

O Total Economic Impact™ da plataforma em nuvem híbrida Red Hat para MLOps

Economias e benefícios gerados para empresa pelo
Red Hat OpenShift para a operacionalização de IA/ML
em serviços financeiros

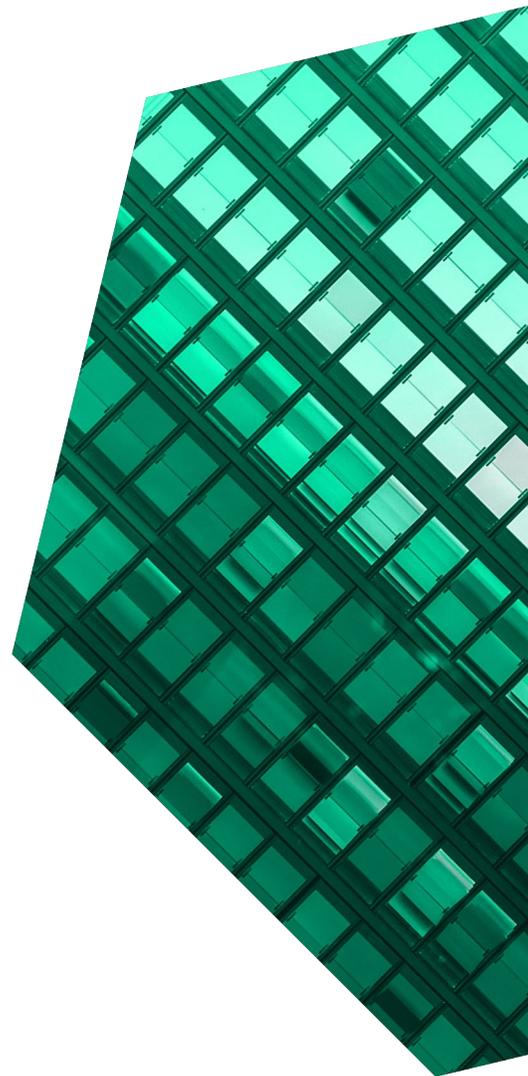
MARÇO DE 2022

Sumário

Resumo executivo	1
A jornada do consumidor no Red Hat	
OpenShift para MLOps	6
Principais desafios	6
Organização composta	7
Análise de benefícios	8
Lucro incremental	8
Economia de tempo gerada pelos cientistas de dados	9
Economia gerada pelos desenvolvedores de software	11
Economia gerada pelas operações de infraestrutura	12
Economias de infraestrutura	13
Benefícios não quantificados	14
Flexibilidade	15
Análise de custos	16
Implementação e treinamento	16
Licenças da Red Hat	17
Gerenciamento contínuo	17
Resumo financeiro	19
Apêndice A: Total Economic Impact	20
Apêndice B: Notas finais	21

Equipe de consultoria:

*Sam Conway
Benjamin Corey*



SOBRE A FORRESTER CONSULTING

A Forrester Consulting fornece consultoria independente e objetiva com base em pesquisas que ajudam líderes a terem sucesso em suas organizações. Para obter mais informações, acesse forrester.com/consulting (em inglês).

© Forrester Research, Inc. Todos os direitos reservados. É expressamente proibida a reprodução não autorizada. As informações se baseiam nas melhores fontes disponíveis. As opiniões representam os critérios atuais e estão sujeitas a mudanças. Forrester®, Technographics®, Forrester Wave, RoleView, TechRadar e Total Economic Impact são marcas registradas da Forrester Research, Inc. Todas as outras marcas registradas são de propriedade de suas respectivas empresas.

Resumo executivo

Os cientistas de dados podem desenvolver um novo modelo em poucas semanas. No entanto, a integração do modelo no negócio e o reconhecimento do valor pode virar uma jornada árdua e inconclusiva. As MLOps ajudam as equipes a provisionar infraestrutura, preparar modelos, gerenciar dependências, orquestrar chamadas modelo e fornecer o modelo de maneira escalável para acelerar o retorno dos aplicativos de IA/ML nas organizações.

Nas empresas modernas de hoje, a inteligência artificial (IA) e o machine learning (ML) se tornaram ferramentas críticas para os líderes empresariais. No entanto, as empresas frequentemente se deparam com desafios ao escalar a IA/ML do uso tático esporádico ou experimental para a adoção pela empresa inteira. As operações de machine learning (MLOps) são necessárias para se operacionalizar os modelos de IA/ML. As MLOps englobam todas as ferramentas, tecnologias e processos que permitem que a empresa implante, monitore e gere os modelos de IA/ML em aplicativos de produção.¹

A Red Hat fornece uma plataforma corporativa aberta e segura em nuvem híbrida com ferramentas que possibilitam o autoatendimento a cientistas de dados e desenvolvedores para integrar, otimizar, automatizar e simplificar o processo de MLOps. Com o Red Hat OpenShift como base (também disponível como um serviço gerenciado em todos os principais provedores de nuvem), as empresas podem lançar aplicativos inteligentes mais rapidamente, controlar melhor a pilha de software das MLOps e simplificar a integração do ciclo de vida de IA/ML e sua implantação.² As empresas também podem utilizar o amplo ecossistema de parceiros e os serviços de consultoria da Red Hat.³

A Red Hat encarregou a Forrester Consulting de conduzir um estudo Total Economic Impact™ (TEI) para analisar o potencial retorno sobre o investimento (ROI) que as empresas de serviços financeiros podem obter ao implantar a Red Hat [como base para acelerar as MLOps](#).⁴ O objetivo do estudo é fornecer aos líderes do setor financeiro uma estrutura para avaliar o potencial impacto financeiro ao se habilitar as MLOps na Red Hat nas empresas em que trabalham.

PRINCIPAIS ESTATÍSTICAS



Retorno sobre o investimento (ROI)
210%



Tempo de retorno do investimento
13 meses

Para entender melhor os benefícios, custos e riscos associados a esse investimento, a Forrester entrevistou três tomadores de decisão com experiência em acelerar as MLOps com a Red Hat e agilizar a entrega de aplicativos impulsionados por IA para serviços financeiros. Para a finalidade deste estudo, a Forrester agregou as experiências dos entrevistados e combinou os resultados em uma única [organização composta](#).

Antes de implantar a Red Hat como parte do processo de MLOps, os entrevistados tinham percebido que suas empresas careciam de uma plataforma consolidada, usando ferramentas isoladas e frequentemente redundantes que não eram escaláveis para atender as necessidades das empresas. As soluções anteriores proporcionavam um sucesso limitado, o que levava a ineficiências que impediam as empresas de reconhecer todos os benefícios dos esforços em IA/ML.

Após os investimentos na Red Hat, os entrevistados implantaram uma plataforma nativa em nuvem de classe corporativa para MLOps, reduzindo o esforço manual, acelerando a produção de modelos de IA/ML e reduzindo os custos de suporte.

