

---

**EDUCAÇÃO FÍSICA**

---

**ANA BEATRIZ AGUIAR GONÇALVES**

**TECNOLOGIAS ASSISTIVAS NO CONTEXTO PARADESPORTIVO  
E NAS ATIVIDADES FÍSICAS ADAPTADAS**



Rio Claro  
2019

Ana Beatriz Aguiar Gonçalves

Tecnologias assistivas no contexto paradesportivo e nas atividades físicas adaptadas

Orientador: ELIANE MAUERBERG DE CASTRO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado  
ao Instituto de Biociências da Universidade  
Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” –  
Câmpus de Rio Claro, para obtenção do grau  
de Licenciada em Educação Física.

Rio Claro

2019

G635t      Gonçalves, Ana Beatriz Aguiar  
Tecnologias Assistivas no contexto paradesportivo e nas  
atividades físicas adaptadas / Ana Beatriz Aguiar  
Gonçalves. -- Rio Claro, 2019  
51 p. : il., tabs., fotos + 1 CD-ROM

Trabalho de conclusão de curso (Licenciatura -  
Educação Física) - Universidade Estadual Paulista  
(Unesp), Instituto de Biociências, Rio Claro  
Orientadora: Eliane Mauerberg-deCastro

1. Tecnologia Assistiva. 2. Paradesporto. 3. Atividade  
física adaptada. I. Título.

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Biblioteca do  
Instituto de Biociências, Rio Claro. Dados fornecidos pelo autor(a).

Essa ficha não pode ser modificada.

## AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, quero agradecer a Deus por me dar forças para concluir esse trabalho. Foram muitos momentos difíceis, mas nunca estive sozinha.

Agradeço imensamente aos meus pais, que de infinitas formas me apoiaram em todos esses anos de graduação, compreendendo todas as minhas dificuldades e estando sempre dispostos a me ajudar em tudo e, que mesmo com todas as barreiras em suas vidas, nunca deixaram me faltar nada. Tânia e José Carlos vocês são meus exemplos, obrigada por tudo.

Sair de casa para vir estudar em Rio Claro, sem dúvida alguma, foi uma das melhores coisas que aconteceram na minha vida. Nunca me esquecerei do dia em que recebi a notícia de que havia passado no vestibular.

Agradeço aos meus irmãos Luis Felipe, Pedro Henrique e Théo que, mesmo longe sempre estão comigo para tudo que vier e eu estarei sempre ao lado de vocês. À minha avó Margarida, que do seu jeito, sempre me ajudou com o que pôde. E, agradeço também aos meus amigos de São Paulo que estão sempre comigo, independente da distância e do tempo.

Quero fazer um agradecimento mais que especial a algumas pessoas que tornaram a minha graduação melhor do que podia ser. Tenho quase certeza de que elas não têm noção do quanto foram e continuarão sendo muito importantes para mim.

Gabriella, Naras e Thayna, vocês fizeram e ainda fazem uma diferença enorme na minha vida e não sei se vocês têm ideia disso. Obrigada por cada ensinamento, festas, cafés, conversas, choros e risadas...obrigada pela nossa amizade.

Andressa, amiga... obrigada por tudo. Por estar sempre comigo, nos piores e melhores momentos de toda essa vida unespiana. Muitas vezes, não consigo me expressar e acho que você também não, mas têm coisas que não precisam ser ditas, certo? Sabemos o quanto somos importantes uma para a outra. Conte comigo para tudo sempre, pois você é muito especial para mim.

Agradeço aos meus amigos de Rio Claro pela amizade, pelas festas e momentos inesquecíveis. Em especial, as meninas que moraram comigo e me ensinaram muitas coisas. Viver em uma república não é fácil, mas é a melhor coisa que pode acontecer. República Pocas&Boas estará sempre no meu coração.

Agradeço ao Laboratório de Ação e Percepção (LAP) e PROEFA por tantos ensinamentos fundamentais para a minha vida acadêmica.

Agradeço a minha orientadora, Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Eliane Mauerberg-deCastro pela paciência neste tempo corrido que tive para iniciar e concluir o trabalho e por todo conhecimento passado a mim.

Muito obrigada a todos que, de diversas formas me ajudaram a chegar até aqui. Tem muitos nomes importantes que não apareceram, mas espero que saibam da importância que têm na minha vida. Obrigada!!!

## **RESUMO**

O desenvolvimento das tecnologias assistivas (TA) para pessoas com deficiência é um evento complexo, relativamente recente e que integrou novas possibilidades na habilidade funcional dessas pessoas. Independência e inserção em diversos aspectos como mobilidade, comunicação, esportes e atividades físicas são alguns exemplos de desenvolvimento. A evolução da prática da atividade física e do paradesporto em relação a rendimento e eficiência está intimamente relacionada com a incorporação das TAs, podendo ter alto ou baixo custo financeiro. Este estudo teve como objetivo identificar e descrever TAs incorporadas no paradesporto por pessoas com deficiência para participação com objetivo de excelência atlética, assim como no âmbito da atividade física adaptada. Este estudo utilizou a pesquisa bibliográfica de livros, de bases científicas como Google acadêmico e Scopus com abordagem descritiva. Como resultados encontramos diversas tecnologias inseridas tanto no campo do paradesporto quanto no campo da atividade física adaptada, sendo elas de baixo e alto custo. Fatores como materiais utilizados na sua produção e objetivos a serem alcançados através deste material ou design do equipamento tem impacto importante na acessibilidade e custo. Concluímos que a TA é fundamental para que haja avanço nos dois contextos citados acima. Seja ela de baixo custo como cadeiras de rodas usadas no dia a dia e ainda brinquedos como tabuleiros e quebra-cabeça que podem ser produzidos artesanalmente, ou de alto custo como cadeiras de rodas esportivas e próteses de última geração, que se tornaram fundamentais para o avanço atlético desses indivíduos no esporte de elite.

**Palavras Chaves:** Tecnologia Assistiva, Paradesporto, Atividade física adaptada

## LISTA DE FIGURAS

|                                                                                                                            |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Figura 1</b> – Indivíduo com deficiência utilizando cadeira de rodas de baixo custo na academia e vida diária.....      | 17 |
| <b>Figura 2</b> – Cadeira de rodas produzida pela montadora alemã BMW.....                                                 | 18 |
| <b>Figura 3</b> – Cadeira de rodas produzida pela empresa <i>BAE Systems</i> e sendo testada em um túnel de vento.....     | 19 |
| <b>Figura 4</b> – Prótese de corrida feita de última geração produzida com fibra de carbono.....                           | 19 |
| <b>Figura 5</b> – Petra Bike .....                                                                                         | 31 |
| <b>Figura 6</b> – Cadeira de rodas específica para provas de velocidade no Atletismo.....                                  | 32 |
| <b>Figura 7</b> – Estação móvel biomecânica para testes da nova prótese de ciclismo.....                                   | 34 |
| <b>Figura 8</b> – O atleta Oscar Pistorius utilizando a prótese Flex-Foot Cheetah nos Jogos Olímpicos em Londres 2012..... | 35 |
| <b>Figura 9</b> – Tabuleiro de xadrez desenvolvido com informações táteis.....                                             | 38 |
| <b>Figura 10</b> – Gangorra com <i>design</i> maior para usuários cadeirantes.....                                         | 39 |
| <b>Figura 11</b> – <i>Handbike</i> ergométrica.....                                                                        | 39 |
| <b>Figura 12</b> – Esteira feita para cadeirantes.....                                                                     | 40 |

## LISTA DE TABELAS

|                                                          |    |
|----------------------------------------------------------|----|
| <b>Tabela 1:</b> Modalidades esportivas de verão .....   | 22 |
| <b>Tabela 2:</b> Modalidades esportivas de inverno ..... | 27 |

## SUMÁRIO

|                                                                                                               |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. INTRODUÇÃO.....                                                                                            | 7  |
| 2. OBJETIVO .....                                                                                             | 10 |
| 3. MATERIAIS E MÉTODOS.....                                                                                   | 11 |
| 4. REVISÃO DA LITERATURA .....                                                                                | 12 |
| 4.1. Tecnologia assistiva: Histórico e evolução .....                                                         | 12 |
| 4.2 Generalidades sobre o esporte Paralímpico, origem, adaptações e implicações para TAs .....                | 15 |
| 4.3 Origens do movimento Paralímpico .....                                                                    | 16 |
| 4.4 Adaptações nos esportes Paralímpicos e importância da TA enquanto tecnologia para o alto rendimento. .... | 17 |
| 4.5 TAs nas atividades físicas adaptadas.....                                                                 | 38 |
| 4.6 Atividade física adaptada e treinamento.....                                                              | 41 |
| 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....                                                                                 | 43 |
| 6. REFERÊNCIAS .....                                                                                          | 46 |

## 1. INTRODUÇÃO

A preocupação de pessoas com deficiências com o engajamento em atividades físicas e esporte reflete uma trajetória histórica iniciada ao final dos anos de 1950 e que baseou estratégias de reabilitação endossadas estritamente no campo médico. Mesmo assim, os efeitos dessa prática e como ela deveria ser realizada são assuntos pouco esclarecidos entre a comunidade acadêmica, tanto no contexto do exercício para condicionamento físico, como no contexto paradesportivo. Atualmente, embora a influência do modelo médico ainda domine algumas práticas nestas áreas (e.g., segregação de serviços em ambiente hospitalar ou institucional, prática esportiva autorizada apenas com base na orientação médica), educadores e profissionais da atividade física adaptada e do paradesporto procuram integrar seus métodos com o objetivo de solucionar problemas psicomotores, funcionais, de rendimento atlético, ou mesmo de saúde que aparecem ou se instalam ao longo da vida (MAUERBERG-deCASTRO, 2011). Isto significa que a prática do exercício ou da atividade motora, seja no contexto escolar, da comunidade, ou do esporte de rendimento, deve refletir o entendimento do ser humano (de qualquer idade) sob estados funcionais modificados por lesões (ocorridas a qualquer momento da vida), assim como descrever o ambiente de suas ações, e, neste caso, a evolução das TAs e sua incorporação no esporte e na atividade física.

Para Mauerberg-deCastro (2011), o objetivo da atividade física adaptada é integrar e aplicar fundamentos teórico-práticos das várias disciplinas da motricidade humana e áreas vizinhas da saúde e educação em diferentes programas educacionais e de reabilitação. Em relação à sua prática, a autora pontua que a atividade física adaptada é um programa diversificado de atividades desenvolvimentistas, aquáticas, rítmicas e expressivas, de jogos e de esportes cuja organização baseia-se em interesses e capacidades de indivíduos com deficiências.

A atividade física adaptada e, consequentemente o esporte para pessoas com deficiência, surgiu como importante meio para a reabilitação física, psicológica e social das pessoas com algum tipo de deficiência. O esporte adaptado ou esporte para pessoas com deficiência teve seu início entre o final do século 19 e começo do século 20, sendo que os primeiros a incorporar o esporte como ferramenta de reabilitação foram pessoas surdas nos denominados “Jogos do Silêncio.” Mais tarde, surgiram as competições esportivas de pessoas cegas e com amputação, e somente na segunda metade do século 20 foi criado o evento

chamado atualmente de Jogos Paralímpicos (MELLO; WINCKLER, 2012, MAUERBERG-deCASTRO, 2011).

A evolução do esporte para pessoas com deficiência em relação ao seu rendimento e eficiência está intimamente relacionada com o avanço técnico e a incorporação tecnológica dentro da sua prática. O suporte às atividades do esporte para pessoas com deficiência com o objetivo de melhorar o desempenho atlético frequentemente depende do uso de equipamentos ligados às TAs, entre eles, as cadeiras de rodas esportivas, próteses, softwares para treinamento e avaliação da performance, entre outros. Assim como no esporte, as tecnologias também são encontradas e utilizadas dentro das atividades físicas adaptadas de modo em geral, podendo ser tecnologias de alto ou baixo custo financeiro.

A TA é definida no Brasil pelo Comitê de Ajudas Técnicas (CAT, instituído pela Portaria nº 142, de 16 de novembro de 2006), como uma área do conhecimento, de característica interdisciplinar que engloba produtos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços. O objetivo é promover a funcionalidade relacionada à atividade e participação de pessoas com deficiência, incapacidades ou mobilidade reduzida, visando sua autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social (BRASIL, 2009; GALVÃO FILHO, 2013). Manzini (2005) acrescenta entre os objetivos a ampliação da comunicação, mobilidade, controle do ambiente, habilidades de aprendizado, competição, trabalho e integração com a família, amigos e sociedade. Assim, podemos entender a TA como ferramenta ou um recurso utilizado que tem como finalidade proporcionar uma maior independência e autonomia à pessoa com deficiência.

