

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
ESCOLA DE EDUCAÇÃO FÍSICA, FISIOTERAPIA E DANÇA
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO DE EDUCAÇÃO FÍSICA EM
BACHARELADO**

Lucas Fontoura Moreno

**TREINAMENTO DE POTÊNCIA NO *RUGBY* MASCULINO :
UMA REVISÃO DE LITERATURA**

Porto Alegre

2017

LUCAS FONTOURA MORENO

**TREINAMENTO DE POTÊNCIA NO *RUGBY* MASCULINO :
UMA REVISÃO DE LITERATURA**

Trabalho de conclusão apresentado ao curso de Educação Física da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Educação Física.

Orientador: Profº Giovani Cunha

Porto Alegre
2017

RESUMO

O *Rugby* é um esporte coletivo, de invasão, com intensas corridas e embates físicos, de alta complexidade fisiológica, com necessidade de alto desenvolvimento físico. Mesmo com tantas capacidades biomotoras a serem trabalhadas o estudo se refere mais ao assunto sobre potência, por causa da exigência tanto individual quanto coletiva. O presente estudo tem por objetivo fazer uma revisão narrativa sobre o conceito de potência, seus tipos de treino e sua aplicabilidade em esportes coletivos, enfatizando prioritariamente sua aplicação nos *Rugbys Union* e *Sevens*, modalidades com maior número de equipes no país (CBRu).

Por ser um esporte novo no estado de caráter amador, mas com grandes evoluções ao longo dos últimos 10 anos, é importante conhecer e salientar os caminhos que já foram traçados para chegar ao sucesso do esporte, havendo assim melhora na qualidade dos trabalhos desenvolvidos nos clubes, estados e país. As pesquisas sobre a modalidade no Brasil hoje é escassa, então o estudo serve também para embasar futuras pesquisas na área e suas aplicabilidades.

Serão utilizadas as bases de dados do SCOPUS, do Portal de Periódicos da CAPES e do ISI Web of Science, com as palavras chaves em inglês e português *power*, *training*, *Rugby*, força, potência, *sprint*, velocidade, bem como suas combinações. Para a construção desse trabalho foram encontradas 304 referências, classificadas em três grupos de acordo com a sua proximidade com o tema a ser desenvolvido no presente estudo: Grupo 1, tratam diretamente do tema de potência aplicada ao *Rugby*; Grupo 2, tratam do tema de potência aplicada ao *Rugby* de maneira mais genérica; Grupo 3, não são relacionados ao tema de potência aplicada ao *Rugby*.

Os atletas são subdivididos em *Fowards* e *Backs*, nessa revisão narrativa, descrevendo o perfil dos atletas eles se encontram na faixa etária dos 20 aos 30 anos de idade; pesam de 85kg a até 112 kg, dependendo da posição em que jogam; e a média de altura variou entre 177 cm a 187 cm. Foi constatado por vários pesquisadores que geralmente os *Fowards* são mais fortes enquanto os *Backs* são mais rápidos.

Há algumas formas de desenvolver potência, como HIIT, pliometria, *sprints* e levantamento olímpico. Uma boa forma de desenvolver a habilidades e melhorar performance é realizando mini jogos específicos, difícil de mensurar mas possível e ainda consegue desenvolver o físico e o tático em conjunto (GAMBLE, 2004). Importante priorizar o tempo de treino na academia e no campo, o desenvolvimento da potência não pode ser visto como substituição para os *sprints* repetidos e de velocidade total por exemplo. Constatou-se que a boa capacidade aeróbica auxilia na melhora das demais capacidades. A potência é o mecanismo chave para o sucesso, e que a aceleração surge como resolução para um bom desempenho tanto individual quanto coletivo dentro do esporte *Rugby* sendo ele *Union* ou *Sevens*.

Palavras chave: *Power, Training, Rugby, Força, Potência, Sprint, Velocidade.*

ABSTRACT

Rugby is a collective, invasive sport, with intense races and physical attacks, of high physiological complexity, in need of high physical development. Even with so many biomotor skills to be worked, the study refers more to the subject of power because of both individual and collective requirements. The purpose of this study is to provide a narrative review of the power concept, its types of training and its applicability in collective sports, with emphasis on its application in the Rugby Union and Sevens, modalities with the largest number of teams in the country (CBRu). As a new sport in the state of amateur character, but with great evolutions over the last 10 years, it is important to know and highlight the paths that have already been drawn to reach the success of the sport, thus improving the quality of the work developed in the clubs, states and country. Research on modality in Brazil today is scarce, so the study also serves as a basis for future research in the field and its applicability. The databases of SCOPUS, CAPES Journal Portal and ISI Web of Science will be used, with the key words in English and Portuguese power, training, Rugby, strength, power, sprint, speed, as well as their combinations. For the construction of this work 304 references were found, classified in three groups according to their proximity to the theme to be developed in the present study: Group 1, deal directly with the theme of power applied to Rugby; Group 2, deal with the power theme applied to Rugby more generally; Group 3, are not related to the theme of power applied to Rugby. The athletes are subdivided into *Forwards* and *Backs*, in this narrative review, describing the profile of the athletes they are in the 20-30 age group; weigh from 85kg to 112kg, depending on the position they play; and the mean height ranged from 177 cm to 187 cm. It has been found by many researchers that *Forwards* are generally stronger while *Backs* are faster. There are some ways to develop power, such as HIIT, plyometrics, sprints and Olympic lifting. A good way to develop skills and improve performance is by performing specific mini-games, difficult to measure but possible, and can still develop the physical and tactical together (GAMBLE, 2004). Important to prioritize training time in the gym and in the field, power development can not be seen as replacement for repeated and full speed sprints for example. It was verified that the good aerobic capacity helps in the improvement of the other capacities. Power is the key mechanism for success, and that acceleration comes as resolution for a good performance both individual and collective within the Rugby sport being Union or Sevens.

Key-words: *Power, Training, Rugby, Força, Potência, Sprint, Velocidade.*

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos que cruzaram pela minha vida nesse tempo, em bons e maus momentos, muito aprendi e bastante tenho a evoluir sempre. Mas fica um carinho especial a quem me ajudou, a quem me ouviu e a quem me fez rir.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CBRu – CONFEDERAÇÃO BRASILEIRA DE *RUGBY*

CK - CREATINA QUINASE

IRB – INTERNATIONAL RUGBY BOARD

RM – REPETIÇÃO MÁXIMA

LDH – LACTATO DESIDROGENASE

PFK - FOSFOFRUTOQUINASE

UAR – UNIÓN ARGENTINA DE RUGBY

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Interdependência entre as capacidades biomotoras.....	21
Figura 2 - Curva força-velocidade.....	29
Figura 3 - Curva força x velocidade relacionando com a potência.adaptada de	30

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Comparativo entre a modalidade olímpica e a de XV	14
Quadro 2 - Etapas sensíveis das capacidades biomotoras de acordo com a idade	22
Quadro 3 - Divisão da potência cíclica e acíclica de acordo com número de séries, repetições, intervalos entre as séries, ritmo de execução e percentagem ótima da carga.....	26
Quadro 4 - Tabela de sugestões de exercícios para membros superiores e inferiores e suas cargas ótimas para cada objetivo.....	37

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO E OBJETIVO.....	11
2 METODOLOGIA	13
3 REVISÃO NARRATIVA	14
3.1 <i>RUGBY</i>	14
3.2 GRUPOS DE JOGADORES	15
3.3 FASES DO JOGO.....	16
3.4 MECANISMOS E EFEITO DO TREINAMENTO.....	17
3.5 MECANISMOS E EFEITO DO DESTREINAMENTO.....	19
3.6 DEMANDAS FISIOLÓGICAS DO <i>RUGBY</i>	20
3.7 POTÊNCIA.....	26
3.8 TIPOS DE TREINO DE POTÊNCIA.....	30
3.9 PERIODIZAÇÃO DO TREINAMENTO DE POTÊNCIA	35
3.10 POTÊNCIA NO <i>RUGBY</i>	38
4 CONCLUSÃO	42
REFERÊNCIAS.....	43

1 INTRODUÇÃO E OBJETIVO

O *Rugby* foi criado na Inglaterra, no ano de 1823, sendo trazido para o Brasil no final do século XIX. Inicialmente foi concebido como uma variação do futebol. Ao longo do tempo, surgiram algumas categorias desse esporte, com variação nas regras e ambientes nos quais o jogo é disputado, com destaque para 6 delas: *Rugby Union* (modalidade mundial), *Rugby League*, *Rugby Sevens* (modalidade olímpica), *Rugby* em cadeiras de roda, *Rugby* de areia e *Rugby* subaquático.

O *Rugby* é um esporte coletivo de intensas corridas e embates físicos. E por ser um esporte de alta complexidade fisiológica, é notório a importância do desenvolvimento das capacidades biomotoras, tanto para melhora de performance quanto para prevenção de lesões. O atleta tem que ser desenvolvido ao seu máximo em força, resistência, velocidade, coordenação e flexibilidade, podendo elas serem trabalhadas isoladamente ou combinadas. De acordo com McMaster et al. (2013), força e potência são componentes cruciais em todos os esportes de contato. Mesmo as demais valências sendo importante, o estudo se atem em enfatizar a potência, pois é vista sendo exigida em diversos momentos individuais e coletivos.

No estado do Rio Grande do Sul, segundo maior pólo de *Rugby* do Brasil, o esporte tem origem no ano de 2001. Na época, haviam escassas informações sobre os tipos de treinamento físico e técnico adotados para o desenvolvimento da modalidade no país, nos últimos 10 anos, todavia, houve um crescimento do esporte no Brasil, com o surgimento de novos times e desenvolvimento de categorias de base em diversos clubes, elevando o nível de exigência física, tática e técnica. O Rio Grande do Sul é um exemplo dessa mudança, pois atualmente conta com três clubes representando o Estado no campeonato de maior importância nacional, o Super 16, antigo Super 8.

No Brasil, existem alguns estudos sobre o *Rugby* relacionados à sua história, motivação, VO₂ máximo, força, *Rugby* infantil e perfil antropométrico dos atletas, entretanto, não há estudos que abranjam a valência física potência aplicada à modalidade no país. Devido ao fato de trabalhar com preparação física no *Rugby* e acreditar que a potência é uma demanda fisiológica chave

para o jogo, gostaria de desenvolver um estudo capaz de trazer à luz algumas informações relativas ao desenvolvimento da potência aplicada a esse esporte. Sendo assim, o presente estudo tem por objetivo fazer uma revisão narrativa sobre o conceito de potência, seus tipos de treino e sua aplicabilidade em esportes coletivos, enfatizando prioritariamente sua aplicação nos *Rugbys Union* e *Sevens*, modalidades com maior número de equipes no país (CBRu).

2 METODOLOGIA

O presente estudo fez uma revisão narrativa sobre o treinamento de potência, seus tipos de treinamento e como é aplicado nos esportes coletivos, mais especificamente no *Rugby*. Para isso, serão utilizadas as bases de dados do SCOPUS, do Portal de Periódicos da CAPES e do ISI Web of Science, com as palavras chaves em inglês e português *power*, *training*, *Rugby*, força, potência, *sprint*, velocidade, bem como suas combinações. Para a construção desse trabalho foram encontradas 304 referências, classificadas em três grupos de acordo com a sua proximidade com o tema a ser desenvolvido no presente estudo:

- Grupo 1: Tratam diretamente do tema de potência aplicada ao *Rugby*;
- Grupo 2: Tratam do tema potência aplicada ao esporte e fazem referência ao *Rugby*;

Os trabalhos relacionados foram selecionados e, ao final, 101 referências foram utilizadas para a construção da revisão de literatura desse projeto.

3 REVISÃO NARRATIVA

3.1 RUGBY

O *Rugby* se originou na cidade de *Rugby* na Inglaterra em 1823 com a lenda de Webb Ellis e segundo Gabbett (2008), hoje esse esporte tem uma forte tradição em países como Austrália, Nova Zelândia, África do Sul, Fiji, Samoa, França, Inglaterra, Gales, Escócia e Irlanda quando se trata de *Rugby League* e se for o esporte tradicional poderíamos acrescentar, países como Tonga, Argentina e Itália. É um esporte intermitente com momentos que exigem alta intensidade (correr e passar, correr em velocidade, derrubar o adversário), separado por curtas atividades de baixa intensidade (esperar, trote leve e caminhadas). Conforme, Duthie, Pyne e Hooper (2003), a IRB (*International Rugby Board*), consta com 92 equipes nacionais.

