

**MINISTÉRIO DA SAÚDE**  
**SECRETARIA DE ATENÇÃO ESPECIALIZADA À SAÚDE**  
**DEPARTAMENTO DE ATENÇÃO ESPECIALIZADA E TEMÁTICA**  
**COORDENAÇÃO GERAL DE SAÚDE DA PESSOA COM DEFICIÊNCIA**

**GUIA DE CUIDADOS AO USUÁRIO DE TECNOLOGIA ASSISTIVA**

CONSULTA PÚBLICA

DOCUMENTO DISPONÍVEL PARA CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA

## Sumário

1.	APRESENTAÇÃO .....	2
2	MÉTODO DE CONSTRUÇÃO DO GUIA .....	2
3.	INTRODUÇÃO .....	2
3.1.	Deficiência e Capacitismo .....	2
3.2.	Da Reabilitação às outras Estratégias de Atenção à Saúde .....	2
3.3.	Das OPM à Tecnologia Assistiva .....	2
3.4.	Acessibilidade e Desenho Universal ( <i>Universal Design</i> ) .....	2
3.5.	Ciência, Tecnologia e Inovação .....	2
4.	TECNOLOGIA ASSISTIVA .....	2
4.1.	Classificação da Tecnologia Assistiva .....	2
4.2.	Auxílios para a Vida Diária .....	2
4.3.	Comunicação Aumentativa e Alternativa .....	2
4.4.	Recursos de Acessibilidade Digital .....	2
4.5.	Sistemas e Controle de Ambiente.....	2
4.6.	Acessibilidade para Projetos Arquitetônicos.....	2
4.7.	Adequação Postural.....	2
4.8.	Auxílios Específicos para Pessoas com Impedimentos Sensoriais.....	2
4.9.	Órteses, Próteses e Meios Auxiliares de Locomoção.....	2
4.10.	Cadeiras de Rodas .....	2
4.11.	Mobilidade em Veículos .....	2
5.	FUNDAMENTOS PARA AVALIAÇÃO, INDICAÇÃO E PRESCRIÇÃO .....	2
5.1.	Processo de avaliação da queixa de funcionalidade baseado no racional teórico da CIF .....	2
5.2.	Fundamentos da Indicação e Prescrição de Tecnologia Assistiva.....	2
5.3.	Uso de TA na Prática Baseada em Evidências .....	2
6.	PROCESSO DE CONCESSÃO, ADAPTAÇÃO, TREINAMENTO, MANUTENÇÃO e monitoramento DE TA NO ÂMBITO DO SUS....	2
7.	EDUCAÇÃO INTERPROFISSIONAL PARA O TRABALHO COLABORATIVO .....	2
8.	TECNOLOGIA ASSISTIVA COMO PROMOTORA DE BEM-ESTAR E QUALIDADE DE VIDA.....	2
9.	TECNOLOGIA ASSISTIVA E SUS .....	2
10.	CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	2
11.	REFERÊNCIAS.....	2

## 1. APRESENTAÇÃO

O Ministério da Saúde desenvolve ações para garantir o acesso universal, integral e equitativo à saúde, conforme previsto na Constituição de 1988 e nas leis que estruturam o Sistema Único de Saúde (SUS). Apesar dos avanços, assegurar plenamente esse direito ainda é um desafio, especialmente para populações vulneráveis, como as pessoas com deficiência. Por meio de políticas públicas, o Estado busca promover autonomia e independência, alinhando-se ao conceito ampliado de saúde da Organização Mundial da Saúde, que a define como bem-estar físico, mental e social, e não apenas ausência de doença.



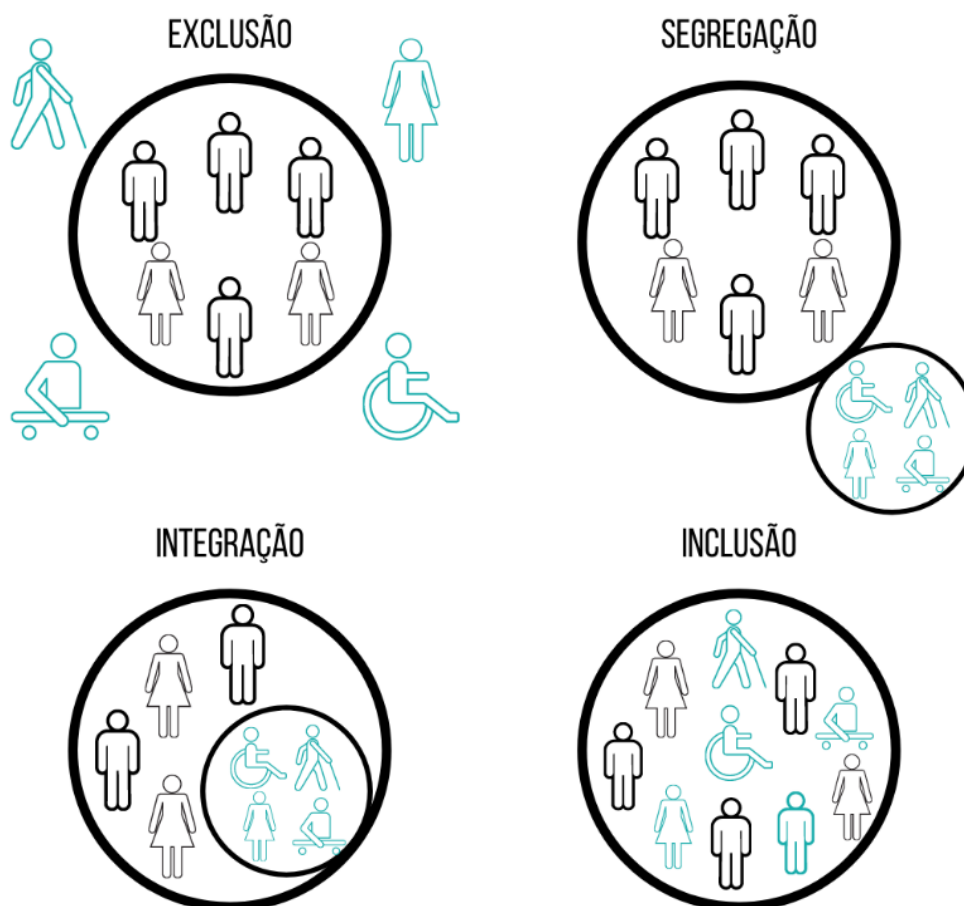
**Figura 1.** A imagem retrata uma pessoa em cadeira de rodas posicionada diante de uma faixa de pedestres. Embora o semáforo indique sinal verde para atravessar, a ausência de rebaixamento do meio-fio na calçada oposta impede a continuidade segura do trajeto. A cena evidencia uma contradição: há autorização formal para o deslocamento, mas não existem condições materiais que garantam sua realização. O obstáculo não está na cadeira de rodas, mas na falha do projeto urbano que não assegura uma transição acessível entre a rua e a calçada. Trata-se de uma barreira arquitetônica comum, muitas vezes invisível para a maioria das pessoas, mas que impõe restrições concretas à autonomia e ao direito de ir e vir de pessoas com deficiência. A imagem ilustra o modelo social da deficiência ao demonstrar que as limitações não decorrem exclusivamente das características corporais, mas da interação com ambientes não planejados para a diversidade humana. Quando o espaço público é concebido com base em um “corpo-padrão” como referência universal, produz-se exclusão. Essa lógica expressa o capacitismo estrutural presente nas cidades: a naturalização de projetos que atendem apenas a determinados corpos e modos de locomoção. Ao evidenciar uma barreira cotidiana e aparentemente simples, a cena convida à reflexão sobre como o planejamento urbano pode — por ação ou omissão — restringir direitos fundamentais e comprometer o pleno exercício da cidadania.

Com base na Convenção Internacional sobre os Direitos da Pessoa com Deficiência, incorporada ao ordenamento jurídico brasileiro, o país reafirma o compromisso de promover e proteger o exercício pleno e equitativo dos direitos humanos e das

liberdades fundamentais das pessoas com deficiência, em respeito à sua dignidade. Nesse contexto, o Guia de 2019 sobre Órteses, Próteses e Meios Auxiliares de Locomoção (OPM) representou um marco relevante ao sistematizar diretrizes para qualificar a prescrição, concessão e manutenção desses dispositivos no SUS, alinhando-se aos princípios da Lei Brasileira de Inclusão e fortalecendo a organização da oferta desses recursos.

A atualização do guia parte desse legado e o amplia, adotando uma concepção mais abrangente de Tecnologia Assistiva. Se, em 2019, o foco recaiu prioritariamente sobre a estruturação dos processos de aquisição e oferta de dispositivos — especialmente aqueles relacionados às funções neuromusculoesqueléticas —, a nova versão incorpora também recursos, estratégias, metodologias e serviços que compõem o campo contemporâneo da Tecnologia Assistiva. Assim, reconhece-se que a funcionalidade e a autonomia das pessoas com deficiência dependem não apenas do produto, mas também de treinamento, adaptação e suporte contínuo.

O fortalecimento da Política Nacional de Atenção Integral à Saúde da Pessoa com Deficiência (PNAISPD) e da Rede de Cuidados à Pessoa com Deficiência (RCPD), especialmente após as atualizações normativas mais recentes, consolida um modelo de cuidado orientado pelo paradigma da inclusão. Diferentemente de abordagens históricas como a exclusão, a segregação ou a integração, a inclusão pressupõe a transformação dos sistemas para acolher a diversidade desde sua concepção, atribuindo à sociedade a responsabilidade de eliminar barreiras e promover participação plena.

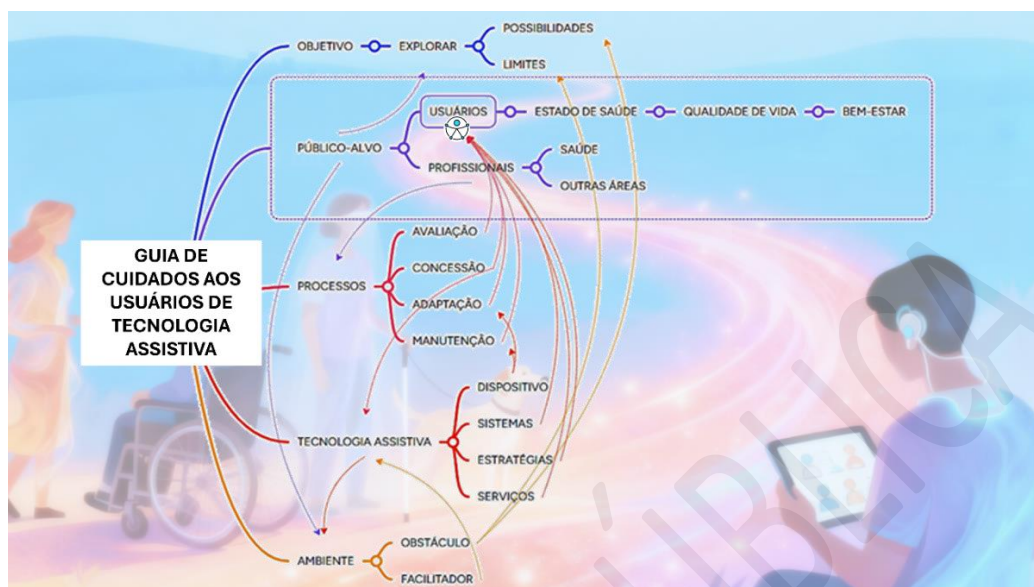


**Figura 2.** Esquema ilustrativo de sociedade convivendo com exclusão, segregação, integração ou inclusão da pessoa com deficiência. **Fonte:** Figura obtida pela internet que precisa ser redesenhada para não gerar conflitos autorais.

Por fim, a revisão da política fundamenta-se em conceitos como acessibilidade, desenho universal, intersetorialidade, modelo biopsicossocial e combate ao capacitismo, adotando uma abordagem centrada na pessoa com deficiência. Ao deslocar o foco do dispositivo para as necessidades individuais e para o ambiente, reconhece-se que muitas limitações decorrem de contextos não inclusivos. O Desenho Universal, entendido como um ideal orientador, contribui para a construção de uma sociedade que valorize a diversidade humana e avance na consolidação de direitos, aprofundando e qualificando os avanços já iniciados pelo guia de 2019.

Nesse sentido, o novo Guia de Cuidados aos Usuários de Tecnologia Assistiva tem como objetivo subsidiar usuários e profissionais — inclusive de áreas além da saúde — na identificação das possibilidades da Tecnologia Assistiva para superar barreiras ambientais e promover funcionalidade, autonomia, bem-estar e qualidade de vida, contemplando dispositivos, sistemas, estratégias, serviços e ambientes assistivos. Essa revisão consolida uma mudança de paradigma: da gestão de dispositivos para o cuidado integral, adotando uma perspectiva que reconhece o papel do ambiente na

produção de barreiras e fortalecendo uma cultura de inclusão, participação e garantia de direitos.



**Figura 3.** Esquema em estilo mapa mental representativo do objetivo central do GUIA DE CUIDADOS AOS USUÁRIOS DE TECNOLOGIA ASSISTIVA (2025): ir além do dispositivo físico. O guia oferece um caminho para que usuários e profissionais explorem as possibilidades e os limites da Tecnologia Assistiva na promoção do bem-estar e da qualidade de vida, considerando não apenas os equipamentos, mas todos os elementos desse conjunto tecnológico — incluindo estratégias, serviços e o próprio ambiente assistivo. **Fonte:** Autores.

## 2. MÉTODO DE CONSTRUÇÃO DO GUIA

A elaboração do guia baseou-se na pesquisa-ação participativa, que envolveu usuários de Tecnologia Assistiva e especialistas prescritores como colaboradores ativos. Por meio de ciclos contínuos de reflexão e ação, incluindo discussões individuais, focais e coletivas, foi possível identificar necessidades reais, co-construir soluções e validar recomendações, garantindo um conteúdo alinhado à prática e às experiências dos participantes.

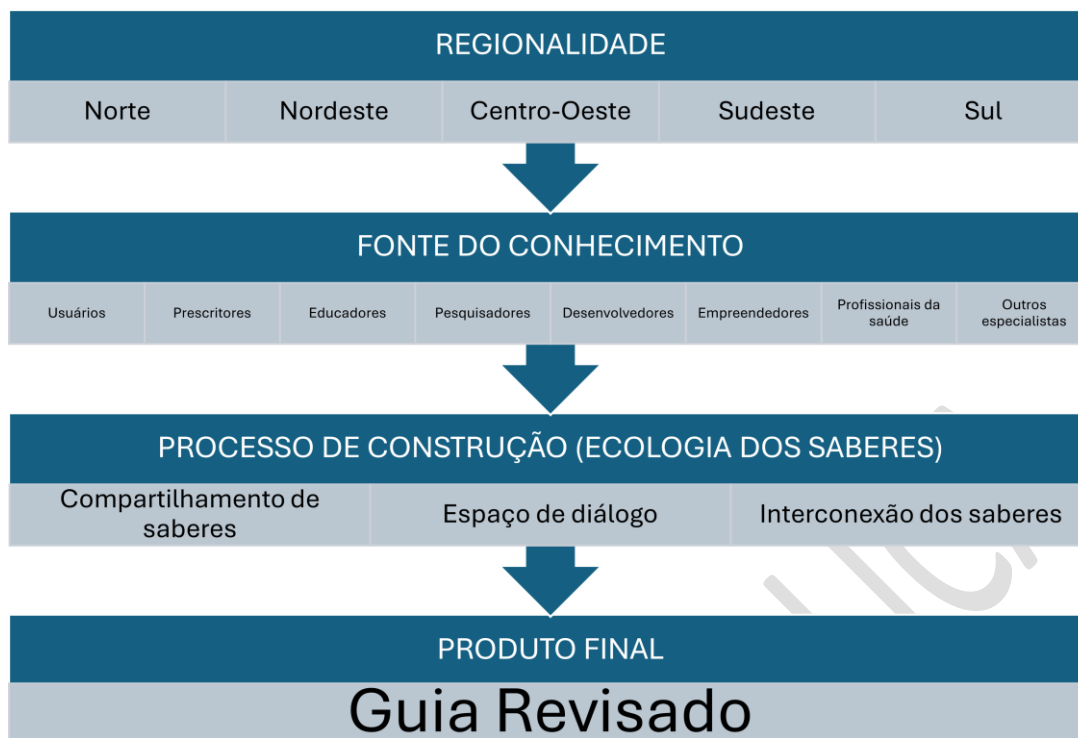
Para assegurar representatividade nacional, os colaboradores foram georreferenciados, contemplando as cinco regiões do Brasil e garantindo diversidade cultural e regional. A Coordenação Geral da Saúde da Pessoa com Deficiência instituiu um Grupo de Trabalho (GT), reunindo especialistas técnicos e usuários, apoiado por uma rede de cooperação com universidades, centros de pesquisa, ONGs, associações de pessoas com deficiência e órgãos públicos e privados, garantindo integração de saberes científicos, técnicos e populares.

O processo de escrita seguiu três etapas: edição compartilhada, revisão colaborativa e consulta pública, com encontros presenciais e virtuais, síncronos e assíncronos, nos quais os participantes circulavam por grupos de discussão, comentavam e construíam o texto coletivamente. Essa metodologia assegurou que todas as perspectivas fossem consideradas, fundamentando o conteúdo em marcos legais, referenciais teóricos e na Lei Brasileira de Inclusão.

O uso do método da ecologia dos saberes<sup>1</sup> enriqueceu o processo com trocas interdisciplinares e interprofissionais, envolvendo advogados, arquitetos, assistentes sociais, educadores, profissionais de saúde e usuários. As contribuições integraram conhecimentos científicos, técnicos e populares, permitindo a maturação progressiva do guia desde a concepção até a validação final, consolidando um documento participativo, técnico e socialmente legítimo.