O desenvolvimento das tecnologias voltadas para as pessoas com deficiência não ocorreu no mesmo nível que em outras áreas, como o suporte tecnológico dado aos idosos com necessidades especiais ou médicas que também dependem de TA. Podemos destacar, neste campo, a produção de softwares, equipamentos de comunicação alternativa, materiais protéticos e diversos outros que ampliam a habilidade funcional dos mesmos, tornando-se interfaces úteis para a independência no indivíduo com deficiência em campos como: comunicação, controle do ambiente, acessibilidade na educação, esporte, atividades físicas e inserção no mundo do trabalho profissional.

Os tipos de TAs podem variar desde uma simples bengala (baixo custo) até um complexo sistema computadorizado com sintetizadores de sinais em processadores inteligentes (alto custo). Estão inclusos brinquedos e roupas adaptadas, computadores, softwares e hardwares especiais que contemplam questões de acessibilidade, dispositivos para adequação da postura sentada, recursos para mobilidade manual e elétrica, equipamentos de

comunicação alternativa, aparelhos de escuta assistida, auxílios visuais, teclado alternativo, os livros e publicações em áudio, planilhas eletrônicas, sublinhadores e organizadores gráficos, softwares para reconhecimento de fala, leitores de tela e sintetizadores de voz e a mesa digital, materiais protéticos entre outros itens confeccionados, industrializados, que estão disponíveis comercialmente para ampla demanda ou feitos sob encomenda para demandas especializadas.

As TAs mais utilizadas no dia a dia costumam ter um custo inferior a, por exemplo, TAs utilizadas no esporte Paralímpico. Podemos citar a cadeira de rodas de uso hospitalar como sendo um dos equipamentos mais utilizados no dia-a-dia por pessoas com problemas de mobilidade. Uma cadeira de rodas mais simples, por exemplo, pode ser comercializada por um valor mínimo de quatrocentos reais, mas torna-se mais cara a partir do material que é utilizado em sua fabricação. A cadeira de rodas para corridas atléticas por exemplo é totalmente diferente, pois a modalidade exige que esta seja preparada para atingir objetivos de alta velocidade e impacto extremo. Essas cadeiras, se produzidas de fibra de carbono podem chegar a custar até setenta e cinco mil reais, pois precisam seguir as exigências do Comitê Paralímpico Internacional (IPC). Já uma cadeira de rodas feita também para corridas, mas possuindo material diferente como o alumínio pode ter seu preço variando entre doze mil e vinte mil reais. O que difere ambas não é somente o material (e respectivo custo), mais a performance alcançada com a cadeira (IPC, 2010).

Considerando o direito à saúde e à habitação das pessoas com deficiência, a Legislação Brasileira assegura que a pessoa com deficiência tenha efetivação de políticas sociais públicas que permitem acesso a certos direitos, afim de garantir o bem estar físico, psíquico, emocional e social, acesso universal, igualitário e gratuito aos serviços de saúde públicos incluindo a oferta de medicamentos órteses e próteses e outros recursos necessários ao tratamento, habilitação ou reabilitação da pessoa com deficiência. Esses recursos não estão atrelados efetivamente à área esportiva, mas podem oportunizar a prática da atividade física ou do esporte.

Assim, este estudo tem como objetivo identificar e descrever TAs incorporadas no paradesporto por pessoas com deficiência para participação com objetivo de excelência atlética, assim como no âmbito da atividade física adaptada.

## 2. OBJETIVO

Este estudo tem como objetivo identificar e descrever as TAs incorporadas no paradesporto por pessoas com deficiência para participação com objetivo de excelência atlética, assim como no âmbito da atividade física adaptada.

### 3. MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa bibliográfica foi o método usado para atingir os objetivos do presente estudo. Através da abordagem de pesquisa bibliográfica identificamos e descrevemos as TAs disponíveis para as pessoas com deficiência no âmbito esportivo e nas atividades físicas adaptadas. De acordo com Allen (2017), “a pesquisa bibliográfica pode ser definida como qualquer pesquisa que incorpore informações coletadas a partir de materiais publicados. Esses materiais podem incluir recursos mais tradicionais, como livros, revistas, jornais e relatórios, mas também podem consistir em mídia eletrônica, como gravações de áudio e vídeo, e filmes, e recursos on-line, como sites, blogs e bancos de dados bibliográficos.”

A identificação das TAs foi realizada através de uma busca em livros e online (plataforma Google) assim como também em bases científicas como Google acadêmico e Scopus. Os domínios dos sites pesquisados englobaram domínios .org, .edu, .com, com.br, e associações. As palavras chaves utilizadas no estudo foram: tecnologia assistiva; Paradesporto; esporte Paralímpico; equipamento esportivo; deficiência; atividade física adaptada e suas possíveis combinações entre as palavras chaves. Os termos em inglês (equivalentes aos em português) também foram utilizados para ampliar as buscas (i.e., assistive technology, disability sport; Paralympic sport; sport equipment; disability; adapted physical activity). As buscas pelas palavras chaves na plataforma Google de pesquisa geraram cerca de 20 mil resultados e na plataforma Google acadêmico cerca de 500 resultados. Os sites ou artigos encontrados foram selecionados de acordo com o interesse da pesquisa (nessa pesquisa foram utilizados quarenta e cinco sites em todos os domínios listados). Vinte e um artigos científicos foram analisados e citados no presente estudo. Ainda, vinte livros foram também analisados em seu conteúdo associado com observações diretas e indiretas ao conceito TAs no esporte. A análise de três teses de doutorado também foi incorporada neste estudo. Também foram utilizados quarenta sites para ilustração com as imagens que estão apresentadas no estudo. Posteriormente, as TAs foram agrupadas e apresentadas no corpo do estudo conforme utilidade funcional nas modalidades Paralímpicas.

## 4. REVISÃO DA LITERATURA

### 4.1. Tecnologia assistiva: Histórico e evolução

O termo Tecnologia Assistiva (TA) é recente e refere-se a um conceito em processo de construção, porém, esta expressão surge pela primeira vez em 1988: O termo *Assistive Techonology*, traduzido no Brasil, foi criado oficialmente como importante elemento jurídico dentro da legislação norte americana, conhecida por *Public Law 100-407* que compõe o *American with Disabilities Act*. Este conjunto de leis regula os direitos dos cidadãos com deficiência nos EUA, além de prover a base legal dos fundos públicos para compra dos recursos que estes necessitam para garantir uma vida mais independente, produtiva e incluída no contexto social geral.

A utilização de recursos de TA, entretanto, remonta aos primórdios da história ou até mesmo da pré-história. Qualquer pedaço de madeira utilizado como uma bengala improvisada, por exemplo, caracteriza o uso de um recurso de TA. Como faz notar Manzini.

“Os recursos de tecnologia assistiva estão muito próximos do nosso dia a dia. Ora eles nos causam impacto devido à tecnologia que apresentam, ora passam quase despercebidos. Para exemplificar, podemos chamar de tecnologia assistiva uma bengala, utilizada por nossos avôs para proporcionar conforto e segurança no momento de caminhar, bem como um aparelho de amplificação utilizado por uma pessoa com surdez moderada ou mesmo veículo adaptado para uma pessoa com deficiência.” (MANZINI, 2005: 82).

Percebemos, num sentido amplo, que a evolução tecnológica percorre na direção de tornar a vida mais prática. De maneira geral estamos constantemente utilizando ferramentas que foram especialmente desenvolvidas para auxiliar e simplificar as atividades do cotidiano como, por exemplo, canetas, computadores, controle remoto, automóveis, telefones celulares, relógios entre outros. Tornar a vida mais prática e mais funcional para uma pessoa com deficiência é algo importantíssimo que pode impactar diretamente na qualidade de vida da pessoa com deficiência.

A TA deve ser entendida como um auxílio que promoverá a ampliação de uma habilidade funcional deficitária ou possibilitará a realização da função desejada e que se encontra impedida por circunstância de deficiência, problemas de saúde ou pelo envelhecimento. Seu objetivo é propiciar maior independência, qualidade de vida e inclusão

social à pessoa com deficiência através da comunicação e mobilidade no ambiente (COOK, HUSSEY, 1995).

Em 2006, a Secretaria Especial dos Direitos Humanos da Presidência da República instituiu o Comitê de Ajudas Técnicas (CAT) com objetivo de apresentar propostas de políticas governamentais e parcerias entre a sociedade civil e órgãos públicos referentes à área de TA. O CAT propõe estruturar as diretrizes da área de conhecimento, realizar levantamento dos recursos humanos que atualmente trabalham com o tema, detectar os centros regionais de referência. A ideia é formar uma rede nacional integrada, estimular as esferas federal, estadual, municipal na expansão de centros de referência, criação de cursos na área de TA, bem como o desenvolvimento de outras ações com o objetivo de formar recursos humanos qualificados e propor a elaboração de estudos e pesquisas, relacionados com o tema da TA (BRASIL – SDHPR, 2012).

De acordo com o Secretariado Nacional para reabilitação e Integração das Pessoas com Deficiência (SNRIPD) de Portugal:

“Entende-se por ajudas técnicas qualquer produto, instrumento, estratégia, serviço e prática utilizada por pessoas com deficiência e pessoas idosas, especialmente, produzido ou geralmente disponível para prevenir, compensar, aliviar ou neutralizar uma deficiência, incapacidade ou desvantagem e melhorar a autonomia e a qualidade de vida dos indivíduos”. (SNRIPD, 2007).

As TAs são divididas em categorias ou classificadas de acordo com os seus objetivos funcionais. Materiais e produtos auxiliam no desempenho autônomo e independente em tarefas da vida diária ou facilitam o cuidado de pessoas em situação de dependência de auxílio em atividades como se alimentar, cozinhar, vestir-se, tomar banho e executar necessidades pessoais. Alguns exemplos de TAs são: talheres modificados, suporte para utensílios domésticos, recursos para transferência, barras de apoio etc. Também se encaixam nesta categoria, os equipamentos que promovem a independência das pessoas com deficiência visual na realização de tarefas como, por exemplo, consultar o relógio e identificar cores e roupas.

Para atender pessoas surdas ou em discrepância entre sua necessidade em se comunicar e sua habilidade em falar, escrever e/ou compreender, existem as tecnologias de voz ou computadores com softwares específicos que garantem a eficiência a esta função. Conjuntos de softwares e hardware criados exclusivamente para tornar o computador acessível a pessoas com deficiências sensoriais (visuais e auditivas), intelectuais e motoras,

incluem dispositivos como mouses e teclados diferenciados, como também, sons, imagens e informações táteis, dispositivos detectores de movimentos da cabeça, dos olhos, de ondas cerebrais, entre outros.

Em relação aos sistemas de controle de ambientes, através de um controle remoto, por exemplo, as pessoas com limitações motoras podem realizar diversas ações para ajustar luz, som, televisores, ventiladores, abrir e fechar portas e janelas, receber e realizar chamadas telefônicas, entre outros. Atualmente, existem as “casas inteligentes” que podem se auto ajustar às informações do ambiente como temperatura, luz, hora, entre outros. Com as TAs, a automação residencial tem como objetivo promover uma maior independência no lar, tornando o ambiente acessível e funcional através de reformas, adaptações estruturais e adequações em lugares específicos como rampas e elevadores diminuindo as barreiras físicas.

Além dos auxílios para vida diária, comunicação, acessibilidade e adaptações no ambiente, existem as órteses e próteses. Essas são peças que substituem partes ausentes do corpo ou auxiliam a função comprometida do corpo ou suas partes. Anexas ou substituindo um segmento corporal, próteses ou órteses garantem melhor estabilização e funcionalidade do corpo durante tarefas locomotoras. Feitas sob medida, elas servem no auxílio de mobilidade, de funções manuais como, por exemplo, escrita, digitação, utilização de talheres, manejo de objetos, correção postural entre outros.

O Ministério da Saúde organizou um programa nacional responsável pela distribuição de aparelhos ortopédicos manuais e especializados como cadeiras de rodas para o dia a dia e customização de órteses e próteses disponíveis através do Sistema Único de Saúde (SUS), bem como outros meios que auxiliem no transporte (BRASIL, 1993). Isso pressupõe que a pessoa com deficiência, ao adquirir o produto e precisar de algum tipo de alteração no equipamento (adaptações são necessárias em muitos casos como por exemplo, cadeira de rodas), terá acesso a este serviço gratuitamente. Porém, a realidade é outra. Esse custo não é financiado pelo Ministério. As pessoas que adquirem esses equipamentos, se precisarem de consertos, reparos ou peças novas, terão que arcar com os custos. Isso dificulta ainda mais o acesso contínuo a estes recursos tecnológicos.

