

Esteiras de Inovação



Modelo de Governança e Decisão em PD&I
para Mitigação de Riscos e Aceleração de
Soluções Digitais em Ambientes Complexos.



1. Introdução: Inovação com Governança

A inovação corporativa atravessou diversas ondas: desde os laboratórios isolados de P&D do século XX até a abertura acelerada para o ecossistema de startups.

No entanto, para empresas maduras, o desafio atual não é apenas "inovar", mas sim construir novos negócios digitais (e figitais) de forma ágil e sustentável, garantindo a excelência e a evolução de suas operações core.

Em setores de alta complexidade atendidos pelo CESAR, como Óleo e Gás, Financeiro, Energia e Mobilidade, o custo da incerteza é proibitivo. Investir em tecnologias pesadas sem a devida validação de hipóteses pode levar ao "desperdício tecnológico": soluções tecnicamente robustas, mas sem adesão dos usuários ou retorno claro para o negócio.

Para responder a esse cenário, o CESAR estabeleceu as Esteiras de Inovação. Este modelo de governança fatia a jornada de PD&I em módulos independentes e autônomos, permitindo ao gestor exercer o poder de decisão (go/no go) a cada nova descoberta. Essa estrutura garante que o orçamento seja alocado apenas em frentes que demonstram valor real.

No coração desse fluxo, operando como seu motor de busca de valor e validação, está o Targeted Innovation Lab (TIL). Concebido em 2018 sob a liderança de Silvio Meira e Eduardo Peixoto, o TIL integra abordagens de Design, Lean Startup e Agile para gerar soluções

desejáveis, tecnicamente factíveis e economicamente viáveis. Juntos, a esteira (o fluxo) e o TIL (o motor) transformam o incerto em planejado, protegendo o investimento contra a obsolescência e garantindo a soberania tecnológica da organização.

Este framework foi desenhado especificamente para mitigar riscos em contextos críticos que, segundo Dorst (2015), são inerentemente Abertos, Complexos, Dinâmicos e em Rede (OCDN). Por isso as organizações falham sistematicamente ao tentar resolver problemas contemporâneos, aplicando estratégias e rotinas do passado.

Em nossa parceria estratégica com a Petrobras, por exemplo, o uso do TIL em esteiras de inovação permitiu transformar desafios industriais, como sistemas preditivos e IA para monitoramento de ativos, em soluções validadas que evoluíram de protótipos até sistemas robustos de alto impacto.

O resultado é a garantia de que os recursos da companhia sejam direcionados apenas para as oportunidades mais promissoras.

Este modelo de operação representa o estágio mais avançado da integração entre Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação.

Ele supera o modelo linear de desenvolvimento ao garantir uma conexão contínua entre a execução técnica e as prioridades estratégicas da organização.

2. Módulos de Atuação da Esteira de Inovação: a Governança da Inovação Modular

A Esteira de Inovação do CESAR é estruturada em blocos independentes que permitem uma gestão de portfólio baseada em evidências. Diferente do desenvolvimento convencional, em que o escopo é definido prematuramente, **este modelo permite que o investimento acompanhe a redução da incerteza.**

Um desafio pode entrar na nossa esteira em diferentes estágios, a depender da maturidade da ideia e dos instrumentos contratuais disponíveis no cliente. Esta jornada é desenhada para a redução máxima de risco financeiro, permitindo que o cliente entre ou saia da esteira a qualquer momento, de acordo com os resultados e gatilhos estrategicamente estabelecidos.

Módulo 1: Design Research (Descoberta)

Este módulo é a rampa de acesso para desafios com alto nível de incerteza. O foco não é a tecnologia, mas a precisão do problema e o entendimento das necessidades dos usuários reais, através de etnografia industrial e análise do negócio.

Gatilho de Decisão: O problema está bem compreendido e a solução proposta é desejada por quem de fato opera o negócio?

Entrega: Clareza diagnóstica, definição da visão de produto e propostas de solução com pelo menos um ciclo de validação com usuários reais.

“Um projeto de Design Research gera entregáveis que materializam decisões, considerando o negócio e seus usuários, oferecendo clareza e direcionamentos para a implementação.”



Giselle Rossi
Sr. Design Manager
do CESAR

Módulo 2: Experimentação (Validação / MVP)

Com o problema validado, o foco passa a ser a redução de riscos técnicos e de negócio. Aqui, o motor TIL atua em sua essência, construindo protótipos funcionais e MVPs (Minimum Viable Products) para testar as premissas mais críticas em condições reais de uso.

Gatilho de Decisão: A solução é tecnicamente factível dentro do legado da empresa e tem potencial real de valor para o negócio?

Entrega: Um MVP funcional com métricas de valor validadas em ambiente controlado, que demonstra a relevância da solução na prática.

“Em projetos de Inteligência Artificial, a experimentação rigorosa permite validar a qualidade dos dados e a interpretabilidade dos modelos sob condições reais, garantindo que o algoritmo responda com precisão antes de qualquer tentativa de escala.”



