

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA**  
**CENTRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA EM ENERGIA E**  
**SUSTENTABILIDADE**

**Programa de Pós-Graduação em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia  
para Inovação - PROFNIT**

**DIEGO ENRIQUE RAMIREZ GOULART**

**PATENTEAMENTO DE UM SISTEMA PARA**  
**TREINAMENTO E AVALIAÇÃO DO *DRAG FLICK* NO**  
**HÓQUEI SOBRE GRAMA/INDOOR**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA**  
**CENTRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA EM ENERGIA E**  
**SUSTENTABILIDADE**

**Programa de Pós-Graduação em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia  
para Inovação - PROFNIT**

**DIEGO ENRIQUE RAMIREZ GOULART**

**PATENTEAMENTO DE UM SISTEMA PARA**  
**TREINAMENTO E AVALIAÇÃO DO *DRAG FLICK* NO**  
**HÓQUEI SOBRE GRAMA/INDOOR**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à banca examinadora específica como requisito para obtenção do título de Mestre em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para Inovação pela Universidade Federal do Recôncavo da Bahia.

Orientadora: Prof<sup>ª</sup>. Dra. Rebecca da Silva Andrade

Co-orientador: Prof. Dr. Miguel Angel Iglesias Duro

Feira de Santana - BA

2022

G694p Goulart, Diego Enrique Ramirez

Patenteamento de um sistema para treinamento e avaliação do *drag flick* no hóquei sobre grama/indoor./ Diego Enrique Ramirez Goulart. -- Feira de Santana, 2022.

65 f.

Trabalho de Conclusão de Curso (Mestrado) – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Centro de Ciência e Tecnologia em Energia e Sustentabilidade. Programa de Pós-graduação em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação - Mestrado profissional, 2022.

Orientadora: Rebecca da Silva Andrade

Co-orientador: Miguel Angel Iglesias Duro

Inclui apêndice

1. Inovações tecnológicas. 2. Esportes. 3. Patente. 3. Propriedade intelectual - Brasil. I. Andrade, Rebecca da Silva. II. Duro, Miguel Angel Iglesias. III. Título.

CDU 347.77

**DIEGO ENRIQUE RAMIREZ GOULART**

**PATENTEAMENTO DE UM SISTEMA PARA  
TREINAMENTO E AVALIAÇÃO DO *DRAG FLICK* NO  
HÓQUEI SOBRE GRAMA/INDOOR**

Mestrado em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para Inovação  
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

**Membros da banca examinadora**

**Profa. Dra. Rebecca da Silva Andrade (Orientadora)**

[PROFNIT-UFRB]

**Prof. Dr. Ferdinando Oliveira Carvalho**

[PROFNIT-UNIVASF]

**Prof. Dr. Sérgio Medeiros Pinto**

[Representante do Mercado – Universidade Estácio de Sá / Rio de Janeiro]

**Prof. Dr. Miguel Angel Iglesias Duro (Co-orientador)**

[UFBA]

## **DEDICATÓRIA**

Dedico este trabalho aos milhares de profissionais do esporte, dentre eles atletas, treinadores, preparadores físicos, dirigentes e demais que se dedicam à engenharia esportiva. Profissionais estes que fazem do esporte uma ferramenta de promoção à saúde, entretenimento e união entre as pessoas.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço à minha filha, Ana Alice, por ser minha inspiração e fonte de energia para cumprir essa jornada da minha vida. Sem dúvida, você é a minha maior riqueza.

Agradeço à minha mãe, Vania, por toda educação, carinho, broncas, e dedicação que me foram dados ao longo da minha vida, além da confiança e apoio nas minhas decisões.

Agradeço ao meu pai, Julio (*in memoriam*), por ter me passado os principais valores que contribuíram para me tornar uma pessoa de caráter e um profissional ético.

Agradeço à minha esposa, Thayana, por todo o amor, companheirismo, ajuda e valiosas dicas que me deu durante todo o curso, sem contar no apoio e paciência para comigo desde a seleção do mestrado até a defesa.

Agradeço aos meus sobrinhos Julio, Eduardo, Maria e Cláudia, e irmã Bianca pela compreensão e apoio na minha mudança para Feira de Santana. Vocês também são a minha fonte de energia.

Agradeço a todos os meus verdadeiros amigos, por todo apoio e compreensão nos momentos em que não pude estar presente por conta das muitas tarefas ao longo desses dois anos e meio.

Agradeço aos meus professores e colegas de mestrado na UFRB, local onde pude trocar excelentes experiências acadêmico-científicas e profissionais, experiências estas que levarei para o resto de minha vida.

Agradeço aos professores, orientadores e, mais do que tudo, amigos, Rebecca Andrade e Miguel Iglesias, por dedicar parte do seu tempo ao meu (nosso!) trabalho. Vocês são verdadeiros mentores e anjos da guarda para mim.

Por fim, agradeço a todos os professores que contribuíram para a minha formação até então, desde o Kinder, em Santiago do Chile, até aqui, na Universidade Federal do Recôncavo da Bahia. A todos eles, o meu agradecimento.

## LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

CBHG – Confederação Brasileira de Hóquei sobre Grama e *Indoor*

FIH – Federação Internacional de Hóquei

HME – Habilidade Motora Especializada

HSG – Hóquei sobre Grama

INPI – Instituto Nacional de Propriedade Industrial

IPC – *International Patent Classification*

PI – Propriedade Intelectual

PC – Pênalti Corner

WIPO – *World Intellectual Property Organization*

## RESUMO

O hóquei sobre grama, ou simplesmente hóquei, é um esporte coletivo presente no rol de modalidades olímpicas. Durante uma partida, o principal objetivo é fazer gols, e para tal, atletas e treinadores buscam as estratégias mais eficientes para obterem êxito. No caso do hóquei sobre grama, uma habilidade motora peculiar chamada *drag flick* - que se trata da ação de arrastar a bola com o taco de forma explosiva em direção ao gol - é responsável por 1/3 dos gols decorrentes do pênalti corner ou escanteio curto (uma penalidade exclusiva desse esporte). Diante desta temática, o presente trabalho tem como objetivo primário apresentar o processo de desenvolvimento e a carta patente de um dispositivo conceitual destinado ao treinamento da técnica e avaliação cinemática do *drag flick*, uma vez que a bola que o acompanha é dotada de um acelerômetro que permite fazer inferência da velocidade de lançamento. Além disso, o dispositivo também acompanha dois tripés que permitem a instalação de câmeras para vídeoanálises. Em paralelo, foi realizado um estudo de prospecção tecnológica por meio de um mapeamento de patentes de dispositivos para avaliação e/ou treinamento esportivo. O mapeamento de patentes foi realizado em âmbito nacional e internacional utilizando a plataforma de dados *Orbit Questel®*, a partir do qual elaborou-se inicialmente um escopo de tecnologias patenteadas inerentes ao treinamento físico e técnico de esportes variados, bem como foi realizado um levantamento bibliográfico acerca das mesmas tecnologias, no entanto, com foco na habilidade motora *drag flick*. A fim de cumprir os requisitos para a conclusão do curso, o dispositivo desenvolvido originou uma carta patente que foi depositada junto ao Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI). Já do estudo de prospecção tecnológica, derivou um artigo científico, que foi submetido junto à Revista *Educación Física y Deporte* (ISSN (online): 2145-5880) de Qualis Capes B2 na área de conhecimento interdisciplinar.

**Palavras-chave:** Hóquei sobre grama; Performance esportiva; Dispositivo para treinamento e avaliação; Patente.



## ABSTRACT

Field hockey, or simply hockey, is a team sport present in the list of Olympic sports. During a match, the main objective is to score goals, and for that, athletes and coaches look for the most efficient strategies to be successful. In the case of field hockey, a peculiar motor skill called drag flick, which is the action of dragging the ball with the stick explosively towards the goal, is responsible for 1/3 of the goals resulting from the penalty corner or short corner. (a penalty unique to that sport). In view of this theme, the present work has as primary objective to present the development process and the charter of a conceptual device destined to the training of the technique and kinematic evaluation of the drag flick, since the ball that accompanies it is equipped with an accelerometer that allows you to infer the launch speed. In addition, the device also comes with two tripods that allow the installation of cameras for video analysis. In parallel, a technological prospection study was carried out through a mapping of device patents for evaluation and/or sports training. Patent mapping was carried out nationally and internationally using the Orbit Questel® data platform. To this end, a scope of patented technologies inherent to physical and technical training in various sports was elaborated. Still, in the same study, a bibliographic survey was carried out about the same technologies, however, focusing on the drag flick motor skill. In order to fulfill the requirements for completing the course, the developed device originated a letter patent that was deposited with the National Institute of Industrial Property (INPI). The technological prospection study, on the other hand, resulted in a scientific article, which was submitted to the Revista Educación Física y Deporte (ISSN (online): 2145-5880) by Qualis Capes B2 in the area of interdisciplinary knowledge.

**Key words:** Field hockey; sports performance; devices for training and assessment; patent.

## SUMÁRIO

I.	INTRODUÇÃO .....	10
1.1.	Objetivos .....	13
1.1.1.	Objetivo geral .....	13
1.1.2.	Objetivos específicos .....	13
2.	Cronograma .....	13
II.	ARTIGO .....	14
	Introdução .....	14
	Prospecção tecnológica: Propriedade Intelectual aplicada ao hóquei .....	18
	Materiais e Métodos .....	19
	Resultados e discussão .....	20
	<i>Drag flick</i> : Proposta de dispositivo .....	22
	Conclusões .....	32
	Agradecimentos .....	33
	Referências .....	34
III.	PATENTE .....	40
	Campo da invenção .....	40
	Fundamentos da invenção .....	40
	Breve descrição dos desenhos .....	46
	Sumário da invenção .....	46
	Descrição detalhada da invenção .....	47
	Exemplos de concretizações da invenção .....	50
	Reivindicações .....	52
	Desenhos .....	54
	Resumo .....	58
IV.	CONCLUSÕES .....	59
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS USADAS NA INTRODUÇÃO ..	60
	ANEXO 1 - Status de submissão do artigo em revista .....	61
	ANEXO 2 – Protocolo de depósito de patente junto ao INPI .....	62

## I. INTRODUÇÃO

O hóquei sobre grama, ou simplesmente hóquei, é um dos esportes mais populares do planeta (ANDERS, 2008; WA, 2020). Se trata de uma modalidade esportiva coletiva muito parecida com o futebol. Duas equipes, com onze jogadores cada (sendo um goleiro), se enfrentam em um campo com superfície de grama sintética medindo 55 metros de largura por 91,4 metros de comprimento. Os atletas fazem uso de um taco no formato da letra “J” para conduzir, passar e bater a bola em direção ao gol. A bola, por sua vez, é feita de PVC e cortiça, tem 7 cm de diâmetro e 170 gramas. Vence a equipe que fizer mais gols ao final dos 60 minutos de partida.

O esporte está presente no rol de modalidades olímpicas de verão tanto para homens quanto para mulheres. Assim como o futebol de salão, o hóquei *indoor* é a versão da modalidade para ginásios (FINCO, 2020). O hóquei sobre grama é praticado em mais de 130 países espalhados pelos cinco continentes (Murtaugh, 2001). No Brasil, apesar de tímida, a modalidade cresceu nos últimos anos e conta com 744 atletas federados à CBHG divididos nos 23 clubes registrados (HSG1, 2022). Hoje ela é praticada nos estados da Região Sul, São Paulo, Rio de Janeiro, Minas Gerais e Amapá (HSG2, 2022). Na Bahia, infelizmente o hóquei ainda não é uma realidade. No cenário internacional, as principais nações que lideram o ranking da Federação Internacional de Hóquei ou que representam a tradição desse esporte são: Austrália, Bélgica, Holanda, Argentina, Inglaterra, Alemanha, Índia e Paquistão (FIH, 2022).

Para se atingir os objetivos durante as partidas de cada modalidade esportiva, os atletas realizam combinações de ações de movimentos voluntários do corpo, e que dão origem às chamadas *habilidades motoras* (MAGILL, 2000); estas, quando em um estágio maduro, geram as *habilidades motoras especializadas* que se tratam de padrões motores adaptados para formar habilidades esportivas e outras habilidades motoras específicas (HME) e mais complexas (GALLAHUE; OZMUN, 2005). Exemplos de HME no esporte são a corrida no atletismo, a rebatida no tênis, o chute no futebol, e no caso do hóquei, o lançamento. Dentro dessa modalidade, há diversas opções de lançamento da bola, que variam de acordo com o objetivo. Para passes curtos, por exemplo, frequentemente usa-se o *push* ou *push-hit* (FINCO, 2020); para passes longos, a *varrida* ou *flick*, e para finalizar ao gol, a *batida* e o *drag flick*. Este último é caracterizado pelo ato de arrastar e empurrar a bola com o taco de forma explosiva em direção ao gol. O *drag flick* é colocado em prática quando ocorre um pênalti corner, que é uma penalidade particular do hóquei sobre grama provocada por faltas

intencionais entre as linhas de 23 metros e a linha de fundo, ou faltas não-intencionais dentro da área. Durante o pênalti corner, a equipe que defende pode fazer uso do goleiro e de mais quatro jogadores. Já a equipe que ataca, faz uso de quantos jogadores preferir. O pênalti corner tem início a partir do passe (serviço) de um jogador da equipe que ataca e que está posicionado a 9,97 m da trave mais próxima. O serviço é feito em direção a um jogador que está fora da área, assim como o restante da equipe que ataca, já que obrigatoriamente a bola precisa sair do semi círculo para o eventual gol ser validado. O jogador (chamado no Brasil de parador) então para a bola para um terceiro jogador que vem em velocidade empurrar a bola com o taco (que vem arrastado à grama) em direção ao gol, efetuando assim, o *drag flick*. Neste momento, um ou mais jogadores da equipe defensora corre em direção ao ponto de parada da bola na tentativa de obstruir a sua trajetória em direção ao gol. Vale ressaltar que durante o pênalti corner, penalidade a partir da qual ocorrem cerca de 1/3 de todos os gols no hóquei sobre grama (LAIRD, 2003), não é obrigatório finalizar usando o *drag flick*. No entanto, ao longo dos anos percebeu-se que se trata de uma das formas mais eficientes de se alcançar o objetivo principal na partida, o gol.

Tendo em vista que o alto rendimento esportivo é um ambiente no qual a competitividade acirrada é um elemento natural e já esperado, profissionais envolvidos com as equipes e atletas estão a todo momento buscando meios para impulsionar as suas qualidades táticas, técnicas, físicas e psicológicas (KRIZKOVA *et al*, 2021). Tais meios estão conectados a novos protocolos de treinamento, à implantação de equipes multidisciplinares no atendimento de atletas, à captura de dados durante competições e treinamentos, ao uso de dispositivos de tecnologia avançada, dentre outros (YOUNGSON, 2018). Por se tratar de uma modalidade de alto rendimento esportivo, acredita-se que este cenário não seja diferente para o hóquei sobre grama, uma vez que exige o uso de equipamentos e acessórios para melhor servir aos atletas que o praticam, de modo a contribuir com a sua saúde e performance. Um claro exemplo de evolução na confecção de equipamentos é o taco, antes fabricado em madeira, e nos dias atuais é forjado em fibra de carbono, o tornando mais leve e resistente, o que demonstra uma evolução no seu processo de construção para impulsionar a performance dos jogadores. Além do taco, outros equipamentos pertinentes à modalidade são: caneleiras, protetor bucal, luvas, protetor genital, máscara para ser usada durante o pênalti corner, dentre outros.

Para impulsionar a qualidade técnica e física dos atletas, o mercado oferece uma gama de opções que vão desde equipamentos para treinamento até dispositivos usados em avaliações físicas e técnicas (CARLING *et al*, 2008). Um exemplo do cotidiano de muitas

peçoas, e não necessariamente atletas, é a esteira ergométrica, que cumpre o papel não apenas de proporcionar a prática da corrida, e assim, otimizar o ganho de condicionamento físico, como também de proporcionar a avaliação da técnica do movimento em ambiente controlado por meio de simples exame visual ou de videoanálise. Outro clássico exemplo é o GPS® (Global Positioning System), que não tem a função de promover o treinamento, mas sim, de gerar dados via satélite de qualquer corpo em movimento em função do tempo e sua trajetória, e gerar métricas que podem ser analisadas pelo corpo técnico de equipes e atletas.

Estes e quaisquer outros equipamento ou dispositivos uma vez inventados, garantem ao seu inventor a possibilidade de proteção da obra criada por meio de um depósito de patente, sendo esta “um direito exclusivo concedido pelo Estado relativamente a uma invenção (ou modelo de utilidade), que atende ao requisito de novidade, envolve uma atividade inventiva (ou ato inventivo) e é suscetível de aplicação industrial.” (INPI, 2013; p. 3). Com uma patente deferida, o titular do depósito tem a garantia da exploração comercial da invenção por até 15 ou 20 anos (para o caso de modelo de utilidade e patente de invenção, respectivamente) (INPI, 2013).

Tendo em vista a escassez de material bibliográfico e de dispositivos dedicados à promoção do treinamento e avaliação do *drag flick* no hóquei sobre grama, além da relevância já exposta que essa modalidade esportiva tem no cenário mundial, o trabalho aqui apresentado é composto por duas obras. Em um primeiro momento é apresentado um *estudo de prospecção tecnológica de dispositivos para o treinamento e/ou avaliação esportiva* no formato de artigo, e que foi submetido junto à Revista Educación Física y Deporte (ISSN (online): 2145-5880) de Qualis Capes B2 na área de conhecimento interdisciplinar. Já num segundo momento, é trazida uma carta patente submetida junto ao Instituto Nacional de Propriedade Intelectual (INPI), referente a um *dispositivo para treinamento e avaliação técnica do drack flick no hóquei sobre grama*.



## II. ARTIGO

### Proposta de um dispositivo para treinamento e avaliação do drag flick no hóquei sobre grama/indoor

### Proposal of a device for training and assessment's drag flick in field/indoor hockey

### Propuesta de una patente de un dispositivo para entrenamiento y evaluación de drag flick en hockey hierba (césped)/sala

**Resumo:** O hóquei sobre grama é um esporte coletivo com perfil olímpico desde 1908. Durante um jogo, o objetivo principal é conseguir fazer gols e para isso, atletas e treinadores desenvolvem estratégias eficientes para consegui-lo. Neste esporte, uma habilidade motora particular chamada *drag flick* é executada quando ocorre um pênalti corner, sendo este responsável por 1/3 dos gols durante as partidas de hóquei. Este trabalho apresenta uma análise de prospecção tecnológica de dispositivos de treinamento de diversas modalidades esportivas, assim como a proposta conceitual de um dispositivo robusto de treinamento de *drag flick*, de aplicação versátil, que ajude no fomento desta modalidade esportiva em expansão no Brasil, e já consolidada no mundo.

**Palavras-chave:** Patente; mapeamento; dispositivo de treinamento e avaliação; *drag flick*; hóquei sobre grama.

**Keywords:** Patent; mapping; training and assessment device; drag flick; field hockey.

**Palabras llave:** Patente; mapeo; dispositivo de evaluación; movimiento de arrastre; hockey hierba.

### Introdução

O hóquei é provavelmente um dos mais antigos jogos de bola que poderíamos encontrar entre as primeiras civilizações (China, América, Oriente Médio). A evidência arqueológica mais antiga foi registrada no vale do Nilo-Egito, com datação de 2000 a.C., existindo muitas outras referências posteriores (*keretizein* na Grecia clássica, *paganica* no império romano, *beikou* na Mongolia no século X, *palín* na América do Sul no tempo precolombiano, *hoquet* na França no século XIV, *hockie* na Irlanda no século XVI...)(Lopez, 2008, Andreu-Cabrera et al., 2010, Finco, 2016, Galvez, 2021). A história moderna do hóquei remonta à Inglaterra, com a fundação do primeiro clube esportivo em 1851, sendo poucos anos depois, o jogo padronizado e as regras modernizadas (onze jogadores por time, uso de bola, criação de zona de pênaltis, uso de taco ou *stick*, novamente regulamentado...). Durante as décadas seguintes, o hóquei moderno foi sendo popularizado pelo exército britânico nas colônias, sendo apresentado pela primeira vez em 1908 nas Olimpíadas de Londres (Cabezas, 1918), sendo a Federação Internacional de Hóquei (FIH) criada em Paris em 1924, fazendo com que o esporte ganhasse grande impulso a nível internacional.