A Política Educacional de Saúde de Pessoas com deficiência menciona o acesso a esta assistência, mas Mello (2006) apresentou um estudo sobre este processo de uso no Brasil e a conclusão foi que, embora existam investimentos em pesquisas no Brasil, o investimento do país na TA é limitado. Há diversos fatores que contribuem para o baixo uso, entre eles estão a ausência de recursos financeiros para a aquisição do dispositivo, um baixo financiamento para

serviços de TA e a falta de um treinamento específico para que profissionais se tornem provedores de TAs.

Há mais de duas décadas, Phillips e Zhao (1993) identificaram alguns fatores relacionados ao abandono da TA, são eles: as questões colocadas pelos usuários referentes ao equipamento, a facilitação de aquisição das tecnologias e equipamentos pobres em relação ao seu desempenho. Porém, a complexidade em compreender a tecnologia e a acessibilidade pública são dois fatores que influenciam diretamente na questão do abandono.

#### **4.2 Generalidades sobre o esporte Paralímpico, origem, adaptações e implicações para TAs**

A tecnologia sempre esteve presente no esporte Paralímpico, desde seu surgimento em meados da década de 1940 com materiais adaptados que foram elaborados para que pessoas com deficiência pudessem praticar esportes. Nesse período, as tecnologias encontradas não tinham a mesma sofisticação que as encontradas atualmente, mas acompanharam a evolução tecnológica referente ao contexto em que estavam inseridas.

A evolução dessas tecnologias está diretamente integrada à evolução da acessibilidade e suas relações com a TA. Muitos equipamentos e produtos pensados para a prática do paradesporto influenciaram a TA dentro da perspectiva de uso diário para as pessoas com deficiência e vice-versa. A evolução tecnológica aconteceu para ambos, tanto para o paradesporto tanto como para a TA. Existem TAs que contêm uma alta tecnologia empregada por trás como, por exemplo o software Equalizer juntamente com um sintetizador que permitia Stephen Hawking se comunicar ainda que com uma voz eletrônica (SUPER INTERESSANTE, 2011)

Em esportes, adaptação significa modificação, ajuste ou acomodação de contextos físicos (equipamento, locais e materiais) e de procedimentos (regras e organização de competições) de uma modalidade ou de um evento esportivo. O esporte para pessoas com deficiência é adaptado às limitações e às potencialidades do indivíduo para possibilitar a experiência de novos movimentos e de novas vivências promovendo sua integração total com a sociedade (BRAZUNA, MAUERBERG-DECASTRO, 2002).

O esporte Paralímpico, assim como a atividade física adaptada, é utilizado para fins terapêuticos, melhora da condição cardiovascular, coordenação motora, equilíbrio, além de, no aspecto social, proporcionar oportunidade de socialização, independência, autoestima, melhora da autoimagem, tornando as pessoas mais seguras, independentes e otimistas (MARTIN, 2012; BRODTKORB et al., 2008; GROBLER et al., 2015). O esporte também

reforça o conceito de máximo rendimento e excelência atlética em modalidades esportivas praticadas por pessoas em condições de deficiência reconhecidas IPC (PARSONS; WINCKLER, 2012). Nas duas últimas décadas, o esporte Paralímpico tem passado por grandes mudanças com relação à tecnologia empregada nesse processo de busca por excelência atlética.

De fato, mais do que reabilitação, a prática esportiva por atletas com deficiência também tem como objetivo o alto rendimento e essa realidade tem sido alvo de atenção de pesquisadores nas mais diversas áreas como ciências do esporte, biológicas, da saúde, ciências sociais e aplicadas, psicologia e educação (SAMULSKI; NOCE, 2002; RIBEIRO; ARAÚJO, 2004; THOMPSON; VANLANDEWIJCK, 2013; CARDOSO, 2016). Para a obtenção da mais alta performance a tecnologia é componente essencial para o esporte Paralímpico em função do acelerado crescimento de materiais e equipamentos utilizados na prática esportiva. Assim, embora a TA seja um conceito amplo, é primordial para o indivíduo com deficiência ter oportunidade de acesso ao esporte Paralímpico. A TA, integrada à tecnologia do esporte, foi e continua sendo um fator importante para a performance de atletas de elite alcançada e superada periodicamente ao longo dos ciclos Paralímpicos.

#### **4.3 Origens do movimento Paralímpico**

Os Jogos Paralímpicos são o maior evento esportivo mundial envolvendo pessoas com deficiência. Segundo o IPC (IPC, 2010), o esporte para pessoas com deficiência existe a mais de 100 anos. Estes jogos incluem atletas com todos os tipos de deficiência: paraplégicos, tetraplégicos, amputados, cegos, com paralisia cerebral e os que não se encaixam nas categorias anteriores, entram na categoria *les autres* (distrofia muscular, duarfismo e osteogêneses, entre outras deformidades ortopédicas). Realizados pela primeira vez em 1960 em Roma, Itália, o evento teve sua origem em Stoke Mandeville na Inglaterra, onde ocorreram as primeiras competições esportivas para pessoas com deficiência física como forma de reabilitar militares feridos da Primeira Guerra Mundial, onde a fisioterapia e a medicina do esporte tornaram-se tão importantes quanto as cirurgias internas e ortopédicas.

O final da Segunda Guerra Mundial marcou a evolução do esporte de rendimento para pessoas com deficiência. A atividade física e o esporte foram reconhecidos como importantes ferramentas na reabilitação física, emocional e psicológica. A partir deste ponto, centros e hospitais aderiram à reabilitação através do esporte. O Dr. Ludwig Guttmann, um médico neurologista e neurocirurgião foi convidado pelo governo britânico para implantar um centro de lesados medulares no Hospital de Stoke Mandeville. Ele acreditava que o exercício gerado

pela prática de esportes era uma poderosa ferramenta terapêutica e, em 1994, quando organizou o centro de lesados medulares, também introduziu a prática de esportes para vítimas de guerra. Com essa prática, ele observou uma melhora significativa em seus pacientes. Em 1948, Guttman introduziu na Europa o primeiro programa organizado de esportes em cadeira de rodas. O médico ganhou notoriedade internacional e seus métodos se espalharam por vários países (SHERRILL, 1998, STROHKENDEL, 1996). Após 1960, a possível criação de um Movimento Paralímpico começou a tornar-se realidade.

No Brasil, o esporte para pessoas com deficiência surgiu em 1950 através dos esforços de dois paraplégicos, Robson Almeida Sampaio, do Rio de Janeiro, e Sérgio Serafim Del Grande, de São Paulo. Estes, fundaram as duas primeiras organizações esportivas no país em seus Estados. O gesto foi resultado da experiência vivida nos EUA onde fizera tratamento de reabilitação (ARAÚJO, 1998; MATTOS, 1990; MAUERBERG-DECASTRO, 2011). Após isto, outros clubes surgiram com a intenção de oferecer cada vez mais oportunidades de treinamento e competição, levando assim, ao desenvolvimento e crescimento de equipes esportivas. A primeira participação internacional brasileira no basquetebol sobre rodas surgiu durante a segunda edição dos Jogos Pan-Americanos, em Buenos Aires (Argentina), em 1969. Após esta participação, uma nova fase do esporte nacional para pessoas com deficiência surgiu. O retorno das delegações representantes do Brasil nessa competição marcou a criação da Associação Nacional de Desporto (Ande), para organizar e administrar essa atividade. Segundo Freitas e Cidade (2000), a estrutura do esporte para pessoas com deficiência também se iniciou em 1975 com a criação dessa associação. Logo após o Brasil teve mais participações em outras edições dos Jogos Pan-Americanos.

Nos Jogos Paralímpicos, a participação brasileira só aconteceu em 1972, nos jogos da Alemanha. A modalidade foi a bocha. Nos Jogos Paralímpicos em 1976, o Brasil conquistou suas duas primeiras medalhas na modalidade bocha. Mais tarde, outras equipes como a de basquete, foram representar o Brasil nos jogos. Em 1994 é fundado o Comitê Paralímpico Brasileiro.

#### **4.4 Adaptações nos esportes Paralímpicos e importância da TA enquanto tecnologia para o alto rendimento.**

A maioria dos esportes e dos eventos Paralímpicos é modificada e adaptada dos esportes e dos eventos Olímpicos, com sistemas de classificação (e.g., sistema médico e sistema funcional de classificação) que permitem ir ao encontro das capacidades funcionais de cada atleta em cada modalidade esportiva específica. Entretanto, na maioria dos esportes

participam atletas com todos os tipos de deficiência (competindo em seu grupo). Alguns esportes como judô e goalball são oferecidos apenas para pessoas com deficiência visual (CIDADE, FREITAS, 2002).

O esporte Paralímpico brasileiro e mundial investe cada vez mais em tecnologia a qual cria oportunidades aos atletas com deficiência de se superarem cada vez mais. Isso também significa investir na formação, preparação, performance e aspectos físicos (aptidão geral, condicionamento e resistência cardiovascular, força muscular, flexibilidade, controle postural, equilíbrio adaptação às deficiências etc.) e psicológicos (melhor motivação, autoconfiança e autoestima, ajustamento pessoal, espírito competitivo e redução da ansiedade) destes atletas ao longo de suas carreiras, como também no desenvolvimento e aprimoramento dos equipamentos esportivos. Almeida et al. (2014) destacam que as regras esportivas, o desenvolvimento dos sistemas de classificação funcional específico para cada modalidade, os avanços nos equipamentos como cadeira de rodas, próteses e outros materiais são alguns exemplos da evolução tecnológica dentro do esporte Paralímpico.

Quando o assunto é treinamento e alta performance esportiva falamos também em fisiologia, medicina, fisioterapia, psicologia, sociologia, marketing, engenharias e outras disciplinas que fundamentam a educação física no processo de preparação do atleta para uma competição. Como a alta performance dependente de equipamentos de alta tecnologia, reflete altos custos e demandas de parcerias entre ciência e tecnologia de órgãos governamentais e da própria indústria privada tornam-se indispensáveis.

Existem algumas universidades com iniciativas para tal parceria, assim como o CPB, Instituto Nacional de Tecnologia (INT) e a Rede Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento em Tecnologia Assistiva que desenvolvem dispositivos esportivos de baixo custo como, por exemplo, cadeiras de rodas que podem ser utilizadas também em clínicas de fisioterapias e academias (Figura 1). Esse fato pode trazer muitos benefícios para as modalidades Paralímpicas do país (ALMEIDA, 2014).

**Figura 1.** Pessoa com deficiência fazendo uso de uma cadeira de rodas de baixo custo que pode ser usada na academia e em todas as atividades diárias.



Fonte: <https://www.turismoadaptado.wordpress.com/2014/01/25/core-360-para-cadeirantes-treinamento-funcional-para-usuario-de-cadeira-de-rodas/>

Os diversos modelos de próteses, cadeiras de rodas e acessórios seguem uma regulamentação determinada principalmente pela classificação funcional, mas as regras não impedem que, a cada nova competição Paralímpica, o mesmo atleta realize novos investimentos e aprimore seu equipamento, desde que o equipamento utilizado passe novamente pela avaliação dos organizadores da competição. Na ciência e tecnologia, o objetivo de todo investimento em alta performance é melhorar o rendimento de atletas com deficiência.

Para Paciorek e Jones (2001), os resultados de alguns atletas em competições Paralímpicas são diretamente influenciados pela evolução dos equipamentos utilizados, mostrando a real função do avanço da tecnologia. Nesse contexto, Leister Filho (2016) destaca que o crescimento do esporte Paralímpico tem levado muitas empresas a contribuir com o desenvolvimento tecnológico. Temos exemplos como a *Bayerische Motoren Werke* (BMW) uma das maiores montadoras de carros do mundo que também está a serviço da melhora da performance esportiva. A montadora alemã renovou o acordo com o Comitê Paralímpico dos Estados Unidos quando desenharam e fabricaram cadeiras de rodas com objetivo de reduzir a pressão desigual dentro do banco, proporcionando maior velocidade e agilidade as quais foram utilizadas nos Jogos Paralímpicos 2016 pelos atletas americanos (Figura 2). Já a equipe britânica de atletismo utiliza cadeiras fabricadas pela empresa *BAE Systems*. Os testes com cadeiras são feitos em um túnel de vento com objetivo de rever a eficiência aerodinâmica da posição sentada dos atletas, visando determinar a melhor posição nas diferentes situações de corrida (CARDOSO, 2016) (Figura 3).

**Figura 2.** Cadeira de rodas produzida pela montadora alemã, BMW.



Fonte: <https://www.gazetadopovo.com.br/esportes/olimpiadas/2016/cadeira-de-roda-da-bmw-expoe-a-alta-tecnologia-na-paralimpiada-70umkrg5wsyw17zvo58d9ng1y/>

**Figura 3.** Cadeira de rodas sendo testada dentro de um túnel de vento.



Fonte: <http://www.defesanet.com.br/tecnologia/noticia/5880/BAE-SYSTEMS/Tecnologia-militar-usada-para-o-desenvolvimento-esportivo-de-alto-rendimento/>

Apesar de muitas empresas e outros ramos estarem investindo fortemente em TA, o alto custo desses equipamentos pode ser considerado um fator limitante para que alguns países possam investir e proporcionar condições de igualdade aos seus atletas para que avancem no esporte. Atualmente as próteses de alta performance (Figura 4) utilizadas em provas de corrida no atletismo podem custar 150 mil reais (DE ALMEIDA et. Al. 2014).

