

GOLD SCORE ATHLETICS: MODELO DE DETECÇÃO DE TALENTOS PARA O ATLETISMO

GOLD SCORE ATHLETICS: TALENT DETECTION MODEL FOR TRACK AND FIELD

GOLD SCORE ATHLETICS: MODELO DE DETECCIÓN DE TALENTOS PARA EL ATLETISMO

Guilherme Eugênio van Keulen^{1,2} 
(Profissional de Educação Física)
Francisco Zacaron Werneck³ 
(Profissional de Educação Física)
Emerson Filipino Coelho³ 
(Profissional de Educação Física)
Caio Márcio Aguiar³ 
(Profissional de Educação Física)
Luciano Miranda^{2,4} 
(Profissional de Educação Física)
Jorge Roberto Perrout de Lima² 
(Profissional de Educação Física)

1. Universidade Federal do Amazonas (UFAM), Instituto de Ciências Sociais, Educação e Zootecnia (ICSEZ), Parintins, AM, Brasil.
2. Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), Programa de Pós-graduação da Faculdade de Educação Física e Desportos (FAEFID), Juiz de Fora, MG, Brasil.
3. Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP), Escola de Educação Física (EEF), Laboratório de Estudos e Pesquisas do Exercício e Esporte (LABESPEE), Ouro Preto, MG, Brasil.
4. Colégio Militar de Juiz de Fora (CMJF), Juiz de Fora, MG, Brasil.

Correspondência:

Jorge Roberto Perrout de Lima
Programa de Pós-graduação
da Faculdade de Educação
Física e Desportos (FAEFID) da
Universidade Federal de Juiz de
Fora (UFJF).
Rua José Lourenço Kelmer, s/n –
Campus Universitário - São Pedro,
Juiz de Fora, MG, Brasil.
CEP: 36036-900.
jorge.perrout@gmail.com

RESUMO

Introdução: A detecção de talentos é um processo dinâmico e multifatorial que deve começar pela escola. **Objetivo:** Criar um modelo matemático de avaliação do potencial esportivo de escolares para as provas de velocidade, lançamentos e resistência no atletismo, e testar as suas propriedades psicométricas. **Métodos:** Participaram 2871 escolares de ambos os sexos de 11 a 17 anos de um colégio militar. Os alunos foram submetidos a uma bateria de testes multidimensionais, contendo indicadores antropométricos, físico-motores, psicológicos, socioambientais, maturacionais e de desempenho. 10 professores avaliaram os alunos quanto aos aspectos intangíveis do potencial esportivo e a expectativa de sucesso futuro. Adotando procedimentos analíticos e heurísticos, criou-se o Gold Score Athletics – índice linear, híbrido (testes + olho do treinador) e ponderado, de acordo com a importância de cada indicador em função do tipo de prova. **Resultados:** Na amostra de validação do modelo (n = 1384), 13,9%, 16,6% e 11,7% dos meninos e 10,9%, 10,1% e 9,1% das meninas foram classificados como elevado potencial (Gold Score \geq 60) para provas de velocidade, lançamentos e resistência respectivamente. A consistência interna (r = 0,76 a 0,82) e estabilidade do diagnóstico foram elevadas (r = 0,72 a 0,81). O Gold Score Athletics para velocistas, lançadores e corredores de longa distância, para ambos os sexos, foi maior nos estudantes selecionados para uma competição nacional quando comparados aos não selecionados (p < 0,001; d: 0,95 a 1,44) – validade de construto – e maior nos medalhistas em uma competição de Atletismo, realizada dois anos após o diagnóstico, quando comparados aos não medalhistas (p < 0,05; d: 0,62 a 1,87) – validade preditiva. **Conclusão:** O Gold Score Athletics é um modelo científico válido e fidedigno de avaliação do potencial esportivo de escolares, sendo útil na detecção de talentos para o Atletismo.

Nível de Evidência II; Estudo diagnóstico.

Descritores: Atletismo; Aptidão Física; Estatística.

ABSTRACT

Introduction: Talent detection is a dynamic and multifactorial process that must start at school. **Objective:** Create a mathematical model for evaluating the sporting potential of schoolchildren for athletics in speed, throwing, and endurance events and to test its psychometric properties. **Methods:** 2871 schoolchildren of both sexes, from 11 to 17 years old, from a military school participated. Between 2015 and 2019, students were submitted to a multidimensional battery of tests containing anthropometric, physical-motor, psychological, socio-environmental, maturational, and performance indicators. In addition, ten teachers evaluated the students regarding the intangibles aspects of their sporting potential and the expectation of future success during this period. Adopting analytical and heuristic procedures, the Gold Score Athletics was created – linear, hybrid (tests + coaches' eye), and weighted index, according to each indicator's importance, depending on the event type. **Results:** In the model validation sample (n = 1384), 13.9%, 16.6%, and 11.7% of boys and 10.9%, 10.1%, and 9.1% of girls were classified as high potential (Gold Score \geq 60) for speed, throwing and endurance events, respectively. Internal consistency (r = 0.76 to 0.82) and diagnostic stability were high (r = 0.72 to 0.81). The Gold Score Athletics for sprinters, throwers, and long-distance runners, both for boys and girls, was higher in students selected for a national competition when compared to those not selected (p < 0.001; d: 0.95 a 1.44) – construct validity – and higher in medalists in an athletics competition, held two years after diagnosis, when compared to non-medalists (p < 0.05; d: 0.62 a 1.87) – predictive validity. **Conclusion:** The Gold Score Athletics is a valid and reliable scientific model for evaluating the sport's potential of schoolchildren, being useful in the talents detection for Athletics. **Level of Evidence II; Diagnostic study.**

Keywords: Track and Field; Physical Fitness; Statistics.

RESUMEN

Introducción: La detección de talentos es un proceso dinámico y multifactorial que debe iniciarse en la escuela. **Objetivo:** Crear un modelo matemático para evaluar el potencial deportivo de escolares para pruebas de velocidad, lanzamiento y resistencia en atletismo, y probar sus propiedades psicométricas. **Métodos:** Participaron 2871 escolares de ambos sexos de 11 a 17 años de una escuela militar. Los estudiantes fueron sometidos a una batería de pruebas multidimensionales, que contenían indicadores antropométricos, físico-motores, psicológicos, socioambientales,



madurativos y de desempeño. 10 docentes evaluaron a los alumnos sobre los aspectos intangibles del potencial deportivo y la expectativa de éxito futuro. Adoptando procedimientos analíticos y heurísticos, se creó el Gold Score Athletics, índice lineal, híbrido (pruebas + mirada del profesor) y ponderado, según la importancia de cada indicador según el tipo de prueba. Resultados: En la muestra de validación del modelo ($n = 1384$), el 13,9%, 16,6% y 11,7% de los niños y el 10,9%, 10,1% y 9,1% de las niñas fueron clasificados como de alto potencial (Gold Score ≥ 60) en velocidad, lanzamiento y eventos de resistencia. La consistencia interna ($r = 0,76$ a $0,82$) y la estabilidad diagnóstica fueron altas ($r = 0,72$ a $0,81$). El Gold Score Athletics para velocistas, lanzadores y corredores de fondo, para ambos sexos, fue mayor en los estudiantes seleccionados para una competición nacional en comparación con los no seleccionados ($p < 0,001$; $d: 0,95$ a $1,44$) – validez del constructo – y mayor en medallistas en una competición de atletismo, realizada dos años después del diagnóstico, en comparación con los no medallistas ($p < 0,05$; $d: 0,62$ a $1,87$) – validez predictiva. Conclusión: El Gold Score Athletics es un modelo científico válido y fiable para evaluar el potencial deportivo de los escolares, siendo útil en la detección de talentos para el Atletismo. **Nivel de Evidencia II; Estudio diagnóstico.**

Descriptor: Atletismo; Aptitud Física; Estadística.