Pedro Diamel
Principal Technical Data Scientist
Manager do CESAR

Módulo 3: Solução Robusta (Escala e Sustentação Evolutiva)

Este módulo é destinado a transformar o aprendizado do MVP em um ativo digital de alta performance, pronto para operações críticas. O desenvolvimento foca em engenharia de software e ciência de dados de precisão, escalabilidade e integração profunda com as operações core da empresa.

Gatilho de Decisão: A solução demonstra estabilidade e maturidade tecnológica (TRL) para escala industrial e captura de valor em larga escala?

Entrega: Um produto digital robusto e sustentável, integrado e com backlog de evolução contínua refinado.

“Desenvolver projetos de alta complexidade exige uma abordagem evolutiva. Ciclos contínuos e incrementais permitem validar arquiteturas e integrar tecnologias emergentes de forma segura, evitando a obsolescência e garantindo a estabilidade necessária para a escala industrial.”



Ricardo Almeida
Principal Technical Manager
do CESAR

A Esteira de Inovação CESAR

Entrada sob demanda em qualquer módulo



Excelência Técnica e Capital Intelectual

Independente do módulo, o sucesso das esteiras reside na profundidade do capital intelectual envolvido. O CESAR trata a inovação como ciência aplicada, contando com um corpo técnico de mais de 1.400 colaboradores, incluindo mestres e doutores que atuam na fronteira entre a academia e o mercado.

Essa densidade de conhecimento, somada à participação ativa das pessoas que vivem o dia a dia do cliente, permite que os times lidem com **Sistemas Críticos e Tecnologias Emergentes** (IA, IoT, Cloud, HPC) em setores em que a falha não é uma opção.



Foto: Recife Antigo/Porto Digital. Fonte: Porto Digital. Reprodução.

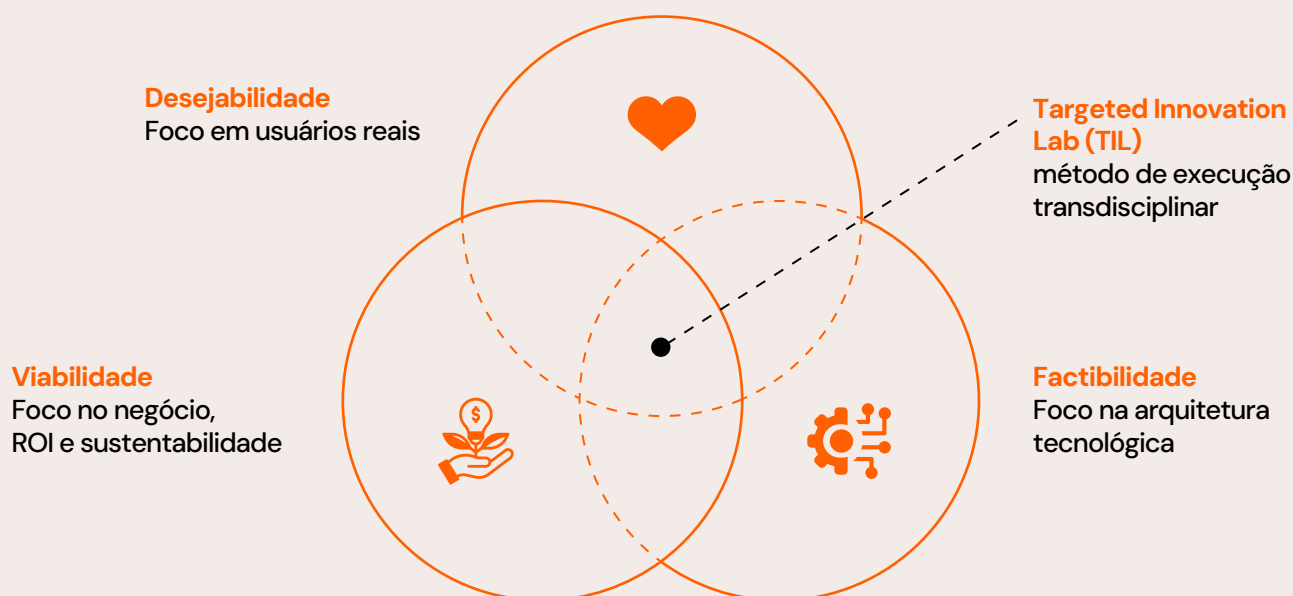
3. Targeted Innovation Lab (TIL): o método de Validação de Hipóteses que percorre a esteira

O Targeted Innovation Lab (TIL) não é apenas um processo. É uma trilha transdisciplinar que funde a empatia e validação do Design, a velocidade do Lean Startup e a excelência de execução do Agile. O objetivo é percorrer ciclos de validação de hipóteses críticas em um ambiente protegido, longe da inércia da operação cotidiana que, muitas vezes, acaba sufocando as tentativas de inovação, seja na criação de uma nova solução ou na transformação de algo existente.

