

JOÃO PAULO ABREU MOREIRA

**ESTRUTURA FATORIAL E PROPOSTA DE NOVO QUOCIENTE MOTOR
PARA O TESTE DE COORDENAÇÃO CORPORAL PARA CRIANÇAS (KTK):
UM ESTUDO COM ESCOLARES DE 5 A 10 ANOS DE IDADE**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Educação Física, para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

VIÇOSA
MINAS GERAIS - BRASIL
2016

**Ficha catalográfica preparada pela Biblioteca Central da Universidade
Federal de Viçosa - Câmpus Viçosa**

T

M838e Moreira, João Paulo Abreu, 1978-
2016 Estrutura fatorial e proposta de novo quociente motor para o teste de coordenação corporal para crianças (KTK) : um estudo com escolares de 5 a 10 anos de idade / João Paulo Abreu Moreira. – Viçosa, MG, 2016.
xiv, 68f. : il. (algumas color.) ; 29 cm.

Inclui anexos.

Orientador: Maicon Rodrigues Albuquerque.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Viçosa.

Referências bibliográficas: f.50-58.

1. Capacidade motora em criança - Testes. 2. Educação física escolar . I. Universidade Federal de Viçosa. Departamento de Educação Física. Programa de Pós-graduação em Educação Física. II. Título.

CDD 22. ed. 612.7

JOÃO PAULO ABREU MOREIRA

**ESTRUTURA FATORIAL E PROPOSTA DE NOVO QUOCIENTE MOTOR
PARA O TESTE DE COORDENAÇÃO CORPORAL PARA CRIANÇAS (KTK):
UM ESTUDO COM ESCOLARES DE 5 A 10 ANOS DE IDADE**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Educação Física, para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

APROVADA: 01 de julho de 2016.

Varley Teoldo da Costa

Miguel Araújo Carneiro Júnior

Maicon Rodrigues Albuquerque
(Orientador)

*Dedico este trabalho à Mary, ao Maicon
e a TODOS aqueles que um dia foram
“meus” alunos, da educação básica ao
ensino superior, com os quais muito
mais aprendi do que propriamente
ensinei...*

AGRADECIMENTOS

Este “produto” que aqui se apresenta é o resultado de um “processo”, que teve início no instante em que abri mão de uma situação até certo ponto estável em Belo Horizonte para me lançar em um projeto que iria mudar os rumos da minha vida pessoal e profissional. Deixar o convívio diário com a minha família, o ensino de educação física na educação básica (algo que sempre me foi muito gratificante), pedir demissão das escolas (embora fossem empregos pouco promissores, me satisfaziam e pelos quais era reconhecido), tudo isso para me mudar para o interior... Minhas novas “aventuras” seriam: dar aulas no ensino superior (uma experiência que jamais tivera) e tentar retornar aos bancos de uma universidade (depois de dez anos vivendo o dia-a-dia corrido de professor), fazendo do mestrado minha iniciação científica... Não foi fácil, mas era preciso! Era necessário dar alguns passos para trás para que, a partir de agora, eu possa caminhar mais firmemente em frente, deixando marcas positivas da minha passagem pelos caminhos que irei percorrer.

Por isso, começo agradecendo a **Deus**, por sempre se fazer presente em minha vida, por iluminar meus caminhos, me pegar pelas mãos nos momentos mais difíceis e por me fazer acreditar, de verdade, na minha missão nesta vida.

Agradeço aos meus pais, **Eugênio** e **Célia**, por tudo que fizeram por mim e pelos meus irmãos, por abrirem mão de várias coisas em nosso favor, por se dedicarem à nossa educação e nos ensinarem tantos princípios. Vocês dois são as melhores pessoas que eu conheço, meus exemplos de vida. Quem dera eu conseguir chegar perto de ser o que vocês são...

Aos meus irmãos, **Bel**, **Mara** e **Zeca**, obrigado por fazerem parte da minha vida e serem a minha família. Pena que agora, mais maduros e cientes da importância que temos uns para os outros, estejamos mais distantes. Tenho um amor enorme e uma admiração imensa por cada um de vocês e pelas lindas famílias que construíram.

Ao amor da minha vida, **Mary**, muito obrigado por ESCOLHER fazer parte da minha vida, mesmo quando um mundo inteiro de possibilidades se abriu à sua frente. Obrigado por voltar... Você me faz muito feliz! Sem você, não tem graça... Obrigado por me ajudar tanto nesse processo de retomada dos estudos e a me familiarizar com a pesquisa. Sem a sua força e seu

encorajamento, com certeza não chegaria até aqui... Que os nossos sonhos possam continuar sendo transformados em realidade...

Ao **Maicon**, meu amigo e orientador ou orientador e amigo (não sei a ordem correta, já que nossa relação se confundiu tanto ao longo desse período), meu sincero agradecimento por TUDO que fez por mim. Sei que não foi fácil, mas acho que conseguimos vencer esta etapa... Como você mesmo disse, “orientar um amigo” durante um processo tão complexo deve ter sido bastante complicado pra você. É difícil não misturar as coisas, mas penso que você foi muito bem nesse ponto. Tenho muito a lhe agradecer pelo incentivo, por acreditar em mim e no meu potencial, por querer sempre me ajudar a ser um professor melhor, me mostrando a importância da pesquisa neste sentido. Muito do pesquisador que estou me formando dedico à você...

Agradeço demais aos meus “irmãozinhos” mais novos do **L@DEH**, os que permanecem (**Dani, Lalá, Lika, Renata, Vitor**) e aqueles que foram buscar outros caminhos (**Aninha, Fau, Thaís**), em especial à minha “irmãzinha” de mestrado, **Aurea**, pela amizade, confiança, companheirismo e imensa generosidade. Você terá um futuro brilhante pela frente! Torço muito por todos vocês!

Aos **professores do DES/UFV** pela acolhida quando cheguei à Viçosa como professor substituto, pela troca de experiências que me oportunizaram, em especial aos professores **Paulo Lobato, Paulo Amorim e Amanda** pelo incentivo e pela “cobrança” para que eu chegassem até aqui.

Aos **funcionários do DES/UFV**, em especial à **Rita** e ao **Luis**, meu muito obrigado pelo carinho e atenção a mim sempre dispensados.

Aos meus colegas **professores da Escola Madre Paula, E. M. Jardim Felicidade e E. M. Prof. Paulo Mário del Giudice**, agradeço pela ótima convivência e por todo aprendizado que tive trabalhando com pessoas tão dedicadas ao ensino.

A todos os meus **alunos da educação básica**, pelo carinho, respeito, amizade que sempre tiveram e têm comigo, por terem sido e serem parte de momentos tão significativos na minha vida e por terem contribuído e contribuírem para que eu ame minha profissão. Como disse na dedicatória, com toda certeza aprendi e aprendo muito mais com vocês do que propriamente lhes ensinei ou ensino. Espero que tenham ficado boas lembranças de tudo que vivemos juntos.

A todos os meus **alunos da UFV**, dos quais tive um certo “medo” no início (era um universo novo e inexplorado pra mim), mas que se tornaram parte de uma das experiências mais ricas e importantes da minha carreira docente. Muitos ficarão marcados, alguns amigos levarei para a vida (**Weberson, Raul, Renatinho, Henrique**). Tenho certeza de que farão o melhor e torço para que se tornem excelentes professores. Espero ter contribuído com um pouco da minha verdade na construção do profissional e com parte da minha essência na formação do ser-humano...

Às **crianças** que participaram da pesquisa e aos seus **pais**, aos **colegas** que conduziram o projeto onde coletamos os dados, especialmente a **Elenice**, a todos que auxiliaram na realização dos testes, enfim, a todas as pessoas que direta e indiretamente colaboraram na produção desta dissertação.

Aos professores **Varley Teoldo** e **Miguel Júnior**, por aceitarem fazer parte da minha banca e contribuírem para o enriquecimento do meu trabalho. Além de referências profissionais, ambos são exemplos de pessoas...

Meu obrigado à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (**CAPES**) pelo apoio financeiro ao longo deste último ano de trabalho.

MUITO OBRIGADO!

EPÍGRAFE

"Enquanto ensino continuo buscando, reprocuro. Ensino porque busco, porque indaguei, porque indago e me indago. Pesquiso para constatar, constatando interVENHO, intervindo educo e me educo. Pesquiso para conhecer o que ainda não conheço e comunicar ou anunciar a novidade."

Paulo Freire

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	IX
LISTA DE TABELAS	X
LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS.....	XI
RESUMO.....	XII
ABSTRACT.....	XIV
1 INTRODUÇÃO	1
2 REVISÃO DE LITERATURA	4
2.1. DEFINIÇÃO DE TERMOS.....	4
2.2 BENEFÍCIOS DA COMPETÊNCIA MOTORA.....	6
2.3 COMPETÊNCIA MOTORA E A EDUCAÇÃO FÍSICA ESCOLAR.....	9
2.4 TESTE DE COORDENAÇÃO CORPORAL PARA CRIANÇAS (KTK)	11
2.5 PROPRIEDADES PSICOMÉTRICAS DO KTK	15
2.6 CÁLCULO DO QUOCIENTE MOTOR	17
2.7 INFLUÊNCIA DO SEXO E DA IDADE NO KTK.....	20
3 OBJETIVOS	22
3.1 OBJETIVO GERAL.....	22
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	22
4 MATERIAIS E MÉTODOS.....	23
4.1 CARACTERIZAÇÃO DO ESTUDO	23
4.2 CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA.....	24
4.3 CUIDADOS ÉTICOS	26
4.4 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS.....	26
4.4.1 <i>Ficha para caracterização da amostra</i>	26
4.4.2 <i>Avaliação da competência motora</i>	26
4.5 COLETA DE DADOS	33
4.6 TRATAMENTO DOS DADOS.....	34
5 RESULTADOS	36
5.1 VALIDADE DE CONSTRUTO	36
5.2 PROPOSTA DE QUOCIENTE MOTOR	37
5.3 INFLUÊNCIA DO SEXO E IDADE	38
6 DISCUSSÃO	41
7 CONCLUSÃO.....	50
8 REFERÊNCIAS	51

LISTA DE FIGURAS

Quadro 1: Quadro-resumo dos testes motores.....	12
Figura 1: Desenho do estudo.....	24
Figura 2: Dimensões da Trave de Equilíbrio	27
Figura 3: Equilíbrio na trave	28
Figura 4: Dimensões do espaço destinado aos Saltos Laterais.....	28
Figura 5: Saltos laterais	29
Figura 6: Dimensões da plataforma	30
Figura 7: Transferência sobre plataformas	31
Figura 8: Dimensões do bloco de espuma.....	31
Figura 9: Saltos monopedais	33
Figura 10: Índices de ajuste para a AFC com as cargas fatoriais	36

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Distribuição dos sujeitos por sexo e faixa etária	25
Tabela 2: Média e desvio padrão da Estatura e Massa Corporal.	25
Tabela 3: Índices de ajuste para a Análise Fatorial Confirmatória.....	35
Tabela 4: Média e desvio padrão dos resultados do NQM para os grupos masculino, feminino e para o total da amostra.....	37
Tabela 5: Média e desvio padrão dos resultados do NQM para os grupos separados por faixa etária	37
Tabela 6: Resultados do teste ANOVA para os fatores sexo, idade e para a interação entre eles	39
Tabela 7: Cargas fatoriais dos valores brutos das tarefas do KTK	43

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS

AFC	Análise Fatorial Confirmatória
AFE	Análise Fatorial Exploratória
ANOVA	Análise de Variância
BOTMP-2	<i>Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiecy</i>
CEPH	Comitê de Ética em Pesquisas com Seres Humanos
CFI	<i>Comparative Fit Index</i>
ET	Equilíbrio na Trave
IMC	Índice de Massa Corporal
KTK	<i>Körperkoordinationstest für Kinder</i>
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
MABC	<i>Movement Assessment Battery for Children</i>
NQM	Novo Quociente Motor geral do KTK
OMS	Organização Mundial da Saúde
QM	Quociente Motor geral do KTK
RMSEA	<i>Root Mean Square Error of Aproximation</i>
SL	Saltos Laterais
SM	Saltos Monopedais
SPSS	<i>Statistical Package for the Social Sciences</i>
SRMR	<i>Standardized Root Mean Square Residual</i>
TGMD-2	<i>Test of Gross Motor Development</i>
TLI	<i>Tucker-Lewis Index</i>
TP	Transferência sobre Plataformas
UFV	Universidade Federal de Viçosa
χ^2	Qui-quadrado

RESUMO

MOREIRA, João Paulo Abreu, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, julho de 2016. **Estrutura fatorial e proposta de novo quociente motor para o teste de coordenação corporal para crianças (KTK): um estudo com escolares de 5 a 10 anos de idade.** Orientador: Maicon Rodrigues Albuquerque. Coorientadores: Paulo Roberto dos Santos Amorim e João Carlos Bouzas Marins.

O quadro atual aponta para um decréscimo dos níveis de competência motora em crianças, com consequente diminuição da prática de atividades físicas, queda nos níveis de aptidão física e prejuízos à saúde e qualidade de vida dessa população. Assim, parece importante investir em programas que busquem ampliar tal competência desde a infância, especialmente nas aulas de Educação Física. Para isso, além de estratégias de intervenção, é necessária a realização de testes motores para medir os níveis de competência motora, a fim de monitorar o processo. Neste sentido, é preciso um teste motor válido, confiável, objetivo, de baixo custo, que possa ser facilmente aplicado e analisado. O Teste de Coordenação Corporal para Crianças - KTK (*Körperkoordinationstest Für Kinder*) parece ser uma excelente opção. Composto por quatro tarefas: Equilíbrio na Trave, Saltos Laterais, Transferência sobre Plataformas e Saltos Monopedais, propõe medir o fator competência motora. Os objetivos da pesquisa foram testar a validade do KTK para uma amostra brasileira composta por 295 crianças, de 5 e 10 anos de idade, além de propor uma equação para o cálculo do seu quociente motor geral, que leve em consideração a influência específica de cada uma das tarefas do teste para medir a competência motora, o que não é considerado em seu formato original. Verificou-se também a influência do sexo e da idade das crianças nas pontuações obtidas por elas nos itens testados. Os resultados demonstraram que as propriedades psicométricas e a estrutura fatorial do KTK foram bem ajustadas ao modelo, que se mostrou adequado, confirmando a competência motora como seu único fator, além de mostrar que as cargas fatoriais dos itens da bateria são diferentes. Por meio da abordagem da regressão dos mínimos quadrados para obtenção do escore fatorial, chegou-se à equação para o cálculo do novo quociente motor do KTK, que leva em consideração a influência que cada sub-teste tem no resultado final da bateria e permite a comparação dos resultados entre grupos distintos. Os resultados também sugerem que a idade interfere na pontuação das quatro tarefas do

KTK e do novo quociente motor e que o sexo interfere nas tarefas Transferência sobre Plataformas e Saltos Monopedais, e também no novo quociente motor. Pode-se concluir que o KTK é um teste válido e confiável para medir a competência motora de crianças brasileiras, sensível ao sexo e à idade, de simples execução, com resultados objetivos, de baixo custo, aspectos que o qualificam como um bom instrumento a ser conduzido nas escolas brasileiras. Além disso, o novo quociente motor, que ressalta o peso de cada tarefa no resultado final do teste, irá oferecer novas formas de interpretação desse resultado e novas possibilidades para a pesquisa.

ABSTRACT

MOREIRA, João Paulo Abreu, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, July, 2016. **Factor structure and new motor quotient proposal for body coordination test for children (KTK): a study with children 5 to 10 years old.** Adviser: Maicon Rodrigues Albuquerque. Co-advisers: Paulo Roberto dos Santos Amorim and João Carlos Bouzas Marins.

The current situation points towards a reduction in motor competence levels in children, with a consequent decline in their practice of physical activities, a drop in their levels of physical aptitude, and damages to the health and quality of life of such population. Therefore, it seems important to invest in programs which aim to broaden such competence from as early as childhood, especially in physical education classes. In addition to well-planned and coherent interventions, it is necessary to carry out systematic motor tests to measure the levels of motor competence, in order to monitor the whole process. It is therefore necessary to have a motor test which is valid, trustworthy, objective and low-cost, and which may be easily administered and interpreted. For such purposes, the *Körperkoordinationstest Für Kinder – KTK* seems to be an excellent option. The KTK is a German test, established for over four decades, widely mentioned in the literature and much used in Brazil. Composed of four tasks – Walking Backwards, Jumping Sideways, Moving Sideways and Hopping for Height – the test aims at measuring the motor competence factor. The objectives of this study were to test the validity of the KTK to a sample of 295 Brazilian children, aged 5 to 10 years, as well as to suggest an equation to calculate a general motor quotient that takes into consideration the specific influence to each of the four motor-competence tests, which is not considered in the KTK's original format. The influence of gender and age in the scores obtained by the children in each test was also analyzed. The results showed that the psychometric properties and the KTK structure were well-adjusted to the model ($\chi^2 = 3,972$; $p = 0,137$; CFI = 0,997; TLI = 0,990; RMSEA = 0,058; SRMR = 0,012), and confirmed the motor competence as its only latent factor, as well as the fact that the factorial charges of the battery items are different. By using the least squares regression approach to obtain the factorial score, it was possible to reach an equation to calculate the KTK new motor quotient, which takes into consideration the influence of each subtest in the battery final result,

and allows the results of distinct groups to be compared. The results also suggested that age interferes in the scores of all four KTK and new motor quotient tasks and that gender interferes in the Moving Sideways and Hopping for Height, and also in the new motor quotient. It was possible to conclude that the KTK is a valid, low-cost and trustworthy test to measure the motor competence of Brazilian children, sensitive to gender and age, of simple execution and objective results. Such aspects qualify the KTK as a good instrument to be used by Brazilian schools. In addition, the new motor quotient, which highlights the weight of each task in the test's final result, will offer new ways to interpret such result and new possibilities of research.

1 INTRODUÇÃO

O envolvimento de crianças e jovens com a prática de atividades físicas em determinados contextos, como por exemplo, a opção por meios de transporte ativos, a participação nas aulas de educação física, a prática de esportes, entre outros, vem diminuindo em muitos países (DOLLMAN; NORTON; NORTON, 2005). O reflexo desse processo é o aumento do número de sujeitos com excesso de peso e baixa aptidão física nesta população, levando ao aumento na incidência de doenças associadas à inatividade física, como hipertensão arterial, hipercolesterolemia, diabetes, entre outras (BOOTH; ROBERTS; LAYE, 2012). Essa situação pode ser explicada, em grande parte, pelas mudanças de comportamento dessas populações, com a adoção de um estilo de vida predominantemente sedentário (PHOTIOU *et al.*, 2008).

