

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA DE ARTES, CIÊNCIAS E HUMANIDADES

MARCELO MASSA

**Efeito da idade relativa e maturação biológica:
implicações para seleção de jovens jogadores de futebol**

São Paulo

2017

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA DE ARTES, CIÊNCIAS E HUMANIDADES

MARCELO MASSA

**Efeito da idade relativa e maturação biológica:
implicações para seleção de jovens jogadores de futebol**

Tese apresentada à Escola de Artes, Ciências e Humanidades da Universidade de São Paulo como requisito para o concurso de Livre-Docente.

Área: Ciências da Saúde.

Disciplina: Iniciação Esportiva, Treinamento a Longo Prazo e Talento Esportivo.

São Paulo

2017

AGRADECIMENTOS

Ao clube e aos atletas participantes da pesquisa, obrigado pela receptividade.

Ao estimado amigo Prof. Marcelo Lima, pelo encorajamento e apoio na realização de pesquisas no ambiente do Futebol.

Ao Prof. Dr. Maurício Teodoro de Souza, precursor dessa caminhada desde o primeiro ano de graduação e à Prof. Dra. Maria Tereza Silveira Böhme, por compartilhar suas experiências ao longo de todos estes anos. Muito obrigado!

Ao Prof. Dr. Marcelo Saldanha Aoki, parceiro de pesquisa e amigo que ganhei ao longo desses anos. Sal, obrigado!

Ao Prof. Dr. Alexandre Moreira e a todos os colaboradores do GABEF-USP (Grupo de Pesquisa em Adaptações Biológicas ao Exercício Físico) e do GEPCHAM-USP (Grupo de Pesquisa em Capacidades e Habilidades Motoras), que tornaram possível a concretização dessa pesquisa.

À Jaqueline Neiva, por todo apoio e amizade.

À minha mãe Emiliana (in memoriam) e a meu pai Percival, obrigado pelo tempero do amor e da garra que colocaram em minha vida! Ao João Pedro, meu super filho, que me ensina tanto!

RESUMO

O estágio de maturação biológica é um fator importante que influencia o processo de seleção e promoção de talentos esportivos. Vários autores têm demonstrado que diferentes aspectos morfofuncionais, como por exemplo, o tamanho corporal, a velocidade e a força, possuem um ritmo de desenvolvimento individual durante o período da puberdade, sendo altamente dependente do estágio de maturação biológica. Diante dessa influência da maturação biológica sobre o processo de seleção de jovens atletas, outro fenômeno vem sendo observado, o Efeito da Idade Relativa (EIR). O EIR se refere à influência que os meses de nascimento (idade cronológica) podem provocar na aprendizagem e no desempenho de jovens em uma determinada tarefa e/ou processo ensino-aprendizagem. Portanto, seguindo o pressuposto do EIR, os sujeitos nascidos nos primeiros trimestres do ano poderiam apresentar vantagens biológicas (ex. hormônios), físicas (ex. estatura, peso, força, velocidade etc), cognitivas, psicológicas e de aprendizagem sobre sujeitos de mesma idade cronológica nascidos nos últimos meses do ano. Essas variações poderiam afetar o desempenho, provocando a superestimação dos resultados observados no momento da avaliação. Desta forma, a presente pesquisa foi subdividida em 4 estudos, que buscaram os seguintes objetivos - respectivamente: (1) realizar uma revisão sistemática sobre o tema do efeito da idade relativa no futebol; (2) analisar e comparar a distribuição das datas de nascimento de atletas das categorias de base de um clube de elite do futebol brasileiro com a população geral (referência) da mesma faixa etária; (3) investigar a influência da data de nascimento, da concentração de testosterona, da maturidade sexual, do perfil antropométrico e da força de preensão manual de jovens jogadores de futebol envolvidos em um processo de seleção de 1 ano; e (4) examinar a influência do estado hormonal, nível de maturidade, perfil antropométrico e desempenho físico no desempenho técnico de jogos reduzidos (JRs) em atletas de futebol juvenil de elite. Para tanto, após a apresentação da introdução relacionada à problemática da pesquisa, bem como do referencial teórico pertinente, foram apresentados, separadamente e detalhadamente, os aspectos metodológicos empregados para cada um dos 4 estudos (Estudo 1; Estudo 2; Estudo 3; e Estudo 4), seus objetivos, resultados, discussões, conclusões e referências. De maneira geral, os resultados

permitiram concluir que: (i) há muitos estudos que descrevem o EIR no futebol, contudo poucos estudos estabelecem relações entre o EIR e outras variáveis (ex. antropometria, maturação biológica, desempenho técnico, entre outras); (ii) há uma forte presença do EIR na amostra de jogadores de futebol investigada; (iii) foram observadas diferentes datas de nascimento entre iniciantes/titulares e excluídos, com maior participação de jogadores nascidos no primeiro trimestre no grupo de iniciantes/titulares (75%) quando comparados ao grupo selecionado (50%); e foi detectada uma concentração de testosterona mais elevada para os jogadores selecionados ($172,0 \pm 43,1 \text{ nmol.L}^{-1}$) em comparação com os jogadores excluídos ($130,3 \times 28,3 \text{ nmol.L}^{-1}$); e (iv) o desempenho técnico nos JR foi afetado pelo estado hormonal, perfil antropométrico e desempenho físico dos jovens jogadores de futebol. Portanto, os achados atuais sugerem uma forte influência do EIR e da maturação biológica no processo de seleção de jovens jogadores de futebol.

Palavras-chave: futebol, identificação de talentos, maturação biológica.

ABSTRACT

The biological maturation status is an important factor that influences the talent identification process and development of sports talent. Several authors have shown that different morphological and functional aspects, such as body size, speed and strength have an individual rate of development during puberty, being highly dependent on the stage of sexual maturation. Given this influence of biological maturation on the talent identification process of young athletes, another phenomenon has been observed, the Relative Age Effect (RAE). The RAE refers to the influence that the months of birth (chronological age) can result in learning and performance of a given task in young people. Therefore, following the assumption of the RAE, subjects born in the first quarters of the year could provide biological advantages (eg hormones), physical (eg height, weight, strength, speed, etc.), cognitive, psychological and learning about the same subject chronological age born in the last months of the year. These variations could affect performance, causing overestimation of the results observed during the talent identification process. In this way, the present research was subdivided in 4 studies, which sought the following aims, respectively: (1) to carry out a systematic review on the theme of the RAE in soccer; (2) to analyze and compare the distribution of the birth dates of athletes from the youth categories of an elite Brazilian soccer club to the general population (reference) of the same age group; (3) to investigate the influence of date of birth, testosterone concentration, sexual maturity, anthropometric profile and hand grip strength of young soccer players involved in a 1-year selection process; and (4) to examine the influence of hormonal status, maturity level, anthropometric profile, and physical performance on technical small-sided games (SSGs) in elite youth soccer athletes. In order to do so, after presenting the introduction related to the research problem, as well as the relevant theoretical framework, were presented, separately and in detail, the methodological aspects for each of the 4 studies (Study 1, Study 2, Study 3, and Study 4), their objectives, results, discussion, conclusions and references. In general, the results allowed to conclude that: (i) there are many studies that describe RAE in soccer, but few studies establish relationships between RAE and other variables (ex. anthropometry, biological maturation, technical performance, among others); (ii) there is a strong presence of EIR in the sample of

soccer players investigated; (iii) a different birth date distribution was observed between starters and dismissed players with a greater participation of players born in the first trimester in the starters group (75%) when compared to the selected group (50%) and a higher testosterone concentration was detected for starters players (172.0 ± 43.1 nmol.L⁻¹) as compared to dismissed players (130.3 ± 28.3 nmol.L⁻¹); and (iv) the technical performance of SSG was affected by hormonal status, anthropometric profile and physical performance. Therefore, current findings suggest a strong influence of EIR and biological maturation on the selection process of young soccer players.

Keywords: soccer, talent identification, biological maturation.

LISTA DE FIGURAS

Descrição da Figura	Página
Figura 1. Fluxograma da Revisão Sistemática	16
Figura 2. Distribuição dos trimestres de nascimento dos atletas do São Paulo Futebol Clube comparada à população de referência (eixo 0).	33
Figura 3. Linha do tempo experimental	40
Figura 4. Distribuição do mês de nascimento (%) da população de referência e jovens jogadores de futebol	44
Figura 5. Concentração salivar de testosterona de jovens jogadores de futebol (jogadores dispensados, n = 80, jogadores selecionados, n = 43 e jogadores titulares, n = 11).	45

LISTA DE TABELAS

	Página
Tabela 1. Percentual de distribuição de datas de nascimento de estudos realizados com futebol, conforme os Quartos de ano (Q).	9
Tabela 2. Distribuição trimestral de datas de nascimento dos atletas do São Paulo Futebol Clube selecionados por categoria	30
Tabela 3. Distribuição trimestral dos nascidos vivos do Estado de São Paulo entre 1991-2001 e dos atletas de base do São Paulo Futebol Clube	32
Tabela 4. Altura, peso, maturidade sexual, força de prensão manual de jovens jogadores de futebol avaliados durante o processo de seleção (média ± DP)	44

Tabela 5. Autovalores e variância para fatores extraídos por análise de componentes principais (PCA)	60
Tabela 6. Análise de Componente Principais (ACP). Cargas de Factor (Varimax método de rotação normalizado)	61
Tabela 7. Análise de correlação canônica entre conjuntos de medidas de desempenho técnico e variáveis preditoras	62
Tabela 8. Solução canônica para o conjunto de desempenho técnico	62
Tabela 9. Solução canônica para o conjunto preditor	63
Tabela 10. (Anexo 2) Características descritivas dos estudos incluídos: objetivos e resultados	88
Tabela 11. (Anexo 2) Características descritivas dos estudos incluídos: participantes e dados coletados	91

SUMÁRIO

	Página
RESUMO.....	iv
ABSTRACT	vi
LISTA DE FIGURAS.....	viii
LISTA DE TABELAS	ix
1 INTRODUÇÃO	1
1.1 O problema e sua importância	1
2 JUSTIFICATIVA	2
3 REVISÃO DE LITERATURA	2
3.1 Maturação biológica e identificação de talentos	3
3.2 O Efeito da Idade Relativa.....	7
4. DELINEAMENTO DA PESQUISA	12
5 OBJETIVOS	13
6 ESTUDO 1 (Revisão Sistemática sobre o EIR).....	14
6.1 OBJETIVO.....	14
6.2 MATERIAIS E MÉTODOS.....	14
6.3 RESULTADOS	17
6.4 DISCUSSÃO	19
6.5 CONCLUSÃO.....	20
6.6 REFERÊNCIAS	21
7 ESTUDO 2 (EIR no Futebol)	29
7.1 OBJETIVO.....	29
7.2 MATERIAIS E MÉTODOS.....	29
7.3 RESULTADOS	30
7.4 DISCUSSÃO	33
7.5 CONCLUSÃO.....	37
7.6 REFERÊNCIAS	37
8 ESTUDO 3 (Data de nascimento e maturação biológica) .	39
8.1 OBJETIVO.....	39
8.2 HIPÓTESE	39
8.3 MATERIAIS E MÉTODOS.....	39
8.4 RESULTADOS	43

8.5	DISCUSSÃO	46
8.6	CONCLUSÃO.....	50
8.7	REFERÊNCIAS.....	51
9	ESTUDO 4 (Desempenho técnico e maturação biológica)	54
9.1	OBJETIVO.....	54
9.2	HIPÓTESE	54
9.3	MATERIAIS E MÉTODOS.....	54
9.4	RESULTADOS	59
9.5	DISCUSSÃO	64
9.6	CONCLUSÃO.....	68
9.7	REFERÊNCIAS.....	69
10.	CONSIDERAÇÕES FINAIS	73
11.	ANEXO 1 – (Referências)	76
11.	ANEXO 2 – (Tabelas 11 e 12).....	88

1. INTRODUÇÃO

1.1. O problema e sua importância

O estado hormonal, os parâmetros antropométricos e o desempenho físico têm sido amplamente utilizados para investigar o processo de treinamento em jovens jogadores de futebol (Malina et al., 2005, Di Luigi et al., 2006, Gravina et al. 2008, Figueiredo et al., 2009, Moreira et al., 2013).

Apesar da ausência de evidências que ofereçam suporte para a utilização dessas medidas isoladamente para predizer o sucesso em diferentes modalidades esportivas (Abbott et al., 2005, Vaeyens et al., 2008), há evidências consistentes sobre a associação entre o estado hormonal e o desempenho físico na população de jovens jogadores de futebol.

De fato, achados de investigações anteriores indicaram que os hormônios androgênicos podem influenciar as características antropométricas e a composição corporal (Bunny et al., 1995; Campbell et al., 2003), o que por sua vez pode afetar as capacidades neuromusculares e o desempenho físico (Bunc & Psotta, 2001, Eisenmann e Malina, 2003).

O desenvolvimento físico avançado é considerado uma vantagem significativa e os jogadores menos desenvolvidos são frequentemente subestimados ao longo do processo de identificação e seleção de talentos (Helsen et al., 2000). Apesar disso, fatores como o efeito da idade relativa e a maturação biológica podem interferir no processo de seleção e promoção de talentos.

A identificação de talentos foi definida como o processo de reconhecimento de indivíduos com potencial para se tornar atletas de elite (Williams, 2000; Phillips et al., 2010). O processo de reconhecimento de talentos e subsequentemente de promovê-lo numa fase inicial ou durante o processo inicial de formação sistemática é considerado essencial para muitos clubes de futebol de elite (Reilly et al., 2000; Gonaus e Müller, 2012).

Recentemente, (Unnithan et al., 2012) propuseram que a utilização do jogo reduzido poderia ser uma "abordagem holística" para identificar jogadores com a capacidade de se comportarem bem no padrão de 11 jogadores de cada lado, portanto, uma ferramenta alternativa para a identificação de talentos. Apesar desta reivindicação recente sobre a utilidade de jogos reduzidos (JRs), os estudos que descrevem o desempenho técnico de jogadores de futebol jovens de elite que participam em JRs são ainda escassos. Além disso, os dados referentes à influência do estado hormonal, maturação biológica, medidas antropométricas e desempenho físico sobre o desempenho técnico são ainda limitados para esta população.

2. JUSTIFICATIVA

Os profissionais que atuam nas categorias de base do futebol (técnicos, preparadores físicos e/ou comissões técnicas) estão constantemente em contato com o processo de seleção e promoção de talentos. Nestes processos (ex. processos de seleção, peneiras, olheiros), a subjetividade empregada na prática pode repercutir tanto na escolha/inclusão/promoção equivocada, como na exclusão precipitada de jovens talentos – colocando em risco a formação das futuras gerações de talentos para o futebol. Diante dessa problemática, o reconhecimento dos fatores relacionados ao efeito da idade relativa e à maturação biológica na seleção e avaliação das categorias de base do futebol, pode contribuir para a geração de conhecimentos na área, bem como para dirimir erros nos processos de seleção e promoção de talentos na modalidade.

3. REVISÃO DE LITERATURA

Em função do propósito deste projeto, que é a análise da influência do efeito da idade relativa e da maturação biológica para o desempenho e para o processo de seleção de talentos nas categorias de base do futebol, foram abordados na revisão de literatura os aspectos específicos que permeiam (i) a problemática relacionada à

maturação biológica e (ii) ao efeito da idade relativa diante dos processos de identificação de talentos.

3.1. Maturação biológica e identificação de talentos

A identificação do talento esportivo (ITE) tornou-se um componente vital dos programas esportivos realizados em uma perspectiva longitudinal. Nesse sentido, os modelos de desenvolvimento do atleta em longo prazo têm sido propostos e adotados em diferentes países, com distintas abordagens e direcionamentos. Por exemplo, no Reino Unido, o modelo intitulado “Long Term Athlete Development (LTAD)” tem direcionado as ações de técnicos e pesquisadores e, mais recentemente, discutido à luz das evidências científicas e possibilidades de aplicação (Ford et al, 2011).

A literatura sugere uma alta taxa de sucesso de ITE em esportes individuais, cujos requisitos específicos de caráter antropométrico e fisiológico podem determinar e limitar o desempenho de maneira significativa, como ocorre, por exemplo, no remo, levantamento de peso, ciclismo, canoagem e atletismo (Hoare e Warr, 2000). No entanto, o uso de ITE em modalidades esportivas, como o futebol, que dependem de tomadas de decisões baseadas no reconhecimento do ambiente e de suas constantes mudanças, em associação com um nível elevado de habilidade e técnica contextualizada (“noção do jogo”), exige ainda um maior número de investigações antes da proposição de modelos de previsão (Reilly e Bangsbo, 2000; Hoare e Seidel, 2000; Hohmann e Seidel, 2003; Falk et al, 2004, Lidor et al, 2005).

Por sua vez, o crescente interesse sobre a influência dos atributos antropométricos e fisiológicos no desempenho físico/esportivo tem impulsionado as pesquisas sobre o efeito da maturação biológica no processo de desenvolvimento de jovens atletas. Vários autores têm demonstrado que diferentes aspectos, incluindo variáveis morfológicas e de aptidão física, como por exemplo, o tamanho corporal, a velocidade e a força, possuem um ritmo de desenvolvimento individual durante o período da puberdade, sendo altamente dependente do estágio de maturação

biológica que um determinado sujeito se encontra (Malina et al, 2005; Bourgois et al, 2006.).

Portanto, durante o período pubertário, em ritmos que podem variar de adolescente para adolescente (ritmos precoce, normal e tardio), ocorrem transformações biológicas acentuadas em termos de crescimento e maturação, que promovem mudanças no aspecto físico, interferindo inclusive no desempenho dos jovens (Bastos e Hegg, 1986; Beunen, 1989; Beunen e Malina 1996; Guedes e Guedes, 1996; Jones et al, 1999; Katzmarzyk et al, 1997; Malina, 1988; Malina & Bouchard, 1991; Malina & Beunen, 1996).

Neste sentido, conforme Massa e Ré (2010), especificamente sobre o crescimento da estatura, um cuidado especial deve ser guardado em relação aos anos da puberdade, nos quais flutuações acima ou abaixo do percentil de referência registrado nos anos da infância podem surgir em função dos diferentes ritmos individuais (ritmos precoce, normal e tardio) de passagem pelo *pico de velocidade em estatura*. Essas diferenças individuais fazem com que, momentaneamente, um pré-adolescente e/ou adolescente possa se encontrar *acima* ou *abaixo* do percentil acompanhado durante o desenvolvimento infantil. Portanto, o ritmo *precoce* ou o ritmo *tardio* de passagem por este evento torna a estimativa da estatura adulta comprometida quando se utiliza como referência apenas a observação momentânea da mesma, sem considerar outros indicativos e/ou aspectos maturacionais adjacentes (ex. maturação sexual, taxas hormonais, entre outros).

Assim, particularmente no futebol, sobretudo durante os anos da puberdade, o desenvolvimento físico avançado em decorrência de sujeitos de superior idade cronológica (ex. sujeitos nascidos nos primeiros trimestres do ano vs. sujeitos nascidos no último trimestre do mesmo ano) e/ou de maturação biológica precoce, acaba sendo uma grande vantagem para o desempenho nos treinamentos e jogos, em detrimento dos jogadores mais jovens, que tendem a estar em desvantagem (Helsen et al, 2000).

Neste sentido, a despeito dessa problemática, vários estudos têm relatado que as oportunidades de seleção de talentos de jovens jogadores de futebol tendem a favorecer os meninos fisicamente mais altos e mais fortes (Brewer, Balsom, e Davis, 1995; Simmons e Paull, 2001), de modo que, proporcionalmente, cada vez

menos meninos de maturação biológica tardia são observados em times de futebol após a faixa etária dos 13 anos, perdurando até o alto nível (Malina, 2003).

Portanto, ao utilizar a avaliação da maturação sexual como estimativa da idade biológica, embora exista uma idade média de passagem pelos diferentes estágios da maturação sexual (pré-púbere: entre 10 - 13 anos; púbere: entre 13 - 16 anos; pós-púbere: entre 16 - 18/20 anos), pode ocorrer que individualmente um determinado sujeito se encontre aos 14 anos em um estágio pós-púbere de desenvolvimento, sendo considerado precoce para a idade cronológica que possui. Enquanto que outro sujeito também de 14 anos se encontre em um estágio pré-púbere, sendo considerado tardio para sua idade cronológica.

Desta maneira, durante a puberdade, a variabilidade nas características físicas entre indivíduos de uma mesma idade cronológica pode ser muito grande. Por este mesmo motivo, a idade cronológica por si só não é suficiente para determinar e explicar o estágio maturacional individual de um adolescente e suas possíveis relações com a aptidão física e, conseqüentemente, com o desempenho esportivo.

Portanto, se a avaliação da maturação biológica não for levada em consideração, não será possível interpretar se as variações de desempenho esportivo estão ocorrendo em função do estágio maturacional ou da capacidade diferenciada do indivíduo para aquela atividade. Complementando, na área esportiva, não será possível explicar se um determinado sujeito pode ser considerado talento pelo que apresenta ou se o que é demonstrado no desempenho é apenas fruto da sua precocidade, um traço momentâneo, por vezes inconsistente e válido apenas por um período curto de tempo.

Assim, muitos jovens jogadores talentosos de futebol podem ser subestimados em função de um ritmo tardio de desenvolvimento pubertário, porque em média eles são menos desenvolvidos fisicamente, que por sua vez, indica que eles também possuem um ritmo tardio de desenvolvimento endócrino. Esta consideração significa que na categoria competitiva de jovens atletas de mesma idade cronológica, pode haver indivíduos com diferenças significativas nos padrões hormonais. Desta maneira, o padrão de desenvolvimento do sistema endócrino influencia o ritmo de desenvolvimento das variáveis antropométricas e de

composição corporal (Campbell et al, 2003; Kiess et al, 1995), que acabam por afetar as capacidades neuromusculares e conseqüentemente o desempenho físico (Bunc e Psotta, 2001; Eisenmann e Malina, 2003; Malina et al, 2004). Esta relação entre a maturação biológica, o padrão hormonal e o desempenho físico de jovens do sexo masculino durante puberdade têm sido consistentemente demonstrada, em particular quando meninos de estágios maturacionais diferentes (estágios normal, precoce e tardio) são comparados.

Logo, meninos precoces, devido ao incremento da testosterona na puberdade, tendem a apresentar, momentaneamente, maiores valores de estatura, peso corporal, massa magra, força, velocidade, potência e, conseqüentemente, tendem a possuir melhores resultados em testes de desempenho e, portanto, superioridade em modalidades esportivas que envolvem estas capacidades. Neste caso, o profissional que negligenciar as informações decorrentes dos diferentes ritmos de desenvolvimento maturacional durante a puberdade, correrá o risco de promover interpretações equivocadas sobre o diagnóstico e o prognóstico do desempenho, trazendo prejuízos para os sujeitos e comprometendo o processo de promoção de talentos (Massa e Ré, 2010).

Neste sentido, a literatura tem demonstrado consistentemente que os meninos mais maduros são mais pesados, mais fortes e possuem um melhor desempenho em tarefas relacionadas à força, velocidade e capacidade de resistência (Figueiredo et al., 2009; Malina et al., 2004; Vaeyens et al., 2006). (Malina et al., 2000; Malina et al., 2004; Figueiredo et al., 2009). Como resultado, jogadores maduros e/ou precoces possuem vantagens significativas, notadamente, nas modalidades esportivas que se caracterizam por apresentar contato físico, como futebol, basquetebol, hóquei e rugby (Gil et al., 2007; Coelho e Silva et al., 2010; Coelho e Silva et al., 2012, Till & Jones, 2015).