Figura 1. Gregos antigos jogando *keratízein*, relevo em mármore no 500 a.C. no Kerameikos (Atenas-Grecia), peça em exibição no National Archaeological Museum (Atenas).

Só em 1980, durante a Olimpíada de Moscou que o hóquei feminino foi apresentado, sendo este esporte, nas últimas décadas, enormemente popularizado e divulgado principalmente por meios audiovisuais. Atualmente o hóquei sobre grama conta com mais de 130 nações associadas à sua federação internacional espalhadas nos cinco continentes (Murtaugh, 2001).

O hóquei chegou ao Brasil ainda no século XIX, mas ficou concentrado em clubes da colônia britânica assim como em outros países com presença anglo-saxônica (Argentina, Chile, Índia, Paquistão, África do Sul, Austrália ou Quênia). Nos anos 1930 já se jogava hóquei em Niterói (Estado do Rio de Janeiro) e em Santos (Estado de São Paulo), especialmente nos clubes ingleses, com times constituídos principalmente por tripulantes de navios britânicos ou holandeses. Na década de 50, a Federação Paulista de Hóquei foi fundada, nascendo a Associação Brasileira de Hóquei em 1988, que mais tarde passou a se chamar Confederação Brasileira de Hóquei sobre Grama e Indoor (CBHG). Desde os inícios promissores na década de 60 (clubes WALMAP, Hoquei65, Nassau, Dunlop, Macau, SPAC, Saint Paul School, ...) até hoje, fica claro que mesmo com adeptos e entusiastas, não é fácil nem simples levar um esporte com instalações caras para frente sem um forte incentivo governamental, sem trabalhar a divulgação a nível escolar e apostar em modelos de educação esportiva para o desenvolvimento integral do aluno (Drewe, 2000, Siedentop, 1994, 2002, Wallhead e O'Sullivan, 2005, Jimenez-Martin, 2008, Spittle e Byrne, 2009, Contreras-Jordan & Cuevas-Campos, 2011, Hastie et al., 2011, Garcia-Lopez et al., 2012, Gutiérrez-Díaz del Campo et al., 2014, Cuevas et al., 2014, Contreras-Jordan et al., 2017, Martínez de Ojeda et al., 2019, Lara et al., 2021).

Esta modalidade esportiva pode ser mais uma ferramenta na formação de esportistas competentes, cultos e entusiastas, trabalhando os aspectos motriz, atitudinal e cognitivo de futuros cidadãos plenos, aportando benefícios no desenvolvimento mental, social e emocional (Gutierrez, 1995, Harvey et al., 2014, Schwamberger et al., 2017, Garcia-Lopez e Kirk, 2021). Esforços estão sendo realizados desde a Confederação Brasileira de Hóquei sobre Grama e Indoor (CBHG) no intuito de popularizar, divulgar e inserir este esporte na sociedade brasileira durante os últimos anos (HSG1-HSG6), em um ambiente monopolístico dominado pelo futebol em termos de orçamentos públicos, presença na mídia audiovisual e em órgãos e políticas educativas.

O hóquei sobre grama é uma modalidade esportiva coletiva muito similar ao futebol. Hoje, ele é praticado por todo o mundo e compõe o rol de modalidades esportivas olímpicas de verão. É um esporte praticado por duas equipes de 11 jogadores (incluindo um goleiro). Uma partida divide-se em quatro quartos de 15 minutos cada, com 10 minutos de intervalo ao meio tempo (entre o 2º e 3º quarto), e dois minutos



de intervalo entre o 1º e 2º quarto e entre o 3º e 4º quarto. É disputado em uma quadra de 91,40 metros de comprimento e 55 metros de largura, dividido por uma linha central e com uma outra a 23 metros de cada linha de fundo (Figura 2). O gol tem 2,14 metros de altura e 3,66 metros de largura. O objetivo do jogo é tentar marcar o maior número de gols possível, conduzindo a bola por intermédio de um taco. Os gols são marcados e são válidos quando a bola, que só pode ser tocada com o lado plano do taco, atravessar totalmente a linha do gol adversário depois de ser batida pelo taco de um jogador de linha dentro da área de chute (um semicírculo marcado a 15 metros do gol). Tanto a bola quanto o taco estão fortemente normativizados: o taco é usado para conduzir, passar a bola e bater em direção ao gol. Ele é geralmente feito de fibra de carbono ou, para iniciantes, de madeira (Figura 3), podendo pesar até 737,4 gramas, variando de comprimento, tipo de construção e curvatura de acordo com a preferência do jogador.



Figura 2. Campo de hóquei sobre grama (torneio olímpico de 2016, Rio de Janeiro).



Figura 3: Taco de hóquei sobre grama.



Figura 4: Bola de hóquei sobre grama

A bola, por sua vez, é feita de PVC e cortiça (Figura 4) com 7 cm de diâmetro, e pesa 170 gramas. Os atletas vestem camiseta, calção ou short/saia (no caso das mulheres) e meias (Figura 5). Os equipamentos de segurança são as caneleiras e protetores bucais para os jogadores de linha, e o equipamento característico do goleiro, além do capacete (Figura 6) (HSG7).

A versão de hóquei indoor foi desenvolvida na década de 1950 para permitir que o hóquei em campo fosse jogado no inverno nos países europeus. O jogo coloca duas equipes de cinco jogadores (mais o goleiro) (até 2013 eram seis) em uma quadra de handebol (dimensões de 40 metros por 20 metros) com o uso de balizas de handebol (dimensões de 3 metros por 2 metros). A quadra de hóquei *indoor* é delimitada por faixas de deflexão (20 vigas de madeira com 4 metros de comprimento, 10 a 15 cm de largura e 15 cm de altura) colocadas nas linhas laterais para evitar que a bola saia. As regras do hóquei *indoor* são semelhantes às do hóquei sobre grama.



Figura 5: Jogadoras de hóquei sobre grama



Figura 6: Goleiro de hóquei sobre grama

Com o passar dos anos, observou-se um crescimento do hóquei sobre grama no Brasil no que diz respeito à difusão social, caracterizando-o como uma modalidade democrática e acessível (Anders, 2008). Apesar de ainda pouco difundido no Brasil, a CBHG conta com 744 atletas federados, e 23 clubes registrados na instituição (HSG8, 2022). O hóquei está presente em todos os Estados da Região Sul, e nos Estados de São Paulo, Rio de Janeiro, Minas Gerais e Amapá (HSG9, 2022).

O fortalecimento progressivo desta disciplina esportiva no Brasil, e o crescente envolvimento em torneios internacionais trouxe mudanças nas ações de caráter técnico-tático e revelou a necessidade de novas tecnologias de avaliação do desempenho na alta performance esportiva. Decorrente disso, treinadores e demais profissionais envolvidos com o hóquei de alto rendimento no Brasil e no mundo preocuparam-se por aplicar essas ações durante os treinamentos com o intuito de aprimorar o desempenho de suas equipes (Collet et al., 2008). Dentro destas estratégias de treinamento, a repetição de habilidades motoras especializadas contribui para reforçar a capacidade física, técnica e mental, a resposta rápida e habilidades que proporcionem maiores possibilidades na realização de gols. Estas estratégias estão ligadas a novos métodos de treinamento, à inserção de equipes multidisciplinares no atendimento de atletas, à coleta de informações durante os treinamentos, ao uso de equipamentos e dispositivos de tecnologia avançada, dentre outros (Youngson, 2018).

O monitoramento sistemático do desempenho e a coleta de dados qualitativos e quantitativos por meio do uso de dispositivos tecnológicos tem apresentado comprovada eficiência, especialmente em esportes de elite (Hynes et al., 2013, Camomilla et al., 2018, Preatori et al., 2022) sendo que a avaliação de variáveis fisiológicas e biomecânicas de atletas (os métodos de medição usados na Biomecânica e que abordam as diversas formas de movimento: dinamometria, eletromiografia, antropometria e cinemetria (Batista e Amadio, 2021; Amadio e Serrão, 2011)) são responsáveis não apenas por um eventual sucesso no desempenho em competições, como também pela proteção da saúde dos mesmos, principalmente de amadores. A cinemetria, por sua vez, permite sua aplicação por meio da captura de imagens e posterior tratamento dos dados em softwares específicos, sendo possível obter dados cinemáticos como velocidade, deslocamento angular e posição segmentar (Starkes et al., 1995, De Moura et al., 2006, Pereira et al., 2008, Koning, 2010, Dinu et al., 2016, Oliveira, 2017, Calvo et al., 2020).

Neste aspecto, dispositivos desenvolvidos com funções genéricas para atender demandas do cotidiano, a exemplo de *gadgets* como *smartphones* e *smartwatches*, agora tem sido utilizados no âmbito esportivo (Rapp e Tirabeni, 2020). A partir da sua construção com microdispositivos que vão de acelerômetros a sensores por infravermelho, eles têm sido amplamente utilizados para monitoramento do número

de passos, velocidade média de caminhadas e aferição da frequência cardíaca e pressão arterial sanguínea. Além disso, os *wearable devices* têm tido uma alta procura por jogadores de esportes coletivos para não apenas coletar dados já comumente extraídos, como também para monitorar diferentes variáveis inerentes à performance esportiva.

No esporte de alto rendimento, uma série de tecnologias são aplicadas com o objetivo de aumentar o desempenho de atletas, estando os equipamentos que propiciam a simulação de condutas motoras esportivas dentre os dispositivos mais utilizados neste setor. Diante de tal importância, profissionais envolvidos com a modalidade em questão buscam estratégias eficientes de treinamento com o intuito de promoverem as condições necessárias para alcançar o mais alto desempenho esportivo. Da mesma forma que um programa de treinamento tem o objetivo de aumentar a performance de atletas, é fundamental que façam-se capturas de dados, análises e avaliações de informações-chave, como as capacidades físicas e técnicas de atletas, haja visto que, a partir desse *feedback* possa-se chegar a intervenções centradas na prática baseada em evidências (Carling et al., 2008). O uso dessas técnicas já foi experimentado com sucesso em outros ambientes esportivos (esqui cross-country, remadores, futebol, baseball, badminton, cricket, etc)(Abernethy, 1990, Helgerud et al., 2001, Miller et al., 2006, Augustus et al., 2007, Hussain et al., 2011, Hussain e Bari, 2011, Noyes et al., 2012, Buckeridge et al., 2015, Rosso et al., 2017, van Trigt et al., 2018, Krizkova et al., 2021).

O hóquei sobre grama/indoor é uma modalidade esportiva com grande potencial em receber atenção no que diz respeito à indústria de tecnologias destinadas a aumentar o desempenho de atletas e divulgação do esporte, assim como dispositivos ou plataformas de baixo custo que atendem às necessidades de jogadores profissionais, e sirvam de elementos para divulgar e popularizar esta disciplina.

Este trabalho tem como objetivo primário realizar uma prospecção tecnológica em busca de patentes de dispositivos afins na plataforma *OrbitQuestel*®, se concentrando em fazer uma revisão bibliográfica a partir das principais bases de dados, sendo elas: SCOPUS, Google Acadêmico, SciELO e Web os Science. A busca bibliográfica apresentou uma escassez de artigos e de patentes relacionados tanto diretamente ao tema, quanto também de tecnologias correlatas. Como segundo objetivo, analisando as características dos equipamentos comerciais de simulação disponíveis em diversas disciplinas, uma plataforma robusta destinada para o treinamento e avaliação de uma técnica específica de jogo no hóquei (o *drag flick*) será proposto, tentando conjugar baixo custo e tecnologia sob uma visão de economia circular e eficiência.

### **Prospecção tecnológica: Propriedade Intelectual aplicada ao hóquei**

Devido à difusão da prática esportiva, e do inevitável aumento da performance de atletas, percebe-se um crescimento da indústria esportiva impulsionada pelas inovações tecnológicas, além de uma conseqüente ascensão da Propriedade Intelectual (PI) aplicada neste mesmo setor. Quando se trata de alto rendimento esportivo, a PI está inserida: no *design* de equipamentos, por meio do desenho industrial; nos acordos de patrocínios e licenciamento de produtos, representados pelas marcas; nos contratos de transmissão, através dos direitos conexos; e pela indústria e inovação tecnológica de equipamentos, sendo caracterizada pelas patentes.

As patentes, por sua vez, contribuem para fomentar a atividade inventiva, inovação e indústria no setor esportivo, sendo a tecnologia um dos fatores mais importantes que impulsionam a competitividade internacional da indústria do esporte. Sendo assim, a performance de atletas parece caminhar de mãos dadas com o avanço da tecnologia aplicada, uma vez que é crescente a quebra de recordes nos esportes de alto rendimento (Haake, 2009, Koning, 2010). Diante disso, a pesquisa em engenharia voltada para esportes tem se concentrado ao longo dos anos em compreender as consequências de tecnologias cada vez mais complexas, e no desenvolvimento de inovações capazes de melhorar não apenas o desempenho e o conforto de atletas, mas também, sua segurança (Subic & Haake, 2000).

Contudo, é natural que Centros de Pesquisa e Desenvolvimento e a indústria esportiva movam esforços e se preocupem em trazer tecnologias inovadoras, com o intuito de aumentarem a performance de equipes e atletas de alto rendimento, e que, conseqüentemente, estarão mais suscetíveis ao sucesso em suas competições. Apesar de a indústria voltada ao esporte demonstrar aparente crescimento, há modalidades em que a inovação não acompanha a sua popularidade, a exemplo do hóquei sobre grama/indoor que é carente até hoje de tecnologias específicas para o seu treinamento. Dentro das situações de jogo que acontecem no hóquei, o *drag flick* mereceu, nos últimos anos, especial atenção dos técnicos e pesquisadores. Esta técnica é normalmente posta em prática quando ocorre um pênalti corner, que se trata de uma penalidade particular da modalidade, gerando alta incidência de gol durante as partidas de hóquei (Laird & Sutherland, 2003). Esta habilidade motora específica da modalidade não gerou, até a presente data, registros de patentes em bases nacionais (INPI) e internacionais (WIPO) de dispositivos para o seu treinamento. Como indicado, existe bibliografia relevante que estuda o padrão cinemático e biomecânico durante a prática da referida habilidade motora, a interação visual e antecipação durante a ação do jogo (McLaughlin, 1997, Kerr & Ness, 2006, Piñeiro et al., 2007, Piñeiro, 2008, Yusoff et al., 2008, Baker et al., 2009, Beckmann et al., 2010, Lopez de Subijana et al., 2010, Cañal-Bruland et al., 2010, Jennings et al., 2012, Meulman et al., 2012, Okazaki et al., 2012, Eskiyecek et al., 2017, Ibrahim et al., 2017, Karatsidis et al., 2017, Rosalie et al., 2018, Ladru et al., 2019, Ratten, 2020), mas sem desenvolvimentos de dispositivos ou plataformas ativas de aplicação ampla para jogadores amadores ou profissionais, razoavelmente econômicas que ajudem na difusão do esporte e que apliquem os avanços em aperfeiçoamento desta técnica de hóquei.

### **Materiais e métodos**

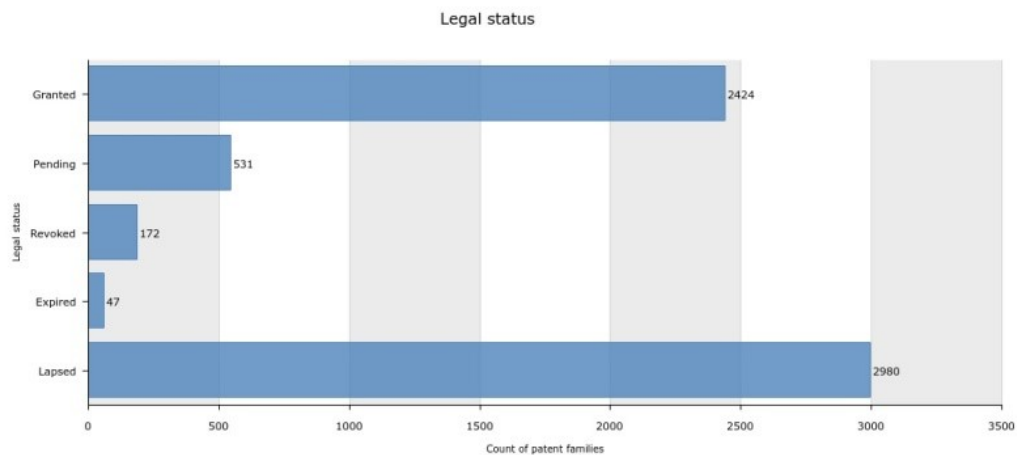
As informações apresentadas na revisão da literatura foram coletadas de fontes publicamente disponíveis e cobriram as principais aplicações de tecnologias utilizadas na área de Biomecânica que visam a melhoria da performance de atletas de alto rendimento. Para a busca bibliográfica, as seguintes palavras-chave foram selecionadas, com base no conhecimento na área: *sports/esportes*, *sport performance/esporte de rendimento*, *assessment/avaliação*, *biomechanic/biomecânica*, *motion training/treinamento*, *team sports/esportes coletivos*, *field hockey/hóquei sobre grama*, *device/dispositivo*, *engineering/engenharia*, entre outras. As palavras-chave foram usadas de modo combinado empregando operadores booleanos “AND” e “OR” via principais bancos de dados científicos, incluindo SciFinder, SCOPUS, Web of Science, Scencedirect, Medline, Google Scholar e Google Scholar Patent sem qualquer restrições geográficas ou de data. A pesquisa abrangeu títulos, resumos e palavras-chave. A

partir da busca exaustiva de artigos, capítulos, patentes, comunicações, incluindo livros internacionais, foi reunido o material mais relevante, a partir do qual foi realizada uma triagem. Foi então selecionado todo material encontrado relacionado a dispositivos de treinamento de esportes diversos, desde aqueles em fase de desenvolvimento por grupos de pesquisa até os amplamente comercializados.

Com relação às patentes, foi dado foco específico à modalidade de interesse, o hóquei sobre grama/indoor, e em especial à habilidade motora conhecida como *drag flick*. A busca nos bancos de patentes *OrbitQuestel*®, que se trata de uma ferramenta paga de busca e de análise de patentes, permitiu constatar a ausência de dispositivos para treinamento na modalidade em questão. Em um segundo momento foram selecionadas as palavras-chave pertinentes ao tema, propondo um cruzamento entre elas. A busca se restringiu em utilizar as palavras-chave no título e resumo das patentes, e com base na literatura, foram identificados e utilizados os seguintes termos em inglês referentes à tecnologias e dispositivos ligados ao treinamento esportivo: *sport, device, engineering, apparatus, training assessment*. Para o cruzamento das palavras, utilizou-se operadores *booleanos* AND e OR. Com o intuito de otimizar a busca por patentes com a máxima afinidade ao tema, foi aplicado o *IPC* (sigla em inglês para Códigos Internacionais de Patentes) A63B. Os *IPCs* são códigos estabelecidos pelo Acordo de Estrasburgo de 1971, e fornecem um sistema hierárquico de símbolos independentes de linguagem para a classificação de patentes e modelos de utilidade de acordo com as diferentes áreas da tecnologia a que pertencem. Neste caso, a letra A se refere a tecnologias de Necessidades Humanas; A63 se destina a classificar tecnologias ligadas a Esportes, Jogos e Diversões; e o código A63B, utilizado como filtro de busca, se refere a patentes de Aparelhos para treinamento físico, Ginástica, Natação, Escalada; Jogos de bola; Equipamento de treinamento. A busca ainda ficou restrita a patentes com data de depósito a partir de novembro de 2001. Após uma exaustiva busca nos principais bancos de dados científicos, não foram encontrados documentos que se referiam à dispositivos destinados ao treinamento e avaliação do *drag flick*, e sim, estudos experimentais envolvendo a referida habilidade motora. Esses estudos concentram atenção, em sua maioria, na área da biomecânica, mais uma vez mostrando a relevância e a exigência de mercado por dispositivos que avaliem a performance esportiva, deixando de lado desenho de plataformas para treinamento e avaliação.

