

# Tecnologia e esporte: o desenvolvimento dos aparelhos da Ginástica Artística e sua influência no Brasil

<https://doi.org/10.11606/issn.1981-4690.2023e37nesp215373>

Marco Antonio Coelho Bortoleto\*

\*Faculdade de Educação Física, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, Brasil.

## Resumo

Como elemento constitutivo do esporte moderno e elo de ligação com a sociedade, a tecnologia consolidou-se como um relevante objeto de estudo. Sob o argumento do aprimoramento da funcionalidade dos equipamentos, do aumento da segurança e da otimização da performance, esse imbricado processo mediado pelos interesses econômicos e políticos, materializa-se num particular segmento da indústria e do comércio. Considerando que o desenvolvimento dos aparelhos da Ginástica Artística vem modificando substancialmente a sua prática, o interesse das federações nacionais e clubes fez aumentar a demanda pelo assessoramento técnico-científico. O presente artigo investiga, por meio de uma análise documental combinada, o desenvolvimento da indústria, o registro de propriedade intelectual como dispositivo moderador e a centralidade da Federação Internacional de Ginástica (FIG) por meio da exigência de certificação. Os resultados indicam uma recente mudança geopolítica dos fabricantes, com ascensão das corporações chinesas, o aumento dos pedidos de patente e um conjunto restrito de fabricantes que obtiveram a certificação de seus aparelhos. Observamos, ainda, uma indústria nacional defasada em termos tecnológicos e centralizada na região sudeste, condições que mantêm a dependência tecnológica do Brasil apesar da melhora substancial dos resultados competitivos dos(as) ginastas brasileiros(as) nos principais eventos desta modalidade.

**PALAVRAS-CHAVE:** Treinamento; Esporte; Indústria; Equipamentos esportivos; Patentes; Mercado.

## Introdução

A tecnologia representa um elemento constitutivo do esporte moderno, como discutem ULLMAN<sup>1</sup> e VIGARELLO<sup>2</sup>. De modo mais abrangente, trata-se de um elo fundamental entre o fenômeno esportivo e a sociedade, como advertem STERLING e McDONALD<sup>3</sup>, cuja dinâmica extrapola a busca objetiva da funcionalidade dos equipamentos, numa imbricada relação com os interesses econômicos, políticos e com a construção simbólica<sup>4</sup>.

A observação atenta do caso específico da Ginástica Artística (GA) revela um constante desenvolvimento tecnológico dos equipamentos, comumente denominados aparelhos, com significativa relevância para o entendimento dessa modalidade, como sugere o estudioso francês CLAUDE PIARD<sup>5</sup> e como

podemos constatar de forma mais pormenorizada após mais de uma década de investigação<sup>6-9</sup>. Em alguns casos, os avanços tecnológicos foram disruptivos e modificaram radicalmente a prática da GA, e foram assimilados de forma discrepante pelos distintos países, federações nacionais, clubes que constituem o ecossistema mundial deste esporte, assim como pela indústria do setor, como analisaremos no decorrer deste artigo.

Nesse sentido, a instauração de uma indústria especializada na primeira metade do século XX<sup>10</sup> consolidou o desenvolvimento do esporte aos interesses econômicos e políticos mediante a produção e distribuição da tecnologia<sup>4</sup>, atividade que passou a ser regulada pela certificação emitida

por laboratórios homologados pela Federação Internacional de Ginástica (FIG) a partir de 1984 - a saber: GYMLAB da Universidade de Friburgo (Alemanha) e do Laboratório do Instituto de Tecnologia de Tóquio (Japão)<sup>11</sup>. Com efeito, a busca pela proteção intelectual, por meio do registro de patentes, tornou-se um moderador do mercado, revelador da constante corrida pela inovação e, por conseguinte, da conquista e manutenção do setor.

Com base no exposto, investigar o avanço

da tecnologia e a constituição da indústria de equipamentos pode contribuir para a compreensão da dinâmica contemporânea da GA como esporte e, talvez, auxiliar nas decisões estratégicas para o seu desenvolvimento nacional. Dessa forma, o presente artigo tem como objetivo analisar o desenvolvimento da indústria de aparelhos de GA, o registro de propriedade intelectual como dispositivo moderador e o papel da Federação Internacional de Ginástica (FIG) nesse processo.

## Método

O presente estudo, de caráter teórico e arquivista<sup>12</sup>, combina a análise documental dos registros de propriedade intelectual (Patentes), dos Catálogos Técnicos das empresas fabricantes, dos Boletins da FIG<sup>3</sup>, das Normas dos Aparelhos<sup>11</sup> e dos Códigos de Pontuação da Ginástica Artística Masculina e Feminina, na sua maioria documentos públicos e disponíveis online. A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa (Parecer nº 318646).

Configurando-se como um estudo longitudinal, cabe ressaltar que os dados obtidos foram contrastados-debatidos com a literatura técnica e científica especializada, selecionada

por meio da revisão exaustiva de bases de dados nacionais e internacionais (SciELO, Google Scholar, Sportdiscus, Capes Teses, Eric, Pubmed-Medline, Scopus, entre outras), fazendo uso de um conjunto de unitermos (ginástica; equipamento, aparelhos; ginástica artística; esporte; patente; tecnologia) em cinco idiomas (inglês, espanhol, português, francês e alemão). De modo particular, o registro tecnológico foi acessado no acervo do Instituto Nacional de Propriedade Intelectual (INPI), na base de dados das agências de patente da Alemanha, China, França, EUA e Comunidade Europeia e na plataforma *Google Patents*.

## Resultados e discussões

Os resultados apresentados e debatidos na sequência se baseiam nos dados obtidos em 130 patentes, 25 artigos científicos, 35 catálogos técnicos dos fabricantes, 45 boletins FIG e 18 edições do Códigos de Pontuação (10 da GAM e 8 da GAF).