---

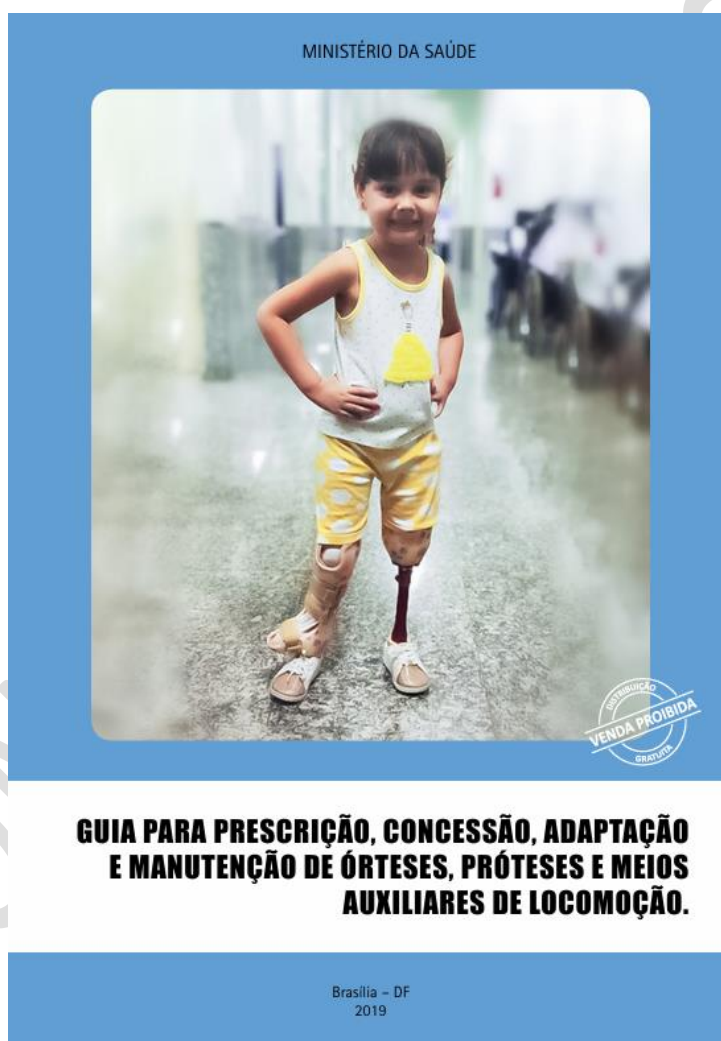
<sup>1</sup> A ecologia de saberes é uma perspectiva teórica e prática que reconhece a pluralidade e a interconexão dos conhecimentos, valorizando a diversidade de saberes e a necessidade de diálogos entre diferentes culturas e saberes. Ela busca uma abordagem mais inclusiva e colaborativa para a produção e o uso do conhecimento, reconhecendo a importância dos saberes locais e das experiências do dia a dia.



**Figura 4.** Estrutura de blocos que ilustra as visões compartilhadas entre os grupos populacionais envolvidos na elaboração deste guia. A representatividade nacional foi garantida tanto pela participação de autores colaboradores quanto pela consulta pública. Adicionalmente, a diversidade de saberes dos colaboradores, com diferentes atuações no processo de dispensação de Tecnologia Assistiva, garantiu a interconexão de conhecimentos preconizada pelo método da Ecologia dos Saberes. **Fonte:** Autores.

### 3. INTRODUÇÃO

O presente guia representa uma mudança de paradigma na atenção à saúde da pessoa com deficiência, estabelecendo como eixo central o usuário e suas necessidades de participação social. Avança em relação ao guia de 2019, que embora reconhecesse a deficiência como fenômeno multidimensional, ainda se centrava no corpo e na concessão de órteses, próteses e meios auxiliares de locomoção (OPM). O objetivo deste novo manual é evoluir para uma prática centrada na pessoa, considerando os obstáculos impostos pelo ambiente e alinhada aos modelos contemporâneos de funcionalidade e inclusão.



**Figura 5.** Capa do "Guia para Prescrição, Concessão, Adaptação e Manutenção de Órteses, Próteses e Meios Auxiliares de Locomoção" (Ministério da Saúde, 2019). A publicação original organizava suas recomendações a partir do estado de adoecimento e de uma perspectiva centrada no corpo, servindo como referência para processos de concessão de dispositivos. O presente guia amplia essa abordagem, adotando um modelo centrado na pessoa com deficiência e em suas necessidades de participação social. Fonte: Ministério da Saúde. **Fonte:** Ministério da Saúde.

A limitação da pessoa com deficiência deixa de ser compreendida como resultado de seu corpo ou condição, passando a ser vista como consequência das barreiras ambientais e sociais. Nesse contexto, a Tecnologia Assistiva não cria funcionalidade, mas possibilita o exercício da funcionalidade já existente, superando obstáculos físicos, digitais e sociais e promovendo autonomia e participação plena. A abordagem valoriza a avaliação e prescrição centradas no usuário, considerando suas necessidades e experiências, em vez de se limitar a aspectos técnicos ou clínicos.

O guia também destaca que a atenção à deficiência é uma questão universal, que pode afetar qualquer pessoa temporária ou permanentemente, e reforça que o verdadeiro obstáculo é ambiental. Ao integrar conhecimentos científicos e experiência prática dos usuários, promove uma visão ecossistêmica e anti-capacitista, alinhada à Constituição e às políticas públicas que garantem direitos à saúde, educação, trabalho, dignidade e inovação tecnológica.

Finalmente, o guia conecta a Tecnologia Assistiva à inovação e ao desenvolvimento sustentável, estimulando soluções que atendam às necessidades dos usuários e ampliem a acessibilidade. Suas recomendações dialogam com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU (ODS 3, 9 e 10), reforçando a importância de criar ambientes inclusivos, reduzir desigualdades e fomentar pesquisa e desenvolvimento de tecnologias acessíveis, fortalecendo a autonomia, bem-estar e participação social das pessoas com deficiência.



**Figura 6.** Os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Agenda 2030. Este guia articula o uso da Tecnologia Assistiva às metas globais, com ênfase em Saúde e Bem-Estar (ODS 3), Redução das Desigualdades (ODS 10) e Indústria, Inovação e Infraestrutura (ODS 9), reforçando o papel da tecnologia na promoção da inclusão, autonomia e qualidade de vida. Fonte: Organização das Nações Unidas (ONU).

### 3.1. Deficiência e Capacitismo

A compreensão do termo "deficiência" evoluiu significativamente, sobretudo a partir dos anos 1960. Impulsionado pelo protagonismo de movimentos de pessoas com deficiência, o debate público começou a desafiar o conceito até então dominante: uma ideia de deficiência restrita ao corpo, definida por um vocabulário estritamente biológico, médico e nosológico<sup>2</sup>. Conforme aponta Debora Diniz (2007), ganhou força um deslocamento conceitual, que passou a entender a deficiência como o resultado da interação de um corpo com os obstáculos de um ambiente despreparado. A questão, portanto, movia-se do campo biológico para o social e político (Diniz, 2007).

Essa transição para o modelo social foi fundamental, mas a prática clínica e as políticas públicas demandavam uma linguagem unificada que integrasse a dimensão corporal à social. Essa síntese foi consolidada pela Organização Mundial da Saúde (OMS) na Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde (CIF). A CIF propõe um modelo biopsicossocial que entende a funcionalidade humana como uma interação complexa entre a condição de saúde, as funções e estruturas do corpo, a capacidade de realizar atividades e a participação social, tudo isso modulado pelos fatores contextuais (ambientais e pessoais).

Atualmente, a definição que norteia as políticas públicas e este guia é a da Convenção Internacional dos Direitos das Pessoas com Deficiência. Aprovada pela Organização das Nações Unidas e ratificada no Brasil com status de emenda constitucional, ela define "pessoas com deficiência" como aquelas que: têm impedimentos de longo prazo de natureza física, mental, intelectual ou sensorial, os quais, em interação com diversas barreiras, podem obstruir sua participação plena e efetiva na sociedade em igualdade de condições com as demais pessoas. Esta definição desloca legalmente o foco do impedimento corporal para a interação com as barreiras sociais, consolidando o modelo que este guia adota.

Debora Diniz (2007) ilustra a importância dessa perspectiva com o relato de um escritor cego, que descrevia sua cegueira não como uma tragédia, mas como um "modo de vida". Para ele, ser cego era apenas uma das muitas formas de estar no mundo e, como em qualquer estilo de vida, ele necessitava de condições socialmente favoráveis para vivê-lo plenamente. No entanto, essa visão da deficiência como um modo de vida é raramente expressa em documentos normativos. Em vez disso, propaga-se a ideia de

---

<sup>2</sup> Relativo à nosologia, ramo da medicina que se dedica à classificação e descrição das doenças e classes de doenças.

um "corpo deficiente", centrada na pessoa como uma variação anômala da espécie, o que remete a narrativas eugenistas<sup>3</sup> que o presente guia repudia veementemente.

Ademais, adotar um modelo social não significa negar a necessidade de atenção à saúde, inerente a toda a espécie humana. Pelo contrário, essa necessidade se intensifica em um mundo que, ao desconsiderar a diversidade de corpos na concepção de produtos, serviços, espaços físicos e relações sociais, continuamente cria barreiras. É precisamente essa falha estrutural que torna urgente a dupla missão que este guia abraça: por um lado, inovar no campo da Tecnologia Assistiva, para que ela atue como mediadora contra as barreiras existentes; por outro, ressignificar a linguagem aplicada em documentos normativos, superando um vocabulário que, por si só, pode ser um obstáculo. Este esforço de modernização da linguagem ocorre mesmo enquanto operamos sob a definição oficial da Convenção Internacional, que continua sendo nosso alicerce legal.

A história do Censo Demográfico no Brasil é um exemplo claro da evolução na compreensão da deficiência. Embora o registro de pessoas com deficiência exista desde o século XIX, até 1920 ele se limitava a identificar características do corpo físico. Foi somente após essa data que a categoria "deficiência mental" foi incorporada. O resultado, contudo, foi um modelo binário e reducionista que agrupava a vasta diversidade da experiência humana em apenas dois rótulos – físico ou mental –, ignorando as nuances das condições e, fundamentalmente, a influência dos fatores sociais e ambientais.

A mudança conceitual discutida anteriormente materializou-se no Censo Demográfico do ano 2000. Sob a influência de modelos dos determinantes sociais e recomendações da OMS, o IBGE passou a investigar a deficiência a partir de cinco categorias: mental, visual, auditiva, motora e física, com detalhamentos em subcategorias (Figura 12). Dez anos depois, no Censo de 2010, houve um novo refinamento: a categoria de deficiência mental passou a incluir a intelectual, e as categorias de deficiência motora e física foram unificadas sob a denominação de "deficiência motora (Brasil. Ministério da Ciência, 2021).

O ajuste no método do Censo foi um reflexo direto da mudança conceitual para o modelo social, passando a capturar a funcionalidade em diferentes graus. O impacto estatístico dessa nova abordagem foi profundo: o Censo de 2010 registrou um surpreendente aumento de 86% no total de pessoas com deficiência, alcançando 45,6 milhões de brasileiros, o que representava aproximadamente 19% da população à época. A análise dos dados revela que a maior parte desse número (35,8 milhões) se concentrou na deficiência visual, principalmente porque o questionário se tornou mais

---

<sup>3</sup> Eugenia foi um termo criado pelo cientista inglês Francis Galton (1822-1911), em 1883, para definir a seleção de seres humanos com base em suas características hereditárias com objetivo de melhorar as gerações futuras. A palavra derivada do grego expressa a ideia de "bem-nascido" ou "bom em sua origem".

sensível para capturar gradações como "ter alguma dificuldade em ver" (que sozinha respondeu por 29,2 milhões de pessoas). Em seguida, figuravam a deficiência motora (13,3 milhões) e a auditiva (9,7 milhões). A categoria com menor registro foi a de deficiência mental/intelectual, com 2,6 milhões de pessoas.

Censo IBGE 2000				Censo IBGE 2010			
Deficiência mental		2.848.684	2.848.684	Deficiência mental/intelectual		2.617.025	2.617.025
Deficiência visual	Incapaz de enxergar	159.824	16.573.937	Deficiência visual	Não consegue ver de modo algum	528.624	35.791.488
	Grande dificuldade permanente de enxergar	2.398.472			Grande dificuldade em ver	6.056.684	
	Alguma dificuldade permanente de enxergar	14.015.641			Alguma dificuldade em ver	29.206.180	
Deficiência auditiva	Incapaz de ouvir	176.067	5.750.810	Deficiência auditiva	Não consegue ouvir de modo algum	347.481	9.722.163
	Grande dificuldade permanente de ouvir	860.889			Grande dificuldade em ouvir	1.799.885	
	Alguma dificuldade permanente de ouvir	4.713.854			Alguma dificuldade em ouvir	7.574.797	
Deficiência motora	Incapaz de caminhar ou subir escada	588.201	7.879.600	Deficiência motora	Não consegue andar de modo algum	740.456	13.273.969
	Grande dificuldade de caminhar ou subir escada	1.799.917			Grande dificuldade em andar	3.701.790	
	Alguma dificuldade de caminhar ou subir escada	5.491.482			Alguma dificuldade em andar	8.831.723	
Deficiência Física	Tetraplegia, paraplegia ou hemiplegia	955.287	1.422.223				
	Falta de membro ou de parte dele	466.936					
Total		24,5 milhões		Total		45,6 milhões	

**Figura 7.** Comparativo dos censos do IBGE (2000-2010) para a população com deficiência. Os dados evidenciam o impacto da mudança de método, com a ampliação das categorias e da sensibilidade do questionário, resultando em um aumento expressivo no número de pessoas identificadas. **Fonte:** (Brasil. Ministério da Ciência, 2021).

A evolução do método continuou no Censo de 2022, que aprofundou a transição para o modelo biopsicossocial preconizado pela CIF. O IBGE passou a identificar a população com deficiência a partir de cinco dimensões, com critérios que avaliam a dificuldade na realização de atividades, e não apenas o diagnóstico. No campo sensorial, foram investigadas as dificuldades permanentes de visão (mesmo com óculos) e audição (mesmo com aparelhos auditivos). No que tange à função motora, o Censo abordou tanto a mobilidade para caminhar ou subir escadas quanto a coordenação motora fina para manusear objetos, sempre considerando o uso de próteses ou dispositivos de apoio. Por fim, a quinta dimensão analisou os domínios da cognição e comunicação, mapeando limitações que impactam o autocuidado, o

trabalho ou o estudo. A grande mudança, portanto, foi o foco na dificuldade (a limitação na atividade, nos termos da CIF) em vez de apenas na presença de um impedimento, aproximando a coleta de dados do Brasil da abordagem biopsicossocial.

Ao definir quem seria contado, o Censo de 2022 adotou um critério pragmático, alinhado ao modelo biopsicossocial: foram considerados indivíduos com deficiência aqueles que, a partir dos dois anos de idade, relataram "muita dificuldade" ou "incapacidade total" em realizar pelo menos uma das cinco atividades analisadas. Essa abordagem segue as diretrizes do Grupo de Washington sobre Estatísticas de Deficiência (WG), um padrão internacional que visa identificar o grupo mais vulnerável à exclusão social. A distinção é crucial e pode ser ilustrada com um exemplo prático: uma pessoa com "alguma dificuldade" para caminhar pode precisar de uma pausa ao subir um lance de escadas, mas uma pessoa com "muita dificuldade" talvez precise de um corrimão para não cair, enquanto aquela com "incapacidade total" simplesmente não consegue subi-lo sem um elevador ou rampa. O Censo foca nestes dois últimos grupos, cujas barreiras à participação plena são mais severas e imediatas.

Outro avanço histórico do Censo de 2022 foi a inclusão, pela primeira vez, de um questionário dedicado ao Transtorno do Espectro Autista (TEA), atendendo à Lei nº 13.861/2019. Este é um marco para a visibilidade estatística de uma população até então diluída em categorias mais amplas. Na prática, isso permite, por exemplo, o planejamento de políticas públicas muito mais eficazes: gestores de saúde poderão estimar a demanda por centros de terapia com base em dados demográficos concretos, e secretarias de educação poderão direcionar a formação de professores para o ensino inclusivo em municípios onde a prevalência de TEA é maior.

Todos os resultados preliminares, com recortes por cor/raça, sexo e faixa etária, juntamente com as notas técnicas que detalham o método, foram amplamente disponibilizados pelo IBGE em suas plataformas digitais, como o portal Panorama do Censo e o sistema Sidra, garantindo a transparência e o acesso à informação.

A Convenção Internacional dos Direitos das Pessoas com Deficiência foi inovadora ao definir a "discriminação por motivo de deficiência" como uma violação da dignidade humana, abrangendo "todas as formas de discriminação, inclusive a recusa de adaptação razoável" (Art. 2º). É neste solo fértil que o termo "capacitismo" floresce, tendo sido recentemente introduzido na legislação brasileira pelo Decreto 11.793/2023. Para fins legais, capacitismo é definido como:

..qualquer diferenciação, exclusão ou restrição baseada em deficiência, com o propósito ou o efeito de impedir ou impossibilitar o reconhecimento, o desfrute ou o exercício, pelas pessoas com deficiência, em igualdade de oportunidades com as demais pessoas, de todos os direitos humanos e liberdades fundamentais nos âmbitos político, econômico, social, cultural,

civil ou qualquer outro, nos termos do Artigo 2º da Convenção Internacional sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência, promulgada pelo Decreto nº 6.949, de 25 de agosto de 2009.

Reconhecido também como um preconceito, o capacitismo se estrutura a partir de uma diferenciação construída entre corpos com e sem impedimentos, que recusa a igualdade de existência e desvaloriza as pessoas com deficiência a partir de uma avaliação negativa de suas capacidades (Friggi Ivanovich; Gesser, 2020). Suas manifestações são diversas, indo desde barreiras físicas evidentes, como a falta de acessibilidade, até estigmas sutis que buscam a "correção" ou "cura" de corpos em detrimento da inclusão da pessoa como ela é, muitas vezes por meio de falaciosos discursos de "superação" (Diniz, 2007).

No contexto profissional, o impacto do capacitismo é particularmente visível em dois fenômenos que afetam a saúde e a produtividade do trabalhador: o absenteísmo (a ausência do trabalho) e o presenteísmo (a presença no trabalho, porém com produtividade reduzida devido a fatores de saúde ou inadequação de recursos) (Oliveira et al., 2020).

O absenteísmo, nesse contexto, é frequentemente exacerbado por atitudes capacitistas. Ambientes de trabalho não inclusivos, que desvalorizam as competências de pessoas com deficiência, geram desmotivação, estresse e ansiedade que acarretam faltas frequentes. Por exemplo, a recusa de adaptações razoáveis – como um software de leitura de tela para um funcionário cego – cria barreiras que favorecem e até forçam a ausência do trabalhador.

Já o presenteísmo manifesta-se de forma mais sutil, porém igualmente danosa. Impulsionado pelo medo de ser visto como "menos capaz", o trabalhador pode se sentir coagido a estar fisicamente presente mesmo quando não se sente bem ou quando o ambiente não oferece as condições adequadas, incluindo o acesso à Tecnologia Assistiva necessária. Imagine, por exemplo, um profissional com dor crônica que evita trabalhar de casa para não parecer "preguiçoso", ou um funcionário com ansiedade social que participa de reuniões presenciais desgastantes por receio de ser julgado. Essa pressão para "provar" sua capacidade leva ao esgotamento e a uma queda inevitável na eficácia, ilustrando o ciclo vicioso do capacitismo no trabalho (Oliveira et al., 2020).

Para mitigar os efeitos do capacitismo sobre o absenteísmo e o presenteísmo, é crucial uma ação conjunta. As instituições empregadoras e os serviços de saúde, educação e seguridade social devem adotar práticas inclusivas que promovam ambientes que valorizem a diversidade. Isso se traduz em ações concretas que vão além da rampa de acesso, incluindo, por exemplo, a garantia de que websites e sistemas internos sejam compatíveis com leitores de tela para funcionários com deficiência visual ou a disponibilização de intérpretes de Libras em eventos corporativos.