### **Resultados e discussão**

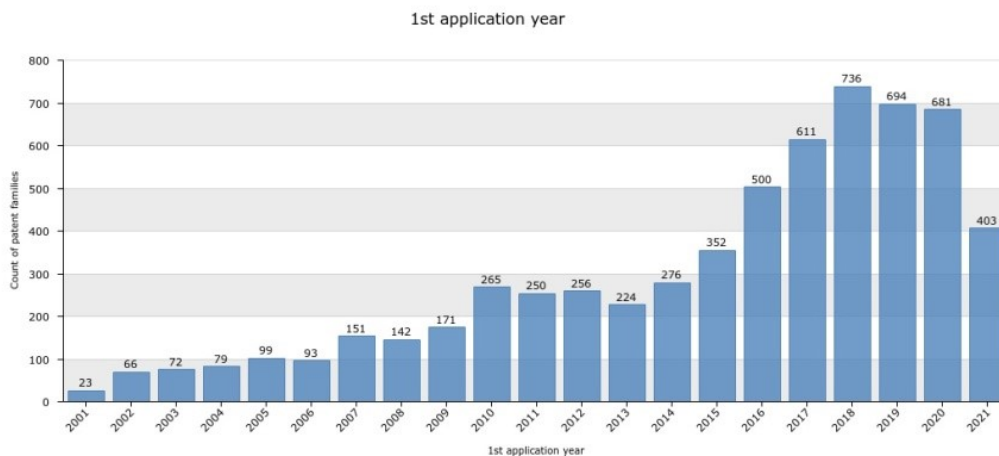
Durante a busca patentária, foram encontrados 6154 depósitos de patentes de invenção, das quais 5% são representadas pelos 10 principais depositantes. Do total, 2980 (48,4%) patentes prescreveram (Figura 12). Este alto número chama a atenção, e sugere uma renovação de tecnologias, fazendo com que as invenções mais antigas passem a ser obsoletas, não sendo interessante para o titular sustentar a patente ativa. Por outro lado, 2424 patentes encontram-se vigentes, o que corresponde a 39,4% do total. Além disso, 531 patentes ainda aguardam aprovação, 172 pedidos foram revogados, e apenas 47 patentes expiraram.



© Questel 2021

Figura 12. Estado legal do total de patentes. (Fonte: Orbit Questel®)

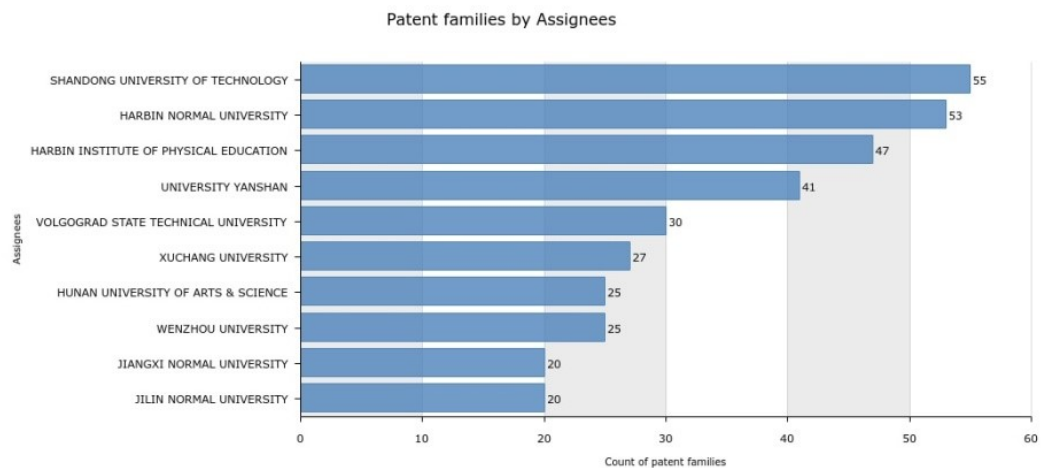
A indústria esportiva, sobretudo de dispositivos ligados ao treinamento, apresenta um claro crescimento ao longo dos últimos vinte anos, como ilustra a Figura 13. Em 2001, foram feitos apenas 23 pedidos de patentes. Já em 2018, ano que apresenta o ápice de depósitos, são encontrados 736 depósitos.



© Questel 2021

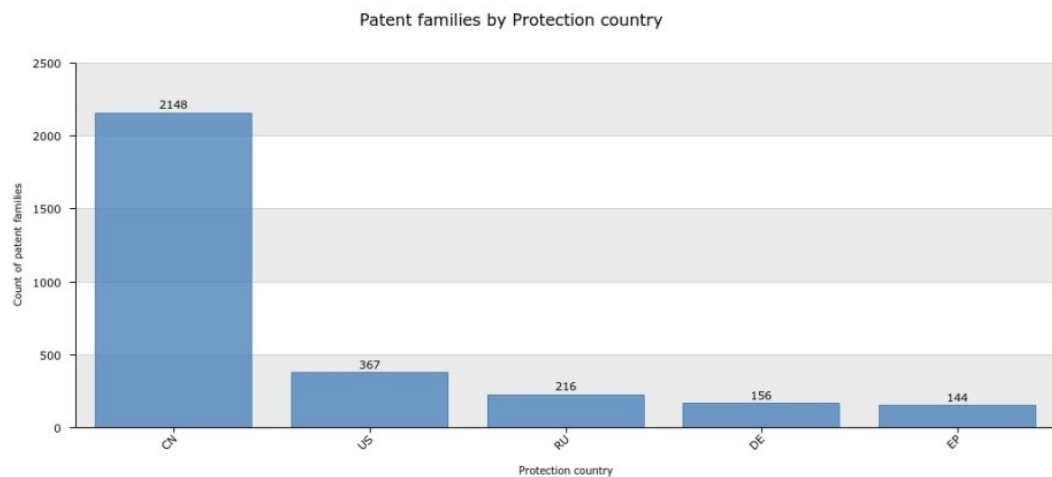
Figura 13. Número de depósitos em função do tempo (anos). (Fonte: OrbitQuestel®)

Após 2018 é possível ver um declínio no gráfico, o que é justificado pelo período de sigilo e que reduz o número de patentes nos últimos três anos. Um dado curioso e que demonstra o crescimento exponencial nesse setor, é que de 2001 a 2010, houve aproximadamente o mesmo número de patentes que nos últimos dois anos. Chama a atenção para o fato de que os dez principais depositários são de universidades, e dessas, apenas uma não é chinesa (Figura 14). Isso talvez indique uma relação mais estreita entre o setor privado e o setor educacional na China, tendo em vista o processo natural de transferência de tecnologia para a escalabilidade industrial. Sobretudo, a China, que é um dos maiores depositários de patentes do mundo (Gurry, 2018), é também uma das maiores economias do planeta.



© Questel 2021

Figura 14. Top10 de maiores depositantes de patentes na busca. (Fonte: OrbitQuestel®)



© Questel 2021

Figura 15. Número de depósitos de patentes por país. (Fonte: OrbitQuestel®)

Pôde-se perceber que a China é um importante *player* em relação ao tema de patentes de dispositivos voltados para o treinamento esportivo (Figura 15). Do total de depósitos encontrados, 2148 estão sob proteção na China. Esse número corresponde a praticamente um terço do total. Esse fenômeno também traz a hipótese da grande demanda de artigos fabricados nesse país, levando em consideração que a China é uma nação recentemente industrializada, ou seja, se um determinado produto passa a ser fabricado em um país, é natural que a sua patente também a proteja nesse mesmo país.

### **Drag flick: Proposta de dispositivo**

No hóquei sobre grama, um escanteio curto ou pênalti corner é uma penalidade contra o time defensor na presente jogada, predominantemente concedido por uma infração defensiva dentro do semicírculo ou por uma infração deliberada dentro da área defensiva de 23 metros. Eles são avidamente procurados pelos jogadores atacantes e oferecem uma oportunidade excelente para marcar gols. Existem regras específicas que se aplicam apenas aos escanteios curtos e os jogadores desenvolvem habilidades especializadas, como o *drag flick*, para este momento específico do jogo (Mosquera et al., 2007, Houta, 2019)).

O pênalti corner foi sempre uma parte relevante do hóquei e essa importância se tornou mais pronunciada desde que a grama artificial se tornou obrigatória para competições de alto nível na década de 1970. Surgiram rapidamente batedores de bola especialistas em marcar gols a partir dessa penalidade. No entanto, a introdução do arrasto (habilidade *drag flick*) para contra-atacar aos goleiros que se deitam, e tornou-se a técnica preferida nos últimos anos. A importância dos pênaltis corner atraiu críticas, com a proporção de gols de campo marcados por jogo aberto muito reduzido, pois os atacantes procuram criar uma falta no círculo do pênalti, em vez de finalizar diretamente em direção ao gol.

O *drag flick* é uma técnica de pontuação eficaz no hóquei sobre grama/indoor. Foi usado pela primeira vez por Jay Stacy no Campeonato Australiano de Hóquei de 1987 em Hobart. É uma técnica de ataque, principalmente adotada no decorrer do pênalti corner, como uma variante de tiro direto ou rebatida, ou até mesmo uma variação complexa do "*flick simples*" pelo qual a bola é apanhada atrás do corpo, permitindo mais flexão do tronco para armazenar energia potencial. A técnica do *drag flick* é melhor descrita como uma sequência coordenada de movimentos do corpo e ações musculares com o objetivo de atingir a velocidade máxima da cabeça do tacono lançamento da bola. A ação envolve um jogador agachado ao lado da bola e pegando-a na haste do taco de hóquei. A bola é então empurrada ao longo do solo enquanto o taco está se movendo com uma ação de arremesso, acelerando a bola (até 145 km/h), que acaba sendo lançada na direção do gol (arrasto acelerando a bola por trás), muitas vezes levantada do solo. Isso criou uma controvérsia, pois os movimentos de arrasto, embora possam ser elevados, geralmente são quase tão poderosos quanto uma batida de taco na bola, o que provoca um alto risco de ferimentos. Este tipo de técnica é frequentemente utilizada quando a defesa inibe um passe plano, sendo especialmente difícil de executar quando a bola está em movimento. Perigosa para o adversário, mas dentro das regras do jogo, é uma técnica eficaz para marcar gols.

Hoje em dia, a maioria das equipes nacionais tem um ou vários especialistas em *drag flick*. À medida que os jogadores se tornam cada vez mais atléticos e o jogo se profissionaliza, certas técnicas de finalização se tornaram ilegais nos pênaltis corner, sendo os árbitros cada vez mais rigorosos. Como consequência, novas descobertas e treinamentos estão sendo desenvolvidos, tornando progressivamente o jogo de maior ritmo, mas também, mais perigoso. Isto também movimenta o setor de fabricação de material esportivo (de defesa contra impacto, proteções e de ataque, principalmente de tacos), até o ponto que muitas marcas começassem a construir tacos especializados com curvatura bastante aumentada e com uma borda significativamente mais pesada que a outra, assim, quando o tacono colocado em repouso, ele se inclinava para um lado. Isso fez com que começassem a surgir tacos de hóquei com arcos extravagantes elevando o patamar de potência a níveis até perigosos. Desde 2005, a Federação Internacional de Hóquei (FIH), ciente desta questão, limitou o tamanho de arcos permitidos nos tacos em competições internacionais a 25 mm.

No hóquei sobre grama/indoor, o pênalti corner é uma situação de jogo muito importante, apropriada para marcar gol. Isso é evidenciado pelo fato que a nível internacional um terço das penalidades resulta em um gol (Laird & Sutherland, 2003, Cañal-Bruland et al., 2010). Essa situação tática aparece muito mais frequentemente do que em outros esportes, tendo maior impacto no resultado final. Comparado a bater simplesmente ou empurrar a bola em direção ao gol, o *drag flick* é muito mais eficiente (McLaughlin, 1997, Piñeiro et al., 2007, Yusoff et al., 2008).



Infelizmente, de forma especial em atletas amadores, é frequente desistir do treino pela dificuldade técnica da jogada. Em jogadores experientes, constitui também um desafio importante, uma vez que a simples repetição da técnica não garante uma progressão da qualidade da jogada, nem aprimoramento das habilidades motoras. O *drag flick* é uma habilidade muito complexa de se aprender, demanda coordenação, força e tempo de treino, e pode levar anos para ser dominada. O sucesso desta técnica depende do empurrão correto com o taco, da análise visual do padrão de defesa dos jogadores oponentes, da parada da bola fora do semi círculo e do tempo e precisão na execução da técnica.

O *drag flick* tem 5 etapas básicas de execução (Figuras 16 e 17), (A) uma preparação postural (sujeição adequada do taco, distância de bola, colocação de pés e posicionamento do corpo), seguido de (B) etapa de aproximação do taco à bola, (C) etapa de contato, (D) etapa de arrasto e (E) etapa de inércia e seguimento da bola. Após execução, o jogador fica de costas à trajetória de tiro da bola e recupera rapidamente a posição para continuar ativo no jogo. A Figura 16 mostra a ergonomia do jogador nas diferentes etapas. A Figura 17 mostra, no plano, a sequência de passos do jogador durante o *drag flick*. Pesquisas nos últimos anos estudaram esta situação de jogo, tanto o trabalho de antecipação do goleiro que enfrenta o pênalti corner (Savelsbergh & Davis, 2002, Baker et al., 2009; Cañal-Bruland et al., 2010) como o padrão biomecânico do *drag flick*, tentando encontrar as características e habilidades para um desempenho ideal (McLaughlin, 1997, Yusoff et al., 2008, López de Subijana et al., 2010, Gomez et al., 2012, Hussain et al., 2012, Bari et al., 2014a, 2014b, Palaniappan & Sundar, 2018, Rosalie et al., 2018, Utomo et al., 2018).

Em esportes de alta velocidade como hóquei, a velocidade do jogo determina que as decisões dos jogadores devam ser tomadas com base em informações visuais processadas em um tempo muito limitado (Savelsbergh et al., 2002, 2005, Panchuk e Vickers, 2006). Essa informação visual pode ser fornecida por sugestões cinemáticas do oponente, no caso dos goleiros, a direção do oponente, bem como a altura do tiro, a trajetória do corpo antes de bater na bola, e no caso do jogador, a posição do goleiro e defensores referente à meta, os movimentos de distração e a colocação na meta (Williams e Burwitz, 1993, Savelsbergh et al., 2002, Panchuk e Vickers, 2006, Baker et al., 2009, Cañal-Bruland et al., 2010). No caso de *drag flick* não é diferente. O comportamento motor do jogador é determinante assim como em outros esportes (economia de movimentos, diminuir carga articular, maximizar o arrasto, etc) (Abernethy, 1990, Starkes et al., 1995, Oudejans et al., 1997, Savelsbergh et al., 2005, Müller et al., 2006, Zawadzki, 2010), mesmo sendo a velocidade da bola um fator importante no sucesso da jogada, derivada de uma técnica de arremesso adequada.

Ainda com abundante material acadêmico sobre esta técnica de hóquei, não foram analisados integralmente até agora os diferentes padrões de *drag flick*. Existem muitas variações de movimento dependendo da técnica individual de cada jogador (estilo), mas é necessário diferenciar os movimentos de adaptação ao ambiente de jogo (ângulo de tiro, posição de goleiro e defesa, altura do chute, ambiente de jogo...) daqueles movimentos que são, na verdade, desvios do movimento ideal do *drag flick*. Os primeiros, se reconhecidos pelo goleiro, podem impedir o sucesso da jogada. Os segundos (movimentos “ruído”), devem ser corrigidos para maximizar as chances de sucesso. Como indicado, aprimorar a técnica *drag flick*, eliminar o “ruído” e construir um estilo próprio que disfarce a trajetória de finalização exige anos de dedicação.

Nestas circunstâncias, desenvolver uma ferramenta de treinamento desta situação de jogo no hóquei contribuiria com os seguintes objetivos primários:

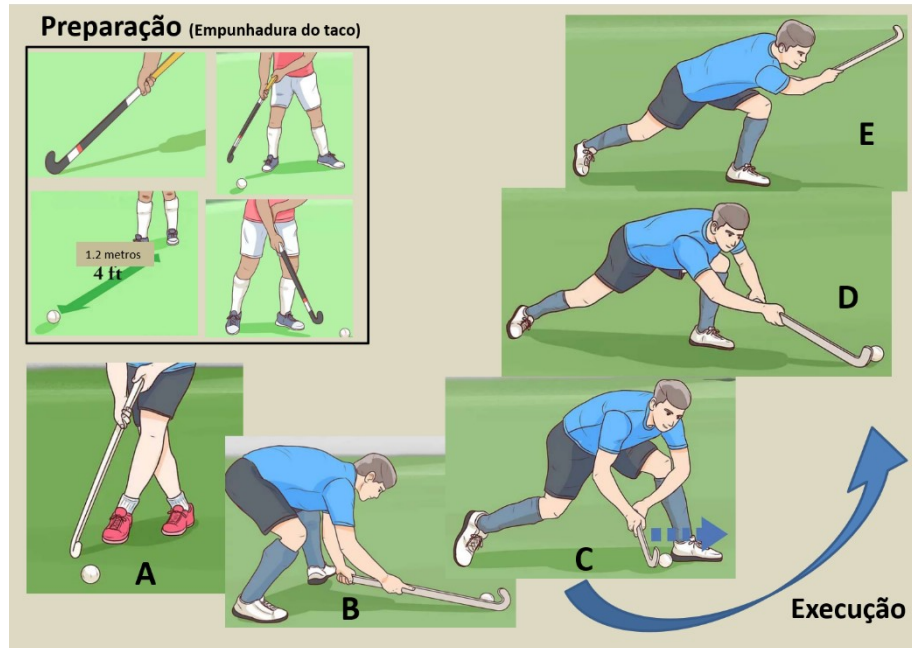


Figura 16. Preparação ergonômica e execução de *drag flick*

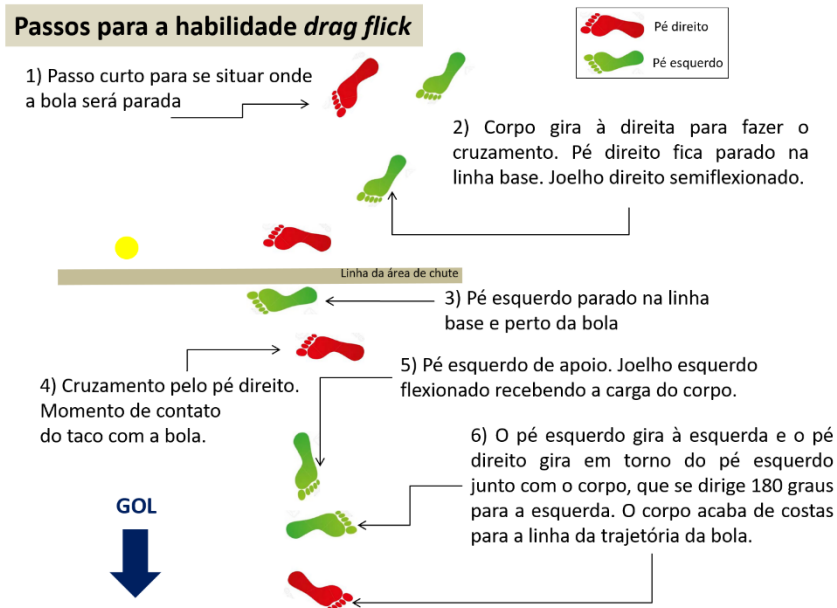


Figura 17. Etapas e posicionamento dos pés para a execução da habilidade *drag flick*

- Facilitar o treinamento, melhorar a habilidade *drag flick* e, conseqüentemente, o nível dos jogadores de hóquei;
- Aprender a diminuir a carga nas articulações do jogador (tornozelos, joelhos, coluna, ombros e punhos durante o *drag flick*), evitando potenciais lesões;
- Otimizar o tempo de treino, os resultados na referida habilidade motora e permitir ao jogador desenvolver o seu estilo próprio sem “ruídos”, em menor tempo e com maior satisfação pelos resultados.

Existe, obviamente, bibliografia prévia (McLaughlin, 1997, Kerr e Ness, 2006, Piñeiro et al., 2007, Yusoff et al., 2008, López de Subijana et al., 2010, Jennings et al., 2012, Eskiyecek et al., 2017, Rosalie et al., 2018), mas as propostas de dispositivos de

treinamento oferecidos não foram desenhadas conjugando economia, simplicidade e eficiência no uso. O foco foi colocado mais na aplicação profissional e avaliação do *drag flick*, com o propósito de proporcionar a intervenção positiva pelo treinador na busca do aumento da performance de atletas de hóquei sobre grama, e não como ferramenta integral de treino e divulgação.