### *Modificações na tecnologia dos aparelhos e a sua reverberação na prática da GA*

A prática da Ginástica Artística, desde a sua origem como esporte de competição, fundamenta-se na performance de múltiplos elementos ginásticos e acrobáticos em diferentes aparelhos. O desenvolvimento destes equipamentos, como relembra a Comissão de Aparelhos da FIG por meio da norma reguladora<sup>11</sup>, combina a tradição do esporte com a busca constante da segurança dos ginastas<sup>13</sup>, aspecto que é plasmado na grande

maioria dos catálogos técnicos, como no trecho “[...] estamos orgulhosos de prover para nossos clientes a melhor qualidade com total segurança e durabilidade” da empresa SENOH (p. 1, 8)<sup>b</sup>.

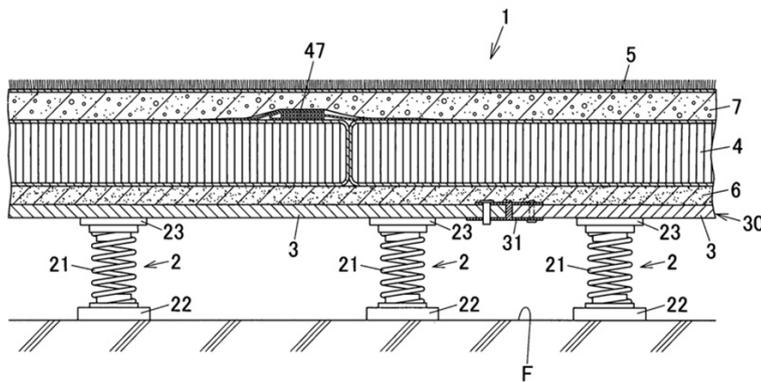
Dialogicamente, a prática cotidiana da GA (treinamento e competição) e o seu direcionamento por meio do regulamento oficial, denominado Código de Pontuação (CoP), se influenciam mutuamente<sup>14</sup>, o que impacta o desenvolvimento tecnológico. Para além dos novos elementos acrobáticos apresentados pelos ginastas e incorporados ao CoP, eventos críticos, principalmente os acidentes graves ou fatais<sup>15,16,c</sup>, contribuem para acelerar as mudanças, como detalharemos por meio da análise de alguns exemplos representativos, bem como explorando as informações técnicas oferecidas pelos catálogos

dos fabricantes, estudos científicos e as normas apresentadas pela FIG.

**Solo:** A superfície utilizada para os exercícios de solo foi durante muito tempo a grama natural e, por vezes, a terra batida coberta de uma fina camada de serragem (raspa de madeira). À medida que os eventos competitivos passaram a ser realizados em espaços fechados (*indoor*) no final da primeira metade do século XX, surgem as superfícies artificiais, inicialmente feitas de “tatame” (placas de palha cobertas com uma lona), depois por esteiras de tecido com enchimento de algodão compactado, e, finalmente, por esteiras ou pistas de espuma sintética construídas com materiais não naturais de densidades, formas e tamanhos distintos<sup>10</sup>. Na década de 1980, surge o sistema “*Spring Floor*” que combinava pranchas de madeira sustentadas por conjuntos de molas metálicas

e recoberta por um aglomerado de espuma de poliuretano e um tapete/carpete sintético<sup>6,17</sup>.

O comportamento elástico deste sistema melhorou substancialmente a absorção do impacto ao mesmo tempo que gerou uma melhor resposta (capacidade reativa) à aplicação de força. Consequentemente, vimos um aumento exponencial da dificuldade/complexidade dos elementos acrobáticos<sup>18,19</sup>. Nessas últimas décadas, o sistema foi aperfeiçoado, o que gerou constantes debates sobre a redução de lesões (joelhos, tornozelos, coluna lombar, especialmente) e a incidência de acidentes em virtude de performances mais complexas<sup>20-22</sup>. Mediados pelas mudanças no CoP, novos elementos foram incorporados aos exercícios e alguns, como “Thomas Salto” (GAM) e “Roll Out” (GAF)<sup>d</sup>, chegaram a ser banidos para a segurança dos e das ginastas.



Fonte: Disponível em <https://patents.google.com/patent/US7849646B2/en>.

FIGURA 1 - Patente JP 2007240445 (Japão) - US 7849646B2 (EUA) registrada por Atsushi Harinishi (NGC Corporation) em 2008.

**Barra fixa ou horizontal:** O modelo desenvolvido por Nichols-Ketchum em 1998<sup>e</sup>, elaborado com uma nova composição do aço para a barra horizontal e um sistema de ancoragem dinâmico trouxe maior flexibilidade ao sistema. Isso permitiu nos anos seguintes um drástico desenvolvimento de elementos de largada e retomada (com fase aérea denominados “*flight elements*”) que vinham sendo apresentados desde o final da década de 1970, entre eles *Tkatchev*, *Markelov*, *Kovacs*, *Kolman* e *Gaylord*<sup>f</sup>. As saídas (“*dismount*”) com duplo mortal estendido (frequentemente

combinando piruetas) ou, inclusive, com triplo mortal, foram incorporadas de forma regular aos exercícios<sup>23</sup>. No interior da barra de aço foi incluído um cabo de aço que impede que o ginasta fosse projetado descontroladamente no caso do rompimento desta<sup>g</sup>.

O referido modelo substituiu os anteriores, fabricados em madeira e ferro entre o início do século XIX e início do XX<sup>24</sup>, e que apresentavam comportamento mais rígido e rompimento da estrutura mais frequentes. Em suma, como afirma NAKASONE<sup>25</sup>, “*developments of HB elements are greatly influenced by the improvement of apparatus*”.