Na mesma direção, estudos (VANDORPE *et al.*, 2011; HARDY *et al.*, 2013) vêm mostrando que os níveis de competência motora para esses grupos também têm diminuído nas últimas décadas. Segundo Cattuzzo *et al.* (2014), o termo competência motora abrange todas as formas de tarefas dirigidas a objetivos que envolvam coordenação e controle do corpo humano. Para que crianças e jovens possam ter seu envolvimento em atividades físicas ampliado, especialmente nas aulas de educação física e nos esportes, é importante que se tornem competentes em relação aos aspectos motores, pois pesquisas apontam associações positivas entre competência motora e os níveis de atividade física (WROTNIAK *et al.*, 2006; HAGA; PEDERSEN; SIGMUNDSSON, 2008; STODDEN *et al.*, 2008; LUBANS *et al.*, 2010). Crianças com níveis elevados de competência motora tendem a ter uma maior participação em atividades físicas, sejam elas práticas orientadas ou recreativas (STODDEN *et al.*, 2008). Como consequência, além de se tornarem mais saudáveis, crianças mais ativas tendem a ter uma melhor qualidade de vida, com benefícios também nas esferas cognitiva e social de seu cotidiano (LUBANS *et al.*, 2010). Esses fatores, associados à auto-percepção da competência motora, poderão influenciar na adoção de um comportamento fisicamente ativo ao longo da vida (STODDEN *et al.*, 2008).

Diante desse quadro, reforça-se a importância de que o desenvolvimento da competência motora seja estimulado desde a infância,

sendo as aulas de Educação Física na escola um espaço potencialmente capaz de promover este desenvolvimento (HOEBOER *et al.*, 2016). Para que isso ocorra, além de um trabalho coerente, é importante que sejam realizadas avaliações visando medir os avanços das crianças em relação aos níveis de competência motora (FRANSEN *et al.*, 2014). Apesar dos testes existentes e dos esforços de pesquisadores no sentido de aperfeiçoá-los, avaliações da competência motora em crianças no espaço escolar são raras (HOEBOER *et al.*, 2016). Uma possível explicação para o fato passa pelo desconhecimento dos professores acerca dos testes existentes, além das dificuldades encontradas em conduzi-los na escola (WIART; DARRAH, 2001). Assim, parece importante ampliar o acesso dos professores de educação física à ferramentas de avaliação válidas, confiáveis e simples de serem aplicados (COOLS *et al.*, 2009).

Algumas das baterias mais utilizadas na literatura são o MABC - *Movement Assessment Battery for Children* (HENDERSON; SUGDEN, 1992), o BOTMP-2 - *Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiecy* (BRUININKS; BRUININKS, 2005), o TGMD-2 - *Test of Gross Motor Development* (ULRICH, 2000) e o KTK - *Körperkoordinationstest für Kinder* (KIPHARD; SCHILLING, 1974).

Entre os instrumentos citados que propõem medir a competência motora, um dos mais conhecidos é o KTK, cujo nome, traduzido para o português, significa Teste de Coordenação Corporal para Crianças. Desenvolvido na Alemanha, sua bateria vem sendo utilizada em larga escala para medir os níveis de competência motora da população infantil em geral (GORLA; DUARTE; MONTAGNER, 2008; LOPES *et al.*, 2011; FRANSEN *et al.*, 2014; BARDID *et al.*, 2015). O KTK, em comparação com outros testes (ex. MABC, BOTMP-2, TGMD-2), trata-se de uma bateria de fácil execução, com medidas objetivas e baixo custo operacional (RIBEIRO *et al.*, 2012), podendo ser utilizado para avaliar a competência motora em crianças de 5 a 14 anos de idade (KIPHARD; SCHILLING, 1974). Seus itens envolvem equilíbrio, ritmo, força, lateralidade, velocidade e agilidade (RIBEIRO *et al.*, 2012), sendo composto por quatro tarefas: 1) andar para trás em traves de equilíbrio com diferentes larguras (ET); 2) saltar para os lados com os dois pés simultaneamente (SL); 3) mover-se lateralmente sobre plataformas (TP); e 4) saltar em altura com uma das pernas (SM). As pontuações obtidas em cada

sub-teste são comparadas a seus dados normativos e transformadas em quocientes motores das tarefas. O somatório dos quatro quocientes obtidos resulta no quociente motor geral do KTK (QM). A partir dele, os indivíduos são classificados em cinco níveis de coordenação corporal: muito boa, boa, normal, perturbada e insuficiente (KIPHARD; SCHILLING, 1974).

O QM também pode ser entendido como escore fatorial do KTK. Segundo DiStefano, Zhu e Mîndrilă (2009), os escores fatoriais são utilizados na intensão de resumir os resultados obtidos nos diversos itens de um instrumento em um único fator, ou seja, o QM resume os resultados obtidos nos quatro itens que compõem o KTK em um único fator. Para o cálculo do QM, o estudo original de Kiphard e Schilling (1974) utiliza um método estatístico chamado soma dos escores padronizados (DISTEFANO; ZHU; MÎNDRILĂ, 2009), onde as pontuações obtidas em cada um dos quatro sub-testes são padronizadas pelo z-score, em função de uma média 100 e desvio padrão 15, e depois somadas, resultando no QM. Entretanto, este método parece não ser o mais indicado, já que ele atribui aos quatro itens do teste a mesma importância no cálculo do QM, ou seja, da forma como é habitualmente calculado, as quatro tarefas têm o mesmo peso na composição do QM. Este fato pode ser questionado com base nos resultados obtidos com a análise fatorial, já que os quatro itens do KTK apresentam cargas fatoriais diferentes (KIPHARD; SCHILLING, 1974; RUDD *et al.*, 2015), sugerindo que possam interferir de formas distintas no resultado final do teste. Neste sentido, parece interessante propor uma nova fórmula de cálculo, que leve em conta o peso de cada tarefa para o cálculo do QM, resultando em um novo quociente motor (NQM) para o KTK. Outra possibilidade que poderá surgir a partir dessa nova forma de se obter o resultado do teste é a comparação dos resultados entre grupos distintos. Como no formato original as pontuações brutas das tarefas são padronizadas em função do sexo e da idade, acabam por inviabilizar a opção pela comparação de resultados. Diante do exposto, o presente estudo pretende apresentar uma nova forma de cálculo para o QM do KTK, levando em consideração a contribuição específica de cada tarefa para sua obtenção. Além disso, pretende-se verificar a adequação do KTK e de seu construto às características da população brasileira.

2 REVISÃO DE LITERATURA

Ao se conduzir uma pesquisa relacionada aos aspectos motores do ser humano, um problema surge logo no início do trabalho: o termo correto a ser utilizado e que melhor se adequa à investigação em questão. Conforme alerta Cattuzzo *et al.* (2014) em seu artigo de revisão, não existe ainda na literatura sobre esta temática um consenso acerca de um único termo, sendo várias as expressões tidas como sinônimos e utilizadas de maneira indistinta nas pesquisas. Termos como “habilidades motoras fundamentais” (STODDEN *et al.*, 2008); “competência motora” (BARDID *et al.*, 2015); “proficiência motora” (WROTNIAK *et al.*, 2006; FRANSEN *et al.*, 2014); “coordenação motora grossa” (VANDORPE *et al.*, 2011); “competência de movimento” (RUDD *et al.*, 2015); “habilidades motoras grossas” (LAUKKANEN *et al.*, 2014), entre outros, são usados, na maioria das vezes, de acordo com o interesse particular do pesquisador, sem uma clareza conceitual em relação ao que cada um deles expressa.

Essa mesma tendência pode ser percebida nas investigações sobre testes motores. São vários os instrumentos presentes na literatura: o MABC - *Movement Assessment Battery for Children* (HENDERSON; SUGDEN, 1992); o BOTMP-2 - *Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiecy* (BRUININKS; BRUININKS, 2005); o TGMD-2 - *Test of Gross Motor Development* (ULRICH, 2000); o KTK - *Körperkoordinationstest für Kinder* (KIPHARD; SCHILLING, 1974), e tantos outros, parecendo não haver ainda uma definição de qual seria o melhor, o mais apropriado ou o mais completo teste motor.

Dante disso, faz-se necessária uma breve conceituação dos principais termos encontrados na literatura, no sentido de justificar a opção por um deles e pelo instrumento a ser utilizado para sua avaliação.

2.1. Definição de termos

A expressão competência motora é uma das mais recorrentes na literatura sobre esta temática e vem sendo adotada de uma forma mais global, no intuito de abranger todas as tarefas dirigidas a objetivos que envolvam a coordenação e o controle do corpo humano (CATTUZZO *et al.*, 2014). Competência motora pode ser definida como o grau de desempenho habilidoso

em uma grande variedade de tarefas motoras, como, por exemplo, correr, saltar, chutar e lançar (HAGA; PEDERSEN; SIGMUNDSSON, 2008; GALLAHUE; OZMUN; GOODWAY, 2013). O termo competência motora também pode ser entendido como a coordenação e o controle do movimento subjacente a um determinado resultado motor (D'HONDTE *et al.*, 2013; FRANSEN *et al.*, 2014). Para Stodden *et al.* (2008), a competência motora está relacionada à proficiência dos indivíduos em relação às suas habilidades motoras fundamentais.

Já o termo habilidade designa uma tarefa com uma finalidade única a ser atingida (MAGILL, 2000). Segundo o mesmo autor, no caso específico de uma habilidade motora, trata-se de uma tarefa que exige movimentos voluntários do corpo e/ou dos membros para atingir o objetivo, e que precisa ser aprendida. Para Schimdt e Wrisberg (2001), habilidade motora refere-se a uma tarefa para a qual os principais determinantes são o sucesso e a qualidade do movimento que o executante produz. São chamadas habilidades motoras fundamentais aquelas que se desenvolverão e servirão de base para os movimentos futuros e para a prática de atividades físicas (CLARK; METCALFE, 2002), funcionando de maneira análoga ao aprendizado do alfabeto para o desenvolvimento da escrita (STODDEN *et al.*, 2008), ou como os tijolos na construção de um edifício (LUBANS *et al.*, 2010). Tratadas na literatura também por habilidades motoras grossas, são desempenhadas pelos grandes grupos musculares, requerem menos precisão de movimentos e constituem a base para o desenvolvimento das habilidades motoras específicas (MAGILL, 2000). Segundo Stodden *et al.* (2008), as habilidades motoras fundamentais são compostas por habilidades de locomoção (ex. andar, correr, saltar, etc.) e de controle de objetos (ex. arremessar, agarrar, etc.). Já para Gallahue, Ozmun e Goodway (2013), são consideradas habilidades motoras fundamentais, além das habilidades de locomoção e de controle de objetos, as habilidades de estabilidade (ex. equilibrar-se, girar, etc.).

Outro termo bastante frequente em estudos sobre o domínio motor é coordenação motora (LOPES *et al.*, 2011; VANDORPE *et al.*, 2011; D'HONDTE *et al.*, 2013; ANTUNES *et al.*, 2015). A palavra coordenação, quando associada aos aspectos motores do ser-humano, é, por diversas vezes, confundida e tratada de forma simplista como sinônimo de agilidade, destreza, controle motor ou habilidade (NEWELL, 1985). Uma definição mais robusta acerca da

expressão aponta que a coordenação motora estaria relacionada à organização dos músculos ou grupos musculares para o desempenho de habilidades motoras, visando atingir a meta desejada, numa cooperação para produzir uma ação intencional ou movimento (MAGILL, 2000). A coordenação motora pode ser entendida também como a harmonização de todos os processos parciais do ato motor, em vista do objetivo e da meta a ser alcançada pela execução do movimento (MEINEL, 1984). Uma outra possível análise sobre a coordenação motora ocorre sob o ponto de vista da organização, que a define como a padronização dos movimentos do corpo e dos membros em relação à padronização dos objetos e eventos ambientais (MAGILL, 2000). Para Kiphard (1976), a coordenação motora é vista como a interação harmoniosa e econômica dos sistemas musculoesquelético, nervoso e sensorial para produzir ações cinéticas precisas e equilibradas. Ainda segundo o autor, são três as condições para se atingir um bom nível de coordenação motora: 1) força adequada para determinar a amplitude e a velocidade dos movimentos; 2) seleção correta dos músculos que irão influenciar a condução e a orientação dos movimentos; e 3) capacidade de alternar rapidamente entre tensão e relaxamento muscular, fundamentais para a adaptação motora.

Na tentativa de unificar todas as expressões usadas em torno de um termo mais abrangente, o presente estudo irá utilizar o termo competência motora, conforme sugerido por Cattuzzo *et al.* (2014), na forma de uma expressão geral, relacionada a todo tipo de tarefa que envolva a coordenação e o controle do corpo humano.

2.2 Benefícios da competência motora

Alcançar níveis satisfatórios de competência motora pode contribuir para o desenvolvimento físico, cognitivo e social de crianças, formando a base para uma vida fisicamente ativa (LUBANS *et al.*, 2010). Comumente desenvolvida durante a infância e refinada nos contextos específicos das modalidades esportivas (CLARK, 2005), tal competência depende do desenvolvimento da coordenação motora (BARDID *et al.*, 2015) e das habilidades motoras fundamentais (STODDEN *et al.*, 2008). Ainda segundo Stodden *et al.* (2008), a justificativa para se promover o desenvolvimento da competência motora na

infância está associada à existência de evidências sobre os benefícios atuais e futuros gerados a partir dessa condição.

Os benefícios que poderão surgir a partir da aquisição da competência motora foram classificados no estudo de revisão realizado por Lubans *et al.* (2010) como: 1) benefícios fisiológicos, tais como aptidão física e massa corporal saudável); 2) benefícios psicológicos, como auto-percepção física e socialização); e 3) benefícios comportamentais, do tipo tempo dedicado à atividade física e sedentarismo.

Sobre a relação com os aspectos fisiológicos, estudos apontam para uma associação inversa entre a competência motora e a massa corporal (SOUTHALL; OKELY; STEELE, 2004; WILLIAMS *et al.*, 2008; CATTUZZO *et al.*, 2014), parecendo existir também uma relação positiva entre competência motora e aptidão cardiorrespiratória (OKELY; BOOTH; PATTERSON, 2001; CATTUZZO *et al.*, 2014). No caso da associação da competência motora com a massa corporal, baixos níveis de competência aumentam a probabilidade de afastamento de crianças das atividades físicas, levando-as mais facilmente a uma condição de sobrepeso e/ou obesidade, o que de maneira cíclica irá dificultar ainda mais o desenvolvimento das habilidades motoras e a melhora da aptidão física. Esta relação negativa poderá se perpetuar durante a adolescência e alcançar a fase adulta (NUNEZ-GAUNAURD *et al.*, 2013). Um resultado inverso ocorre quando índices elevados de competência motora auxiliam para que crianças se mantenham na faixa de massa corporal considerada normal e não venham a atingir níveis que as coloquem no grupo daquelas com sobrepeso ou obesidade. Estratégias de intervenção reforçando a necessidade do ganho de competência motora pode ser um componente “chave” para prevenir o ganho excessivo de peso em crianças e adolescentes (OKELY; BOOTH; CHEY, 2004). Crianças proficientes nos aspectos motores tendem a ser mais ativas, a se engajar mais em práticas esportivas sistematizadas e/ou de lazer. Esta realidade irá desencadear, ao longo do tempo, uma espiral positiva de envolvimento da competência motora com a auto-percepção de tal competência por parte da criança, o que terá, como consequência, uma criança com mais tempo dedicado às atividades físicas, que irá atingir níveis elevados de aptidão física e índices de massa corporal considerados saudáveis (STODDEN *et al.*, 2008). Melhorar os níveis de competência motora e consequentemente de aptidão física relacionada à

saúde durante a infância e a adolescência, além de contribuir para a melhora da qualidade de vida dos sujeitos ao longo dessas etapas, torna-se algo extremamente relevante enquanto medida de saúde pública (LUBANS *et al.*, 2010), pois ambos tendem a se perpetuar durante a fase adulta (MORGAN *et al.*, 2013). No contexto esportivo, o engajamento de crianças na prática de esportes pode servir para melhorar, ao mesmo tempo, a competência motora e os múltiplos componentes da aptidão física (D'HONDT *et al.*, 2013). Muitas das habilidades necessárias aos esportes (ex. lançar, chutar, saltar ou correr) exigem altos níveis de esforço físico, coordenação e controle neuromuscular, o que favorece o desenvolvimento da competência motora e da aptidão física (FAIGENBAUM *et al.*, 2011). Para Cattuzzo *et al.* (2014), o ambiente esportivo é suficientemente desafiador para promover a aquisição de habilidades motoras e tornar o indivíduo competente neste aspecto.

Em relação aos benefícios psicológicos, a participação de crianças em programas que desenvolvam as competências motoras melhora sua auto-percepção física (MARTINEK; CHEFFERS; ZAICHKOWSKY, 1978; BARNETT *et al.*, 2008). Ao expandir e aperfeiçoar suas habilidades motoras, as crianças se tornam mais autoconfiantes em desafiar os limites motores impostos pela idade e a tendência é que participem ativamente de várias atividades, promovendo seu bem-estar psicológico (STODDEN *et al.*, 2008). Com a competência motora influindo diretamente no aumento da prática de atividades físicas, a Organização Mundial da Saúde (OMS, 2016) aponta possíveis benefícios psicológicos que poderão surgir em relação às crianças e jovens, tais como: a melhora do controle sobre os sintomas de ansiedade e depressão, a promoção do desenvolvimento social, maiores oportunidades de auto-expressão, a construção da autoconfiança, a promoção da interação social a da integração, entre outros aspectos.

Em se tratando dos benefícios comportamentais, para Williams *et al.* (2008), a competência motora estaria associada a um maior envolvimento com a prática de atividades físicas, sejam elas sistematizadas ou não, medidas de forma direta, como por exemplo, através de testes físicos ou acelerômetros, ou indireta, por meio de atividades físicas auto-reportadas. Quando uma criança atinge um certo nível de proficiência em relação às habilidades motoras e desenvolve o gosto pela atividade física, aumentam as possibilidades dela frequentar, com sucesso, múltiplos ambientes e diversos tipos de atividades

físicas, onde continuaria a se desenvolver, mantendo sua aptidão física ao longo do tempo. Em contrapartida, indivíduos com baixos índices de competência motora tenderiam a ser menos bem sucedidos em suas experiências, o que poderia contribuir para o abandono da prática de atividades físicas regulares, levando a um decréscimo do nível de aptidão física (STODDEN; LANGENDORFER; ROBERTON, 2009).

Diante do exposto, reforça-se a importância do desenvolvimento da competência motora desde a infância, sendo a educação física escolar um espaço adequado para que isso venha a ocorrer, conforme será discutido a seguir.

2.3 Competência motora e a educação física escolar

Trata-se de um engano a afirmação de que o desenvolvimento da competência motora é determinado somente pelo processo de maturação e que pouca influência recebe do ambiente (GALLAHUE; OZMUN; GOODWAY, 2013). Segundo os mesmos autores, a melhora nos níveis de competência motora é um processo complexo e dependente de inúmeros fatores. Entre esses fatores, a maturação é sim um dos aspectos importantes para o desenvolvimento da competência motora, mas não é o único. O desenvolvimento do ser humano, seja ele motor ou não, é influenciado, de forma significativa, pelo tempo destinado à prática, pelo estado de motivação (intrínseca e extrínseca) e pela qualidade da instrução recebida (GALLAHUE; OZMUN; GOODWAY, 2013). Dessa forma, parece clara a importância tanto do estímulo quanto da qualidade desta estimulação para que crianças e jovens se desenvolvam e se tornem proficientes em relação aos seus aspectos motores.