Ademais, a maturação biológica está fortemente relacionada à secreção de hormônios sexuais durante a adolescência (Naughton et al., 2000). Portanto, é razoável esperar uma maior concentração de testosterona para meninos que amadurecem mais cedo quando comparados a meninos que amadurecem mais tardiamente.

Como a testosterona modula vários processos relacionados ao crescimento e

à maturação, um melhor desempenho físico também deve ser esperado para os meninos mais maduros. Por exemplo, Gravina et al. (2008) relataram que a concentração de testosterona salivar no início da temporada foi correlacionada com a melhora do desempenho físico durante a temporada em uma amostra de jovens jogadores de futebol. Também foi demonstrado que a concentração de testosterona desempenha um papel chave na determinação do desempenho físico (Yo-Yo and salto vertical) em jogadores de futebol pré-adolescentes (Moreira et al., 2013). Estes resultados sugerem que a concentração de testosterona pode influenciar o desempenho físico em jogadores jovens. Consequentemente, poderá afetar o processo de seleção dos jovens.

3.2. O Efeito da Idade Relativa

Durante os principais estágios de desenvolvimento psicobiológico do ser humano, a infância e a adolescência, os indivíduos são universalmente divididos em grupos etários cronológicos com base em uma data de corte específica, via de regra, considerando o ano de nascimento. A justificativa desse fato é garantir oportunidades igualitárias de desenvolvimento (Mujika et al, 2009). No contexto do esporte, essencialmente nas categorias de base, esse fato se repete. Os indivíduos, geralmente, são agrupados e selecionados a partir do ano de nascimento, considerando um período de 12 ou 24 meses (Vaeyens et al, 2005; Mujika et al, 2009). O pressuposto é o mesmo: garantir a equidade das oportunidades, desenvolvimento e competição (Barnsley et al, 1992; Mush e Grondin, 2001).

Entretanto, sujeitos nascidos em um mesmo ano podem apresentar idades biológicas bastante distintas. Por exemplo, um indivíduo que nasce no mês de Janeiro é quase um ano mais velho que um indivíduo que nasce no mês de Dezembro do mesmo ano. Quando a categorização é realizada em um período de 24 meses, essa diferença é maximizada, podendo chegar a quase dois anos (Mujika et al, 2009). Nesse sentido, o modelo atual de categorização dos atletas de base parece contribuir para a ocorrência de alta variabilidade interindividual no que se refere ao desenvolvimento biológico (Malina et al, 2004). Tal fato, em tese, pode favorecer os atletas nascidos no primeiro trimestre, pois estes apresentam maturação precoce em relação aos nascidos no último trimestre do ano.

De fato, desde os anos 80 (Barnsley et al, 1985), análises das datas de nascimento de atletas (profissionais e de categorias de base) de diversas modalidades esportivas têm revelado maior prevalência de indivíduos que nascem nos primeiros meses do ano (Barnsley et al, 1992; Mush e Grondin, 2001; Vaeyens et al, 2005; Mujika et al, 2009; Williams, 2010; Nakata et al, 2011). Esse fenômeno é conhecido como “efeito da idade relativa” (EIR). A incidência do EIR tem sido atribuída à grande variabilidade biológica entre indivíduos com a mesma idade cronológica durante a infância e adolescência (Barnsley et al, 1992; Baxter-Jones, 1995; Mush e Grondin, 2001).

Nesse sentido, algumas hipóteses têm sido levantadas. Por exemplo, as modalidades esportivas que apresentam maior dependência de fatores como composição corporal, resistência aeróbia, força e potência muscular parecem sofrer maior influência desse fenômeno (Malina, 1994; Mush e Grondin, 2001). Também é cogitada a hipótese de que em modalidades esportivas cujo contato físico é frequente e característico, há maior influência do EIR (Delorme et al, 2009). Nessa perspectiva, a garantia da equidade das oportunidades, desenvolvimento e sucesso na competição entre atletas de categorias de base parece questionável, principalmente nas categorias formadas por pré-adolescentes e adolescentes.

Dentre as diversas modalidades esportivas, o futebol tem sido destacado como uma modalidade esportiva que apresenta forte influência do EIR (Barnsley et al, 1992; Mush e Grondin, 2001; Vaeyens et al, 2005; Mujika et al, 2009; Williams, 2010; Nakata et al, 2011). No cenário internacional, existem dados sobre o impacto do EIR nas categorias de base (Helsen et al, 1998; Helsen et al, 2005; Vaeyens et al, 2005; Mujika et al, 2009; Williams, 2010). Entretanto, no âmbito nacional não há relatos específicos sobre o efeito do EIR em clubes da elite do futebol brasileiro.

Em estudo realizado por Helsen et al (2000), foi observado que jogadores de futebol nascidos entre os meses de janeiro e março são mais propensos a ser identificados como “jovens talentosos para o futebol”, ao contrário de jogadores nascidos entre os meses de agosto a dezembro. Este fenômeno é conhecido como “Efeito da Idade Relativa” (EIR).

No futebol, Cobley et al (2008) constatou que o EIR interfere na probabilidade de jovens alcançarem não apenas o estágio de jogador profissional, mas também o cargo de treinador no futebol alemão.

Na Tabela 1, é possível verificar alguns estudos realizados com amostras de jogadores de futebol a respeito da incidência do EIR, nos quais se observa, de maneira geral, um maior agrupamento de datas de nascimento localizadas no primeiro quarto do ano.

Tabela 1: Percentual de distribuição de datas de nascimento de estudos realizados com futebol, conforme os Quartos de ano (Q).

		Quartos de ano (Q)			
		Q1 (%)	Q2 (%)	Q3 (%)	Q4 (%)
Noruega	(Wiiium et al, 2010)	29,5	30,5	22,6	17,5
País Basco	(Mujika et al, 2009)	29,9	26,9	23,2	20,0
Inglaterra	(Helsen et al, 2005)	50,0	13,8	19,1	17,0
França	(Helsen et al, 2005)	43,9	31,7	9,8	14,6
Portugal	(Helsen et al, 2005)	45,8	34,7	12,5	6,9
Holanda	(Helsen et al, 2005)	36,8	20,8	26,7	15,8
Itália	(Helsen et al, 2005)	46,8	23,4	26	3,9
Dinamarca	(Helsen et al, 2005)	36,7	32,2	22,2	8,9
Bélgica	(Helsen et al, 2005)	37,4	32,3	20,2	10,1
Austrália	(Musch e Ray, 1999)	20,0	26,0	25,0	19,0
Japão	(Musch e Ray, 1999)	37,0	30,0	17,0	17,0
Alemanha	(Musch e Ray, 1999)	30,5	24,5	22,0	23,0
Suécia	(Brewer et al, 1995)	56,0	20,0	20,0	4,0

Legenda: Q1 (janeiro/fevereiro/março); Q2 (abril/maio/junho); Q3 (julho/agosto/setembro); Q4 (outubro/novembro/dezembro).

Em um estudo realizado por Folgado et al (2006), com jogadores (n=188) que pertenciam à Associação de Futebol de Lisboa, na temporada 2004/2005, foram encontradas diferenças estatisticamente significativas na distribuição da população total, nas categorias de infantis, iniciados e juvenis. Também foram encontradas diferenças importantes quando os jovens foram analisados conforme a posição de jogo, sendo que nas posições de defesa e de meio-campo houve uma tendência para os jogadores, destes grupos, apresentarem datas de nascimento mais próximas do início do ano.

Rogel et al (2007), estudou a data de nascimento de 786 jovens e 90 jogadores de futebol profissional brasileiros. Os resultados obtidos também indicam uma predominância de datas de nascimento localizadas entre o primeiro e o segundo quartil do ano. Um estudo realizado por Carli et al (2009), investigou o EIR em 399 futebolistas da Europa e América do Sul, participantes dos mundiais nas categorias sub-17 e sub-20 no ano de 2007. Todos os grupos apresentaram maior tendência em selecionar jogadores nascidos nos primeiros meses do calendário, sendo mais evidente na categoria sub-17 e na confederação Europeia.

Augste e Lames (2011) estudaram o EIR em 911 jogadores de futebol de elite, da categoria sub-17 da Liga de Futebol da Alemanha na temporada 2008-2009. Houve uma correlação significativa entre o EIR e o sucesso definido pela classificação final das equipes. Ficou evidenciado também que jogadores nascidos nos primeiros trimestres do ano tiveram mais chance de sucesso no futebol juvenil. No entanto, os autores ressaltam que equipes, em que o EIR não foi evidenciado, são capazes de participar do campeonato, tendo o benefício de promover jogadores com uma melhor perspectiva para carreiras longas e bem sucedidas na idade adulta.

Williams (2010), numa investigação sobre o EIR em edições da Copa do Mundo de Futebol Sub-17 da FIFA, entre os anos de 1997 e 2007, verificou que as distribuições dos meses de nascimento foram significativamente diferentes, com mais jogadores nascidos nos primeiros meses do ano em comparação com os meses posteriores, sendo que 40% nasceram no primeiro trimestre do ano, enquanto que apenas 16% nasceram nos últimos três meses do ano (outubro, novembro e dezembro). Uma pequena porção deste efeito parece ser devido à estatura dos jogadores. O EIR foi observado para todas as confederações

associadas à FIFA, com exceção das seleções pertencentes ao continente africano, as quais parecem exibir um efeito inverso da idade relativa, com uma proporção relativamente maior de jogadores nascidos na parte posterior dos meses do ano, especialmente em dezembro. Mesmo assim, de maneira geral, se observa uma forte tendência em direção à inclusão de jogadores nascidos no início do ano de seleção.

Desta maneira, no cenário prático, o técnico precisa considerar todas estas questões em conjunto para melhorar o seu processo de seleção e promoção de talentos no futebol, considerando as distintas etapas do treinamento em longo prazo. No entanto, esses fatores são muitas vezes esquecidos ou simplesmente negligenciados pelos treinadores e membros da sua equipe técnica. Esta situação pode ser explicada por diferentes variáveis. Entre elas, pode ser citado o processo de admissão dos jovens atletas na prática esportiva, que muitas vezes é baseado apenas na idade cronológica, devido à organização etária das categorias competitivas infanto-juvenis (Helsen et al, 2000). Este sistema é semelhante ao utilizado por organizações escolares (Hirose, 2009). Um sistema de classificação de categorias competitivas é adotado por países distintos, de acordo com as regras da FIFA (Federation Internationale de Football Association), utilizando o ano de nascimento como critério de inclusão (Hirose, 2009). As diretrizes da FIFA, seguidas por tantos países em diferentes continentes como, por exemplo, Japão, Bélgica e Brasil, adotam 01 de janeiro como o início do ano de inclusão numa categoria competitiva. Contudo, este critério de classificação aplicado pode ser tendencioso e induzir equívocos de detecção, seleção e promoção de jovens atletas, especialmente em modalidades esportivas altamente competitivas mesmo na tenra idade, como é o futebol.

A falta de utilização de dados existentes sobre a relação entre o efeito da idade relativa, o desenvolvimento puberal, a concentração hormônios e as medidas de desempenho pode afetar, negativamente, a estrutura dos programas de treinamento em longo prazo, aumentando a probabilidade de decisões tendenciosas e/ou equivocadas relacionadas à detecção, seleção e promoção de talentos. Desta maneira, a abordagem integrada de parâmetros cronológicos (EIR), biológicos (nível de maturação e concentração de hormônios) e as medidas de desempenho (testes gerais e específicos) poderia maximizar o sucesso dos programas de na seleção e treinamento de jogadores de futebol adolescentes. Neste sentido, mais pesquisas

sobre o impacto o efeito da idade relativa e da maturação biológica de jovens atletas que participam do processo de treinamento a longo prazo parecem fundamentais para o avanço desse campo estudo.

Levando em conta essas evidências, é plausível supor que tanto a maturidade biológica como o EIR podem influenciar o processo de seleção dos jogadores de futebol juvenil. Apesar destas afirmações e do fato de que o futebol é uma modalidade esportiva importante no Brasil, ainda há poucos dados disponíveis sobre a influência da maturação biológica e do EIR no processo de seleção de longo prazo em clubes de futebol profissional no Brasil.

4. DELINEAMENTO DA PESQUISA

A presente pesquisa foi constituída de 4 estudos organizados dentro de uma sequência lógica, sendo que cada etapa da pesquisa contribuiu para a elaboração da etapa subsequente. O primeiro estudo (Estudo 1 – Revisão Sistemática: o EIR no Futebol) teve o intuito de realizar uma revisão sistemática sobre o tema do efeito da idade relativa no futebol. A importância desta revisão sistemática foi mapear os delineamentos e avanços das pesquisas realizadas nesse contexto. Os resultados revelados na revisão sistemática contribuíram para a elaboração dos delineamentos dos estudos que constituíram as demais partes do projeto. Assim, o segundo estudo (Estudo 2 – Efeito da Idade Relativa no Futebol) buscou comparar a distribuição das datas de nascimento de atletas das categorias de base de um clube de elite do futebol brasileiro com a população geral (referência) da mesma faixa etária. A partir deste levantamento e de acordo com a premência indicada nos resultados observados, o terceiro estudo (Estudo 3 - A influência da data de nascimento e do nível de testosterona no processo de seleção de jovens jogadores de futebol) buscou investigar a influência da data de nascimento, da concentração de testosterona, da maturidade sexual, do perfil antropométrico e da força de preensão manual de jovens jogadores de futebol envolvidos em um processo de seleção de 1 ano. Por sua vez, o quarto estudo (Estudo 4 – O desempenho técnico dos jogadores de futebol e a sua relação com o estado hormonal, a maturidade sexual, o perfil

antropométrico e o desempenho físico) teve o intuito de examinar a influência do estado hormonal, nível de maturidade, perfil antropométrico e desempenho físico no desempenho técnico de jogos reduzidos (JRs) em atletas de futebol juvenil de elite.

Assim, (a seguir) os itens 6, 7, 8 e 9 do presente trabalho se referem, respectivamente, aos Estudos 1, 2, 3 e 4. Nesta sequência, os 4 estudos serão apresentados detalhadamente e, de acordo com a natureza de cada um deles, poderão conter: (i) título, (ii) objetivo, (iii) materiais e métodos, (iv) resultados, (v) discussão e (vi) conclusão.

5. OBJETIVOS

Os objetivos da presente pesquisa são:

- Objetivo Geral

Analisar o efeito da idade relativa e da maturação biológica para o processo de seleção de jovens jogadores de futebol.

- Objetivos Específicos

- (1) Realizar uma revisão sistemática sobre o tema do efeito da idade relativa no futebol. (Estudo 1)
- (2) Analisar e comparar a distribuição das datas de nascimento de atletas das categorias de base de um clube de elite do futebol brasileiro com a população geral (referência) da mesma faixa etária. (Estudo 2)
- (3) Investigar a influência da data de nascimento, da concentração de testosterona, da maturidade sexual, do perfil antropométrico e da força de preensão manual de jovens jogadores de futebol envolvidos em um processo de seleção de 1 ano. (Estudo 3)

- (4) Examinar a influência do estado hormonal, nível de maturidade, perfil antropométrico e desempenho físico no desempenho técnico de jogos reduzidos (JRs) em atletas de futebol juvenil de elite. (Estudo 4)

6. ESTUDO 1

“EFEITO DA IDADE RELATIVA NO FUTEBOL: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA”

6.1. OBJETIVO

Revisão sistemática e análise sobre o Efeito da Idade Relativa no Futebol.

6.2. MATERIAIS E MÉTODOS

Este estudo é uma revisão sistemática do estado da arte das pesquisas sobre o Efeito da Idade Relativa no Futebol, desenvolvido e escrito de acordo com os itens da lista de verificação de PRISMA (Liberati et al., 2009).

Critérios Elegibilidade

Documentos científicos originais que se concentraram no Efeito da Idade Relativa no Futebol, independentemente das características da população estudada (por exemplo, faixa etária, etnia, condições de saúde). Por outro lado, outros tipos de publicações científicas como revisões, metanálises, monografias, dissertações, teses, trabalhos de congressos e outros trabalhos de pesquisa não foram considerados.

Estratégia de Seleção

Os estudos foram recuperados através de buscas informatizadas nos bancos de dados: “PsycINFO; PubMed; SciELO; SCOPUS; SPORTDiscuss e Web of Science”. A pesquisa sistemática utilizou as seguintes palavras-chave: "relative age effect", "effect of relative age", “soccer and football”. Além das pesquisas realizadas em inglês, na base de dados SciELO, também foram utilizadas as mesmas estratégias em espanhol e português. A pesquisa sistemática incluiu trabalhos disponíveis até 29/04/2016. Foram realizadas pesquisas manuais em listas de

referências de artigos revisados, em coleções de trabalhos de pesquisadores e contato direto com pesquisadores especializados na área.

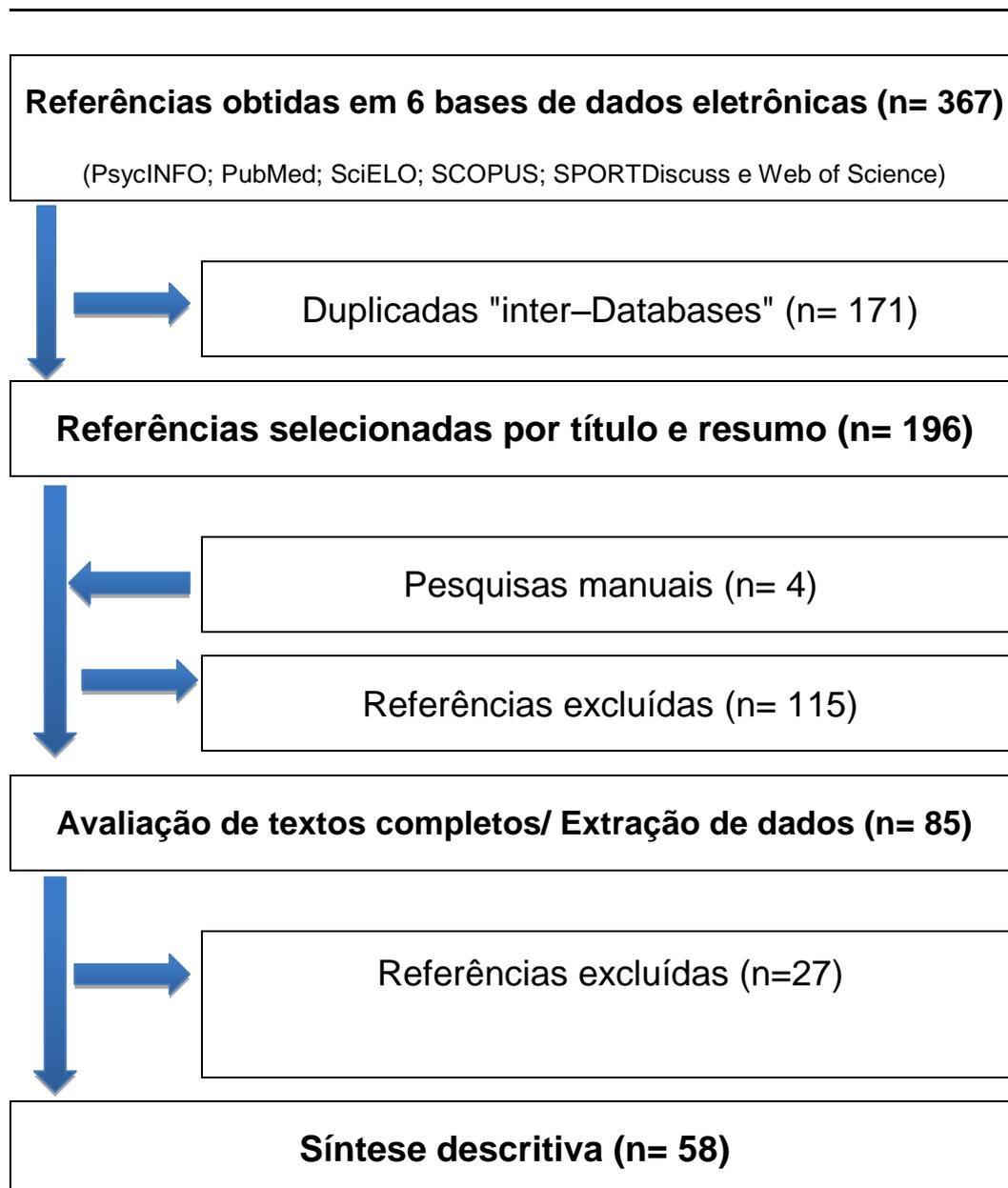
Pesquisas manuais e eletrônicas ajudaram a encontrar 367 estudos que eram potencialmente relevantes em função dos resumos. Oitenta e cinco desses estudos foram selecionados para posterior avaliação, de acordo com os critérios de inclusão mencionados anteriormente. Desses oitenta e cinco estudos, vinte e sete foram excluídos devido a: (1) o foco do estudo não foi apenas no futebol ou jogador de futebol, por exemplo, treinador, voleibol e outro esporte (n = 18); (2) não há informações suficientes sobre o estudo (n = 7); (3) os estudos não foram de pesquisas originais (n = 2). Portanto, a síntese descritiva foi baseada em 58 estudos selecionados de acordo com os critérios previamente determinados (ver Figura 1 para detalhes).

Extração de dados e síntese

Os dados foram extraídos sistematicamente para resumir as principais características de: (1) local onde os estudos foram realizados; (2) ano de publicação; (3) principais objetivos; (4) características das amostras; (5) concepção metodológica; (6) teste estatístico utilizado; e (7) principais indicações do resultado proposto pelos estudos.

Processo operacional

Dois pesquisadores (RC e TS), independentes, foram responsáveis pelas etapas de busca sistemática, exclusão de duplicatas, leitura e concordância sobre os títulos e resumos. Três pesquisadores sênior (JN, MA e MS) foram contatados para estabelecer o consenso e resolver dúvidas a longo prazo. Três pesquisadores (JN, RC, TS) foram responsáveis pela extração dos dados e a síntese foi elaborada pelos seis pesquisadores (FG, JN, MA, MM, RC e TS).

Figura 1. Fluxograma da Revisão Sistemática

6.3. RESULTADOS

Os estudos sobre EIR e Futebol foram intensificados a partir do ano 2000. Somente dois artigos foram publicados antes deste ano, um em 1992 e outro em 1999. A primeira década deste século concentrou 10 artigos, sendo que a grande concentração das publicações ocorreu a partir de 2010, com seis publicações neste mesmo ano. Em 2011 foram duas publicações, sete em 2012, oito em 2013, nove em 2014, treze em 2015 e duas em 2016 até o momento da busca em bases de dados desta revisão (Tabelas 10 e 11 – Anexo 2).

Dentre os 58 títulos, em 48 deles foram usados os termos “the relative age effect” or “relative age effect”, em seus respectivos idiomas de publicação (Barnsley, 1992; Musch, 1999; Glamser, 2004; Helsen, 2005; Vaeyens, 2005; Vincent, 2006; Aramendi, 2007; Perez, 2008; Mujika, 2009; Delorme, 2010a; Delorme, 2010b; Del Campo, 2010; Wiiun, 2010; Willians, 2010; Augste, 2011; Romann, 2011; Costa, 2012; Deprez, 2012b; Fleming, 2012; Helsen, 2012; Van de Honert, 2012; Grossmann, 2013; Romann, 2013a; Romann, 2013b; Salinero, 2013a; Salinero, 2013b; Gil, 2013; Bidaurrazaga, 2014; Costa, 2014; Kirkendall, 2014; Massa, 2014; Mulazimoglu, 2014; Salinero, 2014; Silva, 2014; Votteller, 2014; Silva, 2015; Butler, 2015; González-Víllora, 2015; Machado, 2015; Matta, 2015; Mikulic, 2015; Penna, 2015; Prieto, 2015; Sedano, 2015; Silva Junior, 2015; Silva, 2015; Skorski, 2016; Rabelo, 2016), em 4 deles foi usado “Relative Age” (Delorme, 2010c; Deprez, 2012a; Ostapczuk, 2013; Lovell, 2015), em 3 deles “birth month” em seus respectivos idiomas de publicação (Penna, 2012; Fragoso, 2014; Saether, 2015), em 2 deles foi utilizado “birth date” (Jullien, 2008; Carling, 2009) e em apenas 1 dos casos foi utilizado “selection year” (Helsen, 2000). Além disso, dentre todos os títulos apenas 5 deles não descrevem diretamente o futebol (Delorme, 2010b; Romann, 2013a; Costa, 2014; Silva, 2014; Saether, 2015).