**Figura 4.** Lâmina de corrida feita de fibra de carbono



Fonte: : <https://protesesnews.com/sistema-de-protese-esportiva/>

Nota: Essa imagem ilustra uma lâmina de corrida feita de fibra de carbono e são desenvolvidas com um design totalmente avançado imitando a ação do pé e do tornozelo durante a disputa. Na corrida, a prótese se comprime contra o chão, armazenando a energia e, enquanto a pressão é liberada, esta rapidamente volta ao seu formato original, devolvendo toda a energia ao atleta.

Nesse ponto a discussão sobre o impacto do alto custo dessas tecnologias e as reais barreiras que podem ou não serem ultrapassadas acalora dentro da comunidade. A ideia de um homem biônico que pode ser totalmente modificado para alcançar uma melhor performance ainda é muito discutida no mundo Paralímpico (MAUERBERG-DECASTRO; TAVARES E CAMPBELL, 2016).

Em relação ao acesso à tecnologia avançada de equipamentos para treinamentos e competições esportivas, podemos observar que ela está mais ao alcance dos países ricos. Então temos que diferenciar a tecnologia de acessibilidade do conceito de acesso à tecnologia. Tecnologia de acessibilidade é um serviço, produto ou equipamento desenvolvido para possibilitar o acesso de um indivíduo a outro serviço como ambientes, informações, produtos e outros meios. Já o conceito de “acesso a tecnologia” traz o significado de que a tecnologia já existe, está disponível de várias formas, porém o acesso a essa tecnologia muitas vezes é dificultado por fatores como informações e alto custo.

Algumas próteses utilizadas em provas de corrida no atletismo custam em média 150 mil reais, limitando o uso em um alto número de atletas. No Brasil, programas de bolsas e recompensas (baseadas em medalhas conquistadas) existem para estimular atletas com deficiência que já atingiram alto nível e continuar competindo (MAUERBERG-DECASTRO,

2016). Como a reabilitação segue em paralelo com o investimento no esporte, atletas com grande potencial quase sempre surgem de grandes centros e com vínculo com hospitais de excelência médica na área de reabilitação. Portanto, casos de países como o Brasil e outros subdesenvolvidos, excelência atlética é praticamente um “acidente” já que iniciação esportiva e detecção de talentos ainda é projeto futuro.

Apesar de toda uma importância em relação ao uso de tecnologias dentro do contexto esportivo, outros fatores são importantes para o seu avanço, como a formação de recursos humanos que trabalhem com essa população nesse contexto. O Brasil tem investido na formação de recursos humanos visando o trabalho dos profissionais da educação física e esportes, juntamente a profissionais das áreas médicas (medicina e fisioterapia) e das áreas de mídia e administrativas (marketing e propaganda, política e captação de recursos), por exemplo. Esse investimento é fundamental e reflete atualmente o status do Brasil no universo Paralímpico (MAUERBERG-DECASTRO; TAVARES E CAMPBELL, 2016). Entretanto, podemos observar que as modalidades em destaque do Brasil estão fortemente ligadas a modalidades que exigem um baixo custo de investimento tecnológico. Por exemplo, o Brasil tem um forte destaque na Natação. Na natação, não se pode utilizar nenhum tipo de equipamento durante o nado, sendo assim se configura como uma modalidade de baixo custo de investimento tecnológico.

As modalidades esportivas praticadas por pessoas com deficiência que apresentam relação com algum tipo de TA estão ilustradas na Tabela 1. Além dessas, existem outras modalidades esportivas que podem ser praticadas por pessoas com deficiência, porém elas não fazem uso de qualquer TA nas competições, podendo utilizar as TAs apenas para treinamentos.

A tabela abaixo irá ilustrar as modalidades de verão e inverno que fazem uso de algum equipamento de TA durante as competições.



**Tabela 1.** Modalidades Paralímpicas de verão, descrição do equipamento, imagem e possíveis valores.

| MODALIDADE                                   | EQUIPAMENTO/VALOR                                                                                                                                                                                                                                         | IMAGEM                                                                               | REFERÊNCIAS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ciclismo (Prova de rua)                      | A <i>handbike</i> é um equipamento utilizando por pessoas com deficiência como paralisia cerebral, falta de coordenação motora ou também pessoas com mobilidade reduzida. Seu valor pode variar entre 4 e 6 mil reais.                                    |  | Foto: <a href="http://www.finep.gov.br/a-finep-externo/aqui-tem-finep/handbike">http://www.finep.gov.br/a-finep-externo/aqui-tem-finep/handbike</a><br><a href="https://www.remobrasil.com/attachments/article/981/Equipar-Para%C3%AADmpico-Materiais.pdf">https://www.remobrasil.com/attachments/article/981/Equipar-Para%C3%AADmpico-Materiais.pdf</a> |
| Ciclismo (Prova de pista)                    | A bicicleta <i>tandem</i> é feita para ser pilotada por duas pessoas, uma com deficiência visual e outra para auxiliá-la. É utilizada em provas de pista e velocidade. Pode chegar a custar em média 10 mil reais produzida com materiais de baixo custo. |   | Foto: Marcio Rodrigues CPB Ciclismo de pista prova Contra Relógio 1000m<br><a href="https://www.flickr.com/photos/cpboficial/albuns">https://www.flickr.com/photos/cpboficial/albuns</a><br>Brasil 2016, Cidade Olímpica e Confederação Brasileira de Ciclismo.                                                                                          |
| Corrida de cadeira de rodas (Prova de pista) | Esta é uma cadeira usada em corridas na pista, feita sob medida e podem custar até 75 mil reais quando feitas com fibra de carbono.                                                                                                                       |   | Foto: Alexandre Dornelas/UFJF<br><a href="https://www2.ufrj.br/noticias/2016/09/02/entenda-o-funcionamento-de-cadeiras-de-rodas-para-corridas/">https://www2.ufrj.br/noticias/2016/09/02/entenda-o-funcionamento-de-cadeiras-de-rodas-para-corridas/</a>                                                                                                 |

| MODALIDADE                                            | EQUIPAMENTO/VALOR                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | IMAGEM                                                                               | REFERÊNCIAS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Atletismo: Salto em distância, altura e salto triplo. | Nessas provas dentro do atletismo Paralímpico, os atletas, podem fazer uso da prótese para membros inferiores. Essas próteses custam em média 80 mil reais.                                                                                                                                                                                                      |  | Foto: CPB – Salto em distância.<br><a href="https://www.remobrasil.com/attachments/articl e/981/Equipar-Paral%C3%ADmpico-Materiais.pdf">https://www.remobrasil.com/attachments/articl e/981/Equipar-Paral%C3%ADmpico-Materiais.pdf</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Atletismo: corrida                                    | Na corrida, seja ela rasa, meio fundo ou fundo, os atletas com amputação de membros inferiores, fazem o uso da prótese. Esta, dependendo do material utilizado, pode variar seu preço entre 80 e 120 mil reais.                                                                                                                                                  |   | Foto: Fernando Maia - CPB<br><a href="http://globoesporte.globo.com/paralimpiadas/n oticia/2016/09/alan-fonteles-mira-2020-e-reconhece-momento-ruim-no-rio-sou- humano.html">http://globoesporte.globo.com/paralimpiadas/n oticia/2016/09/alan-fonteles-mira-2020-e-reconhece-momento-ruim-no-rio-sou- humano.html</a><br><a href="https://www.remobrasil.com/attachments/articl e/981/Equipar-Paral%C3%ADmpico-Materiais.pdf">https://www.remobrasil.com/attachments/articl e/981/Equipar-Paral%C3%ADmpico-Materiais.pdf</a> |
| Atletismo: Arremessos e lançamentos                   | Nesta modalidade, o atleta, quando necessário pode fazer uso da tecnologia para a execução do arremesso ou uma cadeira de rodas de uso diário. Trata-se de um banco onde o atleta é fixo por faixa não elástica e uma barra para apoio das mãos para aceleração do movimento. São projetados para propiciar uma base rígida e estável. Custa em média 600 reais. |   | Foto: Desafio CPB – arremesso de dardo com banco auxiliador.<br><a href="https://www.remobrasil.com/attachments/articl e/981/Equipar-Paral%C3%ADmpico-Materiais.pdf">https://www.remobrasil.com/attachments/articl e/981/Equipar-Paral%C3%ADmpico-Materiais.pdf</a>                                                                                                                                                                                                                                                           |

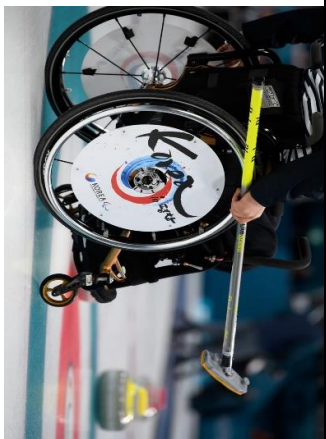
| MODALIDADE                              | EQUIPAMENTO/VALOR                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | IMAGEM                                                                               | REFERÊNCIAS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Basquete e handebol em cadeira de rodas | Cadeira de rodas produzida para o basquete e handebol. As rodas ficam inclinadas para fora (cambadas), conseguindo proporcionar a cadeira uma melhor dinâmica de estabilidade e manobras de deslocamentos curtos e rápidos. Pode custar em média 6 a 8 mil reais.                                                                                |  | Foto: Ivo Felipe CPB – Campeonato Brasileiro de Basquete em cadeira de rodas 2016<br><a href="https://www.grupobond.com/ortomix/316-cadeira-de-rodas-dinamica-basquete-cross.html?gclid=Cj0KCQjwn_1rBRD4ARIsAFEQFKv-mNKTDpNnhe5OBKHBGxKrqEhKJC4xVEDEvXSQqSIhRT37NPtYtPEaApZyEALw_wcB">https://www.grupobond.com/ortomix/316-cadeira-de-rodas-dinamica-basquete-cross.html?gclid=Cj0KCQjwn_1rBRD4ARIsAFEQFKv-mNKTDpNnhe5OBKHBGxKrqEhKJC4xVEDEvXSQqSIhRT37NPtYtPEaApZyEALw_wcB</a> |
| Rugby em cadeira de Rodas               | A cadeira de rodas feita para a modalidade rugby é um pouco diferente da produzida para o basquete e handebol. Ela, obrigatoriamente, tem de ser feita com materiais mais resistentes por conta do grande impacto que sofre durante todo o jogo. Produzida no Brasil pode custar entre 6 e 8 mil reais e importada pode custar até 15 mil reais. |   | Foto: Daniel Cappe CPB – Copa Caixa de rugby São Paulo Minas<br><a href="http://livrolegado.aureaeditora.com.br/modalidades/rugbi-em-cadeira-de-rodas/">http://livrolegado.aureaeditora.com.br/modalidades/rugbi-em-cadeira-de-rodas/</a>                                                                                                                                                                                                                                        |
| Esgrima em cadeira de rodas             | A cadeira utilizada na modalidade esgrima se aproxima, esteticamente de uma cadeira para uso diário, com apenas algumas diferenças. O valor aproximado é entre 1.000 e 2.000 reais.                                                                                                                                                              |   | Foto: Daniel Zappe CPB – Campeonato Brasil Loterias Caixa 2018 São Paulo<br><a href="https://www.flickr.com/photos/cpboficial/albums">https://www.flickr.com/photos/cpboficial/albums</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