Atingir estágios satisfatórios de competência motora parece ser um componente crucial para que ocorra o envolvimento das crianças com as atividades físicas em geral (WROTNIAK *et al.*, 2006). Como o tempo dedicado às atividades físicas por parte das crianças tem diminuído significativamente nas últimas décadas (VANDORPE *et al.*, 2011), parece importante traçar metas no sentido de reverter este quadro. Assim, o desenvolvimento da competência motora e consequente aumento no engajamento de crianças em práticas físicas tornou-se uma prioridade enquanto medida de saúde pública, atribuindo à educação física escolar um papel importante nos esforços para promover hábitos de vida mais ativos (HOEBOER *et al.*, 2016).

A escola é reconhecidamente a instituição social responsável pelo desenvolvimento e aperfeiçoamento dos aspectos intelectuais, morais e físicos de crianças e adolescentes. Além da necessidade de que estas etapas da vida sejam vividas em sua plenitude e repletas de experiências, as crianças serão, no futuro, os adultos que irão contribuir para a sociedade, sendo que sua capacidade depende da qualidade do processo educacional (VALDIVIA *et al.*, 2008).

Apesar das dificuldades encontradas pela educação física no Brasil, especialmente nas escolas públicas, como o número de aulas semanais, o tempo destinado a prática, o número de alunos por turma, a qualidade dos espaços disponíveis, a formação e remuneração dos professores, em função dos problemas do sistema educacional brasileiro, a educação física escolar parece ser ainda a melhor opção para incrementar os níveis de competência motora e atividade física de crianças e adolescentes, já que, segundo Tani (2008), o movimento deve constituir um dos pontos centrais em sua organização didático-pedagógica.

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (BRASIL, 1996) coloca que o acesso a educação básica é um direito de todos e que é dever dos pais ou responsáveis efetuar a matrícula das crianças nesta etapa de ensino a partir dos quatro anos de idade. Em relação à educação física, a LDB coloca que ela, integrada à proposta pedagógica da escola, é um componente curricular obrigatório da educação básica. Ou seja, a escola é o local onde as crianças têm que estar e onde as aulas de educação física têm que ocorrer, tornando-as o espaço adequado para o desenvolvimento das competências motoras, conforme previsto na seção que trata dos objetivos da educação física nas escolas brasileiras dos Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1998):

solucionar problemas de ordem corporal em diferentes contextos, regulando e dosando o esforço em um nível compatível com as possibilidades, considerando que o aperfeiçoamento e o desenvolvimento das competências corporais decorrem de perseverança e regularidade e devem ocorrer de modo saudável e equilibrado.

Contudo, o desenvolvimento da competência motora nas escolas precisa ser melhor sistematizado, inclusive no que diz respeito aos instrumentos de medida e sua utilização. São poucos os estudos que fazem referência ao tema,

mas o panorama brasileiro parece semelhante ao apontado por Hoeboer *et al.* (2016) em seu estudo com crianças holandesas. Os autores colocam que ainda são raras as avaliações dos níveis de competência alcançados pelas crianças em idade escolar. Além de estimular os professores a fazerem este acompanhamento, é importante a existência de um instrumento confiável, que possa medir a competência motora e que, ao mesmo tempo, seja relativamente independente das capacidades físicas de uma criança, pelo fato da educação física escolar ser um lugar marcado pela heterogeneidade. Dessa forma, os professores poderiam usar esses testes para avaliar sistematicamente os níveis de competência motora dos seus alunos, fazendo uso de um instrumento simples, objetivo (VANDORPE *et al.*, 2011) e de baixo custo operacional.

Para isso, é necessário fazer chegar até os profissionais ligados ao movimento humano, especialmente os professores de educação física, o conhecimento acerca dos testes motores, suas formas de aplicação e interpretação de resultados, reforçando a importância do desenvolvimento da competência motora. Além do estímulo para que as crianças e jovens sejam proficientes, parece importante a avaliação e o monitoramento sistemático desses níveis de competência durante a infância e a adolescência, no sentido de fornecer as informações necessárias para que estratégias adequadas de apoio ao seu desenvolvimento sejam estruturadas (BARDID *et al.*, 2015).

2.4 Teste de coordenação corporal para crianças (KTK)

Conforme mencionado, tornar-se competente em relação aos aspectos motores tem um papel importante no desenvolvimento do ser-humano, começando na infância, passando pela adolescência, com repercussões relevantes na fase adulta. Para que crianças e adolescentes atinjam níveis satisfatórios de competência motora, além de uma estimulação sistemática dos aspectos que a promovem, é necessário que sejam avaliados os estágios de competência alcançados por elas com uma frequência regular (CHAVES *et al.*, 2012) por meio de testes motores, já que o processo de mudança é medido por meio de comparações. O diagnóstico atuaria no sentido de controlar os níveis de proficiência e a efetividade dos exercícios e métodos aplicados (BENDA, 2001).

Existem diferentes instrumentos para identificar e avaliar a competência motora em crianças. Algumas das baterias mais utilizadas na literatura são o

MABC (HENDERSON; SUGDEN, 1992), o BOTMP-2 (BRUININKS; BRUININKS, 2005), o TGMD-2 (ULRICH, 2000) e o KTK (KIPHARD; SCHILLING, 1974). A Quadro 1 trás um quadro resumo com as principais características dos quatro testes motores citados, seguido por descrições mais detalhadas acerca dos testes.

Quadro 1: Quadro-resumo dos testes motores

Teste Motor	Público-alvo	Aspectos avaliados	Pontos positivos	Pontos negativos
MABC (HENDERSON; SUGDEN, 1992)	crianças e adolescentes de 4 a 12 anos de idade	- tarefas de destreza manual; - tarefas de habilidade com bola; - tarefas de equilíbrio estático e dinâmico.	- teste bastante completo; - materiais diversificados.	- habilidade de locomoção não são avaliadas; - alto custo do instrumento.
BOTMP-2 (BRUININKS; BRUININKS, 2005)	crianças, adolescentes e jovens de 4 a 21 anos de idade.	- controle manual fino; - coordenação manual; - coordenação corporal; - força e agilidade.	- bateria completa; - avalia diversos aspectos motores.	- instrumento bastante extenso; - alto custo da bateria.
TGMD-2 (ULRICH, 2000)	crianças de 3 a 10 anos de idade	- habilidades de locomoção; - habilidades de controle de objetos.	- custo acessível; - objetos encontrados nas escolas.	- avaliação qualitativa da competência motora;
KTK (KIPHARD; SCHILLING, 1974)	crianças e adolescentes de 5 a 14 anos de idade.	- equilíbrio, ritmo, força, lateralidade, velocidade e agilidade.	- fácil aplicação; - resultado objetivo; - fácil interpretação; - baixo custo.	- não avalia tarefas de manipulação de objetos.

Fonte: Dados da pesquisa

O teste MABC - *Movement Assessment Battery for Children* (HENDERSON; SUGDEN, 1992) é composto por uma bateria de habilidades motoras e um questionário sobre o comportamento motor de crianças na faixa etária de 4-12 anos, em diferentes situações da vida cotidiana. Sua bateria utiliza três conjuntos de tarefas: 1) tarefas de destreza manual; 2) tarefas de habilidade com bola; 3) tarefas de equilíbrio estático e dinâmico. Para cada grupo etário, há um conjunto de oito tarefas que envolvem habilidades manuais, habilidades com bola e equilíbrio estático e dinâmico. Conforme o rendimento da criança nas tarefas, pontuações lhe são atribuídas, para, em

seguida, os valores serem ajustados de acordo com a escala de escores própria do teste, chegando ao desempenho geral da criança (HENDERSON; SUGDEN, 1992). Nota-se que, no formato original do teste, tarefas relacionadas à habilidade de locomoção não são mencionadas. Outra característica do teste está relacionada ao alto custo do instrumento, já que seu conjunto, composto pelo manual de instruções e alguns materiais usados durante a bateria, custa em torno de mil e trezentos dólares em preços atuais.

Outro instrumento, o BOTMP-2 - *Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiecy - second edition* (BRUININKS; BRUININKS, 2005), trata-se de um teste de proficiência motora utilizado para a avaliação de indivíduos de 4 a 21 anos nas seguintes áreas motoras: 1) controle manual fino; 2) coordenação manual; 3) coordenação corporal; 4) força e agilidade. As medidas são obtidas por meio de 53 itens divididos em oito sub-testes. Existe uma forma simplificada do BOTMP-2, mais curta e mais fácil de ser administrada, com 14 itens. O formulário completo fornece a medida mais confiável da proficiência motora geral e o pequeno formulário pode ser utilizado como uma avaliação preliminar (BRUININKS; BRUININKS, 2005). Pode-se perceber que o teste completo, apesar de avaliar diversos pontos relativos aos aspectos motores, é bastante extenso, o que pode tornar sua administração inviável. O formulário curto, que pouparia tempo e otimizaria sua aplicação, serve apenas como triagem dos problemas motores mais graves. O custo do BOMP-2 também pode ser considerado elevado, já que seu conjunto, contendo o manual e os objetos utilizados nas tarefas, custa em torno de novecentos dólares.

Já o TGMD-2 - *Test of Gross Motor Development* (ULRICH, 2000) é um teste que propõe medir a competência do individuo em um conjunto de habilidades motoras consideradas essenciais para a prática de atividades físicas e esportes. São avaliadas as habilidades motoras fundamentais, separadas em duas categorias, com seis sub-testes em cada uma: 1) habilidades de locomoção (correr, saltar, deslizar, galopar, saltitar e saltar horizontalmente); 2) habilidades de controle de objetos (golpear uma bola parada, driblar com a bola, agarrar a bola, chutar a bola, lançar a bola por sobre o ombro, lançar a bola rasteira) (ULRICH, 2000). Uma dificuldade apresentada pelo TGMD-2 é o fato dele ser um instrumento com avaliação qualitativa da competência motora, já que os indivíduos testados são filmados em suas ações para posterior análise de desempenho. A não ser que os

avaliadores estejam bem familiarizados e treinados com relação ao teste, eles poderão ter problemas em conduzi-lo corretamente. O custo do TGMD-2 é mais acessível, pois seu manual custa em torno de cento e cinquenta dólares e os objetos necessários nas tarefas (cones, bolas de diversos tamanhos, bastões e fitas) são relativamente baratos e comumente encontrados nas escolas.

A bateria de testes do KTK, o Teste de Coordenação Corporal para Crianças (*Körperkoordinationstest für Kinder*), presente em diversas pesquisas sobre a temática (VANDORPE *et al.*, 2011; BARDID *et al.*, 2015, RUDD *et al.*, 2015), inclusive no Brasil (CARMINATO, 2010; RIBEIRO *et al.*, 2012; GORLA; ARAÚJO; RODRIGUES, 2014), e que será a bateria investigada no presente estudo, é uma das mais utilizadas para medir a competência motora, principalmente devido à sua simplicidade e seu baixo custo operacional.

O KTK surgiu a partir da necessidade de se diagnosticar problemas motores em crianças com lesões cerebrais e/ou desvios comportamentais e da busca por um teste motor consistente, confiável e que pudesse ser aplicado para a população infantil em geral (GORLA; ARAÚJO; RODRIGUES, 2014). Trata-se de um instrumento bastante completo, sendo sua bateria constituída por tarefas que abarcam diversos aspectos que compõem a competência motora (KIPHARD; SCHILLING, 1974; CHAVES *et al.*, 2012), como equilíbrio, ritmo, força, lateralidade, velocidade e agilidade (RIBEIRO *et al.*, 2012). É um instrumento que, além de ter uma interferência limitada da aptidão física, utiliza uma medida quantitativa e oferece um resultado objetivo na forma de um quociente motor (QM), possuindo ainda a vantagem de poder ser aplicado em crianças de 5 a 14 anos e 11 meses de idade, o que permite um acompanhamento longitudinal dos indivíduos testados (VANDORPE *et al.*, 2011). Outro ponto relevante é sua versatilidade, por trata-se de uma bateria de testes padronizada e que tem sido aplicada para testar a competência motora em diferentes amostras da população (GORLA; DUARTE; MONTAGNER, 2008; LOPES *et al.*, 2011), o que contribui para que o KTK seja reconhecido como um instrumento internacionalmente adequado para medir tal competência, possibilitando comparações interculturais (IIVONEN; SÄÄKSLAHTI; LAUKKANEN, 2014). Além disso, trata-se de um teste motor fora de um contexto esportivo específico (BARDID *et al.*, 2015), podendo ser utilizado em diferentes realidades.

Sua bateria é composta por quatro sub-testes: 1) Equilíbrio na Trave (ET), onde as crianças têm seu equilíbrio dinâmico testado ao andarem de costas sobre traves de madeira com três diferentes espessuras; 2) Saltos Laterais (SL), tarefa em que os sujeitos saltam lateralmente sobre um pequeno saraço de madeira, dentro de um espaço limitado, buscando medir sua velocidade; 3) Transferência sobre Plataformas (TP), item em que os sujeitos se deslocam lateralmente sobre duas plataformas de madeira e têm avaliadas tanto sua lateralidade quanto sua estruturação espaço-temporal; e 4) Saltos Monopedais (SM), etapa onde a criança salta sobre blocos de espuma com uma das pernas e que busca medir, principalmente, a coordenação e a força dos membros inferiores (KIPHARD; SCHILLING, 1974).

Conforme o trabalho original de Kiphard e Schilling (1974), que contou com uma amostra composta por 1.228 crianças alemãs, o resultado final do teste percorre algumas etapas antes de ser apresentado. Primeiro, as pontuações brutas obtidas pelos sujeitos nas quatro tarefas do teste são convertidas em escores padronizados, ajustados de acordo com a faixa etária (para todos os itens do teste) e de acordo com o sexo (somente para as tarefas SL e SM), chamados cada um deles de QM da tarefa. Por sua vez, os QM das tarefas são somados e transformados em um QM geral, ou seja, o resultado final do teste é obtido da soma dos escores padronizados dos quatro itens do teste. A partir desse valor final do QM, os indivíduos são classificados em cinco diferentes níveis de coordenação corporal: "perturbada"; "insuficiente"; "normal"; "boa"; e "alta" (KIPHARD; SCHILLING, 1974), sendo essa classificação o resultado final do KTK.

Para se analisar o KTK com maior profundidade, faz-se necessária uma abordagem mais detalhada acerca da metodologia utilizada pelos autores na construção do teste e verificar as características psicométricas do instrumento.

2.5 Propriedades psicométricas do KTK

A validade de um instrumento pode ser entendida como a medida do grau com que um teste mede os traços ou características para os quais ele foi designado, ou seja, trata-se de um procedimento que avalia se determinado teste mede realmente aquilo que ele se propõe medir. Para a validação de um instrumento, é necessária uma base teórica sólida, a partir da qual consequências práticas poderão ser extraídas e testadas (VIANNA, 1983).

A análise fatorial é uma das técnicas estatísticas mais utilizadas em pesquisas científicas para a validação de instrumentos, sendo que seus métodos podem ser utilizados de maneira exploratória ou confirmatória (VIANNA, 1983). Diante de novos cenários de investigação, a análise fatorial exploratória (AFE) é utilizada com a intensão de reduzir um grande número de itens de um questionário ou instrumento de pesquisa a um número menor de componentes, descobrindo fatores subjacentes a um conjunto de dados (SCHUMACKER; LOMAX, 2004). Além disso, examina quais desses itens têm a associação mais forte com um determinado fator (DISTEFANO; ZHU; MÎNDRILĂ, 2009) e sua carga de associação, também chamada carga fatorial. Segundo os mesmos autores, a análise fatorial confirmatória (AFC) é utilizada em um segundo momento, após a AFE. Lança-se mão desta análise no intuito de realizar a validação de um instrumento, confirmando ou não a existência dos fatores previamente identificados pela AFE, com base nos dados de um novo contexto de investigação.

O presente estudo irá utilizar como teste o KTK, instrumento frequentemente utilizado para medir a competência motora, consolidado na literatura há mais de quatro décadas e que vem se mostrando extremamente consistente ao longo dos anos. Com base nos dados coletados e por meio da análise fatorial, o fator a ser validado será a competência motora, obtida no estudo original de Kiphard e Schilling (1974) a partir dos quatro itens da bateria do KTK. Fatores, também chamados variáveis latentes ou construtos, são traços ou características comuns supostamente existentes, abstraídos de uma variedade de comportamentos (HAIR *et al.*, 2006), no caso, um único fator (competência motora) abstraído das quatro tarefas do teste.

As características psicométricas do KTK calculadas e apresentadas pelos autores no estudo original mostram um coeficiente de confiabilidade teste-reteste de 0,97 para o escore bruto total do teste. Nos quatro sub-testes da bateria, a confiabilidade teste-reteste para os escores brutos foi relatada com os seguintes valores: ET - 0,80; SL - 0,95; TP - 0,84; SM - 0,96. A validade de construto foi indicada por inter-correlações e pela análise fatorial, onde as inter-correlações entre os quatro sub-testes variaram de 0,60 (entre ET e SL) a 0,81 (entre SM e SL) e a análise fatorial dos quatro itens revelou que eles empregam toda sua carga sobre o mesmo fator para a amostra de 1.228 crianças alemãs. O percentual de variância total explicada pelas quatro tarefas

variou de 80,9% na faixa etária de 6 anos a 97,7% na faixa etária de 9 anos (KIPHARD; SCHILLING, 1974).

Recentemente, Rudd *et al.* (2015), em sua pesquisa com 158 crianças australianas com idades entre 6 e 12 anos, conduziram uma análise fatorial confirmatória para examinar se cada uma das tarefas do KTK, analisadas individualmente, serviriam como bons indicadores do fator latente competência motora. A análise forneceu um modelo de ajuste adequado, no qual as quatro medidas observadas tiveram um forte efeito sobre tal variável.

Apesar da ampla utilização do KTK no Brasil (GORLA; ARAÚJO; CARMINATO, 2004; CATENASSI *et al.*, 2007; COLLET *et al.*, 2008; GORLA; DUARTE; MONTAGNER, 2008; SOUZA *et al.*, 2008) inexistem padrões de referência do teste para a população infantil brasileira, sendo que não foi encontrado na literatura nenhum estudo acerca da validação da bateria com amostra composta por crianças brasileiras. Além disso, os valores normativos do KTK foram estabelecidos há mais de 40 anos em um contexto particular, parte de uma outra realidade social.

Diante dessa situação, percebe-se a necessidade de que sejam realizadas pesquisas que possam verificar a validade do teste para a realidade brasileira e, diante dos resultados obtidos, analisar se poderá haver impacto na interpretação dos resultados do KTK, inclusive em relação ao seu QM.

2.6 Cálculo do quociente motor

Uma vez que o pesquisador tenha identificado o número de fatores subjacentes a um conjunto de dados, ele poderá querer usar essas informações em uma análise posterior. Diante disso, com base nas informações obtidas pela AFE e confirmadas pela AFC, é necessária a criação de uma pontuação que represente a relação entre cada indivíduo testado e o(s) fator(es) identificado(s) a partir das análises fatoriais. Este escore poderá então ser usado para investigar as questões de interesse da pesquisa (DISTEFANO; ZHU; MÎNDRILĂ, 2009).

