IBDIA
INSTITUTO BRASILEIRO DE DADOS E INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

Inovação, Ciência e Impacto com Inteligência

CADERNO DOS 6 PROGRAMAS ESTRATÉGICOS DE PD&I

IBDIA 2026–2030

Agendas estruturantes que conectam Núcleos, projetos, ativos tecnológicos e produtos.

Documento 4 da Arquitetura Institucional de PD&I | Versão 1.1 | Setembro de 2026

1. Finalidade

Este Caderno detalha os seis Programas Estratégicos de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação do IBDIA. Programas são agendas de médio e longo prazo que organizam projetos relacionados, conectam diferentes Núcleos de Pesquisa e acumulam conhecimento, dados, software, modelos e outros ativos tecnológicos ao longo do tempo.

Distinção institucional
Núcleo = competência permanente. Programa = agenda estratégica. Projeto = unidade executável de PD&I. Produto = aplicação concreta derivada de um ou mais projetos. Um Programa pode atravessar vários Núcleos e gerar vários produtos.

2. Visão consolidada dos 6 Programas

Código	Programa	Foco	Produtos/resultados	Núcleos relacionados
P01	IBDIA GeoAI	Inteligência geoespacial e ciências da Terra	GeoAI Platform e módulos	N01, N02, N05, N06; conexões com N07, N11 e N12
P02	IBDIA Forecast	Previsão, séries temporais e anomalias	Forecast AI / Forecast Engine	N01; aplicações N04, N05, N06, N11, N12
P03	IBDIA OpenData AI	Inteligência sobre dados públicos e abertos	OpenData AI	N01, N09; conexões N02, N03, N05, N06
P04	IBDIA Responsible AI	Governança, risco, fairness e explicabilidade	Responsible AI Platform / Score	N01, N09 + Núcleo de domínio
P05	IBDIA AgroAI	IA, dados e agricultura digital	Modelos, mapas, previsões, benchmarks e pilotos AgroAI	N01, N02, N06, N11; conexões N05 e N12
P06	IBDIA Energy & Resources AI	IA para energia e recursos naturais	Previsões, monitoramento, modelos, benchmarks e pilotos	N01, N02, N06, N12; conexões N04 e N05

3. Princípios comuns aos Programas

- Cada Programa deve manter agenda científica, backlog de projetos, responsáveis, métricas e roadmap.
- Projetos devem produzir evidência e ativos reutilizáveis, não apenas aplicações isoladas.
- Datasets, modelos, código, experimentos e decisões metodológicas devem ser documentados.
- A passagem de pesquisa para produto segue os estágios E0–E8.
- Programas podem compartilhar Technology Core, infraestrutura, pesquisadores e dados quando juridicamente permitido.
- Publicação aberta, proteção de PI e transferência tecnológica devem ser decididas antes de divulgar ativos estratégicos.
- Nenhum Programa é obrigado a gerar produto comercial; produção científica e tecnológica pode ser o resultado final adequado.

P01 — IBDIA GeoAI

Inteligência Artificial Geoespacial, Ciências da Terra e Engenharia

Missão e propósito

Construir uma agenda integrada de pesquisa e tecnologia para extrair conhecimento de dados espaciais, imagens, radar, sensores, levantamentos e séries geográficas, transformando-os em métodos, engines e produtos aplicáveis a território, infraestrutura, ambiente e recursos naturais.

Perguntas estratégicas de pesquisa

- Como combinar dados raster, vetoriais, temporais e tabulares em modelos de GeoAI reproduzíveis?
- Como usar SAR e sensoriamento remoto para detectar mudanças, anomalias e riscos com menor dependência de inspeção manual?
- Como incorporar incerteza, qualidade posicional e qualidade dos dados em modelos geoespaciais?
- Como transformar fluxos especializados de GIS/geociências em produtos utilizáveis por técnicos e gestores?