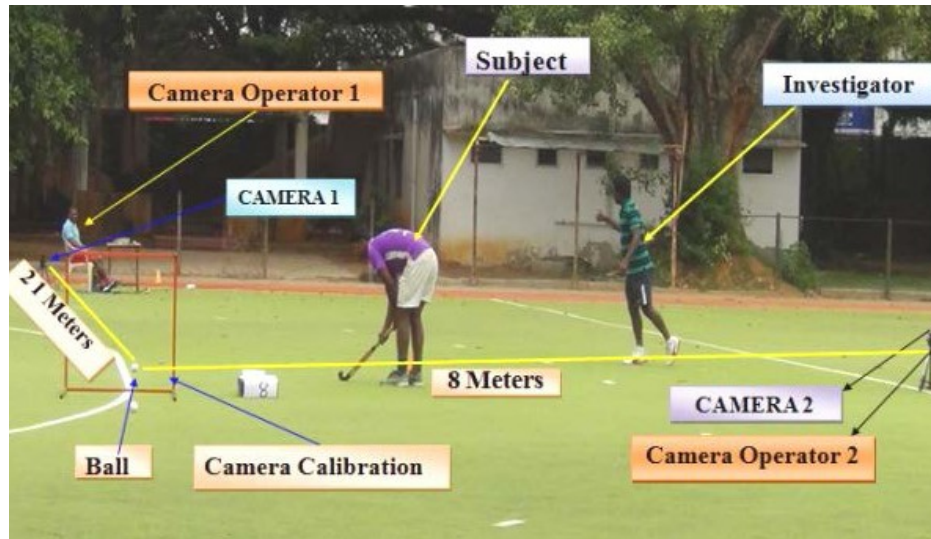


Figura 18. Disposição de câmeras de registro 2D (Palaniappan e Sundar, 2018)

Como exemplo disso, o trabalho desenvolvido por Palaniappan e Sundar (2018), no qual estudam as variáveis biomecânicas das diferentes etapas da jogada e calculam a velocidade da bola como uma correlação multivariável. O registro bidimensional (sagital e frontal) de imagem permitiu identificar como variáveis principais, o comprimento de arrasto, a velocidade do *stick* e a distância do pé esquerdo da bola. Como comentado, esta proposta é simples (disposição perpendicular de duas câmeras digitais), mas tem um objetivo de análise de jogo e aperfeiçoamento profissional por tratamento de imagem com um software apropriado (Figura 18). Existe material comercial no desenho de *skillparks* (Figura 19 e 20), onde se pode treinar mudanças de ritmo, fazer giros, ziguezaguear, saltar, fazer revezamento, etc, com ou sem um taco. Estas áreas de treinamento, em materiais mecanicamente resistentes podem ser funcionais, mas com patamares de custo entre 500 e 2400 euros, dependendo da aplicação.

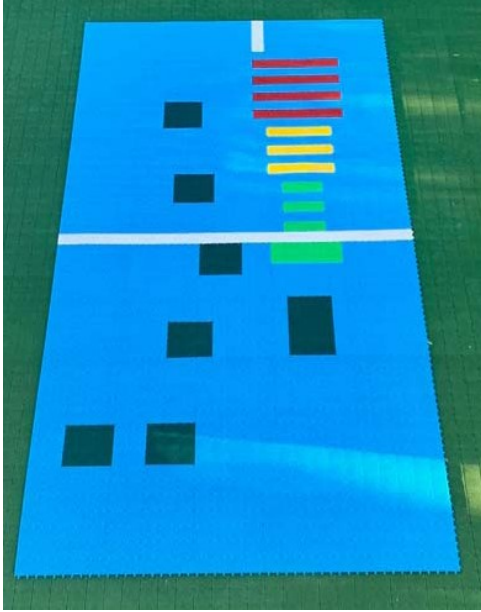


Figura 19. Superfície comercial DITA LOKFLOR®



Figura 20. Superfície comercial CSIGNSPORTS®

Outros dispositivos de treino, como uma rampa de inclinação ajustável (*Sleep Push Ramp*, SPR) oferecem economia, mas estão longe de serem flexíveis e adequados para treino de *drag flick*. Além disso, não são atraentes para iniciantes e são insuficientes para jogadores profissionais (Figuras 21 e 22).

A hipótese de trabalho planejada foi que seria possível conjugar em uma única plataforma, três elementos chave, 1) uma superfície de trabalho (*skillpark*) com orientação dos passos da jogada *drag flick*, mecanicamente resistente e funcional, 2) um dispositivo de lançamento integrado (*Drag Flick Training Device* (DFTD)) e 3) um dispositivo de registro e tratamento de imagem para *feedback* de aperfeiçoamento, a um custo reduzido e sob uma perspectiva de economia circular.



Figura 21. Dispositivo fixo SPR para treino de tiro de hóquei



Figura 22. Uso do dispositivo fixo SPR

Em uma primeira parte do estudo, a habilidade motora *drag flick* foi investigada por meio de revisão de vídeos de treinamento e execução profissional, disponíveis publicamente, durante jogos profissionais e torneios nacionais e internacionais. Em uma segunda parte do estudo, foi analisada a execução do *drag flick* com e sem dispositivos fixos de lançamento. Nesta análise preliminar foi determinante a vivência prática de um dos autores, assim como sua ampla experiência profissional após 15 anos de treinamentos e participações em campeonatos nacionais e internacionais como: os play-offs para os Jogos Pan-americanos de Guadalajara 2011,

Panamerican Challenge 2011, Liga Mundial de 2013, Jogos ODESUR 2014, e Jogos Olímpicos Rio 2016, assim como pesquisas que abordam o movimento corporal humano no Laboratório de Biomecânica da Universidade do Estado do Rio de Janeiro-Brasil.

Pretendendo constituir uma plataforma eficaz e também sob conceitos de economia circular, se reforçou o interesse em envolver empresas locais com critérios de sustentabilidade. Para o desenho do *skillpark* procurou-se materiais apropriados para o desempenho da técnica que combinaram segurança na execução e comodidade na instalação do ambiente.

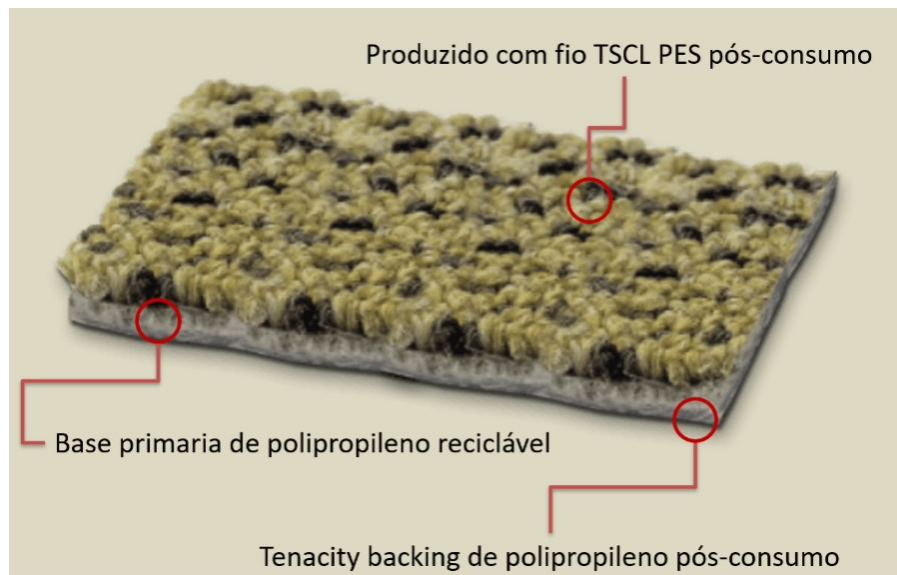


Figura 23. Estrutura interna Zyclus® para *skillpark* com carpete em placa reciclável

Este apresenta uma superfície extensível de 15 metros quadrados (6m x 2,5m) em placa tipo Zyclus® (tapete multicamada de propileno/polietilentereftalato reciclado) (Figura 23). Este material apresenta uma camada tripla (tenacity backing antiderrapante de polipropileno pós-consumo, uma base primária intermediária de polipropileno reciclável com propriedades acústicas isolantes e um acabamento em superfície TSCL PES pós-consumo), flexível para disposição em placas ou rolo, e facilmente adaptada para desenho do *skillpark*. De acordo com um fabricante local, este material utiliza, a cada metro quadrado, aproximadamente 3 quilos de PET reciclado. Quando o *skillpark* tipo Zyclus® é descartado, retorna a fábrica para reaproveitamento, servindo de matéria prima para a indústria de autopeças e isolamento termo acústico, seguindo diretrizes de economia circular.

A seção horizontal do *skillpark* se completa com um alvo vertical para orientação da trajetória da bola lançada durante o *drag flick* que permite treinar fora de campo e aperfeiçoar a precisão da finalização. Este alvo vertical pode ser disposto sobre uma parede ou colocado sobre o gol até uma distância de 15 metros da plataforma (Figura 24). Como indicado, a função do alvo vertical é desenvolver a habilidade de precisão e acurácia das finalizações durante a execução do *drag flick*, amortecendo a força de impacto da bola na camada de material (filme de polietileno tereftalato reciclado). O desenho do alvo está segmentado oferecendo linhas de referência e uma gradação de placar de precisão no intuito de almejar os espaços disponíveis para marcação de gol. O desenho do alvo está ajustado para atender à cobertura de área do gol em função da proximidade do *skillpark* horizontal, sendo que para o

hóquei, o goleiro, considerando o equipamento e proteções oficiais, cobre aproximadamente 14,68% da área do gol. A natureza do material do *skillpark* vertical absorve o impacto da bola e deforma uma fração de tempo suficiente para o jogador perceber visualmente qual ponto do alvo foi atingido.

O desenho referente ao dispositivo de lançamento integrado (*Drag Flick Training Device* (DFTD)) é um elemento independente constituído por uma superfície para arrasto da bola durante a execução.



Figura 24. *Skillpark* vertical com alvos para treinamento de habilidade precisão de tiro na execução de *drag flick*

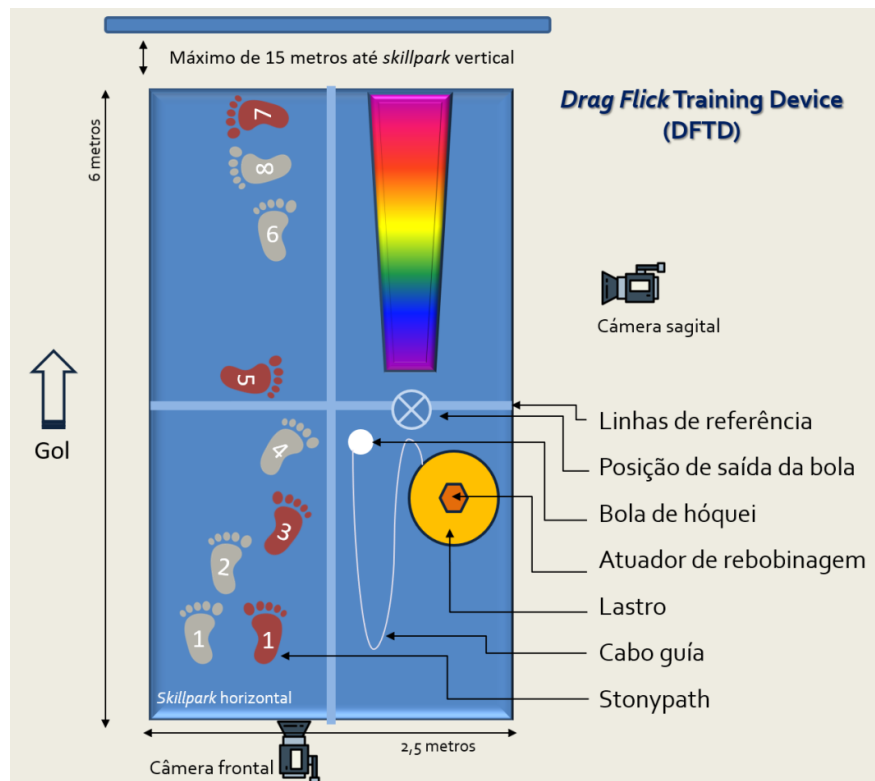


Figura 25. Vista superior do *skillpark* horizontal com *DragFlickTrainingDevice* (DFTD), *stonypath* e os elementos de lançamento (lastro, cabo guia e bola)

O *skillpark* horizontal incorpora os prints de orientação (*stonypath*) pré-desenhados para a prática do *drag flick*. A Figura 25 mostra a vista superior do *skillpark* horizontal. Na mesma figura aparece o terceiro elemento do dispositivo, constituído pelo lastro, que apresenta uma base a fim de armazenar água ou areia, uma alça para transporte e um mecanismo de armazenamento do cabo guia rebobinado. O desenho do lastro foi projetado para armazenar massa (água ou areia) suficiente e estar fixo sobre o *skillpark* sem que sofra arrasto provocado pela força de tração imposta pela bola sob as condições do *drag flick* realizado por um jogador profissional. Os cálculos consideraram uma massa de bola regulamentada (7 cm de diâmetro, 163 gramas) recoberta de material retro-refletivo, a distância que a bola percorre (15 metros) e as condições de aceleração possíveis (Ibrahim et al., 2017) com padrão cinemático de atletas de elite. A bola no DFTD sofre um arrasto de no máximo 2,5 metros do momento de contato do *stick* com a bola até deixar o contato por completo e atingir sua velocidade máxima, que foi de 31,7 m/s (aceleração de aproximadamente 200,97 m/s<sup>2</sup>). Foi considerado o coeficiente de atrito estático ( $\mu_e$ ) igual a 0,6 (valor aproximado para o  $\mu_e$  entre um pneu de borracha e uma superfície de cimento). No intuito de aumentar o arrasto, a parte inferior da base (lastro) foi desenhada com superfície rugosa de borracha. Também foi considerado o peso adicional que a bola carrega, sendo este, o acelerômetro instalado no seu interior. Na seção de preenchimento (água ou areia) são indicados os níveis mínimos que devem ser atingidos para garantir estabilidade do lastro (peso mínimo de 7,27 kg) durante o ensaio do *drag flick*. O dispositivo pretende funcionar da seguinte forma:

- O atleta posiciona o lastro preenchido no ponto indicado no *skillpark* horizontal, libera o cabo guia e conecta este no pino parafuso de inserção na bola. A seguir, posiciona esta na área de saída da bola;
- O próprio atleta ou pessoal de apoio posiciona as câmeras de vídeo nos planos frontal e sagital;
- O atleta, então, se posiciona no *skillpark* e realiza o *drag flick* seguindo o padrão do *stonypath*.
- Finalizando o movimento, a bola impacta e é freada no *skillpark* vertical, continuando conectada ao lastro pelo cabo guia. Desta forma, a bola retornaria próximo a posição inicial por meio de força elástica proporcionada pelo cabo guia. O atleta também tem a opção de realizar a prática do *drag flick* sem o *skillpark* vertical, usando uma bola comum e uma meta. Ao fim do treinamento, o atleta aciona o rebobinador do cabo guia para guardar o dispositivo. O enrolador vai equipado com um mecanismo de rebobinagem automática do cabo guia, que funciona por meio de um dispositivo de mola, comutador e blocos de contato fixos no trilho. Quando o sistema é acionado ocorre o enrolamento do cabo guia por meio de um trilho.
- A cada execução do *drag flick*, os componentes presentes dentro da bola e que são responsáveis por capturar posição e aceleração, também estão incumbidos de enviar os dados para um smartphone via sinal Bluetooth®. O dispositivo constituído por Arduino Nano, um módulo ESP32, um acelerômetro ADXL335 e uma bateria, está embutido numa cápsula de borracha, e esta, dentro da bola. Vale ressaltar que a bola é dividida ao meio, e as duas partes são unidas de modo rosqueável. Isso permite a sua abertura para conectar o carregador da bateria que alimenta os dispositivos eletrônicos citados acima. O ESP32 é uma evolução do microcontrolador ESP8266 e constitui um sistema em um único chip de baixo custo e baixo consumo energético, com microcontrolador integrado Wi-fi e Bluetooth. A série ESP32 emprega um microprocessador Tensilica Xtensa LX6 com duas variações

dual-core e single-core e inclui uma antena integrada RF tipo balun, amplificador de potência, receptor de baixo ruído amplificado, filtros, gerenciamento de energia dos módulos. ESP32 foi criado e desenvolvido por Espressif Sistemas, uma empresa chinesa com sede em Xangai e é fabricado pela TSMC usando seus processos de fabricação de 40nm.

O ADXL345 é um pequeno acelerômetro de 3 eixos (Figura 26), fino e de baixa potência com medição de alta resolução (13 bits) em até  $\pm 16g$ . Os dados de saída digital são formatados como complemento de dois de 16 bits e podem ser acessados por meio de uma interface digital SPI (3 ou 4 fios) ou I<sup>2</sup>C. O ADXL345 é adequado para aplicativos de dispositivos móveis. Ele mede a aceleração estática da gravidade em aplicações de detecção de inclinação, bem como a aceleração dinâmica resultante de movimento ou choque. Sua alta resolução (4 mg/LSB) permite a medição de mudanças de inclinação inferiores a  $1,0^\circ$ , especificamente apropriado para uma aplicação como a planejada. Várias funções especiais de detecção são fornecidas por meio deste acelerômetro. A detecção de atividade e inatividade detecta a presença ou falta de movimento e se a aceleração em qualquer eixo excede um nível definido pelo usuário. O sensor de toque detecta toques simples e duplos. A detecção de queda livre detecta se o dispositivo está caindo. Essas funções podem ser mapeadas para um dos dois pinos output. Um buffer integrado de 32 níveis tipo FIFO pode ser usado para armazenar dados para minimizar a intervenção do processador host.

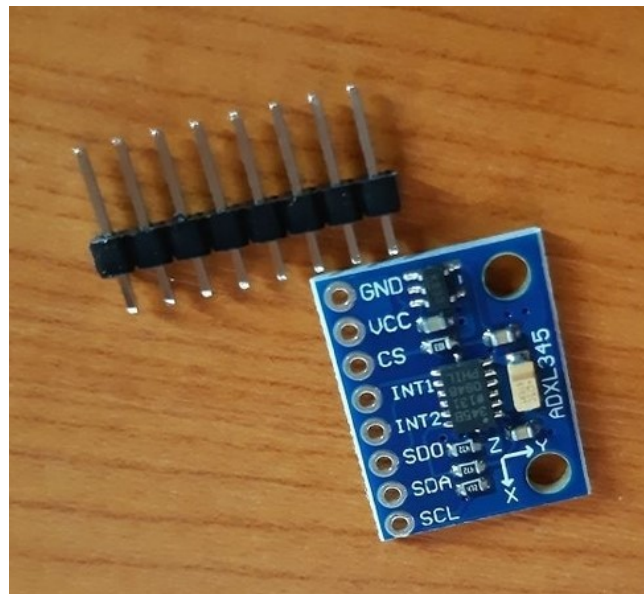


Figura 26. GUGY-291 ADXL345 3-Axis Tilt Digital Gravity Acceleration Accelerometer Sensor Module.

Entre todos, o fator biomecânico é um dos aspectos decisivos que tem sido, até certo ponto, negligenciado até há poucos anos pelos pesquisadores. Assim, o dispositivo proposto foi desenhado para revelar os fatores biomecânicos relacionados à execução do *drag flick* durante o pênalti corner, complementando os *skillparks* e o DFTD com a possibilidade de um sistema 2D de registro de imagem (Figura 25), uma vez que o dispositivo sugere a instalação de tripés para o registro de imagens por meio de câmeras ou *smartphones*. Para obter os dados, sugere-se o uso de câmeras que possibilitem a filmagem com taxa de quadros de no mínimo 120Hz. As filmagens de vídeo podem ser baixadas e editadas para análise



biomecânica. As variáveis biomecânicas disponíveis podem ser, conforme sugestão, a velocidade da bola, aceleração, velocidade do taco na execução, deslocamento da bola, comprimento do passo, tempo de contato, comprimento do contato bola+*stick* e os ângulos segmentares (ombro, ângulo do cotovelo, ângulo do quadril e ângulo do joelho). Todas as variáveis podem ser estudadas, digitalizando imagens de cada execução com a ajuda de software Kinovea (um software de livre licença para avaliação do movimento corporal humano).