Melhora da eficiência dos cientistas de dados:

20%



PRINCIPAIS RESULTADOS

Benefícios quantificados. Os benefícios quantificados pelo valor presente (VP) ajustado ao risco incluem:

- **Implantação acelerada de modelos e aumento da receita com produtos ou serviços novos e melhores.**
A implantação da Red Hat para dar suporte às atividades de MLOps permitiu às organizações operacionalizar e simplificar a colocação de modelos em aplicativos de produção com maior rapidez. Com um sistema escalável para governança do ciclo de vida de modelos, as organizações melhoraram o desempenho de atividades, tais como a subscrição de empréstimos e o marketing direcionado.
- **Melhora da eficiência dos cientistas de dados, permitindo uma economia de tempo de até 20%.**
A implantação da Red Hat forneceu ferramentas, processos e um ambiente de autoatendimento para os cientistas de dados. Com a disponibilidade de ferramentas adequadas, os cientistas de dados dedicaram mais tempo ao trabalho e menos tempo à espera de provisionamento de infraestrutura.
- **Proporcionou uma economia de tempo do desenvolvedor de software de até 60%.** Com o Red Hat OpenShift, as empresas passaram a criar e implantar aplicativos usando ferramentas de integração e entrega contínuas (CI/CD - continuous integration/continuous delivery). As equipes de desenvolvimento conseguiram

completar e implantar modelos sem precisar das equipes administrativas para configurar e provisionar infraestrutura.

“[A nossa plataforma Red Hat] é mais rápida, mais segura, diminui o tempo para colocação no mercado e é estável.”

Líder de arquitetura de IA, serviços financeiros

- **Proporcionou uma economia de tempo para operações de infraestrutura de até 60%.** A oferta de ferramentas de autoatendimento para os cientistas de dados reduziu o ônus das equipes de infraestrutura em configurar e implantar estações de trabalho individuais. As equipes de arquitetura também gastaram menos tempo em trabalho redundante através de uma plataforma e pipeline padronizados.
- **Proporcionou uma economia de infraestrutura de até 30%.** As empresas implantaram as MLOps com a tecnologia Red Hat com os equipamentos existentes. As empresas conseguiram usar mais aplicativos simultaneamente e gerenciar o agendamento com o Red Hat OpenShift, evitando investimento em infraestrutura adicional para suportar cargas de trabalho avançadas.

“Foi sempre um prazer trabalhar com a equipe da Red Hat. No geral, nossa experiência com a Red Hat foi tremendamente positiva. Eles são excelentes parceiros, independentemente da dimensão da implantação, e estão sempre dispostos a trabalhar com você.”

Principal consultor de engenharia em nuvem, serviços profissionais.

Benefícios não quantificados. Estes são alguns dos benefícios não quantificados apontados pelo estudo:

- **Melhora na retenção e aquisição de cientistas de dados.** A remoção da necessidade de gerenciamento e configuração de equipamentos pela equipe melhorou a motivação, enquanto o fornecimento de ferramentas de ponta para os cientistas de dados aumentou a atratividade da organização para potenciais funcionários.
- **Democratização dos dados em toda a empresa.** Uma plataforma dedicada de MLOps permite que uma maior parte da empresa trabalhe com os dados e tome decisões mais bem-informadas.
- **Maior competitividade.** A utilização de dados na solução de problemas melhora a posição competitiva das empresas.

Custos. O VP dos custos ajustado ao risco inclui:

- **Implementação e treinamento.** As empresas dos entrevistados dedicaram recursos para o planejamento e implantação da tecnologia Red Hat para as iniciativas de MLOps. Além disso, as empresas contrataram serviços profissionais para ajudar no planejamento e implantação.
- **Honorários da Red Hat.** As empresas pagam uma licença para usar a base tecnológica do Red Hat OpenShift.
- **Gestão contínua.** As empresas dedicam recursos para a gestão contínua do processo e plataforma de MLOps.

As entrevistas com tomadores de decisão e a análise financeira demonstraram que a organização composta obtém benefícios de US\$ 11,4 milhões em três anos versus custos de US\$ 3,7 milhões, somando um valor presente líquido (VPL) de US\$ 7,7 milhões e um ROI de 210%.



ROI
210%



VP DOS BENEFÍCIOS
US\$ 11,4 milhões

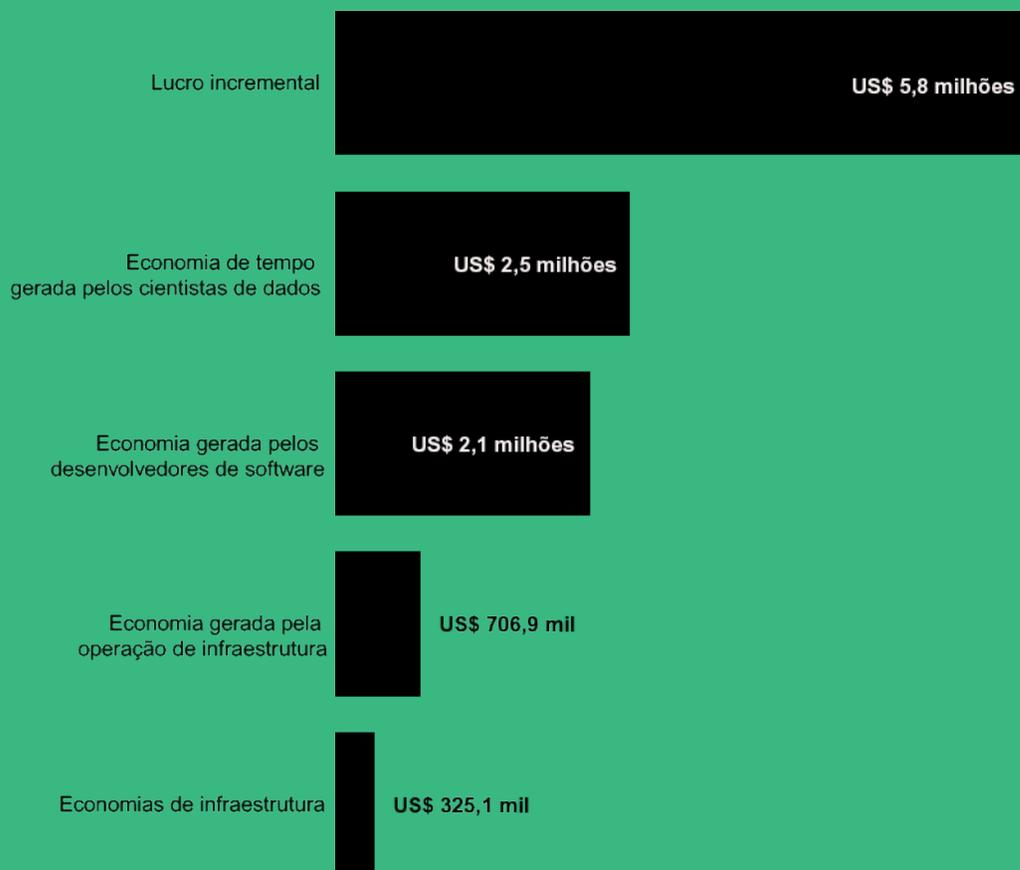


VPL
US\$ 7,7 milhões



TEMPO DE RETORNO DO INVESTIMENTO
13 meses

Benefícios (em três anos)



ESTRUTURA E METODOLOGIA TEI

Com as informações fornecidas nas entrevistas, a Forrester desenvolveu um modelo Total Economic Impact™ para as empresas que cogitam um investimento em MLOps com a Red Hat.

O objetivo do modelo é identificar custos, benefícios, flexibilidade e fatores de risco que podem influenciar na decisão de investimento. A Forrester adotou uma abordagem em várias etapas para avaliar o impacto que as soluções de MLOps podem ter em uma empresa.