DOI: http://dx.doi.org/10.1590/1517-8692202430012022_0147p

Artigo recebido em 12/03/2022 aprovado em 22/08/2022

INTRODUÇÃO

A procura por talentos esportivos faz parte do dia a dia de treinadores, empresários e clubes esportivos, bem como das Ciências do Esporte.¹⁻⁴ A identificação de talentos esportivos é uma etapa do processo de treinamento de longo prazo que tem por finalidade detectar jovens atletas com elevado potencial para se tornarem atletas de elite.^{5,6} Quando este processo é realizado na escola em jovens que ainda não estão envolvidos com a prática esportiva sistemática e especializada, denomina-se detecção de talentos. Diversos países possuem modelos sistemáticos para identificar e desenvolver jovens atletas talentosos.⁷ No atletismo, este tema tem sido amplamente investigado pelos pesquisadores,⁸⁻¹⁰ especialmente para desenvolver modelos e ferramentas que possibilitem maior precisão e sucesso na identificação de talentos.¹¹⁻¹⁵ Na escola, porém, não são encontrados modelos para estimar o potencial das crianças para o atletismo.

A identificação e o desenvolvimento de talentos esportivos constituem um dos pilares do sucesso esportivo internacional.^{16,17} O consenso existente é de que este processo deve ser iniciado na escola.¹⁸⁻²⁰ A escola deve promover a prática esportiva tanto na perspectiva de um estilo de vida fisicamente ativo e de inclusão social quanto para o desenvolvimento de talentos. Além de ofertar a prática esportiva supervisionada, diversificada e de qualidade a todos os alunos, o professor de Educação Física deve proporcionar as condições adequadas de desenvolvimento para aqueles que apresentam elevado potencial esportivo.^{18,21,22} Neste sentido, é dever da escola avaliar o potencial esportivo dos alunos como primeiro passo na descoberta de novos talentos, utilizando uma abordagem multidimensional, longitudinal e inclusiva.^{23,24}

Toda criança e adolescente possui um potencial esportivo que deve ser avaliado para ser desenvolvido adequadamente. Este potencial esportivo resulta de uma interação dinâmica de múltiplos indicadores relacionados ao indivíduo, à tarefa e ao ambiente, tais como características antropométricas, físico-motoras, psicológicas, habilidades, apoio familiar, quantidade e qualidade do treinamento, os quais mudam ao longo do tempo e determinam o desempenho esportivo a longo prazo.²⁵⁻²⁸ O método científico tem contribuído para o entendimento dos fatores intervenientes que levam o jovem atleta talentoso a se tornar um atleta de elite ao longo do processo de treinamento.²⁷

Os modelos científicos de identificação de talentos têm por finalidade identificar jovens com elevado potencial esportivo, orientá-los para modalidades mais adequadas ao seu perfil, selecionar os mais talentosos e prever o sucesso futuro.²⁹ Sabe-se que o talento é identificável e que o desempenho futuro pode ser previsto, embora seja um processo difícil e frequentemente impreciso,³⁰ uma vez que a trajetória de desenvolvimento dos atletas até o alto rendimento, na maioria das

vezes, não é linear.³¹ No entanto, o avanço na Ciência de Dados permitiu o desenvolvimento de sistemas especialistas (expert systems) para detecção de talentos esportivos, que conjugam dados objetivos dos atletas, obtidos por meio de baterias de testes e desempenho em competição, a avaliação subjetiva feita pelos treinadores e modelagem estatística.^{32,24}

O *Sport Interactive* no Reino Unido,³⁴ o *Sport Talent* na Croácia³² e o *Flemish Sports Compass* na Bélgica³³ são exemplos de modelos de identificação de talentos utilizado em escolares. No Brasil, a Estratégia Z-Celafiscs³⁵ e, posteriormente, o PROESP – Projeto Esporte Brasil³⁶ são considerados modelos científicos precursores para detecção de talentos. Visando aprimorar os modelos anteriores, pesquisadores da Universidade Federal de Ouro Preto desenvolveram o Projeto Atletas de Ouro* com a finalidade de validar um sistema inteligente de avaliação multidimensional e longitudinal do potencial esportivo de crianças e adolescentes.^{24,37}

O Projeto Atletas de Ouro* teve início no Colégio Militar de Juiz de Fora, em 2015, com objetivo de identificar escolares com altas habilidades esportivas, mapear seus pontos fortes e fracos, orientá-los para as modalidades mais adequadas ao seu perfil, auxiliando os professores no processo de formação esportiva a longo prazo. Utilizando uma bateria de testes geral e multidimensional em escolares de 11 a 17 anos criou-se uma modelagem de avaliação do potencial esportivo, incluindo a maturação biológica e a avaliação subjetiva feita pelos professores. Desde então, foram desenvolvidos modelos específicos de detecção de talentos para o futebol, basquete, natação e ginástica de trampolim.²⁴ Em continuidade ao desenvolvimento da ferramenta, novos estudos são necessários para modelagem de outros esportes, dentre eles o atletismo.

O atletismo é um esporte composto por provas de corridas, saltos e lançamentos, provas combinadas, corridas de campo, corridas de montanha e marcha atlética.³⁸ Cada tipo de prova exige um perfil específico para o elevado desempenho, que implica nos processos de orientação, seleção e desenvolvimento dos jovens atletas.^{39,40} Os velocistas e saltadores, por exemplo, têm aparente massa muscular desenvolvida e elevada potência de membros inferiores; os lançadores são mais altos e com elevada massa corporal associada a força de membros superiores; já os fundistas apresentam elevada capacidade aeróbica, eficiência de movimento e baixa porcentagem de gordura corporal.^{41,1} As diferenças morfológicas e de capacidades físicas entre os tipos de prova fazem do atletismo um esporte de alta complexidade analítica.^{42,43} Neste sentido, métodos sistemáticos de avaliação de múltiplos indicadores do potencial esportivo, vinculados ao processo de formação de longo prazo, podem auxiliar numa correta orientação do jovem na escolha da modalidade mais adequada ao seu perfil.³³

No atletismo, o sucesso em eventos tão distintos é determinado por um conjunto diversificado de características morfológicas e motoras como estatura, comprimento dos membros, força, capacidade aeróbica, potência e velocidade, articuladas com aspectos técnicos específicos de cada evento.⁴⁴ Jovens atletas que possuem uma combinação ótima dos indicadores de performance da modalidade e que respondem favoravelmente ao treinamento e a competição são aqueles que possuem maior chance de sucesso no futuro.^{3,33} Para isso, é necessário o monitoramento contínuo da maturação biológica, do crescimento físico e das adaptações fisiológicas e motoras em resposta ao treinamento oferecido.¹⁴ Além disso, o conhecimento dos treinadores agrega valor aos modelos de identificação de talentos, especialmente na definição de quais indicadores devem ser avaliados e qual a importância relativa de cada um deles para o desenvolvimento de talentos.^{10,40}

A evidência científica tem contribuído para uma melhor compreensão do processo de identificação e desenvolvimento de talentos no atletismo, a partir de estudos sobre atletas de diferentes provas,^{47,46} comparação de atletas de diferentes níveis competitivos,^{47,48} predição do desempenho,^{40,14,15} propostas de identificação e de seleção de jovens atletas,^{8,13,9,6,49} modelos de desenvolvimento de talentos^{11,24} e estudos longitudinais sobre o desenvolvimento da carreira dos atletas.^{50,12} No entanto, existe a necessidade do desenvolvimento de novas ferramentas para detecção de talentos no atletismo, em especial no âmbito escolar brasileiro, e que considerem a interação dos múltiplos indicadores do potencial esportivo.^{44,51}

Diante do exposto, o objetivo do estudo foi criar um modelo matemático de avaliação do potencial esportivo de escolares para o atletismo, especificamente para as provas de velocidade, lançamentos e resistência, e testar as suas propriedades psicométricas. A hipótese é de que o modelo será válido e fidedigno para estimar o potencial esportivo dos escolares para o atletismo.

MATERIAIS E MÉTODOS

Este estudo é parte integrante da pesquisa longitudinal denominada "Projeto Atletas de Ouro": Avaliação Multidimensional e Longitudinal do Potencial Esportivo de Jovens Atletas", aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Ouro Preto (CAAE: 32959814.4.1001.5150). Nesta etapa do estudo, foi desenvolvido o modelo matemático de avaliação do potencial esportivo de jovens atletas para o atletismo.