A maioria dos estudos com a análise do EIR em jogadores praticantes de futebol foram realizados com jogadores do continente europeu, sendo: Espanha (8 estudos), França (5 estudos), Alemanha (5 estudos), Bélgica (4 estudos), Reino Unido (2 estudos), Portugal (2 estudos), Noruega (2 estudos), Suíça (2 estudos), República da Irlanda (1 estudo) e Eslováquia (1 estudo). Além desses, 11 estudos

analisaram o EIR com a população de diversos países, considerando, por exemplo: participantes de Copas e Torneios. No continente americano, 5 estudos foram realizados com jogadores do Brasil, 4 estudos com jogadores dos EUA e 1 estudo com jogadores do Peru. Somente 1 estudo foi encontrado com jogadores da Austrália e 4 estudos não descreveram a nacionalidade dos jogadores (Tabelas 10 e 11 – Anexo 2).

Quanto ao sexo, 21 estudos descreveram que a amostra era composta apenas por sujeitos do sexo masculino, em contrapartida chama atenção que 25 estudos não descreveram o sexo investigado, ficando subentendido que também se tratavam do sexo masculino. Acreditamos que isso ocorra pelo fato do futebol ser mais reconhecido na prática masculina. Todavia, em 4 estudos a amostra foi só feminina (Delorme 2010a; Romann, 2011; Romann, 2013a; Sedano, 2015) e 8 estudos consideraram a presença dos ambos os sexos (Helsen, 2005; Vincent, 2006; Aramendi; 2007; Van de honert, 2012; Grossmann, 2013; Bidaurrezaga, 2014; Kirkendall, 2014; Silva, 2015)

46 dos estudos apresentaram como único dado coletado a data de nascimento dos atletas, a maioria deles foi coletada junto ao centro de cadastro da FIFA, confederações nacionais, “*web sites*” de atletas e órgãos onde existem bancos de dados com informações dos mesmos.

Somente 10 estudos correlacionaram o EIR com outras variáveis, como: peso, estatura, dobras cutâneas, monitoramento eletrocardiógrafo, análise de lactato (Aramendi, 2007); desempenho anaeróbico, estatura, altura sentado e massa corporal (Deprez, 2012a); altura sentada e massa corporal (Deprez, 2012b); dados antropométricos e testes de performance (Gil, 2013); massa corporal, altura sentada, estatura e avaliação aeróbia (Lovell, 2015); avaliação tática (Machado, 2015); dados antropométricos e testes de desempenho (Matta, 2015); tempo de reação (Penna, 2015); dados antropométricos e testes aeróbios (Silva, 2015); dados antropométricos (Skorski, 2016).

A faixa etária não foi bem especificada nos estudos, alguns não descreveram, outros indicaram o ano de nascimento, média de idade ou categoria que jogava (Tabelas 10 e 11 – Anexo 2).

6.4. DISCUSSÃO

Entre os objetivos analisados, o principal foi verificar o efeito da idade relativa utilizando a descrição da distribuição de datas de nascimento nos distintos trimestres do ano – do total de 58 estudos analisados, 46 estudos tiveram este objetivo principal (Tabelas 10 e 11 – Anexo 2). Sete estudos tiveram a preocupação de verificar a relação do EIR com variáveis antropométricas e com o desempenho aeróbio dos jogadores (Carling, 2009; Romann, 2011; Deprez, 2012a; Deprez, 2012b; Gil, 2013; Lovell, 2015; Matta, 2015); três correlacionaram o EIR com o posicionamento do jogador em campo (Penna, 2012; Romann, 2013a; Salinero, 2013b), um estudo com esquema tático (Machado, 2015); e um com teste de reação (Penna, 2015).

Assim, se pode constatar que a maioria dos estudos (46 estudos) se restringiu apenas a descrever o percentual de jogadores nascidos em cada trimestre do ano. Por sua vez, apenas 12 estudos buscaram estabelecer relações entre o EIR e outras variáveis antropométricas e/ou de desempenho, indicando a carência de estudos que tenham avançado no sentido de entender e aprofundar as relações do EIR diante dos processos de crescimento, desenvolvimento, maturação, desempenho e identificação de talentos para o futebol.

Alguns estudos utilizaram mais de um teste estatístico para identificar o EIR. O teste qui-quadrado foi o mais utilizado: 43 estudos (Barnsley, 1992; Musch, 1999; Glamser, 2004; Vaeyens, 2005; Vincent, 2006; Jullien, 2008; Mujika, 2009; Delorme, 2010a; Delorme, 2010b; Delorme, 2010c; Del Campo, 2010; Wiiun, 2010; Willians, 2010; Romann, 2011; Costa, 2012; Deprez, 2012a; Deprez, 2012b; Fleming, 2012; Helsen, 2012; Penna, 2012; Van de Honert, 2012; Ostapczuk, 2013; Romann, 2013a; Romann, 2013b; Salinero, 2013a; Salinero, 2013b; Gil, 2013; Bidaurrazaga, 2014; Costa, 2014; Kirkendall, 2014; Massa, 2014; Mulazimoglu, 2014; Salinero, 2014; Silva, 2014; Votteller, 2014; Butler, 2015; González-Víllora, 2015; Lovell, 2015; Saether, 2015; Sedano, 2015; Silva Junior, 2015; Silva, 2015; Rabelo, 2016), este foi

usado sozinho ou com outros testes, por exemplo o teste de Kolmogorov Smirnov, utilizado em 10 estudos (Helsen, 2000; Helsen, 2005; Augste, 2011; Grossmann, 2013; Mulazimoglu, 2014; Butler, 2015; González-Víllora, 2015; Machado, 2015; Silva Junior, 2015; Skorski, 2016) e o Kruskal-Wallis utilizado em 6 estudos (Vaeyens, 2005; Perez, 2008; Del Campo, 2010; Salinero, 2013a; González-Víllora, 2015; Machado, 2015). Somente 6 estudos descreveram que realizaram estatística descritiva (Vaeyens, 2005; Vincent, 2006; Jullien, 2008; Deprez, 2012a; Deprez, 2012b; Silva, 2015). Outros testes também foram usados por exemplo: análises de regressão, ANOVA, teste de Tukey, teste de Mann-Whitney, MANCOVA, post-hoc Bonferroni, correlação de Spearman, teste de Shapiro Wilk, Friedman, teste de Levene e teste T.

Desta forma, notadamente, a aplicação das ferramentas estatísticas se aproxima da natureza descritiva da maioria dos estudos analisados e o grau de sofisticação das análises estatísticas observadas aumenta na medida em que alguns poucos estudos avançaram nas relações do EIR com outras variáveis de desenvolvimento e/ou desempenho.

Por fim, diante perspectiva central desta revisão sistemática sobre a presença do EIR no futebol, entre o total dos 58 estudos analisados, os resultados foram significativos em 55 estudos. Apenas em 2 estudos os resultados não foram significativos (Vincent, 2006 e Penna, 2015) e no estudo de Helsen (2012) os resultados não foram significativos somente para os jogadores de Portugal e Espanha (veja tabelas 10 e 11 – Anexo 2).

Sendo assim, se pode confirmar a presença do tema do EIR no futebol, ao passo que a grande maioria dos estudos realizados ao redor do mundo confirmaram uma maior concentração de jogadores nascidos nos primeiros trimestres do ano.

6.5. CONCLUSÃO

A partir desta revisão sistemática sobre o efeito da idade relativa no futebol foi possível concluir que:

- O EIR está presente de maneira marcante no futebol mundial.

- A maioria dos estudos investigou apenas a distribuição percentual de jogadores de futebol nascidos em cada trimestre do ano, recorrendo a bancos de dados e sites como fonte das datas de nascimento dos atletas. Esta constatação permite e confirma o diagnóstico do EIR no futebol, mas não avança e explica as relações entre o EIR e outras possíveis variáveis pertencentes ao contexto relacionado ao processo de desenvolvimento de talentos na modalidade.

- Poucos estudos buscaram investigar e testar as reais relações entre o EIR e as variáveis de crescimento, desenvolvimento, maturação e desempenho. Cabe salientar que para a realização desse tipo de pesquisa se torna fundamental a aproximação do pesquisador agindo diretamente junto aos clubes e atletas, para que se possa interagir com o processo de coleta de dados. Certamente, esse fator explica a carência de estudos com esse tipo de delineamento.

- Os achados encontrados na presente revisão sistemática revelam a problemática do tema e reforçam a importância de estudos que busquem verificar a relação do EIR com o processo de identificação e desenvolvimento de talentos no futebol brasileiro.

6.6. REFERÊNCIAS

Aramendi, J. M. G. (2007). El efecto relativo de la edad en el fútbol. Archivos de medicina del deporte: revista de la Federación Española de Medicina del Deporte y de la Confederación Iberoamericana de Medicina del Deporte, (117), 9-17.

Augste C, Lames M. The relative age effect and success in German elite U-17 soccer teams. J Sports Sci [Internet]. 2011;29(9):983–7. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21604225>.

Barnsley RH, Thompson AH, Legault P. Family planning: Football style. The relative age effect in football. Int Rev Sociol Sport 1992;27(1):77-87.

Baxter-Jones AD. Growth and development of young athletes. Should competition levels be age related? *Sports Med* 1995;20(2):59-64.

Bidaurrazaga-Letona I, Badiola A, Granados C, Lekue JA, Amado M, Gil SM. Efecto relativo de la edad en futbol: estudio en un club Vasco profesional. / Relative age effect in soccer: a study in a professional Basque club. *Retos Nuevas Perspect Educ Física, Deport y Recreación* [Internet]. 2014;2041(25):95–9. Available from: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=s3h&AN=114665407&lang=pt-br&site=ehost-live>.

Butler D, Butler R. The Relative Age Effect and Under-21 Irish Association Football: A Natural Experiment and Policy Recommendations. *Econ Soc Rev (Irel)*. 2015;46(4):511–9.

Carling C, Gall FI, Reilly T, Williams AM. Do anthropometric and fitness characteristics vary according to birth date distribution in elite youth academy soccer players? *Scand J Med Sci Sports* 2009;19:3-9.

Costa IT Da, Albuquerque MR, Garganta J. Relative age effect in Brazilian soccer players: a historical analysis. *Int J Perform Anal Sport* [Internet]. 2012;12(3):563–70. Available from: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=s3h&AN=88865048&lang=pt-br&site=ehost-live>

Costa, O. G., Paula, H. L. B., Coelho, E. F., Ferreira, R. M., & Werneck, F. Z. (2014). O efeito da idade relativa: análise da Copa do Mundo FIFA 2014.

Del Campo DGD, Vicedo JCP, Villora SG, Jordan ORC. The relative age effect in youth soccer players from Spain. *J Sport Sci Med*. 2010;9(2):190–8.

Delorme N, Boiché J, Raspaud M. Relative age effect in female sport: A diachronic examination of soccer players. *Scand J Med Sci Sport*. 2010;20(3):509–15.

Delorme N, Boiche J, Raspaud M. Relative age and dropout in French male soccer. *J Sports Sci*. 2010;28(7):717–22.

Delorme N, Raspaud M. Relative Age Effect in Elite Sports: Methodological Bias or Real Discrimination? *Eur J Sport Sci* [Internet]. 2010;10(March):91–6. Available from: <https://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/1001/1001.4070.pdf>

Deprez D, Coutts AJ, Fransen J, Deconinck F, Lenoir M, Vaeyens R, et al. Relative age, biological maturation and anaerobic characteristics in elite youth soccer players. *Int J Sports Med*. 2013;34(10):897–903.

Deprez D, Vaeyens R, Coutts AJ, Lenoir M, Philippaerts R. Relative Age Effect and Yo-Yo IR1 in Youth Soccer. *Int J Sports Med*. 2012;33(12):987–93.

Fleming J, Fleming S. Relative age effect amongst footballers in the English Premier League and English Football League, 2010-2011. *Int J Perform Anal Sport*. 2012;12(2):361–72.

Fragoso I, Massuca LM, Ferreira J. Effect of Birth Month on Physical Fitness of Soccer Players (Under-15) According to Biological Maturity. *Int J Sports Med*. 2015;36(1):16–21.

Gil SM, Badiola A, Bidaurrezaga-Letona I, Zabala-Lili J, Gravina L, Santos-Concejero J, et al. Relationship between the relative age effect and anthropometry, maturity and performance in young soccer players. *J Sports Sci* [Internet]. 2014;32(5):479–86. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24050650> <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/02640414.2013.832355>

Glamser FD, Vincent J. The Relative Age Effect Among Elite American Youth Soccer Players. *J Sport Behav* [Internet]. 2004 Mar;27(1):31–8. Available from: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=s3h&AN=13143074&lang=pt-br&site=ehost-live>

Gonzalez-Villora S, Pastor-Vicedo JC, Cordente D, González-Villora S, Pastor-Vicedo JC, Cordente D. Relative Age Effect in UEFA Championship Soccer Players. *J Hum Kinet* [Internet]. 2015;47(1):237–48. Available from: <https://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-84945956042&partnerID=40&md5=94e7a642c121a915e2377fe380c481f3>

Grossmann B, Lames M. Relative Age Effect (RAE) in Football Talents - the Role of Youth Academies in Transition to Professional Status in Germany. *Int J Perform Anal Sport*. 2013;13(1):120–34.

Helsen WF, Starkes JL, Van Winckel J. Effect of a change in selection year on success in male soccer players. *Am J Hum Biol*. 2000;12(6):729–35.

Helsen WF, Van Winckel J, Williams AM. The relative age effect in youth soccer across Europe. *J Sports Sci* 2005;23(6):629-36.

Helsen WF, Baker J, Michiels S, Schorer J, Van Winckel J, Williams AM. The relative age effect in European professional soccer: Did ten years of research make any difference? *J Sports Sci*. 2012;30(15):1665–71.

Hirose N. Relationships among birth-month distribution, skeletal age and anthropometric characteristics in adolescent elite soccer players. *J Sports Sci* 2009;27:1159-66.

Jullien H, Turpin B, Carling C. Influence de la date de naissance sur la carrière professionnelle des joueurs de football français. *Sci Sport*. 2008;23(3-4):149–55.

Kirkendall DT. The relative age effect has no influence on match outcome in youth soccer. *J Sport Heal Sci* [Internet]. Elsevier Ltd; 2014;3(4):273–8. Available from: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2095254614000635>

Lovell R, Towlson C, Parkin G, Portas M, Vaeyens R, Cobley S. Soccer Player Characteristics in English Lower-League Development Programmes: The Relationships between Relative Age, Maturation, Anthropometry and Physical Fitness. *PLoS One*. 2015;10(9).

Machado GF, Scaglia AJ, Costa IT da. Influência do efeito da idade relativa e do comportamento tático sobre o desempenho tático de jogadores de futebol da categoria sub-17. *Rev da Educ Física / UEM* [Internet]. 2015;26(2):223–31. Available from: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1983-30832015000200223&lang=pt

Malina RM, Bouchard C, Bar-Or O. Growth, Maturation, and Physical Activity, 2nd ed. Champaign, IL: Human Kinetics, 2004.

Massa, M.; Costa, E. C.; Moreira, A.; Thiengo, C. R.; Lima, M.; Quispe, W.; Aoki, M. S. Efeito da idade relativa no Futebol: o estudo de caso do São Paulo Futebol Clube. *Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano (Online)*, v. 16, p. 399-405, 2014.

Matta M de O, Figueiredo AJ, Garcia ES, Wernek FZ, Seabra A. Relative age effect on anthropometry, biological maturation and performance of young soccer players. *Rev Bras Cineantropometria & Desempenho Hum [Internet]*. 2015;17(3):257–68. Available from: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1980-00372015000300257&lang=pt

Mikulič M, Gregora P, Benkovský Ľ, Peráček P. The relative age effect on the selection in the Slovakia national football teams. *Acta Fac Educ Phys Univ Comeniana* [Internet]. 2015;55(2):122–31. Available from: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=s3h&AN=110931589&lang=pt-br&site=ehost-live>

Mujika I, Vaeyens R, Matthys SP, Santisteban J, Goirienea J, Philippaerts R. The relative age effect in a professional football club setting. *J Sports Sci* 2009;27(11):1153-8.

Mulazimoglu O. The Relative Age Effect (RAE) in Youth and Professional Soccer Players in Turkey. *Anthropologist*. 2014;18(2):391–8.

Musch J, Hay R. The relative age effect in soccer: Cross-cultural evidence for a systematic discrimination against children born late in the competition year. *Sociol Sport J*. 1999;16(1):54–64.

Musch J, Grondin S. Unequal competition as an impediment to personal development: A review of the relative age effect in sport. *Dev Rev* 2001;21:147-67.

Nakata H, Sakamoto K. Relative age effect in Japanese male athletes. *Percept Mot Skills* 2011;113(2):570-4.

Ostapczuk M, Musch J. The influence of relative age on the composition of professional soccer squads. *Eur J Sport Sci*. 2013;13(3):249–55.

Penna EM, de Mello MT, Ferreira RM, Moraes LCC de A, Costa VT da. Relative age effect on the reaction time of soccer players under 13 years old. *Mot Rev Educ Física* [Internet]. 2015;21(2):194–9. Available from: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1980-65742015000200194&lang=pt

Penna EM, Ferreira RM, da Costa VT, Santos BS, Moraes LCC de A. Relação entre mês de nascimento e estatura de atletas do mundial de futebol sub 17. *Rev Bras Cineantropometria e Desempenho Hum*. 2012;14(5):571–81.

Perez I J, Pain MTG. Relative age effect in Spanish association football: its extent and implications for wasted potential. *J Sports Sci*. 2008;26(10):995–1003.

Prieto A, Pastor-Vicedo JC, Serra J, González-Víllora S. L' efecte de l'edat relativa en el futbol espanyol: temporada 2013/14. *Apunt Educ Física y Deport*. 2015;121(05):36–43.

Rabelo FN, Pasquarelli BN, Matzenbacher F, Campos FAD, Osiecki R, Dourado AC, et al. The relative age effect on the categories of Brazilian soccer: Selection criteria or a population trend? *Rev Bras Ciências do Esporte* [Internet]. Colégio Brasileiro de Ciências do Esporte; 2016;38(04):1–6. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.rbce.2016.01.001>

Romann M, Fuchslocher J. Influence of the selection level, age and playing position on relative age effects in Swiss women's soccer. *Talent Dev Excell* [Internet]. 2011;3(2):239–47. Available from: <https://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-84865761106&partnerID=40&md5=7a9768fb7227fb2308ec4db76d44a860>

Romann M, Fuchslocher J. Relative age effects in Swiss junior soccer and their relationship with playing position. *Eur J Sport Sci* [Internet]. 2013;13(4):356–63. Available from: <https://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-84880445873&partnerID=40&md5=0eb6aa5b4656e4bc818eeb9b3065d021>

Romann M, Fuchslocher J. Influences of player nationality, playing position, and height on relative age effects at women's under-17 FIFA World Cup. *J Sports Sci* [Internet]. 2013;31(1):32–40. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22909307>

Sæther SA. Selecting players for youth national teams - A question of birth month and reselection? *Sci Sport* [Internet]. Elsevier Masson SAS; 2015;30(6):314–20. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.scispo.2015.04.005>

Salinero Martín JJ, Pérez-González B, Burillo P, Lesma ML. El efecto de la edad relativa en el fútbol español. *Apunt Educ Física y Deport* [Internet]. 2013;05(114):53–7. Available from: <http://www.revista-apunts.com/es/hemeroteca?article=1613>

Salinero JJ, Pérez B, Burillo P, Lesma ML. Relative age effect in European professional football. Analysis by position. *J Hum Sport Exerc* [Internet]. 2013;8(4):966–73. Available from: <https://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-84892455891&partnerID=40&md5=b2c74f36e390fcb58a5560b848421e3c>

Salinero, J. J., Perez, B., Burillo, P., Lesma, M. L., & Herrero, M. H. (2014). The relative age effect in spanish professional football. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Fisica y del Deporte*, 14(56), 591-601.

Sedano S, Vaeyens R, Carlos Redondo J. The Relative Age Effect in Spanish Female Soccer Players. Influence of the Competitive Level and a Playing Position. *J Hum Kinet*. 2015 Jun;46(1):129–37.

Silva, L. F. S., Barros, A. N., Matta, M. O., & Teoldo, I. (2015). O efeito da idade relativa no decorrer das edições da copa do mundo FIFA™ e as possíveis diferenças culturais entre as seleções. *Revista Brasileira de Futebol (The Brazilian Journal of Soccer Science)*, 7(1), 47-65.

Silva T, Garganta J, Brito J, Cardoso F, Teoldo I. Influence of the relative age effect over the tactical performance of under-13 soccer players. *Rev Bras Ciencias do Esporte* [Internet]. Colégio Brasileiro de Ciências do Esporte; 2015;11(009). Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.rbce.2015.11.009>

Silva, D. C., Padilha, M. B., & da Costa, I. T. (2015). O efeito da idade relativa em Copas do Mundo de Futebol Masculino e Feminino nas categorias Sub-20 e Profissional. *Revista da Educação Física/UEM*, 26(4).

Silva Junior CJ, Palma A, Aureliano Imbiriba L, Ribeiro Assis M, Marques Barbosa MA. Relationship between relative age effect and physical characteristics of young soccer players. *Cult Cienc y Deport*. 2015;10(30):227–33.

Skorski S, Skorski S, Faude O, Hammes D, Meyer T. The relative age effect in elite German youth soccer: implications for a successful career. *Int J Sports Physiol Perform* [Internet]. 2016;11(3):370–6. Available from: <https://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-84963788146&partnerID=40&md5=5e77c335e26144c15ad0821aa92f7526>

Vaeyens R, Philippaerts RM, Malina RM. The relative age effect in soccer: a match-related perspective. *J Sports Sci* 2005;23(7):747-56.

Van den Honert R. Evidence of the relative age effect in football in Australia. *J Sports Sci*. 2012;30(13):1365–74.

Vincent J, Glamser FD. Gender differences in the relative age effect among US Olympic Development Program youth soccer players. *J Sports Sci*. 2006;24(4):405–13.

Votteler A, Hoener O. The relative age effect in the German Football TID Programme: Biases in motor performance diagnostics and effects on single motor abilities and skills in groups of selected players. *Eur J Sport Sci*. 2014;14(5):433–42.

Wiium N, Atle S, Ommundsen Y, Enksen HR. Does Relative Age Effect Exist among Norwegian Professional Soccer Players ? *Int J*. 2010;22(2):66–76.

Williams JH. Relative age effect in youth soccer: analysis of the FIFA U17 World Cup competition. *Scand J Med Sci Sports* 2010;20(3):502-8.

7. ESTUDO 2

“EFEITO DA IDADE RELATIVA NO FUTEBOL”

7.1. OBJETIVO

Comparar a distribuição das datas de nascimento de atletas das categorias de base de um clube de elite do futebol brasileiro com a população geral (referência) da mesma faixa etária.

