

VERSÃO TÉCNICA · PRESCRIÇÃO

Laudo genético para o treinador

ATLETA	MARCADORES	EMIÇÃO
Marina M. da Silva	20 analisados	2026

Este documento apresenta os resultados genéticos da atleta em formato de prescrição. Cada marcador é interpretado diretamente em termos de implicação para planejamento de treino, prevenção de lesões, periodização e nutrição esportiva. O conteúdo pressupõe familiaridade com fisiologia do exercício e terminologia de treinamento.



Documento complementar ao **laudo em linguagem leiga** entregue à atleta. Ambos cobrem os mesmos resultados genéticos.



Apoio à prescrição, **não substitui avaliação clínica, funcional ou biomecânica**. Predisposições indicam tendências, não determinismos.

NESTA FICHA

Ficha rápida, perfil operacional

A · Resposta ao treinamento

B · Risco de lesão e prevenção

C · Considerações nutricionais

D · Perguntas-guia para anamnese

LEGENDA

■ Favorável / ponto forte

■ Atenção na prescrição

■ Risco elevado

CONSULTA RÁPIDA

Ficha de perfil operacional

Visão geral dos 17 marcadores com maior peso prático. Detalhamento completo nos blocos A-D.

Perfil de fibra muscular

ACTN3

■ MISTO, LEVE TENDÊNCIA FORÇA/EXPLOÇÃO

Responde bem a tiros e acelerações. Resistência se desenvolve com progressão de volume.

Capacidade cardiorrespiratória

ADRB2

■ TENDÊNCIA ABAIXO DA MÉDIA

Priorizar base aeróbica (zona 2). Não progredir volume e intensidade ao mesmo tempo.

Habilidade esportiva

PPARGC1A

■ FAVORÁVEL

Boa resposta a variação de estímulos. Periodização com ciclos bem definidos funciona.

Resistência física

NFIA-AS2

■ MAIOR CAPTAÇÃO DE O₂

Perfil favorável para provas longas. Longão semanal é treino prioritário.

Resistência em longa duração

ADRB2

■ TEMPO DE CORRIDA MAIS LENTO

Progressão de ritmo exige consistência e ciclos estruturados. Não acelerar o processo.

Recuperação cardíaca

CHRM2

■ RECUPERAÇÃO RÁPIDA

Intervalos de recuperação entre tiros podem ser menores. Usar FC de recuperação como KPI.

Eficiência de contração

UCP2

■ MELHORA COM TREINAMENTO

Treino consistente gera ganho neuromuscular real. Strides e ABCs têm boa resposta.

Desempenho em velocidade

AMPD1

■ PREDISPOSIÇÃO FAVORÁVEL

Bom retorno em treinos de aceleração e tiros curtos (100–400 m).

Ganho de massa muscular

PPARD

■ GANHO MAIS LENTO

Musculação 2x/sem obrigatória, carga progressiva. Proteína 1,6–2 g/kg. Não reduzir.

Resistência muscular

PPARA

■ ACIMA DA MÉDIA

Tolera alta intensidade e longa duração. Risco de overtraining permanece, monitorar fadiga.

Dano muscular pós-treino

SOD2

■ MENOR PREDISPOSIÇÃO

Absorve cargas intensas com menor dano. Janelas de recuperação bem aproveitadas.

Inflamação sistêmica

IL6

■ MAIOR PREDISPOSIÇÃO

Semanas de descarga a cada 3–4 semanas. Alimentação e sono fazem parte do plano.

Adesão ao exercício

GCKR

■ MENOR ADESÃO INTRÍNSECA

Estrutura externa essencial: horários fixos, metas de prova, contato frequente.

Tendão de Aquiles

MMP3

■ RISCO ELEVADO

Excêntrico de panturrilha 3x/sem. Regra dos 10% rígida. Aquecimento obrigatório.

Ligamento cruzado

COL1A1

■ RISCO MODERADO

Glúteos e quadríceps fortes. Proprioceptivo semanal. Cuidado em descidas e terreno irregular.

Isquiotibiais

MMP3 var.

■ SEM PREDISPOSIÇÃO

Manter fortalecimento padrão. Risco permanece por fadiga e volume.