CONSIDERAÇÕES

Os leitores devem estar cientes das seguintes considerações:

Este trabalho foi encomendado pela Red Hat e entregue pela Forrester Consulting. Ele não deve ser usado como análise da concorrência.

A Forrester não faz projeções a respeito do ROI que outras empresas recebem. A Forrester recomenda fortemente que os leitores usem suas próprias estimativas dentro do modelo fornecido no estudo para determinar a adequação de um investimento na solução de MLOps.

A Red Hat analisou e comentou os resultados junto à Forrester, porém, a Forrester mantém controle editorial sobre o estudo e os resultados e não aceita alterações que possam contradizer os achados da Forrester ou comprometer o significado do estudo.

A Red Hat forneceu os nomes dos clientes para as entrevistas, mas não participou das entrevistas.



DEVIDA DILIGÊNCIA

As partes interessadas da Red Hat e analistas da Forrester foram entrevistados para coletar dados sobre os recursos de MLOps da Red Hat.



ENTREVISTAS COM TOMADORES DE DECISÃO

Foram entrevistados três tomadores de decisão em empresas que adotaram as tecnologias Red Hat como parte de seus processos de MLOps para obter dados em relação aos custos, benefícios e riscos.



ORGANIZAÇÃO COMPOSTA

Criação de uma organização composta com base nas características das organizações dos entrevistados.



ESTRUTURA DO MODELO FINANCEIRO

Construção de um modelo financeiro representativo das entrevistas usando a metodologia TEI e ajuste do modelo financeiro ao risco com base nas questões e preocupações dos tomadores de decisões.



ESTUDO DE CASO

Usamos quatro elementos fundamentais de TEI para projetar o impacto do investimento: benefícios, custos, flexibilidade e riscos. Devido à crescente sofisticação da análise do ROI relacionada aos investimentos de TI, a metodologia TEI da Forrester fornece um quadro completo do impacto econômico total das decisões de compra. Consulte o Apêndice A para obter mais informações sobre a metodologia TEI.

A jornada do consumidor no Red Hat OpenShift para MLOps

Fatores que levam ao investimento na Red Hat

Tomadores de decisão entrevistados

Entrevistado	Setor	Região	Receita
Líder de arquitetura de IA	Serviços financeiros	Sede na Ásia	US\$ 3 bilhões
Principal consultor de engenharia em nuvem	Serviços profissionais	Sede na Europa	US\$ 29 bilhões
Diretor de transformação digital	Serviços financeiros	Sede nos Estados Unidos	US\$ 3 bilhões

PRINCIPAIS DESAFIOS

A Forrester entrevistou tomadores de decisão em três empresas que usam a plataforma Red Hat OpenShift para MLOps. Antes do OpenShift, todas as empresas careciam de plataformas consolidadas e dependiam de diferentes ferramentas isoladas. As empresas compartilhavam os mesmos desafios, incluindo:

- **Inabilidade em usar todos os dados organizacionais.** Os entrevistados admitiam que suas empresas possuíam uma grande riqueza de dados, mas que não era possível operacionalizá-los sem as ferramentas certas. O diretor de transformação digital para uma empresa de serviços financeiros explicou: "Temos um certo atraso digital, mas somos uma empresa altamente impulsionada por dados. Temos uma variedade de modelos e tivemos uma iniciativa para aprimorá-los, tornando-os mais inteligentes e sofisticados para a tomada de decisão, percorrendo a nossa base de dados dos últimos 25 a 30 anos. Sempre tivemos os dados e isso nunca foi o problema. Mas, historicamente, sentíamos falta de ter ferramentas tanto na forma de equipamentos quanto de software".
- **Necessidade de uma plataforma para suportar processos escaláveis e repetitivos.** Antes de investir na solução Red Hat, as empresas entrevistadas dependiam de ferramentas diferentes e soluções pontuais. Por falta de uma plataforma consistente, as empresas não tinham visibilidade da organização como um todo, com muitas equipes de cientistas de dados fazendo trabalho redundante, comprando em duplicidade e gerando problemas para os profissionais de infraestrutura. Adicionalmente, as equipes de

infraestrutura não conseguiam acompanhar as demandas de provisionamento, retardando o trabalho das equipes de ciência de dados.

O líder de arquitetura de IA de uma empresa de serviços financeiros explicou: "Antes de investirmos no OpenShift e de termos uma iniciativa de IA mais ampla, as equipes usavam imagens independentes e as executavam de forma independente, sem Kubernetes ou orquestração".

O principal consultor de engenharia em nuvem afirmou: "Um dos desafios que enfrentávamos era a desconexão dos processos. Não havia uma maneira consistente para ter uma fórmula simplificada e que pudesse ser repetida para desenvolver, treinar, implantar e consumir modelos".

O diretor de transformação digital explicou: "Temos vários negócios que adquirimos em diferentes momentos e estamos no processo de consolidá-los. Temos redundância entre as unidades e a ideia de embarcar nessa iniciativa é determinar quais são os melhores processos e mantê-los".

"Uma das principais razões para selecionarmos a Red Hat como a plataforma contínua da empresa foi a segurança. O OpenShift tem funções de segurança que são mais avançadas que outras plataformas Kubernetes."

Líder de arquitetura de IA, serviços financeiros

- **Processos de conformidade meticulosos e critérios de segurança rigorosos.** As empresas dos entrevistados atuavam no setor de serviços financeiros ou atendiam clientes desse segmento. Assim, essas empresas eram reguladas por normas rígidas desse setor ou do governo, dificultando a adoção de novas tecnologias. As análises de conformidade atrasavam o processo de forma drástica. O líder de arquitetura de IA explicou: "A segurança é uma preocupação importante para nós neste ambiente regulatório. Nem todas as plataformas Kubernetes conseguem satisfazer esse critério".

"Nesse mundo multicloud híbrido, ser consistente em como implantar on-prem nos seus provedores de nuvem é fundamental e mais difícil de conseguir sem ferramentas como o OpenShift."

Principal consultor de engenharia em nuvem, serviços profissionais.

ORGANIZAÇÃO COMPOSTA

Com base nas entrevistas, a Forrester criou um modelo TEI, uma organização composta e uma análise de ROI para ilustrar as áreas impactadas financeiramente. A organização composta é representativa dos três tomadores de decisão que a Forrester entrevistou e é usada para apresentar a análise financeira agregada na próxima seção. A organização composta tem as seguintes características:

Descrição da organização composta. A organização composta é uma empresa de serviços financeiros baseada em dados, com uma receita de US\$ 5 bilhões para as operações globais. A empresa desenvolve modelos de ML para desenvolver e aprimorar produtos e serviços. Ao longo do modelo de três anos, a organização expande o uso da plataforma à medida que mais linhas de produtos e serviços incorporam modelos em seu trabalho.

Base de usuários da organização composta

Tipo de usuário	Ano 1	Ano 2	Ano 3
Cientistas de dados	50	75	100
Desenvolvedores	17	25	33
Operações de infraestrutura	8	13	17

Características da implantação. A empresa tem uma plataforma MLOps desenvolvida no Red Hat OpenShift, com 250 licenças dual-core.