O *Rugby* tem crescido cada vez mais no Brasil, e o trabalho que vem sendo desenvolvido pela CBRu (Confederação Brasileira de Rugby) é promissor e atrai muitas pessoas pela questão filosófica do desenvolvimento de valores (em um esporte coletivo tão forte quanto nas artes marciais) e também chama pessoas pela questão do desenvolvimento físico, e pela “batalha” que é dentro do campo. A Confederação organiza competições nas modalidades Seven e Union, que serão explicadas abaixo:

Quadro 1 – Comparativo entre a modalidade olímpica e a de XV.

<i>RUGBY UNION (XV)</i>	<i>RUGBY SEVENS (7)</i>
80 minutos divididos em dois tempos de 40 minutos	Dois tempos de 7 minutos, com intervalo de 5 minutos.
Composto por 15 jogadores em cada time e 8 reservas	Composto por 7 jogadores em cada time e 5 reservas
70 metros de largura e 100 metros de comprimento	70 metros de largura e 100 metros de comprimento
	Jogo mais intenso em função de ter menos jogadores no mesmo
Média de 1 partida por semana	Média de 6 jogos por final de semana

FONTE: Adaptado de Schuster, Robineau, Natera, Gabett et al. (2017) e Duthie, Pyne e Hooper (2003)

Comparando um jogo de XV e um torneiro e Sevens entre os Backs: o torneio de sevens acaba por girar em torno de 70 a 84 minutos ao longo dos dois dias, analisando a quantidade de jogadores e dinâmica no mesmo tamanho de campo, constatou-se que os Backs do Sevens percorrem 51% a mais de distância e entram em contato (atacando ou defendendo) 40% a mais que os backs do XV, conforme os pesquisadores Schuster, Robineau, Natera, Gabett et al. (2017).

Em ambas as modalidades o objetivo do jogo é avançar com a bola até o final do campo adversário e apoiá-la no chão fazendo o try (o ponto no *Rugby*). A bola deve ser passada para trás, mas pode ser carregada para frente correndo ou chutando para o território adversário. (GABBETT, KING, JENKINS, 2008).

3.2 GRUPOS DE JOGADORES

Para uma melhor compreensão do assunto abordado no trabalho, é preciso entender as subdivisões por função dos jogadores nos tipos de *Rugby* abordados nesse estudo:

BACKS: são responsáveis pelo jogo aberto, imprimindo velocidade ao jogo. São os atletas mais rápidos, responsáveis por acharem os espaços no campo e atacar com velocidade do mesmo modo que cobrem o fundo de campo na defesa.

FOWARDS: os mais fortes do time, são responsáveis principalmente pelas fases estáticas, aglomeram a defesa em pontos do campo, forçando-a a criarem espaços. Estão mais envolvidos nos embates físicos e nas formações fixas.

Os mesmos estão divididos por suas atuações dentro de campo, e há características que os diferem nesses subgrupos, tanto nas capacidades biomotoras quanto na questão estrutural do corpo do indivíduo. Os jogadores de *Rugby* têm uma diversificada gama de atributos físicos e para cada posição as principais características são: Pilares e *Hooker*, força e potência; 2ª linhas, potência; Asas e Oitavo, força, potência, velocidade, aceleração e resistência; Meia-*scrum* e Abertura, resistência, velocidade e aceleração; Centros, força,

velocidade e potência; e por último Pontas e *Fullback*, velocidade. Isso faz do *Rugby* um esporte atípico quando comparado a outros esportes em equipe na qual a homogeneidade dos atributos físicos e de desempenho são mais comuns. (DUTHIE, PYNE E HOOPER, 2003)

A principal diferença encontrada nos estudos que relacionam esses dois grupos está na altura, peso e percentual de gordura dos atletas. No *Rugby XV* tal como no *League* a média de altura encontrada foi 187 cm (DELANEY THORNTON, PRYOR ET AL., 2016), 182 cm (MCMASTER, 2013), e especificando nesses pequenos grupos Vretaros (2015) e Carlson, Carter, Patterson, et al.(1994), encontraram 186 cm e 182 cm para *Fowards* e 176 cm e 177 cm para *Backs* respectivamente, Maud (1983) afirma que quanto mais alto o nível de jogo mais claro é a distinção da estatura entre *Fowards* e *Backs*. Relacionando essas diferenças ao peso dos indivíduos, Tong Bell, Ball et al (2001) e Quarrie, Handcock, Toomey, et al. (1996) afirmam que *Fowards* são mais pesados que *Backs*. Em 1998 Dacres-Manning realizou um estudo no qual constatou que a média de peso dos jogadores da primeira linha era de 112,8 +- 5,7 kg, que o restante dos *Fowards* e os três-quartos, pesavam em média 108,3 +- 5,3 kg e 89 +- 6,8 kg respectivamente, confirmando esta teoria Vretaros (2015), averiguou 100,6+-17,7 kg e 85,67+-8,5 kg. Isto pode ser devido a massa magra, por realmente realizarem mais força mas também devido a massa gorda e segundo Williams, Baker, Cooper, et al. (1995) os *Fowards* tem grande massa absoluta e mais massa de gordura livre do que os *Backs*, mas isso não é uma surpresa pois Bell (1973) afirma que essa característica pode proteger nas situações de contato mesmo ocasionando desvantagens na aceleração e na corrida. Na narrativa deste estudo não foi encontrado dados dessas características para a modalidade olímpica. Mas acreditasse que as características se assemelhem aos *Backs*, pelos recursos das demandas fisiológicas utilizadas dentro de campo no jogo.

3.3 FASES DO JOGO

De acordo com Collinet e Nérin (2006), existem duas principais fases em um jogo de *Rugby*: fase estática e fase de movimento. Cada uma delas é subdividida em duas categorias, conforme explicado abaixo:

- **Fase estática:**

a) *LINE-OUT*: é a outra formação estática que tem no jogo, acontece quando a bola sai pela linha lateral. Os dois times se posicionam perpendicular a linha lateral e paralelamente ao time adversário formando um corredor, onde podem simplesmente saltar, ou levantar um companheiro para recuperar a posse de bola. A equipe que tem o direito de jogar a bola para o reinício da partida tem vantagem por causa dos códigos estabelecidos do seu próprio time, mas o lançador tem que jogar a bola no meio do corredor, podendo assim haver disputa entre os dois times

b) *SCRUM*: é uma forma de reinício de jogo (formação estática), após uma infração leve como deixar a bola cair para frente (knock-on) ou passar a bola com as mãos para frente (*foward-pass*). É uma disputa física de oito contra oito pessoas, no *Rugby Union*, formando como se fosse uma “aranha”

- **Fase de movimento:**

- a) *MAUL*: outra formação de movimento acontece quando o portador da bola entra em contato com o adversário sem ser levado ao solo. O maul surge quando o portador da bola e mais um de cada equipe pelo menos, unem forças (em contato), avançando em direção ao *in-goal* adversário.
- b) *RUCK* : uma formação de movimento (acontece no jogo sem pausas) que se origina do *tackle*, é uma das formações móveis com disputa de bola no solo.

3.4 MECANISMOS E EFEITO DO TREINAMENTO

Segundo Komi (2002) treinamento gera adaptações tanto quanto nos sistema neuromuscular como no músculo-esquelético, criando “respostas” ao estímulo ocasionado durante a sessão, na qual tem um relação direta com as mudanças na força e na potência. O desenvolvimento, manutenção ou falta de estímulo afetará diretamente a força e potência dos movimentos específicos ou esportivos de treinamento podendo ser exemplificado em exercícios como agachamentos, supino, saltos verticais e horizontais (BURTON, 2002).

Refletindo sobre o assunto temos que estar sempre criando novos estímulos ou desafios para os atletas superarem, não sendo necessariamente algo complexo. Folland e Willians (2007), afirmam que quando um atleta está

exposto a um novo estímulo, seja ele um novo exercício, metodologia, mudança da frequência, intensidade e/ou volume, inicialmente nas duas, quatro primeiras semanas, o corpo sofrerá alterações neuromusculares e uma mínima mudança morfológica. Essas mudanças podem ter aumento ou diminuição na coordenação intermuscular, fibras de ativação, recrutamento e frequência de disparo de acordo com Hakkinen (1994). Esses três autores se corroboram com a idéia de que essas alterações também podem ser acompanhadas de um aumento ou diminuição da sincronização dos potenciais de ação e um diminuir ou aumentar a co-ativação de antagonistas levando a uma redução ou melhora da força dinâmica e produção de energia respectivamente. Além disso outras adaptações podem ser encontradas ao longo do tempo (2-16 semanas ou mais), sendo elas: aumento ou diminuição na área de secção transversal, tamanho miofibrilar, tamanho do músculo, rigidez musculotendínea e espessura o que acarreta diretamente no aumento ou diminuição da força e da produção de energia, segundo os autores citados acima.

Os mesmos, concluem que há uma grande quantidade de materiais na literatura sobre adaptações neuromusculares e morfológicas e a influência no desenvolvimento ou perda de força e potência. Mas há falta de pesquisa investigando o treinamento e seus efeitos no desenvolvimento, retenção e decadência sobre força e potência em atletas de elite do *Rugby League*, *Rugby Union* e *Sevens*.

O'Connor, Crowe (2008); Hoffman, Cooper, Wendell, et al (2004); Stone, Sanborn, Smith, et al. (1999); Wenzel, Perfetto (1992), investigaram a alta frequência e os efeitos mecânicos na potência de perna e constataram que há uma melhora com taxa média de 0,4% por semana. Isso nos mostra que o IRV requer trabalhar próximo da força máxima otimizando assim o recrutamento das unidades motoras e ativação da maior parte das fibras de contração rápida, que são responsáveis pela produção e possível desenvolvimento da potência nos membros inferiores segundo McBride, Triplett-McBride, Davie, et al (2002); Wilson, Newton, Murphy, et al (1993). Os efeitos de uma alta frequência de treino por semana para a potência de membros superiores não foram investigados devido a escassez de material na literatura, de acordo com McMaster (2013).

Os maiores benefícios de treinamento ocorrem quando é simulado o treino com estímulos de padrões movimentos específicos e usada as demandas fisiológicas do esporte. E no *Rugby* há um alto número de colisões por isso é necessário desenvolver força e potência nos jogadores. King et al., encontraram que em jogadores profissionais de *rugby*, em média, as ações de alta intensidade duram 4 segundos seguidos aproximadamente de 21 segundos de atividades de baixa intensidade, mas que mesmo assim poderiam haver trabalhos contínuos de alta intensidade tão longos quanto 35 segundos. Juntando esses dados é perceptível que é preciso de treinos específicos anaeróbios aláticos, anaeróbico glicolítica e do sistema de energia aeróbia.

3.5 MECANISMOS E EFEITO DO DESTREINAMENTO

É importante também salientar o que ocorre com o destreinamento da potência, pois nos permite determinar o mínimo e o máximo de tempo que a potência pode deixar de ser trabalhada antes de um novo estímulo. De acordo com Hortobagyi, Houmard, Stevenson et al. (1993), no tempo de duas semanas com os treinos encerrados, o CMJ e DJ obtiveram melhora de 3,2% e 4,5% respectivamente,, enquanto que, o *squat jump*(SJ) teve um decréscimo de 3,8%. Em um outro estudo, avaliando jogadores da elite de *Rugby Union*, da seleção francesa, na qual praticaram cinco atividades de *Rugby* por semana mas sem trabalho de resistência ou força por 6-12 semanas, puderam observar que a qualidade do salto vertical (salto com contra movimentos, salto em profundidade e agachamento com salto estático), é capaz de ser mantida (0,5-5,0%), (BABAULT, et al, 2007).