Tornozelo e joelho

AMPD1

■ SEM PREDISPOSIÇÃO

Calçado adequado à pisada. Sem protocolo preventivo específico.

C • NUTRIÇÃO

Vitamina D

GC

■ RISCO DE DEFICIÊNCIA

Solicitar 25-OH vitamina D. Compromete função muscular e recuperação. Encaminhar a médico.

Metabolismo da cafeína

CYP1A2

■ METABOLIZADORA RÁPIDA

200–400 mg, 30–45 min pré-treino. Efeito curto, timing preciso. Não usar diariamente.

Intolerância à lactose

MCM6

■ SEM PREDISPOSIÇÃO

Laticínios utilizáveis como fonte proteica e de cálcio sem restrição genética.

Perfil de resposta ao treinamento

Perfil de fibra muscular

ACTN3

ACTN3 indica perfil misto com tendência para fibras de contração rápida (tipo IIa). Retorno positivo a treinos de potência e velocidade, com resistência desenvolvível por volume progressivo. Não é endurance puro nem velocidade pura, favorece **10 km a meia maratona** com estratégias de variação de ritmo.

IMPLICAÇÕES PARA PERIODIZAÇÃO

- ≥1 sessão semanal de tiros curtos (100–400 m) ou fartlek **em todas as fases do ciclo**, não apenas no período específico.
- Em prova, **negative split** ou aceleração final tende a performar melhor que pace uniforme para este perfil.
- Volume de base é o principal driver de resistência, manter longões mesmo em fases de velocidade.

Capacidade cardiorrespiratória e resposta aeróbica

ADRB2 · ACSL1

ADRB2 (rs1042713) indica menor capacidade cardiorrespiratória basal; ACSL1 (rs6552828) aponta maior capacidade. Resultado misto: **boa capacidade de desenvolvimento aeróbico com estímulo adequado**, exigindo construção progressiva e paciência.

70–80%

do volume semanal em zona 2 (60–70% $FC_{máx}$)

6–8 sem

de base sólida antes de introduzir limiar (80–90% $FC_{máx}$)

1x

treino de limiar por semana, após base consolidada



Progressão de volume antes de intensidade. Não combinar pico de volume com introdução de novo estímulo, risco de overreaching maior neste perfil.

Resistência física e captação de oxigênio

NFIA-AS2 · PPARA

■ FAVORÁVEL

NFIA-AS2 indica maior captação de oxigênio e resistência física, **potencial real para 10 km, meia maratona e maratona** com treinamento aeróbico bem conduzido.

IMPLICAÇÕES

- Longão semanal é o treino de maior retorno, progredir **1–2 km/semana** com descarga a cada 3–4 semanas.
- PPARA favorável complementa: corridas contínuas em pace confortável com duração progressiva.

Recuperação cardíaca

CHRM2

Recuperação de FC mais rápida pós-esforço, eficiência cardiovascular com impacto direto na estrutura intervalada.

Intervalos de recuperação **-10 a 15%** vs. padrão. KPI: queda de **30+ bpm em 60 s** = boa aptidão. Aumento do tempo de recuperação ao longo das semanas → sinal precoce de fadiga.

Eficiência neuromuscular

UCP2 · AMPD1

UCP2: ganho de eficiência de contração com o treino. AMPD1: bom desempenho em aceleração e velocidade.

Strides 4-6 × 80-100 m (~90% $v_{máx}$) 2-3×/sem; **ABC da corrida** 2×/sem (10-15 min). Manter velocidade mesmo na base.

Ganho de massa muscular

PPARD

■ ATENÇÃO

PPARD (rs2267668) indica ganho de massa com menor facilidade. Para corredora, traduz-se em trabalho de força **consistente e paciente** para construir a base muscular de suporte.



Musculação está no plano anual, não é acessório. Manter 2×/semana inclusive em competição (reduzir volume, manter intensidade).