Principais premissas

- **Receita anual de US\$ 5 bilhões**
- **Proporção de 3:1 de cientistas de dados por desenvolvedor**
- **Proporção de 6:1 de cientistas de dados por administrador**

Análise de benefícios

Dados de benefícios quantificados aplicados à organização composta

Benefícios totais

Ref.	Benefício	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Total	Valor presente
Atr	Lucro incremental	US\$ 600.000	US\$ 1.800.000	US\$ 5.000.000	US\$ 7.400.000	US\$ 5.789.632
Btr	Economia de tempo gerada pelos cientistas de dados	US\$ 425.000	US\$ 956.250	US\$ 1.700.000	US\$ 3.081.250	US\$ 2.453.888
Ctr	Economia gerada pelo desenvolvedor de software	US\$ 459.000	US\$ 843.750	US\$ 1.336.500	US\$ 2.639.250	US\$ 2.118.719
Dtr	Economia gerada pelas operações de infraestrutura	US\$ 150.000	US\$ 281.250	US\$ 450.000	US\$ 881.250	US\$ 706.893
Etr	Economias de infraestrutura	US\$ 67.500	US\$ 135.000	US\$ 202.500	US\$ 405.000	US\$ 325.075
	Benefícios totais (ajustados ao risco)	US\$ 1.701.500	US\$ 4.016.250	US\$ 8.689.000	US\$ 14.406.750	US\$ 11.394.207

LUCRO INCREMENTAL

Evidências e dados. Os entrevistados relataram que a disponibilidade de uma ferramenta consistente melhorou a velocidade e qualidade do trabalho dos cientistas de dados. Ao colocar mais modelos em produção, as empresas foram capazes de criar e aprimorar produtos e serviços. Acelerar o tempo de retorno dos modelos ajudou as organizações no reconhecimento da receita incremental. As empresas dos entrevistados usaram a infraestrutura de software do Red Hat OpenShift para produzir e refinar modelos para uma grande variedade de casos de uso.

- O diretor de transformação digital explicou: "Se olharmos para nossos modelos de crédito, modelos de preços, mecanismos de decisão, [ou] modelos de cobrança, todos atualmente incorporam algum tipo de aprendizado de máquina, uma variedade de algoritmos. Também usamos machine learning para segmentação e otimização de preços. A frequência para [nossa equipe] fazer e executar alterações em modelos que estão passando pelo gerenciamento de risco de modelo certamente aumentou".
- O líder de arquitetura de IA afirmou: "Temos modelos para marketing, modelos de churn, modelos de churn

para cartões de crédito e modelos de otimização de cash em caixas eletrônicos. Reduzimos o tempo de colocação no mercado para casos de uso em um ou dois meses".

- O principal consultor de engenharia em nuvem informou: "Reduzimos o tempo de produção de modelos para uma semana ou menos, representando uma redução de aproximadamente duas semanas. Isso se deve principalmente a maior consistência e melhores ferramentas, e agora as MLOps estão mais completamente integradas".

Modelagem e premissas. Ao modelar o lucro incremental, a Forrester considera que:

- A organização composta tem uma receita de US\$ 5 bilhões. Dessa receita, 10% são impactados por modelos de IA/ML no Ano 1. Esse impacto aumenta para 25% no Ano 3 conforme os modelos de IA/ML são incorporados por mais equipes.
- O aumento da receita atribuído à Red Hat é de 1,5% a 5% durante os três anos, impulsionado principalmente por uma aceleração do tempo de colocação no mercado.

- Uma margem operacional média de 10% foi aplicada, baseada nas melhores práticas para empresas de serviços financeiros da NYU Stern School of Business.⁵

Riscos. A Forrester reconhece que a receita incremental pode variar de empresa a empresa. As considerações específicas de risco incluem:

- Cenário geográfico, vertical e competitivo.
- O número de modelos desenvolvidos anualmente que impactam diretamente a receita.

- Disponibilidade de dados para treinar modelos.
- Talento interno.

Resultados. Para considerar esses riscos, a Forrester ajustou o benefício para baixo em 20%, gerando um VP total ajustado ao risco (descontado a 10%) de US\$ 5,8 milhões em três anos.

Lucro incremental					
Ref.	Métrica	Fonte	Ano 1	Ano 2	Ano 3
A1	Receita anual	Organização composta	US\$ 5.000.000.000	US\$ 5.000.000.000	US\$ 5.000.000.000
A2	Porcentagem de produtos e serviços impactados pela Red Hat	Organização composta	10%	15%	25%
A3	Aumento da receita atribuído à Red Hat	Premissa	1,5%	3,0%	5,0%
A4	Aumento da receita atribuído às MLOps da Red Hat	A1*A2*A3	US\$ 7.500.000	US\$ 22.500.000	US\$ 62.500.000
A5	Margem operacional	NYU Stern School of Business	10%	10%	10%
At	Lucro incremental	A4*A5	US\$ 750.000	US\$ 2.250.000	US\$ 6.250.000
	Ajuste ao risco	↓20%			
Atr	Lucro incremental (ajustado ao risco)		US\$ 600.000	US\$ 1.800.000	US\$ 5.000.000
Total em três anos: US\$ 7.400.000			Valor presente em três anos: US\$ 5.789.632		

ECONOMIA DE TEMPO GERADA PELOS CIENTISTAS DE DADOS

Evidências e dados. Os entrevistados destacaram que as suas empresas conseguiram operacionalizar e simplificar o trabalho dos cientistas de dados com o Red Hat OpenShift como base para as MLOps. As empresas criaram ferramentas de autoatendimento para que os cientistas de dados pudessem trabalhar nos modelos em vez de esperar pelo provisionamento de infraestrutura. A infraestrutura da Red Hat também forneceu um catalisador para a simplificação da gestão de recursos, facilitando a visibilidade e colaboração entre equipes e eliminando o desperdício de tempo em tarefas redundantes.

- O principal consultor de engenharia em nuvem afirmou: "[A Red Hat] traz mais consistência para os processos. Esses processos passam a ser definidos de uma maneira mais holística na organização sobre o que é bom, o que não é, como devemos desenvolver esses modelos, como devemos implantá-los, que tipo de revisões queremos fazer, como podemos ajustar todos os vieses [e] como explicar em vez de ter aquele tipo de processo muito descentralizado e inconsistente do que as pessoas estão fazendo. Podemos padronizar essas coisas e podemos ter mais governança e rigor nesse processo".

- O líder de arquitetura de IA informou: "Antes, quando adicionávamos mais cientistas de dados à equipe, eles tinham que esperar que seus notebooks fossem implantados nos servidores bare metal. Agora, com Kubernetes, podemos adicionar mais notebooks de maneira dinâmica. A equipe de ciência de dados não é mais dependente de nenhuma outra equipe para pedir nova infraestrutura".
- O diretor de transformação digital explicou: "É um pouco mais fácil visualizar e manobrar dentro da ferramenta. Tradicionalmente, se a equipe de gerenciamento de risco de modelos levava dois meses para aprovar e validar um modelo ou a alteração de um modelo, agora podemos cortar esse tempo potencialmente pela metade com a nova maneira de fazer negócios".

Modelagem e premissas. Ao modelar a economia de tempo gerada pelos cientistas de dados, a Forrester considera que:

- A implantação inicial da empresa usou 50 cientistas de dados, aumentado para 100 no Ano 3 conforme mais produtos, serviços e funções passaram a incorporar modelos de IA/ML.