Como já comprovado previamente na bibliografia, a execução do *drag flick* tem vários pontos críticos. Estudos sobre a influência das extremidades inferiores no desempenho do *drag flick* estão faltando no hóquei, mas a relação da ação da perna de apoio com a velocidade da bola em diversos esportes, e também no hóquei, já foi demonstrado anteriormente (Augustus et al., 2007, Inoue et al., 2014, Eskiyecek et al., 2017, van Trigt, et al., 2018, Palaniappan & Sundar, 2018, Ladru et al., 2019). Na etapa de execução C (Figura 16), o joelho dianteiro flexiona até que atinja a flexão máxima do joelho, seguido de extensão para realização do arrasto (período de *drag*). Esta variável junto com velocidade de execução do *drag* (etapa *drag*) e a velocidade de *stick* e a distância pé esquerdo-bola (etapa *follow-through*) resultam em bolas mais rápidas e altas, com menos tempo para o goleiro antecipar. Em jogadores de elite se aprecia uma grande distância entre os dois pés nessa etapa, assim como uma menor flexão do ângulo do joelho e uma mudança angular menor em comparação com jogadores menos experientes. Menos determinante, mas também importante, a rotação axial do tronco e a flexão lateral em direção ao alvo, a flexão palmar do punho direito e a extensão do punho esquerdo foram as principais contribuidores para a velocidade final do *stick* (Ibrahim et al., 2017). É na etapa de arrasto (*drag*) que mais efeito pode ser introduzido em termos de velocidade na bola (quando a bola está acima do DFTD), mas também quando a força de reação no solo da perna em pé é maior, o que causa mais lesões e resulta na carga mais pesada no tornozelo e no joelho do executante do *drag flick*. Isto constitui um fator controlador que limita a progressão no treinamento, como observado em bibliografia previa (Meulman et al., 2012). Portanto, o controle dos ângulos de torção destas articulações deve ser acompanhado no protótipo proposto mediante análise dos registros de imagem, fatores estes que podem ser aperfeiçoados na plataforma proposta com jogadores experientes, mas também valorizados e introduzidos durante a iniciação de jogadores noveles. Compreender a biomecânica de um *drag flick* pode orientar o monitoramento do processo de treinamento visando melhorar o desempenho desta habilidade específica no jogo de hóquei. Um treinamento técnico e experiente somado ao uso de uma plataforma apropriada para aperfeiçoamento de uma jogada de finalização no hóquei, pode facilmente reforçar as ferramentas disponíveis na preparação profissional e, ao mesmo tempo, divulgar e popularizar ainda mais um esporte em expansão no Brasil.

## Conclusões

O objetivo principal no hóquei é marcar gols e para isso atletas e treinadores desenvolvem estratégias eficientes para consegui-lo. Este trabalho apresenta uma análise de prospecção tecnológica de dispositivos de treinamento que mostra a falta de ferramentas patenteadas específicas para treino de hóquei, especificamente da técnica *drag flick*. A proposta de uma plataforma robusta e econômica para execução de *drag flick* de aplicação versátil e baixo custo é descrita, o que pode ser um elemento diferenciador que auxilie na divulgação de uma especialidade esportiva em expansão no Brasil.

**Agradecimentos**

Os autores agradecem ao professor Dr. Edilson Pires pelo apoio e orientações dadas para encaminhamento da solicitação de registro de propriedade intelectual sobre o dispositivo descrito neste trabalho.

## Referências

- Abernethy, B. (1990). Expertise, visual search and information pick-up in squash. *Perception*, 19, 063-077.
- Amadio, A. C., & Serrão, J. C. (2011). A biomecânica em educação física e esporte. *Revista Brasileira de Educação Física e Esporte*, 25, 15-24. Anders, E. (2008). *Field Hockey: steps to success*. 2ªed. Champaign: Human Kinetics.
- Andreu-Cabrera, E., Cepero, M., Rojas, F.J. & Chinchilla-Mira, J.J. (2010). Play and childhood in ancient Greece. *Journal of Human Sport and Exercise*, 5(3), 339-347.
- Augustus, S., Mundy, P. & Smith, N. (2007). Support leg action can contribute to maximal instep soccer kick performance: An intervention study. *Journal of Sports Sciences*, 35(1), 089-098.
- Baker, J., Farrow, D., Elliott, B. & Anderson, J. (2009). The influence of processing time on expert anticipation. *International Journal of Sport Psychology*, 40, 476-488.
- Bari, M.A., Ansari, N.W., Hussain, I., Ahmad, F. y Khan, M.A. (2014a). Three dimensional analysis of variation between successful and unsuccessful drag flick techniques in field hockey. *International Journal of Research Studies in Science, Engineering and Technology*, 1(2), 074-078.
- Bari, M.A., Ansari, N., Ahmad, F. & Hussain, I. (2014b). Three dimensional analysis of drag flick in the field hockey of university players. *Advances in Physics Theories and Applications*, 29(2), 087-093.
- Batista, L. A., & Amadio, C. A. (2005). Biomecânica do esporte. *Atlas of Sports in Brazil*, 671-674.
- Beckmann, H., Winkel, C. & Schöllhorn, W.I. (2010). Optimal range of variation in hockey technique training. *International Journal of Sport Psychology*, 41, 005-045.
- Buckeridge, E.M., Bull, A.M.J. & McGregor, A.H. (2015). Biomechanical determinants of elite rowing technique and performance. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 25(2), e176-e183.
- Cabezas, J. (1918). *Los Juegos Olímpicos: su desarrollo histórico*. Santiago: Universitaria.
- Calvo, J.A., Alvarez-Caldas, C., Sanroman, J.L. & Gutierrez-Moizant, R. (2020). New procedure for the kinematic and power analysis of cyclists in indoor training. *Sensors*, 20(21), 6135-6154.
- Camomilla, C., Bergamini, E., Fantozzi, S. & Vannozzi, G. (2018). Trends supporting the in-field use of wearable inertial sensors for sport performance evaluation: A systematic review. *Sensors*, 18(3), 873-922.
- Cañal-Bruland, R., Van der Kamp, J., Arkesteijn, M., Janssen, R.J., Van Kesteren, J. & Savelsbergh, G.J.P. (2010). Visual search behaviour in skilled field-hockey goalkeepers. *International Journal of Sport Psychology*, 41, 327-339.
- Carling, C., Reilly, T. & Williams, A.M. (2008). *Performance assessment for field sports*. Nova lorque: Routledge.
- Collet, C., Nascimento, J.V. & Santos, T.Z. (2008). Processo de treinamento técnico-tático de seleções brasileiras de hóquei de grama. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento* 16(2), 25-32. (em Português)
- Contreras-Jordan, O. R. & Cuevas-Campos, R. (2011). *Las competencias básicas desde la Educación Física*. Barcelona: INDE.
- Contreras-Jordan, O.R., Arribas-Galarraga, S., & Gutiérrez-Díaz del Campo, D. (2017). *Didáctica de la educación física por modelos para educación primaria*. Madrid: Síntesis.

- Cuevas, R., García López, L.M. & Contreras, O.R. (2014). Influencia del modelo de educación deportiva en las necesidades psicológicas básicas. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 15(2), 155-162.
- Da Silva, R.A.S. (2006). Construção e calibração de uma bicicleta de ciclismo indoor com graduação de carga. *Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano*, 8(2), 085-091. (em Português)
- Da Silva, S.R.D., Fraga, C.H.W. & Gonçalves, M. (2007). Efeito da fadiga muscular na biomecânica da corrida: uma revisão. *Motriz: Journal of Physical Education. UNESP*, 13(3), 225-235. (em Portuguese)
- De Moura, J.A.R., Quarantani, L. & Paulo, G.A.T. (2006). Avaliação posturográfica em atletas de remo de alto nível de rendimento. *EF Deportes, Revista Digital*. 18(182), 001-010 (em Português)
- Dinu, D., Fayolas, M., Jacquet, M., Leguy, E., Slavinski, J. & Houel, N. (2016). Accuracy of postural human-motion tracking using miniature inertial sensors. *Procedia Engineering*, 147, 655-658.
- Drewe, S.B. (2000). The logical connection between moral education and physical education. *Journal of Curriculum Studies*, 32, 561-573.
- Eskiyecsek, C.G., Bergun, M., Bingül, B.M., Bulgan, Ç. & Aydin, M. (2018) 3D biomechanical analysis of targeted and non-targeted drag flick shooting, *Acta Kinesiologica*, 12(2), 013-019.
- Finco, D.D., (2016). *Hóquei sobre a grama e indoor no estado do Rio Grande do Sul: o primeiro mandato da Federação Esportiva (2010-2014)*, MSci. Thesis, Universidade Federal de Rio Grande do Sul. (em Português)
- Galvez, C.P., (2021). The mapuche palin as a teachable bodily practice in Chilean physical education: reflections for critical thinking in education. *Ágora para la Educación Física y el Deporte*, 23, 218-240.
- García-López, L.M., Gutiérrez-Díaz del Campo, D., González, S. & Valero, A. (2012). Cambios en la empatía, la asertividad y las relaciones sociales por la aplicación del modelo de instrucción educación deportiva. *Revista de Psicología del Deporte*, 21, 321-330.
- García-López, L.M., & Kirk, D. (2021). Empowering children from socially vulnerable backgrounds through the use of roles in sport education. *Sport, Education and Society*, 27(6), 676-688.
- Gallahue, D.L., Ozmun, J.C. & Goodway, J.D. (2013). *Compreendendo o desenvolvimento motor: bebês, crianças, adolescentes e adultos*. AMGH Editora. (em Português)
- Giovanelli, N., Floreani, M., Vaccari, F. & Lazzer, S. (2021). Peripheral alterations affect the loss in force after a treadmill downhill run. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(15), 8135-8155.
- Gomez, M., Lopez de Subijana, C., Antonio, R. & Navarro, E. (2012). Kinematic pattern of the dragflick: A case study. *Journal of Human Kinetics*, 35(1), 027-033.
- Gurry, F. (2018). World Intellectual Property Indicators 2017. Geneva: WIPO.
- Gutiérrez, M. (1995). *Valores sociales y deporte: La actividad física y el deporte como transmisores de valores sociales y personales*. Madrid: Gymnos.
- Gutiérrez-Díaz del Campo, D., García-López, L.M., Chaparro-Jilete, R. & Fernández-Sánchez, A.J. (2014). Aplicación del modelo de educación deportiva en segundo de Educación Primaria. Percepciones del alumnado y el profesorado. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 14(2), 131-144.
- Haake, S.J. (2009). The impact of technology on sporting performance in olympic sports. *Journal of Sports Sciences*, 27(13), 1421-1431.

- Hastie, P.A., Martínez de Ojeda, D., & Calderón-Luquin, A. (2011). A review of research on Sport Education: 2004 to the present. *Physical Education & Sport Pedagogy*, 16(2), 103-132.
- Harvey, S., Kirk, D., & O'Donovan, T.M. (2014). Sport education as a pedagogical application for ethical development in physical education and youth sport. *Sport, Education and Society*, 19(1), 041-062.
- Helgerud, J., Engen, L.C., Wisløff, U. & Hoff, J. (2001). Aerobic endurance training improves soccer performance. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 33(11), 1925-1931.
- Houta, S.A.E.H. (2019). *Tactical offensive variables of penalty corner in World Cup men's hockey 2014. International Journal of Sports Science and Arts*,9(9), 076-086.
- HSG1: site consultado em 27/05/2022  
<https://hoqueisobregama.com.br/presidente-da-cbhg-participa-de-reuniao-em-sao-jose-dos-campos-para-novas-propostas-de-fomento-do-hoquei/>
- HSG2: site consultado em 27/05/2022  
<https://hoqueisobregama.com.br/cbhg-e-a-prefeitura-de-blumenau-fecham-parceria-para-implantacao-do-esporte-em-cinco-escolas-do-municipio-catarinense/>
- HSG3: site consultado em 27/05/2022  
<https://hoqueisobregama.com.br/cbhg-fecha-parceria-com-a-ong-empodera-para-incluir-o-hoquei-no-projeto-uma-vitoria-leva-a-outra/>
- HSG4: site consultado em 27/05/2022  
<https://hoqueisobregama.com.br/o-presidente-da-cbhg-bruno-patricio-e-o-tecnico-das-selecoes-masculinas-claudio-rocha-participaram-de-reunioes-em-curitiba-para-implantacao-do-hoquei-em-projetos-e-escolas-particulares/>
- HSG5: site consultado em 27/05/2022  
<https://hoqueisobregama.com.br/com-mais-de-150-jovens-atletas-envolvidos-cbhg-comemora-sucesso-do-projeto-tacada-do-futuro-em-2017/>
- HSG6: site consultado em 27/05/2022  
<https://hoqueisobregama.com.br/cbhg-promove-curso-de-introducao-ao-hoquei/>
- HSG7: site consultado em 27/05/2022  
<https://hoqueisobregama.com.br/wp-content/uploads/2020/08/LIVRO-INICIA%C3%87%C3%83O-AO-H%C3%93QUEI-FINAL.pdf>
- HSG8: site consultado em 12/07/2022  
<https://appfherj20200402121201.azurewebsites.net/>
- HSG9: site consultado em 12/07/2022  
<https://hoqueisobregama.com.br/desenvolvimento/>
- Hussain, I., Ahmed, S., Mohammad, A., Khan, A. & Bari, M.A. (2011). Videographical analysis of short service in badminton. *Journal of Education and Practice*,2(2), 001-005.
- Hussain, I. & Bari, M.A. (2011). *Mechanical analysis of overread throwing in cricket. International Journal of Sports Science and Engineering*,5(3), 163-168.
- Hussain, I., Ahmed, S. & Khan, S. (2012). *Biomechanical study on drag flick in field hockey. International Journal of Behavioral Social and Movement Sciences*, 1(3), 186-193.
- Hynes, G., O'Grady, M. & O'Hare, G. (2013). *Towards accessible technologies for coaching. International Journal of Sports Science & Coaching*, 8(1), 105-114.
- Ibrahim, R., Faber, G.S., Kingma, I. & van Dieën, J.H. (2017). Kinematic analysis of the drag flick in field hockey. *Sports Biomechanics*, 16(1), 045-057.

- Inoue, K., Nunome, H., Sterzing, T., Shinkai, H. & Ikegami, Y. (2014). Dynamics of the supportleg in soccer instep kicking. *Journal of Sports Sciences*, 32(11), 1023-1032.
- Jennings, M.J., Blanchonette, I., Lucas, S.R., Morgan, S.W., Helmer, R.J.N. & Yang, C. (2012). Instrumentation of field hockey stick to detect stick and ball interaction during the drag flick. 8th Conference of the International Sports Engineering Association (ISEA). *Procedia Engineering*, 2, 2979-2984.
- Jiménez-Martín, P.J. (2008). *Manual de estrategias de intervención en actividad física, deporte y valores*. Madrid: Síntesis.
- Karatsidis, A., Bellusci, G., Schepers, H., de Zee, M., Andersen, M. & Veltink, P. (2017). Estimation of ground reaction forces and moments during gait using only inertial motion capture. *Sensors*, 17(1), 075-096.
- Kerr, R. & Ness, K. (2006). Kinematics of the field hockey penalty corner push-in. *Sports Biomechanics*, 5(1), 047-061.
- Koning, J.J. (2010). World records: how much athlete? How much technology? *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 5(2), 262-267.
- Krizkova, S., Tomaskova, H. & Tirkolae, E.B. (2021). Sport performance analysis with a focus on racket sports: A review. *Applied Sciences*, 11(19), 9212-9237.
- Ladru, B.J., Langhout, R., Veeger, D.J., Gijssels, M. & Tak, I. (2019). Lead knee extension contributes to drag flick performance in field hockey. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 19(4), 556-566.
- Laird, P. & Sutherland, P. (2003). Penalty corners in field hockey: a guide to success. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 3(1), 019-026.
- Lara, D., García, L.M. & Reyes, L. (2021). El valor educativo de la Educación Deportiva: un análisis desde las teorías de Piaget y Kohlberg, *Ágora para la Educación Física y el Deporte*, 23, 265-284.
- Lees, A. & Nolan, L. (1998). The biomechanics of soccer: a review. *Journal of Sports Sciences*, 16(3), 211-234.
- López, P.A. (2008). The sports and spectacles of the Roman Empire seen by the christian literature, *Foro de Educación*, 10, 265-280.
- López de Subijana, C., Juárez, D., Mallo, J. & Navarro, E. (2010). Biomechanical analysis of the penalty-corner drag flick of elite male and female hockey players. *Sport Biomechanics*, 9, 072-079.
- Martínez de Ojeda, D., Puente, F., Méndez A. & Mahedero, M. P. (2019). Experiencia inicial del modelo de Educación Deportiva en primero de Educación Primaria. Percepción del alumnado y del docente. *Retos*, 36, 203-210.
- McLaughlin, P. (1997) *Three-dimensional biomechanical analysis of the hockey drag flick: full report*. Belconnen, A.C.T., Australia: Australian Sports Commission.
- Meulman, H.N., Berger, M.A.M., van der Zande, M., Kok, P.M., Ottevanger, E.J.C. & Crucq, M.B., (2012). Development of a tool for training the drag flick penalty corner in field hockey, *Procedia Engineering*, 34, 508-513.
- Miller, M.G., Herniman, J.J., Ricard, M.D., Cheatham, C.C. & Michael, T.J. (2006). The effects of a 6-week plyometric training program on agility. *Journal of Sports Science & Medicine*, 5(3), 459-465.
- Mosquera, R.P., Molinuevo, J.S. & Roman, I.R. (2007). Differences between international men's and women's teams in the strategic action of the penalty corner in field hockey. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 7(3), 067-083.

- Müller, S., Abernethy, B. & Farrow, D. (2006). How do world-class cricket batsmen anticipate a bowler's intention?, *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 59(12), 2162-2186.
- Murtaugh, K. (2001). Injury patterns among female field hockey players. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 33(2), 201-207.
- Noyes, F.R., Barber-Westin, S.D., Smith, S.T., Campbell, T. & Garrison, T.T. (2012). A training program to improve neuromuscular and performance indices in female high school basketball players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 26(3), 709-719.
- Okazaki, V.H.A., Dascal, J.B., Okazaki, F.H.A. & Teixeira, L.A. (2012). Ciência e tecnologia aplicada à melhoria do desempenho esportivo. *Revista Mackenzie de Educação Física e Esporte*, 11(1), 143-157. (em Português)
- Oliveira, T.S. (2017). Parâmetros biomecânicos indicadores de desenvolvimento motor do salto vertical em escolares de cinco a sete anos. MSci. Thesis, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. (em Português)
- Oudejans, R.R.D., Michaels, C.F. & Bakker, F.C. (1997). The effects of baseball experience on movement initiation in catching fly balls. *Journal of Sports Sciences*, 15, 587-595.
- Palaniappan, R. & Sundar, V. (2018). Biomechanical analysis of penalty corner drag flick in field hockey. *International Society of Biomechanics in Sports Proceedings Archive*, 36(1), 690-694.
- Panchuk, D. & Vickers, J.N. (2006). Gaze behaviours of goaltenders under spatial temporal constraints. *Human Movement Science*, 25, 733-752.
- Pereira, A.C.M., Silva, V.J.S. & Lima, F.C.V.M. (2008). Avaliação postural em bailarinas clássicas pelo método da biofotogrametria computadorizada. *Revista de Terapia Manual*, 6(23), 011-017.
- Piñeiro, R., Sampedro, J. & Refoyo, I. (2007) Differences between international men's and women's teams in the strategic action of the penalty corner in field hockey. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 7(3), 067-083.
- Piñeiro, R. (2008) *Observación & análisis de la acción de gol en hockey hierba*. [The goal play in field hockey: observation and analysis] Sevilla: Wanceulen.
- Preatori, E., Bergamini, E., Fantozzi, S., Giraud, L.I., Orejel-Bustos, A.S., Vannozzi, G. & Camomilla, V. (2022). The use of wearable sensors for preventing, assessing, and informing recovery from sport-related musculoskeletal injuries: A systematic scoping review, *Sensors*, 22(9), 3225-3257.
- Rapp, A. & Tirabeni, L. (2020). Self-tracking while doing sport: Comfort, motivation, attention and lifestyle of athletes using personal informatics tools, *International Journal of Human-Computer Studies*, 140, 102434-102443.
- Ratten, V. (2020). Sport technology: A commentary. *The Journal of High Technology Management Research*, 31(1), 100383-100392.
- Rosso, V., Gastaldi, L., Rapp, W., Lindinger, S.; Vanlandewijck, Y. & Linnamo, V. (2017). Biomechanics of simulated versus natural cross-country sit skiing. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 32, 015-021.
- Rosalie, S.M., Sherry, D., Loh, W.B., Sjurseth, A.M., Iyengar, S. & Wild, C.Y. (2018). A biomechanical comparison in the lower limb and lumbar spine between a hit and drag flick in field hockey. *Journal of Sports Sciences*, 36(19), 2210-2216.
- Savelsbergh, G.J.P. & Davis, K. (2002). Keeping the eye on the ball: the legacy of John Whiting (1929-2001) in sport science. *Journal of Sports Sciences*, 20, 079-082.