PRESCRIÇÃO DE FORÇA

- Foco: glúteo médio e máximo, quadríceps, panturrilha excêntrica, isquiotibiais, core, priorizar **exercícios unilaterais** que mimetizam a biomecânica da corrida.
- Carga progressiva real: incremento de peso ou reps a cada **2-3 semanas**. Estímulo sem progressão não gera adaptação neste perfil.
- Comunicar à atleta que ganhos visíveis demoram mais, consistência é especialmente crítica aqui.

Adesão ao exercício

GCKR

GCKR indica menor predisposição intrínseca à adesão. Implicação direta no papel do treinador: **a estrutura externa é parte da intervenção**, não apenas o plano.

RELAÇÃO TREINADOR-ATLETA

- Horários fixos semanais na agenda, tratar como imóveis.
- Check-ins frequentes (mensagens, planilha compartilhada) entre sessões.
- Metas de prova como âncoras: compromisso externo (inscrição paga, data marcada) funciona melhor que metas abstratas.

Mapa de risco de lesão e protocolos preventivos

Tendão de Aquiles

MMP3 · ADRB2

■ RISCO ELEVADO · PONTO N° 1

Dois marcadores contribuem: MMP3 (predisposição a tendinopatia de Aquiles) e o perfil ADRB2 (menor eficiência tecidual sob carga). **É o ponto de maior risco individual desta atleta.**

! Protocolo preventivo obrigatório, não opcional para este perfil.

PROTOCOLO DE FORTALECIMENTO

Excêntrico de panturrilha (Alfredson)

3×15

Sobe com as duas pernas, desce com uma (3–4 s). Superfície inclinada após 2 semanas.

3×/sem · cada perna

Elevação de calcanhar concêntrica bilateral

3×20

Complementar ao excêntrico nas mesmas sessões.

mesmas sessões

Soleus isolado (joelho a 90°)

3×15

Responde por carga maior no Aquiles do que o gastrocnêmio em ritmos moderados.

isolado

PROGRESSÃO DE VOLUME

- **Regra dos 10%** como limite absoluto, quebrá-la é especialmente arriscado aqui.
- Nunca aumentar volume e intensidade na mesma semana.
- Pós-prova: **–50% de volume** na semana seguinte, independente da sensação.

SINAIS DE ALARME, PARAR E AVALIAR

- Rigidez matinal no tendão (primeiros passos ao acordar).
- Dor >3/10 nos primeiros 10 min de corrida.
- Dor que **aumenta** durante a corrida (em vez de diminuir após aquecimento).

Ligamento cruzado

COL1A1

■ RISCO MODERADO

COL1A1 (rs1800012) indica maior suscetibilidade. Risco amplificado em descidas, mudanças de direção e desequilíbrio de força entre quadríceps e glúteos.

PROTOCOLO PREVENTIVO

- **Agachamento unilateral** (búlgaro / pistol progressivo): 3 × 8–10 reps por perna, 2×/sem.
- **Glute bridge / hip thrust** com carga: 3 × 12–15 reps, 2×/sem, glúteos fortes reduzem carga sobre o cruzado.
- Proprioceptivo: 3 × 30–45 s em apoio unipodal (progredir para superfície instável e olhos fechados).

- Técnica em descida: encurtar passada e elevar cadência (**170–180 ppm**), joelho não avançar além do pé no apoio.
- Terreno técnico / trail: adaptação gradual de 3–4 semanas antes de inserir.

SEM PREDISPOSIÇÃO

Isquiotibiais e tornozelo/joelho

MMP3 (lesão isquiotibial) e AMPD1 (tornozelo/joelho): sem predisposição genética aumentada.

Manter fortalecimento padrão. **Risco por fadiga e volume excessivo permanece** independente de genética, relevante em picos de carga.

Recuperação e inflamação

IL6 · SOD2

IL6: maior predisposição inflamatória sistêmica.
SOD2: menor dano muscular. Tolerar bem o estímulo intenso, mas acumula **inflamação crônica de baixo grau silenciosamente**.

Periodização em ondas: **3 sem de carga + 1 sem de descarga** (50–60% do volume de pico). Monitorar FC de repouso (+5–7 bpm), sono, irritabilidade. Boa tolerância muscular ≠ ausência de necessidade de recuperação.