Amostra

Participaram do estudo 2871 escolares do CMJF, sendo 1312 do sexo feminino e 1559 masculino, com idade entre 11 e 17 anos, avaliados no período de 2015 a 2019. A amostra para a construção do modelo matemático foi composta por 1487 registros de testes realizados em escolares do CMJF do sexo feminino (n = 659) e masculino (n = 828), com idade entre 11 e 17 anos, avaliados no período de agosto de 2015 a junho de 2017. 1118 registros eram de alunos que participavam apenas das aulas de Educação Física, 113 eram praticantes de atletismo e 256 praticavam outros esportes. Na avaliação do potencial esportivo feita pelos professores, 33,2% foram classificados como alto potencial e o atletismo foi sugerido como o esporte de maior probabilidade de sucesso no futuro para 16,2% dos escolares. 37,9% dos alunos tinham experiência competitiva e 20,6% já haviam conquistado medalha pelo menos ao nível municipal, sendo que 9,7% haviam participado dos Jogos da Amizade – competição escolar nacional. A amostra de validação do modelo matemático foi composta por 1384 registros de testes (653 meninas e 731 meninos) realizados no período de março de 2018 a março de 2019. Participaram ainda 10 professores-treinadores da Seção de Educação Física do CMJF (média de 41,0±8,0 anos e tempo de experiência média de 12,5±9,8 anos) especialistas em diferentes modalidades (futebol, voleibol, corrida de orientação, natação, esgrima, triatlo militar, basquetebol, voleibol,

handebol e atletismo) e com formação acadêmica graduação (n=2), especialização (n=3) e mestrado (n=5), sendo a maioria deles ex-atletas. Os critérios de inclusão para participação no estudo foram: faixa etária de 11 a 17 anos, estar matriculado e regularmente frequentando as aulas no CMJF e estar presente no dia da coleta dos dados. Foram excluídos os escolares que não entregaram o TCLE assinado pelo responsável ou que se recusaram a participar, além dos que apresentaram qualquer condição física ou clínica que interferisse na realização dos testes. O consentimento dos responsáveis legais e o assentimento dos escolares foram obtidos antes da participação no estudo.

Instrumentos e Procedimentos

Entre 2015 e 2019, os escolares realizaram anualmente uma bateria de testes multidimensional para medida de indicadores antropométricos, físico-motores, psicológicos, ambientais e maturacionais relacionados ao potencial esportivo. Além disso, os professores de Educação Física avaliaram os seus alunos quanto aos aspectos intangíveis do potencial esportivo e a expectativa de sucesso futuro (Quadro 1). Os indicadores

Quadro 1. Fatores e indicadores do potencial esportivo avaliados pela bateria de testes do Projeto Atletas de Ouro[®] em escolares.

Fatores	Indicadores	Unidade/Classificação
Bateria de Testes		
Antropométrico	Massa corporal	kg
	Estatura	cm
	Estatura adulta prevista (EAP)	cm
	Altura sentado	cm
	Comprimento mmii	cm
	Envergadura	cm
Físico-Motor	Gordura corporal	%
	Teste de força de preensão manual	kgf
	Teste de arremesso de medicineball (2kg)	m
	Salto vertical contramovimento	cm
	Corrida de velocidade de 10m e 20m	s
	Teste de flexibilidade sentar e alcançar	cm
Psicológico	Corrida vai-e-vem de 20m	m / VO ₂ máx
	SOQ - Orientação Motivacional (competitivo, vencedor, determinado)	pts
	ACSI-28 – Habilidades de Coping (lidar com adversidades, desempenho sob pressão, metas/preparo mental, concentração, livre de preocupação, confiança/motivação, treinabilidade)	pts
Ambiental	Competência Atlética Percebida	pts
	Experiência esportiva (treina, tempo de prática, preferência esportiva)	sim / não anos e meses / tipo de esporte
	Nível competitivo	Municipal/regional, estadual, nacional, internacional
	Vitória em competição	
	Nível socioeconômico (ABEP)	pts / A,B,C,D,E
	Nível de atividade física	pts
	Participação da família	pts
	Prática esportiva dos pais	sim / não
Atleta na família	sim / não	
Maturacional	Porcentagem EAP atingida	%
	Escore Z da EAP atingida	atrasados, normomaturados, avançados
	Maturity offset	anos
	Idade do PVC	anos
Avaliação Subjetiva do Professor		
Olhar do Professor	Potencial esportivo	Escala Likert de 1 a 5
	Aspectos Intangíveis	pts

A descrição dos procedimentos dos testes e medidas pode ser obtida em Miranda et al. (2019), Ribeiro Júnior et al. (2019) e Werneck, Coelho e Ferreira (2020).

do potencial esportivo avaliados bem como os procedimentos para a realização dos testes e medidas estão descritos em Miranda *et al.* (2019),⁵² Ribeiro Júnior *et al.* (2019)⁵³ e Werneck *et al.* (2020).²⁴

A bateria de testes foi aplicada durante o horário de aula de Educação Física dos alunos, com duração aproximada de 90 minutos, em três dias distintos. Os dados foram coletados de segunda a sexta-feira entre 09h00min e 12h30min. A avaliação foi feita por profissionais devidamente treinados, sendo selecionados avaliadores fixos para cada teste. No primeiro dia, foi realizada uma palestra no auditório do CMJF, em que foram explicados o protocolo de testes e a coleta das informações sociodemográficas e experiência esportiva dos alunos, sob a supervisão dos professores de Educação Física. No segundo dia, foram coletadas as medidas antropométricas e realizados os testes físico-motores, em forma de circuito, no ginásio. No terceiro dia, foi realizado o teste de corrida vai-e-vem de 20 metros para avaliação da resistência cardiorrespiratória. Em seguida, os dados coletados foram armazenados em uma planilha eletrônica, utilizando o software Excel®, versão Windows 10.0. Foram realizados procedimentos de organização, validação e depuração dos dados, criação de novas variáveis, padronização e criação de gráficos para apresentação dos resultados individuais dos alunos.

Modelagem do potencial esportivo dos escolares

A modelagem estatística tem por finalidade modelar fenômenos que possuem incertezas e extrair conhecimento para tomadas de decisão.⁵⁴ Ela representa a forma operacional com que os modelos científicos de identificação de talentos esportivos quantificam o potencial dos jovens. O pressuposto é de que é possível identificar talentos esportivos e prever o desempenho futuro com alguma probabilidade de acerto, visando auxiliar os professores de Educação Física nas tomadas de decisão relacionadas ao processo de desenvolvimento do potencial de seus alunos.

Um fenômeno que não pode ser observado diretamente é avaliado por meio de indicadores. Na prática, estimamos o potencial esportivo por meio do diagnóstico de um conjunto de características pessoais e ambientais herdadas e/ou adquiridas, medidas e/ou observadas, que uma vez analisadas nos permitem obter uma estimativa do potencial do aluno para determinada modalidade. A modelagem do potencial esportivo de escolares, portanto, compreende um conjunto de procedimentos que visa obter uma estimativa válida e fidedigna do potencial esportivo dos alunos para determinada modalidade, a partir do processamento analítico e heurístico de múltiplos indicadores do talento esportivo, sendo representada por uma equação matemática.²⁴

Construção do modelo

Neste estudo, a construção do modelo operacional de avaliação do potencial esportivo para o atletismo foi dividida em etapas, conforme método descrito por Werneck *et al.* (2020)²⁴ e Werneck, Coelho e Miranda.⁵¹ Na primeira etapa, realizou-se uma análise descritiva univariada, para o cálculo de medidas de tendência central, dispersão, posição e distribuição dos dados. As variáveis quantitativas foram normalizadas, de acordo com os procedimentos adotados pela Estratégia Z-Celafiscs.³⁵ O escore Z dos testes em que o desempenho era contra o tempo foi invertido (corrida de velocidade de 10 metros, por exemplo), para que maiores valores representassem sempre maior desempenho. Para o cálculo do escore Z foram utilizados como valores de referência, a média e o desvio-padrão, por faixa etária e sexo, de acordo com o estudo de Miranda *et al.* (2019).⁵² Com base na distribuição normal padronizada, o escore Z de cada indicador foi convertido para o valor percentil correspondente, de modo que o escore do indicador variasse de 0 a 100%. Os alunos com desempenhos excepcionais, acima do percentil 90 (P90) nos indicadores relevantes para o desempenho nas modalidades de velocidade, arremesso e resistência tiveram um bônus de pontuação no seu escore final.

