

SOLUCIONADOR DE PROBLEMAS

Relatório Final

P003 · Churn de clientes de telecom

1	2	3	4	5	6	7	8
Análise inicial	Fundamentação	Ideação	Dados	Modelagem	Reports	Decisão	Plano de ação
PRODUTO 8 de 8 — Relatório final com plano de ação e controle				MOMENTO DO FLUXO Pós-Hackathon · Etapas 7 e 8 — Decisão e plano de ação			
DATA 30/09/2026				STATUS Gate 7 aprovado em 28/09/2026 · plano de ação (Etapa 8) aguardando o Gate 8			

1. Sumário executivo

Resposta. Dos 5.174 clientes ativos, 1.499 (29%) estão em alto risco de cancelar. A receita mensal esperada a perder é de R\$ 66.854 (21% da receita dos ativos). Dois perfis, Fibra no mensal e Idosos conectados, concentram 67% desse valor.

- **Onde está o churn (Q1).** 26,5% da base cancelou. No contrato mensal a taxa é 42,7%, contra 2,8% no bianual; clientes com até 6 meses de casa cancelam 52,9%.
- **O que pesa no risco (Q2).** Isolando os demais fatores, contrato bianual multiplica a chance de cancelar por 0,18 (anual: 0,49); fibra multiplica por 5,8; suporte e segurança online reduzem a chance em cerca de 25%.
- **Quem está em risco (Q3).** Probabilidade prevista por cliente; alto risco a partir de 24,8% (índice de Youden).
- **Quem abordar (Q4).** O público de alto risco captura 83% dos cancelamentos no teste; metade dos abordados cancelaria (precisão 50%). Abordar só os 30% de maior risco alcança 66% de quem sai.
- **Confiança (Q5).** AUC 0,844 no teste e 0,853 na validação cruzada; régua ingênua 0,730; referência publicada para a mesma base $\approx$ 0,845.
- **Perfis (Q6).** Cinco perfis com churn de 2% a 51%; detalhes na seção 4.

2. Contexto e método

Base de 7.043 clientes (anexo do solicitante), tratada em 05_Dados/preparar_dados.py: acetos restaurados, decimais reconstruídos e conferidos pela identidade $\text{Conta Total} \approx \text{meses} \times \text{Conta Mensal}$, 11 clientes novos com $\text{Conta Total} = 0$. A base coincide em nove estatísticas com a base pública IBM Telco Customer Churn. Técnica principal: regressão logística binária (FÁVERO; BELFIORE, 2017, cap. 13, seção 13.2, p. 612); perfis por análise de agrupamentos (cap. 9, seções 9.2.2.1 e 9.2.2.2, p. 323 e 337; método de Ward, 1963). Todos os números deste relatório vêm dos arquivos gerados pelo código (06_Analise) e batem com o dashboard e com o Power BI (teste de reconciliação e DAX executado no Desktop).

3. Resultados

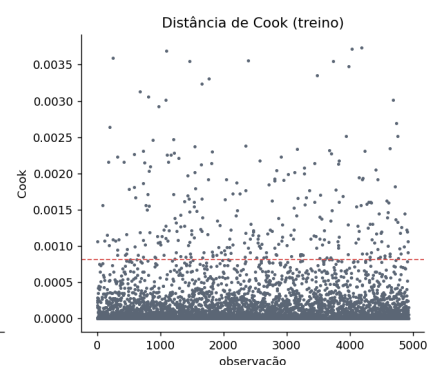
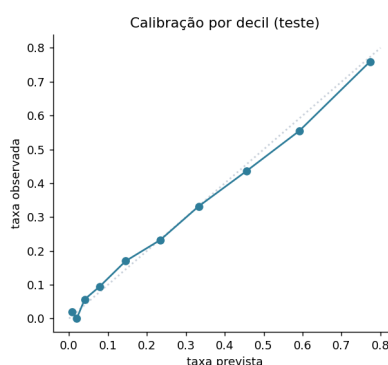
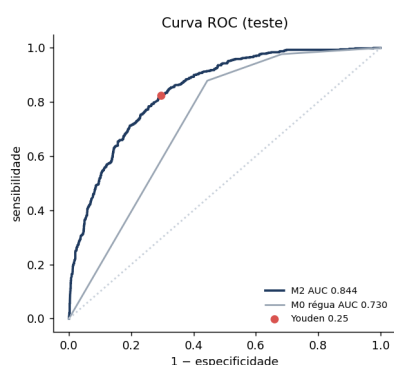
3.1 Onde o churn se concentra (Q1)