Linhas de pesquisa

- GeoAI e machine learning espacial
- Sensoriamento remoto óptico, SAR e multiespectral
- Detecção de mudanças e extração de feições
- Geodésia, GNSS e controle de qualidade
- Geologia e geofísica computacional
- Modelagem de riscos e eventos naturais
- Infraestrutura, barragens e reservatórios
- Dinâmica urbana e costeira
- RAG e agentes geoespaciais
- Integração GIS-BIM-dados de engenharia

Projetos e ativos iniciais

Projeto/Ativo	Escopo	Prioridade	Destino
Radar AI	SAR, change detection e interpretação assistida	P0	GeoAI Platform
Dam Monitor AI	Monitoramento de barragens, deformações, anomalias e previsão	P0	GeoAI Platform
Survey AI	QA/QC de levantamentos topográficos e geodésicos	P0	GeoAI Platform
Flood AI	Mapeamento observado e cenários de inundação	P0	GeoAI Platform
GNSS AI	Análise de sessões, qualidade e anomalias GNSS	P0	GeoAI Platform
Urban AI	Padrões urbanos, ocupação e mudança territorial	P1	GeoAI Platform
Geology AI	Interpretação e classificação geológica assistida	P1	GeoAI Platform
Coast AI	Linha de costa, erosão e acreção	P1	GeoAI Platform
Reservoir AI	Volume, assoreamento e comportamento de reservatórios	P1	GeoAI Platform
Geophysics AI	Anomalias e interpretação geofísica	P1	GeoAI Platform

Datasets e fontes de dados

Sentinel-1/2, Landsat, DEMs, ortofotos, drones, GNSS, mapas geológicos/geofísicos, dados de barragens e reservatórios, redes hidrográficas, dados urbanos e bases de parceiros. Cada fonte deve ser validada quanto a licença, resolução, referência espacial, temporalidade e qualidade.

Tecnologias e infraestrutura

Python geoespacial; GDAL/QGIS; PostGIS; STAC; cloud geospatial; PyTorch/TensorFlow; modelos de visão; SAR; APIs de mapas; pipelines raster/vector; bancos espaciais; GeoAI Engine; Anomaly/Forecast/Reporting Engines.

Entregáveis esperados

Datasets curados, benchmarks, mapas, modelos, APIs, GeoAI Engine, technical reports, artigos, PoCs/MVPs, pilotos e módulos da GeoAI Platform.

Roadmap 2026–2030

Ano	Marco
2026	Consolidar arquitetura, módulos P0 e datasets/benchmarks.
2027	MVPs e primeiros pilotos com dados reais.
2028	Validação, integração de engines e primeiras transferências.
2029	Verticais setoriais e integrações.
2030	Escala seletiva e portfólio maduro.

Indicadores

Acurácia e robustez por tarefa; módulos em E4–E8; datasets documentados; pilotos; parceiros; reutilização do GeoAI Engine; publicações; tempo/custo de processamento; tecnologias transferidas.

Riscos e pontos de atenção

Licenças e qualidade de dados; grande variabilidade espacial; custo computacional; generalização geográfica; falso senso de precisão; dependência de especialistas; requisitos de segurança em aplicações críticas.

Critério de continuidade
A permanência de projetos no Programa depende de evidência científica/técnica, capacidade, dados e relevância. Projetos podem ser pausados, reformulados, incorporados ou arquivados sem extinguir o Programa.

P02 — IBDIA Forecast

Forecasting, Séries Temporais, Anomalias e Inteligência Preditiva

Missão e propósito

Desenvolver uma base metodológica e tecnológica reutilizável para previsão, detecção de anomalias e apoio a decisões em múltiplos domínios, evitando criar um modelo completamente novo para cada setor.

Perguntas estratégicas de pesquisa

- Quais modelos entregam melhor equilíbrio entre precisão, explicabilidade, custo e robustez por tipo de série?
- Como automatizar seleção de modelos, backtesting, intervalos de confiança e monitoramento de drift?
- Como integrar previsão e detecção de anomalias em um engine reutilizável?
- Como transferir métodos entre varejo, indústria, ambiente, infraestrutura, agro e energia sem perder validade?