Programas de sensibilização, por sua vez, deixam de ser palestras genéricas e se tornam treinamentos práticos sobre comunicação inclusiva. A flexibilidade laboral se materializa na adoção de regimes de trabalho híbrido ou na adaptação de jornadas para acomodar rotinas de terapia, consolidando uma cultura de inclusão que, amparada por políticas públicas, fomenta a verdadeira justiça social.

A Figura 13 ilustra essa jornada. Nela, a realidade mostra alguns com mais recursos ("caixotes") do que precisam, enquanto outros não têm o suporte mínimo para participar. A tentativa de solução pela igualdade – dar o mesmo "caixote" a todos – falha por não reconhecer as diferentes necessidades. Traduzindo para um cenário prático, seria como oferecer o mesmo modelo de computador a todos os funcionários, ignorando que um designer precisa de mais processamento e um programador cego precisa de um leitor de tela. A solução passa, então, pela equidade: fornecer a cada um o suporte necessário na medida certa (os "caixotes" adequados, ou a ferramenta de trabalho correta) para garantir a participação plena. O objetivo final, contudo, é a justiça social: remover a própria barreira (o "muro"), reprojetoando o ambiente pelo Desenho Universal, para que as adaptações pontuais a cada necessidade individual se tornem, em grande parte, desnecessárias.



**Figura 8.** Representação visual da jornada da desigualdade à justiça social. A imagem ilustra como a mera igualdade (recursos idênticos para todos) é insuficiente para superar as barreiras; a equidade (recursos distribuídos conforme a necessidade) é um passo corretivo fundamental; e a justiça (a remoção da própria barreira sistêmica, alinhada ao Desenho Universal) representa o objetivo final para a participação plena.

**Fonte:** Figura obtida pela internet que precisa ser redesenhada para não gerar conflitos autorais.

É sob esta premissa anti-capacitista que o presente guia foi concebido. A nova abordagem, centrada no usuário, inverte a pergunta:

"Qual é o seu objetivo? É ter autonomia para se locomover pela universidade? Então, qual é a melhor solução de mobilidade – que pode ou não ser a cadeira de rodas Y – para alcançar esse objetivo?".

O foco se desloca da burocracia para o resultado, valorizando as habilidades e competências do indivíduo, que emergem quando os obstáculos são removidos.

Ao redefinir a deficiência não como um atributo do indivíduo, mas como o resultado da interação com um ambiente incapacitante, e ao nomear o capacitismo como a ideologia que sustenta essas barreiras, estabelecemos a base conceitual para a ação. Agora que compreendemos o "porquê", podemos nos aprofundar no "como". A próxima seção, Da Reabilitação às outras Estratégias de Atenção à Saúde, explorará as diferentes abordagens que, informadas por essa nova perspectiva, vão além do modelo tradicional para promover a participação plena e a justiça social.

### **3.2. Da Reabilitação às outras Estratégias de Atenção à Saúde**

Após compreendermos como o capacitismo estrutura-se nas instituições e prejudica a participação de pessoas com deficiência, particularmente no ambiente de trabalho, chegamos agora a um questionamento: como o sistema de saúde responde a essas realidades? A resposta não está mais, primordialmente, na reabilitação entendida como "restauração de capacidades perdidas" – um modelo que, ainda que bem-intencionado, frequentemente reforça a lógica capacitista de "correção do corpo deficiente." Em vez disso, o modelo contemporâneo de atenção à saúde, especialmente aquele preconizado pela Política Nacional de Atenção Integral à Saúde da Pessoa com Deficiência e pela integração com a Rede de Atenção à Saúde (RAS) do SUS, reconhece que o cuidado integral passa por múltiplas estratégias: desde a prevenção primária de impedimentos, passando pela reabilitação (quando apropriada e desejada pela pessoa), até a garantia de acessibilidade e adaptação ambiental por meio da Tecnologia Assistiva. Nesta seção, exploraremos como essas estratégias em rede se articulam de forma integrada, centrada no usuário e em seus objetivos de vida, dentro de uma perspectiva biopsicossocial que valoriza a participação, a autonomia e a justiça social.

No contexto das políticas de saúde contemporâneas implementadas no âmbito do SUS, a presente seção visa expandir a compreensão sobre os cuidados prestados às pessoas assistidas por Tecnologia Assistiva nos diferentes ciclos da vida. É fundamental ressaltar que a prescrição e dispensação de órteses, próteses, meios de locomoção não cirúrgicos e outros dispositivos assistivos – embora absolutamente essenciais – não esgotam as necessidades de cuidado dessas pessoas. Por exemplo, prescrever uma cadeira de rodas a uma pessoa com paraplegia é crucial, mas insuficiente se o ambiente onde ela vive, trabalha ou estuda permanece inacessível. A prescrição e concessão dos elementos assistivos devem ser entendidas, portanto, como parte de um processo integrado e multidimensional, que transcende os dispositivos físicos. Esse processo abarca também soluções não-físicas (como treinamento e capacitação do usuário), estratégias complementares (como adequação postural e orientações ergonômicas),

sistemas e serviços (como acompanhamento clínico contínuo e articulação com a rede de saúde), e principalmente, ambientes e políticas assistivas (como a implementação de acessibilidade no *design* de espaços e produtos, alinhada ao Desenho Universal).

Nesse cenário de atenção integrada e centrada no usuário, insere-se o conceito de Reabilitação 4.0, inspirado na Indústria 4.0, que representa a integração de tecnologias digitais inteligentes aos processos de cuidado e reabilitação<sup>4</sup>. Essa abordagem promove um modelo de atenção centrado na pessoa, conectado em rede e orientado por dados, em que o acompanhamento da intervenção para atenção à saúde transcende o consultório ou a clínica, ocorrendo de forma contínua, personalizada e interoperável – tanto no domicílio quanto em ambientes de trabalho, lazer ou estudo. Nesse contexto, as informações são compartilhadas entre profissionais de saúde em tempo real, facilitando decisões clínicas mais informadas e adaptadas às reais necessidades e objetivos de vida da pessoa com deficiência usuária de TA (Angrisani et al., 2021; MEISEN; VIERITZ, 2019).

Assim, a Reabilitação 4.0 consolida-se como uma estratégia inovadora em saúde que dialoga diretamente com os princípios fundacionais do SUS: a integralidade (ao incorporar prevenção, reabilitação e assistência em um *continuum*), a equidade (ao democratizar o acesso a acompanhamento especializado para municípios remotos mediante telemedicina e monitoramento remoto), e o cuidado centrado na pessoa (ao permitir que cada indivíduo tenha um programa de atenção em saúde personalizado conforme seus objetivos específicos de vida). Essa integração contribui para ampliar o acesso a serviços de reabilitação e Tecnologia Assistiva em todo o território nacional, particularmente em regiões com escassez de profissionais especializados; aumentar a efetividade das intervenções, por meio de acompanhamento contínuo e ajustes baseados em dados reais; e garantir a sustentabilidade das ações ao otimizar recursos e reduzir custos operacionais de longa permanência. Essa temática será aprofundada no item 4.5, dedicado à inovação como estratégia estrutural de atenção à saúde.

Em consonância com essa visão integrada, a oferta de Tecnologia Assistiva deve transcender a mera dispensação de dispositivos, incorporando o acompanhamento contínuo do uso adequado – por exemplo, orientação sobre como utilizar uma prótese com segurança e eficácia, ou treinar um familiar no manejo de um dispositivo adaptado –, a adaptação ao contexto específico de vida do usuário e sua família, a prevenção de agravos relacionados ao uso inadequado, e a promoção da independência, autonomia

---

<sup>4</sup> A Reabilitação 4.0 incorpora tecnologias como Internet das Coisas (IoT) – sensores em órteses ou próteses que monitoram o movimento em tempo real –, inteligência artificial e aprendizado de máquina – algoritmos que personalizam programas profiláticos, terapêuticos e assistivos conforme o progresso do usuário –, robótica colaborativa – exoesqueletos e outros dispositivos híbridos que assistem a movimentos durante o processo de reabilitação e de assistência de longa permanência –, sensores vestíveis – dispositivos que rastreiam sinais vitais e padrões de atividade diária –, e interfaces cérebro-computador (neuropróteses) – tecnologias que permitem controle de membros artificiais por sinais neurais diretos.

e qualidade de vida. Essas ações devem permear todos os níveis de complexidade da Rede de Atenção à Saúde (RAS), desde a atenção básica até os centros especializados, criando uma linha de cuidado contínua e integrada.

Portanto, é imperativo que as ações em saúde transcendam o foco exclusivo no processo tradicional de reabilitação, incorporando abordagens que considerem também a multidimensionalidade biopsicossocial e a educação interprofissional para o trabalho colaborativo nas diferentes etapas da vida – desde a saúde reprodutiva, passando pela gestação e infância, seguindo todo o desenvolvimento para a maturidade humana até o envelhecimento.

Essa integralidade deve estar alinhada aos princípios fundacionais do SUS (integralidade e equidade), e deve reconhecer também a complementariedade da saúde suplementar regulada pela Agência Nacional de Saúde Suplementar (ANS). No Brasil, essa coexistência entre oferta pública e privada (todas incorporadas ao SUS, pois mesmo a oferta privada é regulada no âmbito do SUS) cria oportunidades para ampliar o acesso e a qualidade de atenção, desde que ambas operem sob diretrizes de acessibilidade e inclusão (Conselho de Saúde Suplementar (CONSU), 2002; Da Silva et al., 2020).

Essa integração conceitual deve ser considerada também no contexto da estrutura real da oferta de elementos de Tecnologia Assistiva no Brasil, marcada pela relação público-privada. Um estudo de caso de natureza qualitativa conduzido entre dezembro de 2016 e fevereiro de 2017 investigou precisamente como essa relação organiza e influencia a oferta e demanda de serviços de atenção à saúde que envolve prescrição e concessão de Tecnologia Assistiva (Figura 14). Os achados destacaram uma dependência do setor privado diante da insuficiência da oferta pública na Rede de Atenção à Saúde, perpetuando uma lógica de compra complementar de ações e serviços. Essa dinâmica é particularmente evidente na atenção especializada, onde tanto o setor público quanto o privado atuam de forma entrelaçada (Da Silva et al., 2020).

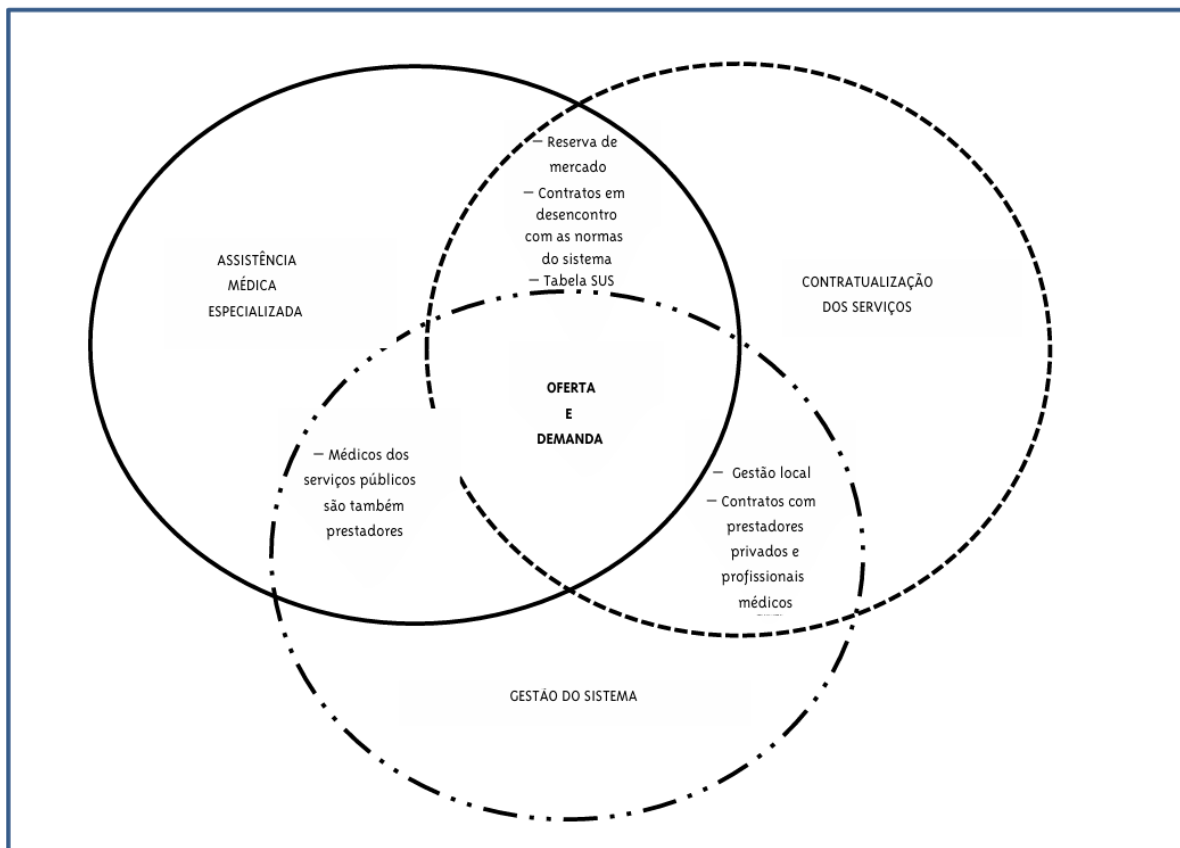
Na prática, essa oferta híbrida de serviços público-privados predomina nos ambulatórios de especialidades do SUS, justamente o cenário em que a prescrição e concessão de Tecnologia Assistiva conquistou maior espaço. No entanto, uma lacuna crítica foi identificada: unidades de concessão de Tecnologia Assistiva é pouco referenciada e contrarreferenciada entre os níveis de atenção, especialmente na atenção primária (onde deveria haver continuidade de cuidado) e nos serviços de alta complexidade (para casos mais severos). Adicionalmente, em alguns municípios, a oferta é complementada por prestadores privados filantrópicos, criando uma trama ainda mais complexa de relações. Diante dessa realidade, a contratualização com prestadores privados – processo descentralizado para municípios e entidades federativas no âmbito do SUS – emerge como um aspecto crítico a ser considerado na prescrição, concessão e acompanhamento de Tecnologia Assistiva, garantindo que a fragmentação público-privada não comprometa a integralidade do cuidado.

A título de exemplo, imagine um município do seu estado, onde a prescrição de cadeiras de rodas motorizadas ocorre predominantemente em ambulatórios privados conveniados, enquanto a atenção primária desconhece o usuário e sua trajetória. Quando a pessoa requer suporte terapêutico em alta complexidade – por exemplo, necessidade de adaptação postural avançada ou ajustes na interface corpo-máquina da cadeira motorizada – a falta de referência articulada compromete a integralidade do acompanhamento, evidenciando a fragmentação do sistema.

Um caso concreto seria quando um trabalhador com paraplegia adquirida que iniciou uso de cadeira motorizada em clínica privada precisou, seis meses depois, de readaptação devido a úlcera de pressão; a ausência de protocolo de contrarreferência para o Centro Especializado em Reabilitação (CER) do SUS atrasou o diagnóstico situacional e agravou a complicação.

Essa situação exemplifica a necessidade urgente de protocolos de contratualização que assegurem fluxos bidirecionais – referência e contrarreferência – articulados e formalizados entre todos os níveis de atenção público e privados.

A configuração da oferta e demanda de serviços públicos e privados no contexto da atenção especializada – cenário onde a prescrição de Tecnologia Assistiva ganhou maior espaço – é determinada por três categorias interdependentes de influências (Figura 14). Conforme demonstrado por Da Silva e colaboradores (2020), essas categorias abrangem: (1) a assistência médica especializada, que define o tipo e escopo de intervenções disponibilizadas ao usuário; (2) os aspectos resultantes da contratualização dos serviços, que delineiam como a relação público-privada se materializa operacionalmente (quem contrata, em que condições de oferta, com que transparência); e (3) fatores relacionados à gestão do sistema e dos serviços de saúde, que incluem desde políticas de acesso até modelos de financiamento e regulação. Essas três dimensões não operam isoladamente, mas formam um sistema complexo onde decisões em uma categoria repercutem diretamente nas outras, impactando a continuidade, qualidade e equidade da atenção oferecida às pessoas assistidas por Tecnologia Assistiva.



**Figura 9.** Categorias de influências que determinam a oferta e demanda de serviços públicos-privados na atenção de média complexidade. A figura ilustra três dimensões interdependentes: (1) assistência médica especializada, que define o escopo de intervenções; (2) contratualização dos serviços, que materializa a relação público-privada; e (3) gestão do sistema e serviços de saúde, que inclui políticas de acesso e financiamento. Essas categorias formam um sistema complexo onde decisões em uma dimensão repercutem nas demais, impactando a qualidade e equidade da atenção. **Fonte:** (Da Silva et al., 2020).

Para que a integralidade do cuidado seja operacionalizada para o público-alvo do guia, o SUS instituiu a Política Nacional de Atenção Integral à Saúde da Pessoa com Deficiência (PNAISPD), cujas diretrizes enfatizam a necessidade de oferta de cuidado integral sob uma perspectiva interseccional – reconhecendo que a deficiência não é um fato biológico isolado, mas intersecciona com gênero, raça, classe social, território, capacidade de acesso, dentre outras dimensões.

A PNAISPD estrutura-se por meio da Rede de Cuidados à Pessoa com Deficiência (RCPD), que articula pontos de atenção em três níveis complementares: (1) Atenção Primária à Saúde, representada pelas Unidades Básicas de Saúde (UBS), onde deve ocorrer a detecção precoce de impedimentos, prevenção de agravos, e orientação inicial sobre recursos e direitos; (2) Atenção Especializada Ambulatorial, prestada tanto por Centros Especializados em Reabilitação (CER), como por Centros de Especialidades Odontológicas (CEO), Oficinas Ortopédicas e serviços privados contratualizados pelo SUS, onde ocorre a prescrição, concessão e acompanhamento especializado de Tecnologia Assistiva, além de processo de reabilitação específico; e (3) Atenção

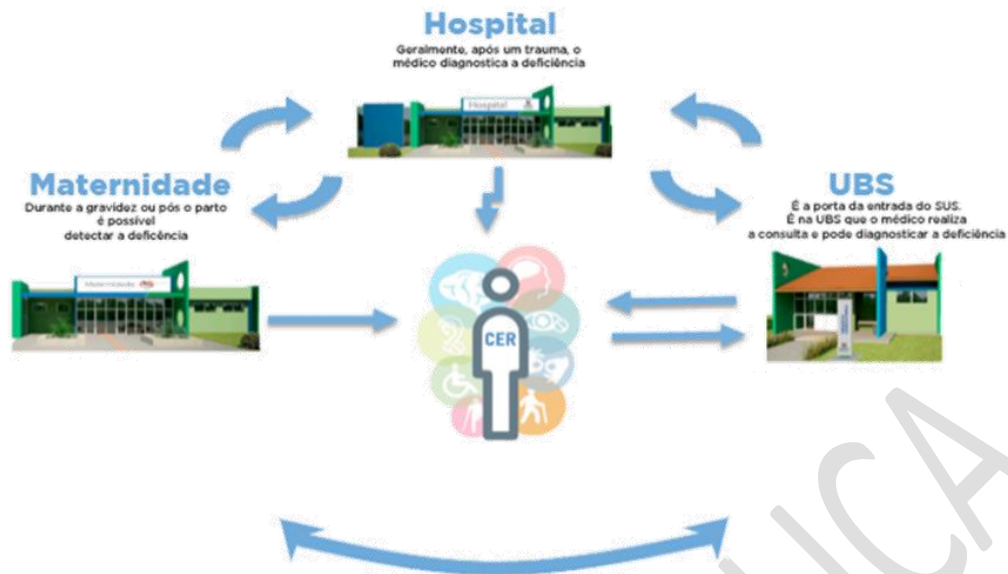
Especializada Hospitalar e de serviços de Urgência/Emergência, ofertados pelas equipes de referência em reabilitação, garantindo suporte em situações agudas e complicações que demandam internação ou cuidados emergenciais. Essa estrutura em três níveis reflete a lógica das Redes de Atenção à Saúde (RAS) preconizadas pelo SUS, permitindo que cada pessoa com deficiência tenha uma trajetória de cuidado articulada e de continuidade entre os diferentes pontos de atenção.