| MODALIDADE                | EQUIPAMENTO/VALOR                                                                                                                                                                                                | IMAGEM                                                                               | REFERÊNCIAS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Bocha                     | Essa rampa e material auxiliar (uma pinça), foram feitas para ajudar no lançamento da bola. O material tem baixo custo, pois pode ser produzido com materiais simples, como acrílico, garrafas pet entre outros. |  | Foto: Leandro Martins CPB – Jogos Universitários 2017 São Paulo<br><a href="https://www.flickr.com/photos/cpboficial/albuns">https://www.flickr.com/photos/cpboficial/albuns</a>                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Tênis em cadeira de rodas | As cadeiras utilizadas também são esportivas, com rodas adaptadas para um melhor equilíbrio e mobilidade. O valor das cadeiras pode variar entre 2 e 3 mil reais.                                                |   | <a href="http://www.redeodesporte.gov.br/pt-br/noticias/o-tenis-em-cadeira-de-rodas-e-as-inesqueciveis-estretas-nos-jogos-paralimpicos-rio-2016">http://www.redeodesporte.gov.br/pt-br/noticias/o-tenis-em-cadeira-de-rodas-e-as-inesqueciveis-estretas-nos-jogos-paralimpicos-rio-2016</a><br><a href="https://revistatenis.uol.com.br/artigo/tenis-sobre-rodas_425.html">https://revistatenis.uol.com.br/artigo/tenis-sobre-rodas_425.html</a> |
| Tiro com arco             | Os atletas podem usar dois tipos de arco: o composto ou recurvo. O recurso recebe acessórios e tecnologias como estabilizadores, molas, pesos entre outros. O material pode custar em média 1.600 reais.         |   | <a href="http://www.inteligenciaesportiva.ufpr.br/site_apl/arquivos/tiro-com-arco1.pdf">http://www.inteligenciaesportiva.ufpr.br/site_apl/arquivos/tiro-com-arco1.pdf</a><br>Foto: Daniel Ramalho – Rio de Janeiro 2016<br><a href="https://www.remobrasil.com/attachments/article/981/Equipar-Paralimpico-Materiais.pdf">https://www.remobrasil.com/attachments/article/981/Equipar-Paralimpico-Materiais.pdf</a>                               |

| MODALIDADE     | EQUIPAMENTO/VALOR                                                                                                                                                                                                         | IMAGEM                                                                                | REFERÊNCIAS                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tiro esportivo | Trata-se de um tripé, equipamento de baixo custo com objetivo de auxiliar atletas que possuem comprometimento de membro(s) superior(es) e não conseguem alisar sem uso do suporte. Seu preço varia entre 100 e 200 reais. |  | Foto: Marco Antonio CPB – Tiro esportivo<br><a href="https://www.remobrasil.com/attachments/artic/e/981/Equipar-Paral%C3%ADmpico-Materiais.pdf">https://www.remobrasil.com/attachments/artic/e/981/Equipar-Paral%C3%ADmpico-Materiais.pdf</a>                                                      |
| Badminton      | A cadeira de rodas utilizada nesta modalidade também é produzida para proporcionar ao atleta velocidade e agilidade. Seu valor pode variar entre 3 e 5 mil reais.                                                         |   | <a href="https://en.wikipedia.org/wiki/Para-Badminton">https://en.wikipedia.org/wiki/Para-Badminton</a><br><a href="https://www.remobrasil.com/attachments/artic/e/981/Equipar-Paralímpico-Materiais.pdf">https://www.remobrasil.com/attachments/artic/e/981/Equipar-Paralímpico-Materiais.pdf</a> |

As modalidades apresentadas acima são conhecidas como modalidades de verão, porém existem outras, além das apresentadas, como: halterofilismo Paralímpico, judô Paralímpico, futebol de 5, futebol de 7, goalball, vôlei sentado, natação Paralímpica, remo Paralímpico, triatlo, canoagem, taekwondo Paralímpico e hipismo. Os atletas dessas modalidades, durante o treinamento esportivo, se optarem, podem fazer uso de certas TAs, para melhorar desempenho, entendimento e avanço, mas essa tecnologia não é permitida em competições, portanto não aparecem na tabela apresentada acima. Alguns equipamentos como os utilizados no *triathlon* já foram citados separadamente. A seguir uma tabela com as modalidades de inverno (Tabela 2).

**Tabela 2.** Modalidades Paralímpicas de inverno, descrição do equipamento, imagem e possíveis valores

| MODALIDADE                  | EQUIPAMENTO/VALOR                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | IMAGEM                                                                               | REFERÊNCIAS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Curling em cadeira de rodas | Nessa modalidade, os atletas fazem uso de dois equipamentos: a cadeira de rodas e o bastão para empurrar a pedra. A cadeira é mais comum, pois fica parada durante a competição, sem atritos, portanto o material não é caro. O bastão, no alto nível é feito de fibra de carbono. A cadeira pode custar em média 2 mil reais enquanto o bastão, aproximadamente, mil reais. |  | <a href="https://pt.wikipedia.org/wiki/Curling">https://pt.wikipedia.org/wiki/Curling</a><br><a href="https://www.remobrasil.com/attachments/article/981/Equipar-Paralímpico-Materiais.pdf">https://www.remobrasil.com/attachments/article/981/Equipar-Paralímpico-Materiais.pdf</a><br>Foto: <a href="http://www.redeoesporte.gov.br/pt-br/noticias/curling-en-cadeira-de-rodas-da-o-primeiro-ouro-paralimpico-de-inverno-para-a-china">http://www.redeoesporte.gov.br/pt-br/noticias/curling-en-cadeira-de-rodas-da-o-primeiro-ouro-paralimpico-de-inverno-para-a-china</a> |
| Esqui alpino                | No esqui, os atletas percorrem a pista com passagens obrigatórias em seu menor tempo possível. Eles competem com <i>Slit Ski</i> (ski sentado) e usam estabilizadores em vez de bastões.                                                                                                                                                                                     |   | Foto: CPB<br><a href="http://www.redeoesporte.gov.br/pt-br/noticias/no-esqui-cross-county-paralimpico-donar-a-meteorologia-e-desafio-a-parce">http://www.redeoesporte.gov.br/pt-br/noticias/no-esqui-cross-county-paralimpico-donar-a-meteorologia-e-desafio-a-parce</a><br><ul style="list-style-type: none"> <li>• Equipamento feito sob medida. Não encontrado orçamento.</li> </ul>                                                                                                                                                                                       |
| Hóquei no gelo              | Esporte rápido e altamente físico, no hóquei no gelo os atletas têm suas cadeiras acopladas a lâminas como as dos patins no gelo e são desenvolvidas de acordo com as individualidades de cada jogador.                                                                                                                                                                      |   | Foto: Ricardo Shimosakai<br><a href="https://turismoadaptado.com.br/jogos-paralimpicos-de-inverno/">https://turismoadaptado.com.br/jogos-paralimpicos-de-inverno/</a><br><ul style="list-style-type: none"> <li>• Equipamento feito sob medida. Não encontrado orçamento.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

| MODALIDADE                 | EQUIPAMENTO/VALOR                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | IMAGEM                                                                                | REFERÊNCIAS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Esqui cross country        | Nessa modalidade, os atletas percorrem grandes distâncias em alta velocidade para alcançarem seu menor tempo possível. Fazem o uso da cadeira acoplada as pranchas.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Equipamento feito sob medida. Não encontrado orçamento.</li> </ul> <p><a href="https://atarde.uol.com.br/esportes/noticias/1943132-brasileiros-ficam-fora-de-finais-de-provas-do-esqui-na-paralimpiada-de-inverno">https://atarde.uol.com.br/esportes/noticias/1943132-brasileiros-ficam-fora-de-finais-de-provas-do-esqui-na-paralimpiada-de-inverno</a></p>                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <i>Biathlon</i>            | Essa modalidade combina esqui cross country com tiro esportivo. Os atletas utilizam dois equipamentos: a cadeira acoplada as pranchas e o rifle para tiro.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Equipamento feito sob medida. Não encontrado orçamento.</li> </ul> <p><a href="http://www.comitadoparalimpico.it/news/4519-sochi-2014-20esimo-enzo-masiello-nella-15km-di-biathlon.html">http://www.comitadoparalimpico.it/news/4519-sochi-2014-20esimo-enzo-masiello-nella-15km-di-biathlon.html</a></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <i>Biathlon para cegos</i> | No <i>biathlon</i> , os atletas cegos descem a uma velocidade de 100km/h orientados por guias que vão a frente dando instruções através de rádios que ficam acoplados ao capacete. Nesta combinação de esqui cross country e tiro, os atletas contam com uma tecnologia de ponta para tornar tudo possível. As armas não levam munição, e sim um sistema de som que auxilia as miras dos rifles a laser. Quanto mais perto do alvo, mais rápida a frequência de pulso do som, ajudando na execução. Este rifle custa em média 7 mil reais. |    | <p>Foto: Kelly Gallagher no esqui para pessoas com deficiência visual (Agência Getty)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><a href="http://sportv.globo.com/site/eventos/Paralimpiadas-de-Sochi/noticia/2014/03/paralimpiadas-de-inverno-teve-brasil-pioneiro-si-ouro-e-tensao-ucraniana.html">http://sportv.globo.com/site/eventos/Paralimpiadas-de-Sochi/noticia/2014/03/paralimpiadas-de-inverno-teve-brasil-pioneiro-si-ouro-e-tensao-ucraniana.html</a></li> <li><a href="https://www.renobreasil.com/attachment/article/981/Equipar-Paralimpico-Materiais.pdf">https://www.renobreasil.com/attachment/article/981/Equipar-Paralimpico-Materiais.pdf</a></li> </ul> |

| MODALIDADE | EQUIPAMENTO/VALOR                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | IMAGEM                                                                               | REFERÊNCIAS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Snowboard  | A modalidade foi introduzida nos Jogos Paralímpicos de Inverno como uma prova do cronograma esportivo do esqui alpino. Os atletas utilizam próteses de membros inferiores e a prancha de snowboard. A prótese é mais simples do que a da corrida, custa em média 70 mil reais, enquanto a prancha custa em média 2.600 reais. |  | <p>Foto: André Barbieri</p> <p><a href="https://www.neve.com.br/equipamentos-e-roupas/equipamentos-e-roupas-para-snowboard/">https://www.neve.com.br/equipamentos-e-roupas/equipamentos-e-roupas-para-snowboard/</a></p> <p><a href="https://www.remobrasil.com/attachments/article/981/Equipar-Paralimpico-Materiais.pdf">https://www.remobrasil.com/attachments/article/981/Equipar-Paralimpico-Materiais.pdf</a></p> |

Uma das TAs mais utilizadas por atletas com deficiência física é a cadeira de rodas. Este equipamento esportivo é utilizado em várias modalidades. Dentre elas, algumas modalidades se destacam, são elas: basquete, handebol, rugby, tênis de campo, tênis de mesa, esgrima em cadeira de rodas, bocha, atletismo. Essas são algumas modalidades de verão e entre elas, existem diferenças como, por exemplo, a lógica de jogo que exige a diferenciação em seu equipamento. Por exemplo, na esgrima, a cadeira de rodas é fixada ao chão, então não precisa ser feita de um material super-resistente, ou com uma maior leveza, pois não há contato entre as cadeiras durante a competição, assim como não existe a necessidade de uma agilidade em sua movimentação. Já o mesmo não acontece para rugby em cadeira de rodas, onde as cadeiras recebem, constantemente, materiais de reforço por conta dos choques entre jogadores que são inevitáveis, e propiciam alta agilidade ao atleta, principalmente nas mudanças de direção. Essas cadeiras esportivas são equipamentos de ponta desenvolvidos exclusivamente para cada atleta para atingir objetivos cada vez mais audaciosos. Ela precisa ser resistente e com materiais que permitam movimentações rápidas para atingir um melhor desempenho do atleta dependendo da modalidade. Para garantir a estabilidade na hora de fazer manobras durante os treinos e competições, e para evitar que a cadeira vire, elas contêm uma quinta roda na parte de trás, dando maior conforto e segurança ao equipamento e, normalmente, são feitas de liga de carbono, um material super leve e resistente, permitindo tornar esse equipamento uma importante ferramenta de treinamento e competição. Cada atleta tem sua cadeira personalizada de acordo com suas medidas e classificações, e devem estar dentro dos critérios impostos pela classificação funcional.

Cada modalidade tem sua classificação funcional que tem como objetivo proporcionar aos atletas uma competição em nível de igualdade, embora ainda exista muita controvérsia. A classificação dos esportes é regida individualmente por cada Federação Internacional no Movimento Paralímpico sempre obedecendo a estrutura do código de classificação do IPC. A classificação é baseada em modalidade esportiva, pois cada uma é diferente em lógica, execução, tática entre outros fatores. Essa diferenciação tem de ocorrer, pois uma deficiência, sua gravidade, a localização corporal da deficiência podem causar diferentes impactos nos esportes.

Um exemplo de classificação é na modalidade basquete em cadeira de rodas, onde os atletas são classificados em um sistema de pontos de 1 a 4,5 (quanto mais baixo for o número, mais restrições o atleta possui). A equipe é composta por cinco jogadores e a soma dos pontos deve ser de no máximo 14 pontos. Neste esporte é mais comum a maioria dos atletas ter

função normal de braço e mão, então a principal diferença para a classificação acaba sendo o controle do tronco e o equilíbrio da posição sentada, pois isso afeta diretamente os movimentos de pegar e passar a bola.

No ciclismo, podemos observar o uso de outros equipamentos como tecnologia. Usam-se bicicletas e triciclos (paralisados cerebrais, segundo o grau de lesão). Triciclos com propulsão pelos braços não são permitidos em competições da Federação Americana de Paralisados Cerebrais (USCPAA). Abaixo (Figura 5) temos a *Petra Bike* usada por atletas com paralisia cerebral e que foi desenvolvida na Dinamarca em 1990 por Connie Hansen.