O TIL opera através de ciclos iterativos de aprendizado. Diferente do desenvolvimento tradicional, em que se define um escopo fixo e se caminha linearmente até a entrega, o TIL assume que o conhecimento é construído ao longo do processo.

Cada eixo do método tem um objetivo claro de mitigar um tipo específico de risco. Entretanto, existe interdependência entre eles para garantia de validação.

O motor de validação | TIL – Targeted Innovation Lab



Os Três Eixos do Motor TIL

Em qualquer estágio de um projeto no CESAR, seja na prova de conceito de uma nova tecnologia ou na evolução de um sistema complexo já em operação, a metodologia TIL estrutura-se sobre uma tríade fundamental da inovação sustentável, garantindo que cada projeto supere as barreiras da incerteza.

1. Eixo de Desejabilidade

É sobre o Problema e o Humano – User Centric.

Através de métodos avançados de UX Design, Etnografia Industrial e princípios de Fatores Humanos, validamos se a hipótese de solução realmente resolve uma dor latente do usuário. Essa abordagem promove uma ruptura crucial na governança tradicional de escopo: saímos da dependência exclusiva das premissas e opiniões isoladas do Product Owner (PO) para buscar, de forma empírica, a validação com os usuários reais na ponta. Assim, é possível garantir que a solução digital ou figital atenda aos anseios e necessidades práticas de quem opera sistemas críticos ou consome dados para tomadas de decisão complexas, contribuindo com o negócio.

O alvo: Garantir que o que está sendo construído resolve um problema real e tem aderência de quem o utiliza.

Na Prática: Se o foco é um novo produto, validamos a proposta de valor. Se o foco é a evolução de uma solução robusta, validamos se as novas funcionalidades realmente otimizam a jornada do usuário e do negócio.

Gatilho de Decisão: O problema está bem compreendido e a solução proposta é aceita pelo usuário?

2. Eixo de Factibilidade

É sobre Viabilidade Tecnológica – Tech Driven

Avaliamos a viabilidade técnica dentro de arquiteturas complexas e legadas. Como um centro credenciado pela **ANP e EMBRAPPII**, possuímos o know-how para garantir que o que foi prototipado possa ser executado com segurança, performance e escalabilidade.

O alvo: Provar que a solução pode ser construída, integrada e sustentada tecnicamente.

Na Prática: É aqui que o time de Engenharia e Dados testa arquiteturas, integrações com sistemas legados (comuns em indústrias maduras) e performance sob estresse.

Gatilho de Decisão: Temos a tecnologia e o ambiente necessários para que essa solução performe com segurança?

3. Eixo de Viabilidade

É sobre o Negócio e o Retorno – Business-case

Aplicamos conceitos de Lean Startup para garantir que a solução possua uma abordagem de negócio sustentável e um ROI (Retorno sobre Investimento) claro para a organização.

O alvo: Confirmar que a solução gera valor econômico ou operacional que justifique o investimento.

Na Prática: Analisamos o impacto nos KPIs do cliente. No caso de PD&I, este giro é essencial para garantir que a inovação saia do campo das ideias e se transforme em um ativo de valor para a organização.

Gatilho de Decisão: A solução é sustentável e o retorno esperado está sendo capturado?

Diferencial Metodológico: Cascata, Scrum Tradicional e o Motor TIL

Para compreender o valor de governança do TIL, é preciso diferenciá-lo das abordagens de engenharia de software tradicionais. Enquanto o modelo Cascata foca em processos rígidos e o Scrum tradicional foca na velocidade de entrega do código, **o TIL atua estritamente na mitigação do risco de utilidade e valor, considerando o negócio e os usuários reais.**

	Modelo cascata	Modelo Ágil Tradicional (Scrum)	Método TIL
Foco principal	Conformidade com o escopo pré-determinado	Velocidade na entrega de incremento de software (sprint)	Validação contínua de hipóteses de risco antes da escala
Definição	Rígido, detalhado e imutável na fase de planejamento	Flexível, priorizando sob a ótica central do Product Owner	Testado e validado com dados e usuários reais na ponta
Mitigação de risco	Tardia (percebida apenas na fase de homologação final)	Parcial (mitiga riscos de engenharia, mas pode gerar código inútil rápido)	Antecipada e tridimensional (Desejabilidade, Factibilidade e Viabilidade)
Papel do usuário	Reativo (valida apenas a entrega final do sistema)	Indireto (frequentemente representado pelas decisões do PO)	Ativo (co-criador através de etnografia industrial e testes funcionais)

Diferente do que sugerem visões lineares, esses eixos acontecem como giros e não apenas uma vez. Assim, o TIL é aplicado continuamente:

Em projetos de experimentação, que tem por objetivo entregar apenas um MVP:

rodamos o TIL para provar que a ideia merece o próximo investimento.