Os mesmos autores colocam que para se alcançar esta etapa e obter o escore final são dois os caminhos: um deles seria o uso de métodos não-refinados, que envolvem procedimentos estatísticos menos sofisticados, e o outro seria a utilização de métodos refinados para se desenvolver escores fatoriais, métodos estes que requerem uma análise mais técnica dos dados. A

escolha da metodologia a ser utilizada depende de algumas questões, como o objetivo do projeto, a natureza do trabalho (pesquisa exploratória ou confirmatória), o conhecimento dos pesquisadores acerca da metodologia, das técnicas estatísticas e dos softwares disponíveis (DISTEFANO; ZHU; MÍNDRILĂ, 2009).

Os métodos não-refinados são procedimentos relativamente simples para fornecer informações sobre o posicionamento dos indivíduos em relação aos fatores, sendo facilmente calculados e interpretados. São quatro os métodos não-refinados para a criação de escores fatoriais: 1) soma dos escores brutos; 2) soma dos escores acima de um valor de corte; 3) soma dos escores com variáveis padronizadas; e 4) soma dos escores ponderados (DISTEFANO; ZHU; MÍNDRILĂ, 2009).

O método não-refinado da soma dos escores com variáveis padronizadas merece um destaque especial, por ser ele o escolhido por Kiphard e Schilling (1974) para o cálculo do escore fatorial do KTK. Embora relativamente simples, trata-se de um método mais sofisticado em relação aos demais não-refinados. Esta opção é indicada quando as variáveis analisadas apresentam valores que variam bastante em relação ao desvio padrão. Na tentativa de diminuir esta variabilidade, os escores brutos são padronizados pelo z-score para a mesma média 100 e um desvio padrão 15 antes da soma. Uma característica comum aos métodos não-refinados é que nenhum deles leva em consideração as cargas fatoriais dos itens no cálculo dos escores fatoriais, desconsiderando o peso (influência) que cada um deles poderá ter no resultado.

Já os métodos refinados, conforme mencionado, criam escores fatoriais utilizando abordagens mais técnicas e sofisticadas, mais exatas e complexas. Estes métodos visam maximizar a validade da análise através da produção de escores de fatores altamente correlacionadas a um determinado fator, obtendo estimativas imparciais sobre os escores fatoriais verdadeiros. São três os métodos refinados: 1) escores de regressão; 2) escores de Bartlett; e 3) escores de Anderson-Rubin (DISTEFANO; ZHU; MÍNDRILĂ, 2009).

O método dos escores de regressão utiliza os valores observados em cada um dos itens do(s) fator(es), padronizados, como as variáveis independentes da equação de regressão. Após a análise de regressão, as variáveis preditoras passam a ser ponderadas pelos coeficientes de regressão

obtidos, atribuindo aos escores fatoriais o status de variáveis dependentes da equação de regressão. Este será o método a ser utilizado no presente estudo, devido ao fato dele ressaltar a influência específica que cada tarefa do teste tem na composição do escore fatorial do KTK . Obtidos os escores fatoriais através da análise de regressão dos mínimos quadrados, estes valores serão usados para prever a localização de cada indivíduo em cada um dos fatores ou componentes (DISTEFANO; ZHU; MÎNDRILĂ, 2009).

Um estudo que procurou apresentar uma proposta diferente de cálculo do QM do KTK foi o de Gorla, Araújo e Rodrigues (2014). Com base em uma regressão linear múltipla, os autores desenvolveram uma fórmula de cálculo do QM para pessoas com deficiência intelectual, elaborando uma equação para o sexo masculino e outra para o sexo feminino.

Outros estudos, apesar de não proporem novas fórmulas para o cálculo do QM, usaram outras estratégias no momento de apresentar seus resultados. O estudo de CATENASSI *et al.* (2007), que buscou comparar o desempenho geral de crianças no KTK e no TGMD-2, optou por não utilizar a tabela de referência do teste original para obter o valor dos QM das tarefas, realizando a soma simples das pontuações brutas obtidas nos quatro itens do teste. VALDIVIA *et al.* (2008), em seu estudo com escolares colombianos buscando verificar a influência de algumas variáveis (idade, sexo, nível socioeconômico) na competência motora, utilizou o mesmo método para chegar ao QM do KTK.

Na normativa original do teste, da soma dos QM gerados em cada um dos sub-testes, ajustados em relação ao sexo e à idade se necessário, obtém-se um valor identificado como QM. A partir desse valor, o indivíduo é classificado em relação ao seu nível de coordenação corporal, desde um alto nível até um nível insuficiente. Ou seja, o resultado do KTK, na forma de QM, tem a função exclusiva de classificar os sujeitos testados. Com o avanço dos estudos sobre a temática, surge a necessidade de utilizar o QM também para realizar comparações dos níveis de desempenho geral da competência motora entre grupos, o que o QM original não permite, já que seus valores já se encontram ajustados pelo sexo e pela idade no escore padronizado de cada item.

Além do mais, a confirmação da interferência das variáveis sexo e idade na pontuação dos sujeitos nas tarefas do teste foi obtida há mais de 40 anos, em um contexto diferente do atual, de uma amostra composta somente por

crianças alemãs. Nesse sentido, parece interessante investigar se o sexo e a idade das crianças continuam interferindo significativamente no KTK, agora com dados retirados de uma amostra da população brasileira.

2.7 Influência do sexo e da idade no KTK

De acordo o protocolo original do KTK (KIPHARD; SCHILLING, 1974), os valores brutos obtidos nas quatro tarefas do teste são ajustados conforme a idade para o cálculo do QM. Esses ajustes ocorreram baseados na alta correlação das pontuações obtidas nos sub-testes com as idades dos participantes e também na comparação significativa dos resultados dos sub-testes entre as diferentes faixas etárias (5 a 14 anos e 11 meses). Somente no item ET, os sujeitos parecem não mais se diferenciar a partir dos 11 anos de idade.

Além disso, as pontuações obtidas nas tarefas de SL e SM são também corrigidas em função do sexo dos sujeitos. A necessidade desses ajustes justifica-se pelas diferenças significativas encontradas no estudo de validação do KTK, sendo que as meninas obtiveram um melhor desempenho do que os meninos na tarefa de SL, enquanto que na tarefa de SM os sujeitos do sexo masculino tiveram melhores resultados em comparação com os sujeitos do sexo feminino.

A pesquisa de Valdivia *et al.* (2008) teve entre seus objetivos determinar a influência da idade e do sexo na competência motora de 4.007 escolares peruanos entre 6 e 11 anos de idade. Verificou-se o aumento dos valores médios nas quatro tarefas do KTK ao longo das idades, com destaque para uma maior variabilidade em torno dos valores médios nas tarefas SL e TP em ambos os sexos. Os meninos apresentaram melhores resultados que as meninas nas tarefas de SM e TP, contudo as meninas foram melhores na TE. Na tarefa SL não houve diferença significativa entre os sexos.

O trabalho de VIDAL *et al.* (2009) com crianças da região dos Açores buscou estabelecer dados de referência da competência motora para a população portuguesa, levando-se em consideração o sexo e a faixa etária, porém sem recorrer aos dados normativos originais para a obtenção do QM. A comparação dos dados brutos de cada uma das provas foi comparado aos resultados obtidos por Valdivia *et al.* (2008) com crianças peruanas,

encontrando desempenho pior das crianças portuguesas em relação às nascidas no Peru para todas as provas do KTK, com exceção do item SL.

A pesquisa de Vandorpe *et al.* (2011) buscou produzir valores de referência atualizados para a competência motora de crianças belgas entre 6 e 12 anos de idade, em função do sexo e da idade. Uma análise dos escores brutos como variáveis dependentes revelou que o desempenho nos quatro sub-testes melhorou significativamente com o aumento da idade (cada grupo de idade pontuou significativamente melhor do que os seus homólogos um ano mais jovens). Diferenças significativas entre os sexos foram encontradas para os sub-testes TE e SM. Entretanto, verificou-se que a interação destes dois fatores não interferiu de forma significativa na pontuação dos indivíduos testados.

Pode-se perceber que há poucos estudos que buscaram confirmar ou estabelecer a relação entre as tarefas do KTK e as variáveis sexo e idade, tão relevantes para a elaboração das normas originais alemãs. Para amostras retiradas da população brasileira, não foram encontradas pesquisas que buscaram estabelecer estas relações.

Diante do que foi exposto, percebe-se a necessidade de se investigar o KTK enquanto instrumento de avaliação da competência motora em crianças, na intenção de verificar se suas propriedades são compatíveis com uma amostra brasileira e avançar no sentido de criar uma nova forma de abordar e interpretar seus resultados.

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo geral

Verificar a validade de construto do KTK para uma amostra brasileira e propor uma nova maneira de calcular seu quociente motor geral.

3.2 Objetivos específicos

- Verificar a validade de construto do KTK, a partir de dados retirados de uma amostra composta por escolares;
- Propor uma nova fórmula de cálculo do quociente motor do KTK;
- Analisar a influência da idade nas pontuações obtidas nas quatro tarefas do teste e no novo quociente motor;
- Analisar a influência do sexo nas pontuações obtidas nas quatro tarefas do teste e no novo quociente motor;
- Analisar a influência da interação dos fatores idade e sexo nos resultados do KTK.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

Nesta seção, os materiais e métodos utilizados durante o estudo serão apresentados. Inicialmente, será feita a caracterização geral do estudo, de forma a estabelecer uma visão geral de todos os procedimentos adotados, para, em seguida, ser feita a caracterização geral da amostra e serem apresentados os cuidados éticos dispensados à essa pesquisa. Na sequência, irão ser mostrados e descritos os instrumentos utilizados na pesquisa e os procedimentos adotados durante a etapa de coleta dos dados. Por fim, serão descritos os métodos utilizados no tratamento estatístico desses mesmos dados.

4.1 Caracterização do estudo

Este estudo caracteriza-se como um pesquisa descritiva de abordagem transversal, uma vez que as variáveis investigadas foram avaliadas uma única vez, de acordo com os objetivos propostos (THOMAS; NELSON; SILVERMAN, 2007).

Fizeram parte da amostra crianças do sexo masculino e feminino, de 5 a 10 anos de idade. Todas foram avaliadas nas quatro tarefas (ET, SL, TP e SM) que compõem o KTK. Além de verificar a validade do construto competência motora proposto pelo teste original, foram determinadas as cargas fatoriais para os dados coletados. Em seguida, foi elaborada uma nova proposta de cálculo do QM geral do teste, diferente da fórmula apresentada pelos idealizadores da bateria, o que chamou-se Novo Quociente Motor geral (NQM). Além disso, buscou-se verificar a influência do sexo e da idade na pontuação obtida pelos sujeitos nos sub-testes, conforme desenho apresentado na figura 1.

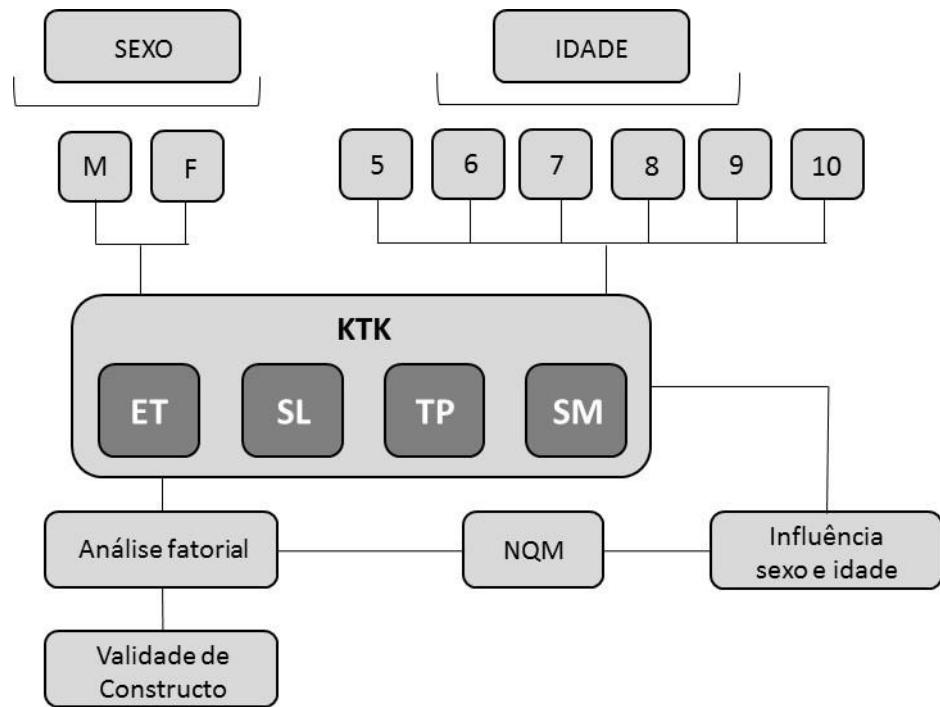


Figura 1: Desenho do estudo

4.2 Caracterização da Amostra

A amostra do presente estudo foi composta por 295 escolares, na faixa etária de 5 a 10 anos, com média de idade de $7,75 \pm 1,64$ anos. Desse total, 155 (52,5%) eram meninos, com média de idade de $7,72 \pm 1,65$ anos, e 140 (47,5%) eram meninas, com média de idade de $7,77 \pm 1,64$ anos. Todos os sujeitos estavam regularmente matriculados em escolas públicas da cidade de Viçosa-MG, frequentando turmas do 1º ao 5º ano do Ensino Fundamental.

A Tabela 1 mostra a separação da amostra em função do sexo dos sujeitos em cada uma das seis faixas etárias contempladas pelo estudo. De acordo com os dados apresentados, pode-se perceber uma distribuição equilibrada da amostra em relação ao sexo para todas as idades.

Tabela 1: Distribuição dos sujeitos por sexo e faixa etária.

Idade	Masculino		Feminino		Total	
	N	%	N	%	N	%
5 anos	22	56,4	17	43,6	39	13,2
6 anos	18	51,4	17	48,6	35	11,9
7 anos	26	51,0	25	49,0	51	17,3
8 anos	30	49,2	31	50,8	61	20,7
9 anos	33	60,0	22	40,0	55	18,6
10 anos	26	48,1	28	51,9	54	18,3
Total	155	52,5	140	47,5	295	100

Fonte: Dados da pesquisa

Ainda no sentido de traçar as características principais da amostra, foram calculadas a média e o desvio padrão da estatura (em metros) e da massa corporal (em quilogramas) para ambos os sexos e para o total da amostra, conforme mostra abaixo a Tabela 2:

Tabela 2: Média e desvio padrão da Estatura e Massa Corporal.

Sexo	N	Estatura (m)		Massa Corporal (kg)	
		média	dp	média	dp
Masculino	155	1,3015	0,1084	28,21	8,19
Feminino	140	1,3044	0,1103	30,18	9,05
Total	295	1,3029	0,1091	29,14	8,65

Fonte: Dados da pesquisa.

Em seguida, foi realizado um teste *t* independente para que fossem estabelecidas ou não as diferenças entre o grupo de meninos se comparados às meninas em relação à essas duas variáveis. De acordo com os valores obtidos para a estatura [$t_{(293)} = -0,231$; $p = 0,817$] e massa [$t_{(293)} = -1,961$; $p = 0,51$], não houve diferença estatisticamente significativa em nenhuma das comparações feitas.

4.3 Cuidados éticos

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisas com Seres Humanos da Universidade Federal de Viçosa (CEPH/UFV), sob o parecer nº 430.614 (CAAE: 26874614.1.0000.5153), atendendo à resolução 466/2012 estabelecida pelo Conselho Nacional em Saúde, em consonância com o Tratado de Ética de Helsinque (1996) e o Estatuto da Criança e do Adolescente (ANEXO A). Todos os voluntários e seus responsáveis foram previamente informados sobre os objetivos e a relevância da pesquisa, assim como sobre os procedimentos que seriam adotados. Um termo de consentimento livre e esclarecido foi assinado pelo responsável legal de cada um dos sujeitos, autorizando sua participação no estudo (ANEXO B).

4.4 Instrumentos de coleta de dados

Para a caracterização da amostra e a avaliação da competência motora, foram utilizados os seguintes instrumentos:

4.4.1 Ficha para caracterização da amostra

Cada criança envolvida no estudo teve seus dados pessoais (nome, sexo e data de nascimento) registrados em uma ficha individual onde, posteriormente, os resultados obtidos na bateria do KTK foram adicionados (ANEXO C). Para medir a altura da criança, foi solicitado que a mesma retirasse o calçado e se colocasse de pé em uma superfície plana, de costas para uma parede perpendicular a essa mesma superfície, onde se encontrava fixa uma fita métrica. Em seguida, para se obter a massa, o sujeito, ainda descalço, foi convidado a subir, de frente, em uma balança eletrônica digital portátil da marca Evolux®, também apoiada sobre a mesma superfície.

4.4.2 Avaliação da competência motora

A competência motora dos indivíduos foi avaliada por meio da aplicação do “KTK - Teste de Coordenação Corporal para Crianças” (Körperkoordinationstest Für Kinder), desenvolvido por Kiphard e Schilling (1974). O teste envolve componentes da competência motora, tais como:

equilíbrio, ritmo, força, lateralidade, velocidade e agilidade. O teste é composto por quatro tarefas, que consistem em: 1) andar para trás em traves de equilíbrio com diferentes larguras (ET); 2) saltar para os lados com os dois pés ao mesmo tempo (SL); 3) mover-se lateralmente sobre plataformas (TP); e 4) saltar em altura com uma das pernas (SM). O desempenho dos sujeitos testados em cada uma das tarefas é dada por uma determinada pontuação. Para o presente estudo, as pontuações obtidas nas quatro tarefas foram tomadas em seus valores brutos, sem que fossem ajustadas em relação ao sexo e à idade dos sujeitos testados, diferente do que preconiza o teste em seu formato original.

Conforme Kiphard e Schilling (1974), a tarefa ET requer que os participantes andem para trás ao longo de três diferentes traves de equilíbrio com 3,0 m de comprimento cada, com aumento gradativo dos níveis de dificuldade devido à diminuição progressiva das larguras das traves (6,0 cm; 4,5 cm; 3,0 cm).

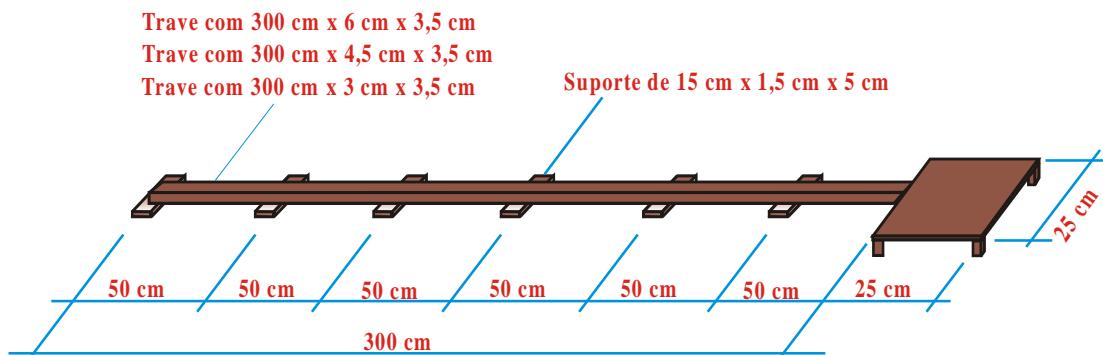


Figura 2: Dimensões da Trave de Equilíbrio

Fonte: Gorla, Araújo e Rodrigues, 2014, p.116.