7.2. MATERIAIS E MÉTODOS

Por meio de estudo transversal, foram analisados 341 atletas das categorias de base de um grande clube da elite do futebol brasileiro (São Paulo Futebol Clube - SPFC), divididos em nove categorias: sub 10, sub 11, sub 12, sub 13, sub 14, sub 15, sub 16, sub 17 e sub 20. Todos os atletas encontravam-se devidamente regularizados e participando ativamente das competições oficiais do ano de 2011. Com base em estudo prévio (Fundação Seade), a população de referência foi composta pelos nascidos vivos do Estado de São Paulo (SP) entre os anos de 1991-2001, equivalente às categorias analisadas. Os dados da população de referência foram fornecidos pela Fundação Seade (Sistema Estadual de Análise de Dados), órgão vinculado à Secretaria Estadual de Planejamento e Desenvolvimento Regional do Estado de São Paulo. O estudo foi previamente aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Escola de Educação Física da Universidade de São Paulo (protocolo 2012/07). Adicionalmente, houve liberação oficial da direção das categorias de base do SPFC para divulgação dos resultados encontrados no presente estudo.

Os indivíduos foram distribuídos de acordo com as datas de nascimento por trimestre, sendo formados quatro grupos: 1º trimestre = nascidos em Janeiro, Fevereiro e Março; 2º trimestre = nascidos em Abril, Maio e Junho; 3º trimestre = nascidos em Julho, Agosto e Setembro; 4º trimestre = nascidos em Outubro, Novembro e Dezembro.

Análise estatística

Os resultados estão expressos em frequência absoluta (n) e relativa (%). Para análise de diferença entre as datas de nascimento esperadas (população geral) e observadas (atletas das categorias de base) foi utilizado o teste do qui-quadrado (χ^2). O pacote estatístico SPSS® 19.0 (SPSS®, Chicago, USA) para Windows foi utilizado para todas as análises, sendo adotado um $p < 0,05$ como significância estatística.

7.3. RESULTADOS

Na Tabela 2 estão dispostas às distribuições, por trimestre, das datas de nascimento dos atletas de base do SPFC selecionados por categoria (sub 10-20).

Tabela 2. Distribuição trimestral de datas de nascimento dos atletas do São Paulo Futebol Clube selecionados por categoria.

Categorias	N	Trimestre de nascimento			
		1° n (%)	2° n (%)	3° n (%)	4° n (%)
Sub 10	13	07 (53,8%)	02 (15,4%)	04 (30,8%)	-
Sub 11	47	17 (36,2%)	20 (42,5%)	08 (17,0%)	02 (4,3%)
Sub 12	48	23 (47,9%)	07 (14,6%)	11 (22,9%)	07 (14,6%)
Sub 13	48	29 (60,4%)	10 (20,9%)	06 (12,5%)	03 (6,2%)
Sub 14	63	32 (50,8%)	17 (27,0%)	10 (15,9%)	04 (6,3%)
Sub 15	43	26 (60,5%)	08 (18,6%)	06 (13,9%)	03 (7,0%)
Sub 16	31	13 (41,9%)	09 (29,1%)	05 (16,1%)	04 (12,9)
Sub 17	21	07 (33,3%)	09 (42,9%)	03 (14,3%)	02 (9,5%)
Sub 20	27	08 (29,7%)	05 (18,5%)	09 (33,3%)	05 (18,5%)

1° trimestre = Janeiro à Março; 2° trimestre = Abril à Junho; 3° trimestre = Julho à Setembro; 4° trimestre = Outubro à Dezembro.

Na Tabela 3 estão dispostos os valores absolutos (n) e relativos (%) dos nascidos vivos do Estado de SP, por trimestre, entre os anos de 1991-2001 (correspondente às categorias de base analisadas no presente estudo) e dos atletas de base do SPFC. Nesse sentido, é possível observar diferença na distribuição entre os nascidos vivos do Estado de SP e os atletas selecionados no SPFC ($p < 0,001$), especialmente entre o primeiro e quarto trimestre.

Tabela 3. Distribuição trimestral dos nascidos vivos do Estado de São Paulo entre 1991-2001 e dos atletas de base do São Paulo Futebol Clube

	N	Trimestre de nascimento				χ^2
		1° n (%)	2° n (%)	3° n (%)	4° n (%)	
Estado SP	5.480.868	1.412.346 (25,76%)	1.427.254 (26,04%)	1.351.200 (24,65%)	1.290.068 (23,55%)	99,92*
SPFC	341	162 (47,5%)	87 (25,5%)	62 (18,2%)	30 (8,8%)	

1° trimestre = Janeiro à Março; 2° trimestre = Abril à Junho; 3° trimestre = Julho à Setembro; 4° trimestre = Outubro à Dezembro.
 χ^2 = teste qui-quadrado; * = diferença estatisticamente significativa ($p < 0,01$). As informações sobre as datas de nascimento dos anos de 1994, 1995 e 1996 não foram incluídas (dados não disponíveis). Fonte: Fundação Seade.

Na Figura 2 encontra-se a distribuição trimestral das datas de nascimento dos atletas do SPFC em relação à população de referência. Nesse sentido, no clube analisado houve uma prevalência 21,74% maior de atletas nascidos no primeiro trimestre em comparação à população de referência. Já no segundo, terceiro e quarto trimestres, respectivamente, houve uma prevalência de 0,54, 6,44 e 14,75% menor de atletas nascidos em relação à população de referência.

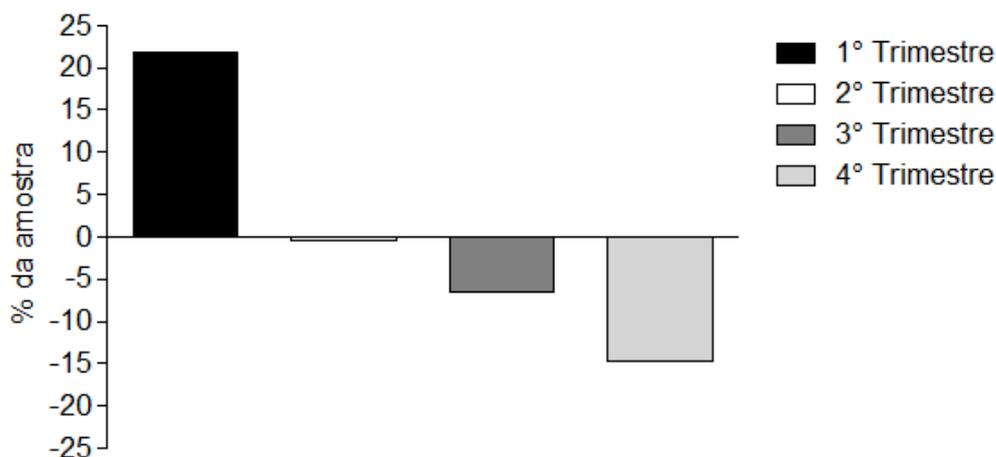


Figura 2. Distribuição dos trimestres de nascimento dos atletas do São Paulo Futebol Clube comparada à população de referência (eixo 0).

7.4. DISCUSSÃO

O objetivo do presente estudo foi comparar a distribuição das datas de nascimento dos atletas das categorias de base de um clube da elite do futebol brasileiro com a população geral da mesma faixa etária. Nesse sentido, se observou que aproximadamente metade dos atletas selecionados das categorias analisadas era nascida no 1º trimestre (47,5%) e menos de 10% no 4º trimestre, evidenciando, dessa forma, o fenômeno do EIR, já que a distribuição da população de referência foi semelhante entre os trimestres (~25%).

De forma robusta, Mujika et al (2009) analisaram o EIR em 13.519 jogadores de futebol de diferentes grupos etários e níveis competitivos na população Basca (Espanha). O estudo incluiu jogadores profissionais (n = 114)

e atletas das categorias de base (sub 11-18; n = 189) do Athletic Club de Bilbao, atletas regionais federados (sub 11-14; n = 4.382) e de nível escolar (sub 10-11; n = 8.834). Ao comparar as distribuições das datas de nascimento dos atletas com a população de referência (população Basca masculina nascida entre 1975-2004; n = 341.976), que apresentou distribuição uniforme entre os trimestres (~25%), os autores observaram diferença significativa em relação a todos os grupos de atletas. Entre os atletas, houve maior concentração de nascidos no 1º trimestre e menor no 4º, igualmente aos resultados do presente estudo. Interessantemente, esse fenômeno foi intensificado nos grupos com maior nível competitivo, ou seja, profissionais e categorias de base do Athletic Club de Bilbao (AC Bilbao) em relação aos atletas regionais e escolares. Analisando especificamente os dados das categorias sub 11 até sub 18 do AC Bilbao, os resultados são bastante semelhantes aos encontrados em nosso estudo: 1º trimestre 46,6%, 2º trimestre 28,6%, 3º trimestre 14,8% e 4º trimestre 10,0%. Os achados de Mujika et al (2009) apontam para uma forte ocorrência do fenômeno do EIR nas categorias de base de futebol, e ainda, indicam que o nível de competitividade pode acentuar o aparecimento do EIR. Os resultados de Mujika et al (2009) são corroborados e alinhados com os dados do presente estudo.

Em outro estudo abrangente, Helsen et al (2005) investigaram a ocorrência do EIR em 10 seleções de base da Europa (sub 15-18; n = 763), seleções participantes dos torneios da “Union des Associations Européennes de Football” (UEFA) (sub 16, sub 18 e sub 21; n = 591), 16 clubes profissionais que participaram de torneios internacionais na categoria sub 14 e 32 clubes participantes de um torneio europeu internacional na categoria sub 12 (n = 677). De forma geral, os autores observaram o fenômeno do EIR em quase todos os grupos e categorias analisados. As exceções foram as categorias sub 18 e sub 21 da UEFA. Entre as categorias sub 15-18 a concentração de atletas nascidos no 1º trimestre variou entre 36 e 50,49%, enquanto que a variação dos atletas nascidos no 4º trimestre foi de 3,89 a 17,02%. Nas seleções participantes do torneio da UEFA, houve EIR na categoria sub 16 (48,96 e 7,64% nascidos no 1º e 4º trimestre, respectivamente). Por fim, o fenômeno também ocorreu entre os atletas dos clubes das categorias sub 12 e sub 14,

onde 32,64 e 15,95% dos atletas eram nascidos no 1º e 4º trimestre, respectivamente. Os resultados sugerem que nas categorias de base abarcando faixas etárias entre 12 e 17 anos o EIR parece ser mais pronunciado, se tornando menor nas categorias superiores (sub 18 e sub 21). Esse fenômeno parece estar de acordo com nossos dados, haja vista que a categoria sub 20 do SPFC foi a que apresentou distribuição mais uniforme (ver Tabela 2).

Apesar dos estudos citados anteriormente (Mujika et al, 2009; Helsen et al, 2005) terem investigado somente atletas nascidos na Europa, o fenômeno do EIR parece ser mundial. O estudo conduzido por Williams (2010) confirma esse apontamento. O autor investigou as datas de nascimento dos atletas das seleções sub 17 participantes de seis edições (1997-2007) da copa do mundo da “Fédération Internationale de Football Association” (FIFA), incluindo, dessa forma, atletas de todos continentes (53 nações; n = 1.985). De forma geral, observou que cerca de 40% dos atletas eram nascidos no 1º trimestre e apenas 16% no 4º trimestre. Além disso, a mediana do mês de nascimento dos atletas foi equivalente à Maio (em todas as competições variou entre Abril e Maio). Esse comportamento foi similar em quase todas as regiões geográficas (Ásia, Oceania, Europa, América Central, América do Norte e América do Sul), com exceção da África, que apresentou comportamento inverso (mediana das datas de nascimento relativa ao mês de Agosto). Uma possível explicação para esse resultado, apontada pelo autor, foi que os atletas africanos nascidos no último trimestre eram mais altos, fato não observado nas outras regiões. Outra possível explicação para essa distribuição na África seria a dificuldade de obter a data real de nascimento dos atletas. Ndong et al. (1994) verificaram que apenas 33% dos nascimentos poderiam ser confirmados pela certidão de nascimento em Camarões.

No estudo de Williams (2010) também foi demonstrado que o EIR ocorreu de forma similar entre as melhores (1-4º lugar) e piores equipes (últimas quatro colocações) de todas as competições (mediana entre Abril e Maio). O estudo supracitado é, particularmente, importante, pois aponta a ocorrência do EIR na elite mundial da categoria (sub 17) em uma perspectiva global. Adicionalmente, evidencia a ocorrência do fenômeno do EIR, mesmo

em uma categoria onde se espera que as diferenças de maturidade física e psicológica entre os atletas nascidos no 1º e 4º trimestre sejam minimizadas.

A presença do EIR foi relatada nas seleções brasileiras de futebol das categorias de base (Altimari et al, 2011). Altimari et al (2011) analisaram as datas de nascimento dos jogadores das categorias de base sub 14 à sub 20 (n = 167), além da principal (n = 23) no ano de 2010. Dividindo os grupos em quadrimestres (1º, 2º e 3º), os autores evidenciaram que a concentração de atletas nascidos no 1º quadrimestre variou entre 43-81%. Interessantemente, a concentração de atletas nascidos nesse período (1º quadrimestre) tendeu a diminuir com o avançar das categorias (sub 14 = 81%; sub 15 = 65%; sub 16 = 61%; sub 17 = 57%; sub 18 = 45%; sub 19 = 44%; sub 20 = 43%). Apenas na seleção principal não foi observado o EIR. Esses resultados confirmam a presença do EIR na elite das categorias de base do futebol brasileiro, principalmente em idades menores.

Apesar dessas evidências da existência do EIR no futebol internacional, ainda é objeto de debate os fatores que influenciam no aparecimento do fenômeno. Nos últimos anos, vários fatores têm sido elencados como determinantes do EIR (Helsen et al, 1998; Mush e Grondin, 2001; Delorme et al, 2009; Delorme, 2011). A diferença de maturação tem sido um aspecto que os autores acreditam ser determinante (Mush e Grondin, 2001; Helsen et al, 2005; Vaeyens et al, 2005; Mujika et al, 2009). De fato, quando as crianças e adolescentes são agrupados por ano de nascimento existem, invariavelmente, diferenças cognitivas, físicas e emocionais entre os indivíduos mais velhos, nascidos próximos da data de corte (i.e., Janeiro), e mais jovens, nascidos próximo da data limite do ano de nascimento (i.e., Dezembro) - (Mush e Grondin, 2001; Vaeyens et al, 2005; Mujika et al, 2009). Adicionalmente, outros fatores, tais como a competição acirrada para uma vaga no time/clube (demanda > oferta; “pool of players”), aspectos psicológicos (p. ex., percepção de competência), experiência, supervalorização do desenvolvimento físico (i.e., composição corporal, força, potência, etc.) em detrimento da técnica, exposição das crianças e adolescentes a competições com enfoque no rendimento em idades precoces, entre outros, contribuem para a ocorrência do EIR nas categorias de base do futebol (Helsen et al, 1998; Mush e Grondin, 2001; Delorme et al, 2009; Delorme, 2011).

7.5. CONCLUSÃO

Os resultados do presente estudo confirmam a presença marcante do EIR nas categorias de base de um clube de elite do futebol brasileiro, principalmente entre as categorias sub 10-17. Outro achado importante foi a atenuação do EIR observado com incremento da idade cronológica (vide categoria sub-20), sugerindo que ocorreram erros de julgamento/avaliação/escolha em categorias precoces do processo de seleção de jovens jogadores de futebol. Estudos nacionais abrangentes se fazem necessários no sentido de compreender quais fatores estão relacionados a esse fenômeno no Brasil.

Agradecimentos

À Fundação Seade (Sistema Estadual de Análise de Dados) pela disponibilização dos dados da população de referência do presente estudo.

7.6. REFERÊNCIAS

Altimari JM, Altimari LR, Paula L, Bortolotti H, Pasquarelli BN, Ronque ER, et al. Rev Andal Med Deporte. 2011;4(1):13-16.

Barnsley RH, Thompson AH, Barnsley PE. Hockey success and birthdate: The RAE. CAHPER J. 1985;51(1):23-8

Barnsley RH, Thompson AH, Legault P. Family planning: Football style. The relative age effect in football. *Int Rev Sociol Sport*. 1992;27(1):77-87.

Baxter-Jones AD. Growth and development of young athletes. Should competition levels be age related? *Sports Med*. 1995;20(2):59-64.

Delorme N, Boiché J, Raspaud M. The relative age effect in elite sport: the French case. *Res Q Exerc Sport*. 2009;80(2):336-44.

Delorme N, Chalabaev A, Raspaud M. Relative age is associated with sport dropout: evidence from youth categories of French basketball. *Scand J Med Sci Sports*. 2011;21(1):120-8.

Helsen WS, Starkes JL, Hodges NJ. Team sports and the theory of deliberate practice. *J Sport Exerc Psychol*. 1998;20(1):13-35.

Helsen WF, Van Winckel J, Williams AM. The relative age effect in youth soccer across Europe. *J Sports Sci*. 2005;23(6):629-36.

Malina RM. Physical growth and biological maturation of young athletes. *Exerc Sport Sci Rev*. 1994;22:389-433.

Malina RM, Bouchard C, Bar-Or O. *Growth, Maturation, and Physical Activity*, 2nd ed. Champaign, IL: Human Kinetics, 2004.

Mujika I, Vaeyens R, Matthys SP, Santisteban J, Goiriena J, Philippaerts R. The relative age effect in a professional football club setting. *J Sports Sci*. 2009;27(11):1153-8.

Musch J, Grondin S. Unequal competition as an impediment to personal development: A review of the relative age effect in sport. *Dev Review*. 2001;21:147-67.

Nakata H, Sakamoto K. Relative age effect in Japanese male athletes. *Percept Mot Skills*. 2011;113(2):570-4.

Ndong I, Gloyd S, Gale J. An evaluation of vital registers as sources of data for infant mortality rates in Cameroon. *Int J Epidemiol* 1994; 23: 536–539.

Vaeyens R, Philippaerts RM, Malina RM. The relative age effect in soccer: a match-related perspective. *J Sports Sci.* 2005;23(7):747-56.

Williams JH. Relative age effect in youth soccer: analysis of the FIFA U17 World Cup competition. *Scand J Med Sci Sports.* 2010;20(3):502-8.

8. ESTUDO 3

“A INFLUÊNCIA DA DATA DE NASCIMENTO E DO NÍVEL DE TESTOSTERONA NO PROCESSO DE SELEÇÃO DE JOVENS JOGADORES DE FUTEBOL”

8.1. OBJETIVO

O objetivo deste estudo foi analisar a influência da data de nascimento, da concentração de testosterona, da maturidade sexual, do perfil antropométrico e da força de preensão manual de jovens jogadores de futebol envolvidos em um processo de seleção de 1 ano.

8.2. HIPÓTESE

Houve a hipótese de que medidas relacionadas à maturação biológica e ao mês de nascimento influenciariam fortemente os resultados do processo de seleção.

8.3. MATERIAIS E MÉTODOS

Desenho experimental

O presente estudo descreveu um processo de seleção de um dos principais clubes de futebol do Brasil para compor sua primeira categoria de idade competitiva (sub-14 anos). O processo todo foi dividido em 4 fases. Para a primeira fase do processo de seleção, os jogadores vieram de academias de futebol (franquias nacionais) oficiais do clube de futebol em que o processo

ocorreu. Portanto, os jogadores vieram de todo o país. Eles foram submetidos a um processo de monitoramento consistindo de avaliações que foram realizadas a cada 3 meses durante 1 ano. Estas avaliações incluíram análise técnica e tática, bem como algumas medidas antropométricas. Durante esta 1ª fase, aproximadamente 3000 jogadores participaram. A presente investigação começou no início da 2ª fase do processo. Para esta 2ª fase, foram selecionados 143 jogadores. Esta fase é nomeada como "a seleção oficial" do clube de futebol. Durante a 2ª fase do processo de seleção, que durou 2 semanas, os 143 jogadores foram submetidos à avaliações por treinadores, comissão técnica e investigadores (primeiro corte). A avaliação consistiu em medidas antropométricas, análise de concentração de testosterona, avaliação de maturidade sexual, teste de força de preensão manual e registros de data de nascimento. Após esta fase, 80 jogadores foram eliminados e 43 jogadores foram selecionados para treinar e participar na categoria sub-14 do clube (3ª fase). Após cerca de 1 ano (4ª fase do processo de seleção), a equipe sub-14 foi composta. Desta forma, onze jogadores foram então selecionados por treinadores como titulares para a primeira competição oficial.

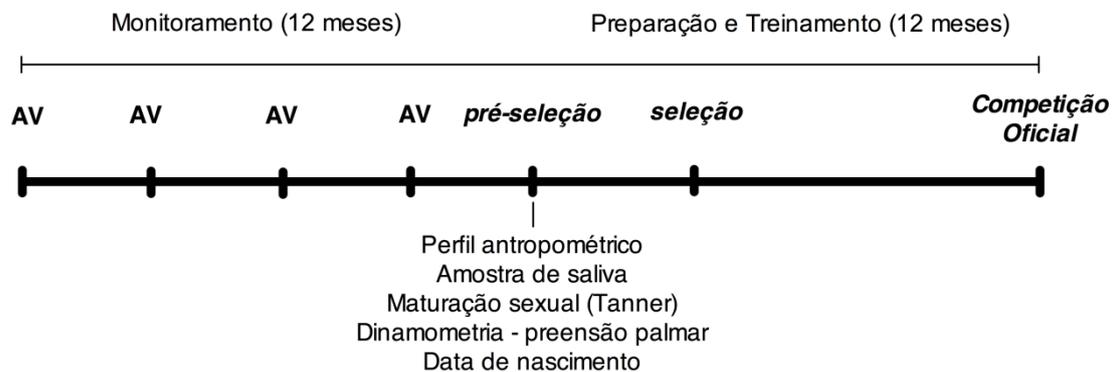


Figura 3. Linha do tempo experimental

Amostra

A amostra incluiu inicialmente 143 jogadores de futebol de base pertencentes a um dos principais clubes de futebol profissional do Brasil. Na categoria profissional, o atual clube já venceu 6 Campeonatos Brasileiros, 2 Copas Toyota Intercontinental (1992 e 1993) e 1 Campeonato do Mundo de Clubes da FIFA (2005). O clube tem várias categorias competitivas distribuídas em diferentes faixas etárias com o objetivo de desenvolver jogadores de futebol profissional. Antes do início do estudo, todos os jogadores foram submetidos a um exame médico completo para avaliar o estado de saúde. Todos os jogadores estavam livres de doença e nenhum estava tomando qualquer medicação prescrita. Após ter sido informado dos procedimentos experimentais, incluindo benefícios e riscos potenciais, os participantes e seus pais, deram consentimento por escrito para a participação no estudo. Os procedimentos de pesquisa foram aprovados pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Escola de Educação Física e Esporte da Universidade de São Paulo.

Avaliação da testosterona na saliva

Os jogadores forneceram amostras de saliva aproximadamente 15-20 minutos antes das medidas antropométricas e de desempenho. Os indivíduos abstiveram-se de alimentos e produtos de cafeína durante pelo menos 1,5 horas antes da coleta de saliva. Numa posição sentada e com a cabeça inclinada ligeiramente para a frente, as amostras de saliva não estimuladas foram recolhidas por baba passiva em tubos de centrífuga estéril de 15 ml durante um período de 5 minutos. As amostras de saliva foram então armazenadas a -80°C até serem testadas para testosterona. As concentrações de testosterona salivar foram medidas em duplicata utilizando um ensaio imunoenzimático (ELISA, Salimetrics™ testosterone expanded range kit) em conformidade com as instruções do fabricante e com o procedimento de Moreira et al. (2013). O coeficiente médio de variação intra-ensaio para testosterona verificado na presente análise foi de 3,2%. O limite mínimo de detecção para o ensaio T, de acordo com o fabricante, foi de 21 pmol / L.