No desenvolvimento de soluções robustas: rodamos o TIL em cada ciclo de evolução para garantir que o produto não se torne obsoleto e continue entregando o valor esperado pelo negócio.

Case Magalu (Luiza Labs):



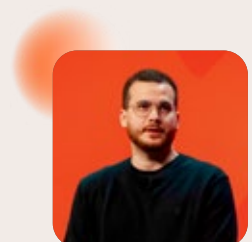
Ciência de Dados e Agilidade no Varejo Brasileiro

A primeira aplicação prática do framework TIL ocorreu em maio de 2019, em uma parceria estratégica com o Luiza Labs, o eixo de inovação do Magazine Luiza. O desafio era ambicioso: reconstruir e revolucionar o sistema de busca e ranqueamento de produtos no e-commerce nacional, utilizando Pesquisa Aplicada em Recuperação de Informação usando IA avançada. Durante o primeiro ano de projeto, a equipe operou sob uma cadência de experimentação exaustiva, realizando 307 experimentos e testando 17 algoritmos de machine learning diferentes para garantir a melhor acuracidade dos produtos que retornam nas consultas, conforme as solicitações dos usuários, além de um aumento significativo de performance.

Em julho de 2020, esse processo resultou em uma nova solução de busca levada à produção e foi classificado como um "momento histórico" para o varejo brasileiro pelo time do Magalu. A iniciativa transformou as incertezas iniciais em uma ferramenta de busca capaz de revolucionar o uso do e-commerce e impulsionar as vendas. O sucesso do case demonstrou que a intersecção entre pesquisa acadêmica e pragmatismo de mercado é o caminho mais curto para gerar impacto real em ecossistemas de alta complexidade. Esta abordagem permite sair da era da invenção pura para a era da inovação com alvo (Targeted): aquela que nasce para resolver desafios estratégicos e mitigar riscos antes de qualquer tentativa de escala.

“A implementação do Machine Learning melhorou consideravelmente a experiência do usuário na plataforma do Magalu. Agora, encontrar e ranquear produtos tornou-se muito mais eficiente.

A colaboração com o CESAR foi fundamental para essa melhoria, proporcionando uma troca cultural rica e contínua aprendizagem, o que, por sua vez, permitiu oferecer uma busca mais eficaz e relevante para os usuários de diferentes partes do Brasil. Para isso, contamos com a experiência de nossos colegas do CESAR na vanguarda do campo acadêmico, como o uso redes neurais transformer, por exemplo.”



Caio Carneloz
na época Coordenador de
Data Science no Magazine Luiza.

Squads Multidisciplinares:

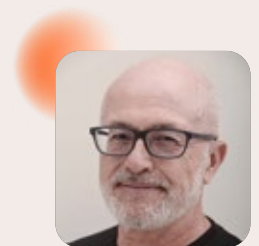
O Isolamento Produtivo

Uma dúvida comum é: como esses times conseguem ser ágeis sem serem engolidos pela operação padrão da empresa?

A resposta está no modelo de Squads Autônomas e Colaborativas. Estruturamos laboratórios que operam "fora" da rotina burocrática do cliente, muitas vezes imersos em ecossistemas vibrantes como o Porto Digital, em Recife.

Estes times são compostos por pessoas do mercado e da academia, especialistas em Design, Dados, Engenharia e Negócios do CESAR e do Cliente. Ao trabalharem em um ambiente de laboratório (o Lab do TIL), eles ganham a liberdade necessária para experimentar e errar rápido, mas mantêm a conexão estratégica através de ritos de governança. **É esse isolamento produtivo que protege a inovação da "operação que engole o novo", garantindo que a velocidade da startup encontre o rigor da grande corporação.**

“A inovação precisa de um ambiente isolado, mas não desconectado.



Silvio Meira
Fundador e membro do
conselho do CESAR e do
Porto Digital.

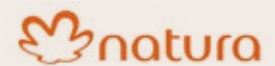
O TIL surge então como uma resposta direta a esse cenário. Ele é o antídoto para o investimento pesado em soluções incertas. Em vez de grandes apostas cegas, utilizamos a experimentação rigorosa para mitigar riscos de usuário, produto e negócio antes que qualquer escala seja tentada.

Clientes que já experimentaram o TIL

Horizonte 1



Horizonte 2



Horizonte 3



OBOTICÁRIO

Lenovo

"A metodologia do TIL usada em todos os clientes acima, dentro do nosso laboratório de experimentação, possibilitou o avanço rápido no processo de descoberta das dores dos clientes e a inovação aconteceu aliada à usabilidade e à desejabilidade do cliente.

Além disso, o time CESAR conseguiu construir MVPs em um curto espaço de tempo com tecnologias inovadoras usando pesquisa aplicada na prática. Conectamos a academia com o mercado e geramos um resultado extremamente interessante para os nossos clientes."