Na segunda etapa, adotou-se uma abordagem “top-down” de previsão de performance⁵⁵ com o objetivo de se investigar diferenças e similaridades entre os escolares, relações entre as variáveis e os possíveis determinantes do desempenho e/ou do potencial esportivo. Para isso, foram realizadas análises estatísticas bivariadas (testes t e teste Qui-Quadrado) com o objetivo de encontrar diferenças nos diversos indicadores entre alunos praticantes de atletismo vs. não praticantes, alunos com elevado potencial de acordo com a percepção subjetiva dos professores vs. baixo potencial, alunos com potencial de desempenho futuro no atletismo vs. outra modalidade e alunos selecionados para os Jogos da Amizade vs. não selecionados, além de alunos medalhistas vs. não medalhistas. Nesta análise exploratória, observou-se a significância estatística e o tamanho do efeito (relevância prática) das diferenças encontradas para cada indicador analisado, sendo um dos critérios de escolha para inserção das variáveis no modelo matemático.

Na terceira etapa, adotou-se uma abordagem “bottom-up” para aquisição de conhecimento dos fatores necessários para o desenvolvimento de jovens atletas de elite.⁵⁵ Para isso, utilizamos duas fontes de informação: o conhecimento de treinadores (*experts*)¹⁰ e a literatura científica disponível. Com base no modelo de desempenho do atletismo e estudos anteriores, um questionário foi aplicado a 10 treinadores brasileiros de atletismo com o objetivo de investigar o grau de importância atribuído a diferentes fatores e indicadores determinantes do desempenho nas diferentes provas do atletismo.¹⁰ Além disso, estudos longitudinais retrospectivos realizados com atletas de elite e olímpicos foram revisados no intuito de obter evidências e buscar padrões em relação às características que explicam o sucesso esportivo no atletismo.

Na quarta etapa, a partir dos procedimentos analíticos e heurísticos utilizados nas etapas anteriores, operacionalizamos a estimativa do potencial esportivo por meio de um índice denominado *Gold Score Athletics*. O *Gold Score Athletics* é um índice padronizado que varia de 0 a 100%, obtido por uma equação linear, composta pelo somatório de 6 fatores com 24 indicadores, apresentados no Quadro 2. A importância relativa dos fatores e indicadores do potencial esportivo foi definida a partir da análise exploratória dos dados, revisão de literatura e conhecimento de *experts*, variando entre as provas de velocidade, arremesso e resistência. Portanto, o *Gold Score Athletics* é um modelo híbrido multidimensional e multidisciplinar que combina o desempenho observado em testes e o potencial de desenvolvimento avaliado pelos treinadores, gerando uma estimativa quantitativa do potencial esportivo de escolares para o atletismo. O critério adotado para determinação de talentos esportivos foi o *Gold Score* >80% no modelo matemático.

Cálculo do *Gold Score Athletics*

Para cada fator, somam-se os valores percentis de cada indicador multiplicados pelos seus respectivos pesos. Então, divide-se o resultado pelo somatório dos pesos dos indicadores ($\sum \beta_i$). Em seguida, somam-se

Quadro 2. Fatores e indicadores utilizados no modelo matemático para o cálculo do *Gold Score Athletics*.

Fatores	Indicadores
F1- Antropométrico	Estatura Adulta Prevista, Massa Corporal e Envergadura.
F2- Físico-Motor	Arremesso Medicineball, Salto vertical contra movimento, Velocidade 20m, Resistência, Talento Motor.
F3-Psicológico	Competência Percebida, Competitivo, Vencedor, Determinado, Confiança/Motivação, Treinabilidade e Coping.
F4-Ambiental	Participação em Treinamento, Nível competitivo, Apoio Familiar
F5-Intangíveis	Aspectos Intangíveis, Potencial Esportivo.
F6-Desempenho	Vitória em Competição
Ajuste	Preferência Esportiva. Esporte indicado pelo Professor/Treinador, Estágio Maturacional.

os resultados obtidos em cada fator multiplicados pelos seus respectivos pesos e divide-se pelo somatório dos pesos dos fatores ($\sum_f \alpha_f$). O aluno que obteve resultado acima do Percentil 90 (P90) nos indicadores relevantes para o desempenho na prova em questão (velocidade, arremesso ou resistência) e as variáveis preferência esportiva, esporte indicado pelo professor e a maturação somática entram na equação como fator de ajuste. A equação 1 define o *Gold Score Athletics*.

Equação 1	$GS = \frac{\sum_F \alpha_F \frac{\sum_i \beta_{Fi} I_{Fi}}{\sum_i \beta_{Fi}}}{\sum_F \alpha_F}$
-----------	---

Onde, o GS é o *Gold Score Athletics* de um indivíduo. F são os fatores do potencial esportivo, I_{Fi} é o i-ésimo indicador avaliado pela bateria de testes correspondente ao fator F, β_{Fi} é o peso do i-ésimo indicador do fator F e α_f é o peso do fator. $\beta_i \in \{1,2,3...10\}$ e $\alpha_f \in \{1,2,3,4\}$. FA é o fator de ajuste.

A classificação dos escolares no *Gold Score Athletics* foi definida utilizando os seguintes critérios: <40% Potencial Esportivo em Desenvolvimento; 40-59% Potencial Esportivo Mediano; 60-80% Alto Potencial Esportivo; >80% Potencial Esportivo de Excelência.

Validação do modelo

Para a validade de construto foi considerado como desfecho o aluno ter sido selecionado ou não para os Jogos da Amizade entre 2018 a 2019. Para a validade preditiva foi considerado como desfecho o aluno ter sido medalhista ou não na competição atletismo realizada nos Jogos Internos do Colégio Militar de Juiz de Fora, em 2021.

Análise estatística

Os dados foram descritos por meio da média \pm desvio-padrão (variáveis quantitativas) e porcentagens (variáveis qualitativas). A consistência interna do modelo foi medida pelo coeficiente de correlação Alpha de Cronbach. Utilizou-se o coeficiente de correlação intraclasse (CCI) para análise de estabilidade do diagnóstico com intervalo de 12 meses entre a primeira e a segunda avaliação. A validade de construto e a validade de critério foram avaliadas pelo teste t de Student. O tamanho do efeito foi calculado pelo d de Cohen. Todas as análises foram feitas no software IBM SPSS versão 24.0 (IBM Corp., Armonk, NY). O valor de $p \leq 0,05$ foi adotado para significância estatística.

RESULTADOS

A Tabela 1 apresenta as características gerais dos escolares praticantes de atletismo e a comparação do *Gold Score Athletics* com os escolares não atletas.

A classificação do potencial esportivo dos escolares foi realizada de acordo com os grupos de provas estabelecidas para o estudo, sendo possível observar que na análise dos velocistas, 46,9% dos escolares masculinos foram identificados como potencial em desenvolvimento, 39,3% como potencial mediano, 11,4% como alto potencial e 2,5% como potencial de excelência. No feminino, 56,4% foram identificadas como potencial em desenvolvimento, 32,8% como potencial mediano, 9,8% como alto potencial e 1,1% como potencial de excelência. Para a categoria de arremessadores, os valores percentuais encontrados para os escolares masculinos foram: 46,4% identificados como potencial em desenvolvimento, 37,1% como potencial mediano, 14,0% como alto potencial e 2,6% como potencial de excelência. Para as escolares foram: 47,8% foram identificadas como potencial em desenvolvimento, 42,1% como potencial mediano, 9,2% como alto potencial e 0,9% como potencial de excelência. Na análise referente ao potencial esportivo de fundistas masculinos, 52,4% foram classificados como potencial em desenvolvimento, 35,8% como potencial mediano, 8,6% como alto potencial e 3,1% como potencial de excelência. E, na análise do potencial esportivo de fundistas femininas, os valores

encontrados foram: 60,2% como potencial em desenvolvimento, 30,8% como potencial mediano, 7,7% como alto potencial e 1,4% como potencial de excelência. Os dados estão apresentados na Figura 1.