Para uma familiarização com o teste, uma tentativa de ensaio com o indivíduo caminhando de frente e retornando de costas é realizada no início da passagem por cada uma das três traves. Após o ensaio, têm início as três tentativas válidas em cada uma das traves, primeiro na trave com largura de 6,0 cm, passando pela trave de 4,5 cm e finalizando com as tentativas na trave de 3,0 cm. Para cada passo realizado, um ponto é atribuído ao participante, podendo ele alcançar no máximo 8 pontos (oito passos) por tentativa. Para os sujeitos que conseguirem completar corretamente as passagens com menos

de oito passos, a pontuação máxima para aquela tentativa lhe é atribuída. Como são três passagens em cada uma das três traves, podendo o sujeito alcançar no máximo 8 pontos por passagem, 72 pontos é o escore máximo que ele pode obter na realização do sub-teste ET. É considerado erro do executante apoiar o(s) pé(s) ou outra parte qualquer do corpo no chão, terminando assim sua tentativa (KIPHARD; SCHILLING, 1974).



Figura 3: Equilíbrio na travé

Fonte: www.kids-aktiv-solingen.de

Segundo Kiphard e Schilling (1974), o sub-teste SL exige do participante completar o maior número de saltos laterais possíveis no tempo máximo de 15 segundos, em duas tentativas distintas. Um sarrafo com 60,0 cm de comprimento, 4,0 cm de largura e 2,0 cm de altura é colocado sobre uma superfície plana. A partir de suas extremidades laterais, faz-se uma marcação no solo usando fita adesiva para formar dois retângulos (60 cm x 50 cm) idênticos, opostos pelo sarrafo.

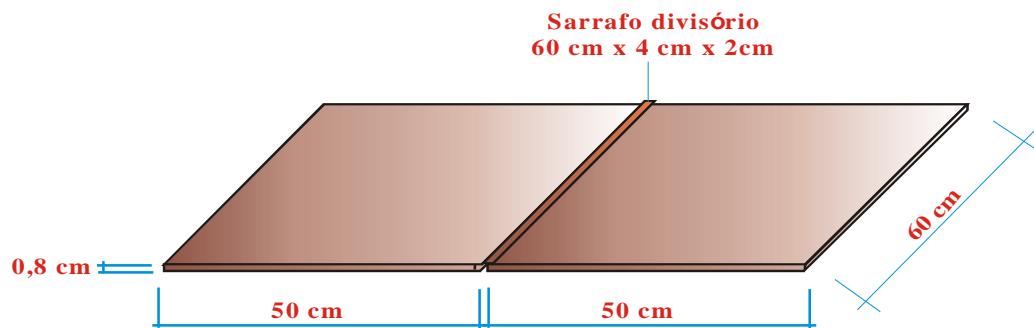


Figura 4: Dimensões do espaço destinado aos Saltos Laterais

Fonte: Gorla, Araújo e Rodrigues, 2014, p.123.

Ao sinal do avaliador, partindo de dentro de um dos dois retângulos, o sujeito deverá iniciar uma sequência de saltos laterais sobre o sarrafo de madeira, buscando aterrissar com os dois pés simultaneamente no interior do retângulo oposto, tentando acumular o maior número de saltos corretos até que se encerrem os 15 segundos. Um ponto é atribuído ao participante toda vez que ele completa um salto de forma correta, sendo sua pontuação final na tarefa SL dada pela soma dos pontos obtidos pelo sujeito testado nas duas tentativas a que ele tem direito. Antes da primeira tentativa, visando a familiarização com o teste, um ensaio com cinco saltos é permitido ao indivíduo. Caso o indivíduo cometa algum dos seguintes erros: tocar com um ou ambos os pés na madeira divisória, pisar com um ou ambos os pés fora da área de salto, saltar duas vezes no mesmo lado e/ou realizar saltos com uma perna só; a tarefa não deverá ser interrompida e o avaliador deverá, imediatamente, instruir o indivíduo a continuar saltando. Contudo, o salto realizado de forma equivocada não deverá ser contabilizado na soma total dos pontos em cada uma das tentativas (KIPHARD; SCHILLING, 1974).



Figura 5: Saltos laterais

Fonte: www.kids-aktiv-solingen.de

De acordo com Kiphard e Schilling (1974), o item da bateria TP requer que o participante se mova lateralmente em uma superfície plana utilizando duas plataformas de madeira, sem tocar os pés no solo, em duas tentativas com 20 segundos de duração cada.

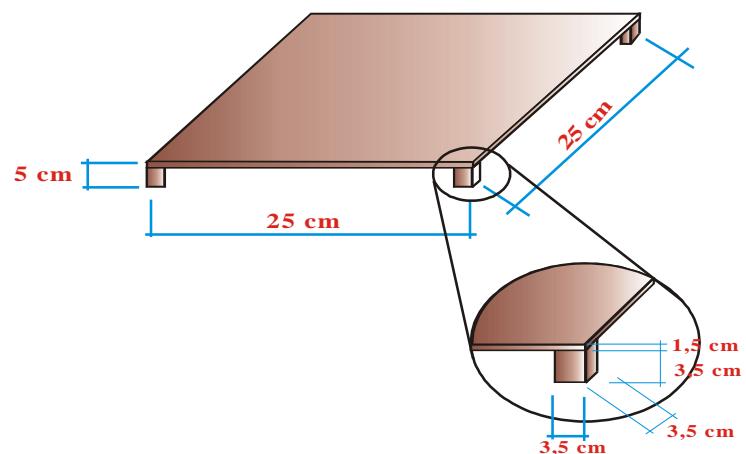


Figura 6: Dimensões da plataforma

Fonte: Gorla, Araújo e Rodrigues, 2014, p.127.

Inicialmente, as duas plataformas são dispostas uma ao lado da outra. O participante, em pé, posicionado em cima da primeira plataforma, deve transportar seu corpo pelo espaço passando para uma segunda plataforma assim que receber o sinal do avaliador. Em seguida, ele deverá apanhar a primeira plataforma com as duas mãos, mover-la para o outro lado no sentido do seu movimento e coloca-la no chão, sempre apanhando e depositando o objeto com as duas mãos ao mesmo tempo. Na sequência, ele deverá mover-se para esta plataforma vazia e assim sucessivamente, tantas vezes quantas forem possíveis, dentro do tempo máximo de 20 segundos. Um ponto é contabilizado toda vez que o participante apanha e coloca corretamente a plataforma no chão e outro ponto lhe é dado quando muda de plataforma. A pontuação final desse item é dada, mais uma vez, pela soma dos pontos obtidos pelo sujeito testado nas duas tentativas a que ele tem direito. São permitidas três transposições laterais para cada indivíduo como ensaio antes do início do teste. Se necessário, o professor pode demonstrar a tarefa. Como na tarefa anterior, caso o indivíduo cometa algum dos seguintes erros: apoiar as mãos ou os pés no chão, cair da plataforma e/ou pegar a plataforma com somente uma das mãos, a tarefa não deverá ser interrompida, sendo que o avaliador deverá instruir o sujeito a continuar o mais rapidamente possível. Todavia, a transferência realizada de maneira errada não será contabilizada na pontuação total da tentativa em questão (KIPHARD; SCHILLING, 1974).



Figura 7: Transferência sobre plataformas

Fonte: Fonte: www.kids-aktiv-solingen.de

Segundo Kiphard e Schilling (1974), a quarta e última tarefa do teste, SM, requer que os participantes saltem em uma perna sobre um número crescente de blocos de espuma com 5,0 cm de altura cada, até o máximo de 12 blocos (60 cm).

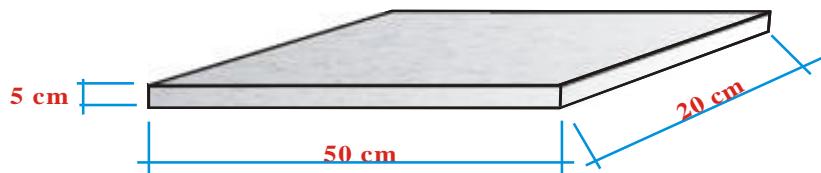


Figura 8: Dimensões do bloco de espuma

Fonte: Gorla, Araújo e Rodrigues, 2014, p.118.

Os participantes têm que saltar sobre o(s) bloco(s) de espuma com apenas uma das pernas. Na aterrissagem, eles devem completar pelo menos mais dois pequenos saltos sobre a mesma perna utilizada na projeção, antes de apoiarem as duas pernas no solo, para que a tentativa seja considerada bem sucedida. Três tentativas são oportunizadas para cada altura, tanto para a perna direita quanto para a esquerda. A pontuação atribuída ao sujeito tem relação inversa com o número de tentativas necessárias para superar cada uma das alturas. O participante que obtém sucesso logo na primeira tentativa recebe 3 pontos, aquele que cumpre a tarefa na segunda tentativa recebe 2 pontos e 1 ponto é dado para o sujeito que consegue realizar o salto na terceira e última tentativa. Além dos 12 blocos, os sujeitos são testados e pontuados sem nenhum obstáculo, no início da tarefa. Sendo 13 alturas diferentes e podendo o sujeito alcançar 3 pontos em cada uma delas, tanto para a perna direita quanto para a esquerda, a pontuação máxima que pode ser alcançada nesse sub-teste são 78 pontos. Para a familiarização com o sub-teste, são permitidas duas tentativas com cada perna na altura de 0 cm (5 e 6 anos) ou 5 cm (a partir de 7 anos). Se o indivíduo precisar somente de uma tentativa para realizar a tarefa com sucesso, a segunda tentativa não precisa ser executada. Se necessário, o professor pode demonstrar a tarefa. Serão considerados erros: saltar os blocos de espuma com os dois pés

simultaneamente, saltar os blocos com a perna errada, derrubar os blocos ou pisar sobre os mesmos, após ultrapassar o bloco de espumas aterrissar com os dois pés ao mesmo tempo, ou ainda não dar dois saltos consecutivos com a perna correta (a mesma do salto) na aterrissagem (KIPHARD; SCHILLING, 1974).



Figura 9: Saltos monopedaís

Fonte: www.kids-aktiv-solingen.de

4.5 Coleta de dados

Antes dos procedimentos de coleta, dados como o nome completo, o sexo e a data de nascimento das crianças foram retirados de suas pastas individuais, arquivadas nas secretarias das escolas, para evitar possíveis erros caso os dados fossem informados pelas próprias crianças.

Em posse dessas informações, cada sujeito teve sua estatura e massa corporal aferidas. Em seguida, passou-se a coleta de dados nas tarefas do KTK. A primeira tarefa foi ET, seguida pelos sub-testes SL, TP e SM, seguindo todas as diretrizes estabelecidas pelo estudo original para a realização do teste. As avaliações foram realizadas por avaliadores com formação específica para a aplicação do teste, sendo todos estudantes ou profissionais de Educação Física.

4.6 Tratamento dos dados

Inicialmente, foi verificada a distribuição das frequências para o total da amostra em relação ao sexo e à faixa etária. Em seguida, foi conduzida a análise descritiva dos dados, calculando-se a média e o desvio padrão para a idade, estatura, massa corporal, tarefas do KTK e NQM.

Após esta etapa, passou-se à análise da validade do construto competência motora do KTK para amostra brasileira. Para a validação do instrumento foi realizada uma análise fatorial. Para o teste de ajuste do modelo proposto foram analisados os seguintes índices: χ^2 (Qui-quadrado); CFI (*Comparative Fit Index*); TLI (*Tucker-Lewis Index*); RMSEA (*Root Mean Square Error of Approximation*); SRMR (*Standardized Root Mean Square Residual*) como debatido na literatura especializada (HU; BENTLER, 1999; BROWN, 2006). Adotaram-se, como critérios de ajuste satisfatório de modelo aos dados, os seguintes valores dos índices: CFI e TLI superiores a 0,90; RMSEA com valores próximos de 0,06 ou menores; SRMR com valor de corte perto de 0,08 ou menor (HU; BENTLER, 1999; BROWN, 2006).

Com base nos resultados obtidos, iniciou-se o processo de construção da nova proposta para o cálculo do QM geral do KTK. Primeiro, foi utilizada a abordagem de regressão dos mínimos quadrados (*least squares regression approach*) para calcular os escores de cada um dos sub-testes (coeficiente motor padronizado), um procedimento estatístico considerado sofisticado visando calcular o escore do fator competência motora. O procedimento utiliza os valores observados padronizados (*z-score*) das variáveis TE, SL, TP e SM como variáveis independentes e o escore do fator competência motora, o NQM, como variável dependente da equação de regressão. Esta técnica fornece os parâmetros para a proposição da equação quer será usada no cálculo do NQM.

Além disso, para verificar a influência das variáveis sexo e idade nas cinco pontuações do teste (ET, SL, TP, SM e NQM), de forma independente, e também da interação entre elas, foi realizada uma ANOVA de dois fatores independentes. Testes *post hoc* de Bonferroni foram empregados no intuito de localizar as diferenças entre os grupos. O valor de significância adotado foi de $p \leq 0,05$ e, para o tamanho de efeito (r), valores de $r \geq 0,5$ foram considerados grandes efeitos (FIELD, 2009).

Estas análises foram realizadas no *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS), versão 22, para Mac e no Mplus, versão 6.12 , para Windows.

5 RESULTADOS

Esta seção foi estruturada de maneira que, inicialmente, fossem apresentadas as características gerais da amostra, com a distribuição dos sujeitos em relação ao sexo e às faixas etárias, além dos valores médios para a massa corporal e a estatura. Na sequência, são mostrados os resultados da análise fatorial para a validade de construto, que antecedem a apresentação da proposta de uma nova equação para obtenção do QM do KTK. Em seguida, os resultados obtidos pelas crianças em relação ao NQM são demonstrados e, por fim, são apresentados os resultados da ANOVA de dois fatores independentes, que analisaram a influência do sexo e da idade nas pontuações obtidas nos sub-testes da baterias e no cálculo do NQM.

5.1 Validade de Construto

Foi realizada a análise fatorial confirmatória dos quatro itens que compõem o teste para verificar a validade de construto do KTK a partir dos dados coletados e obter as cargas fatoriais correspondentes a cada um dos itens da bateria. Foi confirmada a existência de um único fator latente, competência motora, sendo que os resultados das medidas de ajuste da análises se mostraram adequados (Tabela 3).

Tabela 3: Índices de ajuste para a análise fatorial confirmatória

	χ^2	<i>p</i>	CFI	TLI	RMSEA	SRMR	Resultado
AFC	3,972	0,1373	0,997	0,990	0,058	0,012	adequado

Fonte: Dados da pesquisa

A figura 10 apresenta, além de toda a estrutura fatorial obtida com a AFC, as cargas fatoriais obtidas com base nas pontuações dos indivíduos testados nos itens ET, SL, TP e SM.

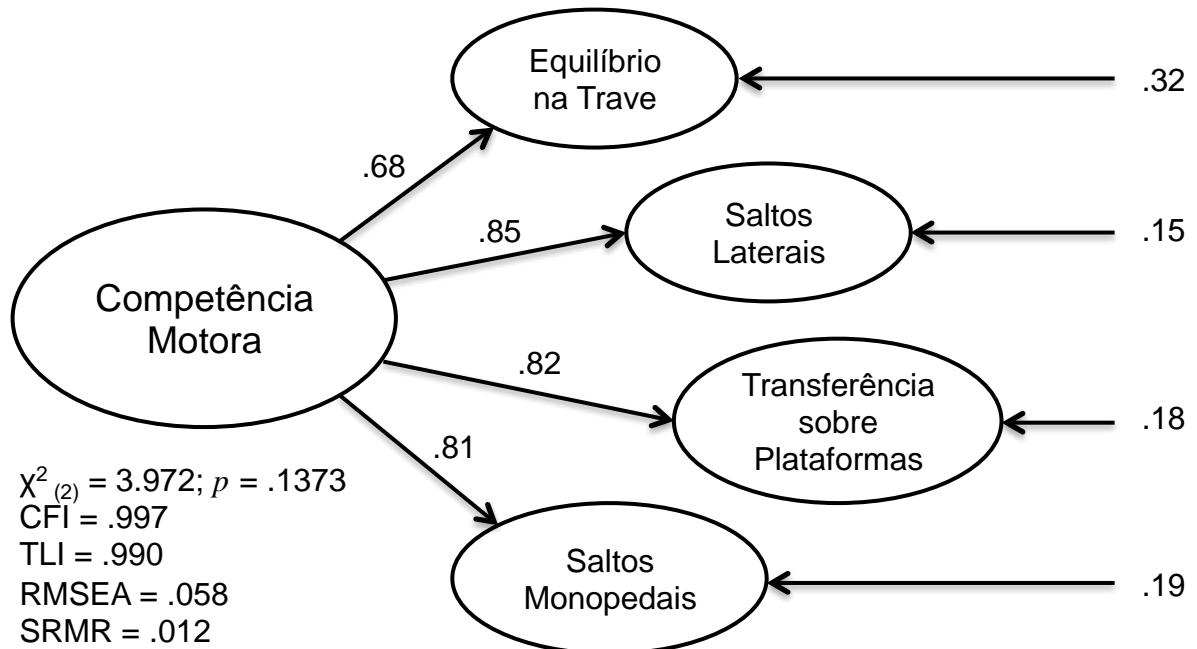


Figura 10: Índices de ajuste para a AFC com as cargas fatoriais

5.2 Proposta de quociente motor

Para propor uma nova forma de cálculo para o escore fatorial do KTK, ou seja, o NQM, a abordagem utilizada foi a da soma dos escores pela regressão dos mínimos quadrados (*least squares regression approach*). Neste método, considerado como refinado pela literatura, a fórmula matemática utiliza os coeficientes de regressão, de modo que uma equação geral se apresentaria dessa forma:

$$EF = (CR_1 * V_1) + (CR_2 * V_2) + (CR_3 * V_3) + \dots + (CR_n * V_n)$$

onde EF seria o escore fatorial, CR o coeficiente obtido com a análise de regressão, V, o valor alcançado pelo indivíduo em determinado item e n, o número de itens contidos em um fator.

A análise indicou que os preditores explicam 100% da variância ($R^2 = 1.00$), que o modelo de regressão estabelecido foi significativo ($p < 0,001$) e que todas as variáveis: ET ($\beta = 0,279; p < 0,001$), SL ($\beta = 0,305; p < 0,001$), TP ($\beta = 0,295; p < 0,001$) e SM ($\beta = 0,301; p < 0,001$) predizem significativamente o escore do fator competência motora. Diante desses resultados, a equação para o cálculo do NQM seria:

$$NQM = (0,279 * ET) + (0,305 * SL) + (0,295 * TP) + (0,301 * SM)$$

Com base na equação do NQM apresentada acima, foram calculados os valores médios das pontuações para a comparação dos sujeitos por sexo e por idade, conforme mostram as tabelas 4 e 5.

Tabela 4: Média e desvio padrão dos resultados do NQM para os grupos masculino, feminino e para o total da amostra.