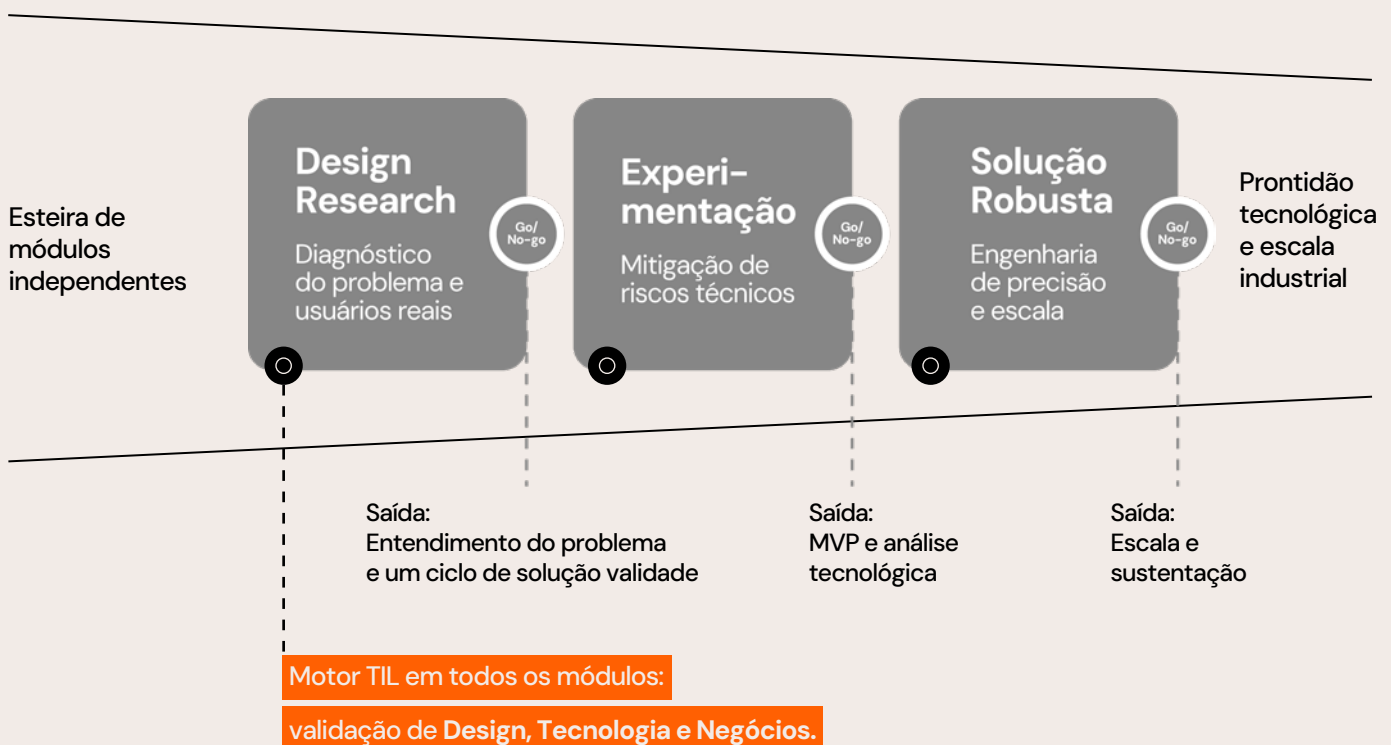
Thiago Veras

Principal Technical Manager
do CESAR

O TIL dentro da Esteira

É importante destacar que o TIL não é exclusivo de uma fase. Embora seja a "alma" dos projetos de experimentação, ele é o método que garante o rigor técnico e a evolução constante no desenvolvimento de soluções robustas, fazendo com que a execução técnica nunca perca de vista o alvo estratégico. Independentemente do modelo de contratação escolhido, nossa metodologia de validação de hipóteses protege o investimento do cliente contra a obsolescência e a falta de adesão dos usuários.

Entrada sob demanda em qualquer modulo



"A esteira transforma o incerto em planejado. Ela permite que a organização aprenda enquanto constrói, respeitando o tempo das descobertas e a responsabilidade com os recursos de PD&I."



Benedito Macedo
Diretor de Operações do CESAR

4. As Esteiras Ágeis de Inovação no Setor Industrial

O case Petrobras de 2021 a 2026

A eficácia das **Esteiras de Inovação** e do framework **Targeted Innovation Lab (TIL)** pode ser medida em escala industrial. Entre 2021 e 2026, o CESAR executou quase **100 projetos** em parceria estratégica com a Petrobras, utilizando um instrumento contratual específico desenhado para dar agilidade e segurança à inovação.

“O balanço desse período revela como a esteira atua como um poderoso mecanismo de governança e mitigação de risco por meio de um funil de validação.”



