise preditiva.
- **Padronização:** Governança de qualidade de dados com políticas e procedimentos claros; auditorias regulares para garantir a conformidade.
- **Pessoas, Recursos e Métricas:** Processos de qualidade de dados gerenciados por uma equipe qualificada; métricas são usadas para impulsionar decisões estratégicas.

Nível 5: Otimizado

- **Atividades e Produtos:** Excelência e inovação na gestão da qualidade dos dados; abordagens adaptativas para novos desafios e oportunidades.
- **Ferramentas:** Uso de tecnologias de ponta, como IA, para melhorar a captura, a análise e a correção da qualidade dos dados.
- **Padronização:** Padrões de qualidade de dados em constante evolução para atender a necessidades dinâmicas.
- **Pessoas, Recursos e Métricas:** Cultura organizacional focada na qualidade dos dados; métricas avançadas demonstram valor e suportam a melhoria contínua.

3.10.3 Resultados e Análise da Avaliação

3.10.3.1 Maturidade

O status de cada atributo desta área de conhecimento foi calculado pela média das respostas dos participantes dos grupos de respondentes 01, 02 e 04. A Tabela 24/Tabela 6 mostra os resultados dos status dos atributos desta área.

Tabela 24 - Resultados da avaliação da Qualidade de Dados

Atributo	Pontuação	Status
Atividade/Produto	0,75	Em processo
Ferramenta	0,67	Em processo
Padronização	0,40	Não iniciado
Pessoas, Recursos e Métricas	0,79	Em processo
Nível de Maturidade		1 - Inicial

3.10.4 Diagnóstico da Qualidade de Dados

3.10.4.1 Análise do Alinhamento Estratégico

Dos 23 programas/projetos estratégicos diretamente impactados pela maturidade da gestão de dados, 11 deles exigem que se tenha algum nível para Qualidade de Dados. Para cada projeto é analisado o nível mínimo de maturidade necessário nesta área. Assim, tem-se:

- **Capacitação em Dados - Nível 2 (Repetível):** Capacitações podem ser padronizadas e consistentes, focadas em ensinar práticas de QD sem necessitar de uma infraestrutura complexa de qualidade de dados.
- **Desenvolver solução analítica de dados - Nível 3 (Definido):** Soluções analíticas dependem diretamente da precisão e da integridade dos dados. Portanto, é essencial que existam processos bem definidos e padronizados para assegurar a qualidade dos dados analíticos.
- **Desenvolvimento e implementação da Plataforma Corporativa de Dados - Nível 3 (Definido):** Uma plataforma corporativa deve integrar dados de múltiplas fontes, exigindo um alto padrão de QD para garantir que os dados sejam confiáveis e úteis para toda a organização.
- **Desenvolvimento do Portal de Dados Abertos - Nível 3 (Definido):** A confiança no uso de dados abertos pelo público depende da certeza da sua qualidade. Processos de QD devem ser claros e transparentes, com metadados adequados para usuários finais.
- **Integração de Dados para Monitoramento - Nível 3 (Definido):** O monitoramento efetivo requer dados de alta qualidade de várias fontes, necessitando processos bem estabelecidos para manter a integridade dos dados em tempo real.
- **Painéis Corporativos - Nível 3 (Definido):** Painéis devem refletir dados precisos e atualizados, com processos de QD que garantam a acurácia e a relevância das informações apresentadas aos tomadores de decisão.
- **Prestação de Contas - Mineração de Dados - Nível 3 (Definido):** A prestação de contas requer uma análise aprofundada de dados que só pode ser realizada com informações de alta qualidade, exigindo processos de QD robustos e confiáveis.
- **Programa de Governança de Dados - Nível 4 (Gerenciado):** Um programa de governança exige a gestão proativa da qualidade de dados, com políticas e métricas que são continuamente monitoradas e aprimoradas.
- **Solução de Big Data - Nível 3 (Definido):** O volume e a variedade dos dados de Big Data implicam em desafios únicos de QD que necessitam de processos definidos para gerenciar e assegurar a qualidade em escala.
- **Captura automatizada das informações - Nível 3 (Definido):** A captura e processamento automáticos de dados requerem mecanismos de QD para assegurar que os dados sejam precisos desde o início do seu ciclo de vida.
- **Revisão do processo de software - Nível 3 (Definido):** Integração de QD no desenvolvimento de software é crucial para assegurar que os aplicativos funcionem corretamente e os dados processados sejam de alta qualidade.