Pelo pensamento lógico e de acordo com McMaster (2013), esse fato, de manter uma alta performance nos saltos mesmo após um longo período sem treinar especificamente a potência, deve-se ao fato natural da exigência física dentro de campo com o jogo de *Rugby*, esses estímulos possivelmente mantêm o bom rendimento nos saltos verticais. Porém foram encontrados resultados contrários, Schneider et al. (1998), achou perda de 4,8% até 2,9% no salto vertical em jogadores canadenses após 16 semanas, depois da época competitiva, então podemos constatar que o estímulo de treino para manter uma performance do salto é imprópria na época de competição e provavelmente causará perda de potência nos membros inferiores.

Como as informações são controversas, havendo ganhos e perdas de potência dos membros inferiores em *off-season*, demonstrando resultados inconclusivos, podemos constatar que há diversas variáveis a serem analisadas. McMaster et al. (2013), sugere que acha mais estudos nessa área, ainda mais se referindo ao *Rugby Inion*, *Rugby League* e futebol americano.

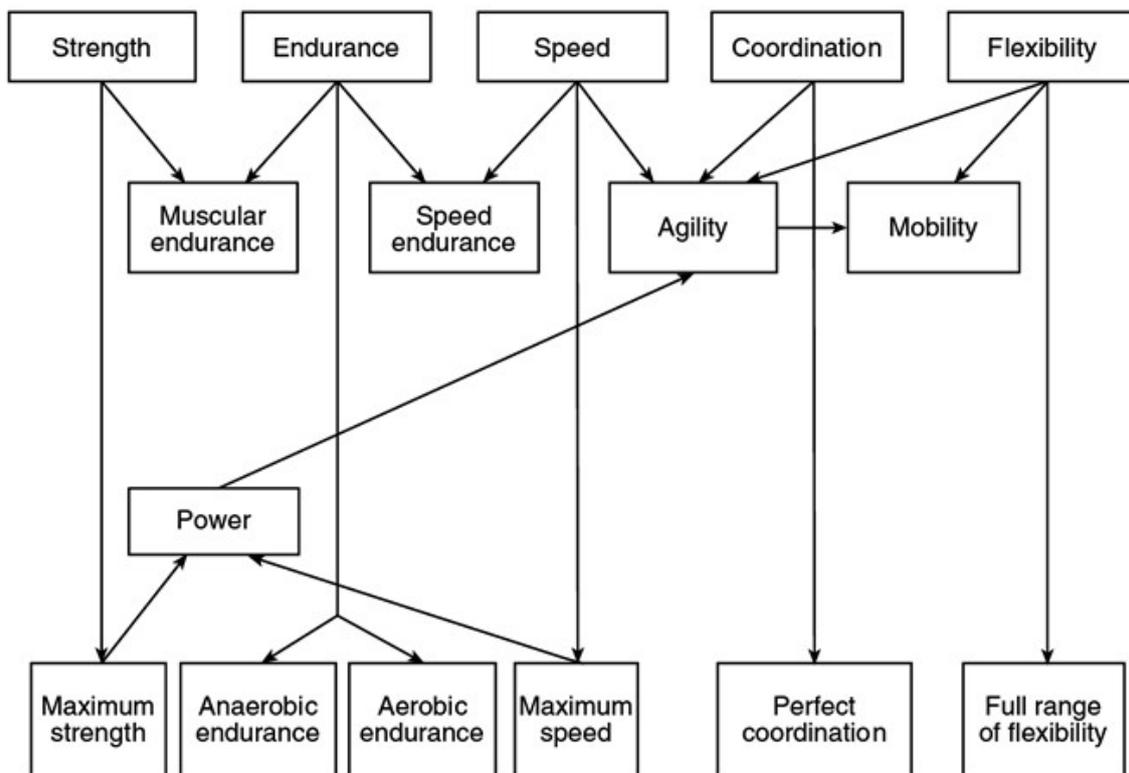
3.6 DEMANDAS FISIOLÓGICAS DO RUGBY

É importante entendermos o que são as capacidades biomotoras, e de acordo com Bompa (2002), isto é a capacidade de um indivíduo executar um exercício como algo natural. Já a Unión Argentina de *Rugby* (UAR, 2004), afirma que são capacidades essenciais para a prática desportiva. Por ser um assunto que tem demasiadas classificações, não será aprofundado e só haverá uma abrangente noção do que são, pois servirá somente para dar uma idéia geral sobre o assunto que se segue.

Podendo desempenhar a atividade relacionada com ela mesma ou combinando com demais capacidades biomotoras, são em grande parte advinda de herança genética (UAR, 2004; BOMPA, 2002) (figura 1). E é importante saber em qual momento do crescimento do indivíduo essas capacidades físicas estão mais sensíveis ao desenvolvimento (figura 2), não é que não se consiga desenvolver em outras épocas, mas, somente é a fase sugerida para maiores evoluções nos praticantes/atletas.

Na página que segue, é apresentada a Figura 1- Interdependência entre as capacidades biomotoras.

Figura 1- Interdependência entre as capacidades biomotoras.



Fonte: Bompa, T. Periodização: teoria e metodologia do treinamento, 2002.

Cada atividade tem uma capacidade dominante: quando a carga é bastante alta, está caracterizando um exercício de força; quando maximiza a rapidez e frequência do movimento, trata-se de um exercício de velocidade; quando a distância, a duração ou o número de repetições é importante, é mostrado dominância de resistência; e ainda quando é exigido um alto grau de complexidade, denomina-se a prevalência da coordenação. (BOMPA, 2002). A Unión Argentina de *Rugby* (2004) traz na sua literatura um breve “conceito” sobre cada uma das capacidades relacionando as crianças e adolescentes: força, diversos estudos demonstram que há maior ganho de força devido ao crescimento, respondendo melhor a coordenação neuromuscular; velocidade, na qual se trabalha com distâncias curtas, causando assim estímulos no sistema neuromuscular; resistência, onde podemos obter ganhos exercendo atividades com maiores riquezas motriz; e coordenação, atividades que exijam estimular o sistema neuromuscular, na qual possa haver a maior gama de estímulos motores variados.

Durante os anos iniciais de treinamento, Bompa (2002) acredita que todas as capacidades devem ser desenvolvidas, construindo uma base sólida para a futura especialização. E a UAR (2004) complementa que deve ser evitada a especialização precoce, o que limita e dificulta os novos aprendizados. Então programas de formação multifacetados, cuidando o desenvolvimento das coordenações neuromusculares beneficiam o treinamento das capacidades biomotoras.

Quadro 2 – Etapas sensíveis das capacidades biomotoras de acordo com a idade.

ETAPAS SENSÍVEIS DAS CAPACIDADES BIOMOTORAS DE ACORDO COM A IDADE												
6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
COORDENAÇÃO												
VELOCIDADE												
FORÇA-POTÊNCIA												
RESISTÊNCIA												

Fonte: Adaptado de (UAR, 2004).

De forma geral, conseguimos compreender que cada modalidade tem suas capacidades biomotoras dominantes, o que define as especificidades a serem trabalhadas de acordo com o desenvolvimento de cada capacidade. Se tomarmos o esporte *Rugby* como exemplo, provavelmente as capacidades biomotoras que mais se trabalham são a resistência (por ser um jogo extenso), além disso, Duthie (2006) reforça que há melhora da capacidade aeróbica, o que conseqüentemente ajudará na recuperação das atividades de alta intensidade e força (desporto com diversos momentos de colisões entre os atletas), mas esses fatos não são excludentes para trabalhar velocidade e coordenação, além é claro de exercer uma evolução combinando duas capacidades concomitantemente. Como por exemplo, o tema do estudo, que é um trabalho sobre potência que nada mais é do que uma fusão entre força e velocidade.

As valências físicas como força, potência, velocidade, resistência aeróbica e anaeróbica, flexibilidade e equilíbrio são habilidades desenvolvidas para melhorar a saúde e o esporte de alto rendimento. Através disso, diferentes metodologias de treinamento são desenvolvidas com o intuito de abranger o conhecimento e aprimorar a periodização do treinamento. Conhecimento que

segundo Badillo e Ayestarán (2001), vem primeiramente pela experiência da prática vivida pelos treinadores com seus esportistas e por consequência são advindos de estudos de laboratórios e pesquisas científicas.

Duthie (2006) concluiu que o *Rugby* exige alta demanda física, tática e habilidades básicas específica do esporte. Quando o assunto abordado abrange preparação ou desenvolvimento físico é possível ter um grande leque de temas a serem discutidos, mas de acordo com o objeto de estudo, é evidente que o ponto a ser debatido é a potência, uma capacidade chave dentro do esporte. Então, no *Rugby* a potência é uma das valências mais importante dentro do desporto, por causa de diversas situações ocorridas no jogo. A potência nada mais é do que força multiplicada pela velocidade. Quanto maior a resistência, maior será a relação entre força e velocidade. Uma aplicação maior de força pode levar a uma melhora na potência, isso ocorre com o aumento da velocidade no deslocamento ou na execução de um gesto esportivo (BADILLO; AYESTERÁN, 2001). Segundo Dan Baker (2017) quando as velocidades são altas e a aceleração contínua até a amplitude final do movimento isso acaba por caracterizar um exercício de potência. E para abordar melhor o assunto entraremos mais adiante e a fundo no tópico sobre tipos de treino que envolve pliometria de membros inferiores e superiores, sprints (tiros de curta distância e duração), arranque ou *snatch* arremesso, e arremesso desenvolvido ou *clean and jerk*.

Gabbett (2008) ainda descreve que as demandas fisiológicas de um jogo de *Rugby* são complexas, requer que os jogadores tenham alto desenvolvimento de velocidade, agilidade, força e potência muscular, e potência aeróbica máxima. Fundamentando que ele é um esporte de invasão e colisão, de longa duração, mas com atividades intermitentes de alta intensidade ao mesmo tempo, há alto impacto físico, exigindo bastante força e potência dos jogadores. Durante uma partida de *Rugby* há variação entre ações de altas intensidades (corridas de velocidade, tackles, rucks, mauls) seguidos de pausas curtas ou períodos de baixas intensidades (corridas de baixa velocidade ou momentos de espera para a próxima ação), por isso se torna um esporte de demanda física complexa, por exigir de tantas valências físicas ao extremo como alto poder de velocidade, agilidade, força, potência e potência aeróbica (GABBETT et al, 2008).

Todos os jogadores estão envolvidos em situações de ataque e defesa. Mas os quinze (*Rugby XV* e treze no *league*) jogadores são divididos em dois grandes grupos, *Fowards* e *Backs*. As posições do time dependem das características individuais de cada jogador (pilar, *hooker*, segunda linha, asa, oitavo, *half-scrum*, abertura, centro, ponta e *fullback*). Os *Fowards* tem maior predominância em situações de colisão enquanto os *Backs* gastam mais tempo em corridas, (GABBETT, 2008).

Transformando alguns desses dados em números, Vretaros cita Austin e Kelly (2014), ratificam que jogadores de *Rugby XV* percorrem uma distância de 4,5 a 8,5 quilômetros por partida, corroborando com a informação Delaney, Thornton, Dascombe *et al.* (2016) trazem no seu estudo a variação de 4 a 7,5 quilômetros, e essa variante ocorre por causa dos papéis desempenhados por cada posição em campo. E para percorrerem essa distância ao longo desses oitenta minutos é significativo ter uma boa capacidade de VO₂, Brewer, Davis e Kear (1994), relataram um VO₂ máx. de 56,4 mL/kg/min para *Fowards* e 55,4 mL/kg/min para *Backs* em jogadores profissionais de *League* e se tratando de nível internacional, Larder (1992) reporta que a média de captação máxima de oxigênio é de 62,6 mL/kg/min. Além de boa capacidade aeróbica é importante destacar e ressaltar a importância da capacidade de produzir força, geralmente apresentam-se testes de 1RM para agachamento e supino, Appleby (2011) encontrou uma média de 179,1 kg e 146,8 kg respectivamente para jogadores profissionais de *Rugby Union*, enquanto Baker e Nance (2001) acharam valores médios de 165 kg e 130 kg para os mesmos exercícios em jogadores profissionais de *Rugby League*, mas em contrapartida e continuando assim analisando atletas do mesmo nível de *League*, Meir (1993) encontrou, uma média maior para o 1RM de agachamento para *Fowards* e *Backs*, com os valores de 188 kg e 168 kg e uma média menor para o supino com 119 kg e 113 kg, respectivamente.