Fator	Qui-quadrado	p-valor	V de Cramér
Contrato	1.185	< 0,001	0,41
Tempo de casa	927	< 0,001	0,36
Segurança online	850	< 0,001	0,35
Suporte técnico	828	< 0,001	0,34
Tipo de internet	732	< 0,001	0,32
Forma de pagamento	648	< 0,001	0,30

3.2 Fatores do risco (Q2)

Fator	Razão de chances	IC 95%	Efeito médio
Internet por fibra (vs. sem internet)	5,81	4,44–7,62	+23,3 p.p.
Internet DSL (vs. sem internet)	2,22	1,69–2,91	+10,6 p.p.
Múltiplas linhas	1,46	1,25–1,71	+5,0 p.p.
Cobrança em papel	1,43	1,23–1,66	+4,7 p.p.
Streaming de filmes	1,39	1,18–1,62	+4,3 p.p.
Streaming de TV	1,36	1,16–1,59	+4,1 p.p.
Tem dependentes	0,86	0,73–1,00	-2,1 p.p.
Transferência automática (vs. Bankline)	0,77	0,64–0,92	-3,5 p.p.
Suporte técnico	0,74	0,63–0,88	-4,0 p.p.
Segurança online	0,72	0,61–0,85	-4,3 p.p.
Cartão automático (vs. Bankline)	0,70	0,58–0,85	-4,7 p.p.
Boleto (vs. Bankline)	0,67	0,55–0,81	-5,3 p.p.
Tem telefonia	0,57	0,44–0,74	-7,5 p.p.
Contrato anual (vs. mensal)	0,49	0,40–0,60	-9,4 p.p.
Tempo de casa (a cada ×2,7 nos meses)	0,48	0,45–0,52	-9,6 p.p.
Contrato bianual (vs. mensal)	0,18	0,13–0,25	-22,6 p.p.

Streaming e múltiplas linhas carregam o efeito do valor da conta, retirado do modelo por colinearidade ($VIF > 10$). O tempo de casa entra em escala logarítmica (Box-Tidwell): cada vez que os meses de casa se multiplicam por 2,7, a chance de cancelar cai pela metade.



Curva ROC, calibração por decil e distância de Cook do modelo escolhido (M2).

3.3 Faixas de risco dos ativos (Q3)

Faixa	Ativos	Risco médio	Receita mensal	Receita em risco
Alto	1.499	44,2%	R\$ 109.567	R\$ 49.522
Médio	842	18,2%	R\$ 55.407	R\$ 10.117
Baixo	2.833	4,1%	R\$ 152.011	R\$ 7.216

4. Perfis de clientes (Q6)

Perfil	Clientes	Churn	Ativos	Alto risco	Receita em risco	Traços principais
Fibra no mensal	1.607	51%	792	659	R\$ 29.785	21 meses; 91% mensal; 100% fibra; 1,9 serviços
Idosos conectados	987	46%	535	322	R\$ 14.883	30 meses; 79% mensal; 80% fibra; 2,2 serviços
Entrada sem fibra, recentes	1.892	24%	1.436	474	R\$ 12.489	14 meses; 82% mensal; 0% fibra; 1,0 serviços
Veteranos completos	1.527	8%	1.399	43	R\$ 9.065	59 meses; 5% mensal; 46% fibra; 4,4 serviços
Só voz, fidelizados	1.030	2%	1.012	1	R\$ 632	46 meses; 2% mensal; 0% fibra; 0,4 serviços

Silhueta 0,267; todos os fatores diferem entre perfis (ANOVA $p < 0,001$); churn difere entre perfis (qui-quadrado $p < 0,001$). $k = 5$ escolhido pelo maior salto do esquema de aglomeração de Ward e pela estabilidade (adendo 2 do plano, aprovado no Gate 7).