Após a avaliação do nível de maturidade, analisou-se, de forma geral, as atividades essenciais e os entregáveis que podem garantir uma Qualidade de Dados alinhada estrategicamente.

A Tabela 23 apresenta o alinhamento estratégico para a Qualidade de Dados contendo os itens analisados.

Tabela 25 – Alinhamento Estratégico para a Qualidade de Dados

Projeto	Nível Mínimo de Maturidade	Atividades Necessárias	Entregáveis Necessários
Capacitação em Dados	2 - Repetível	Treinar equipe em padrões de QD	Programa de treinamento em QD
Desenvolver solução analítica de dados	3 - Definido	Validar e limpar dados analíticos	Relatório de validação de dados
Desenvolvimento da Plataforma Corporativa	3 - Definido	Estabelecer padrões de QD para integração	Diretrizes de QD para a plataforma
Desenvolvimento do Portal de Dados Abertos	3 - Definido	Assegurar a acurácia dos dados abertos	Certificação de qualidade dos dados
Integração de Dados para Monitoramento	3 - Definido	Monitorar a qualidade dos dados em tempo real	Dashboard de qualidade dos dados
Painéis Corporativos	3 - Definido	Implementar verificações de QD para dashboards	Relatórios de qualidade de dashboard
Prestação de Contas - Mineração de Dados	3 - Definido	Realizar análise de impacto de QD	Análise de impacto de QD
Programa de Governança de Dados	4 - Gerenciado	Integrar QD na governança	Políticas de QD incorporadas
Solução de Big Data	3 - Definido	Estabelecer métricas de QD para Big Data	Scorecard de QD de Big Data
Captura automatizada das informações	3 - Definido	Garantir a integridade dos dados capturados	Protocolos de QD para captura de dados
Revisão do processo de software	3 - Definido	Incorporar QD no ciclo de vida do desenvolvimento	Diretrizes de QD para desenvolvimento

3.10.4.2 Recomendações

As recomendações para o aumento da maturidade em Qualidade de Dados (QD) no FNDE, levando em consideração os projetos e os níveis de maturidade sugeridos, são as seguintes:

1. Desenvolva e implemente programas de treinamento padronizados em QD, com ênfase em práticas consistentes e replicáveis.
2. Utilize materiais de treinamento que possam ser facilmente atualizados e redistribuídos para refletir as melhores práticas e padrões emergentes.
3. Estabeleça processos formais para a verificação e limpeza dos dados antes da análise, incluindo a validação de dados e a reconciliação.
4. Documente e padronize os procedimentos de QD para garantir que as análises sejam baseadas em dados confiáveis e precisos.
5. Integre a QD como um componente central da plataforma de dados, com processos para gerenciar a qualidade dos dados em todo o ciclo de vida dos dados.
6. Implemente um sistema de gestão de metadados que suporte a QD, fornecendo transparência e rastreabilidade.
7. Assegure que os processos de QD sejam transparentes para os usuários dos dados abertos, incluindo a disponibilização de metadados claros e compreensíveis.
8. Realize auditorias regulares de qualidade e disponibilize relatórios de QD para os usuários.
9. Implemente ferramentas e processos que monitoram continuamente a qualidade dos dados integrados, com alertas para problemas de QD.

10. Desenvolva dashboards de monitoramento de QD para fornecer visibilidade em tempo real da qualidade dos dados integrados.
11. Garanta que os painéis sejam construídos com dados que passaram por um processo rigoroso de verificação de QD.
12. Estabeleça métricas de desempenho de QD e revisões periódicas para manter e melhorar a acurácia dos painéis.
13. Use técnicas avançadas de QD para garantir que os dados usados na mineração sejam de alta integridade e confiabilidade.
14. Realize análises de impacto de QD para identificar e corrigir proativamente as questões de qualidade antes da mineração.
15. Integre a QD nas iniciativas de governança de dados, assegurando que as políticas de QD sejam seguidas e aprimoradas continuamente.
16. Monitore as métricas de QD e utilize os resultados para informar a estratégia de governança e as decisões operacionais.
17. Estabeleça processos robustos de QD para lidar com a variedade e volume de Big Data, incluindo a validação automática e o enriquecimento de dados.
18. Implemente soluções de QD que possam escalar com o crescimento dos conjuntos de dados de Big Data.
19. Desenvolva processos de QD que comecem na captura dos dados, incluindo validação em tempo real e mecanismos de correção.
20. Assegure que os dados capturados automaticamente sejam imediatamente avaliados quanto à qualidade para garantir sua adequação ao uso.
21. Incorpore práticas de QD no ciclo de vida de desenvolvimento de software para garantir a qualidade dos dados gerados e manipulados por aplicações.
22. Realize revisões e testes de QD durante todas as fases do desenvolvimento de software.