O presente Guia reconhece a importância da integração entre os componentes da Atenção Primária à Saúde (APS) e da Rede de Cuidados à Pessoa com Deficiência (RCPD). Essa abordagem é complementada por uma perspectiva que destaca que as ações de cuidado desenvolvidas nos diversos pontos da rede são orientadas para a garantia dos princípios do SUS, ressaltando a Tecnologia Assistiva como elemento constitutivo de uma ação continuada que perpassa todos os níveis de atenção (BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. SECRETARIA DE ATENÇÃO ESPECIALIZADA À SAÚDE, 2019).

Para operacionalizar essa visão integrada, é fundamental compreender que a APS é a porta de entrada permanente e coordenadora do SUS – função que se mantém mesmo quando uma pessoa necessita de atendimento emergencial ou de serviços de maior complexidade. Por exemplo, uma criança nascida com deficiência ou um adulto que sofreu acidente cerebrovascular, internado em um serviço de urgência/emergência será, após sua estabilização, contrarreferenciado à APS, que retoma a coordenação do cuidado e os encaminhamentos necessários.

Nesse contexto, elementos de Tecnologia Assistiva poderiam ser prescritos, orientados e acompanhados em todos os três níveis de atenção: na Atenção Primária, com prescrição de elementos simples (órgeses básicas, meios de locomoção não motorizados) e orientações preventivas; nos serviços de média complexidade (Centros Especializados em Reabilitação, Oficinas Ortopédicas), com elementos mais sofisticados e processo de reabilitação específico; bem como nos serviços de alta complexidade, com outros elementos de Tecnologia Assistiva em contextos agudos e com necessidade de adaptações emergenciais.

Esse modelo de prescrição e acompanhamento descentralizado em três níveis, coordenado pela APS por meio de fluxos de referência e contrarreferência, é esquematizado na Figura 15, que apresenta os fluxos mínimos necessários para garantir uma linha de cuidado à saúde da pessoa com deficiência.



**Figura 10.** Fluxos de referência e contrarreferência para prescrição e acompanhamento descentralizado de Tecnologia Assistiva nos três níveis de atenção do SUS. A figura ilustra como a Atenção Primária à Saúde (APS) coordena o cuidado, referenciando para serviços de média complexidade (Centros Especializados em Reabilitação, Oficinas Ortopédicas) ou alta complexidade (serviços hospitalares) conforme necessidade, e contrarreferenciando para acompanhamento continuado na APS. Os elementos mínimos apresentados demonstram a integração necessária para garantir uma linha de cuidado ininterrupta. **Fonte:** Figura obtida pela internet que precisa ser redesenhada para não gerar conflitos autorais.

Quando a deficiência é de natureza congênita, o fluxo assistencial tem início no pré-natal, realizado na Unidade Básica de Saúde (UBS) sob coordenação da APS. Neste momento, são identificados fatores de risco e orientações preventivas são oferecidas. A partir daí, conforme a complexidade, a gestante é referenciada: para a Maternidade em casos de pré-natal sem intercorrências; ou para os Hospitais locais em situações de urgência e emergência pré, peri e pós-natais. No momento do nascimento, identificada uma criança com deficiência, a referência para o Centro Especializado em Reabilitação (CER) mais próximo da residência torna-se essencial. No CER, o usuário será avaliado por uma equipe multiprofissional e, a partir dessa avaliação, serão identificadas as necessidades de Tecnologia Assistiva e realizada a prescrição dos recursos assistivos adequados à fase do desenvolvimento da criança, em articulação contínua com a APS, responsável pela coordenação longitudinal do cuidado.

Quando a deficiência é de natureza adquirida, a pessoa inicialmente acessa o SUS por meio de um serviço de urgência e emergência, onde recebe atendimento imediato e estabilização em resposta ao evento agudo (trauma, acidente vascular cerebral, infecção etc.). No entanto, após a fase aguda e a alta hospitalar, a APS retoma seu papel de porta de entrada permanente e coordenadora do cuidado, realizando a contrarreferência do hospital e estabelecendo a continuidade da atenção.

Concomitantemente, quando há identificação de um impedimento de longo prazo – conforme critérios estabelecidos pela Lei 13.146/2015 (Lei Brasileira de Inclusão), que reconhece pessoa com deficiência como aquela com impedimento de longo prazo que restringe a participação social – uma referência para o Centro Especializado em Reabilitação (CER) é estabelecida pela APS. No CER, ocorre a avaliação das necessidades específicas em termos de necessidade da Tecnologia Assistiva e a prescrição de elementos adaptados à condição adquirida e aos objetivos biopsicossociais da pessoa. Essa articulação entre urgência/emergência (atendimento emergencial), APS (porta de entrada permanente e coordenadora) e CER (atendimento especializado) garante que a pessoa receba o que for necessário em termos de Tecnologia Assistiva apropriada e acompanhamento ininterrupto em sua trajetória no processo de reabilitação.

Conforme observado, a APS, na qualidade de coordenadora do cuidado e organizadora das RAS, desempenha um papel vital na implementação de ações estratégicas voltadas ao cuidado integral da pessoa com deficiência. Essas ações fundamentais incluem: (1) identificação e registro das populações com deficiência atendidas em cada território; (2) compreensão contextualizada da realidade, território e ambiente em que vivem – reconhecendo barreiras arquitetônicas, sociais e sensoriais que dificultam a participação social; (3) levantamento sistemático de barreiras que impedem o exercício de direitos e autonomia; e (4) ações de promoção, orientação, diagnóstico e educação em saúde, incluindo prevenção de agravos e complicações relacionadas à deficiência. Todas essas ações têm impacto direto – seja por prescrição apropriada de Tecnologia Assistiva – ou indireto – por meio da educação e prevenção – na qualidade de vida e participação social da pessoa com deficiência.

O presente guia recomenda que a linha de cuidado à saúde da pessoa com deficiência – que se inicia nos pontos de atenção especializados (maternidades, hospitais, centros especializados) e prossegue com contrarreferência para a APS – seja coordenada por meio de um Projeto Terapêutico Singular (PTS) com Apoio Matricial<sup>5</sup>. Este PTS deve considerar a Tecnologia Assistiva em sua amplitude conceitual, transcendendo a visão reducionista de "dispositivos". Assim, o PTS deve incorporar: (1) dispositivos assistivos – os equipamentos e órteses (cadeiras de rodas, próteses, órteses); (2) sistemas assistivos – o conjunto de equipamentos que funcionam integrados (ex.: sistema de comunicação alternativa com software e hardware); (3)

---

<sup>5</sup> No SUS, o Projeto Terapêutico Singular (PTS) é um plano de cuidado individualizado, construído de forma multiprofissional e pactuado com o usuário, para atender necessidades complexas de saúde – especialmente relevante na RCPD, pois articula ações clínicas, reabilitadoras e sociais. Já o Apoio Matricial (matriciamento) é uma estratégia de compartilhamento de conhecimentos entre equipes de referência (ex.: Saúde da Família) e especialistas (ex.: reabilitação), fortalecendo a resolutividade da Atenção Básica. Ambos são pilares da integralidade no SUS, assegurando que a pessoa com deficiência receba atendimento contínuo e adaptado às suas singularidades, conforme previsto na Portaria GM/MS nº 793/2012 (Rede de Cuidados à Pessoa com Deficiência).

estratégias assistivas – técnicas e métodos de adaptação (ex.: técnicas de transferência segura, reorganização ambiental); (4) serviços assistivos – suportes profissionais continuados (ex.: acompanhamento periódico em CER, treinamento de cuidador); e (5) ambiente assistivo – adequações do espaço físico que removem barreiras (rampas, banheiros acessíveis, sinalização apropriada).

Os CER, CEO, Oficinas Ortopédicas e serviços privados contratualizados constituem os pontos de atenção do componente de Atenção Especializada onde ocorrem as ações de prescrição, concessão, adaptação e treinamento de Tecnologia Assistiva com grau de sofisticação maior. Essas ações especializadas são fundamentais, pois orientam e potencializam o trabalho contínuo das equipes da APS, criando uma relação bidirecional: a APS estabelece referência dos casos complexos para especialidades e recebe contrarreferência com recomendações operacionais sobre acompanhamento continuado, orientações no processo de reabilitação domiciliar e ações de prevenção de complicações.

Simultaneamente, a APS mantém sua responsabilidade estrutural de realizar as ações que definem sua missão: "promoção, prevenção, diagnóstico, tratamento e reabilitação, realizadas de acordo com o perfil epidemiológico e as necessidades de saúde da população de um território". Essa complementariedade entre especialidades e APS garante que a pessoa com deficiência tenha acesso ininterrupto ao cuidado – desde orientações preventivas na APS até intervenções altamente especializadas nos CER, com fluxos de referência e contrarreferência bem definidos.

Conforme observado, as equipes da APS estabelecem canais permanentes de contrarreferência, identificando as barreiras físicas, arquitetônicas, sociais e de outras naturezas enfrentadas pela pessoa com deficiência em seu cotidiano e sua comunidade. A APS atua como interlocutora estratégica junto às equipes dos CER, CEO e serviços contratualizados, compartilhando informações sobre contexto social, domiciliar e comunitário que orientam adaptações de elementos assistivos e estratégias de reabilitação domiciliar. Por sua vez, a Atenção Especializada oferece suporte por meio de Apoio Matricial, compartilhando recomendações técnicas especializadas, orientações sobre prevenção de complicações relacionadas ao uso de TA, e treinamento para a pessoa com deficiência usuária de TA sobre uso adequado e cuidados diários dos dispositivos e sistemas assistivos.

Por fim, o presente guia recomenda que as equipes de Atenção Especializada atuem de forma sistematicamente articulada com todos os componentes interligados da RAS, estabelecendo canais estruturados de comunicação e parceria com as equipes da APS. Esses canais devem promover um processo eficiente da indicação à concessão de Tecnologia Assistiva, com previsão de acompanhamento longitudinal, treinamento continuado junto aos usuários e familiares, e avaliação periódica da efetividade do que foi prescrito de Tecnologia Assistiva no contexto de vida real da pessoa. É essencial que esse trabalho colaborativo resulte em uma compreensão compartilhada das

necessidades mais apropriadas dos elementos de Tecnologia Assistiva para cada pessoa, enquanto estratégia para ampliação da funcionalidade, independência, autonomia, bem-estar e qualidade de vida.

Em reconhecimento ao papel central da Tecnologia Assistiva para inclusão social e melhoria da qualidade de vida das pessoas com deficiência, em julho de 2024, o Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) realizou o Seminário Marco Zero de um Sistema Nacional de Laboratórios de Tecnologia Assistiva, implementado no que foi denominado SisAssistiva-MCTI (Figura 16).



**Figura 11.** Logomarca do Sistema Nacional de Laboratórios de Tecnologia Assistiva (SisAssistiva-MCTI), iniciativa que integra pesquisa, desenvolvimento e inovação em TA em nível nacional, com investimento de R\$ 72,5 milhões para 28 projetos aprovados. **Fonte:** MCTI – Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação.

O SisAssistiva constitui-se como ecossistema de inovação e pesquisa que integra 28 projetos aprovados com investimento de R\$ 72,5 milhões, visando fortalecer a infraestrutura de pesquisa, desenvolvimento, inovação e empreendedorismo na área de TA em nível nacional. Este sistema representa uma das principais entregas do Plano Novo Viver sem Limites, programa do Governo Federal que articula aproximadamente

100 ações de 27 ministérios para promover dignidade, direitos e acesso das pessoas com deficiência à educação, cultura, emprego e inclusão social.

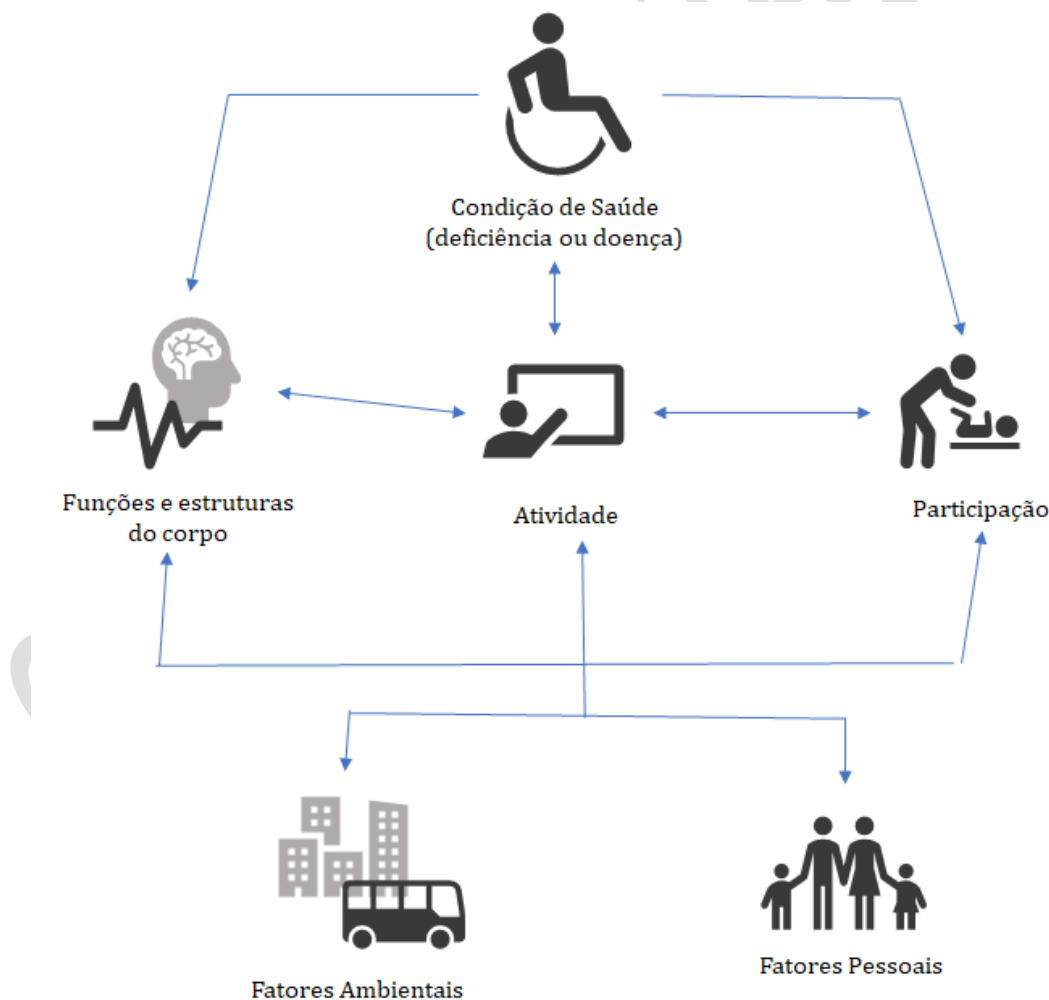
No mesmo evento foram anunciadas estruturas e iniciativas complementares: (1) a criação da Coordenação Geral de Tecnologia Assistiva no âmbito do MCTI; (2) a reinstalação do Comitê Interministerial de Tecnologia Assistiva (CITA), órgão colegiado responsável pela articulação entre diferentes ministérios na implementação de políticas de TA; (3) a entrega de oito Termos de Outorga de Autorização de Uso de Cão Guia; e (4) o anúncio da implantação de 27 Centros de Acesso, Pesquisa e Desenvolvimento de Tecnologia Assistiva (CAPTA).

### **3.3. Das OPM à Tecnologia Assistiva**

O Guia de 2019 destacou que o uso de dispositivos como órteses e próteses, para compensar perdas estruturais ou funcionais do corpo, e a prescrição de meios auxiliares de locomoção no processo de reabilitação – compreendido como retomada de atividades e participação social –, remontam à antiguidade. Essa prática evidencia uma evolução contínua e multidisciplinar, impulsionada pelos avanços nas áreas de saúde, tecnologia, ciências e materiais ao longo da história, estabelecendo as bases para a Tecnologia Assistiva contemporânea alinhada à Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde. Essa trajetória reflete não apenas inovações técnicas, mas também a crescente ênfase na colaboração interprofissional, essencial para adaptar soluções assistivas às necessidades reais das pessoas com deficiência.

Na transição das Órteses, Próteses e Meios Auxiliares de Locomoção (OPM) para a Tecnologia Assistiva, a educação interprofissional surge como abordagem fundamental para integrar conhecimentos diversos entre profissionais da saúde e outras áreas, superando a educação uniprofissional, que restringe o aprendizado a silos disciplinares. Uma revisão sistemática de Reeves et al. (2010), analisando 21 estudos qualitativos e quantitativos, concluiu que a educação interprofissional melhora significativamente a comunicação entre equipes e a segurança da pessoa com deficiência usuária de TA, com redução de incidentes adversos em cuidados colaborativos, evidenciando sua superioridade sobre a educação uniprofissional ao priorizar coordenação interprofissional. Esses achados, do pesquisador Scott Reeves e colaboradores internacionais, reforçam a educação interprofissional para cenários complexos como em serviços na linha de cuidado da pessoa com deficiência que necessitará de elementos da Tecnologia Assistiva, onde a interdependência profissional é essencial para personalizar dispositivos e estratégias assistivas. Essa perspectiva será explorada em maior profundidade no Capítulo 8, dedicado à formação interprofissional no âmbito do SUS (Reeves et al., 2010).

No atual Guia, ampliamos as premissas do documento de 2019 para estratégias de atenção à saúde que expandem o processo de reabilitação em uma linha de cuidado integrada às Redes de Atenção à Saúde (RAS). Essa abordagem posiciona a Atenção Especializada em Saúde (AES)<sup>6</sup> como referência técnica, com a Atenção Primária à Saúde (APS) atuando como porta de entrada no SUS, garantindo coordenação contínua e personalizada para pessoas com deficiência. O foco tradicional das OPM, voltado para compensar e corrigir deficiências em um corpo estruturalmente limitado, evolui para a perspectiva biopsicossocial (Figura 17), que considera o corpo em sua atividade restrita e participação social impactada por obstáculos contextuais (ambientais e pessoais). Essa visão, alinhada à Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde, reforça a Tecnologia Assistiva como ferramenta transversal para superar limitações, promovendo inclusão e autonomia no âmbito do SUS enquanto o mundo não incorpora o Desenho Universal.