- Os cientistas de dados têm um salário anual médio, incluindo todos os encargos, de US\$ 200.000.
- Do tempo economizado, 50% são realocados em atividades que geram valor.

“O tempo que economizamos nos permite dedicar mais tempo para acompanhar as tendências mais recentes em tecnologias de IA.”

Líder de arquitetura de IA, serviços financeiros

Riscos. A Forrester reconhece que a economia de tempo gerada pelos cientistas de dados pode variar de empresa a empresa. As considerações específicas de risco incluem:

- Taxa de adoção de MLOps.
- Taxas de mão de obra predominantes, verticais e geográficas.

Resultados. Ao considerar esses riscos, a Forrester ajustou o benefício para baixo em 15%, gerando um VP total ajustado ao risco de US\$ 2,5 milhões em três anos.

Economia de tempo gerada pelos cientistas de dados

Ref.	Métrica	Fonte	Ano 1	Ano 2	Ano 3
B1	Número de cientistas de dados	Entrevistas	50	75	100
B2	Economia de tempo gerada pela plataforma Red Hat	Premissa	10%	15%	20%
B3	Salário anual de cientista de dados, incluindo todo os encargos	Padrão do TEI	US\$ 200.000	US\$ 200.000	US\$ 200.000
B4	Ganho de produtividade	Premissa	50%	50%	50%
Bt	Economia de tempo gerada por cientistas de dados	B1*B2*B3	US\$ 500.000	US\$ 1.125.000	US\$ 2.000.000
	Ajuste ao risco	↓15%			
Btr	Economia de tempo gerada pelos cientistas de dados (ajustada ao risco)		US\$ 425.000	US\$ 956.250	US\$ 1.700.000

Total em três anos: US\$ 3.081.250

Valor presente em três anos: US\$ 2.453.888

ECONOMIA GERADA PELOS DESENVOLVEDORES DE SOFTWARE

Evidências e dados. Os entrevistados descobriram que a eficiência das equipes de desenvolvedores melhorava muito com um pipeline simplificado para a integração de modelos em aplicativos. Antes de investir no Red Hat OpenShift como base para MLOps, os entrevistados tinham dificuldades com as ineficiências para integrar modelos em aplicativos. As equipes de desenvolvimento tinham que esperar várias equipes de infraestrutura para provisionar e refinar os recursos necessários.

- O líder de arquitetura de IA explicou: "Nossos modelos são implantados como APIs. Nós podemos escalar horizontal ou verticalmente no OpenShift para lidar com o aumento de carga. No entanto, na plataforma herdada, teríamos que adicionar novos servidores ou memória de acordo com a necessidade. No OpenShift, isso é apenas uma configuração. Isso nos proporcionou um grande aumento na velocidade, e nossos desenvolvedores não precisam desperdiçar tempo na espera".

O líder de arquitetura de IA acrescentou: "Gastamos muito menos tempo no provisionamento e preparação das implantações e das configurações. Antes, teríamos que esperar por um provisionamento para a nova configuração inicial para o aplicativo e, então, adicionar o serviço ao nosso pipeline CI/CD e preparar os scripts de implantação, o que tomava tempo e acrescentava um a dois meses à implantação".

- O diretor de transformação digital declarou: "Se olharmos para o benefício gerado, seja na diminuição do tempo para início ou no tempo de colocação no mercado em todo o processo, veremos uma enorme melhora em termos de como podemos avançar em um período condensado".
- O principal consultor de engenharia em nuvem informou: "Estou economizando alguns meses na implantação em produção em decorrência da forma como o processo MLOps está funcionando e de como podemos entrar nesses diferentes estágios".

Modelagem e premissas. Ao modelar a economia de tempo gerada pelos desenvolvedores, a Forrester considera que:

- Há uma proporção de 3:1 de cientistas de dados para desenvolvedores nos esforços de IA/ML.
- Os desenvolvedores têm um salário anual médio, incluindo todos os encargos, de US\$ 150.000.
- Do tempo economizado, 50% são realocados para atividades que geram valor.

Riscos. A Forrester reconhece que a economia de tempo gerada pelos desenvolvedores pode variar de empresa a empresa. As considerações específicas de risco incluem:

- Importância dos modelos de IA/ML em aplicativos de negócios.
- Taxa de adoção de processos de MLOps.
- Taxas de mão de obra predominantes, verticais e geográficas.

Resultados. Ao considerar esses riscos, a Forrester ajustou o benefício para baixo em 10%, levando a um VP total ajustado ao risco de US\$ 2,1 milhões em três anos.

Economia de tempo gerada
pelos desenvolvedores no
Ano 3:

60%



Economia gerada pelos desenvolvedores de software					
Ref.	Métrica	Fonte	Ano 1	Ano 2	Ano 3
C1	Número de desenvolvedores que auxiliam na integração do modelo	B1/3	17	25	33
C2	Economia de tempo gerada pela plataforma Red Hat	Entrevistas	40%	50%	60%
C3	Salário anual de um desenvolvedor, incluindo todos os encargos	Padrão do TEI	US\$ 150.000	US\$ 150.000	US\$ 150.000
C4	Ganho de produtividade	Premissa	50%	50%	50%
Ct	Economia gerada pelos desenvolvedores de software	$C1 \times C2 \times C3 \times C4$	US\$ 510.000	US\$ 937.500	US\$ 1.485.000
	Ajuste ao risco	↓10%			
Ctr	Economia gerada pelos desenvolvedores de software (ajustada ao risco)		US\$ 459.000	US\$ 843.750	US\$ 1.336.500
Total em três anos: US\$ 2.639.250			Valor presente em três anos: US\$ 2.118.719		

ECONOMIA GERADA PELAS OPERAÇÕES DE INFRAESTRUTURA

Evidências e dados. Os entrevistados destacaram que a implantação do Red Hat OpenShift e o aproveitamento de seus recursos para operacionalizar o ambiente MLOps reduziram bastante a carga das equipes de operações de infraestrutura que atendem cientistas de dados e desenvolvedores que trabalham com processos de IA/ML. As ferramentas de autoatendimento para os cientistas de dados e as automações para implantação e dimensionamento reduziram os custos operacionais em atividades que anteriormente necessitavam do esforço de várias equipes de administradores.

- O líder de arquitetura de IA afirmou: "Antes, lidávamos com mais de cinco equipes diferentes, incluindo os administradores de armazenamento e os administradores da base de dados, além de muitas outras funções que tinham que ser incluídas no provisionamento. Atualmente, um deles está no processo porque podemos fazer tudo com as configurações do OpenShift. Alguém pode incluir um arquivo YAML para determinar a quantidade de CPUs, [informar] a quantidade de memória e definir quanto armazenamento precisamos permitir. Não precisamos trabalhar com nenhum administrador".
- O diretor de transformação digital informou: "O autoatendimento remove um monte de frustrações relacionadas com os pedidos e com a criação e o provisionamento de usuários pela equipe de TI, além da identificação dos acessos adequados, entre outras coisas".

Modelagem e premissas. Ao modelar as operações de infraestrutura, a Forrester considera que:

- Há uma proporção de 6:1 de cientistas de dados para administradores nos esforços de IA/ML.
- Os administradores têm um salário anual médio, incluindo todos os encargos, de US\$ 100.000.