**Figura 5.** Equipamento *PetraBike*.



Fonte: <http://ande.org.br/modalidades-petra/>  
<https://by-conniehansen.com/product/racerunner-petra-racerunner>

Nota: RaceRunning é uma das modalidades mais recentes, conhecida no Brasil pelo uso do triciclo *Petra Bike*. O equipamento, *PetraBike* é utilizado por atletas com paralisia cerebral que correm com seus próprios pés com suporte direto no solo.

No ciclismo, um novo modelo de prótese dispensa a necessidade de tênis, pois se encaixa ao pedal adaptado, deixando o atleta anexado a bicicleta. Desenvolvida manualmente, esta e outras tecnologias ganham avanço com o tempo, melhorando o desempenho do atleta a cada nova competição (FERRAZ, 2016).

Quando se trata do atletismo, devemos falar das diversas provas existentes nela e que fazem uso de TAs. São provas realizadas na pista como corrida de velocidade com e sem cadeira de rodas e no campo, como salto em altura, salto em distância, levantamento de disco, martelo, dardo e arremesso de peso. Na corrida de velocidade, salto em altura e salto em distância, onde os atletas amputados competem com uma prótese de membros inferiores.

Na corrida velocidade de cadeira de rodas os atletas competem com cadeiras específicas e com aspectos bem diferentes das cadeiras usadas nas modalidades já citadas. Estas têm um formato aerodinâmico e uma roda pequena na frente, pois essa corrida exige muita força nos braços e a velocidade é totalmente colocada pelo atleta (Figura 6).

**Figura 6.** Cadeira de rodas específica para provas de velocidade no atletismo.



Fonte: ©2016 ADD - Associação Desportiva para Deficientes

<http://www.add.org.br/programa1A.asp>

Com diversos estudos sendo feitos, Van der Woude et. al. (2001) concluíram que a velocidade da cadeira de rodas, por exemplo, é alterada em decorrência do tamanho de seu aro e isso reduz significativamente o tempo de impulso o que proporciona melhor eficiência na propulsão dos atletas. Este e outros estudos sobre biodinâmica das cadeiras de rodas esportivas revelam resultados importantes no esporte que vão desde a prevenção de lesões até o aprimoramento dos equipamentos para um melhor desempenho.

O triatlo é um esporte multidisciplinar de resistência. Nele são realizadas três provas (natação, ciclismo e corrida). Dependendo da deficiência do atleta e sua classificação, ele pode fazer uso da tecnologia de triciclos com *handcycle* (o atleta movimenta o equipamento com as mãos), bicicletas normais ou tandem (operado por mais de uma pessoa) e cadeira de rodas (que são permitidas na corrida) (Ver *handcycle* Tabela 1).

A bocha, modalidade esportiva destinada a pessoas com paralisia cerebral, dificuldade motora, cadeirantes, faz uso de dispositivos que auxiliam no momento de arremessar a bola. São eles: calhas ou rampas que são utilizadas por jogadores com maior comprometimento motor. Normalmente elas são feitas de material de baixo custo como PVC, madeira, acrílico

ou metal. E a ponteira que, em conjunto com a rampa, serve para fixar a bola na mesma e ajustá-la a direção (Ver *Bocha*, Tabela 1).

Ainda tratando-se de modalidades, mas as de inverno e as TAs utilizadas temos curling em cadeira de rodas, modalidades em que atletas com diversas deficiências podem praticar. Este esporte utiliza cadeira de rodas como um equipamento, mas é uma tecnologia mais simples, pois não demanda velocidade, agilidade como em outras modalidades já citadas.

Já no esqui alpino e esqui cross country, os atletas utilizam uma cadeira acoplada a duas pranchas e bastões que funcionam como estabilizadores ao invés de serem usados para colocar velocidade no deslocamento, pois a cadeira foi desenhada e desenvolvida com objetivo de alcançar a maior velocidade possível nas competições. As provas são de velocidade, porém o que difere uma modalidade da outra é que no esqui alpino, durante o trajeto, os atletas têm passagens obrigatórias para passar.

Dando sequência às modalidades esportivas de inverno, temos o hóquei no gelo. Esta modalidade é destinada a pessoas com deficiência física nos membros inferiores. Os atletas jogam sentados em uma cadeira acoplada a duas lâminas, assim como no esqui. Para se deslocar, eles utilizam os bastões que são feitos com uma extremidade áspera, para entrar em atrito com o gelo e ajudar na locomoção e, a outra extremidade é usada para controlar o disco.

E, por fim, o *biatlhon*. Esta modalidade combina o esqui cross country com tiro esportivo. O objetivo é completar o trajeto no menor tempo possível e, durante o trajeto, acertar os alvos que ficam localizados a 50 metros de distância do atleta. Para cada tiro errado, o atleta recebe uma penalização de voltas adicionais ou adição de tempo em seu resultado. Além da cadeira utilizada que é igual a do esqui, esta modalidade proporciona, com ajuda da alta tecnologia, a participação de atletas com deficiência visual onde estes fazem uso de um rádio acoplado ao capacete por onde se comunicam com seu guia que vai na frente orientando sobre o trajeto e, para atirar, usam um rifle a laser com sistema de som para avisá-los da aproximação do alvo.

No esporte Paralímpico, os diversos modelos de equipamentos seguem uma rígida regulamentação que está descrita nas regras de cada modalidade esportiva e sua respectiva classificação funcional, mas nada impede que a cada nova competição, sejam realizados investimentos e aprimoramentos no equipamento. O atleta necessita ter cada vez mais conforto para aprimorar o desempenho.

O IPC estabelece que os princípios fundamentais referentes à evolução de equipamentos usados durante as competições devem ser: segurança (para usuários, outros

competidores, oficiais, espectadores e meio ambiente), equidade (o atleta não pode ter nenhuma vantagem desleal), versalidade (comercialmente disponível para todos e não apenas para determinados atletas ou países), proeza física (desempenho humano é o esforço crítico, não o impacto da tecnologia e dos equipamentos) (CPB,2014).

A prótese teste, desenvolvida pelo Instituto Fraunhofer para Tecnologia de Produção e Automação – IPA, em Stuttgart (Figura 7), vem sendo testada ainda em laboratório, mas hoje já pode ser vista em competições.

**Figura 7.** Estação de medição móvel biomecânica



**Fonte:** <https://dwih.com.br/pt-br/noticias/fraunhofer-desenvolve-proteses-de-alta-eficiencia-para-atletas-paraolimpicos>

Nota: A imagem acima mostra uma estação de medição móvel biomecânica para testes da nova prótese com ajuste individualizado. Até o momento as adaptações das próteses eram realizadas de forma artesanal pelo ortopedista.

Cardoso (2016), em seu estudo com atletas brasileiros, relatou a importância da tecnologia aplicada às próteses de corrida no atletismo Paralímpico. Muitos desses atletas, iniciaram a prática esportiva com a prótese diária para, mais tarde, fazer uso da prótese de alta tecnologia, o que levou ao aprimoramento do desempenho nas provas de atletismo.

O avanço tecnológico de próteses de pernas torna possível uma maior eficiência nos joelhos dos corredores com deficiências. Essas e outras próteses são desenvolvidas com tecnologias de software e hardware. Um exemplo é a prótese de membros inferiores AC-Leg que é utilizada por um controle remoto que coordena a velocidade das passadas. Outro modelo muito utilizado é o Power Knee. É também uma prótese para membros inferiores que foi fabricado com um sensor que automaticamente ajusta os movimentos do joelho para diferentes terrenos de corrida (asfalto, escada, plano inclinado entre outros).

Um exemplo que temos na história do esporte Paralímpico é o atleta Oscar Pistorius (Figura 8). Ele é um atleta sul africano que tem ambas as pernas amputadas. Segundo estudos publicados no *Journal of Applied Physiology* por Weyland e colaboradores, as próteses de Pistorius o tornaram um atleta extremamente eficiente em corridas de velocidade. Em 2008, quando o atleta fez uma participação nos Jogos Paralímpicos de Pequim utilizando próteses com tecnologia J-Leg de fibra de carbono em forma de “J”, chamada de “Flex-Foot Cheetah”, a imprensa esportiva e a comunidade começaram a debater sobre a utilização deste equipamento em competições esportivas.

**Figura 8.** Oscar Pistorius durante uma competição utilizando as próteses Flex-Foot Cheetah nos Jogos Olímpicos de Londres 2012



Fonte: <http://esporteolimpico2012.blogspot.com/2012/09/atleta-com-proteses-oscar-pistorius-tem.html>

O estudo concluiu que as próteses utilizadas por ele são semelhantes às de um indivíduo com os membros inferiores não amputados (mecanicamente diferentes) (WEYLAND ET. AL., 2009). Assim, com excelentes resultados, Pistorius conquistou a chance de competir na edição dos Jogos Olímpicos em 2012 quando disputou os 400 metros. Ainda neste ano, mas nos Jogos Paralímpicos, houve uma disputa em particular que causou uma grande repercussão, pois Alan Fonteles, um atleta brasileiro, ganhou de Oscar Pistorius na corrida nos 200 metros. Pistorius protestou, dizendo que Fonteles esteve em vantagem o tempo todo por conta da prótese que o deixou 5 cm mais alto, porém a prótese de Fonteles havia sido aprovada pelo IPC de acordo com sua classificação funcional (T44). O sul africano perdeu a prova com uma diferença de 21s45 de Alan para 21s52.

Em contraste a essas marcas, temos o esporte regular com recordes mundiais no Atletismo Olímpico nos 100 metros rasos e 200 metros rasos com o atleta Usain Bolt. O Jamaicano deixou sua marca em Londres no ano de 2012 com o tempo de 9.63 segundos nos

100 m e em Pequim no ano de 2018 com o tempo de 19.30 nos 200 m. Podemos observar que tanto no atletismo Olímpico quanto Paralímpico, os tempos na corrida de 100 metros rasos não são muito discrepantes, fazendo-nos pensar sobre o impacto da evolução dessas próteses de corrida.

O atleta Markus Rehn, atual campeão Paralímpico do salto em distância na categoria T44 (42 a 44 deficiência nos membros inferiores) para atletas amputados atleta do salto em distância Paralímpico, atingiu uma marca de 8,40 m no Campeonato Mundial de Atletismo em 2015, superando a já estabelecida pelo medalhista nos Jogos Olímpicos de Londres em 2012, o britânico Greg Rutherford (8,31m). Neste caso estudos mostraram que o atleta de salto em distância não obtinha vantagem com relação a atletas Olímpicos na corrida inicial, mas sim no momento do salto final, então não pôde competir nos Jogos Olímpicos do Rio 2016. Casos como estes continuarão existindo, pois a tecnologia está avançando rapidamente, fazendo com que as TAs utilizadas como equipamentos de treinos e competições se tornem cada vez mais eficientes. Cabe aos pesquisadores das ciências do movimento e áreas afins estudarem e aprimorarem as regras e formas de classificação dos atletas para que as disputas sejam justas.

#### **4.5 TAs nas atividades físicas adaptadas**

A TA conquistou um espaço importante na educação de pessoas com deficiência no Brasil e, com isso, os estudos referentes a esse tema cresceram. Estes estudos procuram enfatizar o uso da TA na educação deste grupo através de recursos, serviços e estratégias que colaboram com a acessibilidade e processo de aprendizagem com o desenvolvimento das habilidades de alunos com deficiência. (BARNES; TURNER, 2001; MANZINI; SANTOS, 2002; BERSCH, 2006; COPLEY; ZIVIANI, 2004; JUDGE, 2006; OKOLO; BOUCK, 2007; JUDGE; FLOYD; JEFFS, 2008; PELOSI 2008, 2009; GALVÃO FILHO, 2009). Dessa maneira é possível encontrar o uso das TAs dentro do contexto das atividades motoras adaptadas, podendo ser realizadas em contexto escolar ou não.

A participação de todos em uma sala de aula de educação física precisa ser observada e exige recursos pedagógicos e estratégias adequadas/adaptadas para os diversos grupos participantes. Na aula de atividade física adaptada (AFA) é preciso apresentar princípios de desenvolvimento, segurança, socialização, coerência funcional e outros aspectos que devem ser respeitados na preparação (MAUERBERG-DECASTRO, 2011).

Esses aspectos ajudam o profissional a realizar uma análise mais clara sobre a atividade a ser passada e, principalmente sobre as necessidades que o grupo apresenta. A

presença de alunos com diferentes níveis de habilidades é normal e é papel do professor identificar e avaliar a real dimensão das necessidades individuais e do grupo.