Data de nascimento

Os jovens jogadores de futebol foram divididos em quatro grupos de acordo com o trimestre em que nasceram: 1º trimestre: janeiro, fevereiro e março; 2º trimestre: abril, maio e junho; 3º trimestre: julho, agosto e setembro; 4º trimestre: outubro, novembro e dezembro. A população de referência foi constituída por nascidos vivos ocorridos no Estado de São Paulo entre 1991 e 2001, faixa etária correspondente às categorias analisadas. Os dados da população de referência foram fornecidos pela Fundação Seade, órgão do Departamento de Planejamento e Desenvolvimento Regional do Estado de São Paulo (Secretaria Estadual de Planejamento e Desenvolvimento Regional do Estado De São Paulo).

Medidas antropométricas

As medidas antropométricas incluíram altura e massa corporal. A altura foi medida com um estadiômetro vertical, 210 cm de comprimento e 0,1 cm de precisão (Welmy®, São Paulo, Brasil). A massa corporal foi medida utilizando-se uma balança digital (Welmy®, São Paulo, Brasil), calibrada, graduada de zero a 150 kg e precisão de 0,1 kg.

Estágio de desenvolvimento de pelos púbicos e genitália

Um médico treinado avaliou os estágios do desenvolvimento das características sexuais secundárias utilizando uma escala de desenvolvimento físico. O sistema de classificação utilizado para a avaliação do desenvolvimento dos pelos púbicos e genitais estava de acordo com o sistema original desenvolvido e proposto por Tanner (1962).

Teste de força de preensão manual

A força isométrica máxima dos músculos da mão e do antebraço foi avaliada por um dinamômetro de preensão manual (Paul & Nassis, 2014). O protocolo foi realizado seguindo o padrão de preensão manual - EUROFIT.

Análise estatística

Foi utilizada a ANOVA One-way seguida do Teste Tukey's para comparações de grupos (jogadores dispensados, jogadores selecionados durante a 2ª fase, titulares e população de referência) para distribuição de nascimento. Como a informação relatada sobre a dimensionalidade foi considerada importante para a presente investigação, uma análise discriminante foi então realizada para verificar se as medidas antropométricas (altura e peso), análise da concentração de testosterona, avaliação da maturidade sexual (desenvolvimento de pelos púbicos e desenvolvimento genital) poderia diferenciar os dispensados, selecionados (final da 2ª fase do processo de seleção), e titulares. O M box foi utilizado para verificar a igualdade de matrizes de covariância. Com base no valor de Lambda de Wilks, foi utilizado um método de seleção passo a passo para detectar um modelo discriminante. Se a hipótese nula for rejeitada, o teste de significância das distâncias de Mahalanobis será utilizado para identificar as diferenças entre os grupos. Para todos os testes estatísticos foi considerado significativo $p < 0,05$.

8.4. RESULTADOS

A Tabela 4 mostra a média e DP para altura, peso, maturidade sexual, força de preensão manual de jovens jogadores de futebol avaliados durante o processo de seleção.

Tabela 4. Altura, peso, maturidade sexual, força de preensão manual de jovens jogadores de futebol avaliados durante o processo de seleção (média \pm DP).

	Dispensados (n=80)	Selecionados (n=43)	Titulares (n=11)
Altura (cm)	168.8 \pm 8.6	166.8 \pm 7.0	169.3 \pm 9.5
Peso corporal (kg)	56.3 \pm 8.6	52.5 \pm 6.2	54.9 \pm 5.2
Pêlos púbicos	3.2 \pm 0.8	3.4 \pm 0.5	3.7 \pm 0.5
Desenvolvimento gonadal	3.1 \pm 0.7	3.2 \pm 0.5	3.5 \pm 0.5
Preensão palmar (kgf)	33.0 \pm 6.8	29.4 \pm 6.7	32.9 \pm 4.0

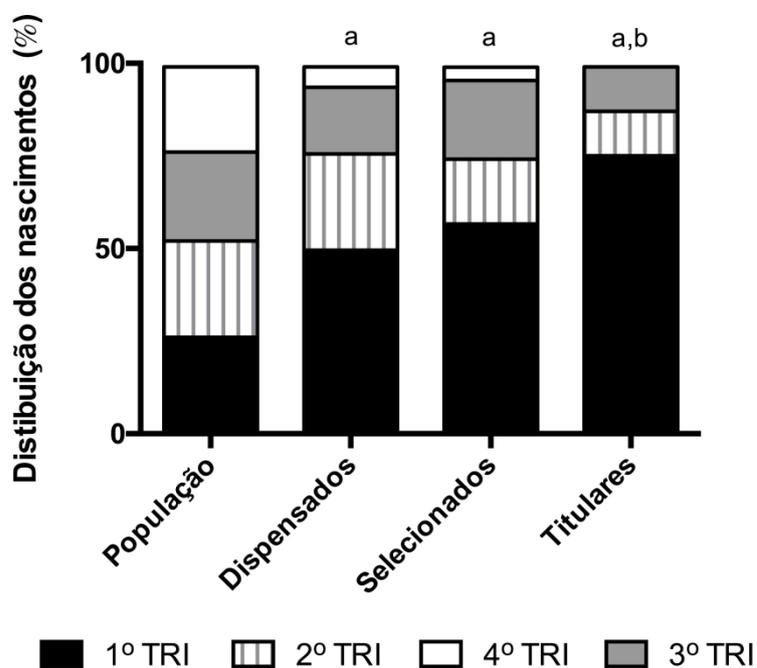


Figura 4. Distribuição do mês de nascimento (%) da população de referência e jovens jogadores de futebol.

A Figura 4 mostra a distribuição das datas de nascimento para jogadores dispensados, jogadores selecionados, jogadores titulares e a população de referência. Uma diferença significativa foi detectada entre a porcentagem de distribuição de data de nascimento de todos os jogadores (dispensados, selecionados e titulares) e o percentual de distribuição de datas de nascimento da população de referência geral. Além disso, houve uma diferença significativa na distribuição da data de nascimento entre os jogadores titulares e jogadores dispensados.

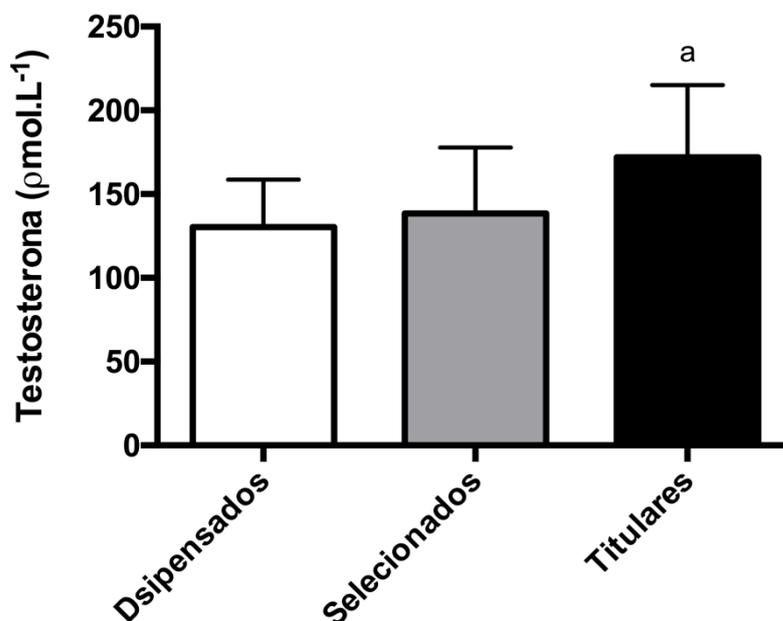


Figura 5. Concentração salivar de testosterona de jovens jogadores de futebol (jogadores dispensados, n = 80, jogadores selecionados, n = 43 e jogadores titulares, n = 11).

Os valores da estatística de Wilks'Lambda para as duas variáveis incluídas no modelo revelaram que a testosterona (Wilks'Lambda = 0,81, F = 10,43, p = 0,000) e a força de prensão manual (Wilks'Lambda = 0,82, F =

10,08, $p = 0,000$) contribuíram significativamente para a discriminação global entre os grupos. A hipótese nula é, portanto, rejeitada e o modelo diferencia os escores entre os grupos significativamente. O teste de significância das distâncias quadradas de Mahalanobis foi então utilizado para identificar as diferenças entre os grupos; A distância entre os grupos dispensados e selecionados foi identificada como sendo significativa ($F = 8,66$, $p = 0,000$) e também quando comparados os grupos de dispensados e de titulares ($F = 7,17$, $p = 0,000$). Não houve diferença significativa entre titulares e jogadores selecionados ($F = 1,85$, $p = 0,16$).

8.5. DISCUSSÃO

Os principais achados do presente estudo foram: a) foi observada uma distribuição de datas de nascimento diferente entre titulares e jogadores dispensados com maior participação de jogadores nascidos no primeiro trimestre no grupo de titulares e b) uma maior concentração de testosterona foi detectada para titulares e jogadores selecionados em comparação com jogadores dispensados. Os preditores testosterona e força de preensão manual tiveram a maior contribuição para a discriminação geral. Os resultados sugerem que o processo de seleção de jovens jogadores de futebol é fortemente influenciado pelo estado hormonal androgênico, força geral (indicado pelo teste de força de preensão manual) e data de nascimento (EIR).

Em relação ao EIR, o resultado do estudo apresentado corrobora outros da literatura, que têm relatado a ocorrência de EIR em muitos estudos utilizando diferentes amostras de jogadores de futebol juvenil. Por exemplo, Mujika et al. (2009) analisaram a existência de EIR em 13.519 jogadores bascos de futebol de diferentes faixas etárias e níveis de competição. O estudo incluiu profissionais seniores ($n = 114$) e jogadores de jovens de elite (U-11 a U-18, $n = 189$) do Athletic Club Bilbao, jovens jogadores regionais federados (U-11 a U14, $n = 4.382$) e os jogadores da escola juvenil (U-10 e U-11, $n = 8.834$). As distribuições de nascimentos dos atletas foram comparadas com a

população masculina basca geral nascida entre 1975 e 2004 ($n = 341.976$), que apresentou distribuição uniforme entre os trimestres ($\sim 25\%$ cada). Os autores relataram uma diferença significativa para todos os grupos de jogadores.

Em outro estudo abrangente, Helsen et al. (2005) investigaram a ocorrência de EIR em 10 equipes europeias de futebol juvenil (U-15 a U-18, $n = 763$) que participaram nos torneios da União de Associações Europeias de Futebol - UEFA (U-16, U-18 e U -21; $n = 591$). Equipes de 16 clubes profissionais que participaram em torneios internacionais U-14 e 32 equipes que participaram do torneio internacional europeu sub-12 ($n = 677$). Os autores detectaram EIR em quase todos os grupos e categorias analisados. Exceções foram relatadas para as equipes nacionais Sub-18 e Sub-21 que participaram nos torneios da UEFA. Entre as categorias de U-15 a U-18 analisadas, a porcentagem de atletas nascidos no 1º trimestre variou de 36 a 50,49%, enquanto essa porcentagem variou de 3,89 a 17,02% para atletas nascidos no 4º trimestre. Para as equipes nacionais participantes nos torneios da UEFA, o EIR foi observado para a categoria U-16 (48,96 e 7,64% no 1º e 4º trimestre, respectivamente). O fenômeno também foi visto nos jogadores U-12 e U-14 dos clubes profissionais, com 32,64 e 15,95% dos atletas nascendo no 1º e 4º trimestre, respectivamente.

No presente estudo, a ocorrência do EIR foi confirmada, uma vez que todos os participantes (dispensados, selecionados e titulares) apresentaram maior distribuição de datas de nascimento no primeiro trimestre quando comparados à população de referência. Além disso, um percentual maior de jogadores titulares nasceu no primeiro trimestre quando comparados com aqueles que foram dispensados. Em linha com os achados atuais, Gil et al. (2007) já havia demonstrado que um maior percentual de jogadores selecionados foi encontrado entre os nascidos durante os primeiros 6 meses do ano em uma equipe de 14 anos de idade. O desenho único do presente estudo fornece novas evidências de que, mesmo durante um processo de seleção de longo prazo, o EIR pode influenciar a seleção dos jogadores. Poder-se-ia especular que esse processo de longo prazo poderia minimizar essa influência, pois os participantes receberiam uma observação mais precisa ao longo do

período de seleção, usando apenas uma oportunidade de jogo que é uma abordagem comum para o processo de seleção no Brasil. No entanto, os presentes achados indicam que esta abordagem não reduz o impacto do EIR na seleção.

A concentração de testosterona foi mostrada como um dos preditores que mais contribuiu para os grupos discriminantes, em conjunto com a força de preensão manual. A hipótese de que a concentração de testosterona influenciaria o processo de seleção de jogadores de futebol foi baseada em investigações anteriores realizadas com jovens jogadores (Gravina et al., 2008; Moreira et al., 2013). A ativação precoce do eixo hipotálamo-hipófise-gonadal e a secreção progressiva de hormônios sexuais testiculares estão associadas com as mudanças nos aspectos biológicos, morfológicos e psicológicos durante a puberdade (Malina et al., 2004) que podem proporcionar uma vantagem para os primeiros jogadores maduros. Portanto, pareceu-nos razoável especular que a maior concentração de testosterona poderia acelerar a maturação, afetando o perfil antropométrico, a força e a potência. No entanto, os resultados aqui apresentados corroboram parcialmente a hipótese inicial, uma vez que titulares e jogadores selecionados apresentaram maior concentração de testosterona quando comparados aos jogadores descartados. A força de preensão manual também foi revelada como um preditor importante para discriminar os grupos. Esse resultado pode estar associado ao papel da testosterona na mediação do desempenho de força em jovens (Gravina et al., 2008; Moreira et al., 2013). No entanto, apesar do maior nível de testosterona e força de preensão manual, titulares e jogadores selecionados não apresentaram diferenças para medidas antropométricas ou maturidade sexual.

Estudos anteriores em jogadores jovens demonstraram a associação entre concentração de testosterona e desempenho de força. Um maior nível de testosterona foi correlacionado com maior desempenho em testes físicos em jovens jogadores de futebol (Gravina et al., 2008; Moreira et al., 2013). De fato, Gravina et al. (2008) mostraram que uma maior concentração salivar de testosterona no início da temporada esteve relacionada com uma melhor pontuação nos testes físicos durante a temporada em uma amostra de jovens jogadores de futebol. Moreira et al. (2013) corroborou em parte os achados de

Gravina et al. (2008) e relataram que a concentração de testosterona foi um dos principais determinantes do desempenho físico avaliado pelo teste Yo-Yo e teste de salto vertical em jogadores pré-adolescentes de futebol.

Embora o papel da testosterona no processo de seleção de jogadores jovens ainda exija investigação adicional, é plausível admitir que a alta concentração de testosterona observada nos jogadores titulares e selecionados no presente estudo sugere que este hormônio de alguma forma influencia o processo de seleção. No entanto, esta observação deve ser mais empiricamente testada; Também, futuros estudos poderiam determinar os mecanismos envolvidos para esta possível associação entre o nível de testosterona e os resultados do processo de seleção em jogadores de futebol juvenil. A força geral avaliada pelo dinamômetro manual demonstrou ser um fator plausível para diferenciar aqueles que foram selecionados dos jogadores dispensados; A capacidade de gerar força está relacionada aos aspectos neuromusculares. Embora a massa muscular não tenha sido avaliada no presente estudo, é razoável supor que à medida que valores semelhantes de peso e massa de gordura foram observados entre os grupos, (dados não mostrados), a força geral pode ser mais influenciada pela concentração de testosterona. No entanto, vale ressaltar que outros estudos não demonstraram a sensibilidade da medida de força de preensão manual para diferenciação de jogadores de futebol juvenil que foram divididos com base em sua data de nascimento (Gil et al., 2013). Gil et al. (2013) não observaram diferença significativa na força de preensão manual entre 4 grupos de jogadores de futebol juvenis nascidos no mesmo ano divididos pela data de nascimento (por exemplo, 4 trimestres). Tomando este resultado em consideração juntamente com os presentes resultados, é razoável especular que quando se utiliza o índice de força geral sozinho para fins discriminantes, pode não ser suficientemente sensível e/ou suficientemente específico para detectar a diferença entre jogadores de futebol juvenil. No entanto, quando avaliado com outras medidas e analisado sob uma abordagem multivariada, tal como utilizado no presente estudo, o índice de força geral poderia então ser considerado como um preditor. Esta abordagem multivariada poderia auxiliar na análise do processo, ao invés de usar medidas isoladas ou mesmo adotar, apenas uma abordagem univariada para esse fim.

Em relação à maturidade sexual, foi detectada uma tendência ($p < 0,06$) para um estado avançado de maturidade sexual para o grupo de titulares quando comparados com jogadores dispensados. Esta tendência observada nos jogadores titulares pode explicar, pelo menos em parte, a maior concentração de testosterona detectada nestes jogadores. De fato, está bem estabelecido que o desenvolvimento gonadal está associado a uma maior concentração de testosterona (Carabulea et al., 1980). Estes resultados não corroboram com alguns estudos que demonstraram a influência da medida antropométrica no processo de seleção de jovens. Por exemplo, Gil et al. (2007) demonstraram que os jogadores selecionados eram mais altos, mais pesados, mais magros e mais rápidos e tinham maior VO₂max absoluto ou relativo em comparação com os jogadores não selecionados. Apesar de nenhuma alteração significativa ter sido observada no perfil antropométrico entre os três grupos de jogadores, é importante ressaltar que a média de estatura e peso de todos os jogadores investigados estavam acima do percentil 85 nas Tabelas de Crescimento da OMS para o grupo etário. Provavelmente, a pré-seleção que ocorreu antes que os jogadores participassem do processo oficial de seleção do clube foi fortemente impulsionada pelo perfil antropométrico.

8.6. CONCLUSÃO

Os achados atuais sugerem que os jovens jogadores de futebol que participaram do processo de seleção apresentaram uma data de nascimento diferente em relação à população. Além disso, o grupo inicial teve uma maior participação de jogadores nascidos no primeiro trimestre. Uma maior concentração de testosterona e força de preensão manual foram observadas para os selecionados e os titulares em comparação com os jogadores dispensados. Tendo em conta estes resultados, afigura-se que o EIR, o índice de força geral e o estado hormonal androgênico desempenham uma forte influência no processo de seleção dos jovens jogadores de futebol. Estes resultados sugerem que os profissionais que trabalham com o processo de seleção em jogadores de futebol juvenil devem estar conscientes da influência

destes fatores para basear a sua tomada de decisão e, portanto, minimizar a probabilidade de selecionar apenas os jogadores que são maduros avançados e, conseqüentemente, melhores desempenhos em um determinado momento, mas não necessariamente são aqueles que terão um melhor desempenho no futuro.

8.7. REFERÊNCIAS

Barnsley RH, Thompson AH, Barnsley PE. Hockey success and birthdate: The RAE. *Canadian Association for Health, Physical Education, and Recreation*, 51, 23-28, 1985.

Carabulea G, Bughi S, Klepsch I, Eşanu C. Circulating FSH, LH, GH, testosterone, TSH, T3, T4, prolactin and insulin in boys during puberty. *Endocrinologie*; 18(2):109-14, 1980.

Carling C, Le Gall F, Reilly T, Williams AM. Do anthropometric and fitness characteristics vary according to birth date distribution in elite youth academy soccer players? *Scand J Med Sci Sports*; 19: 3–9, 2009.

Coelho E Silva MJ, Moreira Carvalho H, Gonçalves CE, Figueiredo AJ, Elferink-Gemser MT, Philippaerts RM, Malina RM. Growth, maturation, functional capacities and sport-specific skills in 12-13 year-old- basketball players. *J Sports Med Phys Fitness*; 50(2):174-81, 2010.

Coelho-E-Silva MJ¹, Vaz V, Simões F, Carvalho HM, Valente-Dos-Santos J, Figueiredo AJ, Pereira V, Vaeyens R, Philippaerts R, Elferink-Gemser MT, Malina RM. Sport selection in under-17 male roller hockey. *J Sports Sci*; 30(16):1793-802, 2012.

Figueiredo AJ, Goncalves CE, Coelho e Silva MJ, Malina RM. Youth soccer players, 11–14 years: maturity, size, function, skill and goal orientation. *Ann Hum Biol*; 36: 60–73, 2009.

Gil S, Ruiz F, Irazusta A, Gil J, Irazusta J. Selection of young soccer players in terms of anthropometric and physiological factors. *J Sports Med Phys Fitness*; 47(1):25-32, 2007.

Gil SM, Badiola A, Bidaurrezaga-Letona I, Zabala-Lili J, Gravina L, Santos-Concejero J, Lekue JA, Granados C. Relationship between the relative age effect and anthropometry, maturity and performance in young soccer players. *J Sports Sci*; 32(5):479-86, 2014.

Grondin S, Deshaies P, Nault LP. Trimestres de naissance et participation au hockey et au volleyball [Trimester of birth and participation in hockey and volleyball]. *La Revue Québécoise de l'Activité Physique*, 2, 97–103, 1984.

Helsen WF, Van Winckel J, Williams AM. The relative age effect in youth soccer across Europe. *J Sports Sci*; 23(6):629-36, 2005.

Hirose N. Relationships among birth-month distribution, skeletal age and anthropometric characteristics in adolescent elite soccer players. *J Sports Sci*; 27: 1159–1166 , 2009.

Lago-Peñas C, Casais L, Dellal A, Rey E, Domínguez E. Anthropometric and physiological characteristics of young soccer players according to their playing positions: relevance for competition success. *J Strength Cond Res*; 25(12):3358-67, 2011.

Malina RM, Pena Reyes ME, Eisenmann JC, Horta L, Rodrigues J, Miller R. Height, mass and skeletal maturity of elite Portuguese soccer players aged 11–16 years. *J Sports Sci*; 18: 685–693, 2000.

Malina RM, Eisenmann JC, Cumming SP, Ribeiro B, Aroso J. Maturity-associated variation in the growth and functional capacities of youth football (soccer) players 13–15 years. *Eur J Appl Physiol*; 91: 555–562, 2004.

Malina RM, Bouchard C, Bar-Or O. *Growth, Maturation and Physical Activity*. Champaign, Illinois: Human Kinetics; 2004.

Moreira A, Mortatti A, Aoki M, Arruda A, Freitas C, Carling C. Role of free testosterone in interpreting physical performance in elite young Brazilian soccer players. *Pediatr Exerc Sci*; 25(2):186-97, 2013.

Mujika I, Vaeyens R, Matthys SP, Santisteban J, Goiriena J, Philippaerts R. The relative age effect in a professional football club setting. *J Sports Sci*; 27(11):1153-8, 2009.

Musch J, Grondin S. Unequal Competition as an Impediment to Personal Development: A Review of the Relative Age Effect in Sport. *Developmental Review* 21, 147–167, 2001.

Naughton G, Farpour-Lambert NJ, Carlson J, Bradney M, and Van Praagh E. Physiological issues surrounding the performance of adolescent athletes. *Sports Med* 30: 309-325, 2000.

Paul DJ, Nassis GP. Testing Strength and Power in soccer players: The application of conventional and traditional methods of assessment. *J Strength Cond Res* 2014. [Epub ahead of print]

Sherar LB, Baxter-Jones ADG, Faulkner RA, Russell KW. Do physical maturity and birth date predict talent in male youth ice hockey players? *J Sports Sci*; 25: 879–886, 2007.