Economia gerada pelas operações de infraestrutura no Ano 3:
60%



- Do tempo economizado, 50% são realocados para atividades que geram valor.

Riscos. A Forrester reconhece que a economia com a operação de infraestrutura pode variar de empresa a empresa. As considerações específicas de risco incluem:

- Solução anterior e requisitos de infraestrutura.

- Taxas de mão de obra predominantes, verticais e geográficas.

Resultados. Ao considerar esses riscos, a Forrester ajustou o benefício para baixo em 10%, resultando em um VP total ajustado ao risco de quase US\$ 707.000 em três anos.

Economia gerada pelas operações de infraestrutura					
Ref.	Métrica	Fonte	Ano 1	Ano 2	Ano 3
D1	Número de administradores que auxiliam os cientistas de dados	B1/6	8	13	17
D2	Economia de tempo gerada pela plataforma Red Hat	Entrevistas	40%	50%	60%
D3	Salário anual do administrador, incluindo todos os encargos (combinado)	Padrão do TEI	US\$ 100.000	US\$ 100.000	US\$ 100.000
D4	Ganho de produtividade	Premissa	50%	50%	50%
Dt	Economia gerada pelas operações de infraestrutura	$D1 \cdot D2 \cdot D3 \cdot D4$	US\$ 166.667	US\$ 312.500	US\$ 500.000
	Ajuste ao risco	↓10%			
Dtr	Economia de custos de infraestrutura (ajustada ao risco)		US\$ 150.000	US\$ 281.250	US\$ 450.000
Total em três anos: US\$ 881.250			Valor presente em três anos: US\$ 706.893		

ECONOMIAS DE INFRAESTRUTURA

Evidências e dados. Os entrevistados relataram que conseguiram implantar o Red Hat OpenShift no equipamento existente, sem nenhum investimento adicional. Ao juntar a ciência de dados e as equipes de suporte em um único processo de MLOps, as empresas conseguiram eliminar gastos em algumas das soluções herdadas, pois algumas equipes estavam pagando pela mesma solução sem saber por trabalharem de forma isolada. Em adição, as empresas melhoraram a utilização dos recursos e conseguiram executar mais aplicativos simultaneamente com o uso do Red Hat OpenShift para agendamento.

- O líder de arquitetura de nuvem explicou: "Podemos executar mais aplicativos simultaneamente em comparação com a situação anterior. O OpenShift gerencia com mais precisão o agendamento de aplicativos, permitindo que executemos mais

aplicativos paralelamente. Precisamos de menos infraestrutura para executar a mesma carga de trabalho".

- O principal consultor de engenharia em nuvem declarou: "As pessoas estavam seguindo processos diferentes. Alguns faziam as coisas na nuvem, outros on-prem. As pessoas atingiam os mesmos objetivos de maneiras diferentes. Consolidar isso usando [o Red Hat Openshift] nos ajuda a obter economias de custo [em licenças, equipamento e custos de computação em nuvem]".

Modelagem e premissas. Com base em entrevistas com clientes, a Forrester considera que os gastos estimados com as soluções herdadas para executar cargas de trabalho atuais são avaliados em 10 a 30% do gasto atual com a Red Hat.

Riscos. A Forrester reconhece que a economia com infraestrutura pode variar de empresa a empresa. As considerações específicas de risco incluem:

- Soluções herdadas.
- Dimensão da implantação e demanda de infraestrutura.

Resultados. Ao considerar esses riscos, a Forrester ajustou o benefício para baixo em 10%, resultando em um VP total ajustado ao risco de US\$ 325.000 em três anos.

Economias de infraestrutura					
Ref.	Métrica	Fonte	Ano 1	Ano 2	Ano 3
E1	Gasto atual	Red Hat	US\$ 750.000	US\$ 750.000	US\$ 750.000
E2	Estimativa de necessidade de infraestrutura adicional para executar a mesma quantidade de cargas de trabalho	Entrevistas	10%	20%	30%
Et	Economias de infraestrutura	E1*D2	US\$ 75.000	US\$ 150.000	US\$ 225.000
	Ajuste ao risco	↓10%			
Etr	Economia de infraestrutura (ajustada ao risco)		US\$ 67.500	US\$ 135.000	US\$ 202.500
Total em três anos: US\$ 405.000			Valor presente em três anos: US\$ 325.075		

BENEFÍCIOS NÃO QUANTIFICADOS

Alguns benefícios que os clientes vivenciaram, mas não conseguiram quantificar, incluem:

- **Melhora na retenção e aquisição de cientistas de dados.** Cientistas de dados e engenheiros preferem dedicar mais tempo analisando dados, criando modelos e solucionando problemas. A remoção da necessidade de gerenciamento e configuração de equipamentos pela equipe melhorou a motivação, enquanto o fornecimento de ferramentas de ponta para os cientistas de dados aumentou a atratividade da organização para potenciais funcionários.

O principal consultor de engenharia em nuvem declarou: "[A Red Hat] ajudou com satisfação no trabalho. Na nossa empresa, é necessário que os funcionários absorvam várias funções. Seja com um cientista tornando-se um engenheiro ou vice-versa, gera-se insatisfação quando eles não conseguem fazer o que gostam e se tiverem que dedicar tempo demais tentando fazer com que algo funcione. Isso torna a contratação mais difícil".

O líder de arquitetura de IA explicou: "A plataforma [Red Hat OpenShift] aumentou a satisfação [dos funcionários]. Eles estavam gastando tempo demais com provisionamento anteriormente. Os novos funcionários estão satisfeitos, pois podem fazer muitas coisas a partir da plataforma de autoatendimento. Isso nos ajuda a encontrar novos funcionários para contratar".

- **Maior competitividade.** A capacidade de usar os dados e aplicá-los em problemas de negócios melhorou a posição competitiva das empresas. Modelos de IA/ML puderam ser aplicados nos processos de negócios e na idealização de produtos ou serviços para melhor competir em mercados desafiadores.

O principal consultor de engenharia em nuvem explicou: "Conforme conseguimos gerar insights mais rapidamente, podemos ser mais competitivos com as ofertas que fornecemos aos nossos clientes".

FLEXIBILIDADE

O valor da flexibilidade é específico para cada cliente. Existem vários cenários nos quais um cliente pode implementar MLOps e posteriormente identificar usos e oportunidades de negócios adicionais, incluindo:

- **Expandir o desenvolvimento de modelos de IA/ML para outras equipes e processos.** Os entrevistados indicaram que tinham planos para expandir o desenvolvimento de modelos para outras equipes e linhas de negócios. Por exemplo, uma empresa de serviços financeiros que anteriormente focava o uso de modelos em ações como originação de empréstimos planejava desenvolver modelos para melhorar seu centro de atendimento ao cliente.
- **Disponibilização de portabilidade para permitir que as equipes obtenham valor em outras soluções.** Os entrevistados observaram que a natureza de código aberto da Red Hat lhes deu flexibilidade para movimentar o trabalho entre diferentes ferramentas e implantações. O diretor de transformação digital afirmou: "A proposta de valor da Red Hat é de nos dar a possibilidade de desenvolver para recriar modelos. Quando aperfeiçoamos um modelo, podemos simplesmente levá-lo e deslocá-lo para outra geografia. Não estamos restritos a trabalhar dentro de uma única plataforma. As equipes podem experimentar dentro da área restrita e, se quiserem, podem também configurá-lo para implantar diretamente na produção dentro do ecossistema da Red Hat. Também é possível segregá-lo em um container, caso prefiram essa alternativa, ou pode-se implantá-lo em uma nuvem privada ou pública".