No *Rugby Union* os *fowards* tem atividades mais freqüentes e de longa duração que os *backs* com média de tempo de 4" e raramente chegando a 15", em compensação os *backs* mais externos apresentam dados de descanso ativo de 100" comparado aos *fowards* com 20", o que acaba por mudar as metodologias e especificações usadas com esses grupos na preparação física. (DEUTSCH, MAW, JENKINS, REABURN, 1998; DUTHIE, PYNE, HOOPER,

2002; DEUTSCH, KEARNEY, REHRER, ???). Já em outro estudo de Duthie et al.(2016) foi averiguado em 67 jogadores da elite do *Rugby Union* que em 33 partidas o tempo de descanso entre as ações foram similares, o tempo de esforço estático está abaixo dos 35% e dos 10% dentro dos 80 minutos jogados para *Fowards* e *Backs* respectivamente, e agregando a informação de que o grupo de jogadores mais pesados realizam 0,56 +- 0,36 e dos jogadores mais leves 0,36 +- 0,17 de ocorrências de impacto por minuto.

Sabe-se que *Fowards* tem mais força do que os *Backs*, que consequentemente são mais velozes (Miller, Quievre, Gajer, et al., 1996). E que o *Rugby* requer altos níveis de força e potência muscular para o feito, particularmente para os *Fowards* nos *scrums*, *rucks* e *mauls* de acordo com Miller e Hendy (2000); e Robinson e Mills (2000). Quarrie e Wilson (2000), constataram que a força no *pack* de *Fowards* no *scrum* gira em torno de 6210 a 9090 newtons. A primeira linha (Pilares e *Hooker*) necessita de mais força, principalmente na região cervical, pois estão diretamente expostos ao impacto e compreensão de ambos os lados. No *Rugby* do mais alto nível os Pilares geram 1420 +- 320 N; 2^{as} Linhas, 1450 +- 270 N; e os 3^{as} (Asas e Oitavo), produzem 1270 +- 240 N de força.

Tratando-se de *Rugby Sevens*, a média de corrida por jogo é de 1500m sendo 250m dele em alta velocidade (maior do que 5 m/s), com picos de velocidade média de 8 m/s (7,9 +- 0,8 m/s para *fowards* e 8,4 +- 0,7 m/s em relação aos *backs*), cada jogador carrega a bola 3,5 +- 2,5, realiza tackles 2,4 +- 2,3 e participa de 2,3 +- 3,9 rucks por partida segundo Ross, Gill, Cronin (2014). A média das ações duram em torno de 28" a 33" e o descanso ativo em torno de 38" a 45". (SUAREZ-ARRONES, NÚÑEZ, SÁEZ DE VILLAREAL, GÁLVEZ, SUAREZ-SANCHEZ, MUNGUÍA-IZQUIERDO, 2015; ROSS, GILL, CRONIN, 2015).

Por causa da grande variabilidade de atividades entre as partidas e a falta de diferenças posicionais é sugerido que a preparação física no sevens deva ser feita em conjunto de habilidades exigidas e em durações e intensidades esperadas de acordo com Schuster, Robineau, Natera, Gabett et al. (2017). Garantir que pratiquem o esporte deles proporcionando uma preparação física aliada as habilidades do atleta, no qual conseguirá aplicar e expressar seu máximo potencial.

3.7 POTÊNCIA

Potência é o resultado da massa deslocada com a velocidade exercida sobre ela. A maior velocidade com carga baixa, gera média ou baixa potência trabalhando maior velocidade, e a maior carga com menor velocidade, gera média ou baixa potência trabalhando maior força. Então concluímos que para obtermos a potência ótima tem que haver um equilíbrio entre carga e velocidade.

Além disso, McMaster *et al* (2013) definiu a potência muscular como o produto da força e da velocidade ou a quantidade de trabalho produzido por unidade de tempo. A potência é geralmente avaliada durante movimentos explosivos como arremesso de medicine ball, supino arremessado, saltos com contra movimento, tanto vertical quanto horizontal, saltos em profundidade e ou agachamentos com saltos, utilizando para mensurar os resultados fita métrica, acelerômetros, tapetes de salto e plataforma de força.

A frequência pode ser definida pelo número de treinos realizados em um determinado tempo, podendo ser as sessões serem divididas por dia, semana, mês e até ano. A intensidade frequentemente é baseada na porcentagem da repetição máxima (% de 1RM), por exemplo, utilizar 30% da carga de 1RM é considerado uma carga baixa, 65% de 1RM é moderado e 90% 1RM é uma carga alta segundo McMaster *et al.* (2013). O volume é descrito pela quantidade total de trabalho realizado na sessão de treinamento.

De acordo com Bompa (2002) ele sugere que a carga pode ser trabalhada de 30% a 80% da repetição máxima em ritmo dinâmico. Na tabela abaixo está em amostra a subdivisão que o autor faz entre potência acíclica e cíclica, assim como porcentagem, séries, repetições, intervalo entre as séries e ritmo.

Quadro 3 – divisão da potência cíclica e acíclica de acordo com número de séries, repetições, intervalos entre as séries, ritmo de execução e porcentagem ótima da carga.

POTÊNCIA	SÉRIES	REPETIÇÕES	INTERVALOS	RITMO	%
ACÍCLICA	4 a 6	5 a 10	3' A 5'	DINÂMICO	50% a 80%
CÍCLICA	3 a 8	10	5'	DINÂMICO	30% a 50%

Fonte: Bompa, T. Periodização: teoria e metodologia do treinamento, 2002.

A intensidade relativa de volume (IRV), é representada por um produto do número de séries, números de repetições e a intensidade, que é prescrita pela porcentagem de 1RM. Por exemplo, o IRV para 4 series de 5 repetições utilizando uma carga de 85% de 1RM correspondente a 17 unidades ($4 \times 5 \times 0,85 = 17$). Colocando em valores de perspectiva para potência o IRV gira em torno de 4 a 15 unidades de 3 a 5 séries, executando repetições de 2 a 5 por série e trabalhando em uma intensidade de 30% a 60% do 1RM de acordo com Willmore, Costill e Kennedy (2008).

No estudo de McMaster (2013), constatou-se que com aplicações de 11 a 30 unidades do IRV (3 a 6 séries de 4 a 10 repetições a 74% a 88% do 1RM há uma melhora de 0,07% na potência por sessão. E trabalhando a longo prazo seja ele 12, 24 ou 48 meses, pode haver um aumento da potência em 14,6%, 12,2% e 12,2% ao longo desse tempo respectivamente.

Relacionando a intensidade relativa de volume e seus efeitos na potência, McMaster et al (2013) constatou que há maiores ganhos (0,20% por sessão) quando é trabalhado o IRV de 21 a 30 unidades (em média 4,3 séries e 7 repetições a 81% do RM), do que quando trabalhado de 11 a 20 unidades (em média 3,4 séries e 6,9 repetições a 77% do RM), sendo evidenciado um ganho de apenas 0,03% por sessão. De acordo com McBride et al. (2002), Poprawski (1988), Schmitdbliecher (1994) e Wilson et al. (1993), argumentam que cargas pesadas (4 séries de 3 a 6 repetições a 70-90% do RM, em agachamentos) devem ser usados para melhorar a produção de potência aumentando o componente de força. Os estudos acabam por identificar correlações positivas entre desenvolvimento de força e produção de potência, especificamente com atletas treinados em força. (MCBRIDE et al, 2002; WISLOFF et al, 2004). Contudo as cargas pesadas têm relação direta com a hipertrofia muscular e recrutamento das unidades motoras, então de acordo com Wilson (1993) e McBride (2002), essas cargas estão próximas da produção máxima de força necessitando recrutar e ativar totalmente as fibras musculares de contração rápida, as quais são responsáveis pela produção de potência nos membros superiores e inferiores.

Demais autores como Hakkinen et al (1985), Kaneko et al (1993), Baechle et al (2000), Fleck et al (2004), Baker e Newton (2005 e 2007) e Jones (2001), sugerem que cargas mais leves podem ser utilizadas para otimizar o

treinamento de potência, devida a velocidade executada no movimento. Assim como no parágrafo anterior foi demonstrado IRV para potência com cargas mais pesadas, há exemplo do IRV com cargas mais baixas, trabalhando com 1 a 15 unidades (2 a 5 séries, de 3 a 5 repetições com 20% até 60% do RM). Contudo acredita-se que uma sessão de treino com cargas mais baixas e execuções mais velozes é capaz de provocar maiores adaptações neuromusculares, melhorando conseqüentemente a sincronização e disparo além da freqüência das unidades motoras. (KOMI, 2002; HAKKINEN et al, 1985; CORMIE et al, 2011; CRONIN et al, 2004; ENOKA, 1994)

A freqüência dos treinos também é um importante fator a ser cuidado, procurando entender seus mecanismos e efeitos que ocorrem simultaneamente com os tipos de metodologia aplicadas. Foi constatado que a potência aumenta de acordo com a freqüência semanal de treinos para atletas que treinam resistência, então de acordo com McMaster et al (2013), os atletas que treinaram duas, três ou quatro vezes na semana obtiveram uma melhora, semanalmente, na potência de 0,1%, 0,3% e 0,7% respectivamente.

Para o desempenho do *Rugby*, podemos destacar 3 tipos de manifestação da força: força explosiva, força elástico explosiva e força elástico-explosiva-reativa:

a) **FORÇA EXPLOSIVA**: caracterizada pela produção de maior tensão muscular (manifestação da força) por unidade de tempo, sem pré-alongamento. Meio de avaliar isso é através do salto vertical sem contramovimento, na qual a altura do salto depende da velocidade da decolagem, enquanto isto depende da capacidade do indivíduo ao aplicar força rapidamente (BADILLO; AYESTARÁN, 2001) (ex. SHOULDER PRES).

b) **FORÇA ELÁSTICO-EXPLOSIVA**: é manifestação da força no menor tempo possível, mas com acréscimo do componente elástico que atua por efeito de breve alongamento. Só que diferente da força-explosiva, há capacidade contrátil, e dos mecanismos nervosos de recrutamento e sincronização é menor nesse caso (BADILLO; AYESTARÁN, 2001) (ex. PUSH JERK).

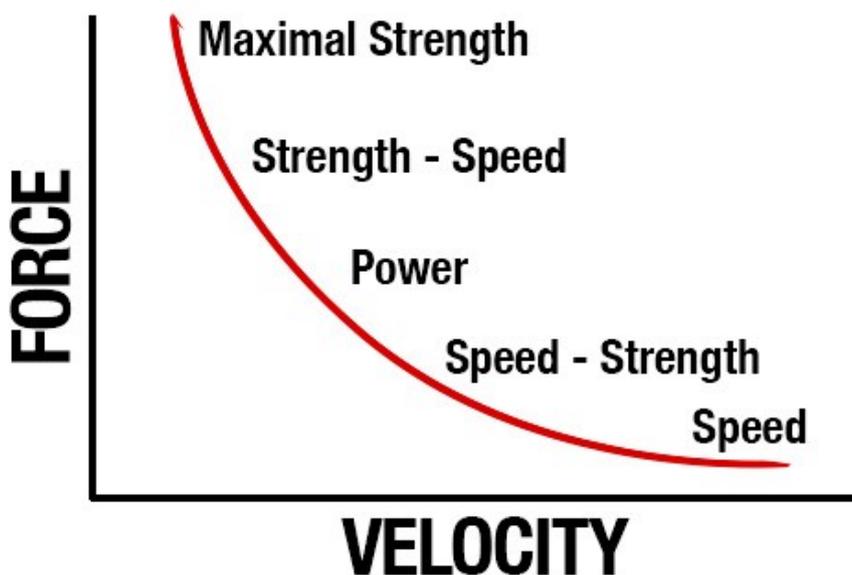
c) **FORÇA ELÁSTICO-EXPLOSIVA-REATIVA**: tem o caráter do ciclo alongamento-encurtamento (CAE), muito mais rápido e com fase de transição

bastante curta, então além dos outros fatores entra um componente de facilitação neural (ex. PUSH PRESS).

A maior potência não pode ser conseguida com velocidade máxima de contração diante de resistências leves, e nem quando utilizamos grandes resistências com velocidade baixa, mas é sim encontrada quando utilizamos cargas intermediárias (BADILLO; AYESTARÁN, 2001).