Para desenvolver esses e outros aspectos no indivíduo, foram encontrados diversos meios como, por exemplo, o brinquedo, o jogo e a atividade física que já fizeram parte de estudos comprovando sua capacidade de desenvolvimento cognitivo, social, motor, entre outros. A escolha de brinquedos e jogos é definida segundo suas utilidades motoras e adaptativas e seu significado terapêutico. Todo esse procedimento tem sido um marco no *design* e aprimoramento de brinquedos e equipamentos pedagógicos, materiais didáticos e ambientes que estimulam a construção de equipamentos de reabilitação, pois a caracterização dos indivíduos e do ambiente é fundamental para a confecção desses recursos.

Dentro desse contexto, encontramos o termo Design Universal. Este conceito surgiu com o objetivo de inclusão de todas as pessoas em todos os ambientes. No século 20, os avanços médicos significavam que a chance de sobreviver a uma lesão ou doença era muito maior. Aqueles com alguma deficiência ganharam uma expectativa maior de vida e, com isso, cresceu também a necessidade de tornar importante a questão dos direitos voltados às necessidades dessas pessoas.

Com isso, novas leis direcionadas ao direito de inclusão dessas pessoas surgiram, levando a necessidades de transformar e adaptar muitos pontos importantes como produtos, serviços e, principalmente, ambientes. Deste modo, o conceito de design avançou com o principal objetivo de evitar ao máximo qualquer barreira para as pessoas com deficiência.

Desenho Universal ou *universal design* é a forma como o ambiente é composto e projetado para que ele tenha acesso, uso e completo entendimento de todas as pessoas, independentemente de sua idade, tamanho, capacidade ou deficiência. Segundo a definição do *Center for Universal Design* (NCSU, 1997), o propósito do desenho universal é gerar ambientes, produtos, serviços, programas e tecnologias acessíveis para atender o maior número de pessoas sem necessidade de adaptação especializada. Dentro desses produtos o brinquedo pode ser um bom exemplo.

O termo desenho universal surgiu nos anos 70, criado pelo norte americano Ronald Mace, um arquiteto cadeirante. Após a graduação, Mace se envolveu na defesa da acessibilidade de ambientes. Mais tarde, em parceria com a Escola de Design da Universidade Estadual da Carolina do Norte em Raleigh, inaugurou o Centro de Habitação Acessível que depois acabou se tornando o *Universal Design Center* (MACE, 2018).

Seu objetivo mais importante sempre foi a inclusão de todas as pessoas em todas as suas atividades, tendo assim um espaço que atenda a essas necessidades. Em 1997, uma

equipe decidiu criar um projeto com o intuito de elaborar um conjunto de princípios capazes de atender a base de fundamentos e conhecimentos sobre desenho universal. São eles:

- Uso igualitário: proporcionar a mesma forma de utilização do design para todos;
- Flexibilidade no uso: o ambiente proporciona diversas opções de uso, procurando atender a diversidade, habilidades e necessidades individuais;
- Uso simples e intuitivo: este ponto surgiu com a finalidade de facilitar ao máximo a compreensão de todas as pessoas em qualquer espaço por ela utilizado;
- Informação perceptível: qualquer informação passada do ambiente para o usuário deve ser completamente compreensível, independente das condições sensoriais e ambientais;
- Tolerância ao erro: o ambiente deve ser o mais eficaz possível, minimizando ao máximo as ações que possam vir a colocar a pessoa em risco ou ao ponto de cometer um erro;
- Baixo esforço físico: o uso do espaço, em todos os aspectos, tem de ser o mais confortável e eficiente possível;
- Tamanho e espaço para aproximação de uso: o design oferece um uso ilimitado e confortável de qualquer elemento que nele se encontre, possibilitando um espaço adequado para qualquer pessoa.

A seguir, apresento alguns exemplos de brinquedos e jogos adaptados (Figuras 9 e 10):

**Figura 9.** Tabuleiro de xadrez adaptado



Fonte: <http://intervox.nce.ufrj.br/~fabiano/jogos.htm>

Nota: Tabuleiro desenvolvido com informações táteis para que pessoas cegas possam jogar

**Figura 10.** Gangorra adaptada



Fonte: : <https://www.playground-inovacao.com.br/playground-para-todos/>

Nota: A imagem ilustra uma gangorra desenvolvida com tamanho maior para que cadeirantes possam utilizar sem que tenham que sair de suas cadeiras.

#### **4.6 Atividade física adaptada e treinamento**

É crescente a preocupação dos deficientes com relação a saúde, pois a própria condição de deficiência já um fator de risco para o sedentarismo e para outras complicações de saúde integradas. A procura por esta prática aumentou em razão do reconhecimento dos benefícios que esta prática traz para a saúde além da prevenção ou tratamento de inúmeras doenças e problemas decorrentes da deficiência.

Existem ainda muitos fatores que dificultam a entrada desse grupo no campo fitness, além de aspectos estruturais, o fato de que a deficiência pode causar diversos problemas que dificultam muito a execução das atividades. Abaixo, alguns exemplos de equipamentos para pessoas com deficiência na área fitness (Figuras 11 e 12).

**Figura 11.** *Handbike* ergométrica



Fonte: <https://casadaptada.com.br/2017/04/bicicleta-para-cadeirantes-krankcycle/>

**Figura 12.** Esteira para cadeirantes



Fonte: : <http://inbrasport.com.br/produto/esteira-para-cadeira-de-rodas/>

Notas: Esteira produzida com um tamanho maior para que cadeirantes possam utilizá-la.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

No Brasil e no mundo, o principal objetivo dos pesquisadores é tornar o desempenho dos atletas cada vez melhor em seus treinos e competições. O esporte Paralímpico vive um momento de grandes avanços e resultados por conta das novas conquistas e inovações tecnológicas desenvolvidas pela ciência do esporte.

É perceptível o grande salto de investimento em políticas públicas de ciência tecnológica e popularização quando o país está próximo de uma grande competição como, por exemplo, os Jogos Paralímpicos. Fica evidente que os países investem fortemente em grandes instalações esportivas e equipamentos de ponta para treinamento e competições, recursos de mídia e controle de doping ou até mesmo na formação de recursos humanos e veículos de informação à população. Essas ações podem ser consideradas como uma das razões do avanço no esporte Paralímpico. Com o crescente número de atletas e o surgimento de novas competições, será cada vez mais necessário identificar novas estratégias de aprimoramento do desempenho esportivo dos atletas e sua interdependência com tecnologia em particular as TAs.

Na última edição dos Jogos Pan, que aconteceu neste ano de 2019, o Brasil conquistou o 2º lugar no quadro de medalhas (171 medalhas no total) ficando atrás apenas dos Estados Unidos, outra grande potência no ramo paradesportivo (293 medalhas ao todo). Nos Jogos Paralímpicos Rio 2016, o Brasil conquistou o 8º lugar no quadro de medalhas e foi líder durante três edições consecutivas no quadro de medalhas dos Jogos Pan-Americanos (2007, 2011, 2015). Notamos uma melhora muito significativa se comparado aos Jogos Paralímpicos de 1996, onde o Brasil ficou na 37ª colocação.

Para que o Brasil continue conquistando bons resultados e boas colocações nas competições se faz necessária a continuação de um alto investimento nas TAs para que este salto qualitativo nas equipes Paralímpicas aumente. Dessa forma, o apoio das universidades e centros tecnológicos e ações governamentais é fundamental para continuar ampliando ainda mais o suporte à essas inovações, podendo consolidar o país como uma grande potência mundial no esporte Paralímpico.

Ainda considerando as TAs no contexto paradesportivo, baseado na identificação e descrição das tecnologias encontradas no esporte, aparentemente uma TA de alto custo não restringe a incorporação irrestrita ao longo dos ciclos Paralímpicos. Um exemplo é o investimento que o Brasil tem feito em esportes que demandam alta tecnologia, muito embora

tenhamos o exemplo da natação que é uma modalidade que gera muitos resultados e medalhas e que não depende de TA.

Existe uma adversidade muito grande entre tecnologias de última geração e tecnologias que já estão disponíveis no mercado a um certo tempo. Assim, é difícil determinar que o fator custo de equipamento seja a única restrição, muitas vezes a restrição está na familiaridade da modalidade. Por exemplo a Petra Bike, o equipamento de corrida que por muitos anos, sem razões claras, teve suas competições focadas na Escandinávia e, de repente, depois de décadas, começou a ganhar popularidade na América do Sul, como no Brasil por exemplo. Podemos concluir que o surgimento dela parece incidental, tanto surgimento quanto o aproveitamento, que dependem de subsídios governamentais ou privados. Em alguns casos raros, os atletas têm condições financeiras de investir em seus equipamentos, mas para a maioria quase sempre o nível socio econômico é baixo.

O conceito de TA está sendo preservado dentro da construção de alta tecnologia no paradesporto, porém existe uma lacuna na literatura sobre lesões entre os atletas deficientes. Estudos realizados mostram que há uma dúvida frequente na associação lesão e esporte adaptado que é a exposição voluntária do atleta a fatores de risco à sua saúde (e.g., supertreinamento, automedicação, suplementação nutricional, doping etc.) (MAUERBERG-DECASTRO ET AL., 2016)

Lesões não são causadas apenas durante uma competição, mas também pela integração com essas tecnologias que são parte da ação dentro do esporte, da mobilidade do deficiente e na execução do gesto esportivo. Pensar em TA é também pensar em conforto, mas no esporte de alto rendimento, todos procuram fazer uso de equipamentos cada vez mais leves e econômicos, violando muitas vezes o fator conforto que é fundamental para a proteção dos atletas referentes às áreas que estão paralisadas ou que entram em atrito com o equipamento.

Agora, em consideração à AFA, concluímos que há uma crescente demanda em função da propaganda em relação a importância de ser um indivíduo fisicamente ativo, diminuindo assim problemas metabólicos, diabetes e doenças incapacitantes que estão vinculadas ao sedentarismo. Sabemos que a pessoa com deficiência é mais vulnerável a problemas metabólicos e outros da saúde por conta das alterações causadas pela própria deficiência, portanto o interesse pelo exercício e o esporte de recreação cresce entre a comunidade. O que ainda é escasso é a acessibilidade dentro dos centros fitness e academias. Eliminação de barreiras e, em particular, as barreiras atitudinais é o foco principal ao lado da alocação de equipamentos adaptados com TAs.

Infelizmente, os contextos onde não há absolutamente nenhuma oportunidade, nem de reabilitação, nem de acesso à atividade física ou esporte pela pessoa com deficiência ainda dominam a maior parte dos países no mundo e sociedades. Mudanças em legislação não são a única saída. Propostas inovadoras de TAs no esporte e atividade física, integradas com programas específicos de reabilitação, deveriam ser disseminadas em projetos de massificação em defesa à saúde e contra o sedentarismo das pessoas com deficiência. A longo prazo, custos com a saúde acabam caindo, e bons e contínuos hábitos com engajamento na atividade física e esporte relaciona-se com produtividade e independência na sociedade.

## 6. REFERÊNCIAS

ALLEN, M. Bibliographic Research. In: **The SAGE Encyclopedia of Communication Research Methods Encyclopedia**. 2017. DOI: <https://dx.doi.org/10.4135/9781483381411.n37>.

ALMEIDA, J. J. G. *et al.* **Esporte paralímpico: simbiose entre ciência e tecnologia**. ComCiência Campinas, n.157, abr. 2014. Disponível em: [http://comciencia.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1519-76542014000300012&lng=es&nrm=isso](http://comciencia.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1519-76542014000300012&lng=es&nrm=isso). Acesso em 08 de setembro de 2019.

ARAÚJO, P. F. **Desporto adaptado no Brasil: origem, institucionalização e atualidade**. Brasília: Ministério da Educação e do Desporto/Indesp, 1998. Disponível em: [http://repositorio.unicamp.br/bitstream/REPOSIP/275284/1/Araujo\\_PauloFerreirade\\_D.pdf](http://repositorio.unicamp.br/bitstream/REPOSIP/275284/1/Araujo_PauloFerreirade_D.pdf). Acesso em 8 de setembro de 2019.

BARNES, K. J.; TURNER, K. D. **Team collaborative practices between teachers and occupational therapist**. The American Journal of Occupational Therapy., United States, v.55, n.1, p.83-89, 2001. DOI: <https://dx.doi.org/10.5014/ajot.55.1.83>.

BERSCH, R. **Introdução à Tecnologia Assistiva**. Disponível em: [http://www.cedionline.com.br/artigo\\_ta.html](http://www.cedionline.com.br/artigo_ta.html). Tecnologia assistiva e educação inclusiva. In: Ensaios pedagógicos, Brasília: SEESP/MEC, p. 89-94, 2005.

BERSCH, R. **Tecnologia assistiva e educação inclusiva**. In: Ensaios Pedagógicos. Brasília: SEESP/MEC, p. 89-94, 2006. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/ensaiospedagogicos.pdf>.

