

Definição do Plano de Trabalho

1. Qual é o seu problema de pesquisa? Descreva o problema com as suas próprias palavras. Na sua descrição, inclua fatores conhecidos e desconhecidos. Então, enuncie novamente o problema na forma de uma questão que irá guiar a sua investigação.
2. O que você sabe a respeito da ciência do problema que poderia te ajudar a responder o seu problema de pesquisa? Enuncie o conceito científico que permeia o problema, como a conservação de energia, por exemplo.
3. Qual é sua hipótese para a resposta à sua pergunta de pesquisa? Usando o que sabe a respeito do problema e o conceito científico do problema, enuncie uma hipótese, sua melhor estimativa para a resposta para o seu problema de pesquisa. Então, descreva o raciocínio que levou você à sua hipótese, usando o que sabe a respeito do conceito científico como base para o seu raciocínio.
4. Quais variáveis você pode usar para testar a sua hipótese? Um experimento bem planejado precisa ter variáveis. Considere a sua hipótese e identifique as variáveis que irá testar durante o experimento: o que você pode medir ou observar (variáveis dependentes) e o que você pode manipular em um experimento para realizar as medições ou observações (variáveis independentes). Liste as suas variáveis. Então descreva em palavras a relação entre as variáveis previstas pela hipótese.
5. Qual experimento você poderia realizar para testar a sua hipótese? Fazendo referência à sua lista de variáveis, pense em um experimento que poderia realizar que permitiriam você manipular as variáveis de forma a fazer as medições ou observações necessárias para testar a hipótese. Liste o material e faça um esboço dos métodos que irá usar para o seu experimento. (Lembre-se que você terá que trabalhar com o material e instrumentos de laboratório disponíveis para você.)

Exemplo

Contexto do experimento:

Silvania está no time de vôlei do seu clube. Como ela e seus companheiros passam muito tempo fazendo exercícios de salto, ela se interessou pelo salto vertical em pé, que desempenha um papel importante não apenas no vôlei, mas também no basquete. Silvania sabe que o sucesso em ambos os esportes depende em grande parte da capacidade do atleta de saltar mais alto do que os adversários. Ela quer projetar um experimento em biomecânica que a ajudará a determinar quais estratégias de salto os atletas podem usar para saltar mais alto.

1. Qual é o problema?

O salto vertical em pé desempenha um papel crítico em vários esportes, especialmente no vôlei e no basquete. No vôlei, os jogadores devem acertar a bola e bloquear os golpes do time adversário saltando de uma posição em pé. No basquete, os jogadores geralmente arremessam embaixo da cesta e rebatem da posição em pé. Em ambos os esportes, a eficácia dos jogadores pode ser aumentada ao serem capazes de pular mais alto. O problema, porém, é que muitos jogadores não sabem como fazer o melhor uso da biomecânica para saltar o mais alto possível. Este é um experimento que espero fornecer informações que possam ajudar os atletas, inclusive eu, a saltar mais alto.

O que sei é que existem, de um modo geral, duas abordagens para saltos verticais de uma posição em pé. O primeiro é chamado de salto agachado. Você começa o salto em um agachamento ou agachamento modificado com os joelhos dobrados e, em seguida, salta dessa posição. Na outra abordagem do salto, você começa o salto com um movimento para baixo do corpo e dos braços que leva a uma mola para cima. O desconhecido é qual dessas duas abordagens permite que o saltador salte mais alto.

Minha pergunta é: Qual dessas duas abordagens para o salto vertical, o salto agachado ou o salto com contramovimento, fornece a biomecânica que resulta em um salto mais alto?

2. O que você sabe sobre a ciência do problema que poderia ajudá-lo a responder à sua pergunta de pesquisa?

Encontrei um site [1] e um artigo [2] que me ajuda a entender o salto vertical em pé. O conceito científico envolvido na compreensão do salto vertical é a terceira lei do movimento de Newton: para cada ação, há uma reação igual e oposta.

Basicamente, quando uma pessoa pula, ela está superando seu peso corporal, a força da gravidade que a mantém no chão. O saltador aplica força contra a superfície de onde está saltando e essa força resulta na reação igual e oposta de resistir à gravidade elevando-se da superfície do salto.

Assim, a altura de um salto pode ser entendida em termos de quanta força é exercida contra a superfície do salto. A altura é uma função da aceleração, velocidade e tempo: quanto tempo o saltador fica no ar depende da aceleração e velocidade do salto. Quanto maior a força contra a superfície de salto, maior a aceleração e a velocidade do salto e mais tempo o saltador fica no ar. A duração do tempo no ar se correlaciona com a altura do salto - "tempo de suspensão". Assim, aceleração/velocidade/tempo são fundamentais para a altura do salto. O que esse conceito científico sugere é que a biomecânica de um saltador que permite que ele aplique a maior força contra a superfície do salto levará ao salto mais alto.