	Masculino		Feminino		Total	
	média	dp	média	dp	média	dp
NQM	44,46	14,25	40,20	14,30	42,44	14,41

Fonte: Dados da pesquisa. NQM - Novo Quociente Motor

Tabela 5: Média e desvio padrão dos resultados do NQM para os grupos separados por faixa etária

Faixa etária	NQM	
	média	dp
5 anos	23,25	7,59
6 anos	33,48	8,83
7 anos	39,03	9,74
8 anos	43,88	10,48
9 anos	47,00	10,47
10 anos	59,06	9,72
Total	42,44	14,41

Fonte: Dados da pesquisa. NQM - Novo Quociente Motor

5.3 Influência do Sexo e Idade

O presente estudo realizou o teste estatístico ANOVA de dois fatores independentes (sexo e idade) buscando verificar a influência de cada um deles separadamente, e de sua interação, na pontuação bruta obtida pelos sujeitos nas quatro tarefas do KTK e no NQM (ver Tabela 6). Os resultados mostram que o desempenho nos quatro sub-testes e o valor do NQM melhoraram significativamente com o aumento da idade ($p < 0,001$ em todas as comparações). A análise *post hoc* apontou que cada grupo etário pontuou significativamente melhor do que seus homólogos um ano mais jovens em toda as tarefas ($p < 0,001$ em todas as comparações).

Em relação ao sexo, foram encontradas diferenças significativas na pontuação para as tarefas TP [$F_{(1,283)} = 4,26, p < 0,04, r = 0,12$], SM [$F_{(1,283)} =$

42,82, $p < 0,001$, $r = 0,36$], e também no NQM [$F_{(1,283)} = 18,04$, $p < 0,001$, $r = 0,24$].

Sobre o papel da idade na pontuação do KTK, houve, em todos as tarefas analisadas e no NQM, influência da variável na pontuação obtida pelos sujeitos pesquisados: ET [$F_{(5,283)} = 23,65$, $p < 0,001$, $r = 0,54$]; SL [$F_{(5,283)} = 44,85$, $p < 0,001$, $r = 0,66$]; TP [$F_{(5,283)} = 44,19$, $p < 0,001$, $r = 0,66$]; SM [$F_{(5,283)} = 58,35$, $p < 0,001$, $r = 0,71$]; e NQM [$F_{(5,283)} = 76,71$, $p < 0,001$, $r = 0,76$]. Os resultados do teste de *post hoc* revelaram diferenças significativas nas pontuações da bateria quando realizadas comparações entre as todas idades, exceto entre crianças de 5 e 6 anos, de 6 e 7 anos, de 6 e 8 anos e de 8 e 9 anos. Em relação ao sub-teste SM, a análise *post hoc* apontou também diferenças significativas nas pontuações na maioria das comparações entre idades, só não havendo diferenças nas comparações entre crianças de 6 e 7 anos, de 7 e 8 anos e de 9 e 10 anos. Os resultados do NQM tiveram a mesma tendência das tarefas TP e SM, com a maior parte das comparações se mostrando estatisticamente diferentes. As únicas comparações onde não foram encontradas diferenças significativas foram entre crianças de 6 e 7 anos, de 8 e 9 anos e de 9 e 10 anos.

Para a analise da influência da interação sexo e idade, o efeito não se mostrou significativo e parece não influir na pontuação das tarefas e no NQM.

Tabela 6: Resultados do teste ANOVA para os fatores sexo, idade e para a interação entre eles

Tarefa	5	6	7	8	9	10	sexo	idade	sexo*idade
ET	m	dp	m	dp	m	dp	m	dp	F=2,203
masc.	14,41	10,50	28,56	15,28	31,31	11,72	36,57	15,17	p=0,139
fem.	15,59	8,17	24,35	12,46	26,68	13,74	32,48	15,84	r=0,09
média	14,92	9,46	26,51	13,94	29,04	12,84	34,49	15,52	r=0,54
									r=0,11
SL	m	dp	m	dp	m	dp	m	dp	F=2,503
masc.	20,41	9,21	30,33	8,54	35,04	8,15	38,40	10,30	p=0,115
fem.	23,59	7,43	25,29	5,99	31,40	10,99	34,13	10,55	r=0,09
média	21,79	8,52	27,89	7,74	33,25	9,72	36,23	10,56	r=0,66
									r=0,13
TP	m	dp	m	dp	m	dp	m	dp	F=4,264
masc.	20,64	5,42	27,28	7,61	31,54	6,64	33,50	8,07	p=0,040
fem.	21,41	7,09	25,00	6,67	28,16	4,02	30,42	8,17	r=0,12
média	20,97	6,09	26,17	7,16	29,88	5,72	31,93	8,20	r=0,66
									r=0,09
SM	m	dp	m	dp	m	dp	m	dp	F=42,82
masc.	20,86	9,70	38,22	10,31	47,77	10,79	50,53	12,68	p<0,001
fem.	20,65	10,18	26,94	8,97	31,44	13,06	41,19	16,55	r=0,36
média	20,77	9,78	32,74	11,12	39,76	14,42	45,79	15,39	r=0,71
									r=0,19
NQM	m	dp	m	dp	m	dp	m	dp	F=18,04
masc.	22,61	7,76	36,77	9,23	43,10	7,93	47,01	8,56	p<0,001
fem.	24,07	7,51	29,99	7,07	34,79	9,77	40,85	11,38	r=0,24
média	23,25	7,59	33,48	8,83	39,03	9,74	43,88	10,48	r=0,76
									r=0,16

Fonte: Dados da pesquisa; $p \leq 0,05$; r - tamanho de efeito

6 DISCUSSÃO

Os objetivos principais do presente estudo foram analisar a estrutura fatorial do KTK para uma amostra da população brasileira e propor uma nova equação para o cálculo do QM do KTK. Objetivou-se também analisar a influência das variáveis sexo e idade na pontuação bruta obtida pelos sujeitos nas tarefas do teste e no NQM da bateria.

Em resumo, os resultados encontrados demonstram que as propriedades psicométricas do KTK para uma amostra composta por crianças brasileiras e sua estrutura se apresentaram bem ajustadas ao modelo. Através da análise fatorial, que confirmou a competência motora como único fator latente do instrumento, foram obtidas as cargas fatoriais de cada um dos itens da bateria, que se mostraram diferentes. O método estatístico da abordagem da regressão dos mínimos quadrados foi utilizado para se obter o escore fatorial, a partir do qual foi desenvolvida uma nova equação para o cálculo do QM do KTK. A proposta do NQM leva em consideração a influência de cada sub-teste no resultado final da bateria. Este peso, diferenciado para cada tarefa do teste, é dado pelo coeficiente específico que cada uma delas tem no novo modelo de equação. Em relação à influência dos fatores sexo e idade na pontuação obtida pelos sujeitos nas tarefas e no NQM, os resultados sugerem que quando as variáveis independentes sexo e idade são analisadas separadamente, somente a idade dos sujeitos parece interferir de forma significativa na pontuação obtida por eles nas quatro estações do KTK e no NQM, enquanto que o sexo interfere significativamente apenas nas tarefas TP e SM, e também no NQM. Quando analisada o papel da interação dos dois fatores, eles parecem não influenciar o resultado alcançado nos itens do KTK e no NQM.

Em se tratando do objetivo de verificar a validade do instrumento através da avaliação de suas propriedades psicométricas, o KTK mostrou um bom ajuste de seu modelo para a amostra composta por crianças brasileiras, fato que o qualifica como um instrumento com boa capacidade para avaliar a competência motora para a população infantil brasileira. Conforme aponta Ribeiro *et al.* (2012) em seu estudo de revisão, inexistiam na literatura trabalhos que comprovassem as propriedades psicométricas do KTK para essa

população. O estudo de Rudd *et al.* (2015) com crianças australianas também utilizou a análise fatorial para avaliar a estrutura fatorial do KTK, encontrando um modelo que se ajustou adequadamente aos dados de sua pesquisa, onde as quatro tarefas apresentaram um forte efeito sobre a variável latente competência motora. Os resultados obtidos por esses autores corroboram com os achados da presente pesquisa para a amostra brasileira e confirmam o KTK como uma ferramenta adequada para medir a competência motora em diferentes contextos populacionais. Embora devam ser consideradas as especificidades de cada população, que sofrem diferentes influências ambientais, sociais e culturais, o KTK tem se mostrado um teste capaz de medir os níveis de competência motora nesses diversos contextos, mesmo que os resultados apontem variações de desempenho nas tarefas para amostras de diferentes países (VALDIVIA *et al.*, 2008; VANDORPE *et al.*, 2011).

O fato do estudo original de Kiphard e Schilling (1974) ter sido realizado há mais de quatro décadas, retirados de uma população bem específica, foi também uma das justificativas para investigar sua validade. Diante dos resultados, o KTK se mostra ainda um teste robusto e atual no sentido de avaliar a competência motora em crianças, mesmo diante de circunstâncias tão diferentes da época de sua elaboração. Além do mais, a validade de seu construto, associada à sua praticidade, faz com que o KTK, em comparação com os outros testes citados ao longo do trabalho (ex. MABC, BOTMP-2, TGMD-2), seja um instrumento mais acessível para ser conduzido durante as aulas de educação física. Ele tem a vantagem de ser um teste simples, objetivo, com baixo custo operacional e com baixa interferência da aptidão física, tornando-se uma alternativa valiosa para avaliar a competência motora de crianças em ambiente escolar.

Os resultados obtidos na presente pesquisa estabelecem alguns novos parâmetros para ampliar a utilização do teste no Brasil, podendo contribuir para que futuros estudos sejam conduzidos no intuito de estabelecer valores normativos para a população brasileira, que passaria a ter escores de referência produzidos de acordo com a realidade específica do país. Além disso, eles poderão servir também como base para a construção de um instrumento que venha a ser mais completo e eficiente em medir os aspectos motores das pessoas, em uma perspectiva mais global.

Em relação ao cálculo do QM geral do KTK, foram encontradas na literatura específica sobre o tema duas formas diferentes de obtê-lo. A primeira, adotada pelos autores do teste, utiliza o soma dos escores padronizados para alcançar tal resultado (KIPHARD; SCHILLING, 1974), enquanto que estudos posteriores (CATEGNASSI *et al.*, 2007; VALDIVIA *et al.*, 2008) usaram a soma simples dos resultados brutos das tarefas para chegarem ao QM. Analisando de forma crítica as duas metodologias empregadas, é possível identificar que, na proposta original do teste, mesmo estabelecendo a média em torno de 100, com desvio padrão de 15, o resultado do KTK pode vir a ser influenciado por valores extremos, obtidos em uma ou mais tarefas, podendo incidir em erros tanto na avaliação da competência motora geral do indivíduo, quanto na avaliação específica dos itens testados. Já a outra proposta adotada, a da soma das pontuações brutas, apresenta uma limitação importante, pois não leva em consideração as diferentes unidades de medidas de cada tarefa. Por exemplo, a pontuação bruta pode alcançar, no máximo, 72 pontos no item ET, pelo número de passos dados sobre as traves, enquanto que no item SL, o valor máximo previsto para as meninas é de 110 pontos, de acordo com o número de saltos corretos executados em duas tentativas com 15 segundos cada. Contudo, o aspecto mais relevante e que não é levado em consideração nas duas propostas, independentemente da padronização ou não das pontuações, está relacionado ao fato de que os itens da bateria apresentam cargas fatoriais distintas, ou seja, para as duas abordagens, todos os testes tem o mesmo peso no cálculo final. Pode-se concluir que os trabalhos não se preocuparam com eventuais diferenças de impacto das tarefas no resultado final, atribuindo a todas elas o mesmo peso na composição do QM.

Como pôde ser visto, parece lógica a necessidade de criar uma forma de obter o resultado final do KTK que leve em consideração o peso de cada um dos sub-testes, baseado na ideia de que os quatro apresentam cargas fatoriais distintas. Observando atentamente os dados das análises fatoriais contidos em seu manual original, as cargas fatoriais das quatro tarefas se mostraram sempre diferentes, quando foram obtidas das pontuações brutas ou quando foram calculadas com os valores ajustados pelo sexo e pela idade (KIPHARD; SCHILLING, 1974). Tal constatação sugere que as pontuações dos quatro itens da bateria podem estar influenciando, também de maneira diferente, o valor do QM. Estas diferenças nas cargas fatoriais dos itens do KTK são

confirmadas pelo estudo de Rudd *et al.* (2015). Os autores conduziram uma análise fatorial com base nos dados obtidos de crianças australianas, encontrando valores de carga fatorial diferentes entre as tarefas do teste (ET = 0,72; SL = 0,82; TP = 0,70; SM = 0,85).

Apesar dos valores das cargas fatoriais (ET = 0,68; SL = 0,85; TP = 0,82; SM = 0,81) serem diferentes, os achados do presente estudo seguem a mesma tendência do estudo original (KIPHARD; SCHILLING, 1974) e da pesquisa de Rudd *et al.* (2015), já que os valores das cargas fatoriais dos itens da bateria não são iguais (vide Tabela 7).

Tabela 7: Cargas fatoriais dos valores brutos das tarefas do KTK

Estudos	ET	SL	TP	SM
Kiphard e Schilling (1974)*	0,43 – 0,76	0,65 – 0,86	0,61 – 0,87	0,42 – 0,86
Rudd <i>et al.</i> (2015)	0,72	0,82	0,70	0,85
Presente estudo	0,68	0,85	0,82	0,81

*Os dados das cargas fatoriais no estudo de Kiphard e Schilling (1974) estão estratificados por faixa etária (5 a 14 anos e 11 meses), sendo por isso apresentado o intervalo dos escores encontrados.

O fato das cargas fatoriais das tarefas serem diferentes nos três estudos citados corroboram com a ideia de que a influência de cada item para o fator competência motora também seja diferente. Nesse sentido, apesar de se tratar de um método consolidado e amplamente difundido, a fórmula original para o cálculo do QM do KTK parece pouco apropriada, já que a simples soma dos escores padronizados não leva em consideração a influência específica de cada tarefa na pontuação final do teste. Os trabalhos de Catenassi *et al.* (2007) e Valdivia *et al.* (2008) que seguiram a lógica de que o peso das tarefas do teste é o mesmo optaram por uma estratégia ainda mais controversa. Com base nos apontamentos descritos no artigo de DiStefano, Zhu e Mîndrilă (2009), tal escolha pode ter produzido um viés em seus resultados. Diante dessa realidade, uma outra forma de abordagem poderia ser mais interessante. A sugestão seria a utilização do método dos escores de regressão ou regressão dos mínimos quadrados (DISTEFANO; ZHU; MÎNDRILĂ, 2009), como uma opção mais adequada para se obter o escore fatorial do KTK.

Além de fornecer o cálculo do QM em que a influência de cada tarefa é respeitada, o NQM irá possibilitar a comparação dos resultados entre grupos

com características distintas. Diferente da normativa original, o NQM é baseado nas pontuações brutas obtidas nos sub-testes e não mais em valores ajustados em função da idade e do sexo. Até então, os estudos que utilizaram o KTK e propuseram comparações entre grupos, o fizeram apenas com base em comparações por tarefas. Gorla, Duarte e Montagner (2008), por exemplo, compararam as pontuações obtidas em cada tarefa (média e desvio padrão) para sua amostra com os resultados do estudo original de Kiphard e Schilling (1974). Entretanto, não foi possível realizar uma comparação entre os QM gerais dos dois estudos. A pesquisa de Maia e Lopes (2007) também utiliza as pontuações brutas em cada tarefa para comparar uma amostra de crianças portuguesas com a amostra original alemã. Outro exemplo que reforça a importância de um QM que permita comparações entre grupos é o estudo de Graf *et al.* (2005) sobre a influência de um programa de prevenção à obesidade nas habilidades motoras de crianças. Para realizar comparações entre os grupos experimental e controle, os autores optaram por usar uma única tarefa do teste: SL. Poderia ser mais interessante se a comparação entre os grupos se desse pelo QM do teste, medida muito mais apropriada de competência motora do que o resultado bruto de uma única tarefa. A pesquisa de Vandorpe *et al.* (2011) busca comparar o QM de crianças belgas com os dados originais das crianças alemãs, mas só conseguem fazê-lo por meio da comparação entre os níveis de coordenação motora (perturbada, insuficiente, normal, boa e alta), e não pelo resultado final do teste.

Em relação à influência das variáveis sexo e idade no KTK, a análise dos resultados brutos obtidos pelo presente estudo nos quatro sub-testes da bateria apontou para uma melhora significativa da pontuação (desempenho) com o aumento da idade em todas as tarefas, sendo que cada faixa etária pontuou significativamente melhor do que seus pares um ano mais jovens. Este resultado confirma que o KTK, conforme previsto em seu estudo original, é um teste motor sensível à idade, ou seja, seus resultados são afetados pelas mudanças de faixa etária. Em virtude desse fato, Kiphard e Schilling (1974) deixam clara a necessidade de que as pontuações brutas alcançadas nas tarefas sejam ajustadas em função da idade, quando o objetivo for utilizar o teste para a classificação dos sujeitos quanto ao nível de coordenação. Os resultados obtidos no presente estudo também corroboram com o estudo de

Vandorpe *et al.* (2011), que mostra uma melhora gradual da competência motora em crianças belgas na faixa etária de 6 a 12 anos.

Já em relação ao sexo, fazendo a comparação das pontuações brutas de meninos e meninas nos itens do teste, os resultados apontaram diferenças significativas apenas nas tarefas TP e SM, além do NQM.

Em relação à tarefa SM, os achados parecem confirmar a tendência de que os meninos, em geral, pontuam melhor nesse sub-teste do que as meninas. Essa mesma tendência foi observada na pesquisa original de Kiphard e Schilling (1974) e no estudo de Vandorpe *et al.* (2011), confirmando a necessidade de que as pontuações brutas de meninos e meninas sejam ajustadas nesta tarefa para que a classificação quanto ao nível de coordenação motora seja feita corretamente. Uma possível explicação para a diferença de desempenho nesse sub-teste poderia ser fornecida pelas diferenças antropométricas. Porém, uma das limitações do presente estudo é que as únicas medidas aferidas foram a estatura e a massa corporal, medidas essas que se mostraram muito parecidas na comparação entre os sexos. Uma outra explicação e que parece mais adequada seria que meninos nessa faixa etária têm melhor aptidão física, especialmente em relação à força e resistência (BEUNEN *et al.*, 1981). Thomas (2001) afirmou que existem poucas diferenças nas características de crescimento entre meninos e meninas antes da puberdade, mas que existem diferenças na competência motora, no envolvimento em atividades físicas e na aptidão física. Assim, embora o foco do KTK seja principalmente a competência motora, é possível que aspectos físicos também tenham um papel importante no seu resultado, especialmente neste item.

Todavia, a diferença significativa entre meninos e meninas observada na tarefa TP é algo novo na literatura. Essa descoberta contrasta com a ausência de diferenciação por sexo nesta tarefa para a amostra original do KTK. No manual do teste, a outra tarefa que exige o ajuste das pontuações em função do sexo é SL, onde as pontuações das meninas são, em geral, maiores do que as pontuações dos meninos. Nos resultados obtidos por Vandorpe *et al.* (2011), além da diferença na tarefa SM a favor dos meninos, foi encontrada diferença significativa, dessa vez a favor das meninas, na tarefa ET. Estes contrastes encontrados entre os estudo de Kiphard e Schilling (1974), Vandorpe *et al.* (2011) e o presente estudo poderiam estar relacionados às diferenças culturais

e ambientais entre os países de onde foram retiradas as amostras. Vandorpe *et al.* (2011), por exemplo, busca justificar a diferença para o estudo alemão com base nas atividades de lazer específicas do gênero feminino. Como o desenvolvimento de capacidades específicas antes da puberdade é influenciado pelo ambiente, as meninas tenderiam a ter melhores resultados em tarefas parecidas com aquelas realizadas em seu cotidiano, já que são induzidas a participar de atividades que envolvam mais aspectos relacionados à flexibilidade e ao equilíbrio. A vantagem obtida pelos meninos em relação às meninas na tarefa TP no presente estudo precisa ser melhor investigada, dado que as características da tarefa em nada se assemelham a atividades de lazer próprias dos meninos.