**Argolas:** Como nos demais aparelhos, os pórticos de sustentação, inicialmente confeccionados em madeira, ganharam versões metálicas (mais resistentes), com desenho e materiais que melhor absorvem o impacto, além de facilitar a montagem e transporte do equipamento<sup>h</sup>. Na segunda metade do século XX, as cordas naturais que sustentavam as argolas foram substituídas por cabos de aço e fitas de fibra sintética, o que oferece maior resistência ao conjunto. A modernização do sistema,

que incluiu o “dispositivo de amortecimento elástico” (FIGURA 2), foi desenvolvida com o intuito de trazer mais segurança para os ginastas, especialmente para as articulações dos ombros<sup>26</sup>. A nova configuração das argolas permitiu o desenvolvimento de diferentes elementos com rotação no eixo transversal, como Guczoghy/O’Neill<sup>i</sup> e Yamawaki/Jonasson, bem como saídas mais complexas, incluindo triplos mortais, o que modificou sensivelmente o perfil dos ginastas e os protocolos de treinamento<sup>27</sup>.

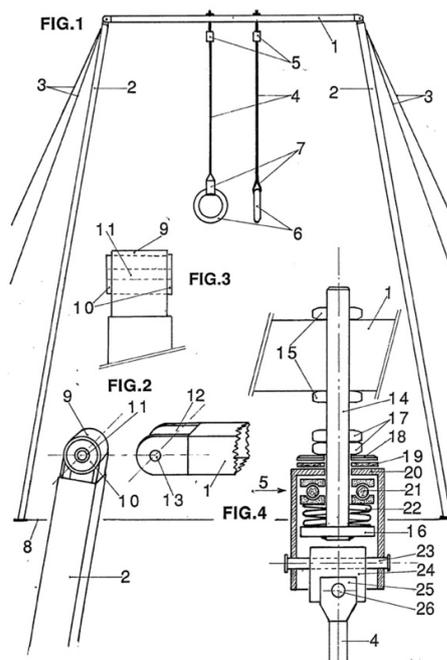


FIGURA 2 - Modelo do pórtico das argolas registrado em 1989 na França - Patente: FR265551A1.

**Barras Paralelas:** No caso da GAM, os elementos de voo, como *Belle*, *Morisue*, *Lee Chul Hon/Sasaki* e *Suarez*, ilustram o avanço tecnológico das Barras Paralelas “simétricas”, especialmente com barrotos mais flexíveis confeccionados com fibra de vidro/carbono e do revestimento resistente de madeira<sup>28</sup>. De modo inequívoco, as normas técnicas da FIG sinalizam que “as barras devem ter elasticidade”<sup>11,j</sup>.

Por outro lado, é notável a radical mudança nos exercícios de Barras Paralelas Assimétricas na GAF quando uma “nova” versão do aparelho foi homologada no final da década de 1960, momento em que o modelo da GAM deixou de ser usado na categoria feminina<sup>29</sup>. Desse modo,

a possibilidade de modificar a distância entre os barrotos inferior e superior, a diminuição gradativa da espessura dos barrotos, a maior flexibilidade destes, e, mais recentemente, a incorporação de sistemas mecânicos ou eletrônicos de controle da tensão dos cabos de sustentação, revolucionaram as rotinas da GAF<sup>30,31</sup>.

**Salto:** as provas de salto sofreram a mais notável transformação tecnológica, incluindo o desenvolvimento do trampolim, com distintas versões do modelo de Richard Reuther a partir da década de 1980<sup>32</sup> e a substituição do “cavalo”, uma superfície rígida e com dimensões limitadas, pelo modelo “*Ergojet*” (também denominado

Fonte: Disponível em <https://patents.google.com/patent/FR265551A1> (acesso em 20/08/2023).

“Pegasus”) em 2001<sup>k</sup>, com um desenho revolucionário e diferentes componentes elásticos<sup>6</sup> (FIGURA 3)<sup>l</sup>. A melhor resposta do conjunto “trampolim-mesa de salto” modificou todas as fases dos saltos, e ampliou consideravelmente a complexidade dos mesmos nas décadas seguintes<sup>33</sup>. O desenvolvimento da “família

Yurchenko de saltos, incorporado ao CoP em 1983, exemplifica o impacto das novas tecnologias<sup>34</sup>. Saltos à frente com múltiplas rotações no segundo voo (pós-voo) ganharam protagonismo, entre eles: *Roche*, *Dragulescu*, *Zimmerman*, *Blanik*, *RI Se Gwang* e *Radivilov*<sup>8</sup>.



Fonte: Gentilmente fornecida pelo Sr. Erlo Fischer (acervo pessoal).

FIGURA 3 - Sr. Siegfried Gunther Fischer (esquerda) no lançamento do novo modelo da mesa de salto (2001).

Já que não é possível nesse artigo analisar as inúmeras mudanças na tecnologia dos aparelhos da GA, sequer as mais relevantes em cada um deles, os exemplos anteriores são representativos. Por outro lado, é necessário dizer que o desenvolvimento de diversos equipamentos complementares, utilizados da iniciação esportiva ao suporte do treinamento de alto rendimento,

seguiram a mesma tendência e são amplamente mencionados em livros clássicos<sup>35</sup>. Nesse sentido, pistas elásticas (*Fast-track*, *Tumble Track*, *Air-track*), fossos de espuma e vários aparelhos adaptados no desenho e na funcionalidade transformam radicalmente a prática da GA. Entre eles, os colchões tiveram um papel fundamental, como mostram estudos recentes (QUADRO 1).

QUADRO 1 - Estudos das propriedades dos colchões e sua aplicabilidade na prática da GA.