Considerações nutricionais

Informações genéticas com impacto direto na prescrição e no planejamento de treino. **Encaminhamentos específicos devem ser feitos a nutricionista esportiva.**

Vitamina D, deficiência provável

GC · rs7041

■ ENCAMINHAR A MÉDICO

Predisposição a níveis reduzidos, com implicações para função muscular, absorção de cálcio e recuperação. Referência *funcional* para atletas: **40–60 ng/mL** (acima da referência laboratorial padrão de 20 ng/mL).

➕ Encaminhar para exame de 25-OH vitamina D e avaliação de suplementação.

- Deficiência reduz força muscular, eleva risco de fraturas por estresse e compromete imunidade, todos relevantes na corrida.
- Se confirmada, **2.000–4.000 UI/dia** é o padrão para este perfil, dose ajustada pelo médico.

Metabolismo de cafeína

CYP1A2 · rs762551

■ METABOLIZADORA RÁPIDA

Metaboliza cafeína acima da média. Efeito ergogênico é real, porém de menor duração, **o timing é mais crítico** do que para metabolizadoras lentas.

200–400 mg

3–6 mg/kg, ajustar pelo peso

30–45 min

pré-esforço (não 60–90 min)

Não diário

reservar a sessões exigentes e provas

- Mesmo com metabolismo rápido, doses altas podem gerar taquicardia e ansiedade, monitorar resposta individual.

Inflamação e nutrição

IL6 · FADS2 · TCF7L2

Alimentação anti-inflamatória é parte do protocolo de recuperação, não recomendação genérica.

Comunicar à nutricionista: ômega 3 (EPA+DHA) para efeito anti-inflamatório (FADS2: triglicerídeos respondem menos, efeito anti-inflamatório permanece); reduzir gordura saturada e açúcar refinado (TCF7L2: pior resposta metabólica); IG controlado no dia a dia, carboidrato rápido só peri-treino.

Proteína e recuperação

PPARD · ACTN3

Ganho de massa mais lento (PPARD) + boa recuperação (ACTN3): recupera bem, mas precisa de **matéria-prima adequada**.

Meta: **1,6–2,0 g/kg/dia** em 4 refeições. Pós-força: 20–30 g de rápida absorção em 30–60 min. Pós-longão: carboidrato + proteína na janela de 30–60 min.

BLOCO D

Perguntas-guia para anamnese genética

Use para cruzar o perfil genético com o histórico clínico real. O gene indica predisposição, o histórico confirma ou descarta. Essa combinação permite prescrição verdadeiramente personalizada.

■ TENDÃO DE AQUILES

01 · Já teve dor, rigidez ou inflamação na região do calcanhar ou no tendão logo acima dele, mesmo leve ou passageira?

☐ Sim☐ Não☐ A confirmar

02 · Como está essa região atualmente ao acordar ou no início de uma corrida?

■ LIGAMENTO CRUZADO

01 · Já teve episódio de joelho "travando", cedendo, ou dor intensa em descida ou mudança de direção?

☐ Sim☐ Não☐ A confirmar

02 · Tem histórico de entorse de joelho ou lesão ligamentar, mesmo sem diagnóstico formal?

■ INFLAMAÇÃO E RECUPERAÇÃO

01 · Em períodos de treino mais intenso, sente que a recuperação entre sessões está demorando mais que o esperado?

☐ Sim☐ Não☐ A confirmar

02 · Tem histórico de lesões por overuse (tendinites, periostites, síndrome da banda iliotibial)?

■ SONO E ROTINA

01 · Como está a qualidade do sono? Dificuldade de adormecer ou acorda sem sensação de descanso?

02 · Consegue manter a frequência de treinos sozinha, sem acompanhamento ou cobrança externa?

☐ Sim

☐ Não

☐ A confirmar

■ NUTRIÇÃO

01 · Fez exame de sangue recente com vitamina D e ferritina? São marcadores prioritários para este perfil.

☐ Sim

☐ Não

☐ A confirmar

02 · Faz uso de suplementação atualmente? Quais?

As respostas devem ser interpretadas em conjunto com este laudo para ajustar ênfases de prevenção e prescrição.

Histórico positivo de lesão em área de risco genético identificado eleva a prioridade do protocolo preventivo correspondente.