Foram realizadas análises comparativas do potencial esportivo, por sexo, entre os grupos de provas, sendo observadas diferenças estatisticamente significantes em todas as comparações, tanto para meninos [velocistas vs. arremessadores ($p=0,004$); velocistas vs. fundistas ($p<0,001$); arremessadores vs. fundistas ($p<0,001$)], quanto para meninas [velocistas vs. arremessadores ($p<0,001$); velocistas vs. fundistas ($p<0,001$); arremessadores vs. fundistas ($p<0,001$)] como apresentado na Figura 2.

A consistência interna dos fatores do potencial esportivo variou de 0,76 (fundistas femininas) a 0,82 (fundistas e arremessadores masculinos) e a estabilidade dos fatores do potencial esportivo variou de 0,72 (Arremessadoras) a 0,81 (arremessadores), como apresentado na Tabela 2.

A validade de construto e a validade de critério foram satisfatórias, sendo observado que os escolares selecionados (Tabela 3) e os escolares medalhistas apresentaram maior *Gold Score Athletics*, sendo a diferença para não selecionados e não medalhistas, estatisticamente significativa (Tabela 4). Sob o ponto de vista prático, as diferenças observadas foram de magnitude moderada a elevada.

DISCUSSÃO

No presente estudo, foi desenvolvido um modelo matemático linear, multidimensional, híbrido e informatizado que fornece uma estimativa válida e fidedigna do potencial esportivo de escolares para o atletismo, denominado *Gold Score Athletics*. O modelo apresentou propriedades psicométricas satisfatórias, em relação à consistência interna e a estabilidade do diagnóstico após 12 meses, sendo válido para discriminar escolares de diferentes níveis competitivos e o maior nível de vitória em competição. *Gold Score Athletics* é uma inovação tecnológica, que conjuga bateria de testes, maturação biológica, o olho do treinador e a modelagem estatística, formando um sistema especialista de suporte às tomadas de decisão dos professores e treinadores para o processo de identificação, seleção e desenvolvimento de talentos esportivos na escola, com forte impacto social e relevância para a educação física e para o esporte escolar.

O desenvolvimento do *Gold Score Athletics* corrobora estudos anteriores que também desenvolveram modelos de identificação de talentos em idade escolar, como por exemplo o *Sport Interactive* no Reino Unido,² o *Sport Talent* na Croácia³² e o *Flemish Sports Compass* na Bélgica.³³

Com a intenção de prever sucesso futuro no atletismo, Henriksen, Stambulova e Roessler (2010)⁴⁰ desenvolveram um modelo de predição do desempenho baseado numa abordagem ecológica e holística que incentiva os praticantes a ampliar seu foco além de si mesmos, para ajudá-los numa transição bem-sucedida para o nível profissional. Na Polônia, Maszczyk, Zajac e Ryguła (2011)¹⁵ utilizaram modelos neurais para estabelecer uma relação preditiva para resultados esportivos de lançadores, tendo encontrado uma boa relação entre o modelo de rede *Perceptron* e a predição de resultados. Outro estudo que propôs a predição de sucesso futuro foi realizado por Liu e Schutz (1998).¹⁴ Estes autores propuseram identificar o melhor modelo matemático e conjunto de dados para prever o desempenho futuro no atletismo. Mas, até o presente momento, parece que o *Gold Score Athletics* é o primeiro modelo matemático que utiliza uma bateria de testes multidimensional, uma avaliação da maturação biológica, análise de fatores ambientais, psicológicos e uma avaliação subjetiva realizada pelos professores.

Para que exista maior precisão na predição de talentos, deve-se avaliar o desempenho e a condição atual do escolar através dos testes físico-motores, mas deve-se também, considerar o que se espera em relação ao seu desenvolvimento e perspectiva de futuro. Na modelagem preliminar realizada pelo Projeto Atletas de Ouro^o, ficou demonstrado

Tabela 1. Comparação de indicadores multidimensionais do potencial esportivo e do Gold Score Athletics de escolares praticantes de atletismo e não praticantes de 13 a 17 anos.

Indicadores	Masculino				Feminino			
	Praticantes de Atletismo (n = 103)	Escolares (n = 410)	p-valor	d	Praticantes de Atletismo (n = 72)	Escolares (n = 439)	p-valor	d
Idade cronológica (anos)	15,6±1,3	15,0±1,3	<0,001	0,46	15,0±1,3	15,0±1,3	0,92	0,01
Quartil de Nascimento (1ºQ)	22,3%	22,7%	0,42	0,07	19,4%	28,0%	0,16	0,10
Antropométricos								
Massa Corporal (kg)	60,0±9,1	61,5±13,5	0,19	0,11	52,5±9,2	54,7±10,9	0,11	0,20
Estatura (cm)	170,5±7,0	169,2±7,9	0,13	0,16	159,6±5,9	160,1±6,0	0,45	0,08
Envergadura (cm)	174,0±8,2	172,7±9,1	0,19	0,14	161,4±6,4	161,9±7,4	0,54	0,06
Gordura Percentual (%)	14,1±6,8	17,2±7,1	<0,001	0,43	21,6±4,4	24,0±5,7	0,001	0,42
Físico-Motores								
Flexibilidade (cm)	25,2±8,1	22,8±9,1	0,02	0,26	32,2±8,4	29,1±8,1	0,005	0,38
Prensão Manual (kgf)	36,6±8,5	33,4±8,9	0,001	0,36	25,5±5,3	24,9±5,7	0,46	0,10
Arremesso Medicine Ball (m)	5,2±0,9	4,8±0,9	<0,001	0,44	3,6±0,48	3,4±0,48	0,01	0,41
Salto vertical (cm)	33,8±7,4	28,8±6,6	<0,001	0,75	24,4±4,2	21,0±4,2	<0,001	0,80
Velocidade 20 m (s)	3,28±0,27	3,49±0,28	<0,001	0,75	3,71±0,26	3,98±0,31	<0,001	0,87
Corrida vai-e-vem 20m (m)	1470,5±410,1	1047,7±330,6	<0,001	1,27	887,4±250,0	645,0±223,3	<0,001	1,08
VO2máx (ml/kg/min)	50,4±5,3	45,4±4,8	<0,001	1,04	43,0±4,1	39,6±4,1	<0,001	0,82
Maturacionais								
Estatura Adulta Prevista (cm)	176,7±6,7	178,3±6,7	0,04	0,23	162,9±5,1	163,3±5,5	0,60	0,07
EAP (%)	96,5±3,5	94,9±4,1	0,001	0,39	97,9±1,9	98,0±1,9	0,76	0,05
EAP (Z-score)	0,60±0,77	0,59±0,74	0,85	0,01	-0,72±1,08	-0,68±1,17	0,75	0,03
Status Maturacional								
Atrasados	0,0%	1,9%	0,37	0,06	45,7%	38,8%	0,55	0,05
Normomaturos	72,7%	72,9%			47,1%	53,4%		
Avançados	27,3%	25,2%			7,2%	7,8%		
MO (anos)	1,42±1,1	1,0±1,2	0,001	0,35	2,1±0,9	2,2±0,9	0,74	0,11
Idade PVC (anos)	14,1±0,7	14,0±0,6	0,005	0,16	12,9±0,6	12,8±0,6	0,51	0,16
Psicossociais								
Habilidades de Coping	12,4±2,8	10,4±3,0	<0,001	0,66	11,6±3,1	9,5±2,7	<0,001	0,77
Competência Percebida	7,2±1,6	6,2±1,7	<0,001	0,59	6,9±1,5	5,9±1,6	<0,001	0,21
Vencedor	2,6±0,8	2,5±0,8	0,003	0,12	3,5±0,7	3,4±0,8	0,37	0,12
Determinado	4,3±0,7	4,0±0,9	<0,001	0,33	4,3±0,5	3,8±0,8	0,002	0,62
Competitivo	4,1±0,8	3,5±0,8	<0,001	0,75	3,9±0,7	3,3±0,8	<0,001	0,75
Apoio Familiar	26,2±7,3	24,6±8,2	0,01	0,19	26,5±8,0	22,0±8,4	<0,001	0,53
Avaliação do Treinador								
Alto Potencial Esportivo (%)	20,1%	79,9%	<0,001	0,32	14,1%	85,9%	<0,001	0,25
Intangíveis	31,0±10,0	25,6±8,3	<0,001	0,65	27,3±8,2	22,3±7,9	<0,001	0,63
Gold Score Athletics								
Velocistas (%)	55,8±17,7	37,5±13,3	<0,001	1,37	59,5±16,6	37,7±13,5	<0,001	1,61
Lançadores (%)	52,7±15,2	38,4±13,3	<0,001	1,07	54,4±13,8	38,4±11,6	<0,001	1,37
Fundistas (%)	55,6±17,2	35,8±11,8	<0,001	1,67	57,7±16,2	36,8±12,5	<0,001	1,67

(%EAP: Percentual atingido da estatura adulta prevista; MO: Maturity Offset; PVC: Pico de velocidade de crescimento em estatura).