3. Qual é a sua hipótese para a resposta à sua pergunta de pesquisa?

Minha hipótese é que os saltos de contramovimento serão mais altos do que os saltos da posição de agachamento. Além disso, coloco a hipótese de que quanto mais rápido for o contramovimento descendente do salto, mais alto será o salto. O raciocínio por trás dessas hipóteses vem da terceira lei do movimento de Newton. Se para cada ação houver uma reação igual e oposta, então é razoável esperar que quanto mais força for exercida contra a superfície de salto, maior será o salto. E o movimento descendente que precede o salto real aplicaria mais força contra a superfície de salto do que simplesmente pular, como uma mola enrolada, de uma posição de agachamento.

Também é lógico que movimentos contrários mais rápidos colocarão mais força na superfície de salto e, portanto, levarão a saltos mais altos. De um modo geral, então, quanto maior a força que um saltador pode aplicar contra a superfície de salto, maior a aceleração e a velocidade do salto resultante, mais tempo o saltador fica no ar e, portanto, mais alto é o salto.

4. Quais variáveis você pode usar para testar sua hipótese?

Como tenho duas hipóteses, preciso de dois conjuntos de variáveis independentes e dependentes. Para a primeira hipótese (que os saltos com contramovimento serão maiores que os saltos com agachamento), minha variável independente serão as duas abordagens diferentes da biomecânica do salto, o salto com movimento contrário e o salto com agachamento. Essas são variáveis independentes porque poderei manipulá-las em meu experimento. Minhas variáveis dependentes, o que medirei no experimento, serão as alturas dos saltos dos sujeitos em meu experimento.

Para minha segunda hipótese (que quanto mais rápido o contramovimento, maior o salto), minha variável independente será as diferentes velocidades descendentes que meus sujeitos usarão enquanto saltam. As variáveis dependentes serão as diferentes alturas desses saltos pelos sujeitos deste experimento.

5. Que experimento(s) você poderia usar para testar sua hipótese?

Experimento #1. Vou usar 6 jogadores do meu time de vôlei. Começarei treinando os jogadores nas duas abordagens da biomecânica do salto, dando-lhes oportunidades de praticar cada abordagem. Em seguida, cada jogador fará uma série de cinco saltos emparelhados relacionados à variável independente. Três jogadores farão pares consistindo primeiro de um salto agachado e depois um salto de contramovimento. Os outros três jogadores farão a dupla adversária, primeiro salto de contramovimento e depois salto agachado. (Isso é para garantir que o cansaço não afete os resultados.) Os jogadores farão seus saltos em uma configuração padrão usada para exercícios de salto: uma placa suspensa com linhas de medição marcadas nela que os jogadores tocarão na altura de seus pular. Vou registrar a altura de cada um dos saltos.

Materiais necessários: aparato de medição de salto vertical

Experimento #2. Vou usar os mesmos 6 jogadores. Pedirei a cada um que dê cinco saltos em contramovimento, cada salto da série consistindo em um impulso para baixo de uma velocidade diferente, que medirei de acordo com o tempo que leva. Vou treinar os jogadores a saltarem para uma contagem numérica desde o momento em que iniciam o movimento descendente até o ponto em que seus pés deixam a superfície de salto. Metade dos jogadores começará com um movimento lento para baixo, o primeiro contando até 5, o segundo 4 e assim por diante até uma contagem rápida até 1. A outra metade procederá de rápido para lento. Para fazer medições mais precisas da velocidade dos contramovimentos, vou filmar os saltos e cronometrar cada um deles (desde o início do movimento descendente até o ponto em que os pés estão fora da superfície) com um cronômetro enquanto assisto ao vídeo mais tarde. Vou registrar a altura de cada um dos 5 saltos da série.

Materiais necessários: aparato de medição de salto vertical; câmera de celular; cronômetro.

Referências

1. Linthorne, Nick. "Standing Vertical Jump."

<http://www.brunel.ac.uk/~spstnpl/BiomechanicsAthletics/VirticalJumping.html> (3 January 2004).

2. Linthorne, Nicholas P. "Analysis of standing vertical jumps using a force platform."

American Journal of Physics 69 (2001): 1198-1204.

Texto traduzido e adaptado de: https://labwrite.ncsu.edu/Experimental%20Design/exp_PL.htm.