Essas recomendações visam criar um ambiente onde a qualidade dos dados seja sistematicamente gerenciada, monitorada e melhorada, alinhando os projetos do FNDE com as melhores práticas de QD para suportar a tomada de decisão baseada em dados e as operações organizacionais.

3.11 Área de Conhecimento: Big Data e Ciência de Dados

3.11.1 Descrição e Propósito da Área de Conhecimento

O propósito desta área de conhecimento é a coleta e análise de tipos diferentes de dados para encontrar respostas e insights que não são conhecidas quando do início da análise.

Os objetivos desta área de negócio são:

- Descobrir relacionamentos entre os dados e o negócio.
- Suportar a integração interativa de fontes de dados para dentro da empresa.
- Descobrir e analisar novos fatores que podem afetar o negócio.
- Publicar dados usando técnicas de visualização de uma forma apropriada, confiável e ética.

3.11.2 Características dos Níveis de Maturidade em Big Data e Ciência de Dados

Nível 0: Sem Capacidade

- **Atividades e Produtos:** Não há atividades de Big Data ou Ciência de Dados; ausência de análise ou processamento de grandes conjuntos de dados.
- **Ferramentas:** Nenhuma ferramenta de Big Data ou Ciência de Dados é utilizada.
- **Padronização:** Falta de padrões relacionados a Big Data e práticas de Ciência de Dados.
- **Pessoas, Recursos e Métricas:** Nenhum recurso dedicado ou métricas estabelecidas para Big Data e Ciência de Dados.

Nível 1: Inicial / Ad Hoc

- **Atividades e Produtos:** Uso esporádico e não sistemático de dados de grande volume ou complexidade; experimentação com técnicas de análise de dados.
- **Ferramentas:** Ferramentas básicas de análise de dados são empregadas, frequentemente sem integração ou automação.
- **Padronização:** Início do reconhecimento da necessidade de práticas padrão, mas sem implementação consistente.
- **Pessoas, Recursos e Métricas:** Consciência da importância de Big Data e Ciência de Dados, mas sem treinamento formal ou estratégia clara.

Nível 2: Repetível

- **Atividades e Produtos:** Desenvolvimento de práticas repetíveis para a coleta e análise básica de Big Data.
- **Ferramentas:** Utilização de algumas ferramentas especializadas, com práticas ainda não plenamente integradas ou otimizadas.
- **Padronização:** Existem alguns padrões e práticas recomendadas, mas aplicação inconsistente entre projetos.
- **Pessoas, Recursos e Métricas:** Existe algum nível de especialização interna, com recursos dedicados em um nível básico; métricas iniciais de desempenho são utilizadas.

Nível 3: Definido

- **Atividades e Produtos:** Processos de Big Data e Ciência de Dados são formalizados e documentados, com práticas que são seguidas de maneira consistente.
- **Ferramentas:** Implementação de ferramentas avançadas e plataformas integradas para análise e gestão de Big Data.
- **Padronização:** Padrões de processos e dados estão bem estabelecidos e são aderidos em toda a organização.
- **Pessoas, Recursos e Métricas:** Equipe treinada e recursos dedicados estão em prática, com métricas claras para medir a eficiência e eficácia.

Nível 4: Gerenciado

- **Atividades e Produtos:** Controles são estabelecidos para monitorar e melhorar continuamente as práticas de Big Data e Ciência de Dados.
- **Ferramentas:** Ferramentas de Big Data e Ciência de Dados são integradas com outros sistemas empresariais, com automação e inteligência artificial.
- **Padronização:** Governança de dados e análise estão alinhadas com padrões de indústria e melhores práticas são constantemente atualizadas.
- **Pessoas, Recursos e Métricas:** Há uma gestão proativa com especialistas e líderes na área; métricas de desempenho são usadas para impulsionar melhorias estratégicas.