Breno Alencar
Gerente Executivo do Setor Óleo e Gás no CESAR

A Dinâmica do Funil: Entradas e Desdobramentos

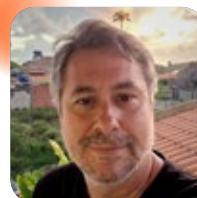
Os quase 100 projetos realizados neste case, entraram por um dos dois fluxos principais que demonstram a modularidade do modelo:

Entrada por Design Research (~50 projetos):
Desafios em estágio inicial de descoberta.

Destes, uma parcela seguiu para a fase de MVP e um grupo ainda mais seletivo serviu para definir a visão de produto e escopo de soluções robustas, indo direto para o terceiro momento da esteira.

Entrada por Experimentação (~50 projetos):
Desafios que já possuíam clareza de escopo prioritário e problema a ser resolvido entraram direto na fase de construção de MVP. Destes, os de maior impacto, e que tiveram seus conceitos técnicos e de negócio validados, avançaram para a consolidação e escala como solução robusta.

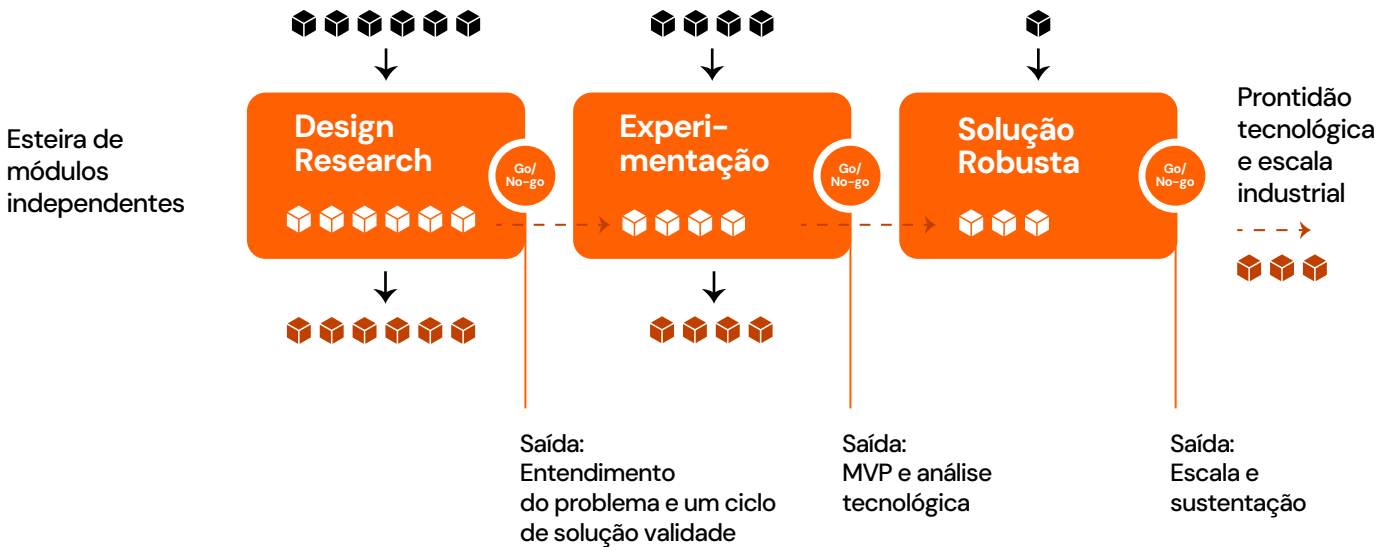
“No contexto de experimentação, o MVP não é sobre a solução final, mas sobre a velocidade com que validamos as premissas mais críticas. Testar em condições reais de uso é o que nos permite separar o que é apenas factível no papel, daquilo que realmente entrega valor sustentável para o negócio, antes de investirmos no ganho de escala. E o TIL exerce papel fundamental nessa validação.”



Alex Pansera
Gerente de Projetos do Programa de Experimentação Petrobras

Entradas e saídas de projetos na esteira

Entrada sob demanda em qualquer modulo



Um ponto crítico de sucesso desse modelo é entender que não é esperado que todos os projetos percorram a esteira do começo ao fim com o CESAR. A função da esteira é fornecer respostas e cumprir destinos estratégicos fundamentais. Com isso, uma vez concluído algum módulo da esteira de inovação, um projeto poderá ter diferentes saídas ou desdobramentos.

- **Incorporação pela Petrobras:** Muitas soluções validadas na esteira pelo CESAR foram incorporadas pelos times internos de desenvolvimento da própria Petrobras, que seguem a metodologia SAFe.
A esteira serviu como o laboratório de risco que entregou o conhecimento pronto para a escala interna. Ao gerar backlogs maduros e arquiteturas já validadas, o TIL reduz drasticamente o lead time das frentes de desenvolvimento ágil internas, entregando não apenas código, mas uma verdadeira prontidão tecnológica.
- **Validação de Hipóteses (Go/No Go):** Projetos que trouxeram as respostas desejadas (mesmo que a resposta fosse a inviabilidade da ideia) permitiram que a Petrobras priorizasse e direcionasse investimentos para as frentes mais promissoras.
- **Continuidade em Outros Instrumentos Contratuais:** Projetos que demandavam naturezas contratuais diferentes ou conhecimentos técnicos específicos que poderiam ser encontrados em outros parceiros, seguiram sua jornada em outros contratos, capitalizando todo o conhecimento e validações geradas nos ciclos anteriores com o CESAR.