- Savelsbergh, G.J.P., Williams, A.M., Van der Kamp, J. & Ward, P. (2002). Visual search, anticipation and expertise in soccer goalkeepers. *Journal of Sports Sciences*, 20, 279-287.
- Savelsbergh, G.J.P., Van der Kamp, J., Williams, A.M. & Ward, P. (2005). Anticipation and visual search behaviour in expert soccer goalkeepers. *Ergonomics*, 48(11-14), 1686-1697.
- Schwamberger, B., Wahl-Alexander, Z., & Ressler, J. (2017). Ensuring moral development in physical education. *Strategies*, 30(2), 033-037.
- Siedentop, D. (1994). *Sport Education: Quality PE through Positive Sport Experiences*. Champaign (Illinois): Human Kinetics.
- Siedentop, D. (2002). Sport Education: a retrospective. *Journal of Teaching in Physical Education*, 21(4), 409-428.
- Silva, M.G.(2012). A biomecânica aplicada ao estudo e análise do chute em jogadores de futebol de campo, *EFDeportes-Revista Digital*. Buenos Aires, 17(178), 001-010. (em Português)
- Spittle, M., & Byrne, K. (2009). The influence of sport education on student motivation in physical education. *Physical Education and Sport Pedagogy*, 14, 253-266.
- Starkes, J.L., Edwards, P., Dissanayake, P. & Dunn, T., (1995). A new technology and field test of advance cue usage in volleyball. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 66, 162-167.
- Subic, J. & Haake, S. (2000). *The Engineering of Sport Research, Development and Innovation*. Oxford: Blackwell Science.
- Utomo, E.P., Kusnanik, N.W. & Fuad, Y. (2018). *Analysis of biomechanics slap hit and push in the field hockey*. Proceedings of the 2nd International Conference on Sports Sciences and Health 2018 (2nd ICSSH 2018)
- van Trigt, B., Schallig, W., van der Graaff, E., Hoozemans, M.J. & Veeger, D. (2018). Knee angle and stride length in association with ball speed in youth baseball pitchers. *Sports (Basel, Switzerland)*, 6(2), 051-060.
- Vieira, T., Giacinto, L.C., Laura, G., Stefano, P., Liliam, F.O., Marco, G. & Alberto, B. (2018). Design and test of a biomechanical model for the estimation of knee joint angle during indoor rowing: Implications for FES-rowing protocols in paraplegia. *IEEE Transactions on Neural Systems and Rehabilitation Engineering*, 26(11), 2145-2152.
- Wallhead, T., & O'Sullivan, M. (2005). Sport Education: physical education for the new millennium?. *Physical Education & Sport Pedagogy*, 10(2), 181-210.
- Williams, A.M. y Burwitz, L. (1993). *Advance cue utilization in soccer. Science and Football II*. London: E & FN Spon.
- Youngson, J.W. (2018). *Moving from multidisciplinary to interdisciplinary support teams in high performance sport: A strength and conditioning perspective*. Universidade de Camberra. Camberra.
- Yusoff, S., Hasan, N. & Wilson, B. (2008). Tree-dimensional biomechanical analysis of the hockey drag flick performed in competition. *ISN Bulletin, National Sport Institute of Malaysia*, 1, 035-043.
- Zawadzki, P. (2010). A study on perceptual cues on returning tennis. *Revista de Psicología del Deporte*, 19(1), 059-071.



### III. PATENTE

#### "SISTEMA E MÉTODO PARA TREINAMENTO E AVALIAÇÃO DO *DRAG FLICK* NO HÓQUEI SOBRE GRAMA"

##### **Campo da invenção**

[001] Refere-se a presente invenção a um SISTEMA E MÉTODO PARA TREINAMENTO E AVALIAÇÃO DO DRAG FLICK NO HÓQUEI SOBRE GRAMA, de aplicação versátil e baixo custo de fabricação e que ajude na fomentação e prática de uma modalidade esportiva em expansão no Brasil. O setor técnico ao qual se refere a presente invenção é a indústria de equipamentos esportivos.

##### **Fundamentos da invenção**

[002] O hóquei sobre grama é um esporte coletivo presente no rol de modalidades olímpicas desde 1908. Durante um jogo de hóquei, o objetivo principal é conseguir fazer gols, e para isso, atletas e treinadores desenvolvem estratégias eficientes para consegui-lo. Neste esporte, uma habilidade motora particular chamada *drag flick*, é colocada em prática durante um pênalti corner, e este, é responsável por 1/3 dos gols realizados nas partidas de hóquei sobre grama.

[003] Centros de pesquisa e desenvolvimento e a indústria esportiva tem movido esforços para desenvolver tecnologias inovadoras com o intuito de aumentarem a performance de equipes e atletas de alto rendimento. Apesar de a indústria voltada ao esporte demonstrar aparente crescimento, há modalidades em que a inovação não acompanha a sua popularidade, a exemplo do hóquei sobre grama/indoor que é carente até hoje de tecnologias específicas para o seu treinamento. Dentro das situações de jogo que acontecem no hóquei, o *drag flick* mereceu, nos últimos anos, especial atenção dos técnicos e pesquisadores. Esta técnica é normalmente posta em prática quando ocorre um pênalti corner, que se trata de uma penalidade particular da modalidade, gerando altos índices de gol

durante as partidas.

[004] O *drag flick*, esta habilidade motora específica da modalidade hóquei, não gerou, até a presente data, registros de patentes - em bases nacionais e internacionais - de dispositivos para o seu treinamento. São abundantes os pedidos de patentes e a bibliografia científica abordando o estudo do padrão cinemático e biomecânico dos movimentos durante a prática da referida habilidade motora, a interação visual e a antecipação durante a ação do jogo, mas são inexistentes os desenvolvimentos de sistemas ativos de aplicação ampla para jogadores amadores ou profissionais, razoavelmente econômicas, e que sejam utilizadas para o treinamento desta ação específica usada no hóquei sobre grama e/ou indoor.

[005] A patente PI 0015778-3 A2, depositada no INPI por Dingo Sports PTY LTD. (AU) em 23/11/2000, denominada "ARRANJO E APARELHO PARA TREINAMENTO DE RETORNO DE BOLA", descreve um aparelho para retorno de bola que inclui um quadro que suporta uma rede ou redes fornecendo um formato de recepção de bola que é de proporções aproximadamente retangulares, assim fornecendo uma área cavernosa de captura e de retorno a partir do uso de redes mantidas e alinhadas para fornecer uma inclinação de 10 graus, e que contenha um piso tensionado de forma que efetue o retorno da bola ao local de entrega pelo jogador. O aparelho pode ser utilizado para treinar tacadas de golfe, chutar uma bola de futebol com regras australianas ou americanas, arremessar bolas de baseball, softball, críquete, basquete, hóquei ou tênis. O objetivo principal do dispositivo se centra no retorno da bola utilizada durante o treino, evitando o tempo e os esforços investidos pelo esportista em recolher manualmente de volta as bolas arremessadas. Não está dentre os objetivos do objeto proposto o treinamento de habilidades específicas de nenhuma modalidade esportiva. O dispositivo proposto apresenta grandes dimensões. Em 2007 o pedido de patente foi arquivado pelo INPI devido à ausência de manifestação por parte dos inventores.

[006] A patente PI 0501805-6 A2, depositada no INPI por Tarcizio Marcos José dos Santos Lessa (BR/SP) em 11/05/2005, denominada "DISPOSITIVO PARA TREINAMENTO DE JOGO ESPORTIVO", refere-se a um

dispositivo para treinamento que compreende um suporte, um disco central, hastes e uma rede disposta por todo o comprimento das hastes. A rede retorna à bola arremessada contra o dispositivo diretamente para o usuário. Desta forma, um único usuário pode praticar esportes como o tênis, pois quando arremessa uma bola contra o dispositivo, este, por meio de seus elementos - rede e disco - retorna-a para o usuário. O dispositivo facilita o treino solo de esportes coletivos, mas, semelhante à patente PI 0015778-3 A2, não envolve o treinamento de habilidades específicas de nenhuma modalidade. Em 2011 o pedido de patente foi arquivado pelo INPI devido à ausência de manifestação por parte dos inventores.

[007] A patente MU 8500969-5 U2, depositada no INPI por Sylvano Salvador Zumbano (BR/SP) em 17/05/2005, denominada "DISPOSIÇÃO INTRODUZIDA EM EQUIPAMENTO PARA TREINAMENTO DE TÊNIS OU SIMILAR", descreve um equipamento transportador e acondicionador de bolas, nas áreas de treinamento ou quadras. O recipiente de acondicionamento das bolas é montado na porção superior de uma estrutura rígida de altura compatível com a média da altura do ser humano, possui em seu interior um invólucro saciforme onde são depositadas as bolas, e pode ser fechado por meio de uma faixa e trancado ao equipamento por um dispositivo de fechadura do tipo cadeado. O equipamento possui rodízios na sua porção inferior para o seu transporte. O dispositivo facilita o armazenamento e o transporte de bolas durante o treino, mas não tem como objetivo o desenvolvimento de nenhuma habilidade esportiva. Pedido de patente arquivado pelo INPI em 2009.

[008] A patente PI 0610703-6 A2, depositada no INPI por Shnyrkov, Volodymyr Ivanovich (UA) / Chernyshov, Sergiy Ivanovich (UA) em 05/05/2006, denominada "DISPOSITIVO PARA APERFEIÇOAR AS HABILIDADES PARA JOGOS COM BOLA, PRINCIPALMENTE FUTEBOL", descreve dispositivos para treinamento de atletas, especialmente aqueles ligados ao futebol, voleibol, tênis de grama etc. O dispositivo a ser implantado em área de local de treinamento, tipo campo, consiste de um alvo a ser atingido pelas bolas de futebol e situado sobre a linha de disposição do alvo; uma tela para parar as bolas de futebol chutadas; uma

rampa situada entre a tela e a área do local de treinamento, cuja superfície frontal sobe gradualmente do local de treinamento para a tela que vira em sua parede posterior; um recipiente entre a tela e a parede posterior da rampa e um meio de transportar as bolas de futebol capturadas pelo recipiente para, ao menos, um dos seus pontos de devolução. Com o uso deste dispositivo, nem treinador nem jogador precisam perder tempo ou se esforçar para recolher as bolas de futebol espalhadas pelo campo para carregá-las para dentro dos depósitos dos lançadores de bolas. Não estimula o treinamento de habilidades esportivas específicas, apenas aperfeiçoando o processo de devolução da bola arremessada já patenteado anteriormente. Em 2017 o pedido de patente foi arquivado pelo INPI devido à ausência de manifestação por parte dos inventores.

[009] A patente BR 20 2014 013633 4 U8, depositada no INPI por ARYEH SHEERY (BR/SP) em 05/06/2014, denominada “DISPOSITIVO PARA TREINAMENTO DE POSIÇÃO PARA O ESPORTE DE TÊNIS”, refere-se a um modelo de utilidade caracterizado por um pedestal flexível formado por base em cruz de ferro ou outro material similar, a qual dispõe de calços de borracha, uma haste de alumínio com regulagem de altura de forma telescópica provida de orifícios para travamento com pino, uma mola, onde na sua extremidade superior pode ser fixada uma bola de tênis. Quando em uso, o jogador, em fase de treinamento, situa-se a uma distância adequada do dispositivo e bate com sua raquete na bola, mudando de posição de acordo com a batida, esquerda ou direita, destacando-se que a bola e, por consequência, o dispositivo, ao receber a batida e de acordo com a intensidade da mesma, tende a inclinar-se. Esta proposta tem como principais objetivos o treinamento posicional do jogador de tênis perante a bola e a orientação da intensidade da batida na bola com a raquete de tênis, tanto em golpes de direita quanto de esquerda. Devido ao ajuste de altura do dispositivo, tem a vantagem de poder ser utilizado por adultos e crianças a partir dos 3 anos de idade. Apesar de ser um dispositivo de treinamento de habilidades, se restringe à modalidade do tênis.

[0010] A patente US8360904B2, depositada no USPTO por Adidas International Marketing (NL) em 17/08/2007, denominada “SPORTS ELECTRONIC

TRAINING SYSTEM WITH SPORT BALL, AND APPLICATIONS THEREOF”, se trata de um sistema de treinamento esportivo eletrônico com bola e suas aplicações. Em uma modalidade, o sistema compreende pelo menos um monitor e um dispositivo de processamento eletrônico para receber dados de pelo menos um monitor e fornecer feedback a um indivíduo com base nos dados recebidos. O monitor pode ser de movimento que mede o desempenho de um indivíduo como, por exemplo, velocidade, ritmo e distância de um corredor. Outros monitores podem incluir um monitor de frequência cardíaca, um monitor de temperatura, um altímetro, etc. Em uma modalidade esportiva, uma bola que inclui um monitor de movimento para mensurar o movimento da bola esportiva, armazena um valor de identificação recebido quando um calçado que também inclui um outro monitor de movimento entra em contato com a bola esportiva. O valor de identificação armazenado serve como registro do contato. Apesar disso, este dispositivo não se aplica à uma bola de hóquei sobre grama, muito menos sua patente está protegida em território brasileiro.

[0011] A patente AU9702801, depositada no AUSPAT por Palframan Steven John (WO) em 13/09/2001, denominada “SPORTS TRAINING APPARATUS”, refere-se a um dispositivo de treinamento esportivo que permite que os desportistas treinem vários esportes no mesmo aparelho. O aparelho inclui uma haste, um braço que se projeta da extremidade superior da haste e uma corda que se estende através de duas guias. A corda é fixada em um tirante no poste de modo que o comprimento da corda pendurada no braço pode ser variado. A bola é presa à extremidade livre da corda. Uma segunda amarra também pode ser fornecida. Contudo, este aparelho não tem a capacidade de coletar dados por meio de um acelerômetro.

[0012] A patente US7115052 B2, depositada no USPTO por PRO Tennis Training (US) em 21/07/2004, denominada “METHODS AND DEVICES FOR SPORT BALL TRAINING”, aborda um aparato e método de treinamento que tem intuito de segurar uma bola de tênis ou outra bola esportiva a uma altura apropriada, a fim de golpeá-la, direta ou indiretamente, com uma raquete ou objeto similar. Uma modalidade pode ter um dispositivo de suporte com uma base e um conjunto tubular

vertical ajustável para o suporte de um braço transversal, no qual uma eslinga esférica é suspensa. Um membro retentor da eslinga segura uma bola esportiva. Um elemento retentor pode ser feito de um material elástico, e que aperta levemente a esfera com força suficiente para restringí-la, mas libera facilmente quando a bola é atingida de modo que a trajetória da bola não seja afetada pela presença do elemento retentor. Nem a raquete é significativamente afetada pela presença do *sling* de bola em geral. No entanto, este dispositivo não permite a execução do *drag flick*, uma vez que não permite que a bola permaneça no solo.

[0013] Conforme é do conhecimento geral entre os atletas e profissionais envolvidos com o hóquei sobre grama, a maneira mais eficiente de finalizar em direção ao gol durante um pênalti corner é realizando um *drag flick*. Portanto, treinar essa habilidade motora e mensurar as variáveis envolvidas na sua técnica é fundamental para se obter êxito na referida modalidade. Os treinamentos do *drag flick* normalmente são feitos a partir de muitas repetições, e por isso, requerem um grande número de bolas que muitas vezes têm um preço elevado. Além disso, atletas que estão iniciando a prática da habilidade não têm um grau de destreza para coordenar o movimento dos pés ao correr para arrastar a bola. Ainda, as instalações do hóquei com um gramado sintético oficial muitas vezes não são acessíveis a todos os atletas, o que pode ser solucionado quando se tem um sistema de treinamento portátil. Com relação à avaliação de variáveis, as bolas convencionais de hóquei não são dotadas de componentes eletrônicos capazes de mensurar a sua velocidade de lançamento, variável esta, que é fundamental para a eficiência do *drag flick*. E por se tratar, o hóquei, de uma modalidade esportiva praticada em campos ou ginásios, avaliações físicas e biomecânicas que se propõe a serem realizadas de maneira controlada ficam prejudicadas.

[0014] Existem no mercado, equipamentos destinados ao treinamento de rebatida e lançamento de bolas, no entanto, estes são dispositivos triviais e que não atendem às demandas exigidas por atletas de hóquei no alto rendimento esportivo. As desvantagens desses dispositivos é que, na maioria das vezes não são capazes de mensurar indicadores importantes para a performance esportiva. Ou

quando coletam, são dispositivos com um custo muito elevado, tornando-os inacessíveis para a grande parcela de atletas, sobretudo, os amadores ou iniciantes.

[0015] Além disso, superfícies que orientam as pisadas (*skillpark* horizontal) do atleta para executar o *drag flick* já são comercializados no exterior, porém, também com um preço muito elevado para o padrão nacional devido ao seu material de fabricação.

[0016] Há rampas para o treinamento do *drag flick* disponíveis no mercado internacional, contudo elas não têm controle de inclinação afim de proporcionar a variação do ângulo de saída da bola.

### **Breve descrição dos desenhos**

[0017] A figura 1 apresenta uma vista superior do sistema, composto pelos Drag Flick Training Device (1), *skillparks* horizontal (2) e vertical (3), e rampa de inclinação ajustável (4).

[0018] A figura 2 ilustra uma visão em perspectiva do Drag Flick Training Device (1).

[0019] A figura 3 apresenta uma visão dinâmica do Drag Flick Training Device (1) em uso por uma atleta de hóquei.

[0020] A figura 4 ilustra o *skillpark* horizontal (2) em vista superior.

[0021] A figura 5 ilustra o *skillpark* vertical (3) em vista frontal.

[0022] A figura 6 apresenta a rampa de inclinação ajustável (4).

[0023] A figura 7 ilustra a bola (1.5) em vista frontal (com linha de corte) e vista superior da secção transversa dos seus componentes eletrônicos.

[0024] A figura 8 apresenta uma vista tridimensional do sistema no campo de hóquei, composto pelos Drag Flick Training Device (1), *skillparks* horizontal (2) e vertical (3), e rampa de inclinação ajustável (4).

### **Sumário da invenção**

[0025] SISTEMA E MÉTODO PARA TREINAMENTO E AVALIAÇÃO DO DRAG FLICK NO HÓQUEI SOBRE GRAMA Consiste em um conjunto de

elementos que proporcionam o treinamento e avaliação do dragflick por atletas de hóquei sobre grama. O sistema é constituído por quatro dispositivos, sendo: o Dragflick Training Device (1), o skillpark horizontal (2), o skillpark vertical (3) e a rampa de inclinação ajustável (4). O Dragflick Training Device (1) permite a realização do dragflick repetidas vezes e de forma dinâmica, já que possui um cabo guia elástico (1.4) que proporciona o retorno da bola (1.5). Essa, por sua vez, é dotada de componentes eletrônicos capazes de mensurar aceleração, e inferir a velocidade de lançamento por meio de linguagem de programação e enviar esses dados para um smartphone via sinal bluetooth ou wi-fi. O skillpark horizontal (2) é uma superfície de grama sintética e possui demarcações (stonypath) (2.2) para auxiliar na corrida durante o dragflick. Já o skillpark vertical se trata de um painel que contém a estampa de um gol, goleiro (3.3) e os respectivos alvos (3.1) passíveis de pontuação. Ainda, o dispositivo acompanha uma rampa de inclinação ajustável (4) a fim de otimizar a trajetória da bola.

### **Descrição detalhada da invenção**

[0026] A presente invenção consiste de SISTEMA E MÉTODO PARA TREINAMENTO E AVALIAÇÃO DO DRAG FLICK NO HÓQUEI SOBRE GRAMA para diferentes níveis de atletas. Sendo assim, o sistema é constituído por quatro dispositivos: o *Drag flick Training Device* (1), o *skillpark* horizontal (2), *skillpark* vertical (3) e a rampa de inclinação ajustável (4).