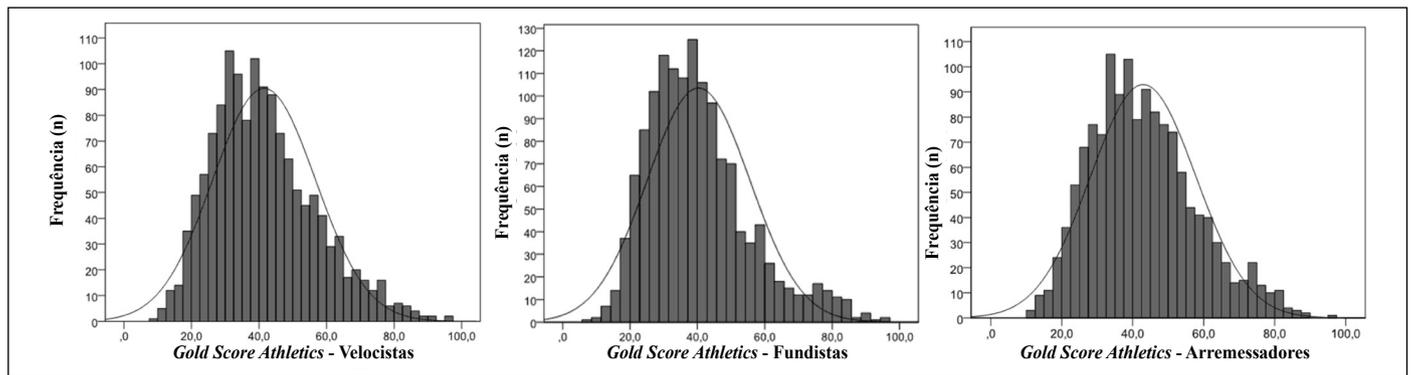


Figura 1. Histograma do Gold Score Athletics de escolares do sexo masculino (n = 731) e feminino (n = 653) para as provas de velocidade, arremesso e corridas de fundo.

que bateria de testes proposta mensura o desempenho atual enquanto que a opinião dos treinadores estima o potencial de desenvolvimento, de modo que devem ser analisadas conjuntamente para uma melhor compreensão do potencial esportivo dos atletas.³⁷ Desta forma, o Gold Score Athletics, modelo matemático proposto no presente estudo confirma a hipótese de que o talento esportivo é identificável e mensurável, que pode ser estimado por meio de uma equação linear e que contempla os principais fatores e indicadores do potencial esportivo.

Por ser composto por uma grande variedade de modalidades, o atletismo exige, consequentemente, diferentes perfis atléticos de seus

participantes e considerando esta característica, o Gold Score Athletics se apresenta como um modelo válido para discriminar os escolares quanto ao seu potencial para cada grupo de prova, uma vez que diferentes escores foram identificados em função do grupo de provas analisado.

A validade de construto do Gold Score Athletics ficou evidenciada quando se observou que os escores desenvolvidos para comparar escolares selecionados para os jogos eram maiores do que os escores dos escolares que não haviam sido selecionados. Observou-se, também, que o Gold Score Athletics apresentou validade preditiva uma vez que os escores dos escolares medalhistas eram maiores que os escores dos

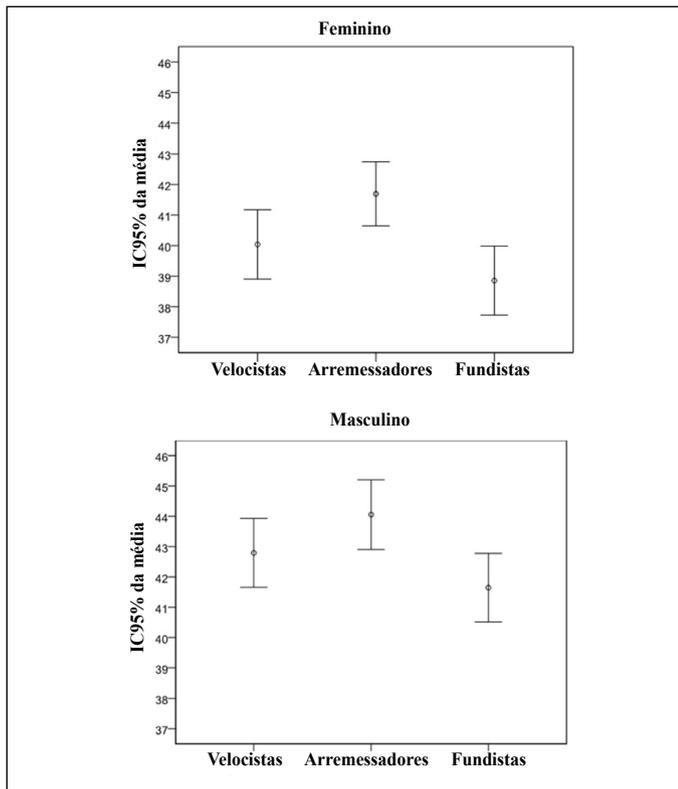


Figura 2. Gráfico de barras-e-erros do Gold Score Athletics de escolares do sexo masculino (n = 731) e feminino (n = 653) para as provas de velocidade, arremesso e corridas de fundo.

Tabela 2. Consistência interna e estabilidade após 12 meses dos fatores do potencial esportivo e do Gold Score Athletics em escolares atletas de atletismo.

Gold Score Athletics	Consistência Interna		Estabilidade		
	Média ± DP	Alpha	Baseline	Pós 12 meses	CCI (IC95%)
Masculino					
Velocistas	42,8±15,6	0,81	41,4±14,5	44,1±16,4	0,78 (0,71-0,83)
Arremessadores	44,0±15,8	0,82	42,8±15,2	45,2±16,2	0,81 (0,75-0,85)
Fundistas	41,6±15,6	0,82	41,0±15,0	42,2±16,1	0,78 (0,72-0,83)
Feminino					
Velocistas	40,0±14,7	0,76	40,3±14,1	39,7±15,3	0,77 (0,70-0,83)
Arremessadores	41,7±13,6	0,76	41,5±12,9	41,9±14,3	0,72 (0,63-0,78)
Fundistas	38,8±14,6	0,77	39,7±14,2	38,1±15,1	0,75 (0,67-0,81)

escolares não medalhistas, demonstrando que os dados preditivos coletados inicialmente pelo modelo para o talento esportivo foram confirmados através dos resultados positivos de desempenho (ser medalhista). Estes resultados confirmam que o modelo, por ser multidimensional, apresenta maior eficácia do que uma análise individual dos professores e treinadores ou, ainda, de modelos que consideram, por exemplo, apenas os aspectos físico-motores, corroborando com as afirmações do estudo de Baker, Copley, Schorer e Wattie (2017).²⁹

Os resultados também corroboram diversos estudos do atletismo que constataram diferenças estatisticamente significantes entre atletas de diferentes provas^{45,46} e níveis competitivos^{47,48} e que investigaram variáveis preditoras de desempenho.^{40,14,15}

CONCLUSÃO

O Gold Score Athletics se apresenta como uma ferramenta dinâmica, de característica holística, aplicada ao processo de identificação e desenvolvimento do talento esportivo na escola, uma vez que analisa qualitativa e quantitativamente um grande número de características multidimensionais associadas ao potencial esportivo de escolares praticantes ou não de atletismo, tornando-se uma

Tabela 3. Comparação do Gold Score Athletics para as provas de velocidade, arremessos e corridas de fundo em escolares selecionados e não selecionados para os Jogos da Amizade – competição escolar de nível nacional.