<sup>6</sup> O termo "Atenção Especializada em Saúde (AES)" refere-se ao nível de atenção do SUS que abrange serviços ambulatoriais e hospitalares especializados (Portaria GM/MS nº 2.436/2017). Em contextos ambulatoriais, pode ser especificado como "Atenção Ambulatorial Especializada (AAE)", mas AES é o termo amplo adotado aqui para englobar a RAS integrada.

**Figura 12.** Esquema das relações bidirecionais entre os determinantes do estado de saúde na perspectiva biopsicossocial, adaptado do modelo da Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde. O diagrama ilustra interações dinâmicas entre condição de saúde, funções corporais, atividade e participação, moduladas por fatores ambientais (ex.: acessibilidade urbana) e pessoais (ex.: rede de apoio familiar), com setas indicando influências mútuas para uma visão holística do processo de reabilitação e TA. **Fonte:** Figura obtida pela internet que precisa ser redesenhada para não gerar conflitos autorais.

Na perspectiva biopsicossocial, a evolução da Tecnologia Assistiva transcende a condição de saúde isolada, abrangendo contribuições de todas as ciências – da vida, humanas, exatas e tecnológicas –, com aprimoramento das profissões que consolidam o processo assistencial e a atenção integral às pessoas, inclusive aquelas com deficiência. Como ilustrado na Figura 17, essa abordagem integra produção científica, desenvolvimento tecnológico e inovação, superando escolas disciplinares para uma coordenação interprofissional efetiva da atenção em saúde. O presente Guia amplia a orientação anterior, focada na concessão de OPM, para um repertório diversificado de soluções assistivas, incluindo dispositivos, estratégias não-físicas, serviços de longa permanência e ambientes adaptados – todos alinhados a lógica anti-capacitista e com vistas ao Desenho Universal para inclusão plena –, promovendo autonomia contextual e preparando o terreno para fluxos de concessão integrados no SUS.

**Tabela 1.** Comparação entre o Foco Tradicional em Órteses, Próteses e Meios Auxiliares de Locomoção (OPM) e a Abordagem Ampliada em Tecnologia Assistiva no Guia Atual.

Aspecto	Guia anterior: Foco OPM	Guia atual: Ampliado para Tecnologia Assistiva
Escopo	Dispositivos ortopédicos, próteses e locomoção (Portaria 793/2012)	Multidimensional: dispositivos, sistemas, estratégias, serviços e ambientes (Lei 13.146/2015)
Critérios de Concessão	Clínicos e funcionais limitados	Biopsicossociais, com ênfase em participação social e necessidade real
Fluxo Assistencial	Referência hospitalar direta	APS como coordenadora, com referência/contrarreferência e Apoio Matricial
Inovação	Padronizada e centralizada	Integração com SisAssistiva e CAPTA para soluções regionais e personalizadas
Avaliação	Técnica e biomecânica	Longitudinal, com monitoramento de efetividade no contexto de vida

Apresenta uma comparação entre as premissas do guia anterior, centrado na concessão de OPM (Portaria GM/MS nº 793/2012), e o guia atual, que expande para uma visão multidimensional dos elementos de Tecnologia Assistiva (Lei nº 13.146/2015), considerando aspectos como escopo, critérios de concessão, fluxo assistencial, inovação e avaliação. A coluna "Aspecto" categoriza os elementos comparativos, enquanto as colunas adjacentes destacam as evoluções conceituais e operacionais, com ênfase na integração biopsicossocial e na coordenação pela Atenção Primária à Saúde no SUS. **Fonte:** Autores.

Desde o dedo de pé de madeira encontrado em uma múmia egípcia por volta de 3.000 a.C. até os dispositivos usados por profissionais da saúde romana para auxiliar na locomoção, passando pelas próteses medievais – em sua maioria estéticas ou adaptadas para atividades cotidianas –, a evolução desses recursos reflete o crescente entendimento da interação entre o corpo humano e o mundo. Ao longo da história, esses

avanços no *design* e na funcionalidade deram origem às ajudas técnicas cujo conjunto hoje conhecemos como TA (Alves; Filho, 2009; Barbosa et al., 2017; Brasil, 2009; Brasil. Ministério da Ciência, 2021).

Tecnologia Assistiva (TA) é uma área do conhecimento, de característica interdisciplinar, que engloba produtos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços que objetivam 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).

Conforme já ficou evidente, a visão multidimensional evolui além da concessão tradicional de OPM, incorporando soluções não-físicas e ambientais alinhadas ao Desenho Universal (Tabela 1). A partir deste ponto, dada a recorrência do conceito ao longo da seção e do guia, a Tecnologia Assistiva será referenciada pela sigla TA.

Bastos e colaboradores (2023) organizaram o marco legal da TA no Brasil (Figura 18), verificando um avanço gradativo iniciado em 1988, com iniciativas de fomento à pesquisa, desenvolvimento tecnológico e inovação acentuadas pela Política Viver sem Limites (Brasil, 2013). Contudo, persistem obstáculos ao acesso, utilização e aproveitamento de inovações disponíveis, como barreiras capacitistas ambientais e processuais, que limitam a efetividade para usuários no SUS.

Item	Ano	Legislação
1	1988	Promulgação da Constituição Federal de 1988. O artigo 227, parágrafo 2º, traz o primeiro marco legal federal que faz referência aos deveres da família, da sociedade e do Estado de assegurar às crianças, aos adolescentes e aos jovens os direitos fundamentais;
2	1999	O Decreto nº 3.298 dispõe sobre a Política Nacional para a Integração da Pessoa Portadora de Deficiência. Seu Art. 18 trata da concessão da órtese e da prótese como parte integrante da assistência integral à saúde e o art. 19 trata dos direitos do cidadão brasileiro com deficiência às ajudas técnicas;
3	2004	Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004: consubstanciou o direito de acesso das pessoas com deficiência aos espaços públicos, logradouros, transporte coletivo, equipamentos e serviços de comunicação e informação; regulamenta as Leis nº 10.098, de 19 de dezembro de 2000 e nº 10.048 de 08 de novembro de 2000;
4	2008	Decreto nº 186/2008: é ratificada a Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência da ONU e seu Protocolo Facultativo, sendo incorporada à legislação brasileira com equivalência de emenda constitucional (Decreto Legislativo nº 186, 2008). Cabendo ao governo brasileiro implementar as políticas promotoras dos direitos das pessoas com deficiência (Brasil, 2008);
5	2009	Decreto nº 6.949, a partir de 25 de agosto de 2009 - Direitos da Pessoa com Deficiência, o cenário de exclusão social da pessoa com deficiência, incapacidades ou com idade avançada passou a ser uma área de grande apreensão para a política pública nacional brasileira;
6	2011	É sancionada a Lei nº 12.435 no dia 06 de julho do respectivo ano, que altera o art. 1º da Lei nº 8.742/93, que dispõe sobre a organização da Assistência Social;
7	2011	Decreto nº 7.612, de 17 de novembro de 2011, Viver Sem Limite - desenvolver a cidadania e o fortalecer a participação das pessoas com deficiência na sociedade brasileira através do incentivo e resgate de sua autonomia (Brasil, 2011);
8	2015	Lei Brasileira de Inclusão, Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015. Art. 74: “É garantido à pessoa com deficiência acesso a produtos, recursos, estratégias, práticas, processos, métodos e serviços de tecnologia assistiva que maximizem sua autonomia, mobilidade pessoal e qualidade de vida” (Lei nº 13.146, 2015);
9	2015	Associação Brasileira de Normas técnicas – ABNT NBR 9050: Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos;
10	2016	Nova Lei da Inovação Brasileira, Lei 13.243, de 11 de janeiro de 2016, que estabelece sobre o desenvolvimento científico no Brasil e modifica algumas leis que não estavam mais suprindo todas as necessidades relacionadas à tecnologia social;
11	2018	Decreto nº 9.296, de 1º de março de 2018. Regulamenta o art. 45 da Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015, que institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência - Estatuto da Pessoa com Deficiência (Brasil, 2018c);
12	2018	Decreto nº 9.345, de 16 de abril de 2018: Altera o Regulamento do Fundo de Garantia do Tempo de Serviço para aquisição de órtese e prótese pelo trabalhador com deficiência (Brasil, 2018b).

**Figura 13.** Linha do tempo do marco legal da TA no Brasil, de 1988 a 2023, destacando marcos como a Constituição Federal (1988), a Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência (2008, incorporada pela Lei 13.146/2015) e a Política Viver sem Limites (2013). O quadro ilustra o progresso normativo, com ênfase em fomento à inovação e inclusão. **Fonte:** (Bastos et al., 2023).

No Brasil, o termo Tecnologia Assistiva (TA) emergiu influenciado por movimentos internacionais pelos direitos das pessoas com deficiência, especialmente após a década de 1980, quando conceitos como inclusão e acessibilidade ganharam força globalmente. A adoção do termo foi consolidada com a tradução e adaptação do inglês "*Assistive Technology*", difundido nos EUA por leis como a *Americans with Disabilities Act* (1990), superando barreiras capacitistas históricas para uma visão mais equitativa.

No contexto brasileiro, a TA foi formalizada por meio de políticas públicas, como o Decreto nº 5.296/2004, que regulamentou a acessibilidade, e pela atuação de instituições como o Comitê de Ajudas Técnicas (CAT), vinculado à Secretaria de Direitos Humanos, que em 2007 publicou um documento com a definição mais atual de TA. A partir de então, o termo passou a ser utilizado em legislações, pesquisas acadêmicas e práticas clínicas, alinhando-se a marcos como a Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência (ONU, 2006 — ratificada no Brasil em 2009) e a Lei Brasileira

de Inclusão (Lei nº 13.146/2015), consolidando-se como referência nacional no campo da acessibilidade e reabilitação (Figura 18).

Portanto, no presente Guia, ampliamos as recomendações inicialmente focadas nas OPM para o repertório completo da TA, não somente para pessoas com deficiência física – como próteses mioelétricas para mobilidade –, mas também para impedimentos de longa duração de natureza mental (ex.: ferramentas de suporte cognitivo para gerenciamento de tarefas diárias), intelectual (ex.: pictogramas e interfaces simplificadas para comunicação) ou sensorial (ex.: leitores de tela e apps de navegação por voz para cegueira). Essa abordagem promove autonomia contextual, alinhada ao Desenho Universal e à integração biopsicossocial (Tabela 1).

Em síntese, a seção ilustra a trajetória das OPM para a TA como um fluxo contínuo de inovação interprofissional, impulsionado por avanços históricos, definições conceituais e marcos legais que superam limitações tradicionais para uma inclusão plena. Como destacado na Figura 13 e na Tabela 1, essa evolução reforça a TA como pilar do SUS, preparando o terreno para fluxos práticos de concessão e utilização, explorados em seções e capítulos subsequentes. Assim, o Guia atual posiciona a TA não como mero dispositivo, mas como ecossistema assistivo que dignifica a participação social, combatendo barreiras capacitistas e promovendo equidade em saúde.

### **3.4. Acessibilidade e Desenho Universal (*Universal Design*)**

O leitor já deve ter percebido que, até o momento, abordamos conceitos fundamentais como a deficiência sob a perspectiva biopsicossocial (Seção 4.1), a transição de modelos focados no processo de reabilitação para estratégias mais integradoras de atenção em saúde (Seção 4.2) e a evolução das Órteses, Próteses e Meios Auxiliares de Locomoção (OPM) para a Tecnologia Assistiva (TA) (Seção 4.3; Tabela 2). Agora, neste manual destinado a usuários, prescritores e equipes do SUS no Brasil, é essencial discutir outros dois pilares estruturantes das recomendações: a acessibilidade e o Desenho Universal. Conforme a Lei Brasileira de Inclusão (Lei nº 13.146/2015), a acessibilidade é definida como:

possibilidade e condição de alcance para utilização, com segurança e autonomia, de espaços, mobiliários, equipamentos urbanos, edificações, transportes, informação e comunicação, inclusive seus sistemas e tecnologias, bem como de outros serviços e instalações abertos ao público, de uso público ou privados de uso coletivo, tanto na zona urbana como na rural, por pessoa com deficiência ou com mobilidade reduzida" (Art. 3º, I).

Conforme estabelecido na lei, é preciso reconhecer o que são barreiras de acessibilidade, também expressas na Lei Brasileira de Inclusão, que as compreendem como:

qualquer entrave, obstáculo, atitude ou comportamento que limite ou impeça a participação social da pessoa, bem como o gozo, a fruição e o exercício de seus direitos à acessibilidade, à liberdade de movimento e de expressão, à comunicação, ao acesso à informação, à compreensão, à circulação com segurança, entre outros" (Art. 3º, IV).

Essas barreiras podem ser físicas (ex.: escadas sem rampas em Unidades Básicas de Saúde, limitando mobilidade para cadeirantes), atitudinais (ex.: preconceito capacitista de profissionais que subestimam a autonomia de pessoas com deficiências intelectuais) ou de comunicação (ex.: ausência de intérpretes de Libras em consultas, impedindo expressão sensorial). A TA atua como ferramenta proativa para superá-las, como rampas portáteis ou apps de tradução em tempo real (ex.: *Google Live Transcribe* para surdez), integrando fluxos interprofissionais na RAS (Seção 4.3; Figura 18). Essa abordagem reforça a inclusão, preparando o terreno para o Desenho Universal, que projeta acessibilidade desde o início do *design*.

O Desenho Universal, definido por Ron Mace como "o *design* de produtos e ambientes para serem usáveis por todos, em vez de apenas para pessoas com deficiência" (*Center for Universal Design*, 1997), complementa a acessibilidade reativa da LBI ao promover proatividade. Seus sete princípios – equitativo, flexível, simples, perceptível, tolerante a erro, de baixo esforço e com dimensões adequadas – aplicam-se à TA no SUS, como interfaces de apps adaptáveis para deficiências sensoriais (ex.: alto contraste para baixa visão em portais de saúde digital). Essa integração holística, anti-capacitista, amplia a participação social, alinhado ao Novo Plano Viver sem Limites (2013), e será explorada em detalhes com exemplos práticos no presente guia.

As definições supramencionadas evidenciam a necessidade de modificar ambientes não planejados para pessoas com deficiência, que demandam TA para garantir acessibilidade conforme a Lei Brasileira de Inclusão (Lei nº 13.146/2015). Existem seis conjuntos de barreiras à acessibilidade, categorizados por fator ambientais: físico, comunicacional, atitudinal, instrumental, metodológica e programática, representando obstáculos a serem superados (Tabela 3). Por exemplo, em unidades de APS, uma barreira física como falta de rampas pode ser mitigada por TA móvel, promovendo mobilidade equitativa na linha de cuidado.

**Tabela 3.** Seis classes de barreiras à acessibilidade e suas descrições.

Classe	Tipo de Barreira	Descrição
1	Barreiras Urbanísticas	Barreiras existentes nas vias e nos espaços públicos e privados abertos ao público ou de uso coletivo.
2	Barreiras Arquitetônicas	Barreiras existentes nos edifícios públicos e privados.
3	Barreiras nos Transportes	Barreiras existentes nos sistemas e meios de transportes.
4	Barreiras nas Comunicações e na Informação	Barreira em qualquer entrave, obstáculo, atitude ou comportamento que dificulte ou impossibilite a expressão ou o recebimento de mensagens e de informações por intermédio de sistemas de comunicação e de tecnologia da informação.
5	Barreiras Atitudinais	Barreiras em quaisquer atitudes ou comportamentos que impeçam ou prejudiquem a participação social da pessoa com deficiência em igualdade de condições e oportunidades com as demais pessoas
6	Barreiras Tecnológicas	Barreiras que dificultam ou impedem o acesso da pessoa com deficiência às tecnologias

Categoriza os seis conjuntos de barreiras ambientais à acessibilidade (Lei nº 13.146/2015, Art. 3º, IV), com colunas para tipo (físico, comunicacional, atitudinal, instrumental, metodológica, programática), descrição. **Fonte:** Autores.

Em uma visão anti-capacitista, as barreiras à acessibilidade surgem porque espaços públicos, edifícios, transportes, comunicações, atitudes e tecnologias ignoram, em seu design original, o universo diversificado de necessidades humanas (Figura 19). Por exemplo, um ônibus urbano sem anúncio sonoro exclui pessoas com deficiência visual da mobilidade diária, enquanto um portal de saúde digital sem audiodescrição impede surdos de acessar informações sobre vacinas no SUS. Atitudes capacitistas, como profissionais de APS que ignoram a autonomia de usuários com deficiências intelectuais em consultas, perpetuam essa exclusão. A TA intervém proativamente, como com apps de navegação por voz (ex.: *Be My Eyes* para cegueira em ruas movimentadas) ou interfaces adaptáveis, promovendo inclusão equitativa e preparando o terreno para o Desenho Universal.



**Figura 14.** Infográfico ilustrando a definição central do Desenho Universal – "o *design* de produtos e ambientes usáveis por todos, independentemente de idade ou habilidade" – e seus sete princípios (equitativo no uso, flexível, simples e intuitivo, informação perceptível, tolerância a erro, baixo esforço físico, tamanho/espço adequado), representados em bolhas radiais com ícones simbólicos (ex.: balança para equitativo, setas para flexível). O layout circular enfatiza interconexões para usabilidade inclusiva, alinhado à Lei nº 13.146/2015 (Art. 3º, II) e aplicável à TA no SUS para superação de barreiras ambientais (Tabela 3). **Fonte:** Pinterest (<https://br.pinterest.com/pin/421438477635605843/>). Figura obtida pela internet que precisa ser redesenhada para não gerar conflitos autorais.

A perspectiva capacitista propaga um *design* padrão na concepção, voltado para um ser humano cuja mobilidade se dá por membros inferiores em bipedestação ou por meios acionados por pés e mãos, que se orienta por imagens luminosas nos olhos ou sons nos ouvidos, e que se comunica e aprende conforme padrões cognitivos e comportamentais socialmente aceitos.

Pelos motivos expressos, o presente Guia incorpora o Desenho Universal como premissa central, conceituado como:

concepção de produtos, ambientes, programas e serviços a serem usados por todas as pessoas, sem necessidade de adaptação ou de projeto específico, incluindo os recursos de tecnologia assistiva (Art. 3º, II).

Ainda no Art. 55 da Lei Brasileira de Inclusão (Lei nº 13.146/2015), segue a recomendação de que os projetos de acessibilidade incorporem princípios do Desenho Universal como referência normativa para uma implantação inclusiva no SUS:

A concepção e a implantação de projetos que tratem do meio físico, de transporte, de informação e comunicação, inclusive de sistemas e tecnologias da informação e comunicação, e de outros serviços, equipamentos e instalações abertos ao público, de uso público ou privado de uso coletivo, tanto na zona urbana como na rural, devem atender aos princípios do desenho universal, tendo como referência as normas de acessibilidade.