[0027] O *Drag flick Training Device* (1), representado pela figura 2, é composto por um lastro (1.2) com uma alça (1.1), feito em polímero, que tem o intuito de servir de base para o dispositivo, e com uma abertura (1.6) que permite o abastecimento com água ou areia, e com capacidade mínima para armazenar 7,27 kg de massa, o que é o suficiente para resistir a força de tração imposta pela bola no momento do lançamento; um cabo guia (1.4), que une a bola (1.5) ao atuador de rebobinagem (1.3), feito em material elástico (látex revestido com policloreto de vinil) para proporcionar o retorno da mesma após cada repetição de *drag flick*; um atuador de rebobinagem (1.3), que é ativado para recolher o cabo guia (1.4) junto com a bola



(1.5) ao fim de cada sessão de treino, e assim, tornar o dispositivo portátil e de fácil transporte; e uma bola de hóquei (1.5). A bola (1.5), por sua vez, é feita em material PVC e possui cortiça no seu interior. Ela é dividida ao meio e é unida por mecanismo de rosqueamento. A sua abertura permite acessar componentes eletrônicos nela presentes, bem como, um Arduino Nano (1.5.1), um módulo ESP32 (1.5.2), um acelerômetro ADXL335 (1.5.3) e uma bateria (1.5.4), e estão embutidos numa cápsula de borracha envolta com material capaz de minimizar o choque destes elementos. A abertura da bola também permite a conexão de um carregador à bateria interna (1.5.5). Após carregamento, a bola pode ser novamente rosqueada para ser fechada. A rosca é feita em material emborrachado a fim de estancar o seu interior à prova de entrada de água. A bola (1,5), quando lançada, permite que os componentes eletrônicos presentes no seu interior capturem sua velocidade e enviem os dados para um smartphone por meio de sinal bluetooth ou wi-fi. Para se chegar ao peso mínimo que o lastro deve ter, os cálculos consideraram uma massa de bola regulamentada (7 cm de diâmetro, 163 gramas), a uma distância que a bola (1.5) percorre (15 metros) e as condições de aceleração possíveis com padrão cinemático de atletas de elite. A bola no *Drag Flick Training Device* (1) sofre um arrasto de no máximo 2,5 metros do momento de contato do taco com a bola (1.5) até deixar o contato por completo e atingir sua velocidade máxima, que foi de 31,7 m/s (aceleração de aproximadamente 200,97 m/s<sup>2</sup>). Foi considerado o coeficiente de atrito estático ( $\mu_e$ ) igual a 0,6 (valor aproximado para o  $\mu_e$  entre um pneu de borracha e uma superfície de cimento). No intuito de aumentar o arrasto, a parte inferior da base (lastro) (1.2) foi desenhada com superfície rugosa de borracha. Também foi considerado o peso adicional que a bola (1,5) carrega, sendo este, o Arduino (1.5.1), o ESP32 (1.5.2), o acelerômetro (1.5.3), e a bateria (1.5.4) instalados no seu interior. Na seção de preenchimento (água ou areia) são indicados os níveis mínimos que devem ser atingidos para garantir estabilidade do lastro (peso mínimo de 7,27 kg) durante o ensaio do *drag flick*.

[0028] O *skillpark* horizontal (2) (SPH), representado pela figura 4, possui 2,5 metros de largura e 6 metros de comprimento. O SPH (2) incorpora as

estampas de orientação dos pés (*stonypath*) (2.2) pré-desenhados para a prática do *drag flick*, além da demarcação das linhas centrais (2.3) para uma melhor orientação espacial. O SPH (2) é feito de grama sintética de material multicamada de propileno/polietilentereftalato reciclado.

[0029] O *skillpark* vertical (SPV) (3), representado pela figura 5, é confeccionado em espuma densa de PE (Polietileno) atóxico ou polietilentereftalato reciclado, tem dimensão de 3,66m de largura e 2,14 metros de altura, e possui a estampa ilustrativa de um goleiro (3.3), linhas centrais e diagonais tracejadas (3.2), e em cada ângulo superior e inferior de ambos os lados (3.1), graduações para identificar a pontuação quando a bola atinge SPV (3).

[0030] A rampa de inclinação ajustável (4), representada pela figura 6, é confeccionada em polipropileno, e como sugerido, sua inclinação pode ser ajustada entre 0 e 15 graus. Possui uma estampa em degradê colorido e é posicionado logo após a marcação inicial da bola, afim de informar ao atleta que executa o *drag flick* a distância que a bola percorreu até deixar o contato com o taco.

[0031] O dito SISTEMA E MÉTODO PARA TREINAMENTO E AVALIAÇÃO DO DRAG FLICK NO HÓQUEI SOBRE GRAMA se propõe a promover o treinamento da referida habilidade motora, o *drag flick*, sendo capaz de coletar dados de aceleração por meio de um acelerômetro, convertendo-os em velocidade instantânea por meio de um Arduino e linguagem de programação.

[0032] Mais precisamente, o SISTEMA E MÉTODO PARA TREINAMENTO E AVALIAÇÃO DO DRAG FLICK NO HÓQUEI SOBRE GRAMA consiste da utilização execução de um método de treinamento para *drag flick*, caracterizado por compreender as seguintes etapas:

- posicionar o lastro (1) preenchido no ponto indicado no *skillpark* horizontal (2) (Etapa A);
- liberar o cabo guia (1.4) (Etapa B);
- posicionar a bola (1.5) na posição inicial (2.1) do *skillpark* horizontal (2) (Etapa C);
- o atleta, então, se posiciona no *skillpark* horizontal (2) (Etapa D);

- realiza o drag flick seguindo o padrão de passos do stonypath (2.2)

(Etapa E).

[0033] Finalizando o movimento, a bola (1.5) viaja e é freada pelo cabo guia (1.4) ou é impactada no skillpark vertical (3), continuando conectada ao lastro (1.2) pelo cabo guia (1.4). Desta forma, a bola (1.5) retorna próximo a posição inicial, por meio de força elástica proporcionada pelo cabo guia (1.4). Ao fim do treinamento, o atleta aciona o rebobinador (1.3) do cabo guia para guardar o *Drag Flick Training Device* (1). O atuador de rebobinagem (1.3) vai equipado com um mecanismo de rebobinagem automática do cabo guia (1.4), que funciona por meio de um dispositivo de mola, comutador e blocos de contato fixos no trilho. Quando o sistema é acionado ocorre o enrolamento do cabo guia (1.4) por meio de um trilho. A cada execução do drag flick, os componentes presentes dentro da bola (1.5) e que são responsáveis por capturar posição e aceleração. Também estão incumbidos de enviar os dados para um smartphone via sinal Bluetooth® ou Wi-fi. O dispositivo constituído por Arduino Nano (1.5.1), um módulo ESP32 (1.5.2), um acelerômetro ADXL335 (1.5.3) e um módulo para a bateria (1.5.4), está embutido numa cápsula de borracha, e esta, dentro da bola. Vale ressaltar que a bola (1.5) é dividida ao meio, e as duas partes são unidas de modo rosqueável. Isso permite a sua abertura para conectar (1.5.5) o carregador à bateria que alimenta os dispositivos eletrônicos citados acima. O ADXL345 é um pequeno acelerômetro (1.5.3) de 3 eixos, fino e de baixa potência com medição de alta resolução (13 bits) em até  $\pm 16g$ . Os dados de saída digital são formatados como complemento de dois de 16 bits e podem ser acessados por meio de uma interface digital SPI (3 ou 4 fios) ou I2C.

### **Exemplos de concretizações da invenção**

[0034] Esta invenção foi projetada e desenvolvida para atender todas as modalidades do hóquei, dentre elas o hóquei sobre gelo, hóquei sobre grama, hóquei *indoor*, hóquei sobre patins, *beach hockey*, hóquei adaptado e *Floorball*.

[0035] Desta forma, e para atender os objetivos previstos, o SISTEMA E MÉTODO PARA TREINAMENTO E AVALIAÇÃO DO DRAG FLICK NO HÓQUEI

SOBRE GRAMA é construído a partir de: um lastro (base) (1.2) com alça (1.1) e com mecanismo de rebobinagem (1.3) do cabo guia (1.4) que o liga à bola (1.5) que contem os dispositivos eletrônicos descritos na seção acima. O dispositivo ainda acompanha um skillpark horizontal (2), que se trata de um tapete de grama sintética que pode ser instalado em qualquer superfície horizontal adequada e rígida, e que contém as linhas centrais de referência (2.3), além dos *stonypath* (marcação dos pés para os atletas pisarem) (2.2); e um skillpark vertical (3), que é caracterizado por um painel feito em espuma densa de polietileno a ser instalado de forma vertical (no próprio gol ou não). Possui uma rampa de inclinação ajustável (4) entre 0 e 15 graus. Seu uso é facultativo, e tem o intuito de otimizar a trajetória de saída da bola em direção ao gol.

[0036] O indivíduo que se propõe a fazer uso do SISTEMA E MÉTODO PARA TREINAMENTO E AVALIAÇÃO DO DRAG FLICK NO HÓQUEI SOBRE GRAMA instala o *skillpark* horizontal (2) (em uma superfície, citando como exemplo o próprio campo de hóquei sobre grama, e o skillpark vertical (3) a aproximadamente 15 metros de distância da marcação de posição de saída da bola. Então, o indivíduo coloca o *Drag Flick Training Device* (1) com o cabo guia (1.4) já desenrolado sobre o *skillpark* horizontal (2), e a bola (1.5) sobre a marcação inicial (2.1). Após isso, o indivíduo toma determinada distância, corre em direção à bola (1.5) pisando e respeitando o *stonypath* (2.2), e executa o dragflick finalizando a bola (1.5) em direção aos ângulos estampados em colorido (3.1) do *skillpark* vertical (3) ou o gol. Neste momento, os dispositivos eletrônicos presentes no interior da bola (1.5), compostos por um Arduino Nano (1.5.1), um módulo ESP32 (1.5.2), um acelerômetro ADXL335 (1.5.3) e um módulo e sua bateria (1.5.4), coletam os dados de velocidade da bola (1.5) em lançamento e enviam para um smartphone via sinal *bluetooth* ou *wi-fi*.

## REIVINDICAÇÕES

1. SISTEMA PARA TREINAMENTO E AVALIAÇÃO DO DRAG FLICK NO HÓQUEI SOBRE GRAMA **CARACTERIZADO POR** ser constituído de um *Drag Flick Training Device* (1), um *skillpark* horizontal (2); um *skillpark* vertical (3) e; uma rampa de inclinação variável (4).
2. O SISTEMA, de acordo com reivindicação 1, **CARACTERIZADO PELO** fato do *Drag Flick Training Device* (1), compreender um lastro (base) (1.2) com uma alça (1.1) que contem um atuador de rebobinagem (1.3) ligado a um cabo guia (1.4) que une uma bola (1.5).
3. O SISTEMA, de acordo com reivindicação 2, **CARACTERIZADO POR** a dita bola (1.5) compreender um Arduino Nano (1.5.1); um módulo ESP32 (1.5.2); um acelerômetro ADXL335 (1.5.3) e; um módulo com sua bateria (1.5.4).
4. O SISTEMA, de acordo com reivindicação 3, **CARACTERIZADO POR** os compreendidos na bola (1.5) serem embutidos numa cápsula de borracha envolta com material capaz de minimizar o choque destes elementos.
5. O SISTEMA, de acordo com reivindicação 1, **CARACTERIZADO PELO** fato do dito *skillpark* horizontal (2) compreender *stonypath* (2.2) e linhas centrais (2.3).
6. O SISTEMA, de acordo com reivindicação 1, **CARACTERIZADO PELO** fato do um *skillpark* vertical (3) compreender uma estampa de um goleiro (3.3); estampa de linhas centrais e diagonais de referência (3.2); e estampa de alvos graduais e coloridos nos seus vértices (3.1).

7. O SISTEMA, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO PELO** fato do grau de inclinação da rampa de inclinação variável (4) oscilar entre 0° a 15°.

8. METODO PARA TREINAMENTO E AVALIAÇÃO DO DRAG FLICK NO HÓQUEI SOBRE GRAMA que consiste da utilização do SISTEMA de acordo com as reivindicações 1 a 7, **CARACTERIZADO POR** compreender as seguintes etapas:

- posicionar o lastro (1) preenchido no ponto indicado no *skillpark* horizontal (2);
- liberar o cabo guia (1.4);
- posicionar a bola (1.5) na posição inicial (2.1) do *skillpark* horizontal (2);
- posicionar-se no *skillpark* horizontal (2);
- realiza o drag flick seguindo o padrão de passos do *stonypath* (2.2).