Fatores / Modelos	Grupo		p-valor	D
	Selecionados	Não Selecionados		
Masculino	n = 91	n = 640		
Velocistas	55,2±14,7	41,0±14,9	0,000*	0,95
Arremessadores	56,8±14,8	42,2±15,1	0,000*	0,96
Fundistas	54,5±15,1	39,8±14,8	0,000*	0,99
Feminino	n = 77	n = 576		
Velocistas	55,5±14,1	37,9±13,5	0,000*	1,30
Arremessadores	57,1±12,8	39,6±12,3	0,000*	1,42
Fundistas	55,2±16,8	36,6±12,9	0,000*	1,44

(*diferença estatisticamente significante, p<0,05; d: tamanho do efeito).

Tabela 4. Comparação do Gold Score Athletics para as provas de velocidade, arremessos e corridas de fundo em escolares medalhistas e não medalhistas em uma competição escolar de Atletismo após 2 a 3 anos após o diagnóstico do potencial esportivo.

Fatores / Modelos	Desempenho em Competição		p-valor	d
	Medalhistas	Não Medalhistas		
Masculino	n = 24	n = 201		
Velocistas	54,3±22,2	44,8±15,1	0,006*	0,62
Arremessadores	56,7±20,5	45,9±15,5	0,002*	0,69
Fundistas	54,8±24,1	43,0±14,5	0,001*	0,81
Feminino	n = 20	n = 160		
Velocistas	63,5±13,1	40,4±14,0	0,000*	1,65
Arremessadores	55,0±11,9	43,8±12,5	0,000*	0,89
Fundistas	64,0±13,7	41,1±12,2	0,000*	1,87

(*diferença estatisticamente significante, p<0,05; d: tamanho do efeito).

ferramenta essencial para a detecção de talentos e para a predição do desempenho futuro.

O Gold Score Athletics se apresenta como uma ferramenta importante, a partir do momento em que é aplicável nas escolas e nas instituições que selecionam, identificam, promovem e desenvolvem escolares atletas de atletismo. Com a utilização do sistema informatizado, tomando como base o Gold Score Athletics, é possível reconhecer aqueles escolares que apresentam maior potencial de excelência para o atletismo, potencializar os investimentos em recursos financeiros e humanos no processo de formação desses escolares, otimizar os treinamentos de forma a aprimorar as potencialidades e minimizar fraquezas, apoiando possíveis decisões de professores e treinadores na inclusão ou exclusão durante o processo de desenvolvimento da modalidade.

Porém, é necessária a aplicação de avaliações sistemáticas, evitando julgamentos precipitados com base apenas em diagnósticos transversais, garantindo oportunidades de desenvolvimento a todos escolares. O modelo permite destacar os escolares com melhores desempenhos no momento da avaliação, mas também, conduzir os resultados para que sejam oferecidas, aos escolares, as melhores condições para se desenvolverem no limite dos seus potenciais, considerando que eles possam apresentar um desempenho futuro superior, considerando também o processo de maturação.³⁴

Como limitações, é necessário destacar que os valores normativos são referentes à própria amostra, possibilitando a generalização dos resultados apenas ao nível competitivo nos quais os participantes do estudo estão inseridos. As dificuldades relacionadas à detecção do talento esportivo são inerentes ao próprio tema e novos estudos poderão

contribuir para um melhor entendimento do fenômeno, permitindo a constante adaptação do modelo proposto neste estudo.

Conclui-se que o *Gold Score Athletics* é um modelo válido e fidedigno para estimativa e avaliação do potencial esportivo de escolares para o Atletismo. E, diante das evidências de validade e estabilidade do diagnóstico realizado, pode-se afirmar que a modelagem do potencial esportivo proposta no presente estudo para mostrou-se promissora como instrumento para sistematização da identificação de talentos esportivos para o atletismo na escola.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a Universidade Federal de Ouro Preto e ao Colégio Militar de Juiz de Fora pelo Acordo de Cooperação em Pesquisa e ao Programa de Pós-Graduação em Educação Física da Universidade Federal de Juiz de Fora pelo apoio financeiro para a publicação do artigo.

Todos os autores declararam não haver qualquer potencial conflito de interesses referente a este artigo.

CONTRIBUIÇÃO DOS AUTORES: Cada autor contribuiu individual e significativamente para o desenvolvimento do manuscrito. GEVK: contribuiu substancialmente na redação do manuscrito, na concepção do trabalho, na revisão crítica do conteúdo intelectual e na interpretação dos resultados; FZW: participou da aprovação da versão final, contribuiu substancialmente na concepção do trabalho, revisão crítica do conteúdo intelectual e realizou a análise estatística dos dados e interpretação dos resultados. EFC: contribuiu substancialmente na concepção do trabalho e revisão crítica do conteúdo intelectual. Caio Márcio de Aguiar: contribuiu na coleta de dados e revisão crítica do conteúdo intelectual. LM: contribuiu na coleta de dados e revisão crítica do conteúdo intelectual. JRPL: participou da aprovação final da versão e contribuiu substancialmente na concepção do trabalho, revisão crítica do conteúdo intelectual e na interpretação dos resultados.