BRASIL, Ministério da Saúde. **Portaria nº 116**, de 9 de setembro de 1993. Disponível em: [http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/sas/1993/prt0116\\_09\\_09\\_1993.html](http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/sas/1993/prt0116_09_09_1993.html).

BRASIL, **Legislação Federal do Decreto nº 5.296** de 02 de dezembro de 2004. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2004/decreto/d5296.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/decreto/d5296.htm).

BRASIL. Subsecretaria Nacional de Promoção dos Direitos da Pessoa com Deficiência. **Comitê de Ajudas Técnicas. Tecnologia Assistiva**. Brasília: CORD, 138 f, 2009. Disponível em: <https://www.mdh.gov.br/informacao-ao-cidadao/acoes-e-programas/secretaria-nacional-dos-direitos-da-pessoa-com-deficiencia>.

BRASIL. SDHPR - Secretaria Nacional de Promoção dos Direitos da Pessoa com Deficiência - SNPD. 2012 Disponível em: <http://www.pessoacomdeficiencia.gov.br/app/> Acesso em 15 de agosto de 2019.

BRASIL, Ministério da Saúde. **Órtese, prótese e materiais especiais-OPM**, 2011. Disponível em: [http://www1.saude.rs.gov.br/dados/PT%20SAS\\_MS%20116\\_93%20Orteses\\_Proteses\\_Ostomia.pdf](http://www1.saude.rs.gov.br/dados/PT%20SAS_MS%20116_93%20Orteses_Proteses_Ostomia.pdf).

BRAZUNA M. R.; MAUERBERG-deCASTRO E. **A trajetória do atleta portador de deficiência física no esporte adaptado de rendimento.** Uma revisão de literatura. *Motriz*, 7115-123, 2001. Disponível em: <<http://www.rc.unesp.br/ib/efisica/motriz/07n2/Brazuna.pdf>>.

BRODTKORB, T., M.; HENRIKSSON, K.; JOHANNESSEN-MUNK, F.; THIDELL. **Cost-effectiveness of c-leg compared with non-microprocessor-controlled knees: A modeling ap-proach.** *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, v. 89, p. 24– 30, 2008. DOI: <https://dx.doi.org/10.1016/j.apmr.2007.07.049>.

CARDOSO, V. D. **O desenvolvimento da carreira esportiva de atletas Paralímpicos brasileiros.** 218 f. Tese (Doutorado em Ciências do Movimento Humano) Escola de Educação Física, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2016. Disponível em: <<https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/149557>>.

CAT - COMITÊ DE AJUDAS TÉCNICAS. **Secretaria Especial dos Direitos Humanos.** Ata da Reunião VII, de dezembro de 2007. Disponível em: [http://www.assistiva.com.br/Ata\\_VII\\_Reuni%C3%A3o\\_do\\_Comite\\_de\\_Ajudas\\_T%C3%A9cnicas.pdf](http://www.assistiva.com.br/Ata_VII_Reuni%C3%A3o_do_Comite_de_Ajudas_T%C3%A9cnicas.pdf).

CIDADE, R. E. A.; FREITAS, P. S. **De Roma a Sydney: uma análise das modalidades esportivas disputadas nos jogos Paralímpicos.** In Fórum Brasil Esporte, Londrina. Anais. Londrina: Eduel, 2000.

CIDADE, R. E. A.; FREITAS, P.S. **Introdução à educação física e ao desporto para pessoas portadoras de deficiência.** Curitiba: UFPR, 2002.

COOK, A. M.; HUSSEY, S. M., *Assistive Technologies: Principles and Practices: Mosby – Year Book, Inc.*, 1995.

COPLEY, J.; ZIVIANI, J. **Barriers to the use of assistive technology for children with multiple disabilities.** *Occupational Therapy International*. United States, v.11, n.4, p.229-243, 2004. DOI: <https://dx.doi.org/10.1002/oti.213>

NCSU (North Carolina State University). *The Principles of Universal Design*. 1997. Disponível em <[http://www.ncsu.edu/ncsu/desing/cud/about\\_ud/udprinciplestext.htm](http://www.ncsu.edu/ncsu/desing/cud/about_ud/udprinciplestext.htm)>. Acesso em 10 de Setembro de 2019.

FERRAZ, I. **Paratletas apostam na tecnologia para superar seus limites.** O Estado de S. Paulo, São Paulo, 28 abr. 2016. Disponível em: <<http://esportes.estadao.com.br/noticias/jogos-olimpicos,paratletas-apostam-na-tecnologia-para-superar-seus-limites,10000027569>>

GALVÃO FILHO, A. T. **A construção do conceito de Tecnologia Assistiva: alguns novos interrogantes e desafios.** *Revista entre ideias: educação, cultura e sociedade*, v. 2, n. 1, 2013. Disponível em: <<https://portalseer.ufba.br/index.php/entreideias/article/viewFile/7064/6552>>.

GALVÃO FILHO, A. T. **A tecnologia assistiva para uma escola inclusiva: apropriação, demandas e perspectivas**. 346f. Tese (Doutorado em educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal da Bahia, 2009. Disponível em: <<https://repositorio.ufba.br/ri/bitstream/ri/10563/1/Tese%20Teofilo%20Galvao.pdf>>

GROBLER, L.; FERREIRA, S.; TERBLANCHE, E. **Paralympic sprint performance between 1992 and 2012** International Journal of Sports Physiology and Performance, v. 10, n. 8, p. 1052-1054, nov. 2015. Disponível em: <http://journals.humankinetics.com/doi/abs/10.1123/ijsp.2014-0560>.

IPC. **Internacional paralympic committe**. Recuperado em 4 de janeiro de 2011, de <http://www.paralympic.org/>, 2010.

JUDGE, S. **Constructing an assistive technology toolkit for young children: Views from the field**. Journal of Special Education Technology. United States v.21, n.4, p.17-21, 2006. DOI: <https://doi.org/10.1177/016264340602100403>

JUDGE S.; FLOYD, K.; JEFFS T. **Using an Assistive Technology Toolkit to Promote Inclusion**. Early Childhood Educ J., United States, v.36, p.121-126, 2008. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10643-008-0257-0>

LEISTER FILHO, A. **BMW fabrica cadeira de rodas de equipe norte-americana competir em Paralimpíadas do Rio**. Máquina do Esporte, São Paulo, 9 mar. 2016. Disponível em: <[https://maquinadoesporte.uol.com.br/artigo/bmw-fabrica-cadeira-de-rodas-de-equipe-norte-americana-competir-em-paralimpiadas-do-rio\\_30024.html](https://maquinadoesporte.uol.com.br/artigo/bmw-fabrica-cadeira-de-rodas-de-equipe-norte-americana-competir-em-paralimpiadas-do-rio_30024.html)>

MANZINI, E. J. **Tecnologia assistiva para educação: recursos pedagógicos adaptados**. In: Ensaios pedagógicos: construindo escolas inclusivas. Brasília: SEESP/MEC, p. 82-86, 2005. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/ensaiospedagogicos.pdf>>.

MANZINI, E. J.; SANTOS, M. C. F. **Portal de ajudas técnicas para a educação: equipamento e material pedagógico para educação, capacitação e recreação da pessoa com deficiência - recursos pedagógicos adaptados**. 1. ed. Brasília: MEC, v.1, 2002. Disponível em: <[http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/ajudas\\_tec.pdf](http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/ajudas_tec.pdf)>.

MARTIN, J. **Mental preparation for the 2014 winter Paralympic games**. Clinical journal of sport medicine, 22.1: 70-73, 2012. DOI: <https://doi.org/10.1097/JSM.0b013e31824204cc>.

MATTOS, E. **Esporte adaptado para portadores de deficiência física: implicações e aplicações**. In Simpósio Paulista de Educação Física Adaptada (pp. 84 – 88). Anais. São Paulo: USP/EEFUSP/CEPEUSP, 1990.

MAUERBERG-deCASTRO, E. **Atividade Física Adaptada**. 2 ed, Ribeirão Preto: Novo Conceito, 2011.

MAUERBERG-deCASTRO, E. et al. **Epidemiológicas sobre o impacto das lesões esportivas na vida do atleta com deficiência ao longo da carreira**. Revista da Sobama, Marília, v. 17, n.2, p. 23-30, jul./dez., 2016.

MAUERBERG-deCASTRO, E.; CAMPBELL, D. F.; TAVARES, C. P. **The global reality of the Paralympic Movement: Challenges and opportunities in disability sports**. Revista Motriz, 22.3: 111-123, 2016. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1980-6574201600030001>.

MELLO, M. T.; WINCKLER, C. **Esporte Paralímpico**. Editora Atheneu, 1.ed., 2012.

MELLO, M. A. F. **A Tecnologia Assistiva no Brasil**. In I fórum de tecnologia assistiva e inclusão social da pessoa deficiente: IV simpósio paranaense de paralisia cerebral. Belém: UEPA, 2006.

OKOLO, C. M.; BOUCK, E. C. **Research about assistive technology: 2000-2006**. What have we learned? Journal of Special Education Technology. v.22, n.3, p.19-34, 2007. DOI: <https://doi.org/10.1177/016264340702200303>.

PACIOREK M. J.; JONES J. A. **Disability sport and recreation resources**. 3. ed. Traverse City: Cooper Publishing Group, 428p, 2001.

PARSONS A.; WINCKLER, C. **Esporte e a pessoa com deficiência: contexto histórico**. In: MELLO, M. T.; WINCKLER, C (Org.). **Esporte Paralímpico**. Atheneu: Rio de Janeiro, 2012.

PHILLIPS, B.; ZHAO, H. **Predictors of assistive technology abandonment**. Assistive Technology, 5(1), 36-45, 1993. DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/10400435.1993.10132205>.

PELOSI, M. B. A. **Inclusão e Tecnologia Assistiva**. Volumes I e II, 303f. Tese (Doutorado em Educação) - Programa de Pós-graduação em Educação da Faculdade de Educação, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2008. Disponível em: [http://www.proped.pro.br/teses/teses\\_pdf/2004\\_1-72-DO.pdf](http://www.proped.pro.br/teses/teses_pdf/2004_1-72-DO.pdf).

RIBEIRO, S. M; ARAÚJO, P. **A formação acadêmica refletindo na expansão do esporte adaptado: uma abordagem brasileira**. Revista Brasileira de Ciências do Esporte, v. 25, n. 3, p. 57-70, 2004. Disponível em: <http://www.revista.cbce.org.br/index.php/RBCE/article/view/238/240>.

SAMULSKI, D.; NOCE, F. **Perfil psicológico de atletas Paralímpicos brasileiros**. Revista Brasileira de Medicina do Esporte. v. 8, n. 4, p. 157-166, 2002. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbme/v8n4/v8n4a05>.

SHERILL, C. **Adapted physical activity, recreation and sport. Crossdisciplinary and lifespan** (5th. Ed.), 1998.

SHERILL, C. **Adapted physical activity, recreation and sport. Crossdisciplinary and lifespan** (6<sup>th</sup>. ed.), 2004.

SNRIPD. **Secretariado Nacional de Reabilitação e Integração da Pessoa com Deficiência**. PORTUGAL. Disponível em <http://www.snripd.pt/default.aspx?IdLang=1>, 2007.

STROHKENDL, H. **The 50th anniversary of wheelchair basketball: a history**. New York: Wasmann, 1996.

SUPERINTERESSANTE. **Como Stephen Hawking conseguia falar?** Disponível em <https://super.abril.com.br/ciencia/como-stephen-hawking-consegue-falar/>, 2011. Acesso em: 8 de outubro 2018.

THOMPSON, W. R.; VANLANDEWIJCK, Y. C. **Science and the Paralympic movement.** British Journal of Sports Medicine, v. 47, n. 13, p. 81, 2013. DOI: <http://dx.doi.org/10.1136/bjsports-2013-092705>.

VAN DER WOUDE, L. H. V.; DALLMEIJER, A. J.; JANSSEN, T. W. J.; VEEGER, D. **Alternative modes of manual wheelchair ambulation: An overview.** American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation, v. 80, n. 10, p. 765-777, 2001. DOI: <http://dx.doi.org/10.1097/00002060-200110000-00012>.

WEYAND, P. G.; BUNDLE, M. W.; MCGOWAN, C. P.; GRABOWSKI, A.; BROWN M. B.; KRAM, R.; HERR, H. **The fastest runner on artificial legs: different limbs, similar function?** Journal of Applied Physiology. v. 107, p. 903-911, 2009. DOI: <http://dx.doi.org/10.1152/jappphysiol.00174.2009>.

Tecnologias Assistivas no contexto paradesportivo e nas atividades físicas adaptadas

---

Ana Beatriz Aguiar Gonçalves

---

Eliane Mauerberg-deCastro