Os autores ainda dividem em três zonas: zona de uso de grande ou máxima força e com pouca velocidade no movimento tem baixo ou médio desenvolvimento de potência; zona de grande velocidade, mas com pequena resistência também desenvolve uma potência com média ou baixa escala; mas em uma zona na qual a força e a velocidade são aplicadas com valores intermediários a potência será desenvolvida ao seu melhor nível.

Figura 2 – Curva força-velocidade.



1

Fonte: T-nation, 2017.

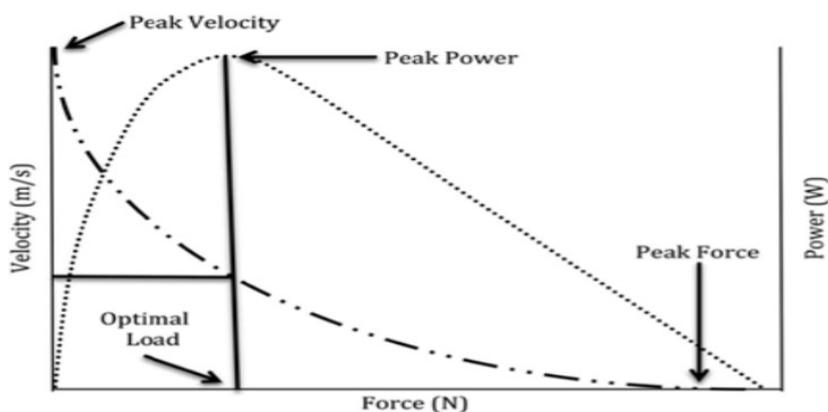
Kaneko e cols (1983) realizaram um estudo na qual foi determinado o efeito específico de diferentes cargas sobre a relação força-velocidade e a potência máxima. E constatou-se que quando trabalhada com 30% da carga foi produzido uma nova curva paralela e proporcional a inicial com resultados de melhora na curva força-velocidade. Quando trabalhada a menos carga se

¹ FONTE: Disponível em: <https://www.t-nation.com/training/6-ways-to-sprint-like-a-champ>. Acesso em 18/12/2017.

ganha mais velocidade, mas, há perda na força e com mais carga há ganho de na força, mas, perda na velocidade. Concluindo que a carga ótima para trabalho de potência, mantendo o equilíbrio e aumento de ambas as valências, seria em torno dos 30%.

Figura 3 – Curva força x velocidade relacionando com a potência.

Curva Força × Velocidade = Potência



Fonte: adaptado do material de teoria do treinamento, ESEFID, UFRGS, 2016.

Reforçando e especificando um pouco mais, Bompa (2002) quando fala sobre o treinamento de força ele aborda tópicos sobre potência alegando que as cargas podem ser trabalhadas de 30% a 80%. Mais adiante no mesmo capítulo ele subdivide a potência em acíclica, trabalhando em torno de 50% a 80% da carga total; e cíclica executando os exercícios com 30% até 50% da carga total.

3.8 TIPOS DE TREINO DE POTÊNCIA

De acordo com a literatura, podemos classificar os treinos de potência em algumas categorias: HIIT, pliometria, *sprints* e levantamento olímpico.

a) HIIT:

Buchheit e Laursen em 2013 abordaram um tipo de treino chamado *high-intensity interval training* (HIIT), que é uma metodologia que busca a melhora cardiorrespiratória e função metabólica, o que acaba gerando

mudança de performance nos atletas. HIIT treinamento de alta intensidade (80-100% VO_{2max}) com intervalos de recuperação(0.5 – 5 minutos) de baixa intensidade. É possível subdividir o HIIT em trabalhos realizados de curta e longa duração. O HIT curto tem duração menor que 45 segundos de exercício mais a recuperação ativa-passiva. Já o HIIT Longo tem duração de 2 a 4 minutos exercício mais a recuperação ativa-passiva.

Para prescrever o HIIT tem que haver certos cuidados, que consiste em nove variáveis, antes de aplicá-los, são eles: intensidade do exercício; duração do exercício; intensidade do intervalo de recuperação; duração do intervalo de recuperação, tipo de modalidade, se é esporte coletivo, cíclico, acíclico; o número de repetições, o número de séries, a duração da recuperação entre as séries; e a intensidade da recuperação entre as séries. (BUCHHEIT e LAURSEN, 2013).

E esse tipo de trabalho desencadeia diversos tipos de adaptações como aumento do VO_{2max} , cinética e extração de O_2 , limiar anaeróbio e resistência dos músculos ventilatórios; aumento da gênese mitocondrial em número e tamanho; aumento do volume sanguíneo, débito cardíaco, volume sistólico e diastólico final, densidade vascular e hipertrofia cardíaca; aumento da economia metabólica; aumento da LDH, CK e PFK; aumento do glicogênio muscular; aumento da sensibilidade a insulina; aumento da composição corporal, massa muscular e diminuição da massa adiposa. Por causa desse tipo de treino e com essas adaptações acontecendo ao longo do tempo, conseqüentemente os atletas ganham incremento na sua força, potência e resistência, o que por vez esses benefícios geram melhor desempenho nos atletas independente da modalidade praticada.

b) PLIOMETRIA:

Uma das principais formas de treinar potência é com exercícios de pliometria. O treinamento de pliometria pode ser recomendado como uma forma eficaz de condicionamento físico para aumentar o desempenho do salto vertical, no entanto, os efeitos do treinamento de pliometria podem variar por causa de um grande número de variáveis, tais como a formação da concepção do programa, características sujeitos (sexo, idade), nível de treinamento, a atividade desportiva específica, a familiaridade com

pliométrica, duração do programa, volume de treinamento e intensidade. É algo natural em praticamente em todos os esportes, advindos principalmente de saltos com o peso do corpo (VILLARREAL e *et al*, 2009). Há três tipos de saltos utilizados nas metodologias de treinamento: salto sem contra movimento (SJ), parte de uma posição inicial agachada, com flexão de joelho e quadril e após o salto estende-se ambos, consistindo de uma fase concêntrica; salto com contra-movimento (CMJ), parte de uma posição ereta, agacha e salta o mais rápido possível tendo fase excêntrica e concêntrica; e o salto em profundidade (DJ), na qual a pessoa sai de um objeto superior ao nível do chão, desce do objeto e aterriza com os dois pés ao mesmo tempo na superfície, havendo flexão de quadril e joelho (alongamento) e rápida extensão de ambos (encurtamento) ocasionando um salto para cima, concretizando um ciclo alongamento-encurtamento (CAE).

O treinamento de pliométrica melhora a força, a força muscular, coordenação e desempenho atlético. Quando combinados no treino o *squat jump* (SJ), *countermovement jump* (CMJ), e *drop jump* (DP) são obtidos ganhos máximos de potência durante uma sessão de treinamento, mostrando uma melhora mais significativa quando comparadas a outros tipos de exercícios de pliométrica (VILLARREAL, 2009).

Segundo McMaster et al (2013), treinamento de força e hipertrofia são usados para a melhora da potência, mas deve ser mantida uma carga alta de frequência, de 3 a 4 vezes por semana. Foi avaliada mudanças no *vertical jump height* (VJH) de 0,5% por semana em jogadores de futebol americano e jovens jogadores do *Rugby League* que realizavam de sessões semanais de treino entre 3 e 4 vezes. (HOFFMAN, COOPER, WENDELL, et al, 2004; HOFFMAN, KRAEMER, FRY, et al, 1990; STONE, SANBORN, SMITH, et al, 1999; WENZEL, PERFETTO, 1992; COUTTS, MURPHY, DASCOSBE, 2004).

Segundo Villarreal e cols. (2009), o salto em profundidade tem maior efeito do que o salto com contra movimento e esse conseqüentemente tem maior efeito que o salto sem contra movimento. Há essa diferença pela característica de movimento e por assim dizer pelo uso diferente do CAE. Mas mesmo assim umas combinações de vários tipos de exercícios podem

resultar em maiores ganhos no salto vertical do que comparado com o desempenho individual em cada tipo de exercício.

E o autor reforça ainda que diversos estudos sobre esse tipo de treinamento têm demonstrado melhora no salto vertical dos atletas e que os fatores que parecem determinar a eficácia do treinamento de pliometria é a duração do programa e volume de treinamento. Os estudos têm utilizado inúmeras combinações de duração, intensidade e volume, mas a melhor combinação desses fatores para a realização máxima permanece incerto. (VILLARREAL, 2009)

O grupo que treinou pliometria teve um ganho significativamente maior no salto vertical do que o grupo controle. O treinamento de pliometria mostrou em estudos anteriores que é um método eficiente para a melhora do salto vertical, foi constatado 0,7% (isto é, 3.90 cm), os treinamentos desse tipo podem ser de alta relevância para atletas de alto rendimento. Além, vários estudos sobre pliometria demonstraram que teve um significativo aumento no salto vertical de 10% esportes específicos (VILLARREAL, 2009).

Foi demonstrado maior melhora no salto vertical quando a pliometria foi combinado com outros tipos de exercícios. A combinação de SJs, CMJs e Djs demonstram maior eficiência do que quando trabalhadas isoladamente. Alguns estudos têm mostrado que o treinamento de pliometria com pesos adicionais (coletes, barras nas costas, etc.)tem ganhos mais elevadas enquanto outros relataram o oposto. Isto sugere que o uso de pesos adicionais em treinamento pode não causar ganhos significativos no desempenho e isso pode ser devido que mesmo com a resistência aumentada, o tempo de contato com o solo se torna maior, e quanto maior esse tempo menos efetivo é o mecanismo do CAE. Portanto, os efeitos de treinamento usando pesos adicionais não são garantidos.

c) ACELERAÇÃO E *SPRINTS*:

Para desenvolver a velocidade requisita métodos variados de estímulos: corridas de velocidade, subindo e descendo lombas, coordenativas, de intervalos curtos, pliométricas, com peso, resistência e tempo de reação (BOMPA, 2002; DUTHIE, 2006). A falta de flexibilidade e técnica fraca ajudam na perda de velocidade.

No momento em que se aborda o termo sprints, trata-se de ligar os pensamentos com tempo de reação, frequência de movimento por unidade de tempo e a velocidade de transposição em uma determinada distância (BOMPA, 2002). Em velocidade, o resultado depende da reação do atleta na largada, a velocidade do corpo ao percorrer determinada distância (força de propulsão) e a frequência de passada.

O treinamento de velocidade se torna importante, pois no jogo de *Rugby* há muitos momentos de corridas de submáxima ou máxima velocidade enquanto os esportes de campo gastam uma proporção dominante de tempo correspondente as velocidades citadas acima, o que determinam os resultados das partidas quase sempre são os sprints de esforço máximo. Mas em compensação e se tornando mais relevante é que há diversos momentos de aceleração e desaceleração, pondo essa habilidade altamente favorável para o sucesso de acordo com Wehbe, Hartwig, Duncan (2013) e Gabbett, Gahan (2015) . De acordo com Delaney, Thornton, Pryor e Duthie (2016), a velocidade média de jogo é menor que a velocidade máxima do atleta.

A primeira mecânica determinante da aceleração é a habilidade de maximizar a produção de força horizontal, a aplicação deste é um fator determinante também para a velocidade de resistência (BUCHHEIT, SAMOZINO, GLYNN, ET AL. 2014; SAMOZINO, RABITA, DOREL, ET AL. 2015; RABITA, DOREL, SLAWINSKI, 2015; MORIN, SLAWINSKI, DOREL, ET AL. 2015). Enquanto a velocidade máxima está mais associada com a capacidade de gerar alta força vertical durante o contato com o solo (WEYAND, STERNLIGHT, BELLIZZI, WRIGHT, 1999; CLARK, WEYAND, 2014). Aceleração e velocidade máxima estão altamente correlacionadas entre si, só que somente são sustentadas por diferentes fatores mecânicos. Não somente a aceleração e a máxima velocidade são importantes para o jogo, mas o uso da habilidade de evasão dos defensores é efetivo para o êxito da tarefa. De acordo com Gabbett e Benton (2009); Gabbett, Kelly e Sheppard (2008) vários estudos mostram que a agilidade e mudança de direção em resposta a um estímulo pode diferenciar atletas de nível parecido.

d) LEVANTAMENTO OLÍMPICO:

O uso de exercícios olímpicos explosivos (*Power Cleans, Snatches, Push press, High Pull*) podem também ter contribuição para a melhora neuromuscular, ocasionando ativação e gerando potência (HOFFMAN, RATAMESS, KLATT, *ET AL*, 2009).