REFERENCES

1. Brown J. Sport talent: how to identify and develop outstanding athletes. Champaign: Human Kinetics; 2001.
2. Abbott A, Burton C, Pepping GJ, Collins D. Unnatural selection: talent identification and development in sport. *Nonlinear Dynamics Psychol Life Sci.* 2005;9(1):61-88.
3. Issurin VB. Evidence-Based Prerequisites and Precursors of Athletic Talent: A Review. *Sports Med.* 2017;47(10):1993-2010.
4. Johnston K, Baker J. Waste reduction strategies: factors affecting talent wastage and the efficacy of talent selection. *Front Psychol.* 2019;10.
5. Pankhurst A, Collins D. Talent identification and development: The need for coherence between research, system, and process. *Quest.* 2013;65(1):83-97.
6. Schiffer J. Children and youths in athletics. *New Stud Athl.* 2008;23(3):7-18.
7. Platonov V. Theoretical and methodological background for sports selection and orientation in modern elite sports. *Science in Olympic Sport.* 2018;3:24-51.
8. Babić V, Viskić-Stalec N. A talent for sprinting—how can it be discovered and developed. *Coll Antropol.* 2002;26(Suppl):205-19.
9. Mirkolaei EG, Razavi SMH, Amirnejad S. A mini-review of track and field's talent-identification models in Iran and some designated countries. *Ann Appl Sport Sci.* 2013;1(3):17-28.
10. Aguiar CM, Coelho EF, de Paula HE, Ferreira RM, de Lima JRP, Werneck FZ. Determinantes do desempenho no atletismo: uma perspectiva dos treinadores. *Conexões.* 2022;20:e022004.
11. Ben-zaken S, Meckel Y, Lidor R, Nemet D, Eliakim A. Genetic profiles and prediction of the success of young athletes' transition from middle- to long-distance runs: an exploratory study. *Pediatr Exerc Sci.* 2013;25(3):435-47.
12. Grossocórdon JG. The Royal Spanish Athletics Federation program of talent identification, development and assistance for young athletes. *New Stud Athl.* 2003;18(3):35-45.
13. Ijzerman J, Damen T, Koens G, Collé T. Improving talent identification and development in young distance runners. *New Stud Athl.* 2008;23(3):35-48.
14. Liu Y, Schutz R. Prediction models for track and field performances. *Meas Phys Educ Exerc Sci.* 1988;2(4):205-23.
15. Maszczyk A, Zajac A, Rygula I. A neural network model approach to athlete selection. *Sports Eng.* 2011;13(2):83-93.
16. De Bosscher V, De Knop van Bottenburg M, Shibli S, Bingham J. Explaining international sporting success: an international comparison of elite sports system and policies in six countries. *Sport Manag Rev.* 2009;12(3):113-36.
17. Vaeyens R, Lenoir M, Williams AM, Philippaerts RM. Talent identification and development programmes in sport: current models and future directions. *Sports Med.* 2008;38(9):703-14.
18. Bailey R, Morley D. Towards a model of talent development in physical education. *Sport Educ Soc.* 2006;11(3):211-30.
19. Fisher R. Education and talent identification and development in sport. In: Fisher R, Bailey R, editors. *Talent identification and development – The search for sporting excellence. In Perspectives – The multidisciplinary series of physical education and sport science.* Berlin: ICSSPE; 2008. p. 224.
20. Prieto-Ayuso AJC, González-Villora S, Fernández-Río J. Are physical Education lessons suitable for sport talent identification? A systematic review of the literature. *Int J Environ Res Public Health.* 2020;17(6):2-12.
21. Gaya ACA, Torres L, Cardoso V. Detection of sporting talents in school physical education: from aversion to fascination. In: Soares Y, editors. *Sports training - multifactorial aspects of performance.* Rio de Janeiro: Medbook; 2014. p. 263-74.
22. Platvoet S, Elferink-Gemser MT, Baker J, Visscher C. Physical education teachers' perceptions of sport potential: Development of the scale for identification of sport potential (SISP). *Annals of Research in Physical Activity & Sport.* 2015;6:63-79.
23. Cobley S, Till K, O'Hara J, Chapman C. Variable and changing trajectories in youth athlete development: further verification in advocating a long-term inclusive tracking approach. *J Strength Cond Res.* 2014;28(7):1959-70.
24. Werneck FZ, Coelho EF, Ribas PR, Miranda L, Ferreira RM, Ribeiro Júnior DB, et al. Sistema Atletas de Ouro - modelagem do potencial esportivo. In: Werneck FZ, Coelho EF, Ferreira RM, editors. *Manual do jovem atleta: da escola ao alto rendimento.* Curitiba: CVR; 2020. p. 231-55.
25. Campbell E, Irving R, Poudevigne M, Dilworth L, McFarlane S, Ismail O, et al. Contextual factors and sporting success: The relationship between birth date and place of early development on the progression of Jamaican track and field athletes from junior to senior level. *PLoS One.* 2019;14(12):e0227144.
26. Phillips E, Davids K, Renshaw I, Portus M. Expert performance in sport and the dynamics of talent development. *Sports Med.* 2010;40(4):271-83.
27. Rees T, Hardy L, Güllich A, Abernethy B, Côté J, Woodman T, et al. The Great British Medalists Project: a review of current knowledge on the development of the world's best sporting talent. *Sports Med.* 2016;46(8):1041-58.
28. Thomas CE, Abbott G, Gastin PB, Main LC. Construct validity and reliability of the Talent Development Environment Questionnaire in Caribbean youth track and field athletes. *PLoS One.* 2020;15(1):e0227815.
29. Baker J, Cobley S, Schorer J, Wattie N. *Routledge Handbook of Talent Identification and Development in Sport.* Milton Park: Taylor & Francis; 2017.
30. Till K, Baker J. Challenges and [Possible] Solutions to Optimizing Talent Identification and Development in Sport. *Front Psychol.* 2020;11.
31. Gulbin J, Weisssteiner J, Oldenzel K, Gagné F. Patterns of performance development in elite athletes. 2013;13(6):605-14.
32. Papić V, Rogulj N, Pleština V. Identification of sport talents using a web-oriented expert system with a fuzzy module. *Expert Syst Appl.* 2009;36(5):8830-38.
33. Pion J. *The Flemish Sports Compass: from sports orientation to elite performance prediction.* Ghent, Belgium. Thesis – Ghent University. Faculty of Medicine and Health Sciences; 2015.
34. Abbott A, Collins D. A theoretical and empirical analysis of a 'state of the art' talent identification model. *High Abil Stud.* 2002;13(2):157-78.
35. Matsudo VKR. Prediction of future athletic excellence. In: Bar-or O, editor. *The Child and adolescent athlete.* Oxford: Blackwell Science; 1996. p. 92-109.
36. Gaya ACA. Talento esportivo: estudo de indicadores somatomotores na seleção para o desporto de excelência. *Revista Perfil.* 2002;6(6):86-96.
37. Werneck FZ, Coelho EF. Pré-Startup Atletas de Ouro: Um Novo Modelo de Ecossistema para Identificação de Talentos. In: Miragaya A, et al, editors. *Tecnologia, inovações e startups no esporte – agenda olímpica 2020 na Prática.* Rio de Janeiro: Ciência Moderna; 2020.
38. Confederação Brasileira de Atletismo [http://www.cbta.org.br]. O atletismo: origens. Transinf. [Acesso em 2021 dez 18]. Disponível em: <http://www.cbta.org.br/atletismo/origens.asp>.
39. Aoki K, Kohmura Y, Sakuma K, Koshikawa K, Naito H. Relationships between field tests of power and athletic performance in track and field athletes specializing in power events. *Int J Sports Sci Coach.* 2015;10(1):133-44.
40. Henriksen K, Stambulova N, Roessler KK. Successful talent development in track and field: considering the role of environment. *Scand J Med Sci Sports.* 2010;20(2):122-32.
41. Abraham G. Analysis of anthropometry, body composition and performance variables of young athletes in southern region. *Indian J Sci Technol.* 2010;13(12):1210-3.
42. Stoffels F, Kober RS, Pupo JD, Rocha Junior I, Mota CB. Analysis of kinematic variables of running in young sprinters. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto.* 2007;7(1):59-67.
43. Thomas CE, Chambers TP, Main LC, Gastin PB. Motives for dropout among former junior elite Caribbean track and field athletes: a qualitative investigation. *Front Sports Act Living.* 2021;3:1-13.
44. Freitas JV, Werneck FZ, Souza RS, Castro PHC, Figueiredo AJ, Lima JRP. Maturation, morphological, motor and technical characteristics of under 16 female track and field athletes. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum.* 2020;22:1-12.
45. Boccia G, Moisé P, Franceschi A, Trova F, Panero D, La Torre A, et al. Career Performance trajectories in track and field jumping events from youth to senior success: the importance of learning and development. *PLoS One.* 2017;12(1):e0170744.
46. Sedeaus A, Marc A, Marck A, Dor F, Schipman J, Dorsey M. BMI, a Performance Parameter for Speed Improvement. *PLoS One.* 2014;9(2):1-7.
47. Boccia G, Cardinale M, Brustio PR. World-Class Sprinters' Careers: Early Success Does Not Guarantee Success at Adult Age. *Int J Sports Physiol Perform.* 2020;16(3):367-74.
48. Kearney PE, Hayes PR. Excelling at youth level in competitive track and field athletics is not a prerequisite for later success. *J Sports Sci.* 2018;36(21):2502-9.
49. Tønnessen E, Svendsen IS, Olsen IC, Guttormsen A, Haugen T. Performance development in adolescent track and field athletes according to age, sex and sport discipline. *PLoS One.* 2015;10(6):e0129014.
50. Gibbons T, McConnell A, Foster T, Riewald ST, Peterson K. Reflections on success: U.S. Olympians Describe the Success Factors and Obstacles that Most Influenced their Olympic Development. 2003.
51. Werneck FZ, Coelho EF, Miranda L. PROJETO ATLETAS DE OURO®: uma inovação na detecção de talentos esportivos. *E-leigs.* 2022;15(n.º esp.):89-104.
52. Miranda L, Werneck FZ, Coelho EF, Ferreira RM, Novaes JS, Figueiredo AJB, et al. Motor talent and biological maturation in schoolchildren from a military college. *Rev Bras Med Esporte.* 2019;25(5):372-8.
53. Ribeiro Junior DB, Vianna, JM, Lauria AA, Coelho EF, Werneck FZ. Sports potential modeling of young basketball players: a preliminary analysis. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum.* 2019;21:1-12.
54. Breiman L. Statistical modeling: the two cultures. *Stat Sci.* 2001;16(3):199-215.
55. Régnier G, Salmela J, Russel S. Talent detection and development in sport. In: Singer RN, Murphey M, Tennant LK, editors. *Handbook of Research on Sport Psychology.* Canada: MacMillan; 1993. p. 290-313.