O Desenho Universal surgiu como resposta às transformações sociais pós-Segunda Guerra Mundial, um período marcado por milhões de veteranos e civis com amputações ou lesões permanentes, que expuseram as limitações de ambientes projetados para corpos "padrão" *abled-bodied*<sup>7</sup>. Essa urgência impulsionou movimentos por direitos das pessoas com deficiência, influenciando o processo de reabilitação coletiva e a arquitetura acessível nos EUA e Europa. Ronald L. Mace, arquiteto e ativista, cunhou o termo na década de 1980 ao fundar o *Center for Universal Design* na Universidade da Carolina do Norte, defendendo *designs* que integram inclusão desde a concepção, combatendo o capacitismo inerente a espaços excludentes e pavimentando o caminho para a TA como ferramenta de equidade social.

Seus sete princípios (Figura 19), formulados na década de 1990 por Ronald L. Mace e outros pesquisadores da Universidade da Carolina do Norte, visam atender à diversidade humana. O uso equitativo garante acesso igualitário para todos, como rampas em APS acessíveis a cadeirantes e idosos no SUS. A flexibilidade no uso permite adaptação a preferências individuais, como controles ajustáveis em óculos para baixa visão. O uso simples e intuitivo oferece facilidade de compreensão, como interfaces intuitivas em apps de saúde digital. A informação perceptível promove comunicação multimodal, como audiodescrição em portais SUS para surdez. A tolerância ao erro minimiza riscos, como softwares com correção automática para deficiências motoras em reabilitação. O baixo esforço físico assegura conforto e eficiência, como exoesqueletos leves em fluxos próprios da Atenção Especializada em Saúde. Por fim, o dimensionamento adequado de espaços facilita acesso independente de mobilidade ou estatura, como banheiros adaptados em unidades de saúde rural.

Esses princípios transcendem a arquitetura, influenciando normas técnicas e legislações globais que moldam a acessibilidade cotidiana. No Brasil, a NBR 9050 (ABNT, 2015) incorpora o Desenho Universal para edificações e mobiliário, exigindo adaptações como corrimãos táteis em hospitais e sinalização braille em transportes públicos, promovendo equidade em contextos urbano-rurais conforme a LBI. Internacionalmente, a *Americans with Disabilities Act (ADA, 1990)* nos EUA estabeleceu

---

<sup>7</sup> Termo em inglês para "corpo capaz", referindo-se ao padrão normativo de mobilidade e funcionalidade sem deficiências visíveis, que perpetua o capacitismo ao excluir diversidades funcionais e promover hegemonia nosológica (alinhado à Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência, ONU, 2009, e à perspectiva biopsicossocial da CIF/OMS no SUS).

precedentes para *designs* inclusivos, inspirando políticas como a Política Viver sem Limites (2013) no Brasil, que integra Desenho Universal à TA para o processo de reabilitação coletiva. Essa evolução normativa reforça o a concepção universal de soluções como ferramenta prescritiva para equipes interprofissionais na RAS, preparando a aplicação prática em projetos de saúde inclusiva (Feitosa; Righi, 2016; Goulart Dorneles; Afonso; Helena Moro Bins Ely, 2013; Oliveira; Nuernberg; Nunes. Carlos Henrique Sancineto da Silva, 2013).

A aplicação do Desenho Universal e seus sete princípios (Figura 19) exige integração desde a concepção até a materialização dos projetos. No contexto brasileiro, a NBR 9050 (1985-2015) evoluiu de normas específicas para pessoas com deficiência para um enfoque universal, incorporando diretrizes como rampas, pisos táteis e sinalização inclusiva. O Decreto Federal 5.296/2004 tornou obrigatória a acessibilidade em edificações públicas e privadas, enquanto a Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência (2009) reforçou o compromisso com a inclusão. A implementação eficaz depende não apenas de legislação, mas de fiscalização e conscientização social, como demonstram casos emblemáticos, como as adaptações no Metrô de São Paulo após ações judiciais (Feitosa; Righi, 2016; Goulart Dorneles; Afonso; Helena Moro Bins Ely, 2013).

A adoção do desenho universal pode apresentar resultados tangíveis: anfiteatros com assentos retráteis (Princípio 1), praças com rampas e escadas (Princípio 2) e mapas táteis com informações em Braille (Princípio 4) são exemplos de soluções inclusivas. No entanto, desafios persistem, como a resistência de setores privados e a falta de formação técnica entre profissionais. Estatísticas alarmantes, como os 23,9% de brasileiros com deficiência (Censo 2010) e o envelhecimento acelerado da população (30% de idosos até 2060), evidenciam a urgência de políticas públicas eficazes. A violência urbana e acidentes de trânsito, responsáveis por 25% das deficiências adquiridas, reforçam a necessidade de cidades mais seguras e acessíveis (Feitosa; Righi, 2016; Goulart Dorneles; Afonso; Helena Moro Bins Ely, 2013; Oliveira; Nuernberg; Nunes. Carlos Henrique Sancineto da Silva, 2013).

Os princípios inclusivos do *design* equitativo representam mais que uma metodologia projetual; são um instrumento de equidade social. Países como EUA e nações escandinavas lideram sua aplicação, enquanto o Brasil, apesar de avanços normativos, carece de efetividade na implementação. A mudança de paradigma requer colaboração multissetorial: academia, indústria, poder público e sociedade civil. A inclusão de idosos, crianças e pessoas com deficiência temporária ou permanente nos projetos urbanos não apenas cumpre legislações, mas humaniza as cidades, transformando-as em espaços verdadeiramente democráticos.

Esses conceitos são centrais nas recomendações propostas no presente guia, orientando a prescrição e a utilização de TA de forma a garantir autonomia, equidade e participação plena enquanto o mundo não incorpora uma visão universal de projetos

nas criações e concepções humanas. Desta forma, a acessibilidade aqui proposta não se limitará à remoção de barreiras físicas, englobando também aspectos comunicacionais, atitudinais e tecnológicos – com vistas ao desenvolvimento tecnológico e inovação impulsionados pela produção de conhecimento científico tratados a seguir. Partimos do pressuposto de que a concepção acessível desde a origem elimina a necessidade de adaptações tardias, evitando segregações e promovendo soluções que beneficiam a todos.

A incorporação da acessibilidade e da TA, juntamente com uma visão de futuro projetado segundo preceitos equitativos, é um passo decisivo para a construção de políticas e práticas verdadeiramente inclusivas, alinhadas ao disposto na legislação brasileira e aos direitos humanos das pessoas com deficiência.

Portanto, imagine um mundo onde princípios universais de projetos transformam a realidade cotidiana: em uma cidade brasileira, rampas táteis e apps de navegação multimodal (informação perceptível, Figura 19) permitem que uma pessoa com deficiência visual transite autonomamente por ruas movimentadas, acessando APS sem barreiras comunicacionais (Tabela 3). Idosos e crianças com mobilidade reduzida usam transportes públicos com assentos ajustáveis (baixo esforço físico), enquanto interfaces digitais inclusivas em hospitais oferecem audiodescrição e controles flexíveis, eliminando atitudes capacitistas e promovendo participação plena. Essa visão não é utópica, mas viável e factível – com TA integrada, cidades se tornam ecossistemas equitativos, reduzindo desigualdades e fomentando bem-estar coletivo.

Em desfecho, acessibilidade e *design* equitativo, aliados à TA, erigem pilares para uma sociedade sem segregações, onde a diversidade humana é norma, não exceção. Superando barreiras ambientais e atitudinais (Tabela 3), esses elementos dignificam a reabilitação no SUS, alinhando-se à LBI e à Convenção ONU para direitos universais. Essa base inclusiva pavimentada a transição para ciência, tecnologia e inovação (Seção 4.5), onde avanços científicos impulsionam a concepção acessível desde a origem, na busca de soluções a problemas complexos, expandindo TA para soluções inovadoras e sustentáveis na RAS.

### **3.5. Ciência, Tecnologia e Inovação**

Ao lançar o Novo Plano Nacional dos Direitos da Pessoa com Deficiência – Viver sem Limite, por meio do Decreto nº 11.793, de 23 de novembro de 2023, o Governo Federal reafirmou o compromisso do Brasil com a Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência (ONU, 2009), iniciando incentivos e financiamentos que impulsionaram a ciência, tecnologia e inovação em TA. Essa iniciativa parte do pressuposto de que, enquanto as criações humanas não incorporarem princípios de *design* equitativo em seus projetos, precisaremos de soluções assistivas via avanços científicos e

desenvolvimento tecnológico. Como esses processos interferem diretamente na oferta de recursos para a vida cotidiana, o presente guia os referencia para orientar prescrição e implementação no SUS, superando barreiras ambientais e comunicacionais.

Tradicionalmente, a ciência ocidental é resultado de um sistema organizado de conhecimento baseado em métodos empíricos, observação, experimentação e análise crítica. Seu objetivo é compreender, explicar e prever fenômenos naturais, sociais ou tecnológicos, seguindo princípios como a falseabilidade, a replicabilidade e a objetividade. A ciência foi organizada em áreas que redefiniram as ciências naturais (física, química, biologia – ex.: bioengenharia para próteses), as ciências sociais (sociologia, psicologia – ex.: estudos comportamentais em reabilitação inclusiva) e as ciências formais (matemática, lógica – ex.: algoritmos para apps adaptativos) (Bunge, 1998). Atualmente, também contamos com as ciências aplicadas e interdisciplinares, com inúmeras configurações, como neurociência aplicada à TA para deficiências motoras no SUS.

De certa forma, todas as ciências contribuem para a produção de conhecimento organizado na área de TA. Muitos colaboradores que contribuíram para a elaboração desse guia – como fisioterapeutas, enfermeiros, terapeutas ocupacionais, psicólogos e engenheiros em suas formações e atuações profissionais – possuem experiência em unir ciência, tecnologia e inovação para resolver problemas complexos e melhorar a qualidade de vida da sociedade (Figura 20). Explorar esses três conceitos e como eles se interligam nos permite entender como a educação interprofissional é promissora para equilibrar conhecimento teórico, aplicação prática e criatividade, enfrentando os desafios do século XXI e preparando o mundo para as pessoas com deficiência – ausentes nas soluções projetadas até então para resolver os problemas complexos no mundo, mas agora consideradas via TA inclusiva no SUS.

# Solução de um Problema Complexo

Contribuição para melhorar a qualidade de vida das pessoas com deficiência enquanto os projetos não empregarem um Desenho Universal em suas concepções



**Figura 15.** Infográfico representando a interseção de ciência, tecnologia e inovação na solução de problemas complexos para acessibilidade no SUS, com hub central (lâmpada simbolizando ideia) ramificado em pilares para solução de um problema complexo: ciência, tecnologia e inovação. **Fonte:** Autores.

O conhecimento produzido pela ciência forma a base para o pensamento crítico e reflexivo proposto em todas as Diretrizes Curriculares Nacionais que norteiam a formação de nível superior no Brasil, com fundamentos teóricos e metodológicos que fornecem habilidades e competências para compreender e modelar fenômenos naturais e sistemas complexos. Por exemplo, nas áreas de saúde como fisioterapia, terapia ocupacional e engenharia biomédica, essas competências permitem simular um processo de reabilitação via TA, integrando modelagem matemática (ciências formais) a estudos psicológicos (sociais) para soluções acessíveis no SUS.

O racional aplicado no presente guia parte do conceito de tecnologia como um conjunto de soluções criadas para resolver problemas e necessidades humanas, transformando conhecimento científico em ferramentas que ampliam capacidades e promovem inclusão. Desde as próteses robóticas controladas por multisensores que restauram movimentos para pessoas com deficiência física – como modelos testados em programas SUS via Finep – até softwares de leitura de tela com IA que convertem textos em voz sintética para deficientes visuais (ex.: NVDA adaptado a portais saúde digital), cada inovação surge para superar barreiras específicas. Sistemas de reconhecimento de fala e legendas automáticas, como no app *Google Live Transcribe* integrado a consultas na APS, empoderam a comunidade surda, enquanto aplicativos com interfaces simplificadas e recursos de aprendizagem adaptativa – a exemplo do Conecte SUS com modos personalizados – apoiam pessoas com deficiência intelectual, fomentando autonomia cotidiana.

Na saúde mental, plataformas de terapia virtual – como o TeleSUS com sessões remotas adaptadas – e vestíveis (*wearables*)<sup>8</sup> que monitoram crises de ansiedade demonstram como a tecnologia, desenvolvida com empatia, pode ser uma ponte para autonomia e dignidade. Esses exemplos mostram que seu verdadeiro valor reside não apenas na funcionalidade, mas em como humaniza o progresso, garantindo que avanços técnicos sirvam, antes de tudo, às necessidades reais das pessoas com deficiência, superando barreiras atitudinais e comunicacionais.

Nesse contexto, emerge o paradigma da Reabilitação 4.0, inspirado na Indústria 4.0. Ele representa a convergência entre ciência, tecnologia e inovação aplicada à reabilitação e à atenção à saúde. Essa abordagem integra sistemas ciberfísicos, inteligência artificial, internet das coisas (IoT), robótica colaborativa, aprendizado de máquina e análise de dados em tempo real. Assim, promove processos de cuidado mais personalizados, eficientes e centrados na pessoa com deficiência usuária de TA.

A Reabilitação 4.0 pode ser descrita como uma transformação digital das práticas de reabilitação. Ela é marcada pela interconectividade de dispositivos e sistemas, pela automação inteligente e pelo uso de plataformas digitais. Essas plataformas conectam profissionais, usuários e tecnologias em um ecossistema responsivo. Essa dinâmica redefine a relação entre paciente, tecnologia e profissional, integrando inovação tecnológica e empatia humana (MEISEN; VIERITZ, 2019).

Complementarmente, outros autores demonstram o papel relevante das tecnologias emergentes como *brain-computer interfaces* (BCI) e sistemas de aprendizado de máquina. Elas permitem identificar o estado cognitivo e emocional da pessoa com deficiência usuária de TA, ajustando o processo de reabilitação de forma dinâmica. Essas ferramentas ampliam o potencial da reabilitação personalizada, humanizada e contínua, tanto dentro quanto fora dos serviços de saúde (Angrisani et al., 2021).

Assim, a Reabilitação 4.0 materializa o uso estratégico da ciência, tecnologia e inovação. Ela transforma o cuidado em saúde em um processo interconectado, inteligente e inclusivo, alinhado aos princípios do SUS e aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). Esse paradigma representa um novo marco na política de Tecnologia Assistiva brasileira. Ele conecta o avanço científico à ampliação da funcionalidade, da autonomia e da qualidade de vida das pessoas com deficiência.

Conforme apreendido, as soluções tecnológicas para pessoas com deficiência devem ser projetadas com sustentabilidade e responsabilidade social, garantindo não apenas funcionalidade imediata, mas também longevidade, acessibilidade econômica e minimização de impactos ambientais (Shayani, 2024). Por exemplo, cadeiras de rodas

---

<sup>8</sup> Dispositivos vestíveis ou implantáveis no corpo que monitoram dados fisiológicos, atividades ou comportamentos em tempo real, como relógios inteligentes (*smartwatches*) que medem frequência cardíaca em crises de pânico, óculos com realidade aumentada para orientação em deficiências visuais ou sensores cutâneos que detectam crises epiléticas, integrados a apps SUS para alertas rápidos.

motorizadas com baterias recicláveis e componentes modulares facilitam reparos e reduzem descarte precoce, enquanto implantes cocleares demandam avaliação ética sobre dependência de fabricantes para manutenção. Aplicativos de apoio a deficiências intelectuais evitam vieses algorítmicos que reforcem estereótipos, e tecnologias vestíveis para saúde mental protegem dados sensíveis contra comercialização indevida. Esses casos ilustram que inovações equitativas exigem equilíbrio entre avanço técnico, justiça social e proteção aos direitos humanos, antecipando desde a concepção questões como obsolescência programada, privacidade e equidade no acesso.

Portanto, no presente guia, a inovação é considerada mais do que novidade: é mecanismo transformador de ideias em impacto real para a vida de pessoas assistidas, dado que os projetos ainda não incorporaram princípios de *design* equitativo. A inovação é o processo de transformar conhecimento e tecnologia em soluções que geram valor social, econômico e ambiental. Diferente da invenção (que pode ser apenas teórica), a inovação exige aplicação prática e adoção pela sociedade, sempre com um propósito claro de inclusão.

A ciência, tecnologia e inovação atuam como força motriz por trás do progresso humano, desde as primeiras ferramentas de pedra até as tecnologias avançadas da Quarta Revolução Industrial. No entanto, o mundo enfrenta desafios sem precedentes, como a mudança climática, a desigualdade social e a escassez de recursos, que exigem soluções inovadoras e sustentáveis, conforme previsto nas ODS. A pandemia da COVID-19 demonstrou a importância da colaboração global e da resiliência, reforçando a necessidade de soluções que beneficiem a todos, sem deixar ninguém para trás. Ao abraçar a diversidade, a inovação e a sustentabilidade, daremos os primeiros passos para um mundo mais justo e sustentável. Cabe a nós – governos, educadores, profissionais e sociedade civil – garantir que essa transformação seja equitativa e orientada para o bem comum.

O Capítulo 4, ao longo de suas seções, delinea acessibilidade (4.4) e ciência, tecnologia e inovação (4.5) como eixos interdependentes para a equidade em TA no SUS. Dos princípios de *design* equitativo e superação de barreiras à convergência CT&I na Reabilitação 4.0, essas dimensões transformam desafios ambientais e atitudinais em oportunidades de autonomia. A intersecção de políticas como Viver sem Limite com avanços personalizados – de próteses robóticas a plataformas empáticas – reforça o compromisso brasileiro com a Convenção ONU, promovendo reabilitação holística e sustentável.

Em desfecho, a produção de TA brasileira emerge como força transformadora, onde CT&I não apenas inova, mas humaniza o cuidado, alinhando-se aos ODS para uma sociedade justa. O contínuo investimento em pesquisa, desenvolvimento e educação interprofissional é essencial para que recursos assistivos atendam necessidades reais de pessoas com deficiência, ampliando funcionalidade e qualidade de vida. Paradigmas como Reabilitação 4.0 ilustram esse potencial, equilibrando avanço técnico com

responsabilidade social e empatia, sem deixar ninguém para trás — um legado para o SUS equitativo.

CONSULTA PÚBLICA

#### 4. TECNOLOGIA ASSISTIVA

A Tecnologia Assistiva (TA), conforme definida neste guia, configura-se como um campo abrangente que integra dispositivos físicos, soluções intangíveis, sistemas, estratégias e ambientes adaptados – todos voltados à promoção da funcionalidade e equidade social. Seu impacto transcende a compensação de limitações de mobilidade e restrições de participação, limitadas aos ambientes físicos, abrangendo, além da mobilidade, dimensões como comunicação, cognição, acessibilidade digital e autonomia em atividades cotidianas – elementos fundamentais para o exercício pleno de direitos. Para o presente capítulo, propusemos as categorias e subcategorias de TA, alinhadas com as diretrizes internacionais da ISO 9999 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2016), que organiza os elementos assistivos em 12 classes principais, cada uma com subcategorias e divisões específicas que permitem identificar os produtos atualmente disponíveis.