5. Plano de ação e controle (Etapa 8)

O público aprovado no Gate 7 (1.499 ativos com risco $\geq 24,8\%$) foi dividido em quatro ondas pelo perfil, na ordem da receita em risco. Para medir o efeito real, 149 clientes (10% de cada perfil, sorteados com semente fixa) formam o grupo controle e não são abordados; os outros 1.350 recebem a ação. Início previsto em 05/10/2026; avaliação em 90 dias.

5.1 Público e ondas

Onda	Perfil	Clientes	Controle	Receita em risco/mês	Movimento principal
1	Fibra no mensal	659	66	R\$ 27.688	Contrato anual com desconto na fibra, com suporte e segurança online no pacote
2	Idosos conectados	322	32	R\$ 12.540	Atendimento humanizado: atendente dedicado, sem URA, ajuda a ativar o pagamento automático; oferta de contrato anual
3	Entrada sem fibra, recentes	474	47	R\$ 7.949	Régua de boas-vindas nos primeiros 6 meses e pacote de entrada
4	Veteranos completos	43	4	R\$ 1.330	Contato individual do gerente de contas
5	Só voz, fidelizados	1	0	R\$ 15	Manutenção, sem campanha ativa

5.2 Ações-chave

ID	O quê	Quem	Início	Prazo	Indicador · meta
A02	Definir as ofertas e o teto de desconto por perfil	Comercial + Financeiro	05/10	16/10	Ofertas aprovadas · Aprovadas na semana 2
A05	Ligar oferecendo migração para contrato anual com desconto na fibra	Equipe de retenção	19/10	13/11	% do público em contrato anual · 30% em 90 dias
A06	Incluir segurança online e suporte técnico no pacote de migração	Produto + Retenção	19/10	13/11	% com suporte técnico · +20 p.p. em 90 dias
A07	Atendimento humanizado por telefone, com ajuda para ativar o pagamento automático	Atendimento (SAC)	26/10	20/11	% com pagamento automático · 50% em 90 dias
A09	Criar a régua de boas-vindas: contatos no 1º, 3º e 5º mês de casa	CX / Onboarding	02/11	11/12	Churn nos primeiros 6 meses · Abaixo do grupo controle
A12	Campanha de fatura digital e pagamento automático para todo o público	Marketing	19/10	11/12	% com pagamento automático · 50% em 90 dias
A14	Reunião mensal de acompanhamento com Painel e Indicadores	Diretoria + Gerente de Retenção	09/11	01/01	Reuniões realizadas · 1 por mês
A16	Avaliação de 90 dias: grupo de ação contra grupo controle	Gerente de Retenção + Financeiro	28/12	01/01	Redução relativa do churn · ≥ 20% (premissa)

O plano completo tem 16 ações (preparação, quatro ondas e ações transversais), cada uma com o porquê apontando para um número deste relatório, onde, como, prazo, custo, indicador e meta.

5.3 Como medir

ID	Indicador	Linha de base	Meta
I1	Cobertura: % do grupo de ação contatado	0%	90%
I2	Aceite: % dos contatados que aceitaram a oferta	0%	30%
I3	% do grupo de ação em contrato anual ou bianual	7%	30%
I4	% do grupo de ação com pagamento automático	30%	50%
I5	% do grupo de ação com suporte técnico	18%	38%
I8	Redução relativa do churn (indicador principal)	0%	20%

- **Indicador principal.** Redução relativa do churn = $1 - \text{churn do grupo de ação} \div \text{churn do grupo controle}$. A meta inicial de 20% é premissa a confirmar quando o custo das ofertas for registrado; sem custo não há retorno calculado.
- **Farol.** Verde quando a meta é atingida, amarelo a mais da metade do caminho, vermelho abaixo disso; antes do primeiro contato o farol mostra Aguardando.