Tanner, J. M. 1962. *Growth at adolescence*, 2nd Edition. Blackwell Scientific Publications, Oxford.

Till K, Jones B. Monitoring anthropometry and fitness using maturity groups within youth rugby league. *J Strength Cond Res*; 29(3):730-6, 2015.

Unnithan V, White J, Georgiou A, Iga J, Drust B. Talent identification in youth soccer. *J Sports Sci*; 30(15):1719-26, 2012.

Vaeyens R, Malina R M, Janssens M, Van Renterghem B, Bourgois J, Vrijens J, Philippaerts R M. A multidisciplinary selection model for youth

soccer: the Ghent Youth Soccer Project . Br J Sports Med 2006 ; 40 : 928 – 934.

9. ESTUDO 4

“O DESEMPENHO TÉCNICO DOS JOGADORES DE FUTEBOL E A SUA RELAÇÃO COM O ESTADO HORMONAL, A MATURIDADE SEXUAL, O PERFIL ANTROPOMÉTRICO E O DESEMPENHO FÍSICO”

9.1. OBJETIVO

O objetivo deste estudo foi examinar a influência do estado hormonal, nível de maturidade, perfil antropométrico e desempenho físico no desempenho técnico de JR em atletas de futebol juvenil de elite.

9.2. HIPÓTESE

Houve a hipótese de que os jogadores com nível avançado de estado hormonal e/ou nível de maturidade, perfil antropométrico (maior estatura e massa corporal) e maior desempenho físico apresentariam melhor desempenho técnico, apresentando, portanto, uma vantagem sobre os outros jogadores menos desenvolvidos.

9.3. MATERIAIS E MÉTODOS

Amostra

A amostra incluiu 40 jogadores de futebol pertencentes a um importante clube de futebol profissional no Brasil. No nível profissional, o atual clube já venceu 6 Campeonatos Brasileiros, 2 Copas Toyota Intercontinental (1992 e 1993) e 1 Campeonato Mundial de Clubes da FIFA (2005). O clube tem várias equipes jovens distribuídas em categorias de idade com o objetivo de desenvolver jogadores de futebol profissional. Os jogadores de futebol voluntariamente concordaram em participar do estudo. Todos os jogadores nasceram em 1998 ($15,1 \pm 0,2$ anos, 174 ± 6 cm e 63 ± 7 kg), e a presente investigação foi realizada no segundo semestre.

Antes do início do estudo, todos os jogadores foram submetidos a um exame médico completo para avaliar o estado de saúde. Todos os jogadores estavam livres de doença e nenhum estava tomando qualquer medicação prescrita. Após ter sido informado dos procedimentos experimentais, incluindo benefícios e riscos potenciais, os participantes e seus pais, deram consentimento por escrito para a participação no estudo. Os procedimentos de pesquisa foram aprovados pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade local. Em geral, os jogadores avaliados estavam envolvidos em um programa de treinamento comprometendo 10 a 12 sessões por semana, cada uma com uma duração de 90-120 minutos, incluindo sessões de força e condicionamento, exercícios específicos de futebol e jogos reduzidos.

Jogos reduzidos (JRs)

Os JRs foram realizados com uma composição de 5 jogadores em cada lado (5x5 e 1 goleiro para cada equipe). As JRs foram organizadas em 2 séries (períodos) de oito minutos. Foi permitida uma recuperação passiva de 3 minutos entre os conjuntos. O treinador foi instruído a dividir as equipes para igualar o nível técnico dos jogadores, e cada jogador avaliado participou em apenas 1 JR. Os jogadores foram incentivados a beber água, a vontade, entre os períodos de jogo (sets). A área de jogo adotada mediou 46 (largura) x 60 (comprimento) metros. Todos os jogadores foram amplamente familiarizados com este protocolo, como era habitualmente utilizado durante o seu programa de treinamento.

Análise de vídeo

As gravações de vídeo de JRs foram coletadas usando 2 câmeras fixas (Sony, Brasil, aquisição de frequência de 60Hz). Uma estava localizado a 15m acima e ao lado do longo eixo do campo, enquanto que a outra foi colocada a 5m de um lado do campo para facilitar a identificação dos jogadores. Foi utilizado o software Gamebreaker® (Sports Code®, EUA) para rastreamento automático durante toda a sequência de correspondência. A confiabilidade da análise foi determinada pela repetição de 2 ensaios para cada JR que foram analisados por 2 pesquisadores experientes em análise de jogo no futebol. Os valores de Kappa para as variáveis analisadas variaram entre 0,90-0,98 (intra

observador) e 0,82-0,91 (entre observadores). O desempenho técnico indicado pela frequência das ações foi recolhido durante cada JR. Os dados foram escolhidos e adaptados de acordo com os critérios propostos anteriormente (Rampinini et al., 2009).

- Envolvimento com a bola: todas as situações em que o jogador esteve em contato com a bola; Mais de 1 toque na bola antes de liberar ou perder foi registrado como apenas 1 envolvimento.
- Chutes a gol: número de tentativas de marcar um gol.
- Disputa completa (roubada de bola): número de situações em que um jogador disputou a bola com um adversário. A situação deve envolver um contato físico claro entre os jogadores.
- Disputa incompleta: número de situações em que um jogador disputou a bola com um adversário, mas não necessariamente impôs uma mudança na posse da bola (de 1 equipe para a oposição).
- Total de disputas: a soma de disputas incompletas e disputas completas.
- Passes corretos: número de passes curtos e/ou longos realizados por um jogador e recebidos com sucesso por outro jogador da sua própria equipa.
- Passes incorretos: número de passes curtos sem êxito e/ou passes longos realizados por um jogador. Os passes incorretos impuseram uma mudança na posse da bola (de uma equipe à oposição).
- Número total de passes: somatório de passes corretos e incorretos.
- Cabeceios: número de vezes em que um jogador tocou a bola com a cabeça.
- Eficácia: número de passes corretos por número total de passes realizados durante a partida.

Perfil antropométrico

As medidas antropométricas incluíram estatura e massa corporal. A estatura foi medida com um estadiômetro vertical com 210 cm de comprimento e 0,1 cm de precisão (Welmy®, São Paulo, Brasil). A massa corporal foi

medida utilizando-se uma balança digital (Welmy®, São Paulo, Brasil), calibrada e graduada de 0 a 150 kg, com precisão de 0,1 kg.

Estágio de desenvolvimento de pelos púbicos e genitais

Um médico treinado avaliou os estágios do desenvolvimento das características sexuais secundárias usando uma escala de desenvolvimento físico. O sistema de classificação utilizado para a avaliação do desenvolvimento dos pelos púbicos e genitais estava de acordo com o sistema original desenvolvido e proposto por Tanner (1962) e descrito por Docherty (1996).

Avaliação da testosterona salivar

Os jogadores forneceram amostras de saliva aproximadamente 15-20 minutos antes das medidas antropométricas e de desempenho. As amostras de saliva foram então armazenadas a -80°C até ensaiar a testosterona. As concentrações de testosterona salivar foram medidas utilizando um ensaio imunoenzimático (ELISA, kit de amplificação expandida de testosterona Salimetrics™) de acordo com as instruções do fabricante e com o procedimento utilizado por Moreira et al. (2013). O coeficiente de variação intra-ensaio médio para o ensaio de testosterona utilizado na presente análise foi de 3,2%. O limite mínimo de detecção para o ensaio T, de acordo com o fabricante, foi de 21 pmol·L.

Testes de desempenho físico

Saltos - Countermovement Jump (CMJ) e Squat jump (SJ)

CMJ e SJ foram realizados em um tapete de contato (Ergojump Jump Pro 2.0® - CEFISE, Brasil) conectada a um computador como anteriormente utilizado (Leard et al., 2007, Gravina et al., 2008, Moreira et al., 2013). Foram realizados três saltos para cada tipo de salto (CMJ e SJ); foram proporcionados dois períodos de repouso entre os ensaios. O tapete de contato fornece medidas válidas de altura de salto em comparação com um sistema de critério

($r = 0,967$) (Leard et al., 2007). Os testes piloto indicaram que o sistema de tapete de salto também fornece medidas confiáveis ($CV < 2,0\%$) para CMJ e SJ.

Yo-Yo teste intermitente nível 1

O teste de recuperação intermitente Yo-Yo, nível 1, foi realizado como descrito por Bangsbo (1996). A distância total percorrida (em metros) foi registada.

Análise estatística

Inicialmente, foi utilizada uma análise fatorial para identificar a estrutura das relações entre as medidas de desempenho técnico, a fim de examinar se seria possível reduzir o número de variáveis de desempenho técnico representativas sem comprometer a informação e também identificar as variáveis mais representativas que poderiam ser utilizadas na análise multivariada subsequente. Para a obtenção de soluções fatoriais foi adotado o método de extração de Análise de Componentes Principais (ACP). Componentes com um autovalor de menos de 1 não foram retidos para extração. A matriz fatorial inicial foi submetida ao método rotacional normalizado varimax para maximizar a soma das variâncias de carga requerida. Para analisar a predição de variáveis dependentes múltiplas na análise multivariada subsequente (medidas de desempenho técnico), utilizou-se as variáveis mais representativas de cada componente extraídas da ACP (o principal contribuinte de cada um dos componentes extraídos). A ACP revelou (reteve) 4 componentes principais. Cada uma das variáveis mais representativas de cada fator retido foi incluída na análise da correlação canônica (CCA), a partir de múltiplas variáveis independentes (concentração de testosterona, se uma análise multivariada de correlação canônica (CCA) (Hair Jr, Anderson, Tatham e William, 1998). A CCA foi utilizada para reduzir o risco de erro de tipo I, o que ocorreria se uma série de regressões múltiplas fosse utilizada para examinar separadamente cada variável critério (dependente); portanto, as relações entre as 4 variáveis dependentes extraídas da ACP e o

conjunto de variáveis independentes (medidas de hormônio e nível de maturidade, estatura e massa corporal e testes físicos de desempenho) foram examinados simultaneamente. Já que apenas um teste (CCA) foi realizado, o risco de cometer erro de tipo I foi minimizado (Sherry & Henson, 2005). O nível de significância para a análise de correlação canônica foi fixado em $p < 0,05$. O significado prático foi demonstrado pelo tamanho da correlação canônica (R) e o R². Os coeficientes de função canônicas padronizados e coeficientes de estrutura foram apresentados para auxiliar na compreensão dos padrões entre as variáveis. A análise estatística foi realizada utilizando o programa Statistica (versão 10, Statsoft, Tulsa, EUA).

9.4. RESULTADOS

A média (\pm DP) da concentração de testosterona salivar foi de $546,9 \pm 157,8$ pmol·L⁻¹. Os estágios médios (\pm DP) do desenvolvimento dos pelos púbicos e do desenvolvimento genital foram $3,4 \pm 1,0$ e $3,1 \pm 0,7$, respectivamente. Para os testes de recuperação intermitente SJ, CMJ e Yo-Yo, as médias (\pm DP) foram de $35,5 \pm 3,7$ cm, $39,6 \pm 4,4$ cm, $46,4 \pm 5,8$ cm e 1627 ± 334 m, respectivamente. A Tabela 5 mostra os resultados para os autovalores de cada fator, a porcentagem de variância correspondente e valor cumulativo, percentual de variância. Os 4 fatores extraídos representaram ~ 84% da variância total. O autovalor mais baixo para o último fator extraído (4) é maior que "1", que é o autovalor mínimo e considerado significativo e, portanto, incluído no modelo. Esse fator contribui para ~ 13% da variância total, que é maior que o valor de 5% comumente adotado como critério para os números de fator a ser extraído. Estes resultados confirmam o ajuste adequado para o número de fatores extraídos.

Tabela 5 – Autovalores e variância para fatores extraídos por análise de componentes principais (ACP).

Fator	Autovalores	% Total Variância	Valores Cumulativos	Cumulativos %
1	3.08	30.88	3.08	30.88
2	2.42	24.28	5.51	55.16
3	1.51	15.15	7.03	70.31
4	1.36	13.65	8.40	83.97

Os dados da ACP revelaram 4 dimensões (fatores) que explicaram ~ 84% da variância (tabela 5). Tendo em conta a contribuição das variáveis para cada um dos fatores extraídos (fator de carga, tabela 6), a variável mais contribuinte de cada componente (fator) foi mantida para análise subsequente. Portanto, as variáveis de desempenho técnico retidos para análise foram: soma de passes (fator 1), efetividade de passes (fator 2), disputas totais (fator 3), chutes a gol (fator 4). Além dos resultados da ACP, essas variáveis parecem representar adequadamente o desempenho do JR, como revelando o envolvimento dos jogadores com as principais fases do jogo, ou seja, a posse da bola e a interação com os companheiros (soma de passes), chutes a gol e envolvimento de defesa (disputas totais).

Tabela 6. Análise de Componente Principais (ACP).

	Fator 1	Fator 2	Fator 3	Fator 4
Envolvimento com bola	0.882*	0.227	0.056	0.189
Chutes a gol #	0.001	0.400	0.044	0.751*
Roubadas de bola (“tackles” completos)	0.039	-0.166	0.826*	0.264
Disputas de bola (“tackles” incompletos)	-0.075	0.019	0.399	-0.702*
Total de disputas (total “tackles”) #	-0.016	-0.128	0.962*	-0.237
Passes corretos	0.967*	-0.166	0.008	-0.025
Passes incorretos	0.312	0.910*	-0.146	0.076
Número total de passes #	0.980*	0.126	-0.037	0.001
Total de cabeceios:	0.067	-0.216	0.264	0.609
Eficácia #	0.095	-0.962*	0.165	0.032

* = cargas > 0,70 (as cargas fatoriais representam a correlação entre uma variável e seu respectivo fator; valores acima de 0,70 foram adotados para indicar a significância estatística de um dado fator de carga; # variável extraída utilizada na subsequente análise de correlação canônica (CCA).

Com base nos resultados da ACP, as variáveis com maior carga para cada fator respectivo foram mantidas para análise canônica. Juntamente com essas medidas, foram incluídos na análise canônica os parâmetros antropométricos, estatura e massa corporal, bem como a concentração de testosterona, parâmetros de nível de maturidade e desempenho físico. A Tabela 7 mostra a análise de correlação canônica; foi observada uma correlação significativa ($R=0,74$) entre o conjunto de variáveis de desempenho técnico e o conjunto das variáveis predictoras. Os resultados da primeira função canônica são apresentados nas Tabelas 8 e 9.

Tabela 7. Análise de correlação canônica entre conjuntos de medidas de desempenho técnico e variáveis predictoras.

Função Canônica	Correlção Canônica (R)	R ² Canônico	χ^2	p
1	0.74	0.45	82.52	< 0.001

Tabela 8. Solução canônica para o conjunto de desempenho técnico.

Desempenho técnico		
Variáveis	Coefficiente	Coefficientes de estrutura
Total de passes	0.514	0.570*
Passes corretos	-0.390	-0.325
Chutes a gol	0.244	-0.093
Total de disputas	-0.777	-0.773*

*Coefficientes de estrutura iguais ou superiores a 0.45

Tabela 9. Solução canônica para o conjunto preditor.

Conjunto preditor		
Variáveis	Coeficiente	Coeficientes de estrutura
PHD	0.039	0.667*
GD	0.505	0.437
Testosterona	0.951	0.756*
Estatura	0.109	0.019
Massa corporal	-0.572	0.139
SJ	-0.019	-0.098
CMJ	-0.363	-0.178
YoYo	-0.376	-0.115

PHD =estágio de desenvolvimento de pelos púbicos; GD = estágio de desenvolvimento genital; SJ = salto - squat jump; CMJ = salto - countermovement jump; Yo-Yo = teste yoyo intermitente; * Coeficientes de estrutura iguais ou superiores a 0.45

9.5. DISCUSSÃO

O principal achado do presente estudo foi que existe uma relação de moderada a grande entre o conjunto de desempenho técnico (conjunto critério) e o conjunto preditor (conjunto de variáveis independentes) composto pelo estado hormonal, estado de maturidade, parâmetros antropométricos e de desempenho físico. Os dados sugerem que esses indicadores (preditores) podem ser úteis na previsão do desempenho técnico de JRs em jovens jogadores de futebol, pelo menos quando o desempenho de JR é medido com base na frequência de ações de jogo.

Este resultado corrobora parcialmente a hipótese inicial do presente estudo, uma vez que se esperava que os jogadores que avançaram no estado hormonal e/ou demonstraram características antropométricas e físicas mais favoráveis apresentariam melhores resultados do que os seus pares menos desenvolvidos. A hipótese foi formulada com base em achados prévios que demonstraram associação entre medidas morfológicas e físicas e desempenho na juventude. Como o sistema endócrino influencia as características antropométricas e a composição corporal (Campbell et al., 2003), o que por sua vez pode afetar as capacidades neuromusculares e o desempenho atlético (Bunc e Psotta, 2001; Eisenmann e Malina, 2003), parece razoável supor que não apenas o desempenho físico, mas também desempenho técnico poderia ser associado com o estado hormonal e medidas antropométricas.

Uma característica importante do presente estudo foi a observação da contribuição de algumas variáveis para os resultados da correlação canônica. A solução canônica mostrou que as variáveis preditoras mais relevantes foram testosterona e PHD. Este resultado sugere que alterações no estado hormonal e, conseqüentemente, no nível de maturidade podem influenciar, em parte, as variações no desempenho técnico para os jogadores avaliados neste JR. A medida de testosterona pode ser considerada como tendo uma contribuição primária para a solução canônica, e o PHD revelando uma contribuição secundária para a variável preditora sintética. A função canônica demonstra que a testosterona tinha o coeficiente mais forte e também o maior coeficiente

de estrutura. Vale ressaltar que testosterona, PHD, GD e estatura demonstraram os mesmos sinais de coeficiente (+) indicando, portanto, que eles estão positivamente relacionados. As medidas de desempenho físico e massa corporal, no entanto, apresentaram um coeficiente negativo, que também sugerem que elas estão positivamente relacionadas entre si.

Esses achados complementam a literatura ao revelar que o estado hormonal e o nível de maturidade não só estão associados entre si, como também podem influenciar a relação com o desempenho técnico de jogadores jovens, notadamente quando o desempenho técnico é medido em um ambiente mais real, como o JR, ao invés de ser medido como habilidades fechadas. De fato, esses achados parecem estar em linha com aqueles relacionados ao papel do estado hormonal e de maturidade no desempenho físico de jovens jogadores.

O presente estudo, através da solução canônica, mostrou que as variáveis de critério mais relevantes foram as disputas totais e a soma dos passes; com as disputas demonstrando uma contribuição primária para a correlação canônica e a soma de passes revelando uma contribuição secundária para a variável critério sintético. A função canônica revelou que as disputas tinham o coeficiente mais forte e também o maior coeficiente de estrutura.

Este resultado corrobora parcialmente com achados prévios que demonstraram o papel dessas variáveis para avaliar o desempenho técnico em jogadores jovens. (Waldron e Worsfold, 2010), por exemplo, demonstraram que driblar e tiros durante jogos competitivos discriminam jogadores de elite e não-elite sub-14. Além disso, eles mostraram que tanto a retenção de bola e passes bem sucedidos foram preditores significativos de desempenho do grupo elite nesta amostra. Assim, tendo em conta os resultados de Waldron e Worsfold (2010), juntamente com os resultados atuais, parece razoável supor que o desempenho dos jovens jogadores pode estar, pelo menos em parte, associado ao seu envolvimento em tentativas de passes. Além disso, como os dados atuais demonstraram que o contribuinte mais forte para a solução

canônica do desempenho técnico foi "disputas" seguido de "total de passes", pode-se sugerir que a análise técnica de desempenho não deve incluir apenas ações ofensivas, mas também incorporar indicadores relacionados a ações defensivas como disputas de bola, que contribuiriam principalmente para a variável critério.

Na perspectiva da avaliação de habilidades técnicas no futebol e seu papel na identificação de talentos multidimensionais, Vaeyens et al. (2006) mostraram que as habilidades motoras, como passar e disparar, discriminam os atletas de elite e sub-elite no futebol. No entanto, a utilidade de adotar testes de habilidade fechadas para avaliar o desempenho de jovens jogadores de futebol durante o processo de identificação de talentos tem sido amplamente criticados (Vaeyens et al., 2008; Waldron e Worsfold, 2010). Além disso, o grau em que a transferência de habilidades "fechadas" para a competição real ainda é incerto e seus benefícios para a identificação de talentos é um pouco questionável (Waldron e Worsfold, 2010). Alternativamente, a medição de habilidades específicas de jogo e o sucesso durante jogos reduzidos no processo de identificação de talentos foi proposto mais recentemente (Waldron e Worsfold, 2010; Unnithan et al., 2012).

O presente estudo foi desenhado usando esta "abordagem mais ecológica" como sugerido por Unnithan et al. (2012) e Waldron & Worsfold (2010); onde a adoção da JR como unidade de análise pode ser mais realista e as conclusões de JRs relacionadas à habilidade (técnica) podem ser consideradas como mais "transferíveis" à concorrência real. Os achados do presente estudo sugerem, portanto, que o sucesso em jogos reduzidos é pelo menos em parte ($R^2 = 0,45$) associado ao perfil hormonal, medidas dos parâmetros antropométricos e mesmo com o desempenho físico. É importante ressaltar que a abordagem multivariada adotada no presente estudo (CCA) considera todas as variáveis avaliadas (variáveis preditoras e de critério) simultaneamente, proporcionando a oportunidade de usar apenas um teste para examinar as relações entre os conjuntos de critérios e preditores de variáveis. Embora esta abordagem possa auxiliar na redução do risco de erro de tipo I, o que ocorreria se uma série de regressão múltipla fosse usada para examinar separadamente cada variável de critério (dependente), não se deve

esperar que a relação entre os conjuntos de variáveis apresente valores elevados de R^2 canônico. No entanto, mesmo com isso em mente, o R^2 pode ser considerado como um resultado interessante. No entanto, é de salientar que uma das limitações do presente estudo é o número reduzido de participantes e a natureza transversal da investigação. Além disso, como apenas uma equipe foi avaliada, este estudo pode ser visto como um estudo de caso. Portanto, é necessário cautela para fazer inferências sobre os resultados. Por outro lado, os resultados presentes acrescentam à literatura, sugerindo que, como anteriormente observado com desempenho físico, o desempenho técnico de jovens jogadores, pelo menos em JR, que tinha sido muitas vezes adotado por treinadores e tem sido reivindicado como um indicador de desempenho durante a verdadeira correspondência, parece também ser influenciado pelo desempenho hormonal, antropométrico e físico, sugerindo que os treinadores e comissões técnicas devem estar atentos a esse impacto, a fim de evitar erros na tomada de decisões, durante o processo de seleção de jovens jogadores.

Finalmente, é importante ressaltar que o presente estudo demonstra que um número reduzido de medidas de desempenho técnico (4 medidas) no grupo de variáveis inicialmente proposto (10) pode ser usado para monitorar o desempenho de JR. Embora a mensuração das variáveis de desempenho técnico durante os jogos de pequenas dimensões pareça ser útil para alcançar um protocolo mais "real" (Vaeyens et al., 2008), um desafio consequente para técnicos e cientistas que trabalham no processo de identificação de talentos é identificar fatores de um número relativamente reduzido de variáveis que podem ser usadas em conjunto para monitorar o desenvolvimento de talentos durante o treinamento de longo prazo. Embora uma abordagem multidimensional para monitorar treinamento e o desenvolvimento de talentos seja atraente, usando um número maciço de variáveis para observar um determinado fenômeno ou fator pode consumir tempo; especialmente quando aplicado a grandes grupos de jogadores, como uma equipe de futebol juvenil. Portanto, é importante identificar um número reduzido de variáveis que possam avaliar diferentes fatores (dimensões), sem reduzir o poder de coletar informações importantes sobre o processo.