Esta ampliação do escopo – que evoluiu do enfoque em Órteses, Próteses e Meios Auxiliares de Locomoção (OPM) para o conceito abrangente de TA – reflete a necessidade de abordar limitações de atividade e restrições de participação de forma mais integral e efetiva para a funcionalidade humana em sua diversidade de corpos. Enquanto o Guia para Prescrição, Concessão, Adaptação e Manutenção de OPM no SUS (Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção Especializada à Saúde, 2019) concentrava-se principalmente em dispositivos para superação de deficiências físicas, a presente versão incorpora múltiplas soluções tecnológicas que respondem a um espectro diversificado de necessidades, desde auxílios para atividades diárias até sistemas complexos de comunicação alternativa e controle ambiental.

Essa abordagem expandida permite considerar não apenas as estruturas e funções do corpo, mas também os fatores ambientais e pessoais que influenciam a atividade humana e a participação social. Tudo o que foi introduzido até aqui está em consonância com a abordagem biopsicossocial da Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde (CIF) (OMS, 2004), ecoando a convergência com o desenvolvimento de ciência, tecnologia e inovação sustentáveis, conforme descrito na seção 4.5 que discutiu a temática como promotora da equidade por meio de TA.

Os avanços tecnológicos – como impressão 3D, inteligência artificial (IA), materiais inovadores, telessaúde e robótica colaborativa, dentre tantos outros – não só ampliaram significativamente as possibilidades de personalização, como impulsionaram a inovação contínua em TA. Esta evolução exige políticas públicas que garantam não apenas o acesso equitativo no SUS, mas também a capacitação humana e profissional ininterrupta para superar o capacitismo, além do desenvolvimento de sistemas eficientes de manutenção e atualização dos recursos existentes.

Ao abordar a TA como um direito fundamental humano, este guia reforça seu papel transformador na redução de barreiras e na construção efetiva de uma sociedade justa, onde a funcionalidade é compreendida como o resultado dinâmico da interação entre pessoa, tecnologia e o restante do ambiente em sua volta. Iniciamos este capítulo com a seção 5.1 a seguir, onde introduzimos referenciais para uma classificação – distribuímos as 12 classes principais definidas na ISO 9999 em dez seções subseqüente à seção introdutória: 5.2, 5.3, 5.4, 5.5, 5.6, 5.7, 5.8, 5.9, 5.10 e 5.11.

A ideia é permitir ao leitor consultar a seção que mais lhe convém. Exemplos de consulta por capítulo relacionando produtos da ISO 9999 foram mostrados na Tabela 4 evidenciando formas de consulta com a ampliação substancial de possibilidades por tipos de necessidades humanas resultante das classes de deficiência – não mais focada em OPM para deficiências físicas. Inclusive, no presente manual, as OPM foram totalmente descritas na seção 5.9 –, incorporando as demandas complexas da funcionalidade humana na perspectiva biopsicossocial, alinhada às possibilidades de assistência de longa permanência incluindo todos os elementos de TA.

**Tabela 4.** Relação entre classes de deficiência e seções de consulta para categorias de TA, com exemplos codificados ISO 9999.

Classe de Deficiência <sup>9</sup>	Seção no Capítulo 5	Exemplos com código ISO 9999 <sup>10</sup>
FÍSICA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 5.2 Auxílio para a vida diária</li> <li>• 5.3 Comunicação aumentativa e alternativa</li> <li>• 5.4 Recursos de acessibilidade digital</li> <li>• 5.5 Sistemas e controle de ambiente</li> <li>• 5.6 Acessibilidade a projetos arquitetônicos</li> <li>• 5.7 Adequação postural</li> <li>• 5.9 Órteses, próteses e meios auxiliares para locomoção</li> <li>• 5.10 Cadeira de rodas</li> <li>• 5.11 Mobilidade em veículos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 12 06 06 Colher com cabo adaptado</li> <li>• 12 03 06 Tabuleiro de Comunicação com Símbolos</li> <li>• 22 36 12 Mouse adaptado no acionamento</li> <li>• 24 18 06 Interruptor de varredura para acionar luzes</li> <li>• 18 03 12 Elevador residencial vertical</li> <li>• 18 09 15 Cadeira de rodas com suporte pélvico</li> <li>• 06 12 03 Órtese AFO (tornozelo-pé) em carbono</li> <li>• 04 03 24 Cadeira de rodas ultraleve com reclínio</li> <li>• 04 24 09 Cinto de segurança com trava rápida</li> </ul>
VISUAL	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 5.2 Auxílio para a vida diária</li> <li>• 5.3 Comunicação aumentativa e alternativa</li> <li>• 5.4 Recursos de acessibilidade digital</li> <li>• 5.5 Sistemas e controle de ambiente</li> <li>• 5.6 Acessibilidade a projetos arquitetônicos</li> <li>• 5.7 Adequação postural</li> <li>• 5.8 Auxílio específico para pessoas com impedimentos sensoriais</li> <li>• 5.9 Órteses, próteses e meios auxiliares para locomoção</li> <li>• 5.10 Cadeira de rodas</li> <li>• 5.11 Mobilidade em veículos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 09 03 03 Relógio falante</li> <li>• 12 09 06 Display em Braille acoplado a computador</li> <li>• 22 36 06 Leitor de tela</li> <li>• 24 18 09 Assistente de voz para controle residencial</li> <li>• 18 06 12 Piso tátil direcional</li> <li>• 18 09 18 Cadeira com apoio braquial e ajuste</li> <li>• 24 12 03 Bengala longa com sensor de obstáculos</li> <li>• 06 15 06 Óculos com lentes telescópicas</li> <li>• 04 03 12 Cadeira de rodas com guia auditivo</li> <li>• 04 24 12 GPS vocal para transporte público</li> </ul>
AUDITIVA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 5.2 Auxílio para a vida diária</li> <li>• 5.3 Comunicação aumentativa e alternativa</li> <li>• 5.4 Recursos de acessibilidade digital</li> <li>• 5.5 Sistemas e controle de ambiente</li> <li>• 5.6 Acessibilidade a projetos arquitetônicos</li> <li>• 5.7 Adequação postural</li> <li>• 5.8 Auxílio específico para pessoas com impedimentos sensoriais</li> <li>• 5.9 Órteses, próteses e meios auxiliares para locomoção</li> <li>• 5.10 Cadeira de rodas</li> <li>• 5.11 Mobilidade em veículos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 09 03 12 Despertador vibratório</li> <li>• 12 24 06 Software de tradução para Libras</li> <li>• 22 36 15 Telefone com legenda em chamadas</li> <li>• 24 18 15 Campanha luminosa para portas</li> <li>• 18 06 18 Sinalização visual em pisos</li> <li>• 18 09 24 Cadeira com vibração para alertas</li> <li>• 24 12 12 Aparelho auditivo com Bluetooth</li> <li>• 06 18 03 Implante coclear</li> <li>• 04 03 27 Cadeira de rodas com sinalização visual</li> <li>• 04 24 18 Sistema de navegação com alertas visuais</li> </ul>
INTELLECTUAL E MENTAL	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 5.2 Auxílio para a vida diária</li> <li>• 5.3 Comunicação aumentativa e alternativa</li> <li>• 5.4 Recursos de acessibilidade digital</li> <li>• 5.5 Sistemas e controle de ambiente</li> <li>• 5.6 Acessibilidade a projetos arquitetônicos</li> <li>• 5.7 Adequação postural</li> <li>• 5.8 Auxílio específico para pessoas com impedimentos sensoriais</li> <li>• 5.9 Órteses, próteses e meios auxiliares para locomoção</li> <li>• 5.10 Cadeira de rodas</li> <li>• 5.11 Mobilidade em veículos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 12 09 12 Calendário visual com ícones magnéticos</li> <li>• 12 06 09 Prancha de comunicação com símbolos</li> <li>• 22 36 21 Aplicativo de aprendizado adaptativo</li> <li>• 24 18 21 Interruptor de luz com símbolos luminosos</li> <li>• 18 06 24 Sinalização pictórica em ambientes</li> <li>• 18 09 21 Cadeira com apoio lateral e cinto</li> <li>• 24 12 24 Brinquedo sensorial</li> <li>• 06 09 06 Andador com apoio anterior</li> <li>• 04 03 18 Cadeira de rodas com apoio de cabeça</li> <li>• 04 24 21 Cinto de segurança com trava fácil</li> </ul>

Associação das necessidades por deficiência com a seções de 5.2 a 5.11, ilustrando ampliação TA além OPM (agora descrita na seção 5.9), com códigos ABNT NBR ISO 9999 para identificação prescritiva SUS.  
**Fonte:** Autores.

Desta forma, cada categoria de TA considera o potencial de beneficiar diferentes necessidades para garantir a funcionalidade de pessoas. Por exemplo: (a) em condição de deficiência física – oferece dispositivos de mobilidade, órteses e controle ambiental; (b) nas deficiências sensoriais – visuais ou auditivas – com soluções específicas como

<sup>9</sup> A classe de deficiência múltipla não foi considerada na tabela. Além disso, note que a seção 5.10 Cadeira de Rodas, não se aplica à classe de deficiência sensorial, a exceção dos casos de deficiência múltipla, quando a pessoa com deficiência sensorial, também associa a deficiência física. Muitos dos exemplos nas classes de deficiências sensoriais, intelectual e mental se referem a deficiências múltiplas em que a pessoa associa à deficiência de base também a deficiência física.

<sup>10</sup> Não estaremos no presente guia detalhando todos os itens que constam na ISO 9999, mas sim dando exemplos e orientando a consulta ao presente documento.

leitores de tela, ampliadores, implantes cocleares e sinalizadores; (c) nas intelectuais – apoiadas por sistemas de comunicação alternativa, de ensino e aprendizagem, bem como organizadores cognitivos; e (d) nas psicossociais (mentais) – por meio de tecnologias de apoio à regulação emocional e autonomia.

Essa abordagem multidimensional por necessidade humana garante que as recomendações atendam questões singulares de cada perfil de deficiência, sempre visando a participação equitativa na sociedade. Ademais, ao adotar o sistema de classificação da ISO 9999, já incorporado ao catálogo do SUS, incorpora um referencial taxonômico universalmente reconhecido, agregando vantagens como padronização de terminologias, interoperabilidade de dados e maior eficiência na alocação de recursos públicos e privados.

O sistema classificatório aqui apresentado permite integração com sistemas internacionais de saúde, facilitando a comparação de estatísticas e a importação de TA de forma universal. Utilizando códigos padronizados, reduz-se erros em licitações, evitando duplicidade de produtos e otimizando a distribuição de elementos de TA conforme as necessidades da pessoa com deficiência usuária de TA. Isso resulta em economia de custos, transparência na gestão e atendimento mais ágil, alinhando-se às diretrizes do Plano Viver sem Limite (Decreto nº 7.612/2011) e da Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência (ONU, 2009). A seguir, detalharemos a base classificatória adotada no presente guia.

#### **4.1. Classificação da Tecnologia Assistiva**

Ao classificar os elementos de TA estamos favorecendo uma sistematização do processo de concessão, adaptação, treinamento e manutenção do que será prescrito a um usuário de maneira mais eficiente. Ao longo dos anos, os sistemas de categorização evoluíram de uma abordagem fragmentada e centrada no dispositivo para abordagens mais centradas no usuário e suas necessidades, considerando a interação entre usuário, tecnologia e o restante do ambiente, além de priorizar a pessoa com deficiência como atuante e central no processo. Essa mudança reflete a transição do modelo biomédico nosológico para o biopsicossocial, no qual a TA não apenas compensa limitações ou corrige deficiência na estrutura e função de um corpo, como sobretudo amplia oportunidades de participação social.

Conforme introduzido no presente capítulo, associamos três referenciais teóricos para classificar a TA, conforme ilustrado na figura 21, consultando a ISO 9999<sup>11</sup>, a CIF

---

<sup>11</sup> A ISO 9999 é uma norma internacionalmente estabelecida pela Organização Internacional de Normalização (ISO, do inglês *International Organization for Standardization*) que define classificações e

(Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde) e o modelo ATDC (*Assistive Technology Device Classification*) (Bauer; Elsaesser, 2012).

A ISO 9999 organiza produtos assistivos em códigos<sup>12</sup> que representa a classe, subclasse e divisão do que está sendo classificado, facilitando a identificação padronizada do produto em políticas públicas. Para maior compreensão da organização dos códigos pela ISO 9999, recomendamos a leitura detalhada do documento.

Já a CIF, um sistema de classificação de determinantes do estado de saúde, desenvolvida pela Organização Mundial da Saúde (OMS), enquadra a TA como um fator ambiental que modifica positivamente (favorecedor) ou negativamente (barreira) a capacidade de engajamento social e o desempenho pessoal – por exemplo, ao classificar uma cadeira de rodas não apenas como dispositivo de locomoção, mas como elemento que remove barreiras à educação e ao trabalho, enquadra o dispositivo como um facilitador ambiental.

Ela oferece um sistema abrangente para classificação de produtos de tecnologia assistiva e fatores ambientais, considerando tanto suas barreiras quanto facilitadores. No componente "Produtos e Tecnologias de Apoio" (capítulo e5), a estrutura de codificação segue o padrão e5XXX, onde "e5" identifica o domínio geral e os dois dígitos subsequentes especificam aplicações particulares e o acréscimo do terceiro dígito detalha o código, como e5151 para cadeiras de rodas manuais ou e5301 para dispositivos de comunicação escrita.

Conforme já apontado, a CIF se destaca por seu sistema de qualificação que avalia o impacto ambiental sob duas perspectivas complementares. Para as barreiras, utiliza qualificadores negativos de 0 a 4 (de .0 para nenhuma barreira até .4 para barreira completa). Para os facilitadores, emprega qualificadores positivos com sinal de + (de +0 para não facilitador até +4 para facilitador completo).

Esta abordagem dual permite representar com precisão como um mesmo elemento pode atuar de formas diferentes conforme o contexto – por exemplo, uma cadeira de rodas pode ser classificada como e5151+4 quando se configura como facilitador

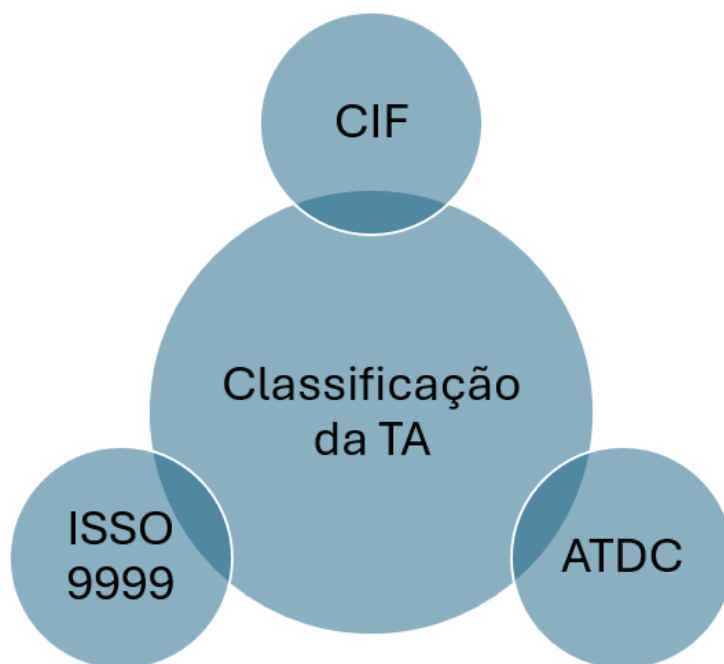
---

terminologias para produtos de apoio (também conhecidos como ajudas técnicas ou tecnologias assistivas) destinados a pessoas com deficiência ou necessidades específicas (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2016).

<sup>12</sup> Na ISO 9999, os produtos assistivos são organizados em um sistema de classificação hierárquica composto por três níveis. O primeiro nível corresponde às classes, que representam categorias amplas e são identificadas por um código de dois dígitos (por exemplo, 12 - Produtos para mobilidade pessoal). O segundo nível engloba as subclasses, que detalham as classes por meio de um código de quatro dígitos (como 12 03 - Cadeiras de rodas manuais). Por fim, o terceiro nível abrange as divisões, que especificam os produtos assistivos individualmente, utilizando um código de seis dígitos (por exemplo, 12 03 03 - Cadeiras de rodas dobráveis). A norma é atualizada periodicamente para incorporar avanços tecnológicos e assegurar sua aplicação global. Para informações mais detalhadas, recomenda-se consultar a versão mais recente da norma, como a ISO 9999:2022, disponível no site oficial da ISO.

completo para mobilidade, mas como e5151.2 quando apresenta alguma limitação moderada para determinado usuário que não ajusta o dispositivo às suas necessidades.

A CIF complementa, sem substituir, outros sistemas de classificação, no presente guia complementar a taxonomia da ISO 9999, oferecendo uma perspectiva dinâmica que enfatiza a funcionalidade na vida real. Para aplicações práticas, a consulta ao manual original da OMS é indispensável, pois fornece as diretrizes completas para codificação e qualificação em diversos contextos clínicos e sociais.



**Figura 16.** Sistemas de classificação consultados para propor a classificação de Tecnologia Assistiva (TA) no presente guia. **Fonte:** Autores.

Por sua vez, o modelo ATDC complementa ambas as classificações apresentadas, organizando os elementos de TA em alguma das três dimensões tecnológicas conforme a característica da intervenção. O modelo define a “dimensão assistiva” como o conjunto de soluções que auxiliam permanentemente o usuário no seu cotidiano, a diferenciando da “dimensão médica” que poderia inclusive ser implantada cirurgicamente – diretamente relacionada ao auxílio na estrutura danificada ou na alteração da função do corpo afetado. Por fim, apresenta a “dimensão universal”, beneficiando qualquer usuário, independentemente da deficiência, incorporando a solução no ambiente desde sua criação (Tabela 5).

**Tabela 5.** Dimensões tecnológicas do modelo ATDC (*Assistive Technology Device Classification*).

Dimensão Tecnológica	Definição	Exemplos	Característica da Intervenção
MÉDICA	Tecnologia que soluciona deficiências na estrutura e função do corpo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Próteses para amputações de membros</li> <li>• Próteses dentárias ou oftálmicas</li> <li>• Implantes cocleares</li> </ul>	Especializada
ASSISTIVA	Tecnologia que promove assistência de longa permanência no cotidiano do usuário.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cadeira de rodas</li> <li>• Softwares de comunicação alternativa</li> <li>• Mobiliário ergonômico</li> </ul>	Personalizada
UNIVERSAL	Tecnologia que favorece universalmente a atividade e participação humana.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sinalização universal de ambientes</li> <li>• Legendas e intérpretes virtuais</li> <li>• Automação residencial por sensores</li> </ul>	Padronizada

A tabela sintetiza as dimensões tecnológicas do modelo ATDC (*Assistive Technology Device Classification*), distinguindo tecnologias médicas, assistivas e universais quanto à definição, exemplos típicos e à característica predominante da intervenção (especializada, personalizada ou padronizada). A organização permite compreender, de forma comparativa, como diferentes tecnologias respondem a necessidades em estrutura e função do corpo, no cotidiano da pessoa com deficiência e na promoção universal de atividade e participação. **Fonte:** Autores.