Data	Artigo (título, autoria e revista)
2005	Video analysis of the deformation and effective mass of gymnastic landing mats. Pain MTG, Mills CL, Yeadon MR. <i>Med Sci Sports Exerc</i> 2005; 37(10):1754-1760 <sup>36</sup> .
2006	Modeling a viscoelastic gymnastics landing mat during impact. Mills C, Pain MT, Yeadon MR. <i>J Appl Biomech</i> . May; 22(2):103-11 <sup>13</sup> .
2010	Effects of mat characteristics on plantar pressure patterns and perceived mat properties during landing in gymnastics. Pérez-Soriano P, Llana-Belloch S, Morey-Klapsing G, Perez-Turpin JA, Cortell-Tormo JM, van den Tillaar R. <i>Sports Biomech</i> . Nov; 9(4):245-57 <sup>37</sup> .
2010	Modifying landing mat material properties may decrease peak contact forces but increase forefoot forces in gymnastics landings. Mills C, Yeadon MR, Pain MT. <i>Sports Biomech</i> . 2010 Sep; 9(3):153-64 <sup>38</sup> .
2017	The influence of landing mat composition on ankle injury risk during a gymnastic landing: a biomechanical quantification. Xiaofei, Xiao, Weiya, Hao, Xuhong, Li, Bingjun, Wan, Gongbing, Shan. <i>Acta of Bioengineering and Biomechanics</i> , Vol. 19, No. 1, 2017 <sup>39</sup> .
2022	A comparison of protocols for measuring forces during landing on competition mats in gymnastics. Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers. Buxton EL, Hiley MJ, Yeadon MR. Part P: <i>Journal of Sports Engineering and Technology</i> . 2022;0(0)4 <sup>40</sup> .

Fonte: Elaborado pelo autor.

De forma geral, a tecnologia dos aparelhos e dos colchões segue buscando melhorar a estabilidade dos equipamentos, a sua qualidade e durabilidade, bem como a capacidade reativa e de absorção de energia ou impacto (amortecimento), o que gera modificações significativas nas técnicas dos elementos ginásticos e acrobáticos<sup>13</sup>.

### ***Um novo cenário global no campo da proteção de propriedade intelectual***

O registro de patentes, como dispositivo internacional de proteção intelectual e dos direitos de negócios das invenções e inovações tecnológicas, consolidou-se como regulador do mercado e também como memória documental do desenvolvimento técnico do esporte<sup>41</sup>. No caso da GA, a iniciativa privada é protagonista hegemônica do registro de patentes, embora existam casos declarados de financiamento público, sobre o alegado interesse do desenvolvimento nacional.

Esse dispositivo legal vem sendo adotado pelos inventores, na maioria dos casos representantes dos próprios fabricantes (investidores), desde o final do século XIX, como exemplificam as patentes depositadas por Frederick Medart nos EUA em 1881 (“*Vaulting horse or buck for gymnasiums*” US 243456A); e por Robert Reach em 1890 (“*Vaulting horse*” US 438640A). Dezenas de outros registros foram realizados até o final da década 1970, período que mostrou um aumento significativo na quantidade e variedade das invenções, com destacada predominância de processo junto à autoridade de patentes dos EUA. A maior parte das patentes desse período representava o aparelho completo (sistema), como vemos no registro realizado pela *Nissen Corporation* nos EUA em 1962 (“*Parallel bar gymnastics apparatus*” US 3232609 A) e por Richard Reuther na Alemanha em 1973 (“*Movable support structure for rings gymnastic exercises*” DE 2330184A1).

A partir da década de 1980, o registro de patentes aumenta exponencialmente, com participação destacada dos países europeus (França, Alemanha, Holanda, principalmente), manutenção dos pedidos nos EUA e de alguns inventores/empresas do Japão, Austrália e Rússia, como ilustram os pedidos de Gérard Barbafierri e Henri Miceli na França em

1992 (“*Gymnastics springboard with adjustable elasticity*” FR 91/02434); e de Jacques Marinus Janssen em 2004 na Holanda (“*Gymnastics floor*” NL 1026548 A). Notadamente, os últimos 20 anos indicam avanço dos pedidos realizados na China, colocando o país na liderança em notificações oficiais na atualidade (por exemplo, o pedido feito pela Universidade Normal de Xianyang “*A kind of adjustable gymnastics uneven bars*” CN 207970393U). Nenhum registro de patente de aparelhos ou acessórios de GA foi localizada com autoria ou participação brasileira.

Nas últimas décadas, os pedidos de patente passaram a reivindicar os direitos de propriedade por pequenos ou partes dos dispositivos e não mais do sistema (aparelho) como um todo. Com isso, a confecção e a venda de um aparelho de GA passaram a ser reguladas por vários pedidos de patente, o que tornou os processos mais complexos e burocráticos. Por outro lado, a globalização do mercado levou os inventores/fabricantes a replicar seus registros de patente em diferentes escritórios, começando por seus países de origem e depois pelas agências de países dos principais concorrentes, da Europa, EUA, China, de modo a ampliar a abrangência da proteção intelectual no mercado.

### ***A constituição de uma indústria especializada***

A constituição da indústria esportiva, responsável pelo desenvolvimento tecnológico desse fenômeno moderno, não é novidade e muito menos um aspecto secundário. Dessa forma, é fundamental o estudo desse processo para melhor visualização do seu impacto na realidade, nesse caso a brasileira.

No QUADRO 2, listamos os fabricantes que tiveram aparelhos de GA certificados pela FIG em 2012 e 2022, mostrando um rol de 12 e 13 empresas, respectivamente, que foram reconhecidas como provedoras para as competições oficiais. Em 2022 encontramos dois fabricantes sediados na América do Norte, sendo um deles uma filial da matriz Europeia; cinco na Ásia, sendo quatro na China; um na Oceania; e cinco na Europa. É preciso mencionar que algumas empresas foram incorporadas (adquiridas) por outras, e que duas dentre as três novas empresas neste seletivo grupo, são chinesas, país que definitivamente vêm modificando a dinâmica geopolítica deste segmento da indústria nas últimas duas décadas.

QUADRO 2 - Fabricantes - Aparelhos certificados (2012 e 2022).