O presente estudo utilizou uma análise fatorial para identificar tais dimensões, revelando 4 principais fatores técnicos. Tomados em conjunto, estes 4 fatores explicam ~ 84% da variância no desempenho técnico. Esses achados sugerem que cientistas do esporte e comissões técnicas podem usar esses fatores, bem como essas variáveis-chave relacionadas a cada um dos componentes, para examinar as mudanças individuais no desempenho técnico durante o JR e durante os jogos oficiais e, talvez, durante todo o processo de longo prazo. Coletivamente, os achados presentes têm importantes resultados práticos para treinadores e cientistas que monitoram jovens jogadores de futebol, no entanto, a evidência empírica sobre a consistência e utilidade destas variáveis técnicas para monitorar o desenvolvimento a longo prazo em jogadores jovens ainda precisa ser abordada.

9.6. CONCLUSÃO

O presente estudo demonstrou que o desempenho técnico de JR é afetado pelo estado hormonal, perfil antropométrico e desempenho físico, pelo menos quando estas variáveis são analisadas em conjunto devido a uma abordagem multivariada. Adicionalmente, os presentes resultados sugerem que variáveis técnicas como disputas de bola e soma de passes podem contribuir mais com a correlação observada com as variáveis independentes avaliadas. Além disso, o estado hormonal e o estágio de maturidade foram os que mais contribuíram para o conjunto de preditores sintéticos. Esses achados sugerem, portanto, que os treinadores e profissionais do esporte que trabalham com amostras similares devem estar atentos sobre a associação entre esses fatores e o impacto do estado hormonal e de maturidade no desempenho técnico dos jogadores de futebol juvenil.

Agradecimentos

Ao Centro de Desenvolvimento de Atletas do Presidente Laudo Natel (São Paulo Brasil) por sua assistência e grande comprometimento com os

procedimentos experimentais implementados nesta investigação. Este estudo contou com o apoio da FAPESP (Fundação de Amparo em Pesquisa do Estado de São Paulo - Brasil) e da Subvenção 2012 / 20309-3.

9.7. REFERÊNCIAS

Abbott, A, Button, C, Pepping, G.J, and Collins, D. (2005). Unnatural selection: talent identification and development in sport. *Nonlinear dynamics, psychology, and life sciences*, 9, 61-88.

Bunc, V. & Psotta, R. (2001). Physiological profile of very young soccer players. *Journal of sports medicine and physical fitness*, 41(3), 337.

Campbell, B, O'Rourke, M.T, and Lipson, S.F. (2003). Salivary testosterone and body composition among Ariaal males. *American Journal of Human Biology*, 15, 697-708.

Di Luigi, L, Baldari, C.Gallotta, M.C, Perroni, F, Romanelli, F, Lenzi, A, and Guidetti, L. (2006). Salivary steroids at rest and after a training load in young male athletes: relationship with chronological age and pubertal development. *International journal of sports medicine*, 27, 709-717.

Docherty, D. (1996). *Measurement in pediatric exercise science: Human Kinetics* Champaign, IL.

Eisenmann, J. and Malina, R. (2003). Age-and sex-associated variation in neuromuscular capacities of adolescent distance runners. *Journal of Sports Sciences*, 21, 551-557.

Figueiredo, A.J, Gonçalves, C.E, Coelho, M.J, and Malina, R. M. (2009). Characteristics of youth soccer players who drop out, persist or move up. *Journal of sports sciences*, 27, 883-891.

Gonaus, C, and Müller, E. (2012). Using physiological data to predict future career progression in 14-to 17-year-old Austrian soccer academy players. *Journal of Sports Sciences*, 30, 1673-1682.

Gravina, L, Gil, S. M, Ruiz, F, Zubero, J, Gil, J, and Irazusta, J. (2008). Anthropometric and physiological differences between first team and reserve soccer players aged 10-14 years at the beginning and end of the season. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 22, 1308-1314.

Hair Jr, J.H, Anderson, R.E, Tatham, R.L, and William, C. Black,(1998), *Multivariate Data Analysis*, 5th Editions: Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall International, Inc.

Helsen, W.F, Starkes, J.L, and Van Winckel, J. (2000). Effect of a change in selection year on success in male soccer players. *American Journal of Human Biology*, 12, 729-735.

Kiess, W, Meidert, A, Dressendorfer, R.A, Schriever, K., Kessler, U, Konig, A. Strasburger, C. J. (1995). Salivary cortisol levels throughout childhood and adolescence: relation with age, pubertal stage, and weight. *Pediatric Research*, 37, 502-506.

Leard, J.S, Cirillo, M. A., Katsnelson, E, Kimiatek, D.A., Miller, T.W, Trebincevic, K., and Garbalosa, J.C. (2007). Validity of two alternative systems for measuring vertical jump height. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 21, 1296-1299.

Malina, R.M, Cumming, S.P, Kontos, A.P, Eisenmann, J.C, Ribeiro, B, and Aroso, J. (2005). Maturity-associated variation in sport-specific skills of youth soccer players aged 13–15 years. *Journal of sports sciences* 23, 515-522.

Moreira, A, Mortatti, A, Aoki, M, Arruda, A, Freitas, C, and Carling, C. (2013). Role of free testosterone in interpreting physical performance in elite young Brazilian soccer players. *Pediatric Exercise Science*, 25, 186-197.

Philippaerts, R.M, Vaeyens, R, Janssens, M, Van Renterghem, B, Matthys, D, Craen, R, Malina, R.M. (2006). The relationship between peak height velocity and physical performance in youth soccer players. *Journal of sports sciences* 24, 221-230.

Phillips, E, Davids, K, Renshaw, I, and Portus, M. (2010). Expert performance in sport and the dynamics of talent development. *Sports Medicine*. 40, 271-283.

Rampinini, E, Impellizzeri, F.M, Castagna, C, Coutts, A.J, and Wisløff, U. (2009). Technical performance during soccer matches of the Italian Serie A league: Effect of fatigue and competitive level. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 12, 227-233.

Reilly, T, Bangsbo, J, and Franks, A. (2000). Anthropometric and physiological predispositions for elite soccer. *Journal of sports sciences*, 18, 669-683.

Sherry, A, and Henson, R.K. (2005). Conducting and interpreting canonical correlation analysis in personality research: A user-friendly primer. *Journal of personality assessment*, 84, 37-48.

Tanner, J. M. (1962). *Growth at adolescence*. 2nd Ed. oxford:blackwell.

Unnithan, V, White, J, Georgiou, A, Iga, J, and Drust, B. (2012). Talent identification in youth soccer. *Journal of Sports Sciences*, 30, 1719-1726.

Vaeyens, R, Lenoir, M., Williams, A, and Philippaerts, R.M. (2008). Talent identification and development programmes in sport. *Sports medicine*, 38, 703-714.

Vaeyens, R, Malina, R.M., Janssens, M, Van Renterghem, B, Bourgois, J, Vrijens, J, and Philippaerts, R. M. (2006). A multidisciplinary selection model for youth soccer: the Ghent Youth Soccer Project. *British journal of sports medicine*, 40, 928-934.

Waldron, M., and Worsfold, P. (2010). Differences in the game specific skills of elite and sub-elite youth football players: Implications for talent identification. *International journal of performance analysis in sport* 10, 9-24.

Williams, A. M. (2000). Perceptual skill in soccer: Implications for talent identification and development. *Journal of sports sciences* 18, 737-750.

10. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O EIR é um fenômeno marcante no futebol mundial. Entretanto, a maioria dos estudos encontrados na literatura investigou apenas a distribuição percentual de jogadores de futebol nascidos em cada trimestre do ano. Esta constatação permite e confirma o diagnóstico do EIR no futebol, mas não avança e explica as relações entre o EIR e outras possíveis variáveis pertencentes ao contexto relacionado ao processo de desenvolvimento de talentos na modalidade. Por sua vez, poucos estudos buscam investigar e testar as reais relações entre o EIR e as variáveis de crescimento, desenvolvimento, maturação e desempenho. Desta forma, se revela a problemática do tema, reforçando a importância de estudos que busquem verificar a relação do EIR com o processo de identificação e desenvolvimento de talentos no futebol brasileiro.

Neste sentido, os resultados obtidos no presente trabalho com jogadores das categorias de base de um clube de elite do futebol brasileiro, assim como o que tem sido observado na grande maioria dos estudos sobre o EIR no futebol, confirmaram a forte presença do EIR, principalmente entre as categorias sub 10-17. Um achado importante foi a atenuação do EIR observado com incremento da idade cronológica (observado na categoria sub-20), sugerindo que ocorreram erros de julgamento/avaliação/escolha em categorias precoces do processo de seleção de jovens jogadores de futebol.

Ademais, avançando no estudo das relações entre o EIR e variáveis maturacionais e de desempenho, de acordo com os achados concentrados no presente trabalho, os resultados sugerem que os jovens jogadores de futebol que participaram do processo de seleção apresentaram uma data de nascimento diferente em relação à população. Além disso, o grupo inicial teve uma maior participação de jogadores nascidos no primeiro trimestre. Uma maior concentração de testosterona e força de preensão manual foram observadas para os selecionados e os titulares em comparação com os jogadores dispensados. Tendo em conta estes resultados, afigura-se que o EIR, o índice de força geral e o estado hormonal androgênico desempenham uma forte influência no processo de seleção dos jovens jogadores de futebol.

Estes resultados sugerem que os profissionais que trabalham com o processo de seleção em jogadores de futebol juvenil devem estar conscientes da influência destes fatores para basear a sua tomada de decisão e, portanto, minimizar a probabilidade de selecionar apenas os jogadores que são maduros avançados e, conseqüentemente, melhores desempenhos em um determinado momento, mas não necessariamente são aqueles que terão um melhor desempenho no futuro.

Por sua vez, se observou que o desempenho técnico de JR foi afetado pelo estado hormonal, perfil antropométrico e desempenho físico, pelo menos quando estas variáveis são analisadas em conjunto devido a uma abordagem multivariada. Adicionalmente, os presentes resultados sugerem que variáveis técnicas como disputas de bola e soma de passes podem contribuir mais com a correlação observada com as variáveis independentes avaliadas. Além disso, o estado hormonal e o estágio de maturação foram os que mais contribuíram para o conjunto de preditores sintéticos. Esses achados sugerem, portanto, que os treinadores e profissionais do esporte que trabalham com amostras similares devem estar atentos sobre a associação entre esses fatores e o impacto do estado hormonal e da maturação no desempenho técnico dos jogadores de futebol juvenil.

11. ANEXOS

ANEXO 1

REFERÊNCIAS

(Observação: as referências abaixo correspondem à totalidade das citações realizadas durante o conteúdo integral do trabalho).

Abbott, A, Button, C, Pepping, G.J, and Collins, D. (2005). Unnatural selection: talent identification and development in sport. *Nonlinear dynamics, psychology, and life sciences*, 9, 61-88.

Altimari JM, Altimari LR, Paula L, Bortolotti H, Pasquarelli BN, Ronque ER, et al. *Rev Andal Med Deporte*. 2011;4(1):13-16.

Aramendi, J. M. G. (2007). El efecto relativo de la edad en el fútbol. *Archivos de medicina del deporte: revista de la Federación Española de Medicina del Deporte y de la Confederación Iberoamericana de Medicina del Deporte*, (117), 9-17.

Augste C, Lames M. The relative age effect and success in German elite U-17 soccer teams. *J Sports Sci [Internet]*. 2011;29(9):983–7. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21604225>.

Barnsley RH, Thompson AH, Barnsley PE. Hockey success and birthdate: The RAE. *CAHPER J*. 1985;51(1):23-8

Barnsley RH, Thompson AH, Legault P. Family planning: Football style. The relative age effect in football. *Int Rev Sociol Sport*. 1992;27(1):77-87.

Baxter-Jones AD. Growth and development of young athletes. Should competition levels be age related? *Sports Med*. 1995;20(2):59-64.

Bidaurrezaga-Letona I, Badiola A, Granados C, Lekue JA, Amado M, Gil SM. Efecto relativo de la edad en futbol: estudio en un club Vasco profesional. / Relative age effect in soccer: a study in a professional Basque club. *Retos Nuevas Perspect Educ Física, Deport y Recreación [Internet]*. 2014;2041(25):95–9. Available from:

<http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=s3h&AN=114665407&lang=pt-br&site=ehost-live>.

Bunc, V. & Psotta, R. (2001). Physiological profile of very young soccer players. *Journal of sports medicine and physical fitness*, 41(3), 337.

Butler D, Butler R. The Relative Age Effect and Under-21 Irish Association Football: A Natural Experiment and Policy Recommendations. *Econ Soc Rev (Irel)*. 2015;46(4):511–9.

Campbell, B, O'Rourke, M.T, and Lipson, S.F. (2003). Salivary testosterone and body composition among Ariaal males. *American Journal of Human Biology*, 15, 697-708.

Carabulea G, Bughi S, Klepsch I, Eşanu C. Circulating FSH, LH, GH, testosterone, TSH, T3, T4, prolactin and insulin in boys during puberty. *Endocrinologie*; 18(2):109-14, 1980.

Carling C, Le Gall F, Reilly T, Williams AM. Do anthropometric and fitness characteristics vary according to birth date distribution in elite youth academy soccer players? *Scand J Med Sci Sports*; 19: 3–9, 2009.

Coelho E Silva MJ, Moreira Carvalho H, Gonçalves CE, Figueiredo AJ, Elferink-Gemser MT, Philippaerts RM, Malina RM. Growth, maturation, functional capacities and sport-specific skills in 12-13 year-old- basketball players. *J Sports Med Phys Fitness*; 50(2):174-81, 2010.

Coelho-E-Silva MJ¹, Vaz V, Simões F, Carvalho HM, Valente-Dos-Santos J, Figueiredo AJ, Pereira V, Vaeyens R, Philippaerts R, Elferink-Gemser MT, Malina RM. Sport selection in under-17 male roller hockey. *J Sports Sci*; 30(16):1793-802, 2012.

Costa IT Da, Albuquerque MR, Garganta J. Relative age effect in Brazilian soccer players: a historical analysis. *Int J Perform Anal Sport* [Internet]. 2012;12(3):563–70. Available from: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=s3h&AN=88865048&lang=pt-br&site=ehost-live>

Costa, O. G., Paula, H. L. B., Coelho, E. F., Ferreira, R. M., & Werneck, F. Z. (2014). O efeito da idade relativa: análise da Copa do Mundo FIFA 2014.

Del Campo DGD, Vicedo JCP, Villora SG, Jordan ORC. The relative age effect in youth soccer players from Spain. *J Sport Sci Med*. 2010;9(2):190–8.

Delorme N, Boiché J, Raspaud M. The relative age effect in elite sport: the French case. *Res Q Exerc Sport*. 2009;80(2):336-44.

Delorme N, Boiché J, Raspaud M. Relative age effect in female sport: A diachronic examination of soccer players. *Scand J Med Sci Sport*. 2010;20(3):509–15.

Delorme N, Boiche J, Raspaud M. Relative age and dropout in French male soccer. *J Sports Sci*. 2010;28(7):717–22.

Delorme N, Raspaud M. Relative Age Effect in Elite Sports: Methodological Bias or Real Discrimination? *Eur J Sport Sci* [Internet]. 2010;10(March):91–6. Available from: <https://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/1001/1001.4070.pdf>

Delorme N, Chalabaev A, Raspaud M. Relative age is associated with sport dropout: evidence from youth categories of French basketball. *Scand J Med Sci Sports*. 2011;21(1):120-8.

Deprez D, Coutts AJ, Franssen J, Deconinck F, Lenoir M, Vaeyens R, et al. Relative age, biological maturation and anaerobic characteristics in elite youth soccer players. *Int J Sports Med*. 2013;34(10):897–903.

Deprez D, Vaeyens R, Coutts AJ, Lenoir M, Philippaerts R. Relative Age Effect and Yo-Yo IR1 in Youth Soccer. *Int J Sports Med*. 2012;33(12):987–93.

Di Luigi, L, Baldari, C.Gallotta, M.C, Perroni, F, Romanelli, F, Lenzi, A, and Guidetti, L. (2006). Salivary steroids at rest and after a training load in young male athletes: relationship with chronological age and pubertal development. *International journal of sports medicine*, 27, 709-717.

Docherty, D. (1996). *Measurement in pediatric exercise science: Human Kinetics* Champaign, IL.

Eisenmann, J. and Malina, R. (2003). Age-and sex-associated variation in neuromuscular capacities of adolescent distance runners. *Journal of Sports Sciences*, 21, 551-557.

Figueiredo AJ, Gonçalves CE, Coelho e Silva MJ, Malina RM. Youth soccer players, 11–14 years: maturity, size, function, skill and goal orientation. *Ann Hum Biol*; 36: 60–73, 2009.

Fleming J, Fleming S. Relative age effect amongst footballers in the English Premier League and English Football League, 2010-2011. *Int J Perform Anal Sport*. 2012;12(2):361–72.

Fragoso I, Massuca LM, Ferreira J. Effect of Birth Month on Physical Fitness of Soccer Players (Under-15) According to Biological Maturity. *Int J Sports Med*. 2015;36(1):16–21.

Gil S, Ruiz F, Irazusta A, Gil J, Irazusta J. Selection of young soccer players in terms of anthropometric and physiological factors. *J Sports Med Phys Fitness*; 47(1):25-32, 2007.

Gil SM, Badiola A, Bidaurrezaga-Letona I, Zabala-Lili J, Gravina L, Santos-Concejero J, Lekue JA, Granados C. Relationship between the relative age effect and anthropometry, maturity and performance in young soccer players. *J Sports Sci*; 32(5):479-86, 2014.

Glamser FD, Vincent J. The Relative Age Effect Among Elite American Youth Soccer Players. *J Sport Behav* [Internet]. 2004 Mar;27(1):31–8. Available from: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=s3h&AN=13143074&lang=pt-br&site=ehost-live>.

Gonaus, C, and Müller, E. (2012). Using physiological data to predict future career progression in 14-to 17-year-old Austrian soccer academy players. *Journal of Sports Sciences*, 30, 1673-1682.

Gonzalez-Villora S, Pastor-Vicedo JC, Cordente D, González-Villora S, Pastor-Vicedo JC, Cordente D. Relative Age Effect in UEFA Championship Soccer Players. *J Hum Kinet* [Internet]. 2015;47(1):237–48. Available from:

[https://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-](https://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-84945956042&partnerID=40&md5=94e7a642c121a915e2377fe380c481f3)

[84945956042&partnerID=40&md5=94e7a642c121a915e2377fe380c481f3](https://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-84945956042&partnerID=40&md5=94e7a642c121a915e2377fe380c481f3)

Gravina, L, Gil, S. M, Ruiz, F, Zubero, J, Gil, J, and Irazusta, J. (2008). Anthropometric and physiological differences between first team and reserve soccer players aged 10-14 years at the beginning and end of the season. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 22, 1308-1314.

Grondin S, Deshaies P, Nault LP. Trimestres de naissance et participation au hockey et au volleyball [Trimester of birth and participation in hockey and volleyball]. *La Revue Que'becoise de l'Activite' Physique*, 2, 97–103, 1984.

Grossmann B, Lames M. Relative Age Effect (RAE) in Football Talents - the Role of Youth Academies in Transition to Professional Status in Germany. *Int J Perform Anal Sport*. 2013;13(1):120–34.

Hair Jr, J.H, Anderson, R.E, Tatham, R.L, and William, C. Black,(1998), *Multivariate Data Analysis*, 5th Editions: Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall International, Inc.

Helsen WS, Starkes JL, Hodges NJ. Team sports and the theory of deliberate practice. *J Sport Exerc Psychol*. 1998;20(1):13-35.

Helsen, W.F, Starkes, J.L, and Van Winckel, J. (2000). Effect of a change in selection year on success in male soccer players. *American Journal of Human Biology*, 12, 729-735.

Helsen WF, Van Winckel J, Williams AM. The relative age effect in youth soccer across Europe. *J Sports Sci*. 2005;23(6):629-36.

Helsen WF, Baker J, Michiels S, Schorer J, Van Winckel J, Williams AM. The relative age effect in European professional soccer: Did ten years of research make any difference? *J Sports Sci*. 2012;30(15):1665–71.

Hirose N. Relationships among birth-month distribution, skeletal age and anthropometric characteristics in adolescent elite soccer players. *J Sports Sci*; 27: 1159–1166 , 2009.

Jullien H, Turpin B, Carling C. Influence de la date de naissance sur la carrière professionnelle des joueurs de football français. *Sci Sport*. 2008;23(3-4):149–55.

Kiess, W, Meidert, A, Dressendorfer, R.A, Schriever, K., Kessler, U, König, A, Strasburger, C. J. (1995). Salivary cortisol levels throughout childhood and adolescence: relation with age, pubertal stage, and weight. *Pediatric Research*, 37, 502-506.

Kirkendall DT. The relative age effect has no influence on match outcome in youth soccer. *J Sport Heal Sci* [Internet]. Elsevier Ltd; 2014;3(4):273–8. Available from: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2095254614000635>

Lago-Peñas C, Casais L, Dellal A, Rey E, Domínguez E. Anthropometric and physiological characteristics of young soccer players according to their playing positions: relevance for competition success. *J Strength Cond Res*; 25(12):3358-67, 2011.

Leard, J.S, Cirillo, M. A., Katsnelson, E, Kimiatek, D.A., Miller, T.W, Trebincevic, K., and Garbalosa, J.C. (2007). Validity of two alternative systems for measuring vertical jump height. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 21, 1296-1299.

Lovell R, Towson C, Parkin G, Portas M, Vaeyens R, Copley S. Soccer Player Characteristics in English Lower-League Development Programmes: The Relationships between Relative Age, Maturation, Anthropometry and Physical Fitness. *PLoS One*. 2015;10(9).

Machado GF, Scaglia AJ, Costa IT da. Influência do efeito da idade relativa e do comportamento tático sobre o desempenho tático de jogadores de futebol da categoria sub-17. *Rev da Educ Física / UEM* [Internet]. 2015;26(2):223–31. Available from: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1983-30832015000200223&lang=pt

Malina RM. Physical growth and biological maturation of young athletes. *Exerc Sport Sci Rev*. 1994;22:389-433.

Malina RM, Pena Reyes ME, Eisenmann JC, Horta L, Rodrigues J, Miller R. Height, mass and skeletal maturity of elite Portuguese soccer players aged 11–16 years. *J Sports Sci*; 18: 685–693, 2000.

Malina RM, Bouchard C, Bar-Or O. *Growth, Maturation, and Physical Activity*, 2nd ed. Champaign, IL: Human Kinetics, 2004.

Malina RM, Eisenmann JC, Cumming SP, Ribeiro B, Aroso J. Maturity-associated variation in the growth and functional capacities of youth football (soccer) players 13–15 years. *Eur J Appl Physiol*; 91: 555–562, 2004.

Malina, R.M, Cumming, S.P, Kontos, A.P, Eisenmann, J.C, Ribeiro, B, and Aroso, J. (2005). Maturity-associated variation in sport-specific skills of youth soccer players aged 13–15 years. *Journal of sports sciences* 23, 515-522.

Massa, M.; Costa, E. C.; Moreira, A.; Thiengo, C. R.; Lima, M.; Quispe, W.; Aoki, M. S. Efeito da idade relativa no Futebol: o estudo de caso do São Paulo Futebol Clube. *Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano (Online)*, v. 16, p. 399-405, 2014.