Instrumentos Contratuais Flexíveis:

O Viabilizador da Agilidade na Esteira

A eficiência da esteira de inovação depende diretamente da agilidade do modelo de contratação. E o grande viabilizador deste case foi o uso de um instrumento contratual amparado pela Lei 13.303 (Lei das Estatais), funcionando como o **combustível para a entrada rápida de novos desafios na esteira**.

Este contrato, estruturado com um teto orçamentário de longo prazo e ativação sob demanda, permitiu que projetos de **Design Research e Experimentação (com entrega de MVP)** fossem contratados em poucos dias, e não meses. Essa agilidade permitiu:

- **Exploração de Baixo Risco:** testar hipóteses rapidamente através do método TIL sem a burocracia de novos processos licitatórios para cada ideia.
- **Clareza para o Investimento Robusto:** esses projetos iniciais trouxeram a fundamentação técnica e a redução de incerteza necessárias para que as soluções de maior escala pudessem ser contratadas via outros instrumentos posteriores, como os Termos de Cooperação fomentados pela ANP.

Dessa forma, o contrato sob a lei 13.303 serviu como a "rampa de acesso" da esteira, filtrando e amadurecendo o que realmente tinha potencial para se tornar uma Solução Robusta.

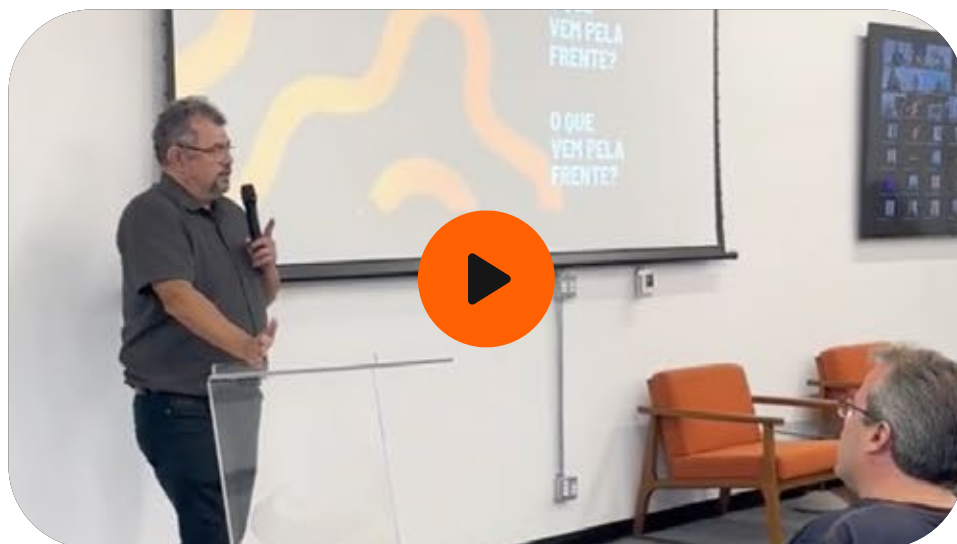
"Nossa parceria com o CESAR tem rendido excelentes frutos. Estamos bastante empolgados em fazer um desenvolvimento by Design, trazendo uma nova experiência. Para quem estava acostumado com bastante tecnologia e inovação, gerar um produto pensado no usuário e vindo da pesquisa, é algo muito inovador pra gente da Petrobras. E o CESAR está nos ajudando bastante nessa trilha que tem sido um sucesso."



Rodrigo Gandra
Gerente Setorial na Petrobras, gestor do Programa de Experimentação.

Para sustentar essa cadência de mais de 100 projetos ao longo dos anos, a gestão e governança realizadas minuciosamente pelos dois lados, Petrobras e CESAR, foi o pilar de sustentação para o melhor aproveitamento dos recursos, tanto em termos estratégicos quanto de compliance.

- **Priorização Estratégica:** um gestor de contrato dedicado na Petrobras garantia que a esteira estivesse sempre ocupada com os desafios de maior impacto para o negócio. Ele também era responsável pelo compliance e cadência de consumo do recurso, que não poderia ser totalmente utilizado nem antes e nem depois de um determinado tempo estipulado em contrato.
- **Orquestração de Talentos e Metodologias:** o CESAR era responsável pelo processo e metodologias de desenvolvimento, pela qualidade da entrega e o atingimento dos objetivos de cada projeto. Para isso, era o responsável pelos talentos, atuando na alocação dinâmica dos times. Dependendo do perfil do projeto, fosse ele mais focado em dados, software, hardware, interface ou design, orquestrávamos o melhor arranjo de especialistas para garantir a excelência da entrega sem perder a agilidade da esteira.