A flexibilidade também foi quantificada quando avaliada como parte de um projeto específico (descrito em mais detalhes no [Apêndice A](#)).

Análise de custos

Dados de custos quantificados aplicados à organização composta

Custos totais							
Ref.	Custo	Inicial	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Total	Valor presente
Ftr	Implementação e treinamento	US\$ 735.000	US\$ 0	US\$ 0	US\$ 0	US\$ 735.000	US\$ 735.000
Gtr	Licenças da Red Hat	US\$ 0	US\$ 787.500	US\$ 787.500	US\$ 787.500	US\$ 2.362.500	US\$ 1.958.396
Htr	Gerenciamento contínuo	US\$ 0	US\$ 393.750	US\$ 393.750	US\$ 393.750	US\$ 1.181.250	US\$ 979.198
	Custos totais (ajustados ao risco)	US\$ 735.000	US\$ 1.181.250	US\$ 1.181.250	US\$ 1.181.250	US\$ 4.278.750	US\$ 3.672.594

IMPLEMENTAÇÃO E TREINAMENTO

Evidências e dados. As empresas dos entrevistados que implantaram o Red Hat OpenShift para MLOps tiveram custos internos de mão de obra para as equipes de TI e de desenvolvimento envolvidas no planejamento do uso, identificação de dependências e alocação de infraestrutura requerida. Adicionalmente, essas empresas utilizaram os serviços de consultoria da Red Hat para assegurar uma implantação rápida e sem problemas.

Modelagem e premissas. Ao modelar os custos de implementação e treinamento, a Forrester considera que:

- A organização composta dedica 20 recursos internos para a implantação inicial. Esses recursos incluem as partes interessadas das equipes de TI, ciência de dados e de aplicativos. Esses recursos dedicam 15% do tempo em atividades relacionadas ao Red Hat OpenShift durante o período inicial de implantação.
- A taxa anual média, incluindo todos os encargos, para os recursos internos envolvidos na implantação inicial é de US\$ 150.000.
- A empresa contrata a Red Hat para os serviços profissionais relacionados a implantação e treinamento.

Riscos. A Forrester reconhece que os custos de implementação e implantação pode variar de empresa a empresa. As considerações específicas de risco incluem:

- O tamanho da empresa e sua burocracia interna.
- Competências internas.

Resultados. Ao considerar esses riscos, a Forrester ajustou esse custo para cima em 5%, resultando em um VP total ajustado ao risco (descontado a 10%) de US\$ 735.000 em três anos.

Implementação e treinamento						
Ref.	Métrica	Fonte	Inicial	Ano 1	Ano 2	Ano 3
F1	Recursos internos dedicados à implantação inicial.	Organização composta	20			
F2	Porcentagem do tempo para trabalhar na integração e implementação da Red Hat	Entrevistas	15%			
F3	Taxa anual média, incluindo todos os encargos, para o FTE de implementação	Padrão do TEI	US\$ 150.000			
F4	Taxas dos serviços profissionais para implementação e treinamento	Organização composta	US\$ 250.000			
Ft	Implementação e treinamento	$(F1 * F2 * F3) + F4$	US\$ 700.000			
	Ajuste ao risco	↑5%				
Ftr	Implementação e treinamento (ajustados ao risco)		US\$ 735.000			
Total em três anos: US\$ 735.000			Valor presente em três anos: US\$ 735.000			

LICENÇAS DA RED HAT

Evidências e dados. As empresas que implementam as MLOps no Red Hat OpenShift incorrem custos de licenças baseados no número de núcleos utilizados. O Red Hat OpenShift pode ser consumido pela nuvem ou implantado localmente para cargas de trabalho mais confidenciais.

O preço da Red Hat varia com base em vários fatores, e os leitores devem [contatar o representante da Red Hat](#) para obter preços mais precisos para suas necessidades de soluções específicas.

Modelagem e premissas. Ao modelar os custos de licenças da Red Hat, a Forrester considera que a organização composta adquire 250 licenças dual-core.

Riscos. A Forrester reconhece que o custo das licenças pode variar de empresa a empresa. As considerações específicas de riscos incluem o tipo e a dimensão da implantação.

Resultados. Ao considerar esses riscos, a Forrester ajustou esse custo para cima em 5%, resultando em um VP total ajustado ao risco de US\$ 2 milhões em três anos.

Licenças da Red Hat						
Ref.	Métrica	Fonte	Inicial	Ano 1	Ano 2	Ano 3
G1	Licenças da Red Hat	Organização composta	US\$ 750.000	US\$ 750.000	US\$ 750.000	US\$ 750.000
Gt	Licenças da Red Hat	G1	US\$ 750.000	US\$ 750.000	US\$ 750.000	US\$ 750.000
	Ajuste ao risco	↑5%				
Gtr	Licenças da Red Hat (ajustadas ao risco)		US\$ 0	US\$ 787.500	US\$ 787.500	US\$ 787.500
Total em três anos: US\$ 2.362.500			Valor presente em três anos: US\$ 1.958.396			

GERENCIAMENTO CONTÍNUO

Evidências e dados. As empresas dos entrevistados dedicaram recursos internos limitados para o gerenciamento e administração da plataforma MLOps.

Modelagem e premissas. Ao modelar os custos de gerenciamento contínuo, a Forrester considera que:

- A organização composta dedica cinco recursos em tempo integral envolvidos no gerenciamento da plataforma MLOps. Os recursos dedicam 50% do tempo para atividades relacionadas ao Red Hat OpenShift.
- O salário anual médio, incluindo todos os encargos, para um membro da equipe de gerenciamento da plataforma é de US\$ 150.000.

Riscos. A Forrester reconhece que o custo das licenças pode variar de empresa a empresa. As considerações específicas de risco incluem:

- O tipo e a dimensão da implantação.
- Competências dos recursos internos.

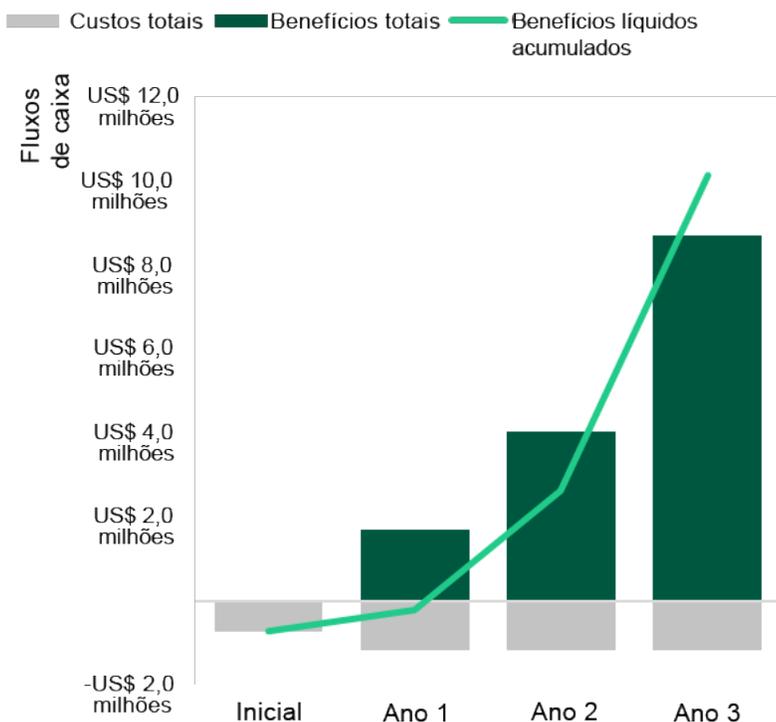
Resultados. Ao considerar esses riscos, a Forrester ajustou o custo para cima em 5%, resultando em um VP total ajustado ao risco de US\$ 1 milhão em três anos.