Linhas de pesquisa

- Forecasting estatístico e ML/DL
- Modelos probabilísticos e intervalos de previsão
- Hierarchical forecasting
- Detecção de anomalias
- Causalidade e variáveis exógenas quando adequadas
- AutoML para séries temporais
- Drift e monitoramento
- Forecasting espacial/espaciotemporal

Projetos e ativos iniciais

Projeto/Ativo	Escopo	Prioridade	Destino
Forecast Engine	Biblioteca/serviço comum de treinamento, backtesting e inferência	P0/P1	Technology Core
Forecast AI	Produto genérico de previsão e análise	P2	IBDIA Intelligence
Benchmarks setoriais	Comparação de métodos em diferentes domínios	P2	Conhecimento/benchmark
Anomaly Engine	Detecção de desvios em séries e sensores	P1/P2	Technology Core

Datasets e fontes de dados

Séries públicas e de parceiros sobre vendas, demanda, sensores, clima, hidrologia, energia, produção e outros domínios. Devem conter temporalidade, granularidade, missingness, sazonalidade e eventos documentados.

Tecnologias e infraestrutura

Python, pandas/polars, statsmodels, scikit-learn, gradient boosting, deep learning temporal, probabilistic forecasting, MLflow/monitoramento, APIs, feature pipelines e bancos de séries.

Entregáveis esperados

Forecast Engine, Anomaly Engine, benchmarks, relatórios de backtesting, APIs, Forecast AI, Model Cards, estudos setoriais e pilotos.

Roadmap 2026–2030

Ano	Marco
2026	Especificação, baseline e arquitetura do Engine.
2027	Engine + MVP Forecast AI + primeiro benchmark.
2028	Pilotos setoriais e integração com outros produtos.
2029	Verticais e monitoramento avançado.
2030	Produto/serviço maduro e biblioteca metodológica consolidada.

Indicadores

Erro por horizonte e baseline; cobertura de intervalos; estabilidade; tempo de treinamento/inferência; número de domínios validados; reutilização; pilotos; drift detectado; publicações.

Riscos e pontos de atenção

Overfitting; leakage temporal; séries curtas; mudanças estruturais; métricas inadequadas; previsões apresentadas sem incerteza; transferência indevida entre domínios.

Critério de continuidade
A permanência de projetos no Programa depende de evidência científica/técnica, capacidade, dados e relevância. Projetos podem ser pausados, reformulados, incorporados ou arquivados sem extinguir o Programa.

P03 — IBDIA OpenData AI

Inteligência Artificial sobre Dados Públicos, Abertos e Institucionais

Missão e propósito

Transformar bases dispersas em conhecimento verificável por meio de integração de dados, busca semântica, RAG, analytics, geotecnologias e interfaces que preservem evidência e proveniência.

Perguntas estratégicas de pesquisa

- Como integrar bases heterogêneas mantendo proveniência, atualização e qualidade?
- Como reduzir alucinações em interfaces de linguagem natural sobre dados públicos?
- Como combinar RAG documental com consultas estruturadas e geoespaciais?
- Como medir utilidade, cobertura, atualização e confiabilidade de respostas?

Linhas de pesquisa

- Catálogos e integração de open data
- RAG com evidências e citações
- Text-to-SQL e consultas estruturadas
- Knowledge graphs quando úteis
- NLP de documentos públicos
- Geospatial open data
- Qualidade/proveniência de dados
- Interfaces conversacionais e analytics

Projetos e ativos iniciais

Projeto/Ativo	Escopo	Prioridade	Destino
OpenData AI MVP	Consulta inteligente sobre conjunto inicial de fontes	P2	IBDIA Intelligence
RAG Engine	Recuperação, ranking, evidência e geração	P1/P2	Technology Core
Data connectors	Conectores e normalização de fontes prioritárias	P2	Technology Core
OpenData Geo	Camada geoespacial de bases públicas	P2	Integração P01/P03

Datasets e fontes de dados

Portais oficiais e bases abertas selecionadas por caso de uso. A inclusão de cada fonte deve registrar URL/origem, licença, periodicidade, esquema, cobertura, qualidade, transformações e data da última atualização.

Tecnologias e infraestrutura

ETL/ELT, SQL/PostGIS, APIs, data catalogs, embeddings, vector DB, LLMs, RAG, search/reranking, NLP, geospatial stack, observabilidade e avaliação de respostas.

Entregáveis esperados

Conectores, catálogo, datasets normalizados, RAG Engine, APIs, interfaces de consulta, benchmarks de factualidade, relatórios e OpenData AI.