Acerca das possíveis limitações apresentadas pelo presente estudo, é importante que os resultados obtidos não sejam vistos como definitivos em função de alguns fatores. O primeiro diz respeito às características da amostra, que apresenta um tamanho moderado e características regionais. Segundo Valentini (2012), para que a amostra fosse realmente representativa e pudesse traduzir a realidade do KTK para a população do país, os dados deveriam ser obtidos de um número pelo menos três vezes maior de participantes em relação ao presente estudo, oriundos das cinco regiões brasileiras e não de uma única localidade. No entanto, para os objetivos pré-estabelecidos, especialmente a proposta do NQM do KTK, o número de sujeitos parece ser adequado e o resultado mostrou uma tendência que poderá ser confirmada por futuros estudos com amostras populacionais maiores e mais diversificadas.

Outro ponto que pode ser apontado como limitador da pesquisa diz respeito ao entendimento de muitos autores de que o KTK é um teste motor que mede somente a coordenação corporal grossa em crianças e adolescentes e, dessa forma, aspectos relacionados especialmente às habilidades de manipulação e controle de objetos não estariam sendo contempladas na avaliação da competência motora geral, conforme argumentam Stodden *et al.* (2008) quando apresentam seu modelo teórico. O estudo de Rudd *et al.* (2015) procura trazer uma visão mais holística em relação aos testes motores, no caso, o KTK e o TGMD-2. Analisando-os de forma independente, ambos mostraram bom ajuste do modelo para a amostra de crianças australianas, mas os achados apoiam a hipótese dos autores de que o KTK e o TGMD-2 medem aspectos distintos do construto que chamaram competência de

movimento. Com isso, eles sugerem um novo modelo de competência motora baseado em três fatores: o fator coordenação corporal do KTK somado aos fatores habilidades de locomoção e habilidade de controle de objetos do TGMD-2. Contudo, mesmo concordando que este modelo se mostra mais completo no quesito avaliação da competência motora, dois pontos precisam ser ressaltados. Primeiro que o modelo de Rudd *et al.* (2015) não faz nenhuma referência aos aspectos relativos à coordenação motora fina, contemplada, por exemplo, no teste MABC, o que automaticamente mostra uma lacuna em seu modelo. Em segundo lugar, o KTK é tido como um instrumento bastante geral e perfeitamente capaz de avaliar a competência motora da população infantil, tanto que o estudo de revisão de Cattuzzo *et al.* (2014) apresenta, através de dados objetivos, que o KTK é o teste motor mais utilizado na literatura sobre o tema. Apesar disso, é necessário que futuros estudos se voltem para o aperfeiçoamento dos testes motores, visando a construção de um instrumento completo, baseado ou não em tarefas de baterias já existentes, mas que seja capaz de avaliar a competência motora em seu sentido mais global, contemplando os aspectos da coordenação motora grossa: habilidades de estabilidade, locomoção e controle de objetos (GALLAHUE; OZMUN; GOODWAY, 2013) e também da coordenação motora fina, e que, ao mesmo tempo, pudesse ser simples, objetivo, acessível e de baixo custo.

Outra limitação diz respeito ao fato de que nenhuma informação sobre práticas esportivas ou níveis de atividade física das crianças foram levadas em consideração. Crianças com maior tempo dedicado às práticas motoras poderiam ter levado certa vantagem, influenciando nas pontuações das tarefas do teste. Em estudos futuros, métodos de avaliação objetiva do nível de atividade física deverão ser empregados. A influência do IMC das crianças nas pontuações também precisam ser mais investigadas, já que, segundo D'Hondt *et al.* (2011), o sobrepeso na infância influencia negativamente a performance no KTK.

Em resumo, os resultados do presente estudo ampliam as discussões acerca do uso do KTK como instrumento para medir a competência motora em crianças e adolescentes, especialmente para a realidade brasileira. A nova fórmula de cálculo do QM do teste tenta assegurar que as diferenças entre as tarefas do teste sejam levadas em consideração para se chegar ao resultado final da bateria, inclusive garantindo que características da população testada,

próprias de sua comunidade, ambiente e cultura, sejam levadas em consideração na avaliação da competência motora de meninos e meninas.

7 CONCLUSÃO

O presente trabalho teve como objetivos testar a estrutura fatorial do KTK e sugerir uma nova proposta para o cálculo do QM da bateria, que levasse em consideração o peso de cada uma das tarefas na pontuação final do teste. A equação obtida através do método estatístico dos escores de regressão apresenta coeficientes diferentes para cada uma das tarefas do KTK. Dessa forma, os resultados obtidos em cada sub-teste passarão a influenciar o resultado da bateria de maneira particular, como particulares são as influências dos itens no fator latente competência motora. Uma nova forma de calcular o QM do KTK, além de simples mudança na equação matemática do teste, busca mudar paradigmas e oferecer novas formas de interpretação dos resultados da bateria. Conforme mencionado, o NQM irá ressaltar a importância real que cada tarefa tem para o resultado final do teste, respeitando inclusive as especificidades de cada amostra de população testada.

É imprescindível que tais informações cheguem ao conhecimento de professores de educação física e treinadores esportivos, no sentido de dar-lhes condições para a aplicação dos testes, cujos resultados irão subsidiar a elaboração e a execução de programas visando desenvolver a competência motora e a aptidão física em crianças e adolescentes, estimulando o gosto pelas atividades físicas e criando hábitos de vida muito mais ativos e saudáveis.

8 REFERÊNCIAS

ANTUNES, A. M.; MAIA, J. A.; STASINOPOULOS, M. D.; GOUVEIA, E. R.; THOMIS, M. A.; LEFEVRE, J. A.; TEIXEIRA, A. Q.; FREITAS, D. L. Gross motor coordination and weight status of Portuguese children aged 6-14 years. **American Journal of Human Biology**, v.27, n.5, p.681-689, 2015.

BARDID, F.; RUDD, J. R.; LENOIR, M.; POLMAN, R.; BARNETT, L. M. Cross-cultural comparison of motor competence in children from Australia and Belgium. **Frontiers in Psychology**, v.6, p.964, 2015.

BARNETT, L. M.; MORGAN, P. J.; VAN BEURDEN, E.; BEARD, J. R. Perceived sports competence mediates the relationship between childhood motor skill proficiency and adolescent physical activity and fitness: a longitudinal assessment. **International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity**, v.5 2008.

BENDA, R. N. Aprendizagem motora e coordenação no esporte escolar. **Revista Mineira de Educação Física**, v.9, n.1, p.74-82, 2001.

BEUNEN, G.; OSTYN, M.; SIMONS, J.; RENSON, R.; VAN GERVEN, D. Chronological and biological age as related to physical fitness in boys 12 to 19 years. **Annals of Human Biology**, v.8, p.321-331, 1981.

BOOTH, F.; ROBERTS, C.; LAYE, M. Lack of exercise is a major cause of chronic diseases. **Comprehensive Physiology**, v.2, n.2, p.1143-1211, 2012.

BRASIL. Lei de Diretrizes e Bases - Lei 9394/96, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da Educação Nacional. Brasília: Ministério da Educação e Cultura 1996.

_____. Parâmetros Curriculares Nacionais. Brasília: Ministério da Educação e do Desporto - Secretaria de Educação Fundamental 1998.

BROWN, T. A. **Confirmatory Factor Analysis for Applied Research**. New York: The Guilford Press. 2006.

BRUININKS, R.; BRUININKS, B. **Bruininks–Oseretsky Test of Motor Proficiency**. Minneapolis: Pearson Assessment. 2005.

CARMINATO, R. **Desempenho motor de escolares através da bateria de teste KTK**. 2010. Departamento de Educação Física - Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2010.

CATENASSI, F.; MARQUES, I.; BASTOS, C.; BASSO, L.; RONQUE, E.; GERAGE, A. Relação entre índice de massa corporal e habilidade motora grossa em crianças de quatro a seis anos. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v.13, n.4, p.227-230, 2007.

CATTUZZO, M. T.; DOS SANTOS HENRIQUE, R.; RE, A. H.; DE OLIVEIRA, I. S.; MELO, B. M.; DE SOUSA MOURA, M.; DE ARAUJO, R. C.; STODDEN, D. Motor competence and health related physical fitness in youth: A systematic review. **Journal of Science and Medicine in Sport**, v.19, n.2, p.123-129, 2014.

CHAVES, R.; TANI, G.; SOUZA, M.; SANTOS, D.; MAIA, J. Variabilidade na coordenação motora: uma abordagem centrada no delineamento gemelar. **Revista Brasileira de Educação Física e Esporte**, v.26, n.2, p.301-311, 2012.

CLARK, J.; METCALFE, J. The mountain of motor development: A metaphor. In: J. E. Clark e J. H. Humphrey (Ed.). **Motor development: Research and reviews**. Reston: National Association of Sport and Physical Education, v.2, 2002, p.163-190.

CLARK, J. E. From the beginning: A developmental perspective on movement and mobility. **Quest**, v.57, n.1, p.37-45, 2005.

COLLET, C.; FOLLE, A.; PELOZIN, F.; BOTTI, M.; NASCIMENTO, J. Nível de coordenação motora de escolares da rede estadual da cidade de Florianópolis. **Motriz**, v.14, n.4, p.373-380, 2008.

COOLS, W.; MARTELAER, K. D.; SAMAEY, C.; ANDRIES, C. Movement skill assessment of typically developing preschool children: a review of seven movement skill assessment tools. **Journal of Sports Science and Medicine**, v.8, n.2, p.154-168, 2009.

D'HONDT, E.; DEFORCHE, B.; GENTIER, I.; DE BOURDEAUDHUIJ, I.; VAEYENS, R.; PHILIPPAERTS, R.; LENOIR, M. A longitudinal analysis of gross motor coordination in overweight and obese children versus normal-weight peers. **International Journal of Obesity**, v.37, n.1, p.61-67, 2013.

D'HONDT, E.; GENTIER, I.; DEFORCHE, B.; TANGHE, A.; DE BOURDEAUDHUIJ, I.; LENOIR, M. Weight loss and improved gross motor coordination in children as a result of multidisciplinary residential obesity treatment. **Obesity**, v.19, n.10, p.1999-2005, 2011.

DISTEFANO, C.; ZHU, M.; MÎNDRILĂ, D. Understanding and Using Factor Scores: Considerations for the Applied Researcher. **Practical Assessment, Research & Evaluation**, v.14, n.20, p.1-11, 2009.

DOLLMAN, J.; NORTON, K.; NORTON, L. Evidence for secular trends in children's physical activity behaviour. **British Journal of Sports Medicine**, v.39, n.12, p.892-897, 2005.

FAIGENBAUM, A. D.; FARRELL, A.; FABIANO, M.; RADLER, T.; NACLERIO, F.; RATAMESS, N. A.; KANG, J.; MYER, G. D. Effects of integrative neuromuscular training on fitness performance in children. **Pediatric Exercise Science**, v.23, n.4, p.573-584, 2011.

FIELD, A. **Descobrindo a estatística usando SPSS**. Porto Alegre: Artmed. 2009.

FRANSEN, J.; D'HONDT, E.; BOURGOIS, J.; VAEYENS, R.; PHILIPPAERTS, R. M.; LENOIR, M. Motor competence assessment in children: convergent and discriminant validity between the BOT-2 Short Form and KTK testing batteries. **Research in Developmental Disabilities**, v.35, n.6, p.1375-1383, 2014.

GALLAHUE, D.; OZMUN, J.; GOODWAY, J. **Compreendendo o desenvolvimento motor: bebés, crianças, adolescentes e adultos**. Porto Alegre: AMGH. 2013.

GORLA, J.; ARAÚJO, P.; CARMINATO, R. Desempenho psicomotor em portadores de deficiência mental: avaliação e intervenção. **Revista Brasileira de Ciência do Esporte**, v.25, n.3, p.133-147, 2004.

GORLA, J.; DUARTE, E.; MONTAGNER, P. Avaliação da coordenação motora de escolares da área urbana do Município de Umuarama-PR Brasil. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, v.16, n.2, p.57-65, 2008.

GORLA, J. I.; ARAÚJO, P. F.; RODRIGUES, J. L. **Avaliação Motora em Educação Física Adaptada: Teste KTK**. São Paulo: Phorte. 2014.

GRAF, C.; KOCH, B.; FALKOWSKI, G.; JOUCK, S.; CHRIST, H.; STAUENMAIER, K.; BJARNASON-WEHRENS, B.; TOKARSKI, W.; DORDEL, S.; PREDEL, H. G. Effects of A School-Based Intervention on BMI and Motor Abilities in Childhood. **Journal of Sports Science and Medicine**, v.4, n.3, p.291-299, 2005.

HAGA, M.; PEDERSEN, A.; SIGMUNDSSON, H. Interrelationship among selected measures of motor skills. **Child: Care, Health and Development**, v.34, n.2, p.245-248, 2008.

HAIR, J. F. J.; BLACK, W. C.; BABIN, B. J.; ANDERSON, R. E.; TATHAM, R. L. **Multivariate Data Analysis**. Upper Saddle River: Pearson/Prentice Hall. 2006.

HARDY, L. L.; BARNETT, L.; ESPINEL, P.; OKELY, A. D. Thirteen-year trends in child and adolescent fundamental movement skills: 1997-2010. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v.45, n.10, p.1965-1970, 2013.

HENDERSON, S.; SUGDEN, D. **Movement Assessment Battery for Children**. London: Psychological Corporation. 1992.

HOEBOER, J.; DE VRIES, S.; KRIJGER-HOMBERGEN, M.; WORMHOUDT, R.; DRENT, A.; KRABBEN, K.; SAVELSBERGH, G. Validity of an Athletic Skills Track among 6- to 12-year-old children. **Journal of Sports Sciences**, p.1-11, 2016.

HU, L.; BENTLER, P. M. Cutoff criterion for fit indexes in covariance structure analysis: conventional criteria versus new alternatives. **Structural Equation Modeling**, v.6, p.1-55, 1999.

IIVONEN, S.; SÄÄKSLAHTI, A.; LAUKKANEN, A. Studies using the körperkoordinationstest für (ktk): a review. **Science & Sports**, v.29, p.S21, 2014.

KIPHARD, E. **Insuficiencias del movimiento y de coordinación en la edad de la escuela primaria**. Buenos Aires: Kapeluszcz. 1976.

KIPHARD, J.; SCHILLING, F. **Körperkoordinationstest für kinder KTK: manual Von Fridhelm Schilling**. Weinhein: Beltz Test. 1974.

LAUKKANEN, A.; PESOLA, A.; HAVU, M.; SAAKSLAHTI, A.; FINNI, T. Relationship between habitual physical activity and gross motor skills is multifaceted in 5- to 8-year-old children. **Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports**, v.24, n.2, p.102-110, 2014.

LOPES, V. P.; RODRIGUES, L. P.; MAIA, J. A.; MALINA, R. M. Motor coordination as predictor of physical activity in childhood. **Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports**, v.21, n.5, p.663-669, 2011.

LUBANS, D. R.; MORGAN, P. J.; CLIFF, D. P.; BARNETT, L. M.; OKELY, A. D. Fundamental movement skills in children and adolescents: review of associated health benefits. **Sports Medicine**, v.40, n.12, p.1019-1035, 2010.

MAGILL, R. **Aprendizagem motora: Conceitos e aplicações**. São Paulo: Edgar Blücher. 2000.

MAIA, J. A.; LOPES, V. P. **Crescimento e desenvolvimento de crianças e jovens Açorianos. O que os pais, professores, pediatras e nutricionistas gostariam de saber**. Porto: Universidade do Porto. 2007.

MARTINEK, T. J.; CHEFFERS, J. T. F.; ZAICHKOWSKY, L. D. Physical-Activity, Motor Development and Self-Concept - Race and Age-Differences. **Perceptual and Motor Skills**, v.46, n.1, p.147-154, 1978.

MEINEL, K. **Motricidade II: Desenvolvimento Motor do ser humano**. Rio de Janeiro: Ao Livro Técnico. 1984.

MORGAN, P. J.; BARNETT, L. M.; CLIFF, D. P.; OKELY, A. D.; SCOTT, H. A.; COHEN, K. E.; LUBANS, D. R. Fundamental Movement Skill Interventions in Youth: A Systematic Review and Meta-analysis. **Pediatrics**, v.132, n.5, p.1361-1383, 2013.

NEWELL, K. Coordination, control and skill. In: D. Goodman, R. Wilberg e I. Franks (Ed.). **Differing perspectives in motor learning, memory, and control**. Amsterdam: North-Holland, 1985, p.295-317.

NUNEZ-GAUNAURD, A.; MOORE, J. G.; ROACH, K. E.; MILLER, T. L.; KIRK-SANCHEZ, N. J. Motor Proficiency, Strength, Endurance, and Physical Activity Among Middle School Children Who Are Healthy, Overweight, and Obese. **Pediatric Physical Therapy**, v.25, n.2, p.130-138, 2013.

OKELY, A. D.; BOOTH, M. L.; CHEY, T. Relationships between body composition and fundamental movement skills among children and

adolescents. **Research Quarterly for Exercise and Sport**, v.75, p.238-247, 2004.

OKELY, A. D.; BOOTH, M. L.; PATTERSON, J. W. Relationship of cardiorespiratory endurance to fundamental movement skill proficiency among adolescents. **Pediatric Exercise Science**, v.13, n.4, p.380-391, 2001.

OMS. Ending Childhood Obesity. Genebra: Organizaçāo Mundial de Saúde 2016.

PHOTIOU, A.; ANNING, J. H.; MESZAROS, J.; VAJDA, I.; MESZAROS, Z.; SZIVA, A.; PROKAI, A.; NG, N. Lifestyle, body composition, and physical fitness changes in Hungarian school boys (1975-2005). **Research Quarterly for Exercise and Sport**, v.79, n.2, p.166-173, 2008.

RIBEIRO, A.; DAVID, A.; BARBACENA, M.; RODRIGUES, M.; FRANÇA, M. Teste de coordenação corporal para crianças (KTK): Aplicações e estudos normativos. **Motricidade**, v.8, n.3, p.40-51, 2012.

RUDD, J.; BUTSON, M. L.; BARNETT, L.; FARROW, D.; BERRY, J.; BORKOLES, E.; POLMAN, R. A holistic measurement model of movement competency in children. **Journal of Sports Sciences**, v.34, n.5, p.477-485, 2015.

SCHMIDT, R.; WRISBERG, C. **Aprendizagem e Performance Motora: uma abordagem da aprendizagem baseada no problema**. São Paulo: Artmed. 2001.

SCHUMACKER, R. E.; LOMAX, R. G. **A Beginner's Guide to Structural Equation Modeling**. Mahwah: Lawrence Erlbaum Associates, Inc. 2004.