DESENHOS

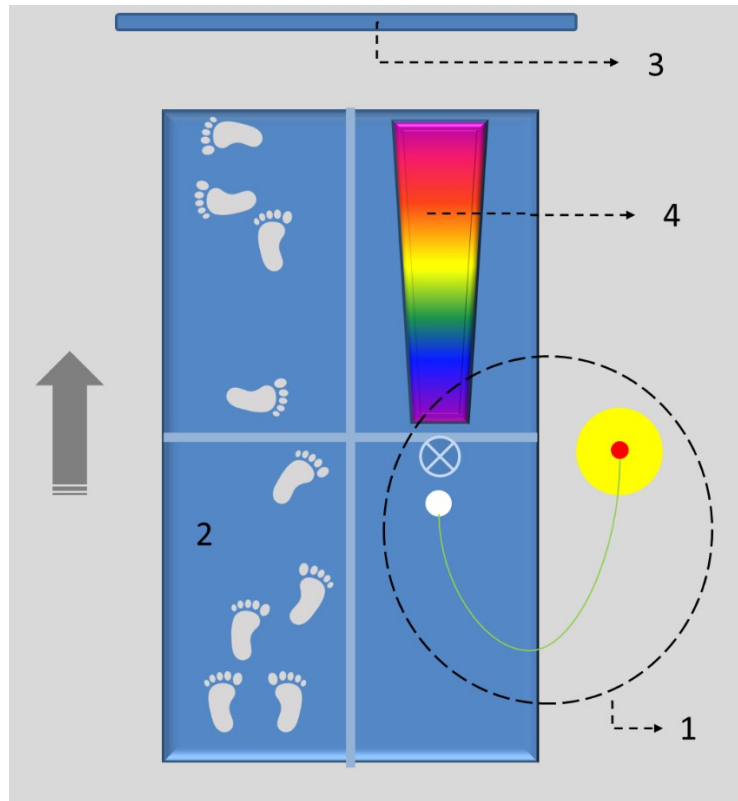


Figura 1

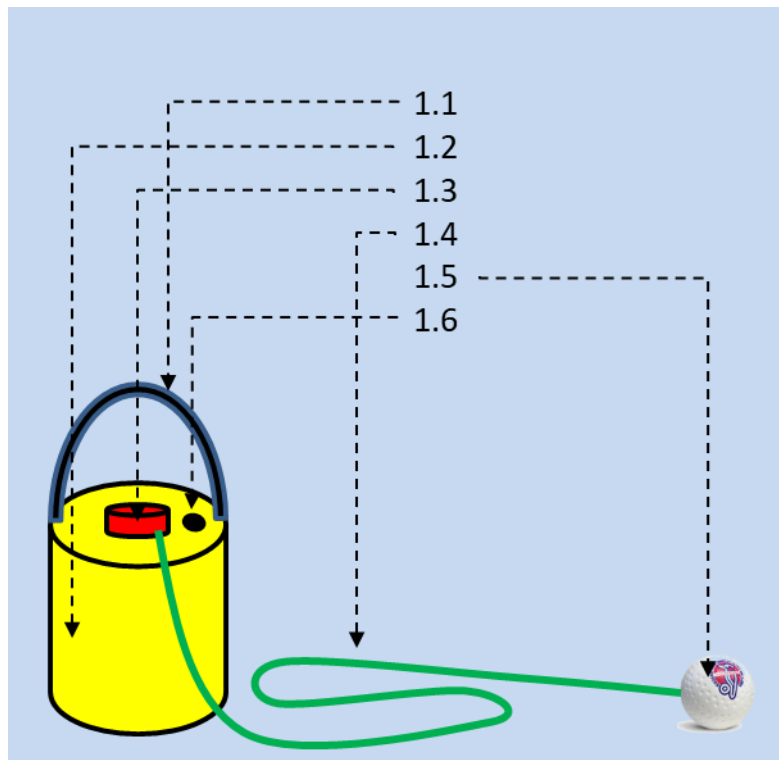


Figura 2



Figura 3

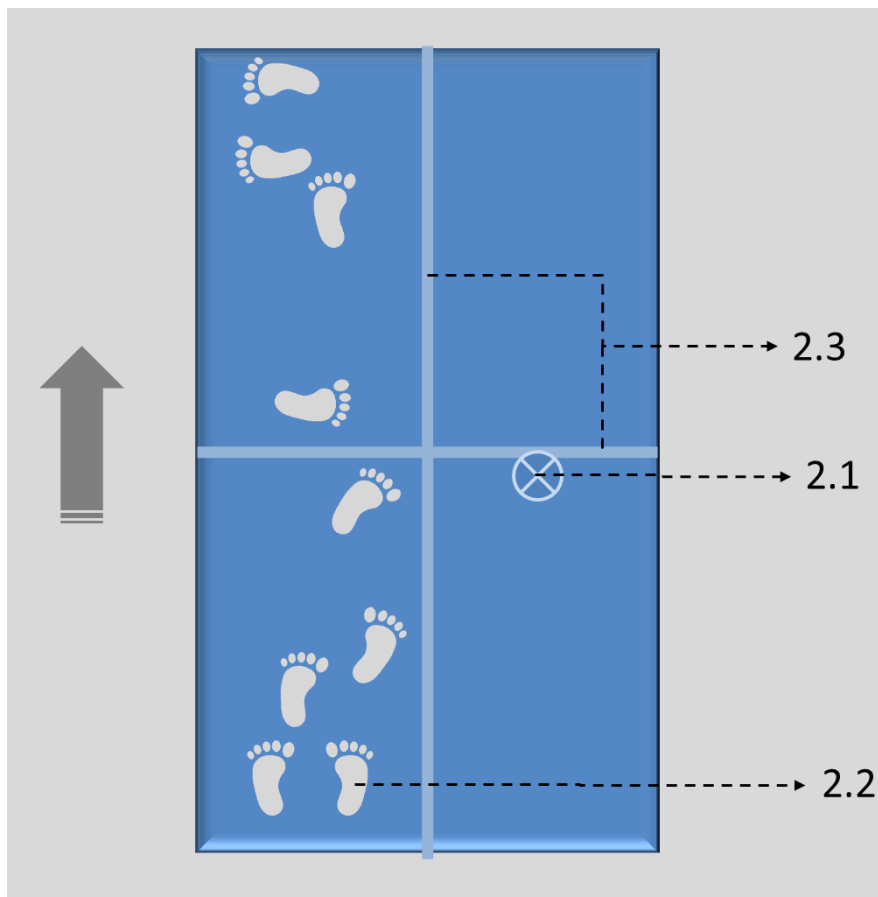


Figura 4



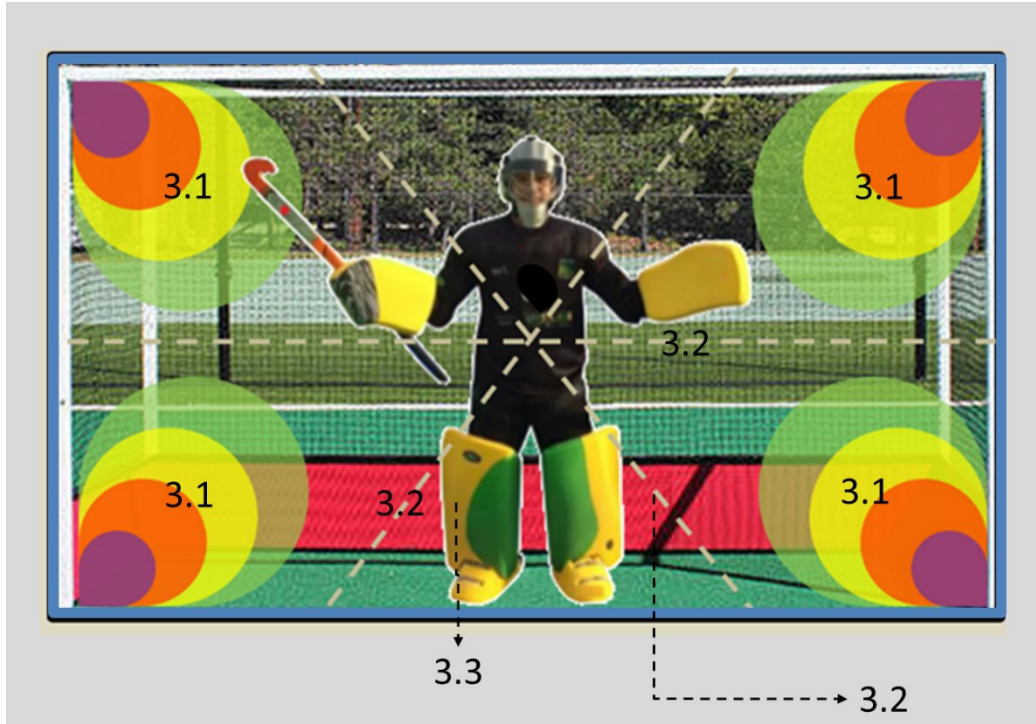


Figura 5

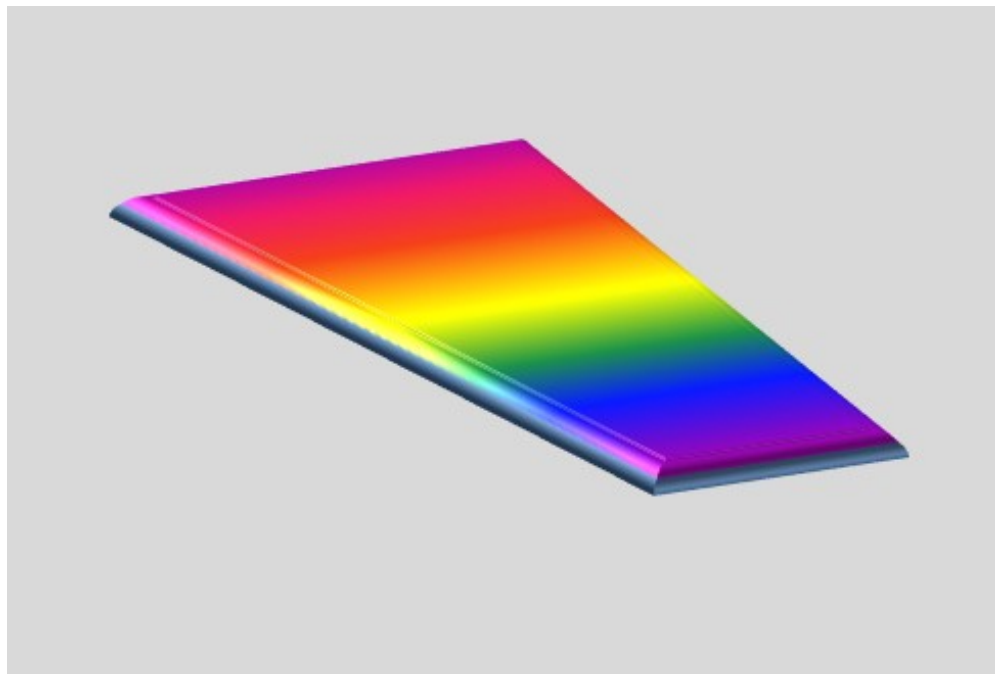


Figura 6

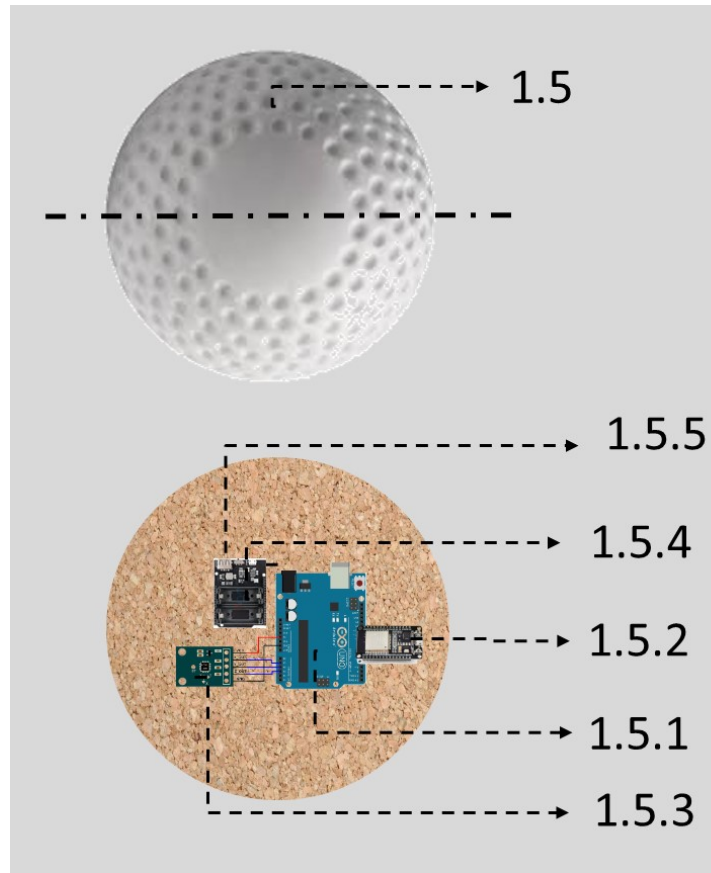


Figura 7

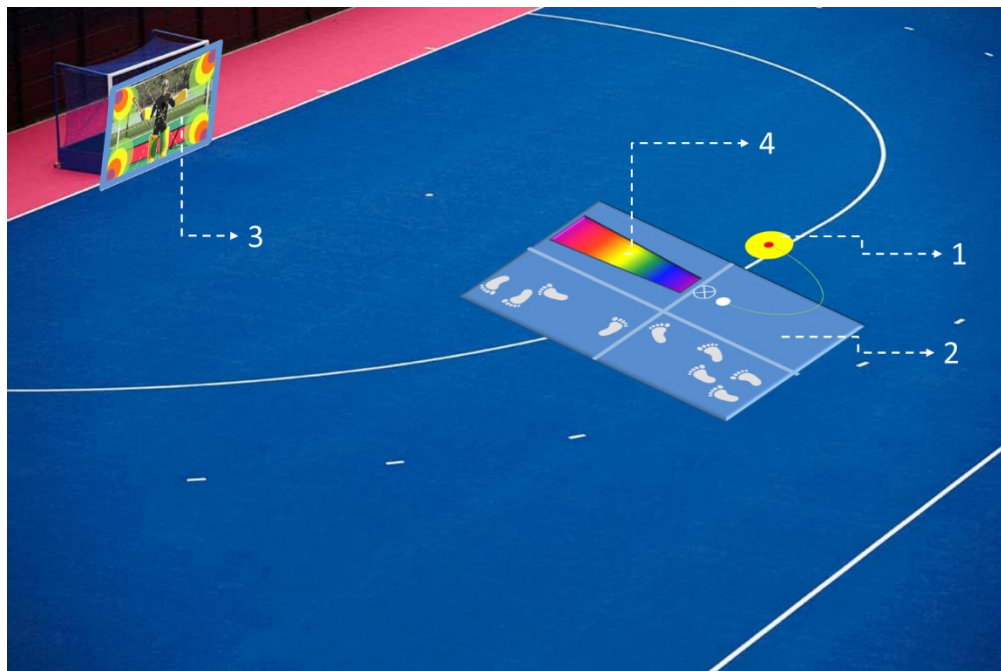


Figura 8

## RESUMO

### **SISTEMA E MÉTODO PARA TREINAMENTO E AVALIAÇÃO DO *DRAG***

***FLICK NO HÓQUEI SOBRE GRAMA*** Consiste em um conjunto de elementos que proporcionam o treinamento e avaliação do *dragflick* por atletas de hóquei sobre grama. O sistema é constituído por quatro dispositivos, sendo: o *Dragflick Training Device* (1), o *skillpark* horizontal (2), o *skillpark* vertical (3) e a rampa de inclinação ajustável (4). O *Dragflick Training Device* (1) permite a realização do *dragflick* repetidas vezes e de forma dinâmica, já que possui um cabo guia elástico (1.4) que proporciona o retorno da bola (1.5). Essa, por sua vez, é dotada de componentes eletrônicos capazes de mensurar aceleração, e inferir a velocidade de lançamento por meio de linguagem de programação e enviar esses dados para um smartphone via sinal bluetooth ou wi-fi. O *skillpark* horizontal (2) é uma superfície de grama sintética e possui demarcações (*stonypath*) (2.2) para auxiliar na corrida durante o *dragflick*. Já o *skillpark* vertical se trata de um painel que contém a estampa de um gol, goleiro (3.3) e os respectivos alvos (3.1) passíveis de pontuação. Ainda, o dispositivo acompanha uma rampa de inclinação ajustável (4) a fim de otimizar a trajetória da bola.

#### IV. CONCLUSÕES

O hóquei sobre grama é um dos esportes mais antigos que se tem registro na história. É também um dos mais populares do planeta, além de ser uma modalidade olímpica. Isso demonstra o seu grau de relevância no cenário mundial. No Brasil, apesar de tímido, o esporte experimenta um certo crescimento, principalmente impulsionado pela participação da seleção brasileira masculina na edição dos Jogos Olímpicos no Rio de Janeiro em 2016.

Diante dessas qualidades, é natural que atletas e profissionais envolvidos com o hóquei busquem estratégias para uma melhor performance esportiva. Essas estratégias podem ser implantadas nos métodos de treinamento, nutrição especializada, equipamentos esportivos e dispositivos utilizados para treinamentos e avaliações, sendo este último o objeto de estudo deste trabalho: fazer uma prospecção tecnológica de dispositivos aplicados ao treinamento e avaliação esportiva, bem como desenvolver e patentear um dispositivo para o treinamento e avaliação do *drag flick* no hóquei sobre grama.

A prospecção tecnológica aqui apresentada nos ajuda a concluir que há uma relevante escassez de material bibliográfico e de dispositivos dedicados ao treinamento e avaliação do hóquei sobre grama, o que é, de certa forma, incompatível com a sua alta relevância. Esse cenário contribui para construir uma lacuna no segmento da engenharia e indústria esportiva, abrindo um leque de oportunidades para empresas explorarem novas invenções de forma comercial. Com relação ao sistema aqui proposto, em particular, estima-se que o mesmo tenha um custo de produção de aproximadamente R\$2.500, levando em conta todos os seus dispositivos e custos com manufatura. No entanto, em escala industrial este custo pode ser ainda menor.

A Propriedade Intelectual, em particular a Propriedade Industrial, passa a ter um papel de protagonista representada pelas patentes. Neste trabalho, a prospecção tecnológica contribuiu para o desenvolvimento do dispositivo apresentado e consequente depósito de patente do mesmo junto ao Instituto Nacional de Propriedade Industrial.

Em suma, espera-se que este dispositivo contribua para o aumento da performance da prática do *drag flick* por atletas de hóquei sobre grama/*indoor*, prezando pelo baixo custo, frugalidade e inovação do produto patenteadado, como prevê o tema transversal da turma de ingresso do mestrando no Programa de Pós-Graduação em Propriedade Intelectual e Transferência de tecnologia para Inovação.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS USADAS NA INTRODUÇÃO

ANDERS, E. **Field Hockey: steps to success**. 2. ed. Champaign: Human Kinetics, 2008.

CARLING, C.; REILLY, T.; WILLIAMS, A. M. **Performance assessment for field sports**. Nova Iorque: Routledge, 2008.

FIH: site consultado em 12/07/2022  
<https://www.fih.ch/rankings/outdoor/>

FINCO, D. D. **Iniciação ao Hóquei (livro eletrônico)**. 1. ed. Rio de Janeiro: CBHG, 2020.

GALLAHUE, D L.; OZMUN, J. C.; GOODWAY, J. D. **Compreendendo o desenvolvimento motor: bebês, crianças, adolescentes e adultos**. 7. ed. Porto Alegre, RS: AMGH Editora, 2013.

HSG1: site consultado em 12/07/2022  
<https://appfherj20200402121201.azurewebsites.net/>

HSG2: site consultado em 12/07/2022  
<https://hoqueisobregama.com.br/desenvolvimento/>

INPI – Instituto Nacional de Propriedade Industrial. **Inventando o futuro: uma introdução às patentes para as pequenas e médias empresas**. Instituto Nacional da Propriedade Industrial. – Rio de Janeiro: INPI, 2013.

KRIZKOVA, S.; TOMASKOVA, H.; TIRKOLAE, E. B. **Sport Performance Analysis with a Focus on Racket Sports: A Review**. Applied Sciences, v. 11, n. 19, p. 9212, 2021.

LAIRD, P.; SUTHERLAND, P. **Penalty corners in field hockey: A guide to success**. International Journal of Performance Analysis in Sport, v. 3, n. 1, p. 19-26, 2003.

MAGILL, R. A. **Aprendizagem motora: conceitos e aplicações**. 5o ed. São Paulo: Blucher, 2000.

MURTAUGH, K. Injury patterns among female field hockey players. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 33. n. 2, p. 201-207, 2001.

WA: site consultado em 12/07/2022  
<https://www.worldatlas.com/articles/what-are-the-most-popular-sports-in-the-world.html>

YOUNGSON, J. W. **Moving from Multidisciplinary to Interdisciplinary Support Teams in High Performance Sport: a Strength and Conditioning Perspective**. Dissertação de mestrado em Ciências do Esporte – Instituto de Esporte e Exercício, Universidade de Camberra. Camberra, p. 128. 2018.

## ANEXO 1 - Status de submissão do artigo em revista

Educación Física y Deporte Tareas 0 Español (Español) Ver el sitio diegoramirez

EDUCACIÓN FÍSICA Y DEPORTE

Envíos

Envíos

Mi lista 1 Archivos Ayuda

Mis envíos asignados Buscar Nuevo envío

350523 **Ramírez Goulart et al.** Envío

Propuesta de una patente de un dispositivo para entrenamiento y evaluación de drag flick en hockey hierba (césped)/sala

UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA

← [EFYD] Acuse de recibo del envío

Traduzir a mensagem para: Português (Brasil) | Nunca traduzir do: Espanhol

LU León Urrego <revistaefyd@udea.edu.co> Qui, 21/07/2022 02:48

Para: Você

Diego Enrique Ramirez Goulart:

Gracias por enviar el manuscrito "Propuesta de una patente de un dispositivo para entrenamiento y evaluación de drag flick en hockey hierba (césped)/sala" a Educación Física y Deporte. Con el sistema de gestión de publicaciones en línea que utilizamos podrá seguir el progreso a través del proceso editorial tras iniciar sesión en el sitio web de la publicación:

URL del manuscrito: <https://revistas.udea.edu.co/index.php/educacionfisicaydeporte/authorDashboard/submission/350523>  
Nombre de usuario/a: diegoramirez

Si tiene alguna duda puede ponerse en contacto conmigo. Gracias por elegir esta editorial para mostrar su trabajo.

León Urrego

## ANEXO 2 – Protocolo de depósito de patente junto ao INPI

22/07/2022 870220064738  
15:14

29409161953024180

**Pedido nacional de Invenção, Modelo de Utilidade, Certificado de Adição de Invenção e entrada na fase nacional do PCT**

Número do Processo: BR 10 2022 014546 6

**Dados do Depositante (71)****Depositante 1 de 1****Nome ou Razão Social:** UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECONCAVO DA BAHIA - UFRB**Tipo de Pessoa:** Pessoa Jurídica**CPF/CNPJ:** 07777800000162**Nacionalidade:** Brasileira**Qualificação Jurídica:** Instituição de Ensino e Pesquisa**Endereço:** Universidade Federal do Recôncavo da Bahia - Pró Reitoria de Pesquisa e Pós-graduação s/número Centro**Cidade:** Cruz das Almas**Estado:** BA**CEP:** 44380-000**País:** Brasil**Telefone:** (75)36212002**Fax:** (75)36212002**Email:** cinova@ppgci.ufrb.edu.br**PETICIONAMENTO  
ELETRÔNICO**

Esta solicitação foi enviada pelo sistema Peticionamento Eletrônico em 22/07/2022 às 15:14, Petição 870220064738

**Dados do Pedido****Natureza Patente:** 10 - Patente de Invenção (PI)

**Título da Invenção ou Modelo de Utilidade (54):** SISTEMA E MÉTODO PARA TREINAMENTO E AVALIAÇÃO DO DRAG FLICK NO HÓQUEI SOBRE GRAMA

**Resumo:** SISTEMA E MÉTODO PARA TREINAMENTO E AVALIAÇÃO DO DRAG FLICK NO HÓQUEI SOBRE GRAMA Consiste em um conjunto de elementos que proporcionam o treinamento e avaliação do dragflick por atletas de hóquei sobre grama. O sistema é constituído por quatro dispositivos, sendo: o Dragflick Training Device (1), o skillpark horizontal (2), o skillpark vertical (3) e a rampa de inclinação ajustável (4). O Dragflick Training Device (1) permite a realização do dragflick repetidas vezes e de forma dinâmica, já que possui um cabo guia elástico (1.4) que proporciona o retorno da bola (1.5). Essa, por sua vez, é dotada de componentes eletrônicos capazes de mensurar aceleração, e inferir a velocidade de lançamento por meio de linguagem de programação e enviar esses dados para um smartphone via sinal bluetooth ou wi-fi. O skillpark horizontal (2) é uma superfície de grama sintética e possui demarcações (stony path) (2.2) para auxiliar na corrida durante o dragflick. Já o skillpark vertical se trata de um painel que contém a estampa de um gol, goleiro (3.3) e os respectivos alvos (3.1) passíveis de pontuação. Ainda, o dispositivo acompanha uma rampa de inclinação ajustável (4) a fim de otimizar a trajetória da bola.

**Figura a publicar:** 8**PETICIONAMENTO  
ELETRÔNICO**

Esta solicitação foi enviada pelo sistema Petição Eletrônica em 22/07/2022 às 15:14, Petição 870220064738



**Dados do Inventor (72)**

---

**Inventor 1 de 3****Nome:** DIEGO ENRIQUE RAMIREZ GOULART**CPF:** 06033851765**Nacionalidade:** Brasileira**Qualificação Fielca:** Profissional da educação física (exceto professor)**Endereço:** Avenida Jorge Leal, 300, casa B19**Cidade:** Feira de Santana**Estado:** BA**CEP:** 44073-500**País:** BRASIL**Telefone:****Fax:****Email:** diego.ramirez@outlook.com.br**Inventor 2 de 3****Nome:** REBECCA DA SILVA ANDRADE**CPF:** 03320764586**Nacionalidade:** Brasileira**Qualificação Fielca:** Professor do ensino superior**Endereço:** Artêmia Pires de Freitas, 10297**Cidade:** Feira de Santana**Estado:** BA**CEP:** 41740-520**País:** BRASIL**Telefone:****Fax:****Email:** rebecca.andrade@ufrb.edu.br**Inventor 3 de 3****PETICIONAMENTO  
ELETRÔNICO**

---

Esta solicitação foi enviada pelo sistema Petição Eletrônica em 22/07/2022 às 15:14, Petição 870220064738

**Nome:** MIGUEL ANGEL IGLESIAS DURO

**CPF:** 75137798134

**Nacionalidade:** Espanhola

**Qualificação Fiel:** Professor do ensino superior

**Endereço:** Artêmia Pires de Freitas, 10297

**Cidade:** Feira de Santana

**Estado:** BA

**CEP:** 41740-520

**País:** BRASIL

**Telefone:**

**Fax:**

**Email:** miguel.iglesias@ufba.br

#### Documentos anexados

Tipo Anexo	Nome
Comprovante de pagamento de GRU 200	Comp pagam GRU Patente UFRB.pdf
Relatório Descritivo	Relatório Descritivo.pdf
Reivindicação	Reivindicações.pdf
Resumo	4_Resumo_.pdf
Desenho	Desenhos.pdf

#### Acesso ao Patrimônio Genético

- Declaração Negativa de Acesso - Declaro que o objeto do presente pedido de patente de invenção não foi obtido em decorrência de acesso à amostra de componente do Patrimônio Genético Brasileiro, o acesso foi realizado antes de 30 de junho de 2000, ou não se aplica.

#### Declaração de veracidade

- Declaro, sob as penas da lei, que todas as informações acima prestadas são completas e verdadeiras.

**PETICIONAMENTO  
ELETRÔNICO**

Esta solicitação foi enviada pelo sistema Petição Eletrônica em 22/07/2022 às 15:14, Petição 870220064738