Clique na imagem
para [assistir ao vídeo](#)

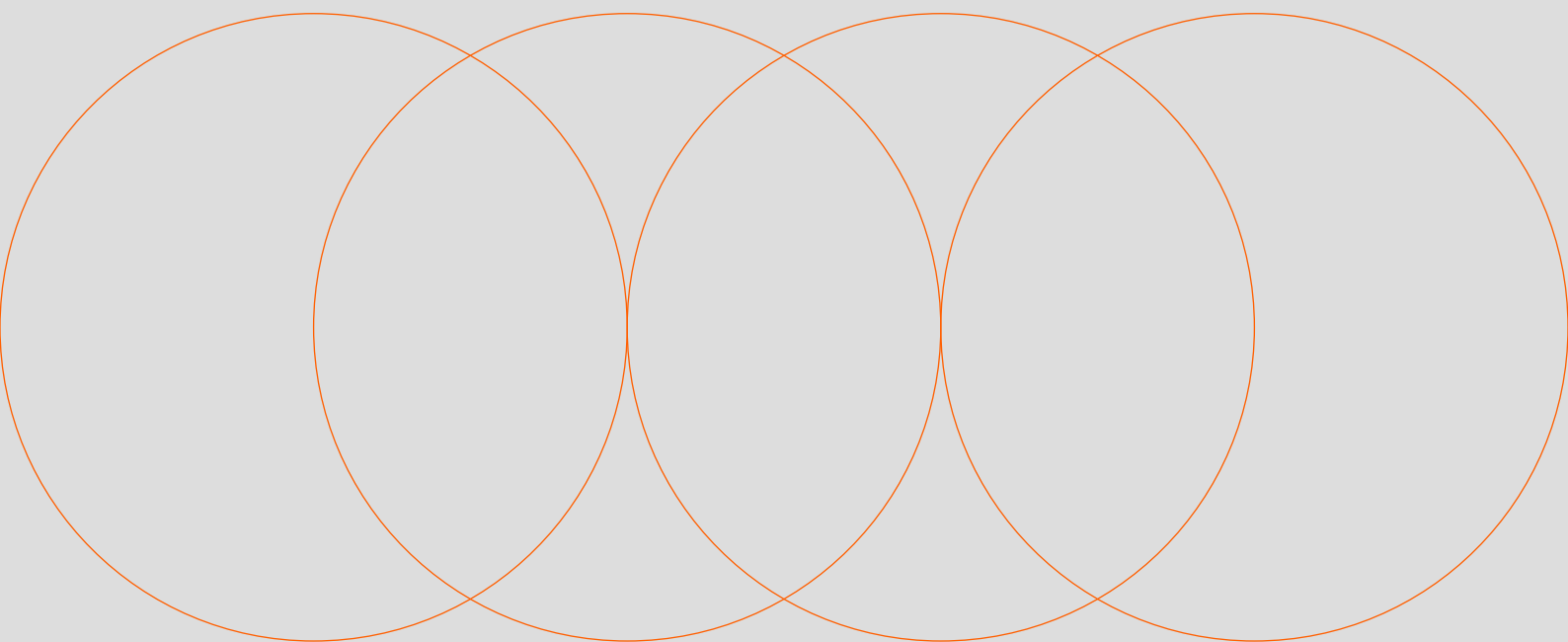
CESAR e Petrobras:
O Design impulsionando
soluções inovadoras

5. Conclusão: Eficiência Operacional em PD&I

O case Petrobras demonstra que, em ambientes de alta complexidade, a maturidade de uma esteira de inovação não se mede pelo volume de projetos executados, mas pela **precisão do seu filtro de valor**. Ao aplicar o método TIL como motor desse fluxo, garantimos que a organização não apenas evite o "desperdício tecnológico", mas construa uma trilha segura para a experimentação de fronteira.

Mais do que entregar softwares ou protótipos, o modelo de Esteiras ágeis de Inovação do CESAR entrega **prontidão tecnológica e governança**. O conhecimento gerado, quer resulte em sistemas escalados, quer resulte em aprendizados incorporados a times internos ou desdobrados em parcerias estratégicas, transforma-se em ativos de soberania e competitividade.

Em última análise, o modelo de operação em **Esteiras de Inovação** é o antídoto para a incerteza: uma disciplina de execução que permite às empresas maduras ousarem na inovação com a segurança de que cada recurso está, de fato, mirando no alvo certo.



Esteiras de Inovação

Todos os direitos reservados © 2026 | CESAR.

cesar.org.br



RECIFE · SÃO PAULO · RIO DE JANEIRO · BRASÍLIA · MANAUS · FLORIDA

JULHO 2026