SOUTHALL, J. E.; OKELY, A. D.; STEELE, J. R. Actual and perceived physical competence in overweight and nonoverweight children. **Pediatric Exercise Science**, v.16, n.1, p.15-24, 2004.

SOUZA, A.; GORLA, J.; ARAÚJO, P.; LIFANTE, S.; CAMPANA, M. Análise da coordenação motora de pessoas surdas. **Arquivos de Ciência da Saúde da Unipar**, v.12, n.3, p.205-211, 2008.

STODDEN, D.; LANGENDORFER, S.; ROBERTON, M. A. The Association Between Motor Skill Competence and Physical Fitness in Young Adults. **Research Quarterly for Exercise and Sport**, v.80, n.2, p.223-229, 2009.

STODDEN, D. F.; GOODWAY, J. D.; LANGENDORFER, S. J.; ROBERTON, M. A.; RUDISILL, M. E.; GARCIA, C.; GARCIA, L. E. A developmental perspective on the role of motor skill competence in physical activity: An emergent relationship. **Quest**, v.60, n.2, p.290-306, 2008.

TANI, G. Abordagem Desenvolvimentista: 20 anos depois. **Revista da Educação Física/UEM Maringá**, v.19, n.3, p.313-331, 2008.

THOMAS, J. Gender differences across age in motor performance. In: (Ed.). **Children's Motor Behavior: Implications for Teachers, Coaches, and Parents**. Des Moines: FINE Foundation, 2001.

THOMAS, J.; NELSON, J.; SILVERMAN, S. **Métodos de pesquisa em atividade física**. Porto Alegre: Artmed. 2007.

ULRICH, D. **The Test of Gross Motor Development**. Austin: Prod-Ed. 2000.

VALDIVIA, A.; LARA, R.; ESPINOZA, C.; POMAHUACRE, S.; RAMOS, G.; SEABRA, A.; GARGANTA, R.; MAIA, J. Prontitud coordinativa: perfiles multivariados en función de la edad, sexo y estatus socioeconómico. **Revista Portuguesa de Ciências do Desporto**, v.8, n.1, p.34-46, 2008.

VALENTINI, N. C. Validity and reliability of the TGMD-2 for Brazilian children. **Journal of Motor Behavior**, v.44, n.4, p.275-280, 2012.

VANDORPE, B.; VANDENDRIESSCHE, J.; LEFEVRE, J.; PION, J.; VAEYENS, R.; MATTHYS, S.; PHILIPPAERTS, R.; LENOIR, M. The

KorperkoordinationsTest fur Kinder: reference values and suitability for 6-12-year-old children in Flanders. **Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports**, v.21, n.3, p.378-388, 2011.

VIANNA, H. Validade de constructo em testes educacionais. **Educação e Seleção**, n.8 1983.

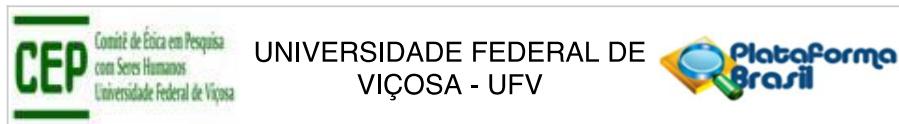
VIDAL, S.; BUSTAMANTE, A.; LOPES, V.; SEABRA, A.; SILVA, R.; MAIA, J. Construção de cartas centílicas da coordenação motora de crianças dos 6 aos 11 anos da Região Autónoma dos Açores, Portugal. **Revista Portuguesa de Ciência do Desporto**, v.9, n.1, p.24-35, 2009.

WIART, L.; DARAH, J. Review of four tests of gross motor development. **Developmental Medicine & Child Neurology**, v.43, p.279-285, 2001.

WILLIAMS, H. G.; PFEIFFER, K. A.; O'NEILL, J. R.; DOWDA, M.; MCIVER, K. L.; BROWN, W. H.; PATE, R. R. Motor skill performance and physical activity in preschool children. **Obesity**, v.16, n.6, p.1421-1426, 2008.

WROTNIAK, B.; EPSTEIN, L.; DORN, J.; JONES, K.; KONDILIS, V. The relationship between motor proficiency and physical activity in children. **Pediatrics**, v.118, n.6, p.1758-1765, 2006.

ANEXO A: Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos



PARECER CONSUBSTANIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: PROJETO BOM DE NOTA, BOM DE BOLA: IMPLANTAÇÃO, ACOMPANHAMENTO E AVALIAÇÃO DOS EFEITOS DE UM PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM DOS ESPORTES COLETIVOS

Pesquisador: MARIANA CALABRIA LOPES

Área Temática:

Versão: 3

CAAE: 26874614.1.0000.5153

Instituição Proponente: Departamento de Educação Física

Patrocinador Principal: MINISTERIO DA CIENCIA, TECNOLOGIA E INOVACAO

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 636.262

Data da Relatoria: 12/05/2014

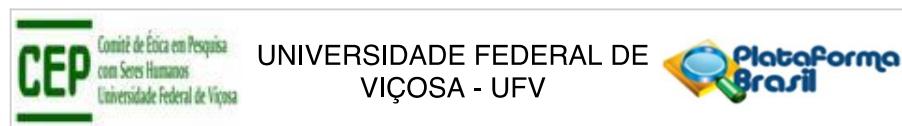
Apresentação do Projeto:

à implantação de metodologias de ensino dos esportes coletivos, acompanhamento e avaliação dos efeitos dessas metodologias sobre os aspectos sociais, físicos, motores e cognitivos. A amostra será composta por crianças e adolescentes na faixa etária de 6 a 12 anos do projeto "Bom de Nota, Bom de Bola", das modalidades esportivas coletivas (futebol, futsal, voleibol e handebol). Para O projeto envolve avaliação de efeitos do processo de ensino-aprendizagem de modalidades esportivas com bola sobre o desenvolvimento motor e cognitivo dos sujeitos, será adotada uma bateria de testes que avaliam o rendimento das crianças nas capacidades coordenativas, nas habilidades técnicas, no conhecimento tático processual e o desempenho físico em jogos reduzidos.

Objetivo da Pesquisa:

Avaliar o rendimento das crianças nas capacidades coordenativas, nas habilidades técnicas, no conhecimento tático processual e o desempenho físico em jogos reduzidos.

Enderéco:	Universidade Federal de Viçosa, prédio Arthur Bernardes, piso inferior				
Bairro:	campus Viçosa				
UF:	MG	Município:	VICOSA	CEP:	36.570-000
Telefone:	(31)3899-2492	Fax:	(31)3899-2492	E-mail:	cep@ufv.br



Continuação do Parecer: 636.262

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Estão todos de acordo com a proposta

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

O presente projeto tem uma pendência que consiste na indicação no texto do TCLE que o mesmo foi feito de acordo com a resolução 466/2012

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Estão todo apeno ao processo

Recomendações:

Incluir no TCLE que o mesmo foi feito de acordo com a resolução 466/2012

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Protocolo aprovado com a seguinte recomendação no momento da aplicação do TCLE: incluir a informação de que o mesmo foi confeccionado em observâncias aos requisitos da Resolução CNS 466/2012.

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Considerações Finais a critério do CEP:

Ao término da pesquisa é necessária a apresentação do Relatório Final e após a aprovação desse, deve ser encaminhado o Comunicado de Término dos Estudos.

Projeto analisado durante a 2ª reunião de 2014.

VICOSA, 06 de Maio de 2014

Assinador por:
Patrícia Aurélia Del Nero
(Coordenador)

Endereço:	Universidade Federal de Viçosa, prédio Arthur Bernardes, piso inferior		
Bairro:	campus Viçosa	CEP:	36.570-000
UF:	MG	Município:	VICOSA
Telefone:	(31)3899-2492	Fax:	(31)3899-2492
		E-mail:	cep@ufv.br

ANEXO B: Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO DE PESQUISA

TÍTULO: "Projeto Bom de Nota, Bom de Bola: implantação, acompanhamento e avaliação dos efeitos de um processo de ensino-aprendizagem dos esportes coletivos"

Coordenadora da pesquisa:

Profa. Dra. Mariana Lopes (DES-UFGV)
Email: mariana.clopes@ufv.br
Tel: (31) 3899-2249

Equipe de pesquisa:

Professor: Israel Teoldo da Costa
Email: israeltelocosta@gmail.com
Tel: (31) 3899-2249
Aluno: Bruno Ferreira Lopes
Email: bflopess@yahoo.com.br
Tel: (31) 8556-5881
Aluna: Raiane Teixeira Magalhães
Email: ray.trmagalhaes@gmail.com
Tel: (31) 8477-1034
Aluna: Laura Beatriz Faleiro Diniz
Email: laura.diniz@ufv.br
Tel: (31) 9210-3951

IDENTIFICAÇÃO DO SUJEITO DA PESQUISA E DOS RESPONSÁVEIS

CRIANCA / ADOLESCENTE:

Nome: _____
Data Nasc.: _____ Sexo: _____

RESPONSÁVEIS:

Nome: _____
Endereço: _____
Email: _____ Tel: _____

Nome: _____
Endereço: _____
Email: _____ Tel: _____

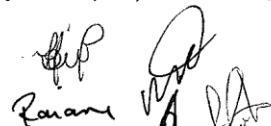


ESCLARECIMENTOS DOS PESQUISADORES SOBRE O ESTUDO AO SUJEITO E SEUS RESPONSÁVEIS.

- A criança e seu responsável podem, a qualquer momento, ter informações a respeito de procedimentos, riscos e benefícios relacionados à pesquisa, inclusive para sanar eventuais dúvidas;
- A pesquisa respeitará as normas estabelecidas no Estatuto da Criança e do Adolescente (ECA);
- Os riscos referentes ao projeto são mínimos para a integridade física e psicológica dos voluntários, visto que não são diferentes das atividades regulares de educação física escolar às quais os sujeitos estão submetidos, como lesões e cansaço muscular. Os testes de campo serão orientados e supervisionados pelo pesquisador assistente.
- A coleta de dados será realizada no próprio local das aulas. Serão aplicados alguns testes motores e táticos, além de serem filmadas algumas aulas de todas as modalidades;
- A participação do sujeito como voluntário na presente pesquisa não resultará qualquer ônus. Por outro lado, o voluntário não receberá por parte dos pesquisadores deste estudo, qualquer resarcimento relacionado com despesas médicas e de transporte;
- Nenhuma informação a respeito da identidade da criança ou do responsável serão tornadas públicas sem a permissão do sujeito e seu responsável;
- As imagens obtidas por meio deste estudo não serão identificadas em nenhuma publicação que possa resultar este estudo e em nenhum outro canal de mídia (Televisão, internet, etc.). As imagens serão utilizadas somente para fins científicos, sendo analisadas somente pelo pesquisador responsável;
- Os dados do presente estudo, incluindo as imagens, serão mantidos em um arquivo físico e digital (imagens), sob a guarda e responsabilidade da coordenadora da pesquisa, por um período de cinco anos após o término do estudo;
- A criança e seu responsável têm a liberdade de retirar seu consentimento e de deixar de participar do estudo a qualquer momento que desejarem, sem nenhum prejuízo aos mesmos e sem a necessidade de explicarem o motivo. A desistência deve ser formalizada por escrito.

Declaro que fui informado (a) dos objetivos e condições da realização da pesquisa "Projeto Bom de Nota, Bom de Bola: implantação, acompanhamento e avaliação dos efeitos de um processo de ensino-aprendizagem dos esportes coletivos" de maneira clara e detalhada e esclareci as minhas dúvidas. Estou ciente de que a qualquer momento poderei solicitar novas informações e modificar a minha decisão quanto à autorização da participação do sujeito da pesquisa sob minha responsabilidade, se assim o desejar, ou caso o sujeito da pesquisa assim o manifeste.

Declaro que autorizo de livre e espontânea vontade, a participação do sujeito identificado abaixo, assim como o uso de sua imagem para fins científicos exclusivos deste projeto. Declaro que recebi uma cópia do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e em caso de dúvidas não esclarecidas de maneira adequada pelo pesquisador responsável, de discordância com procedimentos ou irregularidade de natureza ética, posso buscar auxílio junto ao Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Viçosa -CEP/UFV, no seguinte endereço e contatos:



Ranane MA D.A.

Divisão de Saúde, campus da Universidade Federal de Viçosa – UFV
Tel: (31) 3899-3783 Email: cep@ufv.br Site: www.cep.ufv.br

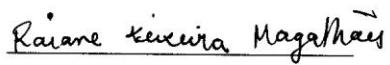
Viçosa, _____ de _____ de 2014.



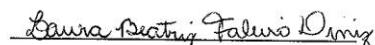
Profa. Dra. Mariana Calábria Lopes
Pesquisador responsável pelo projeto



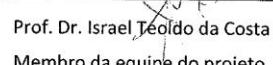
Bruno Ferreira Lopes
Membro da equipe do projeto



Raiane Teixeira Magalhães
Membro da equipe do projeto



Laura Beatriz Faleiro Diniz
Membro da equipe do projeto



Prof. Dr. Israel Teóaldo da Costa
Membro da equipe do projeto

Sujeito da pesquisa e/ou responsável

Responsável pelo sujeito da pesquisa

Responsável pelo sujeito da pesquisa

ANEXO C: Ficha utilizada para a coleta dos dados

KTK – FICHA DE COLETA DE DADOS

NOME: _____

SEXO: _____ DATA NASC.: ____ / ____ / ____ IDADE: _____

ESCOLA: _____

DATA AVALIAÇÃO: ____ / ____ / ____ **AVALIADOR:** _____

MODALIDADE NO PBNBB: _____

TAREFA 1: EQUILÍBRIO NA TRAVE

TRAVE	T1	T2	T3	SOMA
6,0 cm				
4,5 cm				
3,0 cm				
TOTAL				

TAREFA 2: SALTOS LATERAIS

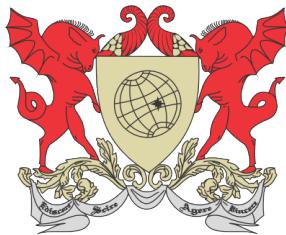
Saltar 15 seg	T1	T2	SOMA

TAREFA 3: TRANSFERÊNCIA SOBRE PLATAFORMAS

Deslocar 20 seg	T1	T2	SOMA

TAREFA 4: SALTOS MONOPEDAIS

MESTRADO EM EDUCAÇÃO FÍSICA

	
Universidade Federal de Viçosa Departamento de Educação Física	Universidade Federal de Juiz de Fora Faculdade de Educação Física e Desportos

FOLHA DE ATIVIDADES DESENVOLVIDAS NO CURSO

1. PARTICIPAÇÃO EM ARTIGOS COMPLETOS PUBLICADOS EM PERIÓDICOS

LOPES, M. C.; MAGALHÃES, R. T.; DINIZ, L. B. F.; MOREIRA, J. P. A.; ALBUQUERQUE, M. R. The influence of technical skills on decision making of novice volleyball players. *Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano*, v.18, n.3, p.362-370, 2016.

Origem:

- Trabalho originário de disciplina do mestrado.
- Trabalho originário do texto da dissertação.
- Trabalho originário de outras parcerias.

FARIA, L. O.; MOREIRA, J. P. A.; ALBUQUERQUE, M. R. Efeito da idade relativa: uma revisão narrativa. *Revista Mineira de Educação Física*, v.23, n.3, p.120-130, 2015.

Origem:

- Trabalho originário de disciplina do mestrado.
- Trabalho originário do texto da dissertação.
- Trabalho originário de outras parcerias.

2. PARTICIPAÇÃO EM ARTIGOS ACEITOS EM PERIÓDICOS

3. PARTICIPAÇÃO EM ARTIGOS SUBMETIDOS EM PERIÓDICOS

Autores: MOREIRA, J. P. A.; LOPES, M. C.; FARIA, L. O.; ALBUQUERQUE, M. R.
Título: Efeito da Idade Relativa e Efeito do Ano Constituinte: Uma análise do ranking da Federação Internacional de Tênis
Revista: Journal Of Physical Education

Origem:

- [] Trabalho originário de disciplina do mestrado: EFI 792
[] Trabalho originário do texto da dissertação.
[x] Trabalho originário de outras parcerias

4. LIVROS PUBLICADOS EM PERIÓDICOS

5. PARTICIPAÇÃO EM CAPÍTULO DE LIVROS PUBLICADOS

6. PARTICIPAÇÃO EM JORNAIS DE NOTÍCIAS OU REVISTAS

7. PARTICIPAÇÃO EM CONGRESSOS, SEMINÁRIOS, CURSOS, SIMPÓSIOS COMO PALESTRANTE

Evento: IX International Congress & XVI Brazilian Congress of Sport Psychology

Título: A influência do sexo e da idade na pontuação do KTK (Comunicação Oral)

Data: 15/04/2016

Local: Belo Horizonte, MG - Brasil

Órgão promotor: UFMG

Público estimado: 20 pessoas

Evento: V Congresso Internacional de Jogos Desportivos

Título: O efeito da idade relativa no tênis: uma análise do ranking de juniores da federação internacional (Comunicação Oral)

Data: 14/11/2015

Local: Belo Horizonte, MG - Brasil

Órgão promotor: UFMG

Público estimado: 30 pessoas

8. RESUMOS PUBLICADOS EM ANAIS DE CONGRESSOS

MOREIRA, J. P. A.; LOPES, M. C.; ALBUQUERQUE, M. R. A influência do sexo e da idade na pontuação do KTK. Anais do IX Congresso Internacional e XVI Congresso Brasileiro de Psicologia do Esporte

MOREIRA, J. P. A.; LOPES, M. C.; FARIA, L. O.; ALBUQUERQUE, M. R. O efeito da idade relativa no tênis: uma análise do ranking de atletas juniores da federação internacional. Anais do 5o. Congresso Internacional dos Jogos Desportivos. Belo Horizonte, Minas Gerais. 2015

9. VISITAS TÉCNICAS, INTERCÂMBIOS OU ESTÁGIOS

10. ORIENTAÇÕES

Thiago Nazar Machado Cândido. A realidade do tênis nas escolas brasileiras: um estudo de revisão. 2015. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Educação Física) - Universidade Federal de Viçosa.

Joseane Raifa Baracat. A bocha como conteúdo nas aulas de educação física durante as intervenções do PIBID ancorada na metodologia crítico-superadora. 2015. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Educação Física) - Universidade Federal de Viçosa.

Marcos Vaz de Melo Lelis. O efeito da idade relativa no tênis: análise do ranking de juniores da Federação Internacional de Tênis. 2014. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Educação Física) - Universidade Federal de Viçosa.

11. PARTICIPAÇÃO EM BANCAS

12. AULAS MINISTRADAS DE GRADUAÇÃO NA UFV ou UFJF

Nome da disciplina: Teoria de Ensino do Jogo

Carga horária: 60 horas

Nome da disciplina: Educação Física Infantil

Carga horária: 60 horas

Nome da disciplina: Tênis

Carga horária: 75 horas

Nome da disciplina: Estágio Supervisionado I

Carga horária: 60 horas

Nome da disciplina: Estágio Supervisionado II

Carga horária: 60 horas

Nome da disciplina: Estágio Supervisionado III

Carga horária: 60 horas

Nome da disciplina: Estágio Supervisionado IV

Carga horária: 135 horas