3.9 PERIODIZAÇÃO DO TREINAMENTO DE POTÊNCIA

A periodização é importante para atletas, não atletas e equipes, com ela é capaz de obtermos resultados mais expressivos ao longo dos ciclos, e com menor índice de lesão, tudo devido ao controle de volume, intensidade e recuperação. Bompa (2002), trás o conceito de Molette (1963), que o trabalho de potência pode ser realizado com peso livre, *medicine ball* e exercícios de queda e flexibilidade, mas é preciso tomar precauções para haver melhoras nas execuções. Buscando aumentar o número de repetições e aumento da velocidade é preciso fazer um trabalho progressivo, então foi sugerido que é preciso erguer corretamente a carga pelo menos seis vezes, após isso começar a aperfeiçoar a velocidade de execução, aumentando até doze repetições, beneficiando a técnica até obter força para levantar mais carga e novamente diminuir as repetições executadas. O intervalo entre as séries também são de grande relevância, de 2 a 3' com cargas abaixo de 85% e 3' a 5' com cargas acima de 85%. Os pesquisadores ainda sugerem que é possível labutar 12 exercícios subdivididos em 4 grupos com 3 exercícios cada, e tornando os estímulos dentro desses agrupamentos diferentes, usando diferentes metodologias com barras, *medicine ball*, saltos e quedas. Acrescentando, Donati (1996) alega que exercícios envolvendo rotação, equilíbrio e coordenação contribuem para o ganho de força e potência

Constatado por Villarreal (2009) volume e frequência são parâmetros muito importantes para ter em conta em um treinamento de pliometria ideal. Os resultados mostraram que o treinamento para 10 semanas é mais benéfico do que programas similares de menor duração. No entanto, de acordo com estudos anteriores, um treinamento de pliometria a curto prazo com treinamentos de frequência e volume moderados tem maior eficiência em comparação ao programa de treino com maior frequência, mesmo que o desempenho do salto vertical seja semelhante (VILLAREAL, 2009). A partir disto percebe-se que existe um limiar mínimo de volume de treinamento mas

que o excesso de volume também não demonstra vantagem. No final do estudo Villarreal (2009) concluiu que um volume moderado com mais de 10 semanas e mais de 20 sessões, usando intensidades elevadas (mais de 50 saltos por sessão), é a estratégia que aumenta a probabilidade de obtenção de melhorias significativas no desempenho.

Schuster, Robineau, Natera, Gabett et al. (2017) Apresentam estratégias possíveis para a melhora da velocidade linear (aceleração mais velocidade máxima) e velocidade multidirecional. Para refinar a velocidade entre 0 e 20m é sugerido realizar de 6 a 12 tiros de máxima velocidade entre 15 a 20m de 1 a 2 sessões por treino; e sofisticando a velocidade de resistência, acima dos 20m, obtiveram significativas melhoras quando trabalhado de 3 a 6 tiros de 20 a 50m de distância em 1 a 2 sessões. Observando que as sessões não são superiores a 45 minutos e também respeitando o limite de recuperação das rotas metabólicas. Acabou por ser relatado que além do mais houve em muito maior extensão a melhora, nas duas distâncias, do que com o treinamento pliométrico e de resistência.

Gabbett (2008), também constatou que existem evidências de que as capacidades fisiológicas dos jogadores de *Rugby* podem deteriorar-se ao longo do progresso do treinamento, com reduções na potência muscular e na potência aeróbica máxima e aumento das dobras cutâneas. E por exemplo no *Rugby Sevens* é sugerido que o treinamento pode seguir um padrão de dois dias mais intensos acompanhado por um dia mais leve como trazem na literatura os autores Schuster, Robineau, Natera, Gabett et al. (2017).

Buchheit e Laursen (2013) manipulando HIIT adequadamente é possível, não apenas em relação ao esperado a médio e longo prazo fisiológico e desempenho adaptações, mas também para maximizar diariamente e / ou periodização de treinamento semanal. É preciso obter uma boa capacidade de reproduzir as atividades com a mesma ou similar potência, ao longo das tarefas e desgaste físico. Então o volume acumulado seja de corridas ou levantando certas cargas pode melhorar a tolerância ocasionando benefícios para a preparação física do atleta, segundo Malone, Roe, Doran, Gabbett, Collin (2016). Complementando Hester, Conchola, Thiele, DeFreitas (2014); e Volek, Kraemer, Bush, et al. (1997) sugerem que os exercícios são geralmente de natureza balística, como saltos de agachamentos derivados de elevação

olímpica realizando de 10 a 16 séries, entre 50 a 600 repetições, e com cargas moderadas entre 30% a 50% do 1RM.

Quadro 4 - Tabela de sugestões de exercícios para membros superiores e inferiores e suas cargas ótimas para cada objetivo.

TIPO DE EXERCÍCIO	OBJETIVO	MEMBROS	PORCENTAGEM
SALTOS	BALÍSTICO E POTÊNCIA MÁXIMA	I	PESO CORPORAL
AGACHAMENTOS COM SALTOS	BALÍSTICO E POTÊNCIA MÁXIMA	I	10%-45%
AGACHAMENTOS COM ELÁSTICO	VELOCIDADE EXPLOSIVA	I	50%-60%
POWER CLEAN	FORÇA	I	60%-90%
AGACHAMENTOS	FORÇA GERAL E MÁXIMA	I	70%-80%
ARREMESSO MEDICINE BALL	POTÊNCIA BALÍSTICA	S	
SUPINO LANÇADO	POTÊNCIA MÁXIMA	S	15%-45%
SUPINO COM CORRENTE	VELOCIDADE EXPLOSIVA	S	45%-65%
PUSH PRESS	FORÇA	S	60%-90%
SUPINO	FORÇA GERAL E MÁXIMA	S	70%-80%
OVERHEAD PRESS	FORÇA GERAL E MÁXIMA	S	80%-100%
I = INFERIOR	S = SUPERIOR		

Fonte: Adaptado de Dan Baker (2017) e Soriano (2015 e 2016)

3.10 POTÊNCIA NO *RUGBY*

Antes de entrarmos especificamente no assunto deste capítulo é importante salientarmos alguns pontos das outras capacidades condicionantes e suas relações para a melhor compreensão e entender as melhoras do atleta como uma única unidade e para assimilar com maior sensatez a prosperidade do jogador. É importante que o tempo de destreino não seja tão extenso, servindo para recuperar lesões da temporada e podendo ser substituída por atividades de baixa intensidade ou até mesmo outros esportes, para não desperdiçar o ganho que se obteve ao longo dos anos ou do ano de treinamento, pois tendo o conhecimento que o esporte *Rugby* é um jogo de alta intensidade o “ficar” parado nos cria um rápido decréscimo das adaptações anaeróbicas, então manter-se com exercícios leves e moderados e boa alimentação não torna necessário um começo de trabalho do “zero”. (MCMMASTER, 2013; DUTHIE, 2006; DEUTSCH, MAW, JENKINS, REABURN, 1998; DUTHIE, PYNE, HOOPER, 2007; DEUTSCH, KEARNEY, REHRER, 2002; SAYERS, 2000; FACCIONI, 1993; DUTHIE, PYNE, MARSH, HOOPER; MERO, 1988; ZATSIORSKY, 1995).

Torna-se efetivo ter uma boa base cardiorrespiratória, a capacidade aeróbica ajuda nas recuperações de atividades intensas e auxilia em uma evolução com mais qualidade das outras capacidades, além de amenizar o risco de ocorrerem lesões, uma boa estrutura aeróbica é desenvolvida ao longo de 8 a 12 semanas. Na pré-temporada é o momento de ganhar massa magra e força, exercendo na academia trabalhos de hipertrofia e força máxima respectivamente. O trabalho de força nos permite aumentar a nossa resistência em colisões, que não são poucas, melhoras na velocidade de corrida e principalmente na potência da mesma, além disso, a força auxilia nas trocas de direções e formações fixas como *scrum* e *line-out*. A frequência de aceleração de *Backs* e *Fowards* são similares, e a aceleração é considerado a velocidade mais importante do jogo de *Rugby*, por causa do curto espaço de aceleração e entradas de contato com os adversários. Corridas em inclinação aumentam a força dos membros inferiores, corridas em declive aumentam a frequência de passada (lembrando que velocidade é igual à amplitude vezes a frequência das passadas), e mesmo assim tem que ser desenvolvida a força, pois de nada

adianta uma passada veloz com pouca força, pois ela está diretamente relacionada com a propulsão do movimento. Para um bom desenvolvimento da corrida salienta-se trabalhar técnicas de corrida e flexibilidade dado que ajudam no desenvolvimento e economia de energia da corrida. Essas correlações entre as capacidades estão vinculadas principalmente a fase de pré-temporada, e é perceptível como o *Rugby* é um esporte complexo e que cada demanda necessita uma da outra e são de extrema importância para o desenvolvimento do elenco de jogadores seja em qualquer nível (BOMPA, 2002; DUTHIE, 2006; DEUTSCH, MAW, JENKINS, REABURN, 1998; DUTHIE, PYNE, HOOPER, 2007; DEUTSCH, KEARNEY, REHRER, 2002; SAYERS, 2000; FACCIANI, 1993; DUTHIE, PYNE, MARSH, HOOPER, 1999; MERO, 1988; ZATSIORSKY, 1995).

Cada esporte tem suas próprias características, e portanto, exercícios específicos do treinamento de pliometria são aplicadas. Isto confirma que sugestões anteriores de que o treinamento de pliometria deve ser realizado em condições muito semelhantes a competições para obter ganhos específicos no esporte. (VILLARREAL, 2009). Complementando as informações os autores Young, Benton, Duthie e Pryor (2001) e Duthie (2006), reforçam que o trabalho pliométrico requer uma atenção especial, sendo comum o desenvolvimento desta metodologia específica para *Forwards* e *Backs*. Mas deve ser tomado cuidado e ser introduzido de forma gradual, devido ao alto grau, números e sobrecargas de impactos nos momentos de contato.

Um estudo de Crewther, McGuigan e Gill (2011), aplicado em trinta jogadores profissionais de *Rugby Union* com média de idade de 25 anos, foi realizado testes de rapidez de velocidade, pico de potência durante CMJ, SJ e salto horizontal, além dos testes de força para 1RM para agachamento, barra fixa (pegada pronada) e supino. Foi identificada significância na relação do peso corporal com os sprints, SJ, BS e barra fixa para 1RM e relevância em todos os testes de potência em relação a altura dos atletas.

A capacidade de gerar alto nível de força rapidamente é a característica chave de sucesso para jogadores de *Rugby*. Eles requerem grandes níveis de força para poder empurrar, puxar e derrubar os oponentes. Além disso, são necessários altos níveis de força muscular e potência para proporcionar uma

velocidade rápida de jogo com a bola e para facilitar a movimentação eficaz da perna em atos de derrubar o adversário.

O autor Villarreal (2009) sugere que quando a intensidade é elevado durante uma sessão, há uma maior melhoria no desempenho salto vertical. E Gabbett (2008) constatou que jogadores profissionais tem melhora na força e na potência atribuídos a adaptações miogênicas (mudanças na fibra muscular e forte cadeia de miosina). Além de que há um aumento da eficiência do padrão neural da habilidade de exercícios de força, níveis diminuídos de co-contracção antagonista, disparo sincronizado de unidades motoras e redução do *feedback* inibitório de receptores de força.

Gabbett (2008) também trouxe que houve melhora na potência muscular de jogadores juniores de elite e sub-elite. Foi feito o teste de salto vertical nesses jogadores (13 a 19 anos de idade), houve uma variação de 28,2 e 37,9 cm, mas sem diferenças significativas entre *Fowards* e *Backs*. Esse teste também foi aplicado em jogadores amadores, constatando ser bem similar mesmo quando divididos em *Fowards* (37,1 cm) e *Backs* (39,3 cm). Mas a alta porcentagem de gordura corporal em jogadores amadores de *Rugby* contribui para uma baixa velocidade e potência muscular, diminuindo assim a performance em suas tarefas específicas.