Roadmap 2026–2030

Ano	Marco

2026	Definir arquitetura e fontes iniciais.
2027	MVP controlado com evidências.
2028	Ampliar fontes e parceiros; avaliações sistemáticas.
2029	Verticais temáticas e integrações.
2030	Plataforma madura com governança de atualização.

Indicadores

Cobertura e frescor das fontes; precisão/factualidade; respostas com evidência; latência; taxa de falha; conectores ativos; usuários/pilotos; bases documentadas.

Riscos e pontos de atenção

Mudanças de APIs/esquemas; dados desatualizados; licenças; alucinação; mistura de fontes incompatíveis; interpretação causal indevida; privacidade em bases não verdadeiramente abertas.

Critério de continuidade
A permanência de projetos no Programa depende de evidência científica/técnica, capacidade, dados e relevância. Projetos podem ser pausados, reformulados, incorporados ou arquivados sem extinguir o Programa.

P04 — IBDIA Responsible AI

Governança, Segurança, Fairness, Explicabilidade e Risco em IA

Missão e propósito

Desenvolver métodos, instrumentos e software para avaliar e governar sistemas de IA ao longo do ciclo de vida, com abordagem proporcional ao risco e adaptável a diferentes domínios.

Perguntas estratégicas de pesquisa

- Como transformar princípios de IA responsável em controles e métricas verificáveis?
- Como avaliar fairness, explicabilidade, robustez e drift sem reduzir a análise a um único score?
- Como documentar modelos, dados, limitações e decisões de forma auditável?
- Como adaptar governança a diferentes níveis de risco e contextos de uso?

Linhas de pesquisa

- Model Cards e Data Cards
- Fairness e análise de bias
- Explicabilidade e interpretabilidade
- Robustez e testes de estresse
- Drift e monitoramento
- Governança e inventário de modelos
- Avaliação de LLMs e GenAI
- Privacidade, segurança e documentação
- Métricas compostas e Responsible AI Score

Projetos e ativos iniciais

Projeto/Ativo	Escopo	Prioridade	Destino
Responsible AI Framework	Metodologia institucional de avaliação	P1/P2	Framework
Responsible AI Engine	Componentes automatizados de avaliação	P2	Technology Core
Responsible AI Score	Indicador multidimensional com contexto e evidências	P2	Produto/metodologia
Responsible AI Platform	Interface para inventário, avaliações e relatórios	P2	IBDIA Intelligence

Datasets e fontes de dados

Datasets de benchmark públicos e conjuntos autorizados de projetos internos/parceiros, sempre respeitando direitos, sensibilidade e finalidade. Avaliações devem documentar grupos, métricas e limitações.

Tecnologias e infraestrutura

Python, bibliotecas de fairness/explainability, avaliação de LLMs, model/data cards, experiment tracking, monitoring, segurança de aplicações e geração de relatórios.

Entregáveis esperados

Framework, checklists, métricas, Score, Engine, Platform, relatórios de avaliação, publicações, benchmarks e capacitação.

Roadmap 2026–2030

Ano	Marco
2026	Definir framework, taxonomia de risco e templates.
2027	MVP, Model Cards e protótipo do Score.
2028	Pilotos em sistemas reais e Responsible AI Engine.
2029	Ampliação metodológica e verticais.
2030	Referência institucional e serviço/plataforma maduros.

Indicadores

Cobertura de controles; modelos avaliados; problemas detectados/corrigidos; documentação completa; tempo de avaliação; pilotos; estudos publicados; adoção interna do framework.

Riscos e pontos de atenção

Score simplista; métricas sem contexto; falsa garantia de conformidade; dados insuficientes para fairness; rápida mudança regulatória/técnica; conflito entre transparência e segurança/PI.

Critério de continuidade
A permanência de projetos no Programa depende de evidência científica/técnica, capacidade, dados e relevância. Projetos podem ser pausados, reformulados, incorporados ou arquivados sem extinguir o Programa.

P05 — IBDIA AgroAI

IA Aplicada a Clientes, Vendas, Recomendação e Demanda

Missão e propósito

Pesquisar e desenvolver componentes de inteligência para varejo que possam ser validados em problemas reais de clientes, demanda, campanhas, recomendação, churn e operação, reutilizando engines transversais.