Nível 5: Otimizado

- **Atividades e Produtos:** As práticas de Big Data e Ciência de Dados estão otimizadas e alinhadas com os objetivos estratégicos da organização.
- **Ferramentas:** As tecnologias de ponta são empregadas, com aprendizado de máquina e inteligência artificial totalmente integrados nos processos de negócios.
- **Padronização:** Padrões são avançados e adaptáveis às novas tendências e tecnologias emergentes.
- **Pessoas, Recursos e Métricas:** Uma cultura de inovação em Big Data e Ciência de Dados é promovida, com uma equipe altamente qualificada e métricas que impulsionam a inovação contínua.

3.11.3 Resultados e Análise da Avaliação

3.11.3.1 Maturidade

O status de cada atributo desta área de conhecimento foi calculado pela média das respostas dos participantes do grupo de respondentes 03. A Tabela 26/Tabela 6 mostra os resultados dos status dos atributos desta área.

Tabela 26 - Resultados da avaliação da Big Data e Ciência de Dados

Atributo	Pontuação	Status
Atividade/Produto	0,22	Não iniciado
Ferramenta	0,67	Em processo
Padronização	0,27	Não iniciado
Pessoas, Recursos e Métricas	0,17	Não iniciado
Nível de Maturidade		1 - Inicial

3.11.4 Diagnóstico da Big Data e Ciência de Dados

3.11.4.1 Análise do Alinhamento Estratégico

Dos 23 programas/projetos estratégicos diretamente impactados pela maturidade da gestão de dados, 05 deles exigem que se tenha algum nível para Big Data e Ciência de Dados. Para cada projeto é analisado o nível mínimo de maturidade necessário nesta área. Assim, tem-se:

1. **Desenvolver solução analítica de dados - Nível 3 (Definido):** Projetos analíticos exigem a manipulação e análise de dados complexos. Um nível 3 de maturidade garante que

existam processos documentados e consistência nos métodos analíticos, permitindo análises precisas e confiáveis.

2. **Arquitetura de Dados e Analytics - Nível 3 (Definido):** A criação de uma arquitetura robusta para dados e analytics necessita de processos bem definidos para integração, gestão e utilização de dados, garantindo uma base sólida para a tomada de decisão baseada em dados.
3. **Desenvolvimento e implementação da Plataforma Corporativa de Dados - Nível 3 (Definido):** A implementação de uma plataforma corporativa requer a integração e gestão de grandes volumes de dados de fontes diversas. O nível 3 assegura que haja padronização e processos formais para a gestão eficaz desses dados.
4. **Governança e Inteligência de Dados e IA - Nível 4 (Gerenciado):** A integração da governança e da inteligência artificial com Big Data é complexa e necessita de um nível gerenciado de maturidade para monitoramento contínuo e melhoria das práticas, o que é fundamental para a conformidade e inovação.
5. **Solução de Big Data - Nível 3 (Definido):** Projetos de Big Data envolvem a manipulação de conjuntos de dados volumosos e complexos que requerem processos especializados e bem definidos para garantir que os dados sejam manuseados de maneira eficiente e com qualidade.

Após a avaliação do nível de maturidade, analisou-se, de forma geral, as atividades essenciais e os entregáveis que podem garantir que o Big Data e a Ciência de Dados alinhados estrategicamente.

A Tabela 27 apresenta o alinhamento estratégico para a Big Data e a Ciência de Dados contendo os itens analisados.

Tabela 27 – Alinhamento Estratégico para a Big Data e Ciência de Dados

Projeto	Nível Mínimo de Maturidade	Atividades Necessárias	Entregáveis Necessários
Desenvolver solução analítica de dados	3 - Definido	Definir estratégias de dados analíticos, identificar fontes de dados	Estratégia de Análise de Dados, Modelos Analíticos
Arquitetura de Dados e Analytics	3 - Definido	Estabelecer arquitetura de Big Data, integrar fontes de dados	Arquitetura de Dados Definida, Políticas de Integração
Desenvolvimento e implementação da Plataforma Corporativa de Dados	3 - Definido	Desenvolver infraestrutura para Big Data, implementar soluções de IA	Plataforma de Dados Corporativa, Soluções de IA
Governança e Inteligência de Dados e IA	4 - Gerenciado	Integrar governança de dados com Big Data e IA monitorar conformidade	Framework de Governança, Relatórios de Conformidade
Solução de Big Data	3 - Definido	Adquirir e processar grandes volumes de dados, desenvolver analytics	Infraestrutura de Big Data, Relatórios Analíticos

3.11.4.2 Recomendações

Dado que o FNDE está no nível 1 de maturidade em Big Data e Ciência de Dados, com o atributo de Ferramentas já em processo e os demais não iniciados, as recomendações para elevar a maturidade são as seguintes:

1. Estabelecer Fundações de Governança de Dados:
 - Formar um comitê de governança de dados para definir estratégias, políticas e padrões para Big Data e Ciência de Dados.
 - Elaborar uma cartilha de governança que inclua diretrizes para aquisição, armazenamento, processamento e compartilhamento de dados em grande escala.
2. Definir e Padronizar Processos:
 - Documentar os processos existentes e identificar áreas para padronização.
 - Desenvolver procedimentos operacionais padrão para as atividades de Big Data e Ciência de Dados.
3. Desenvolvimento de Competências e Capacitação:
 - Realizar programas de treinamento para desenvolver competências internas em Big Data e Ciência de Dados.
 - Criar caminhos de aprendizado contínuo e certificações para a equipe, assegurando que as habilidades estejam alinhadas com as necessidades organizacionais.
4. Aprimorar e Expandir Ferramentas:
 - Avaliar e adotar ferramentas avançadas e plataformas que possam apoiar o crescimento e a complexidade das iniciativas de Big Data.
 - Integrar ferramentas de Big Data com outras soluções de TI para criar um ecossistema de dados coeso.
5. Iniciar Projetos Piloto:
 - Selecionar e implementar projetos piloto de Big Data e Ciência de Dados para testar e refinar os processos de governança, gestão e análise de dados.
 - Usar o feedback dos projetos piloto para informar melhorias contínuas e preparar a escalação para iniciativas maiores.
6. Monitoramento e Avaliação:
 - Estabelecer métricas de desempenho para avaliar a eficácia dos processos de Big Data e Ciência de Dados.
 - Implementar um sistema de revisão e feedback contínuo para monitorar a qualidade e o impacto das análises de dados.
7. Criação de um Catálogo de Dados:
 - Desenvolver um catálogo de dados para melhorar a descoberta e o acesso a conjuntos de dados, facilitando a integração de dados e a colaboração entre equipes.
8. Promover uma Cultura Orientada por Dados:
 - Encorajar a experimentação e a inovação em Big Data e Ciência de Dados.
 - Reconhecer e recompensar o uso eficaz de análises de dados nas decisões operacionais e estratégicas.
9. Infraestrutura e Arquitetura:
 - Investir na infraestrutura necessária para suportar o armazenamento e processamento de Big Data.
 - Projetar uma arquitetura escalável que possa crescer com as necessidades organizacionais.

Ao seguir essas recomendações, o FNDE poderá construir uma fundação sólida para avançar na maturidade de Big Data e Ciência de Dados, permitindo que a organização maximize o valor extraído de seus dados e apoie as decisões com insights baseados em análises profundas e robustas.

4 Conclusões Gerais

Este *Assessment* é um elemento chave para a elaboração da Estratégia de Dados do FNDE, e consequentemente, de todos os projetos e investimentos necessários para que a empresa garanta que os dados necessários para os seus processos de negócio, entendimento de cenários, tomadas de decisão, desenvolvimento de modelos preditivos etc., sejam obtidos e mantidos de forma organizada e sistemática, ao longo do seu ciclo de vida.

Ressalta-se que o FNDE está caminhando em direção às melhores práticas de gestão de dados, em termos de mercado, sendo que já existem algumas iniciativas em curso relacionadas às práticas das áreas de Gestão de Dados sendo conduzidas por algumas equipes do FNDE.

Vale lembrar que a evolução da Gestão de Dados no FNDE está fortemente relacionada à criação de uma Estratégia de Dados executada por meio de um roadmap de programas, projetos e ações alinhados aos objetivos estratégicos da empresa, visando maior assertividade e transparência dos investimentos a serem realizados. Esta abordagem já está em curso e este relatório é a primeira etapa deste projeto.

5 Documentos Relacionados

Segue como anexo a este relatório o seguinte artefato:

- PRJGD Grupos de Respondentes: Grupos de respondentes e lista dos convocados.
- PRJGD Avaliação de Maturidade - Análise do Alinhamento Estratégico: Análise de cada área de conhecimento em relação ao planejamento estratégico do FNDE.
- PRJGD Consolidação dos Dados das Sessões Interativas: Consolidação dos resultados dos questionários aplicados.
- PRJGD Avaliação da Maturidade em Dados - Guia do Respondente: Informações explicativas de cada questão relacionada às áreas de conhecimento.
- PRJGD Método de Avaliação de Maturidade: Método de avaliação da maturidade em gestão de dados.