Autores constataram que o treino concorrente causa diminuição na potência de membros superiores, isto é, intercalando um trabalho de hipertrofia, força e potência, com sessões de treino aeróbico e/ou anaeróbico, ocorrido pelo menos duas vezes por semana. (ARGUS, GILL, KEOGH, *ET AL*, 2010; ARGUS, GILL, KEOGH, *et al*, 2009; GABBETT, 2006, MCMASTER, 2013). Então o treino concorrente causa efeito negativo na produção de potência dos membros superiores. Mas também Baker (2001) sugere que o alto volume de treino pode alavancar a fadiga neuromuscular e conseqüentemente reduzir o rendimento da potência. Então em um estudo com jovens praticantes de *Rugby League*, foi encontrado um mínimo de melhora de potência para os membros superiores (0,1% - 0,2% por semana), o porque disso pode ser explicado por causa de um menor desgaste neuromuscular o que permite alta capacidade de gerar potência, pois o programa de treinamento consistia em uma vez por semana trabalhar força e outra vez trabalhar potência concorrentemente além do programa aeróbico, ou porque

os testes foram realizados antes ou em dias alternados das sessões de treinos aeróbicos (BAKER, 2017). Há quase 2,5 vezes a mais de situações de contatos de *Forwards* que os *Backs* (24 +- 10) e a duração média é de 5,2 +- 0,8 segundos para 3,6 +- 0,8 segundos respectivamente, a única não surpresa é que os *Backs* acabam cobrindo uma maior distância que os *Forwards* por minuto. De acordo com as pesquisas a relação está em 77,3 +- 20,5 m/min para 84,7 +- 10,4 m/min. (DELANEY, THORNTON, PRYOR E DUTHIE, *et al.* 2016).

4 CONCLUSÃO

Os atletas do *Rugby XV* são subdivididos em *Fowards* e *Backs*, e tem características peculiares em função dos papéis desempenhados dentro de campo, mas isso não diminui a importância que a demanda fisiológica, potência, exerce para ambos os grupos. Foi constatado por vários pesquisadores que geralmente os *Fowards* são mais fortes enquanto os *Backs* são os mais rápidos. Por haver essa heterogeneidade os trabalhos se tornam específicos para esses subgrupos.

Tanto para um quanto para o outro grupo o trabalho de potência é necessário para conseguir exercer força com rapidez e ser veloz com robustez. *Fowards* passam um pouco menos de 35% do total do jogo envolvidos em fases de força estática, entram quase que 2,5 vezes a mais em contato que os *Backs*, entretanto, o segundo grupo é mais veloz e percorre maiores distâncias no campo. E a aceleração tanto em corridas, como para entrar em contato são importantes, devido a rápida movimentação e ser realizada em um curto espaço no tempo.

Foi constatado que exercícios de estilo HIIT e *Sprints* podem aumentar a potência, assim como levantamento olímpico e pliometria, uns mais pela velocidade enquanto os demais pela força exercida, respectivamente. E que a melhor maneira de ganhar condicionamento é realizando atividades que se assemelhem com as situações de jogo combinando-as com as capacidades. Salientando que uma coisa não pode excluir a outra e tendo que priorizar o tempo que se ocupa na academia e no campo tanto para a potência quanto para as outras demandas fisiológicas. Trabalho de força máxima e coordenação auxiliam no ganho e desenvolvimento da potência.

É relevante termos esse conhecimento, por mais que estejamos no meio esportivo amador, pois é possível ver os caminhos traçados para o sucesso e estratégias que podem servir como base para um trabalho desenvolvido com maior qualidade por causa da literatura. Esse trabalho se torna pioneiro no Brasil na coleta desse tipo de dados, ajudando e auxiliando, clubes e estados a desenvolver com mais qualidade e com maior clareza a preparação física para um rugby mais competitivo.

REFERÊNCIAS

APPLEBY, Brendyn; NEWTON, Robert U.; CORMIE, Prue. Changes in Strength over a 2-Year Period in Professional Rugby Union Players. **Journal Of Strength And Conditioning Research**, [s.l.], v. 26, n. 9, p.2538-2546, set. 2012.

ARGUS CK, *et al.* Changes in strength, power, and steroid hormones during a professional rugby union competition. **Journal of Strength & Conditioning Research**, v.23, n.5, p.1583–1592, 2009.

ARGUS CK, *et al.* Effects of a short-term preseason training programme on the body composition and anaerobic performance of professional rugby union players. **Scandinavian Journal Of Medicine & Science In Sports**, v.28, n.6, p.679–686, 2010.

AYESTARÁN, E.G.; BADILLO, J.J.G. **Fundamentos do treinamento de força: aplicação ao alto rendimento desportivo**. 2 ed. São Paulo: Artmed, 2001.

AYESTARÁN, E.G.; BADILLO, J.J.G. Fundamentos do treinamento de força: aplicação ao alto rendimento desportivo. 2 ed. São Paulo: artmed, 2001. apud Kaneko, M; Fuchimoto, T.; Toji, H. y Sney, K.: Training effect of different load son the force-velocity relationship and mechanical power output in human muscle. **Scandinavian Journal Of Medicine & Science In Sports**, v. 5, n.2, p. 50-55, 1983.

BABAULT N, *et al.* Effects of electromyostimulation training on muscle strength and power of elite rugby players. **Journal of Strength & Conditioning Research**, v.21, n.2, p.431–437, 2007.

BAECHLE T, Earle R. **Essentials of strength training and conditioning**. 2nd ed. Champaign: Human Kinetics, 2000.

BAKER D, NEWTON R. Change in power output across a high repetition set of ench throws and jump squats in highly trained athletes. **Journal of Strength & Conditioning Research**, v.21, n.4, p.1007–1011, 2007.

BAKER D, NEWTON R. Methods to increase the effectiveness of maximal power training for the upper body. **Journal of Strength & Conditioning Research**, v.27, n.6, p.24–32, 2005.

BAKER D. The effects of systematic strength and power training during the formative training years: a comparison between younger and older professional rugby league players. **Journal of Australian Strength and Condition**, v. 11, p. 9-11, 2003.

BAKER D. The effects of an in-season of concurrent training on the maintenance of maximal strength and power in professional and college aged

rugby league football players. **Journal of Strength & Conditioning Research**, v.15, n.2, p.172–177, 2001.

BAKER, DAN. Utilização Das Medidas De Velocidade Para A Melhorada Programação E Ensino No Treinamento De Força – VBT. **Elite Training**, 2017.

BELL W. Distribution of skinfolds and differences in body proportions in young adult rugby players. **The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness**, v.13, n.2, p.69-73, 1973.

BOMPA, T.O. Periodização: teoria e metodologia do treinamento. São Paulo, **Editora Phorte**, 2002.

BRUTON, Anne. Muscle Plasticity. **Physiotherapy**, [s.l.], v. 88, n. 7, p.398-408, jul. 2002.

BUCHHEIT, Martin *et al.* Mechanical determinants of acceleration and maximal sprinting speed in highly trained young soccer players. **Journal of Sports Sciences**, [s.l.], v. 32, n. 20, p.1906-1913, 30 out. 2014.

BUCHHEIT, Martin; LAURSEN, Paul B.. High-Intensity Interval Training, Solutions to the Programming Puzzle. **Sports Medicine**, [s.l.], v. 43, n. 10, p.927-954, 6 jul. 2013.

BUCHHEIT, Martin; LAURSEN, Paul B.. High-Intensity Interval Training, Solutions to the Programming Puzzle. **Sports Medicine**, [s.l.], v. 43, n. 5, p.313-338, 29 mar. 2013.

CARLSON BR, *et al.* Physique and motor performance characteristics of US national rugby players. **Journal of Sports Sciences**, v.12, p.403-412, 1994.

CLARK K, WEYAND P. Are Running Speeds Maximized with Simple Spring-Stance Mechanics? **The Journal of Applied Physiology**, v.117, n.6, 2014.

COLLINET, S; NÉRIN, J. **Rúgby Cómo enseñar el deporte hoy? De la escuela al club**. Buenos Aires: Stadium, 2006.

CORMIE P, McGUIGAN M, NEWTON R. Developing maximal neuromuscular power part 2 - training considerations for improving maximal power production. **Sports Medicine**, v.41, n.2, p.125–146, 2011.

COUTTS AJ, MURPHY AJ, DASCOSBE BJ. Effect of direct supervision of a strength coach on measures of muscular strength and Power in young rugby league players. **Journal of Strength & Conditioning Research**, v.18, n.2, p.316–323, 2004.

CREWETHER, B. *et al.* The Ratio And Allometric Scaling Of Speed, Power, And Strength In Elite Male Rugby Union Players. **Journal of Strength and Conditioning**, v. 25, n. 7, p. 1968–1975, 2011.

- CRONIN, J; CREWTHOR, B. Training volume and strength and power development. **Journal of Science and Medicine In Sport**, [s.l.], v. 7, n. 2, p.144-155, jun. 2004.
- DACRES-MANNING S. Anthropometry of the NSW rugby union Super 12 team. **The British Journal of Sports Medicine**, v.40, n.3, p.202–207, 2006.
- DELANEY, Jace A. et al. Peak Running Intensity of International Rugby: Implications for Training Prescription. **International Journal Of Sports Physiology And Performance**, [s.l.], v. 12, n. 8, p.1039-1045, set. 2017.
- DEUTSH MU, KEARNEY GA, REHRER NJ. A comparison of competition work rates in elite club and Super 12 rugby. **Journal of Sports Sciences**, v.23, n.5, p.523–530, 2005.
- DEUTSCH MU, KEARNEY GA, REHRER NJ. A comparison of competition work rate in elite club Super 12 rugby. In: Spinks W, Reilly T, Murphy A, editors. **Science and football IV**, 2002.
- DEUSTCH MU, MAW GJ, JENKINS D, REABURN P. Heart rate, blood lactate and kinematic data of elite colts (under-19) Rugby Union players during competition. **Journal of Strength & Conditioning Research**, v.16, p.561-570, 1998.
- DONATI A. The association between the development of strength and speed. **International Association of Athletics Federations: New studies in Athletics**, v.2, n.3, p.51-58, 1996.
- DUTHIE, G. A Framework for the Physical Development of Elite Rugby Union Players. **International Journal of Sports Physiology and Performance**, [s.l.], n. 1, p.2-13, 2006.
- DUTHIE, G; PYNE, D; HOOPER, S. Applied Physiology and Game Analysis of Rugby Union. **Sports Medicine**, [s.l.] v.33, n.13, p. 973-991, 2003.
- DUTHIE, G; PYNE, D; HOOPER, S. Time motion analysis of 2001 and 2002 Super 12 rugby. **Scandinavian Journal Of Medicine & Science In Sports**, v. 23, n.5, p.523-530, 2005.
- DUTHIE GM, PYNE DB, MARSH D, HOOPER S. Sprint patterns in rugby union players during competition. **Journal of Strength & Conditioning Research**, v.20, n.1, p.208-214, 2006.
- ENOKA R. **Neuromechanical basis of kinesiology**. Champaign: Human Kinetics; 1994.
- FACCIONI A. Speed development for team sport athletes. **Journal of Australian Strength and Condition**, v.1, n.4, p. 8-19, 1993.

FLECK SJ, Kraemer WJ. **Designing resistance training programs**. 3rd ed. Champaign: Human Kinetics, 2004.

FOLLAND, J; WILLIAMS A. The adaptations to strength training: morphological and neurological contributions to increased strength. **Sports Medicine**, v.37, n.2, p.145–168, 2007.

GABBETT T, BENTON D. Reactive agility of rugby league players. **The Journal of Science and Medicine in Sport**, v.12, p.212-214, 2009.

GABBETT T, GAHAN C. Repeated High-Intensity Effort Activity in Relation to Tries Scored and Conceded during Rugby League Match Play. **International Journal of Sports Physiology and Performance**, September, 2015.

GABBETT T, KELLY J, SHEPPARD J. Speed, change of direction speed, and reactive agility of rugby league players. **Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 22, p.174-181, 2008.