Perguntas estratégicas de pesquisa

- Como combinar comportamento, transações e contexto para segmentar e prever de forma útil?
- Quais abordagens de recomendação funcionam sob diferentes níveis de histórico e cold start?
- Como medir incremento real de campanhas e recomendações, não apenas correlação?
- Como reutilizar Forecast, Recommendation e Responsible AI sem criar silos?

Linhas de pesquisa

- RFM e segmentação comportamental
- Churn e propensão
- Customer lifetime value
- Recomendação e next-best-action
- Forecast de vendas/demanda
- Promoções e campanhas
- Pricing/elasticidade como linha futura de pesquisa
- Analytics e experimentação

Projetos e ativos iniciais

Projeto/Ativo	Escopo	Prioridade	Destino
Agro Crop Monitor	Monitoramento de culturas, vigor, mudanças e anomalias	P2/P3	AgroAI
Soil Intelligence	Integração de solos, relevo, clima e variabilidade espacial	P2/P3	AgroAI / GeoAI
Yield Forecast	Previsão de produtividade e safra com incerteza	P2/P3	AgroAI / Forecast
Agro Risk & Anomaly	Risco agroclimático, estresse e detecção de desvios	P2/P3	AgroAI / Technology Core

Datasets e fontes de dados

Dados transacionais e de clientes fornecidos com base jurídica/contratual adequada; datasets sintéticos ou públicos para prototipação; catálogos, produtos, campanhas e séries de vendas.

Tecnologias e infraestrutura

SQL, Python, ML, clustering, survival/propensity models, recommender systems, forecasting, experimentação, dashboards, APIs e Responsible AI.

Entregáveis esperados

Modelos, segmentos, Recommendation Engine, dashboards, APIs, Retail Intelligence, pilotos, relatórios de incremento e benchmarks.

Roadmap 2026–2030

Ano	Marco
2026	Definir agenda, fontes, culturas/casos prioritários e baselines.
2027	Primeiros estudos reproduzíveis, PoCs e datasets documentados.
2028	Pilotos com parceiros e integração GeoAI/Forecast.
2029	Verticais por cultura/região e monitoramento contínuo.
2030	Portfólio AgroAI maduro e transferência seletiva.

Indicadores

Lift/incremento; precisão/recall de recomendação; erro de forecast; churn/propensão; adoção; receita ou eficiência incremental quando mensurável; pilotos; reutilização de engines.

Riscos e pontos de atenção

Privacidade; viés em clientes/ofertas; correlação confundida com causalidade; cold start; dados incompletos; métricas offline que não se traduzem em resultado real.

Critério de continuidade
A permanência de projetos no Programa depende de evidência científica/técnica, capacidade, dados e relevância. Projetos podem ser pausados, reformulados, incorporados ou arquivados sem extinguir o Programa.

P06 — IBDIA Energy & Resources AI

Inteligência Artificial para Energia, Água, Mineração e Recursos Naturais

Missão e propósito

Desenvolver uma agenda integrada de pesquisa e tecnologia para previsão, eficiência, monitoramento, risco e gestão de energia e recursos naturais, combinando séries temporais, GeoAI, visão computacional, sensores, dados ambientais e métodos de IA responsável.

Perguntas estratégicas de pesquisa

- Quais problemas científicos podem ser atacados com dados públicos e experimentos reproduzíveis de baixo custo inicial?
- Como aplicar ML/DL a classificação, detecção de eventos, séries temporais e imagens astronômicas?
- Quais técnicas desenvolvidas em AstroAI podem transferir-se para GeoAI, visão, anomalias ou séries temporais?
- Como construir colaboração científica mesmo sem infraestrutura observacional própria?