Empresa	País	2012	Aparelho(s)*	2022	Aparelho(s)*
American Athletic, INC (AAI)	EUA	Sim	FX, BB, PB, HB, UB, RF, VT, PH	Sim	FX, PH, RF, VT, PB, HB, VB, UB, BB
BAENFER GmbH	Alemanha	Sim	FX, VT, UB, RF	Sim	FX, PH, PB, BB, RF
Chunhe Athletic Goods Co. Ltd	China	Não	-	Sim	FX, PH, PB, UB, BB, RF
GYMNOVA	França	Sim	FX, HB, PH, VT, PB, BB, UB	Sim	FX, PH, RF, PB, VT, HB, VB, UB, BB
SA SPIETH America	Canadá (Alemanha)	Não	-	Sim	FX, PH, VT, HB, VB, UB, BB, RF
SPIETH Gymnastics GmbH	Alemanha	Sim	FX, VT, HB, BB, UB, RF, PH, PB	Sim	FX, VT, PB, HB, RF, UB, BB, PH
SENOH Corporation	Japão	Sim	FX, VT, VB, PH, RF, PB, HB	Sim	FX, PH, VT, PB, H, UB, BB, RF
SHANDONG CANNICE Sports (incorporou o francês ABEO e a alemão ERHARD Sport)	China	Sim	FX, RF, VT, BB, UB, HB, PB	Sim	FX, PH, VT, PB, HB, UB, BB, RF
SHANDONG TAISHAN Sports Equipment Co. Ltd.	China	Não	-	Sim	FX, PH, VT, PB, HB, VB, UB, BB
Zhejiang Sporting Goods Co. Ltd (GAOFEI)	China	Sim	FX	Sim	FX, PH, VT, PB, HB, RF, UB, BB
ACROMAT	Austrália	Sim	VT, PB, FX	Sim	PH, HB, BB, RF
CONTINENTAL Sports Ltd.	Reino Unido	Sim	FX, PH, RF, HB, UB, PB, BB	Sim	PH, PB, HB, UB, RF, BB
NOVAN Sport	França	Sim	RF, VT	Não	-
JANSSEN-FRITSEN	Holanda	Sim	FX, PH, VT, PB, HB, UB, BB, RF	Não	-
SA Sport	Canadá	Sim	VT, RF, PB, FX	Não	-
PIGNATTI & Co. S. R. L.	Itália	Não	-	Sim	FX

FX (Floor Exercises): Solo;  
 VT (Vault): Salto sobre a mesa;  
 PH (Pommel horse): Cavalo com alças;  
 UB (Uneven Bars): Barras paralelas assimétricas;  
 BB (Balance Bean): Trave;  
 HB (High Bar): Barra fixa;  
 RF (Rings): Argolas;  
 PB (Parallel Bars): Barras paralelas.

Uma dezena de outras empresas possuem equipamentos certificados pela FIG para outras modalidades gímnicas (Rítmica, Acrobática, Trampolim, entre outros). Porém, dada a especificidade desse artigo, não foram listados.

Por outro lado, quando analisamos o mercado nacional (QUADRO 3), vemos uma limitada

quantidade de fabricantes, sem que nenhum tenha alcançado a certificação FIG. A fabricação está concentrada na região Sudeste do país, com evidente centralização no Estado de São Paulo, o que mostra certa coerência com a importância dessa região/estado para a modalidade<sup>42</sup> - embora essa condição não favoreça o desenvolvimento nacional do esporte.

QUADRO 3 - Fabricantes - Aparelhos certificados (2012 e 2022)<sup>m</sup>.

Empresa	Modalidade(s)	Localidade
SUPORTE / STARGYM	GA, Trampolim e acessórios	Goiânia - GO
GYMTIME SPORTS / Equipe Luck's	GA, Trampolim e acessórios	São Paulo - SP
SPORTIN	GA, Trampolim e acessórios	São Bernardo do Campo - SP
RAMPAZO	GA, Trampolim e acessórios	São Paulo - SP
FLIC Sports	GA, Trampolim e acessórios	São Paulo - SP

Fonte: Elaborado pelo autor.

O surgimento de algumas distribuidoras, como a *Azul Sport* por exemplo, tem facilitado o processo de importação, a exemplo dos equipamentos do fabricante chinês *GAOFEI*. Por outro lado, embora algumas das empresas operem há décadas no mercado nacional, a qualidade e fundamentalmente a falta de certificação dos equipamentos pela FIG colocam a maioria dos praticantes de GA no Brasil num estágio diferente se comparamos com a situação atual de outros países como EUA, Canadá, Alemanha, França, Suíça, etc. Nestes, é notório o maior acesso aos equipamentos homologados pela FIG, facilitado pela proximidade geográfica - disponibilidade - ou pelo poder econômico. Além disso, esses países têm um mercado interno com a participação de

vários outros fabricantes de equipamentos “não-certificados”, que oferecem qualidade similar para todos os níveis de prática.

Com efeito, a importação de equipamentos certificados é a única forma de acessar a tecnologia “de ponta” e, pelos motivos citados, mais custosa, lenta e que acarreta numa manutenção menos frequente, entre outros aspectos negativos<sup>7</sup>.

Com efeito, a referida indústria reforça a dependência tecnológica do Brasil, e, por conseguinte, do controle silencioso e operante por meio do acesso à tecnologia. Os dados sugerem a necessidade urgente de investimento e suporte ao setor. Essa transformação será crucial para o amplo desenvolvimento da GA.

## Conclusões

As evidências apresentadas confirmam um constante desenvolvimento tecnológico, processo iniciado nas últimas décadas do século XX e que revela substancial crescimento a partir da década de 1980. A exigência de certificação dos equipamentos, via laboratórios oficiais da FIG, sob o argumento da standardização e da busca da segurança dos atletas, tornou-

se um dispositivo moderador desse processo com a FIG como organismo centralizador. De modo uníssono, catálogos técnicos, descritivos dos registros de patente, normativas FIG dos aparelhos e as atualizações frequentes dos CoP da FIG, defendem uma tecnologia que ofereça mais segurança aos ginastas. O efeito destas mudanças, incluindo a diminuição da

quantidade e da gravidade das lesões, é aferido regularmente, sem que exista um consenso<sup>43</sup>, embora se reconheça que a evolução tecnológica seja significativa e positiva.