GABBETT T. Skill-based conditioning games as an alternative to traditional conditioning for rugby league players. **Journal of Strength & Conditioning Research**, v.20, n.2, p.309–315, 2006.

GABBETT, Tim; KING, Trish; JENKINS, David. Applied Physiology of Rugby League. **Sports Medicine**, [s.l.], v. 38, n. 2, p.119-138, 2008.

GAMBLE P. A skill-based conditioning games approach to metabolic conditioning for elite rugby football players. **Journal of Strength & Conditioning Research**, v.18, n.3, p.491-497, 2004.

HAKKINEN K, ALLEN M, KOMI PV. Changes in isometric force-andrelaxation-time, electromyographic and muscle fiber characteristics of human skeletal muscle during strength training and detraining. **Acta Physiologica Scandinavica**, v.125, p.573 – 585, 1985.

HAKKINEN, K. Neuromuscular adaptation during strength training, aging, detraining and immobilization. **Physical and Rehabilitation Medicine**, v.6, n.3, p.161–198, 1994.

HESTER G, CONCHOLA E, THIELE R, DeFREITAS J. Power Output During a High-Volume Power-Oriented Back Squat Protocol. **Journal of Strength & Conditioning Research**, v.28, n.10, p.2801-2805, 2014.

HOFFMAN J, *et al.* Comparison of Olympic vs traditional power lifting training programs in football players. **Journal of Strength & Conditioning Research**, v.18, n.1, p.129–135, 2004.

HOFFMAN J, *et al.* The effects of self-selection for frequency of training in a winter conditioning program for football. **Journal of Strength & Conditioning Research**, v.4, n.3, p.76–82, 1990.

- HOFFMANN J, *et al.* Comparison between different off-season resistance training programs in division III American college football players. **Journal of Strength & Conditioning Research**, v.23, n.1, p. 11-19, 2009.
- HORTOBAGYI T, *et al.* The effects of detraining on power athletes. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v.25, n.8, p. 929–935, 1993.
- JONES K, *et al.* The effects of varying resistance-training loads on intermediate- and high-velocity specific adaptations. **Journal of Strength & Conditioning Research**, v.15, n.3, p.349–356, 2001.
- KANEKO M, *et al.* Training effects of different loads on the force velocity relationship and mechanical power output in human muscle. **Scandinavian Journal Of Medicine & Science In Sports**, v.5, n.21, p.50–55, 1993.
- KOMI, P.V. **Strength and power in sport**. 2nd ed. London: Blackwell, 2002.
- KOMI, P.V. **Força e potência no esporte**. 2 ed. São Paulo: Artmed, 2006.
- LACOME M, HAGER JP, 507 BOURDIN M. A new approach to quantifying physical demand in rugby union. **Journal of Sports Sciences**, v.32, n.3, p.290-300, 2014.
- LARDER P. **The rugby league coaching manual**. 2nd ed. London: Kingswood Press, 1992.
- MALONE S, ROE M, DORAN D, GABBETT T, COLLINS K. High chronic training loads and exposure to bouts of maximal velocity running reduce injury risk in elite Gaelic football. **The Journal of Science and Medicine in Sport**, v.20, n.3, p. 250-254, 2017.
- MAUD PJ. Physiological and anthropometric parameters that describe a rugby union team. **The British Journal of Sports Medicine**, v.17, n.1, p.16-23, 1983.
- McLEAN DA. Analysis of the physical demands of international rugby union. **Journal of Sports Sciences**, v.10, n.3, p.285-96, 1992.
- McBRIDE J, *et al.* The effect of heavy vs. light-load jump squats on the development of strength, Power and speed. **Journal of Strength & Conditioning Research**, v.16, p.75–82, 2002.
- MCMASTER, Daniel Travis *et al.* The Development, Retention and Decay Rates of Strength and Power in Elite Rugby Union, Rugby League and American Football. **Sports Medicine**, [s.l.], v. 43, n. 5, p.367-384, 26 mar. 2013.
- MERO A. Force-time characteristics and running velocity of male sprinters during the acceleration phase of sprinting. **Research Quarterly for Exercise and Sport**, v.94, n.2, p.94-98, 1988.

MILLER C, *et al.* Characteristics of force/ velocity relationships and mechanical power output in the French national rugby team and elite sprinters using 1/2 squats. In: Marconnet P, editor. First Annual Congress, frontiers in sport science, the European perspective; Nice. Nice: **European College of Sport Science**, p.494-495, 1996.

MILLER S, HENDY L. The effects of increasing load on electromyographic parameters in selected lower limb muscles during the parallel squat. In: Hong Y, editor. Proceedings of XVIII International Symposium on Biomechanics in Sports; Hong Kong. Hong Kong: **The Chinese University of Hong Kong**, p.773-776, 2000.

MORIN, Jean-Benoît *et al.* Acceleration capability in elite sprinters and ground impulse: Push more, brake less?. **Journal Of Biomechanics**, [s.l.], v. 48, n. 12, p.3149-3154, set. 2015.

O'CONNOR D, CROWE M. Effects of six weeks of B-hydroxy-B-methylbutyrate (HMB) and HMB/creatine supplementation on Strength and Power Adaptations in Elite Football Codes 383 strength, power and anthropometry of highly trained athletes. **Journal of Strength & Conditioning Research**, v.21, n.2, p.419–423, 2008.

POPRAWSKI B. Aspects of strength, power and speed in shot put training. **Journal of Strength & Conditioning Research**, v.3, p.89–93, 1988.

QUARRIE KL, *et al.* Positional demands of international rugby union: evaluation of player actions and movements. **The Journal of Science and Medicine in Sport**, v.16, n.4, p. 353-359, 2013.

QUARRIE KL, *et al.* The New Zealand rugby injury and performance project: IV. Anthropometric and physical performance comparisons between positional categories of senior A rugby players. **The British Journal of Sports Medicine**, v.30, p.53-56, 1996.

QUARRIE KL, WILSON BD. Force production in the rugby union scrum. **Journal of Sports Sciences**, v.18, p.237-246, 2000.

ROBINSON PD, MILLS SH. Relationship between scrummaging strength and standard field tests for power in rugby. In: Hong Y, editor. Proceedings of XVIII International Symposium on Biomechanics in Sports; Hong Kong. Hong Kong: **The Chinese University of Hong Kong**, p.980-981, 2000.

RABITA, G. *et al.* Sprint mechanics in world-class athletes: a new insight into the limits of human locomotion. **Scandinavian Journal Of Medicine & Science In Sports**, [s.l.], v. 25, n. 5, p.583-594, 31 jan. 2015.

ROSS, Alex; GILL, Nicholas D.; CRONIN, John B.. A Comparison of the Match Demands of International and Provincial Rugby Sevens. **International Journal Of Sports Physiology And Performance**, [s.l.], v. 10, n. 6, p.786-790, set. 2015.

ROSS, Alex; GILL, Nicholas; CRONIN, John. Match Analysis and Player Characteristics in Rugby Sevens. **Sports Medicine**, [s.l.], v. 44, n. 3, p.357-367, 16 nov. 2013.

ROSS, Alex; GILL, Nicholas; CRONIN, John. The match demands of international rugby sevens. **Journal Of Sports Sciences**, [s.l.], v. 33, n. 10, p.1035-1041, 2 jan. 2015.

SAMOZINO, P. *et al.* A simple method for measuring power, force, velocity properties, and mechanical effectiveness in sprint running. **Scandinavian Journal Of Medicine & Science In Sports**, [s.l.], v. 26, n. 6, p.648-658, 21 maio 2015.

SANT'ANA, R. *et al.* Perfil Antropométrico E Fisiológico De Atletas Brasileiros De Rugby. **Revista Brasileira De Educação Física E Esporte**, São Paulo, v.25, n.3, p.387-395, jul./set. 2011.

SAYERS M. Running techniques for field sport players. **Sports Coach: An Australian Magazine**. v.23, n.1, p.26-27, 2000.

SCHMIDTBLEICHER M. **Training for Power events**. In: Komi P.V., editor. Strength and power in sport. London: Blackwell Science, p. 381–395, 1994.
SCHNEIDER V, *et al.* Detraining effects in college football players during the competitive season. **Journal of Strength & Conditioning Research**, v.12, n.1, p.42–45, 1998.

SCHUSTER, Jake *et al.* Physical Preparation Recommendations for Elite Rugby Sevens Performance. **International Journal Of Sports Physiology And Performance**, [s.l.], p.1-42, 3 ago. 2017.

SORIANO, Marco A. *et al.* The Optimal Load for Maximal Power Production During Lower-Body Resistance Exercises: A Meta-Analysis. **Sports Medicine**, [s.l.], v. 45, n. 8, p.1191-1205, 11 jun. 2015.

SORIANO, Marco Antonio; SUCHOMEL, Timothy J.; MARÍN, Pedro J.. The Optimal Load for Maximal Power Production During Upper-Body Resistance Exercises: A Meta-Analysis. **Sports Medicine**, [s.l.], v. 47, n. 4, p.757-768, 3 out. 2016.

STONE M, *et al.* Effects of in-season (5 weeks) creatine and pyruvate supplementation on anaerobic performance and body composition in American football players. **International Journal of Sport Nutrition**, v.9, p.146–165, 1999.

SUAREZ-ARRONES, L. *et al.* Repeated-High-Intensity-Running Activity and Internal Training Load of Elite Rugby Sevens Players during International Matches: A Comparison between Halves. **International Journal Of Sports Physiology And Performance**, [s.l.], v. 11, n. 4, p.495-499, maio 2016.

TONG RJ, *et al.* Reliability of power output measurements during repeated treadmill sprinting in rugby players. **Journal of Sports Sciences**, v.19, p.289-297, 2001.

UNIÃO ARGENTINA DE RUGBY (UAR). **Curso de iniciación al rugby infantil**. Buenos Aires,[s.ed.] 2004

VILLARREAL, Eduardo Saéz-Saez de *et al.* Determining Variables of Plyometric Training for Improving Vertical Jump Height Performance: A Meta-Analysis. **Journal Of Strength And Conditioning Research**, [s.l.], v. 23, n. 2, p.495-506, mar. 2009.

VOLEK, Jeff S. *et al.* Creatine Supplementation Enhances Muscular Performance During High-Intensity Resistance Exercise. **Journal Of The American Dietetic Association**, [s.l.], v. 97, n. 7, p.765-770, jul. 1997.

VRETAROS, A. Physical Preparation in Rugby. Disponible em: https://www.researchgate.net/publication/281850961_Physical_Preparation_in_Rugby_-_PRESENTATION.

WEHBE G, HARTWIG T, DUNCAN C. Movement Analysis of Australian National League Soccer Players Using Global Positioning System Technology. **Journal of Strength & Conditioning Research**, v.28, n.3, 2013.

WENZEL R, PERFETTO E. The effect of speed versus non-speed training in power development. **Journal of Strength & Conditioning Research**, v.6, n.2, p. 82–87, 1992.

WEYAND P, STERNLIGHT D, BELLIZZI M, WRIGHT S. Faster top running speeds are achieved with greater ground forces not more rapid leg movements. **Journal of Applied Physiology**, v.89, n.5, p.1991-1999, 2000.

WILLIAMS SRP, *et al.* Body composition and lipoprotein analysis of young male rugby union football players [abstract]. **Journal of Sports Sciences**, v.13, p.509, 1995.

WILSON G, *et al.* The optimal training load for the development of dynamic athletic performance. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v.25, n.11, p. 1279–1286, 1993.

WISLOFF, U. Strong correlation of maximal squat strength with sprint performance and vertical jump height in elite soccer players. **British Journal Of Sports Medicine**, [s.l.], v. 38, n. 3, p.285-288, 1 jun. 2004.

YOUNG W, BENTON D, DUTHIE G, PRYOR J. Resistance training for short sprints and maximal-speed sprints **Journal of Strength & Conditioning Research**, v.23, n.2, p.7-13, 2001.

ZATSIORSKY VM. **Science and Practice of Strength Training**. 1st ed. Champaign, Ill: Human Kinetics; 1995.

<https://www.t-nation.com/training/6-ways-to-sprint-like-a-champ>: (curve-velocity-strenght)

<http://www.unchainedfitness.com/blog/force-time-and-power-time-curves-compared-to-speed-of-performance> (power)