Linhas de pesquisa

- Classificação de objetos astronômicos
- Detecção de eventos/transientes
- Séries temporais e curvas de luz
- Visão computacional em imagens astronômicas
- Anomalias e descoberta assistida
- Simulação e surrogate models
- Processamento de grandes catálogos
- Transfer learning e métodos científicos reproduzíveis

Projetos e ativos iniciais

Projeto/Ativo	Escopo	Prioridade	Destino
Energy Forecast	Previsão de geração, consumo, demanda e variáveis operacionais	P2/P3	Energy & Resources AI / Forecast
Water & Reservoir Intelligence	Recursos hídricos, reservatórios, disponibilidade e comportamento	P2/P3	Energy & Resources AI / GeoAI
Mining & Resources AI	GeoAI e dados para mineração e recursos minerais	P2/P3	Energy & Resources AI
Asset & Environmental Monitor	Anomalias, eficiência e monitoramento ambiental/operacional	P2/P3	Energy & Resources AI / Technology Core

Datasets e fontes de dados

Catálogos e missões públicas de astronomia selecionados conforme projeto. O Programa deve começar com datasets acessíveis e bem documentados, evitando investimento inicial em infraestrutura observacional própria.

Tecnologias e infraestrutura

Python científico, PyTorch/TensorFlow, astropy/ecossistema científico, séries temporais, CV, HPC/cloud quando necessário, notebooks reprodutíveis e ferramentas de publicação de dados/código.

Entregáveis esperados

Papers/preprints, datasets derivados, notebooks, benchmarks, modelos, software científico, relatórios e métodos transferidos a outros Programas.

Roadmap 2026–2030

Ano	Marco
2026	Definir agenda, fontes, ativos/casos prioritários e baselines.
2027	Primeiros estudos reproduzíveis, PoCs e datasets documentados.
2028	Pilotos com parceiros e integração GeoAI/Forecast.
2029	Verticais de energia, água, mineração e recursos naturais.
2030	Portfólio maduro, cooperação e transferência seletiva.

Indicadores

Experimentos reproduzíveis; publicações; datasets/código; citações/uso quando aplicável; colaborações; benchmarks; técnicas transferidas; participação de pesquisadores.

Riscos e pontos de atenção

Escopo científico amplo; necessidade de expertise especializada; custo computacional; competição internacional; resultados negativos; dificuldade de transformar pesquisa em produto - o que não deve ser tratado como falha quando houver contribuição científica.

Critério de continuidade
A permanência de projetos no Programa depende de evidência científica/técnica, capacidade, dados e relevância. Projetos podem ser pausados, reformulados, incorporados ou arquivados sem extinguir o Programa.

4. Matriz Programa × Núcleo

Programa	N01	N02	N03	N04	N05	N06	N07	N08	N09	N10	N11	N12
GeoAI	●	●			●	●	○			○	○	○
Forecast	●			○	○	○				○	○	○
OpenData AI	●	○	○		○	○			●	○	○	○
Responsible AI	●		○	○	○		○		●	○		○
AgroAI	●	●			○	●				○	●	○
Energy & Resources AI	●	●		○	○	●				○	○	●

Legenda: ● relação central/inicial; ○ colaboração potencial ou dependente de projeto. Célula vazia não impede participação futura.

5. Matriz de Technology Core

Engine/Ativo	GeoAI	Forecast	OpenData	Responsible	AgroAI	Energy & Resources AI
Identity & Project Core	●	●	●	●	●	●
Geospatial Engine	●		●		●	●
GeoAI Engine	●		○		●	●
Forecast Engine	○	●			●	●
Anomaly Engine	●	●			●	●
Computer Vision Engine	●				●	○
RAG Engine	○		●	○	○	○
LLM Orchestration	○		●	○	○	○
Recommendation Engine					○	
Responsible AI Engine	○	○	○	●	○	○
Reporting Engine	●	●	●	●	●	●

6. Regras para criação de novos projetos dentro dos Programas

- Definir claramente o problema e a contribuição científica/tecnológica pretendida.
- Identificar Programa líder, Núcleo líder e Núcleos colaboradores.
- Registrar estado da arte, dados disponíveis, restrições e baseline.
- Evitar duplicar projeto ou produto já existente; preferir extensão de engines e módulos.
- Definir entregáveis de pesquisa e, separadamente, hipótese de produto quando existir.
- Classificar prioridade P0–P3 e estágio E0–E8.
- Definir critérios objetivos de sucesso, pausa, incorporação ou encerramento.
- Realizar revisão de dados, ética, segurança e propriedade intelectual antes de publicação ou piloto.