O registro de propriedade intelectual não pode ser considerado somente um relevante indicador da tendência acima indicada, mas também um elemento fundamental para compreender a dinâmica social (econômica, política, etc.) construída no campo específico da GA. Nesse sentido, é notória uma distribuição, e, conseqüentemente, o acesso desigual às tecnologias desenvolvidas, se considerarmos as mais de 150 federações nacionais afiliadas a FIG. De modo mais preciso, há uma concentração de fabricantes (especialmente os homologados/certificados) no hemisfério norte, com domínio de países como Alemanha, França, EUA, Japão e China, e nítido desfavorecimento da África, América Central e do Sul. Aliás, a maioria esmagadora dos países pode ser considerada como “tecnologicamente dependente” ou “subdesenvolvido”, categoria em que se inclui o Brasil.

Fica evidente que a referida condição reforça a manutenção do processo de colonização amplamente relatado pelas/os historiadores do esporte (e da ginástica), o que dificulta o desenvolvimento dos países não produtores destas tecnologias, mantendo a condição subalterna destes no esporte. Certamente há impactos no cotidiano dos treinamentos, em todos os níveis de prática, encarecendo o processo de formação de atletas quer seja pelo maior custo de aquisição, mediante importação, ou pela necessidade de acessar a tecnologia por meio de visitas/treinamentos em outros lugares. Não encontramos estudos que comparem o índice de lesão na GA entre o treinamento realizado com aparelhos de maior qualidade/certificados e aquele realizado sem esses equipamentos, condição que sugere estudos futuros.

Mesmo em países como o Brasil, cujo incremento dos investimentos, da qualificação dos treinadores e equipes multidisciplinares e

dos resultados em competições internacionais é notória<sup>42</sup>, o acesso à tecnologia permanece restrito aos clubes de maior poder aquisitivo e às seleções nacionais<sup>44</sup>, sem que haja uma distribuição harmônica das tecnologias disponíveis no mercado, o que consubstancia um longo processo de atraso “tecnológico”. De algum modo, essa constatação reforça a tese proposta por BAUMAN<sup>45</sup>, ao dizer que a aceleração do consumo e a conseqüente curta duração das “coisas” e “pensamentos”, nesse caso no campo da tecnologia, tende a “deixar para trás” parte significativa da sociedade, por não saber utilizar e/ou não ter acesso. O argumento do desenvolvimento é substituído por uma nova forma de dominação.

Estamos, por fim, diante de uma “revolução tecnológica”, que gera profundas modificações materiais, técnicas, conceituais e estéticas na prática da GA. De fato, como argumentam FUSS, SUBIC e МЕНТА<sup>46</sup> quando falam do esporte em geral, podemos dizer que enfrentamos na GA uma mudança de paradigma que afeta a rotina de treinamento e competição, cuja experiência concreta ocorre de formas distintas em função do acesso, ou não, às tecnologias. Esse novo paradigma substitui equipamentos construídos com materiais rígidos, pesados e naturais (como madeira e couro) por modelos elaborados com materiais sintéticos de última geração, como fibra de carbono, alumínio composto, couro sintético, entre outros. Em termos de desenho (arquitetura) dos aparelhos, sistemas simples e não standardizados, vêm sendo substituídos por outros sofisticados e certificados, e combinam funcionalidade com uma estética arrojada (formas, cores, etc.) de modo a atender a demanda do esporte e da sociedade contemporânea, na sua busca pelo espetáculo de massa, como sugere PFISTER<sup>4</sup>. No entanto, esse é um debate para outra oportunidade. De momento, concluímos almejando que a tecnologia disponível seja, com a maior brevidade possível, acessível para os/as ginastas brasileiros/as.

## Notas

a. Disponíveis em: <https://www.gymnastics.sport/site/pages/bulletins.php> (acesso em 20/08/2023).

b. Original em inglês: “[...] is proud of providing customers with the best quality that is absolutely safe and has a long life”. (SENOH, 2023: p.1 e 8). Disponível em: <https://www.senoh.jp/english/wp-content/uploads/sites/2/2020/12/>

Gymnastic\_English2012.pdf.

c. Acidentes na prova de “Salto sobre o Cavalo” com os ginastas americanos Brian Meeker (1981) e Trend Dimas (1991) e com a ginasta chinesa Sang Lan (1998), ou ainda com Tyler Williamson quando uma argola quebrou durante o Campeonato da NCAA-EUA, são alguns dos exemplos que podem ser mencionados.

d. Mais exemplos: <https://www.youtube.com/watch?v=xzIRpU6yvF8> (acesso em 20/08/2023).

e. Patente registrada em 1988: Nichols-Ketchum, M. Gymnastics bar and method of making the same. American Sports International Ltd. US6,475,118. Ver: <https://patents.google.com/patent/US6475118B1/en> (acesso em 20/08/2023).

f. Síntese da evolução editada pelo Comitê Olímpico Internacional (COI): <https://www.youtube.com/watch?v=z3bFkSl8IzE> (acesso em 20/08/2023) e pelo site GYMEDIA: [https://www.gymmedia.com/Anaheim03/appa/highbar/history\\_hb.htm](https://www.gymmedia.com/Anaheim03/appa/highbar/history_hb.htm) (acesso em 20/08/2023).

g. Detalhes em: <http://www.janssen-fritsen.com/product-detail-en/fig-certified-horizontal-bar.html> (acesso em 20/08/2023).

h. Síntese da evolução editada pelo Comitê Olímpico Internacional (COI): <https://www.youtube.com/watch?v=sEN99rQFiBA> (acesso em 20/08/2023).