Gerenciamento contínuo						
Ref.	Métrica	Fonte	Inicial	Ano 1	Ano 2	Ano 3
H1	Recursos internos dedicados ao gerenciamento da plataforma MLOps	Organização composta		5	5	5
H2	Salário anual do FTE para gerenciamento da plataforma, incluindo todos os encargos	Padrão do TEI		US\$ 150.000	US\$ 150.000	US\$ 150.000
H3	Porcentagem do tempo dedicada à Red Hat	Entrevistas		50%	50%	50%
Ht	Gerenciamento contínuo	H1*H2*H3		US\$ 375.000	US\$ 375.000	US\$ 375.000
	Ajuste ao risco	↑5%				
Htr	Custos contínuos (ajustados ao risco)		US\$ 0	US\$ 393.750	US\$ 393.750	US\$ 393.750
Total em três anos: US\$ 1.181.250			Valor presente em três anos: US\$ 979.198			

Resumo financeiro

MÉTRICAS CONSOLIDADAS DE TRÊS ANOS AJUSTADAS AO RISCO

Tabela de fluxo de caixa (ajustado ao risco)



Os resultados financeiros calculados nas seções de Benefícios e Custos podem ser usados para determinar o ROI, o VPL e o tempo de retorno do investimento da organização composta. A Forrester considerou uma taxa de desconto anual de 10% para essa análise.

Esses valores de ROI, VPL e tempo de retorno do investimento ajustados ao risco são determinados pela aplicação de fatores de ajuste de risco aos resultados não corrigidos em cada seção de Benefícios e Custos.

Análise de fluxo de caixa (estimativas ajustadas ao risco)

	Inicial	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Total	Valor presente
Custos totais	(US\$ 735.000)	(US\$ 1.181.250)	(US\$ 1.181.250)	(US\$ 1.181.250)	(US\$ 4.278.750)	(US\$ 3.672.594)
Benefícios totais	US\$ 0	US\$ 1.701.500	US\$ 4.016.250	US\$ 8.689.000	US\$ 14.406.750	US\$ 11.394.207
Benefícios líquidos	(US\$ 735.000)	US\$ 520.250	US\$ 2.835.000	US\$ 7.507.750	US\$ 10.128.000	US\$ 7.721.613
ROI						210%
Tempo de retorno do investimento (meses)						13

Apêndice A: Total Economic Impact

O Total Economic Impact é uma metodologia desenvolvida pela Forrester Research que aprimora os processos de tomada de decisão de tecnologia nas empresas e auxilia os fornecedores a comunicar a proposta de valor de seus produtos e serviços aos clientes. A metodologia TEI ajuda as empresas a demonstrar, justificar e obter o valor material das iniciativas de TI para a administração sênior e outras principais partes interessadas.

ABORDAGEM DO TOTAL ECONOMIC IMPACT™

Os benefícios representam o valor que a empresa obtém com o produto. A metodologia TEI usa o mesmo critério para avaliar as vantagens e os custos, possibilitando uma análise completa do efeito da tecnologia sobre toda a organização.

Os custos consideram todas as despesas necessárias para a entrega do valor ou benefícios propostos do produto. A categoria custo do TEI inclui o valor incremental dos custos contínuos do atual ambiente associados à solução.

A flexibilidade representa o valor estratégico que pode ser obtido em um investimento adicional futuro com base no investimento inicial já feito. A habilidade de capturar esse benefício permite estimar um VP.

Os riscos medem a incerteza das estimativas de benefício e custo, considerando: 1) a probabilidade de que as estimativas atinjam as projeções originais e 2) a probabilidade de que as estimativas sejam acompanhadas ao longo do tempo. Os fatores de risco do TEI são baseados na “distribuição triangular”.

A coluna de investimento inicial contém custos cobrados na “hora zero” ou no início do Ano 1. Esses custos não são descontados. Todos os outros fluxos de caixa são descontados usando-se a taxa de desconto no final do ano. O VP é calculado para cada custo total e estimativa de benefício. Os cálculos de VPL das tabelas de resumo representam a soma do investimento inicial e do fluxo de caixa descontado de cada ano. As somas e cálculos de valor presente das tabelas de Benefícios totais, Custos totais e Fluxo de caixa podem não refletir a soma exata por apresentarem valores arredondados.



VALOR PRESENTE (VP)

O valor presente ou atual das estimativas de custo e benefício (descontados) a uma determinada taxa de juros (taxa de desconto). O VP dos custos e benefícios é lançado no valor presente líquido (VPL) total dos fluxos de caixa.



VALOR PRESENTE LÍQUIDO (VPL)

O valor presente ou atual dos fluxos de caixa líquidos futuros (descontados) dada uma taxa de juros (taxa de desconto). Um projeto com VPL positivo geralmente indica que o investimento deveria ser feito, a menos que outros projetos tenham VPLs mais elevados.



RETORNO SOBRE O INVESTIMENTO (ROI)

O retorno financeiro esperado do projeto em termos percentuais. O ROI é calculado dividindo o valor líquido dos benefícios (benefícios menos custos) pelos custos.



TAXA DE DESCONTO

A taxa de juros usada na análise de fluxo de caixa, considerando o valor monetário em um período. As organizações normalmente usam taxas de desconto entre 8% e 16%.



TEMPO DE RETORNO DO INVESTIMENTO

É o ponto de equilíbrio do investimento. Esse é o momento em que os benefícios líquidos (benefícios menos custos) são iguais ao investimento inicial ou custo.

Apêndice B: Notas finais

¹ Fonte: “Implement ModelOps To Operationalize AI”, Forrester Research, Inc., 13 de agosto de 2020.

² Isso pode ser potencializado com o Red Hat OpenShift Data Science (um serviço gerenciado em nuvem que fornece uma área restrita para rapidamente desenvolver, treinar e testar modelos na nuvem pública antes de implementar na produção), Red Hat Integration e/ou Red Hat Runtimes.

³ Por exemplo, as empresas podem alavancar uma [revisão da arquitetura de IA/ML](#) ou um [Serviço de Consultoria da Red Hat no escritório da empresa](#).

⁴ O Total Economic Impact é uma metodologia desenvolvida pela Forrester Research que melhora os processos de tomada de decisão em tecnologia nas empresas e auxilia os fornecedores a comunicar a proposta de valor de seus produtos e serviços aos clientes. A metodologia TEI ajuda as empresas a demonstrar, justificar e obter o valor material das iniciativas de TI para a administração sênior e outras partes interessadas importantes.

⁵ Fonte: “Margin/ROIC by Sector (US)”, NYU Stern School of Business (https://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/datafile/mgnroc.html).

FORRESTER®