7. Gestão do portfólio dos Programas

Ritmo	Atividade
Mensal	Acompanhamento técnico dos projetos ativos e impedimentos.
Trimestral	Revisão de estágio E0–E8, prioridade, capacidade, riscos e decisões de portfólio.
Semestral	Revisão de linhas de pesquisa, parceiros, datasets e Technology Core.
Anual	Atualização formal do Caderno, metas, roadmap e indicadores dos Programas.

8. Produção científica e tecnológica

Cada Programa deve manter um registro de sua produção. A combinação adequada depende da natureza da pesquisa: um projeto pode resultar em paper sem produto; outro pode gerar um engine e um piloto sem paper; outro pode produzir dataset, benchmark e documentação aberta.

Classe	Resultados reconhecidos
Ciência	Papers, preprints, revisões, protocolos e resultados negativos relevantes.
Dados	Datasets, catálogos, Data Cards, pipelines e benchmarks.
Modelos	Pesos quando publicáveis, Model Cards, métricas e experimentos.
Software	Bibliotecas, engines, APIs, aplicações e repositórios.
Métodos	Frameworks, metodologias, normas internas e white papers.
Produto	PoC, MVP, piloto, produto, integração e transferência.
Formação	Cursos, workshops, tutoriais, orientação e capacitação.

9. Estratégia de parceiros por Programa

Programa	Parceiros prioritários
GeoAI	Universidades de geociências/engenharia; empresas de geotecnologia; infraestrutura; ambiente; agro; energia; órgãos públicos.
Forecast	Universidades de estatística/computação; indústrias; utilities; varejo; agro; empresas com séries temporais.
OpenData AI	Governos; universidades; portais de dados; organizações sociais; empresas de data/knowledge management.
Responsible AI	Universidades; empresas de IA; setor público; especialistas em governança, segurança, ética e direito.
AgroAI	Universidades e ICTs agro; produtores e cooperativas; agtechs; empresas de sensoriamento; órgãos agrícolas; provedores de dados, clima e tecnologia.
Energy & Resources AI	Universidades e ICTs; utilities; empresas de energia, água, mineração, petróleo e gás; órgãos reguladores/ambientais; provedores de dados e tecnologia.

10. Metas de maturidade até 2030

Programa	Meta 2030
GeoAI	Família tecnológica consolidada, múltiplos módulos validados e ativos transferíveis.
Forecast	Engine robusto, benchmarks e aplicações setoriais validadas.
OpenData AI	Plataforma governada de integração/consulta com evidências e verticais.
Responsible AI	Framework institucional, Engine/Platform e avaliações reais documentadas.

AgroAI	Agenda estruturada, datasets/benchmarks, estudos e pilotos validados em agricultura digital, com ativos reutilizáveis e parceiros.
Energy & Resources AI	Agenda estruturada, estudos e pilotos em energia e recursos naturais, com integração de GeoAI/Forecast e ativos transferíveis.

11. Governança e revisão do Caderno

- Os seis Programas são a estrutura estratégica inicial para 2026–2030.
- Novo Programa só deve ser criado quando houver agenda duradoura, múltiplos projetos potenciais e justificativa que não caiba adequadamente nos Programas existentes.
- Um Núcleo não precisa ter Programa próprio.
- Um produto não deve ser promovido automaticamente a Programa.
- Programas podem ser fundidos, reformulados ou encerrados em ciclos estratégicos futuros.
- Mudanças devem ser refletidas no Mapa Mestre, Plano Estratégico, Roadmap e Manual dos Núcleos.

12. Conclusão

Os seis Programas Estratégicos fornecem continuidade entre a estrutura científica dos 12 Núcleos e a execução concreta de projetos e produtos. GeoAI organiza a frente geoespacial; Forecast AI constrói capacidade preditiva; OpenData AI transforma dados abertos em inteligência verificável; Responsible AI cria governança e avaliação; AgroAI organiza a agenda de IA e dados para agricultura digital; e Energy & Resources AI estrutura aplicações em energia, água, mineração e recursos naturais. Retail Intelligence e AstroAI permanecem no portfólio como projetos/linhas transversais, sem ocupar a posição de Programas Estratégicos. Juntos, os Programas permitem ao IBDIA crescer por acumulação de conhecimento e tecnologia, e não por coleção desconectada de aplicações.