Matta M de O, Figueiredo AJ, Garcia ES, Wernek FZ, Seabra A. Relative age effect on anthropometry, biological maturation and performance of young soccer players. *Rev Bras Cineantropometria & Desempenho Hum* [Internet]. 2015;17(3):257–68. Available from: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1980-00372015000300257&lang=pt

Mikulič M, Gregora P, Benkovský L, Peráček P. The relative age effect on the selection in the Slovakia national football teams. *Acta Fac Educ Phys Univ Comenianae* [Internet]. 2015;55(2):122–31. Available from: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=s3h&AN=110931589&lang=pt-br&site=ehost-live>

Moreira A, Mortatti A, Aoki M, Arruda A, Freitas C, Carling C. Role of free

testosterone in interpreting physical performance in elite young Brazilian soccer players. *Pediatr Exerc Sci*; 25(2):186-97, 2013.

Mujika I, Vaeyens R, Matthys SP, Santisteban J, Goiriena J, Philippaerts R. The relative age effect in a professional football club setting. *J Sports Sci* 2009;27(11):1153-8.

Mulazimoglu O. The Relative Age Effect (RAE) in Youth and Professional Soccer Players in Turkey. *Anthropologist*. 2014;18(2):391–8.

Musch J, Hay R. The relative age effect in soccer: Cross-cultural evidence for a systematic discrimination against children born late in the competition year. *Sociol Sport J*. 1999;16(1):54–64.

Musch J, Grondin S. Unequal competition as an impediment to personal development: A review of the relative age effect in sport. *Dev Rev* 2001;21:147-67.

Nakata H, Sakamoto K. Relative age effect in Japanese male athletes. *Percept Mot Skills*. 2011;113(2):570-4.

Naughton G, Farpour-Lambert NJ, Carlson J, Bradney M, and Van Praagh E. Physiological issues surrounding the performance of adolescent athletes. *Sports Med* 30: 309-325, 2000.

Ndong I, Gloyd S, Gale J. An evaluation of vital registers as sources of data for infant mortality rates in Cameroon. *Int J Epidemiol* 1994; 23: 536–539.

Ostapczuk M, Musch J. The influence of relative age on the composition of professional soccer squads. *Eur J Sport Sci*. 2013;13(3):249–55.

Paul DJ, Nassis GP. Testing Strength and Power in soccer players: The application of conventional and traditional methods of assessment. *J Strength Cond Res* 2014. [Epub ahead of print]

Penna EM, de Mello MT, Ferreira RM, Moraes LCC de A, Costa VT da. Relative age effect on the reaction time of soccer players under 13 years old. *Mot Rev*

Educ Física [Internet]. 2015;21(2):194–9. Available from: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1980-65742015000200194&lang=pt

Penna EM, Ferreira RM, da Costa VT, Santos BS, Moraes LCC de A. Relação entre mês de nascimento e estatura de atletas do mundial de futebol sub 17. *Rev Bras Cineantropometria e Desempenho Hum.* 2012;14(5):571–81.

Perez I J, Pain MTG. Relative age effect in Spanish association football: its extent and implications for wasted potential. *J Sports Sci.* 2008;26(10):995–1003.

Philippaerts, R.M, Vaeyens, R, Janssens, M, Van Renterghem, B, Matthys, D, Craen, R, Malina, R.M. (2006). The relationship between peak height velocity and physical performance in youth soccer players. *Journal of sports sciences* 24, 221-230.

Phillips, E, Davids, K, Renshaw, I, and Portus, M. (2010). Expert performance in sport and the dynamics of talent development. *Sports Medicine.* 40, 271-283.

Prieto A, Pastor-Vicedo JC, Serra J, González-Víllora S. L'efecte de l'edat relativa en el futbol espanyol: temporada 2013/14. *Apunt Educ Física y Deport.* 2015;121(05):36–43.

Rabelo FN, Pasquarelli BN, Matzenbacher F, Campos FAD, Osiecki R, Dourado AC, et al. The relative age effect on the categories of Brazilian soccer: Selection criteria or a population trend? *Rev Bras Ciências do Esporte* [Internet]. Colégio Brasileiro de Ciências do Esporte; 2016;38(04):1–6. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.rbce.2016.01.001>

Rampinini, E, Impellizzeri, F.M, Castagna, C, Coutts, A.J, and Wisløff, U. (2009). Technical performance during soccer matches of the Italian Serie A league: Effect of fatigue and competitive level. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 12, 227-233.

Reilly, T, Bangsbo, J, and Franks, A. (2000). Anthropometric and physiological predispositions for elite soccer. *Journal of sports sciences*, 18, 669-683.

Romann M, Fuchslocher J. Influence of the selection level, age and playing position on relative age effects in Swiss women's soccer. *Talent Dev Excell* [Internet]. 2011;3(2):239–47. Available from: <https://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-84865761106&partnerID=40&md5=7a9768fb7227fb2308ec4db76d44a860>

Romann M, Fuchslocher J. Relative age effects in Swiss junior soccer and their relationship with playing position. *Eur J Sport Sci* [Internet]. 2013;13(4):356–63. Available from: <https://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-84880445873&partnerID=40&md5=0eb6aa5b4656e4bc818eeb9b3065d021>

Romann M, Fuchslocher J. Influences of player nationality, playing position, and height on relative age effects at women's under-17 FIFA World Cup. *J Sports Sci* [Internet]. 2013;31(1):32–40. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22909307>

Sæther SA. Selecting players for youth national teams - A question of birth month and reselection? *Sci Sport* [Internet]. Elsevier Masson SAS; 2015;30(6):314–20. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.scispo.2015.04.005>

Salinero Martín JJ, Pérez-González B, Burillo P, Lesma ML. El efecto de la edad relativa en el fútbol español. *Apunt Educ Física y Deport* [Internet]. 2013;05(114):53–7. Available from: <http://www.revista-apunts.com/es/hemeroteca?article=1613>

Salinero JJ, Pérez B, Burillo P, Lesma ML. Relative age effect in European professional football. Analysis by position. *J Hum Sport Exerc* [Internet]. 2013;8(4):966–73. Available from: <https://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-84892455891&partnerID=40&md5=b2c74f36e390fcb58a5560b848421e3c>

Salinero, J. J., Perez, B., Burillo, P., Lesma, M. L., & Herrero, M. H. (2014). The relative age effect in spanish professional football. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Fisica y del Deporte*, 14(56), 591-601.

Sedano S, Vaeyens R, Carlos Redondo J. The Relative Age Effect in Spanish Female Soccer Players. Influence of the Competitive Level and a Playing Position. *J Hum Kinet*. 2015 Jun;46(1):129–37.

Sherar LB, Baxter-Jones ADG, Faulkner RA, Russell KW. Do physical maturity and birth date predict talent in male youth ice hockey players? *J Sports Sci*; 25: 879–886, 2007.

Sherry, A, and Henson, R.K. (2005). Conducting and interpreting canonical correlation analysis in personality research: A user-friendly primer. *Journal of personality assessment*, 84, 37-48.

Silva, L. F. S., Barros, A. N., Matta, M. O., & Teoldo, I. (2015). O efeito da idade relativa no decorrer das edições da copa do mundo FIFA™ e as possíveis diferenças culturais entre as seleções. *Revista Brasileira de Futebol (The Brazilian Journal of Soccer Science)*, 7(1), 47-65.

Silva T, Garganta J, Brito J, Cardoso F, Teoldo I. Influence of the relative age effect over the tactical performance of under-13 soccer players. *Rev Bras Ciencias do Esporte [Internet]*. Colégio Brasileiro de Ciências do Esporte; 2015;11(009). Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.rbce.2015.11.009>

Silva, D. C., Padilha, M. B., & da Costa, I. T. (2015). O efeito da idade relativa em Copas do Mundo de Futebol Masculino e Feminino nas categorias Sub-20 e Profissional. *Revista da Educação Física/UEM*, 26(4).

Silva Junior CJ, Palma A, Aureliano Imbiriba L, Ribeiro Assis M, Marques Barbosa MA. Relationship between relative age effect and physical characteristics of young soccer players. *Cult Cienc y Deport*. 2015;10(30):227–33.

Skorski S, Skorski S, Faude O, Hammes D, Meyer T. The relative age effect in elite German youth soccer: implications for a successful career. *Int J Sports Physiol Perform [Internet]*. 2016;11(3):370–6. Available from: <https://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-84963788146&partnerID=40&md5=5e77c335e26144c15ad0821aa92f7526>

Tanner, J. M. 1962. Growth at adolescence, 2nd Edition. Blackwell Scientific Publications, Oxford.

Till K, Jones B. Monitoring anthropometry and fitness using maturity groups within youth rugby league. *J Strength Cond Res*; 29(3):730-6, 2015.

Unnithan V, White J, Georgiou A, Iga J, Drust B. Talent identification in youth soccer. *J Sports Sci*; 30(15):1719-26, 2012.

Vaeyens R, Philippaerts RM, Malina RM. The relative age effect in soccer: a match-related perspective. *J Sports Sci*. 2005;23(7):747-56.

Vaeyens R , Malina R M , Janssens M , Van Renterghem B , Bourgois J , Vrijens J , Philippaerts R M . A multidisciplinary selection model for youth soccer: the Ghent Youth Soccer Project . *Br J Sports Med* 2006 ; 40 : 928 – 934.

Vaeyens, R, Lenoir, M., Williams, A, and Philippaerts, R.M. (2008). Talent identification and development programmes in sport. *Sports medicine*, 38, 703-714.

Van den Honert R. Evidence of the relative age effect in football in Australia. *J Sports Sci*. 2012;30(13):1365–74.

Vincent J, Glamser FD. Gender differences in the relative age effect among US Olympic Development Program youth soccer players. *J Sports Sci*. 2006;24(4):405–13.

Votteler A, Hoener O. The relative age effect in the German Football TID Programme: Biases in motor performance diagnostics and effects on single motor abilities and skills in groups of selected players. *Eur J Sport Sci*. 2014;14(5):433–42.

Waldron, M., and Worsfold, P. (2010). Differences in the game specific skills of elite and sub-elite youth football players: Implications for talent identification. *International journal of performance analysis in sport* 10, 9-24.

Wium N, Atle S, Ommundsen Y, Enksen HR. Does Relative Age Effect Exist among Norwegian Professional Soccer Players ? *Int J*. 2010;22(2):66–76.

Williams, A. M. (2000). Perceptual skill in soccer: Implications for talent identification and development. *Journal of sports sciences*18, 737-750.

Williams JH. Relative age effect in youth soccer: analysis of the FIFA U17 World Cup competition. *Scand J Med Sci Sports*. 2010;20(3):502-8.

ANEXO 2

TABELAS 10 e 11 (ESTUDO 1)

Tabela 10. Características descritivas dos estudos incluídos: objetivos e resultados.

Estudo	Objetivo Principal	Sig. (S/N)
Barnsley (1992)	Descrever o efeito da idade relativa em competições internacionais.	S
Musch (1999)	Analisar o efeito da idade relativa em diferentes grupos culturais.	S
Helsen (2000)	Investigar se diferentes assimetrias nas datas de nascimento emergem nas categorias de futebol juvenil - 1996-1997 (a data de referência é 1 de agosto) versus 1997-1998 (a data de referência é 1 de janeiro)	S
Glamser (2004)	Investigar o efeito relativo da idade entre a população nacional dos jogadores masculinos do soccer da elite nascidos em 1984.	S
Helsen (2005)	Investigar o efeito da idade relativa na Europa.	S
Vaeyens (2005)	Investigar o efeito da idade relativa em atletas.	Y
Vincent (2006)	Investigar o efeito da idade relativa em jovens meninos e meninas jogadores de futebol de elite.	S
Aramendi (2007)	Investigar o efeito da idade relativa na Europa	S
Jullien (2008)	Investigar o efeito da idade relativa em jogadores profissionais de futebol.	S
Perez (2008)	Investigar a extensão do efeito da idade relativa em jovens jogadores da elite do futebol espanhol.	S
Carling (2009)	Investigar a relação entre o efeito da idade relativa e as características físicas.	S
Mujika (2009)	Investigar o efeito da idade relativa.	S
Delorme (2010a)	Investigar o efeito da idade relativa em mulheres futebolistas.	S
Delorme (2010b)	Investigar o efeito da idade relativa no futebol Francês .	S
Delorme (2010c)	Investigar o efeito da idade relativa em jogadores de futebol na França.	S
Del Campo (2010)	Investigar o efeito da idade relativa.	S
Wiiun (2010)	Investigar o efeito da idade relativa.	S
Willians (2010)	Investigar o efeito da idade relativa na Copa do Mundo FIFA Sub-17.	S

Augste (2011)	Investigar o efeito da idade relativa no desempenho de equipes de futebol.	S
Romann (2011)	Investigar o efeito da idade relativa em diferentes idades e níveis de desempenho.	S
Costa (2012)	Investigar o efeito da idade relativa em jogadores brasileiros ao longo da história.	S
Deprez (2012a)	Investigar a relação entre as características físicas e o efeito da idade relativa.	S
Deprez (2012b)	Investigar o efeito da idade relativa em jogadores de futebol de elite da juventude Flamengo (sub10-sub19) e investigar a ligação entre as características físicas.	S
Fleming (2012)	Investigar o efeito da idade relativa em quatro ligas profissionais.	S
Helsen (2012)	Investigar o efeito da idade relativa em importantes competições europeias.	S*
Penna (2012)	Investigar o efeito da idade relativa em jogadores de futebol e verificar a diferença de altura dos atletas por zonas de posição de campo.	S
Van de honert (2012)	Investigar o efeito da idade relativa	S
Grossmann (2013)	Investigar o impacto do efeito da idade relativa no futebol alemão.	S
Ostapczuk (2013)	Investigar o efeito da idade relativa.	S
Romann (2013a)	Investigar o efeito da idade relativa na Copa do Mundo de Futebol Feminino - FIFA.	S
Romann (2013b)	Analisar a prevalência e o tamanho do efeito da idade relativa nos diferentes níveis de desempenho do futebol júnior suíço e sua relação com as posições de jogo.	S
Salinero (2013a)	Investigar o efeito da idade relativa no futebol profissional espanhol.	S
Salinero (2013b)	Confirmar a presença do efeito da idade relativa no futebol profissional nas principais competições europeias e analisar a influência da posição de jogo sobre este efeito.	S
Gil (2013)	Investigar a relação entre as características físicas e o efeito da idade relativa.	S
Bidaurrezaga (2014)	Investigar o efeito da idade relativa em uma equipe de futebol profissional.	S
Costa (2014)	Investigar o efeito da idade relativa em jogadores profissionais na Copa do Mundo FIFA 2014.	S
Fragoso (2014)	Investigar o efeito da idade relativa.	S
Kirkendall (2014)	Investigar o efeito da idade relativa.	S

Massa (2014)	Investigar o efeito da idade relative em uma equipe de alto nível do futebol brasileiro.	S
Mulazimoglu (2014)	Investigar o efeito da idade relativa na liga profissional de futebol e em todas as categorias competitivas de base na Turquia.	S
Salinero (2014)	Investigar o efeito da idade relativa.	S
Silva (2014)	Investigar o efeito da idade relativa em diferentes Copas do Mundo – FIFA..	S
Votteller (2014)	Investigar o efeito da idade relativa.	S
Silva (2015)	Investigar o efeito da idade relativa.	S
Butler (2015)	Investigar o efeito da idade relativa no desenvolvimento do talento de elite e no desempenho final da equipe de futebol nacional irlandesa.	S
González-Víllora (2015)	Investigar o efeito da idade relativa.	S
Lovell (2015)	Investigar a relação entre as características físicas eo efeito da idade relativa.	S
Machado (2015)	Investigar o efeito da idade relativa sobre o desempenho tático.	S
Matta (2015)	Investigar o efeito da idade relativa sobre a antropometria, maturação biológica, desempenho físico e técnico de jovens jogadores de futebol brasileiros.	S
Mikulic (2015)	Investigar se o efeito idade relativa está presente nas equipes nacionais da Eslováquia	S
Penna (2015)	Investigar o efeito da idade relativa e o tempo de reação de movimento em jogadores de futebol de elite na categoria de menores de 13 anos.	N
Prieto (2015)	Investigar o efeito da idade relativa no futebol espanhol.	S
Saether (2015)	Investigar o efeito da idade relativa.	S
Sedano (2015)	Investigar o efeito da idade relativa.	S
Silva Junior (2015)	Investigar o efeito da idade relativa.	S
Silva (2015)	Investigar o efeito da idade relativa em Copas do Mundo - masculina e feminina.	S
Skorski (2016)	Investigar o efeito da idade relative.	S
Rabelo (2016)	Investigar o efeito da idade relativa em jogadores brasileiros.	S

Legenda: Sig.: resultado significativo; S: sim; N: não; Nd: não descrito; S*: sim, exceção Portugal e Espanha.

Tabela 11. Características descritivas dos estudos incluídos: participantes e dados coletados

Estudo	Nacionalidade (n) / (sex)	Idade ou ano de nascimento (n)	Dados coletados
Barnsley (1992)	Vários países (1103) / (M)	sub20; sub17; Profissional	data de nascimento
Musch (1999)	Vários países (1469) / (nd)	1988-1989; 1995-1996	data de nascimento
Helsen (2000)	Bélgica (3790) / (M)	10–12 (n: 917), 12–14 (n: 972), 14–16 (n: 942), e 16–18 (n: 959)	data de nascimento
Glamser (2004)	USA (147) / (M)	1984	data de nascimento
Helsen (2005)	Vários países (2175) / (M/F)	sub-15; sub-16; sub-17; sub-18; seleções nacionais 1999 – 2000.	data de nascimento
Vaeyens (2005)	Bélgica (4895) / (nd)	1998 – 99 e 2001 – 03	data de nascimento
Vincent (2006)	USA (1344) / (M/F)	Nascidos em 1984	data de nascimento
Aramendi (2007)	Espanha (2558) / (M/F)	n.d	data de nascimento, antropometria.
Jullien (2008)	França / (nd)	1982; 1984-1987; 1991-1995	data de nascimento
Perez (2008)	Espanha (3152) / (M)	26.9 anos e 14.9 anos	data de nascimento
Carling (2009)	França (160) / (nd)	14 até 16 anos	data de nascimento
Mujika (2009)	Espanha (13519) / (M)	n.d	data de nascimento
Delorme (2010a)	França (M)	6 categorias: “menores de 8 anos”, “menores de 10 anos”, “menores de 12 anos”, “menores de 14 anos”, “menores de 17 anos” e “adultos”	data de nascimento
Delorme (2010b)	França (1831524) / (M)	7 categorias: “menores de 7 anos”, “menores de 9 anos”, “menores de 11 anos”, “menores de 13 anos”, “menores de 15 anos”, “menores de 18 anos” e “adultos”.	data de nascimento
Delorme	França	de 7 anos em diante	data de

(2010c)	(363590) / (M)	(até adultos)	nascimento
Del Campo (2010)	Espanha (4193) / (M)	Nascidos em 1986-1997	data de nascimento
Wiiun (2010)	Noruega (335) / (M)	16 até 38 anos; media de 25.6 (DP = 5.28)	data de nascimento
Willians (2010)	Vários países (1985) / (M)	sub17	data de nascimento
Augste (2011)	Alemanha (911) / (nd)	sub-17	data de nascimento
Romann (2011)	Suiça (6229) / (F)	10 até 20 anos	data de nascimento
Costa (2012)	Brasil (202951) / (nd)	1921 até 1996	data de nascimento
Deprez (2012a)	Bélgica (374) / (nd)	10.6 até 16.6 anos.	data de nascimento; desempenho anaeróbico; antropometria
Deprez (2012b)	Bélgica (2901)	Nascidos entre 1988 e 2001	data de nascimento, estatura sentado, massa corporal
Fleming (2012)	Inglaterra (2828) / (nd)	entre 16 e 40 anos de idade	data de nascimento
Helsen (2012)	Vários países (9336) / (nd)	nd	data de nascimento
Penna (2012)	Vários países (1493) / (nd)	entre 16 e 17 anos	data de nascimento
Van de honert (2012)	Australia (999) / (M/F)	n.d	data de nascimento
Grossmann (2013)	Alemanha (1934) / (M/F)	sub17, sub19	data de nascimento
Ostapczuk (2013)	Alemanha (451) / (nd)	n.d	data de nascimento
Romann (2013a)	Vários países (672) / (F)	n.d	data de nascimento
Romann (2013b)	Suiça (465742) / (nd)	10 até 20 anos	data de nascimento
Salinero (2013a)	Espanha (2116) / (nd)	n.d	data de nascimento
Salinero (2013b)	Vários países (2763) / (nd)	n.d	data de nascimento

Gil (2013)	Espanha (88) / (M)	9–10 anos	data de nascimento, antropometria e testes de desempenho.
Bidaurrezaga (2014)	Espanha (197) / (M/F)	senior (masculino 1980-1995 e feminino 1976-1995), juvenil (masculino 1992-1995 e feminino 1992-1997) infantil (masculino 1999-2000 e feminino 1999-2000) e (masculino 2001 e feminino 2001)	data de nascimento
Costa (2014)	Vários países (733) / (nd)	n.d	data de nascimento
Fragoso (2014)	Portugal (133) / (nd)	idade decimal: 14.3 ± 0.6 anos;	data de nascimento; antropometria e maturação óssea
Kirkendall (2014)	EUA (12411) (M/F)	1994 (sub16) 113 1995 (sub15) 132 1996 (sub14) 126 1997 (sub13) 150 1998 (sub12) 130 1999 (sub11) 135	data de nascimento
Massa (2014)	Brasil (341) / (nd)	entre 1991 and 2001	data de nascimento
Mulazimoglu (2014)	Turquia (2936) / (M)	n.d	data de nascimento
Salinero (2014)	Espanha (2430) / (nd)	n.d	data de nascimento
Silva (2014)	Vários países (8479) / (nd)	nd	data de nascimento
Votteller (2014)	Alemanha (10130) / (nd)	sub12, 13, 14 e15	data de nascimento
Silva (2015)	Portugal (56) / (M)	nascidos em 1996	data de nascimento
Butler (2015)	Irlanda (206) / (M)	1981-1994 e 2007-2013	data de nascimento
González-Víllora (2015)	Vários países (841) / (nd)	nd	data de nascimento
Lovell (2015)	Inglaterra (1212) / (nd)	9–18 anos	data de nascimento, antropometria

			e desempenho aeróbico
Machado (2015)	Nd (100) / (nd)	n.d	data de nascimento, avaliação tática.
Matta (2015)	Brasil (119) / (M)	n.d	data de nascimento, antropometria e testes de desempenho.
Mikulic (2015)	Eslováquia (609) / (nd)	n.d	data de nascimento
Penna (2015)	Brasil (76) / (M)	13.36±0.45 anos	data de nascimento, tempo de reação.
Prieto (2015)	Espanha (474) / (nd)	n.d	data de nascimento
Saether (2015)	Noruega (92) / (M)	nascidos em 1991	data de nascimento
Sedano (2015)	Espanha (4035) / (F)	nascidos depois de 1980	data de nascimento
Silva Junior (2015)	Brasil (89) / (M)	14 anos de idade	data de nascimento, antropometria e testes de velocidade.
Silva (2015)	Vários países (1886) / (M/F)	nd	data de nascimento
Skorski (2016)	Alemanha (495) / (nd)	nascidos entre 1987 e 1995	data de nascimento, antropometria
Rabelo (2016)	Brasil (868) / (nd)	entre 1975 e 1996.	data de nascimento

Legenda: n: número de participantes; M: masculino; F: feminino; nd: não descrito.