5.4 Rotina de controle

- **Toda semana.** A equipe registra na aba Clientes o resultado de cada contato, as migrações e os cancelamentos, inclusive do grupo controle, e atualiza o status das ações.
- **Todo mês.** Reunião de 30 minutos olhando o Painel da planilha ou a página 7 do Power BI; os valores dos indicadores são copiados para a coluna do mês.
- **Em 90 dias.** Comparação ação × controle e custo por cliente preservado, com a decisão de escalar, ajustar ou parar. O modelo é reestimado a cada trimestre.

5.5 Onde está cada parte

- 11_Planho_de_Acao_Churn.xlsx: planilha de controle (Painel, Clientes, Indicadores, Plano de Ação, Como usar). É a única fonte de registro.

- 11_Plano_de_Acao_Churn.html: visão do plano com ondas, cronograma clicável com o 5W2H de cada ação, indicadores e rotina.
- Power BI, página 7 · Plano de ação: lê a planilha; clique em Atualizar depois de cada registro semanal.
- 06_Analise/gerar_plano_de_acao.py: gera a lista e a planilha de novo quando o modelo for reestimado (apaga os registros; use só com lista nova).

6. Limitações

- **Dados de estudo.** A base é idêntica à pública IBM Telco Customer Churn traduzida; não representa uma operadora específica. Valores monetários na unidade da base.
- **Retrato único.** Sem datas: o modelo estima o risco atual, não quando o cliente sairá; contrato e serviços podem ter mudado antes do cancelamento.
- **Associação, não causa.** As razões de chances descrevem associação; o efeito de uma ação precisa ser medido com grupo de controle.
- **Conta mensal fora do modelo.** Retirada por colinearidade com os serviços; streaming e múltiplas linhas absorvem parte desse efeito.
- **Uma variável limítrofe.** Dependentes teve $p = 0,03$ no treino (onde a seleção foi feita) e $p = 0,055$ na reestimação com a base completa; mantida pela regra de escolha.
- **Número de perfis.** A regra de desempate entre silhueta e Ward foi registrada após ver os resultados (adendo 2), de forma transparente, e aprovada pelo solicitante.
- **Receita em risco é esperada.** É a soma de probabilidade $\times$ conta mensal; não é uma perda certa.
- **Metas do plano são premissas.** As metas dos indicadores foram sugeridas sem dados de custo das ofertas e devem ser revistas no Gate 8 e na avaliação de 90 dias.

7. Como manter e evoluir

- Atualizar: trocar o arquivo em 05_Dados/bruto e rodar preparar_dados.py, modelagem.py, exportar_bi.py e gerar_dashboard.py; depois atualizar o Power BI (guia em 08_PowerBI/guia_do_modelo.md).
- Validar a cada atualização: teste_qualidade_dados.py, teste_reexecucao_modelo.py e teste_reconciliacao.py (10_Validacao/testes).
- Reestimar o modelo a cada trimestre ou quando a AUC em dados novos cair abaixo de 0,80.
- Evoluir: incluir datas de entrada e saída (permite análise de sobrevivência, cap. 17), dados de uso, reclamações e custo das ações de retenção.

8. Validação

A validação seguiu os gates G1–G7 do Protocolo de Validação de Projetos; o gate G8 (plano de ação) entra no parecer depois do aceite do Gate 8. O parecer, o IVP e as evidências estão em 10_Validacao (Parecer_Validacao.pdf, log_gates.csv, plano_validacao.md e testes/).

9. Aceite

Resultados apresentados ao solicitante e aprovados no Gate 7 em 28/09/2026: 5 perfis, público pelo corte de Youden, ações por perfil como propostas.

Gate 8 (plano de ação e controle): ações, responsáveis, metas, grupo controle e data de início a aprovar pelo solicitante.

Solicitante: _____ Data: ____/____/____