i. Ver: <https://www.youtube.com/watch?v=3peT9MSiZXU> (acesso em 20/08/2023); e [https://www.youtube.com/watch?v=miaEA\\_T7Ikc](https://www.youtube.com/watch?v=miaEA_T7Ikc) (acesso em 20/08/2023).

j. Entre eles o modelo “Munich” da fabricante alemã Spieth: <https://www.spieth-gymnastics.com/blog/the-new-uneven-bars-munich> (acesso em 20/08/2023).

k. É importante ressaltar que o brasileiro Sr. Siegfried Gunther Fischer, membro de diferentes comissões da FIG, chegando inclusive à posição de vice-presidente, é reconhecido como idealizador e partícipe do processo de desenvolvimento da mesa de salto entre 1993 e 2001.

l. Vídeo promocional do modelo “Montreal” da empresa francesa Gymnova: [https://www.youtube.com/watch?app=desktop&v=\\_9sArbR0PKY](https://www.youtube.com/watch?app=desktop&v=_9sArbR0PKY) (acesso em 20/08/2023).

m. Outras empresas, como Zamur (fabricante de acessórios) e Dicat Sport (de aparelhos de Ginástica Rítmica), compõem o mercado nacional, mas não são listadas por não fabricarem equipamentos de GA.

## Agradecimentos

Sr. Ludwig Schweizer (Presidente da Comissão de Aparelhos da FIG, docente aposentado da Universidade de Friburgo, e ex-diretor do GYMLAB - FIG, Alemanha); Dr. Keith Russell (Professor Emérito da Universidade de Saskatchewan, Canadá; ex-presidente da Comissão Científica da FIG) e Sr. Erlo Fisher (Representante da fabricante Spieth no Brasil e nome importante da GA nacional), pelas valiosas contribuições para a pesquisa que resultou nesse artigo.

## Conflitos de interesse

Nada a declarar.

## Abstract

Technology and sport: the development of Artistic Gymnastics apparatus and its impact in Brazil.

As a constitutive aspect of modern sport and a link with society, technology became a relevant object of study in this field. Improving the equipment's functionality, safety increasing and optimizing performance, this process has been mediated by economic and political interests materializes impacting the industry and commerce. Considering that the development of Artistic Gymnastics equipment has substantially modified its practice, the interest of national federations and clubs has increased the demand for technical-scientific advice. This article review, through a combined documentary analysis, the development of the industry, the registration of intellectual property as a moderating disposal, and the centrality of the International Gymnastics Federation (FIG) through the equipment certification requirement. The results indicate a recent geopolitical change in the manufacturers, with more participation of Chinese corporations, the increase in patent applications and a restricted set of certified suppliers. We also observed a national industry lagging behind in terms of technology and centered in the southeast region, maintaining the technological dependence despite the substantial improvement in the competitive results of Brazilian gymnasts in the main events.

KEYWORDS: Training; Sport; Industry; Sporting equipment; Patents; Market.

## Referências

1. Ullman J. De la gymnastique aux sport modernes. Paris: Ed. Librairie Philosophique J. Vrin; 1977.
2. Vigarello G. Une Histoire culturelle du sport. Techniques d'hier... et d'aujourd'hui. Paris: R. Laffont; 1988.
3. Sterling JJ, McDonald MG, organizadores. Sports, society, and technology: bodies, practices, and knowledge production. Palgrave Macmillan; 2020. 297 p.
4. Pfister G. Sport, technology and society: from snow shoes to racing skis. *Culture Sport Soc.* 2001;4(1):73-98.
5. Piard C. Fondements de la Gymnastique: technologie et pedagogie. Paris: Vigot; 1982.
6. Oliveira MS, Bortoleto MAC. Apontamentos sobre a evolução histórica, material e morfológica dos aparelhos da ginástica artística masculina. *Rev Educ Fís UEM.* 2011;22(2):283-95.
7. Bortoleto MAC, Coelho TF. Men's artistic gymnastics: is the use of elastic surfaces systematic in the training process? *Rev Bras Educ Fís Esporte.* 2016;30:51-9.
8. Bortoleto MAC. The impact of elastic technologies on Artistic Gymnastics: a special case study from Brazil. In: *The Science of Gymnastics: advanced concepts.* 2. ed London: Routledge; 2018. p. 266-77.
9. Bortoleto MAC. Tecnologia & Ginástica Artística: ampliando as desigualdades. In: *Anais do VI Congresso Latino-Americano de Estudos Socioculturais do Esporte.* Ribeirão Preto: Universidade de São Paulo; 2019. p. 513-7.
10. Karacsony I, Cuk I. Floor exercises: methods, ideas, curiosities, history. Ljubljana: University of Ljubljana Press; 2005.
11. Fédération Internationale de Gymnastique. Apparatus Norms Part II. Lausanne: FIG; 2022. Disponível em: <https://www.gymnastics.sport/site/rules/#9>.
12. Tight M. Documentary research in the Social Sciences. Londres: Sage Publications; 2019.
13. Mills C, Pain MTG, Yeadon MR. Modeling a viscoelastic Gymnastics landing mat during impact. *J Appl Biomechanics.* 2006;22(2):103-11.
14. Carrara P, Mochizuki L. Influência do Código de Pontuação no treino da Ginástica Artística Masculina. *Motriz: Rev Educ Fís.* 2011;17(2):691-9.
15. USGF Gymnastics Magazine set/out 1981. Forth Worth: US Gymnastics Federation; 1981.
16. Los Angeles Times. Accident leaves Chinese gymnast paralyzed. *Los Angeles Times.* 22 de julho de 1998;
17. Sands W, Kimmel W, Mcneal J, Smith S, Penitente G, Murray S, et al. Kinematic and kinetic tumbling take-off comparisons of a Spring-floor and an Air Floor™: a pilot study. *Sci Gymnastics J.* 2013; 5:31-46.
18. McNeal JR, Sands WA, Shultz BB. Muscle activation characteristics of tumbling take-offs. *Sports Biomech.* 2007;

6(3):375-90.

19. Sands WA, Caine DJ, Borms J. Scientific aspects of Women's Gymnastics. *Med Sport Sci.* 2003;45. Disponível em: <https://www.karger.com/Book/Home/228581>
20. Leglise M. Some medical observations on the development of high-level gymnastics. Budepeste: World Gymnastics, FIG and AIPS Press. 1985. Vol. 23. 27 p.
21. Fink H. Some considerations for gymnastics conditioning. Budepeste: World Gymnastics, FIG and AIPS Press. 1985. 48 p.
22. Daly RM, Bass SL, Finch CF. Balancing the risk of injury to gymnasts: how effective are the counter measures? *British J Sports Med.* 2001;35(1):8-19.
23. Kerwin DG, Yeadon MR, Harwood MJ. High bar release in triple somersault dismounts. *J Appl Biomechanics.* 1993;9(4):279-86.
24. Magakian A. *La gymnastique artistique et sportive contemporaine: masculine et féminine.* Paris: Ed. Chiron Sports; 1978.
25. Nakasone M. Elements development on horizontal bar in men's artistic gymnastics in Japan literature. *Sci Gymn J.* 2015;7(3):95-106.
26. Malíř R, Chrudimský J, Šteffl M, Stastny P. A systematic review of dynamic, kinematic, and muscle activity during Gymnastic still rings elements. *Sports.* 2023;11(3):50.
27. Goto M, Carrara P, Lopes H, Nunomura M. Towards the Olympic gold: the training plan on the gymnastics rings. *Sci Gymn J.* 2022;14(2):145-57.
28. Kaimakamis V, Papadopoulos P, Kaimakamis D, Duka S. Invention and evolution of the parallel bars in the first half of the 19th century. *Studies Physical Culture Tourism.* 2010;17(2):167-72.
29. Oliveira MS, Souza ASS de, Nunomura M. Demarcando espaço com magnésio para mulheres na ginástica artística: a consolidação das barras assimétricas entre os anos de 1952-1964. *Motrivivência.* 2021;33(64):1-21.
30. Ferreirinha J, Carvalho J, Côte-Real C, Silva A. The evolution of flight elements in competitive uneven bars routines. *Sci Gymnastics J.* 2010; 2(1):49-60.
31. Pekkeriet D. Improvement of grip and durability of uneven bars [dissertação]. Twente: University of Twente; 2017. Disponível em: <https://essay.utwente.nl/74330>.
32. Sands W, Mcneal J. Some guidelines on the transition from the Old Horse to the New Table. *Technique.* 2002;22(1):22-3.
33. He J, Oca JM de, Zhang L. Why the vault became superior to other events in women's Artistic Gymnastics at the Olympics? *Sci Gymn J.* 2022;14(2):237-47.
34. Seeley MK, Bressel E. A comparison of upper-extremity reaction forces between the Yurchenko Vault and Floor Exercise. *J Sports Sci Med.* 2005;4(2):85-94.
35. Yeuseyev SP. Training devices in the Soviet System of Gymnastics training: types, designs, methods of application. Montier: Editorial Fédération Internationale de Gymnastique; 1990.
36. Pain MTG, Mills CL, Yeadon MR. Video analysis of the deformation and effective mass of gymnastics landing mats. *Med Sci Sports Exerc.* 2005; 37(10):1754-60.
37. Pérez-Soriano P, Llana-Belloch S, Morey-Klapsing G, Perez-Turpin JA, Cortell-Tormo JM, van den Tillaar R. Effects of mat characteristics on plantar pressure patterns and perceived mat properties during landing in gymnastics. *Sports Biomech.* 2010;9(4):245-57.
38. Mills C, Yeadon MR, Pain MTG. Modifying landing mat material properties may decrease peak contact forces but increase forefoot forces in gymnastics landings. *Sports Biomech.* 2010;9(3):153-64.
39. Xiao X, Hao W, Li X, Wan B, Shan G. The influence of landing mat composition on ankle injury risk during a gymnastic landing: a biomechanical quantification. *Acta Bioeng Biomech.* 2017;19(1):105-13.
40. Buxton EL, Hiley MJ, Yeadon MR. A comparison of protocols for measuring forces during landing on competition mats in gymnastics. *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part P: J Sports Engineering Technology.* 2022; 17543371221140496.
41. Bambauer D. Legal responses to the challenges of sports patents. *Harv JL Tech.* 2005;18(2):401-31.
42. Lima LB de Q, Bortoleto MAC, Nunomura M, Schiavon LM. A representatividade da Ginástica Artística feminina paulista no contexto brasileiro (2011-2019). *Rev Bras Ci Movimento.* 2022;30(3). Disponível em: <https://portalrevistas.ucb.br/index.php/rbcm/article/view/13083>.
43. Campbell RA, Bradshaw EJ, Ball NB, Pease DL, Spratford W. Injury epidemiology and risk factors in competitive artistic gymnasts: a systematic review. *Br J Sports Med.* 2019;53(17):1056-69.
44. Bortoleto MAC, Schiavon LM. "Pequena notável": ensaio sociológico sobre a Ginástica Artística brasileira. In: Giglio SS, Amaral SCF, Ribeiro OCF, Bortoleto MAC, organizadores. *Múltiplos olhares sobre os Jogos Olímpicos.* São Paulo:

Intermeios / Fapesp. 2018. p. 81-104.

45. Bauman Z. Wasted Lives: Modernity and its outcasts. Oxford: Malden; 2004.

46. Fuss FK, Subic A, Mehta R. The impact of technology on sport: new frontiers. Sports Technol. 2008;1(1):1-2.

ENDEREÇO

Marco Antonio Coelho Bortoleto  
Rua 3, 43 - Betel  
13148-252 - Paulínia - SP - Brasil  
E-mail: bortoleto@fef.unicamp.br

Submetido: 25/08/2023

Revisado: 24/10/2023

Aceito: 10/11/2023