Para usuários e prescritores de TA, a combinação desses referenciais teóricos assegura uma tomada de decisão mais precisa. A ISO 9999, auxiliando na solicitação de recursos via SUS (ao identificar códigos como "18.03 – Controle de ambiente"), enquanto a CIF e o modelo ATDC orientam na avaliação holística e direcionadora, considerando desde necessidades clínicas até barreiras ambientais.

Classificar a TA, em particular as agrupando nas dez seções ao longo desse capítulo, permite que gestores públicos elaborem propostas para priorizar serviços e investimentos. Por exemplo, os elementos de TA em sua dimensão médica exigem redes especializadas de atenção em saúde, enquanto em sua dimensão assistiva devem estar disponibilizadas para acesso ao potencial usuário. Em sua dimensão universal (desenho universal), quando incorporadas na criação de projetos e políticas públicas previnem custos futuros ao eliminar barreiras proativamente, implementando as soluções de maneira coletiva na sociedade e acessíveis a todas as pessoas. A terceira dimensão analisada (universal) não apenas beneficia pessoas com deficiência, como também idosos, crianças e qualquer indivíduo que venha a ter um impedimento permanente ou transitório.

É certo que o dinamismo dos avanços tecnológicos desafia essas classificações, exigindo atualizações constantes. Um exoesqueleto robótico, por exemplo, pode ser classificado na dimensão tecnológica médica (restaurando marcha em pessoas com lesão medular) ou assistiva (assistindo idosos com mobilidade reduzida). Da mesma forma, aplicativos de tradução em tempo real transitam entre a dimensão assistiva (para surdos) e universal (turistas em países estrangeiros).

Em síntese, a classificação da TA deve ser tão dinâmica quanto as necessidades humanas. Seja pela ótica sistematizadora da ISO 9999, na perspectiva ambiental da CIF ou no direcionamento assistencial do modelo ATDC, o objetivo permanece: garantir que cada elemento tecnológico chegue a quem precisa, na hora certa e da forma mais eficaz possível. Essa é a base para orientar políticas públicas inclusivas e construir uma sociedade verdadeiramente acessível. A seguir, discutiremos as principais opções em TA distribuídas entre as dez seções que reorganizam e distribuem os itens organizados nas 28 classes da ISO 9999, classificados no capítulo e5 da CIF e configurando dimensões tecnológicas médica, assistiva e universal pelo modelo ATDC.

A distribuição das subclasses propostas pela ISO 9999 nas dez seções, conforme descrito na tabela 6, facilita observar uma estrutura reduzida de categorização para consulta rápida e intuitiva, essencial para usuários e para profissionais que realizam prescrições ou elaboram políticas públicas. Ao separar as subclasses por seções específicas – como "Adequação Postural" ou "Auxílios Sensoriais" –, a tabela reflete as diferentes aplicações dos produtos, desde itens básicos de autocuidado até tecnologias complexas de controle ambiental, garantindo clareza na seleção de recursos. Essa organização também possibilita a integração com sistemas de saúde, de educação e de seguridade social, pois alinha os códigos a prioridades de atendimento, como a inclusão digital, o acesso escolar, a mobilidade ou qualquer outra necessidade de forma independente.

Além disso, a estrutura adotada é flexível o suficiente para incorporar futuras atualizações da norma, como novas subclasses e divisões para tecnologias emergentes já classificadas ou não, mantendo a coerência e a facilidade de uso. A tabela 6 não incluiu todas as subclasses da ISO 9999 porque priorizou as mais relevantes para o contexto prático brasileiro, especialmente aquelas com maior aplicação no SUS e no cotidiano de pessoas com deficiência. Por exemplo, foram deixadas de fora subclasses de contextos hospitalares, equipamentos de diagnóstico médico e tecnologias de nicho (como simuladores de trabalho), pois estas são normalmente reguladas por normas setoriais específicas ou têm menor demanda no âmbito da atenção básica.

Algumas subclasses foram agrupadas sob categorias mais amplas para evitar redundância – por exemplo, a subclasse de IA assistiva foi incorporada na categoria mais geral de softwares acessíveis. Essa curadoria buscou equilibrar completude e utilidade prática, mantendo o foco nas necessidades mais comuns de mobilidade, comunicação e vida diária, sem tornar a tabela excessivamente extensa (já que a norma completa possui mais de 200 subclasses). Se necessário, em revisões futuras, as dez seções podem ser expandidas para incluir outros agrupamentos desejados, como equipamentos especializados ou tecnologias assistivas emergentes.

**Tabela 6.** Relação das seções do capítulo 5 com as classes e subclasses da ISO 9999.

Seções	Subclasse ISO 9999 - Descrição
5.2 Auxílios para a vida diária	05 12 - Auxílios para alimentação
	05 15 - Auxílios para vestuário
	05 18 - Auxílios para higiene pessoal
	09 06 - Materiais educacionais adaptados
5.3 Comunicação aumentativa e alternativa	12 03 - Pranchas de comunicação
	12 06 - Auxílios para escrita
	12 09 - Dispositivos eletrônicos de comunicação
5.4 Recursos de acessibilidade digital	22 36 - Softwares acessíveis
	22 15 - Hardware adaptado
5.5 Sistemas e controle de ambiente	24 18 - Sistemas de controle ambiental
	24 12 - Dispositivos de alerta
5.6 Acessibilidade para projetos arquitetônicos	18 03 - Adaptações estruturais
	18 06 - Sinalização acessível
5.7 Adequação postural	18 09 - Assentos especiais
	18 12 - Mesas adaptadas
5.8 Auxílios específicos para pessoas com impedimentos sensoriais	24 12 - Auxílios para deficiência visual
	24 15 - Auxílios para deficiência auditiva
5.9 Órteses, Próteses e Meios Auxiliares para Locomoção	06 03 - Próteses de membros
	06 12 - Órteses de apoio
5.10 Cadeira de Rodas	04 03 - Cadeiras de rodas manuais/motorizadas
	04 06 - Cadeiras de rodas especiais
5.11 Mobilidade em veículos	04 24 - Adaptações veiculares

A tabela relaciona as seções 5.2 a 5.11 do Capítulo 5 às classes e subclasses da ISO 9999, indicando, para cada seção, os códigos (xx xx) e suas descrições correspondentes. Essa organização orienta a consulta rápida das categorias de TA ao longo do capítulo e apoia a padronização terminológica no processo de prescrição e organização dos recursos. **Fonte:** Autores.

#### 4.2. Auxílios para a Vida Diária

A atividade humana compreende todo o espectro de ações que as pessoas realizam ao longo de suas vidas, desde as mais básicas até as mais complexas. Essas atividades podem ser entendidas como manifestações concretas da nossa existência individual e coletiva, sendo fundamentais para a manutenção do estado de saúde, do bem-estar e da participação social (Cavalcanti; Silva e Dutra; Elui, 2015). Diversos estudos (Boisvert et al., 2008; Christiansen; Baum; Bass, 2024; Pettersson; Appelros; Ahlström, 2007; Polatajko; Townsend; Craik, 2007; Silva et al., 2016) propuseram formas de classificar e entender essas atividades, criando modelos que nos ajudam a analisar como as pessoas interagem com seu ambiente e realizam suas tarefas diárias.

Diante do exposto ao longo deste guia, evidencia-se que a Tecnologia Assistiva (TA) constitui um conjunto de recursos e estratégias capazes de modificar o ambiente e reduzir barreiras à realização das atividades da vida diária, especialmente quando tais ambientes não foram concebidos sob a lógica do desenho universal.

Importa esclarecer que nem todos os recursos aqui descritos integram, necessariamente, a lista de itens ofertados ou financiados diretamente pela Secretaria de Saúde no âmbito de programas específicos do SUS. Todavia, sua inclusão neste guia justifica-se por seu potencial de promover autonomia, segurança, funcionalidade e qualidade de vida à pessoa com deficiência usuária de TA, considerando as diferentes possibilidades de acesso existentes no ordenamento jurídico e na organização do sistema de saúde brasileiro, inclusive na interface com a saúde suplementar e demais políticas públicas.

Assim, este capítulo não se configura como rol exaustivo ou vinculante de itens de dispensação obrigatória, tampouco substitui normativas específicas de financiamento, incorporação tecnológica ou regulação assistencial. Trata-se de instrumento orientador, destinado a apoiar profissionais, gestores, serviços, pessoas assistidas e familiares na identificação de recursos relevantes para viabilizar atividades da vida diária com maior independência, segurança e dignidade, contemplando múltiplas formas de acesso, tais como aquisição direta, locação, empréstimo institucional, doação ou provisão por redes intersetoriais

Já destacamos a CIF e seu modelo biopsicossocial cuja organização da atividade humana foi proposta como um dentre três componentes do estado de saúde: as funções e estrutura do corpo (componentes biológicos), a atividade e participação (ações e envolvimento social humano), e os fatores ambientais e pessoais (contexto onde as atividades ocorrem). Essa classificação nos ajuda a entender como as capacidades individuais e desempenhadas em seus coletivos interagem com o ambiente facilitador ou dificultador (barreira) na realização de diversas atividades em um corpo cuja estrutura ou funcionamento foi afetado ou não por uma condição de saúde (estado de adoecimento, mobilidade reduzida, tipos de deficiência, genética ou causas externas).

Nessa perspectiva, a TA atua como mediadora entre as capacidades da pessoa e as exigências das tarefas e ambientes cotidianos, de modo que a recomendação de um dispositivo deve considerar não apenas o produto, mas também o contexto de uso, o suporte disponível e a participação ativa da pessoa com deficiência no processo. Dentro desse amplo universo de atividades humanas, a Atividade de Vida Diária (AVD) ocupa o lugar de destaque nessa seção. Ela representa as ações fundamentais que permitem às pessoas, sobretudo pessoas assistidas, cuidarem de si mesmas e manterem sua independência e autonomia no dia a dia. Os estudos citados organizam a AVD em três grupos: AVD básica, AVD instrumental e outras AVD relacionadas ao descanso e sono,

à educação, ao trabalho, ao brincar, ao lazer, bem como à participação social em atividades de vida comunitária.

Para fins práticos, este capítulo enfatiza sobretudo as AVD básicas (como alimentação, vestuário e higiene), pois são frequentemente as primeiras a sofrer impacto quando há barreiras no ambiente e, ao mesmo tempo, são aquelas em que pequenos ajustes e dispositivos podem produzir ganhos imediatos de autonomia e segurança. A AVD foca na manutenção da autonomia pessoal e doméstica, enquanto outras atividades podem estar mais relacionadas com a realização profissional, o desenvolvimento de habilidades ou a expressão criativa. Por exemplo, pintar um quadro ou tocar um instrumento musical são atividades humanas importantes, mas não se enquadram como AVD no sentido estrito do termo.

Independente do contexto da atividade, em sua realização, a pessoa com deficiência encontra um ambiente não criado universalmente para ela, buscando em algum elemento de TA a complementariedade para as habilidades motoras, processuais e de interação social que garante o desenvolvimento de hábitos e rotinas para o dia a dia da pessoa com deficiência (Cavalcanti; Silva e Dutra; Elui, 2015). Nas AVD da pessoa com deficiência, essa complementariedade pode ser alcançada tanto por recursos simples (por exemplo, utensílios adaptados) quanto por recursos mais complexos (por exemplo, tecnologias de apoio a transferências e posicionamento), desde que justificados pela necessidade, pelo contexto e pela segurança de uso.

Para pessoas com deficiência ainda não assistidas, muitas das atividades cotidianas podem se transformar em um complexo desafio. Uma pessoa com deficiência física, por exemplo, pode ter dificuldade para segurar talheres ou abrir potes na cozinha. Alguém com deficiência visual pode enfrentar obstáculos para identificar roupas no armário ou os alimentos no prato. Pessoas com deficiência intelectual ou mental podem ter dificuldade em seguir sequências complexas de tarefas ou mesmo em gerenciar seus medicamentos. É neste contexto que a TA age como uma ponte entre as capacidades da pessoa associadas as demandas do ambiente, determinando como tais atividades serão desempenhadas e permitindo o que antes era difíceis ou impossíveis de ser executado em AVD realizável.

Talheres adaptados, calçadores de meias, dispositivos para organização de medicamentos e sistemas de automação residencial são exemplos de como a tecnologia pode promover autonomia. Do mesmo modo, recursos como elevador de transferência e cama articulada motorizada podem ser decisivos para viabilizar rotinas de autocuidado, repouso e manejo corporal com menor dependência. Também devem ser contemplados, nesta seção, dispositivos que favorecem a higiene no banho – como a cadeira higiênica – sobretudo quando não se trata de um equipamento com rodas, mas de um apoio para autocuidado e segurança em ambiente molhado.

Como exemplos práticos: o elevador de transferência pode reduzir risco de queda e de lesões por esforço em transferências em pessoas com deficiência física (por exemplo, cama–cadeira, cadeira–vaso sanitário, cadeira–cadeira de banho), além de diminuir a sobrecarga física do cuidador; a cama articulada motorizada pode facilitar mudanças de posição, transições deitado–sentado, conforto no repouso e manejo corporal; e a cadeira higiênica pode favorecer banho e higiene íntima com maior estabilidade, reduzindo escorregões e permitindo que a pessoa com deficiência realize etapas do autocuidado com mais segurança. Exemplificamos na tabela 7, algumas recomendações de TA que auxiliam na vida diária distribuídas por tipo de deficiência.

Ressalta-se que, mesmo quando tais dispositivos não constam na lista de dispensação gratuita, a orientação sobre sua existência e aplicabilidade contribui para escolhas mais informadas, para planejamento intersetorial de cuidados e para a busca de alternativas viáveis no território. Pode subsidiar análises futuras de incorporação tecnológica.

A presente seção priorizou produtos de uso pessoal nas AVD básicas (alimentação, vestuário, higiene e educação), o que explica a ausência de algumas classes da ISO 9999 na exemplificação. Foram excluídos nesta seção os produtos de mobilidade (classe 12), como cadeiras de rodas e andadores, por estarem mais relacionados à locomoção do que às AVD. Da mesma forma, equipamentos de transferência (classe 18) e sistemas de posicionamento (classe 21) foram omitidos por se aplicarem principalmente a contextos de cuidados assistidos ou ambientes clínicos, não se enquadrando no escopo de atividades tratadas nessa seção.

As tecnologias de comunicação alternativa (parte da classe 22) foram representadas de forma sintetizada para evitar duplicações, selecionando-se apenas os produtos mais diretamente relacionados às atividades educacionais. Adaptações estruturais (classe 27) e produtos para modificação ambiental permanente também foram mantidos fora desta compilação, pois se referem a modificações físicas de espaços em vez de produtos de uso pessoal. Nessa mesma lógica de organização por finalidade no cotidiano, a cadeira higiênica é tratada aqui (auxílios para higiene/autocuidado), e não como item de mobilidade, pois pode ser usada sem rodas e com foco principal em banho, higiene e transferência curta no banheiro.

Como justificativa adicional, recursos de transferência e posicionamento podem aparecer no texto como exemplos de aplicação em AVD quando forem essenciais para viabilizar autocuidado e segurança no domicílio, ainda que não estejam integralmente listados na Tabela 7, quando a finalidade principal do recurso estiver vinculada à locomoção, ele poderá ser aprofundado em outras seções específicas do guia. Nesse enquadramento, “dispositivos para higiene no banho” permanecem nesta seção por estarem diretamente associados à AVD básica tanto para higiene como para o

autocuidado, independentemente de terem ou não rodas, enquanto itens cujo objetivo principal é deslocamento no ambiente tendem a ser tratados como mobilidade.

É importante ressaltar que a norma ISO 9999 completa contém subcategorias adicionais para muitos dos códigos aqui listados (Tabela 7), sendo recomendada sua consulta para aplicações específicas que demandem maior granularidade. A seleção listada buscou equilibrar abrangência, usabilidade e utilidade prática, oferecendo opções concretas para cada tipo de atividade por deficiência (física, sensorial, intelectual e mental). Além disso, a consulta à ISO 9999 pode ser particularmente útil quando a equipe precisar detalhar requisitos para aquisição (por exemplo, dimensões, compatibilidades e componentes), reduzindo ambiguidades na descrição de itens e contribuindo para processos mais claros de seleção e provisão.

CONSULTA PÚBLICA

**Tabela 7.** Recomendações de TA por tipo de deficiência para AVD básicas.

Deficiência	Atividade	Código ISO	Descrição do Produto
Física	Alimentação	15 03 06	Talheres com cabos ergonômicos
		15 03 12	Copos com alças e canudos adaptados
	Vestuário	09 12 03	Abotoadores magnéticos
		09 12 09	Calçadeiras com alça longa
	Higiene	09 18 03	Escova dental com cabo angular
		09 18 12	Esponjas de banho com cabos extensores
	Educação	22 12 03	Suportes ajustáveis para livros
		22 12 09	Mesa adaptada com regulagem de altura
Sensorial	Alimentação	15 06 03	Indicador de nível para líquidos
		15 06 09	Termômetro tátil para alimentos
	Vestuário	09 15 06	Etiquetas em Braille para roupas
		09 15 12	Identificador de cores por voz
	Higiene	09 21 03	Alarmes de temperatura para água
		09 21 09	Saboneteiros com texturas diferenciadas
	Educação	22 15 03	Materiais didáticos em Braille
		22 15 09	Amplificadores eletrônicos para leitura
Intelectual	Alimentação	15 09 03	Pratos com divisórias compartimentadas
		15 09 09	Copos anti-derramamento
	Vestuário	09 18 15	Organizador visual de vestuário
		09 18 21	Calçados com fecho por velcro
	Higiene	09 24 06	Temporizador luminoso para escovação
		09 24 12	Sequenciador visual de tarefas
	Educação	22 18 06	Software educacional com reforço visual
		22 18 12	Jogos de aprendizagem multissensorial
Mental	Alimentação	15 12 03	Utensílios com pesos calmantes
		15 12 09	Conjunto antiestresse para refeições
	Vestuário	09 21 12	Roupas sem fechos complexos
		09 21 18	Sistemas de vestir passo-a-passo
	Higiene	09 27 03	Lembretes digitais interativos
		09 27 09	Kit de higiene pessoal pré-organizado
	Educação	22 21 03	Aplicativo de gerenciamento de tarefas
		22 21 09	Treinador de rotinas com feedback

Recomendações de TA para AVD básicas (alimentação, vestuário, higiene e educação), organizadas por tipo de deficiência (física, sensorial, intelectual e mental). Para cada combinação “deficiência–atividade”, são indicados o código de classificação ISO 9999 e a descrição do produto, com o objetivo de apoiar a consulta rápida, a padronização terminológica e a seleção inicial de recursos de TA conforme as necessidades da pessoa com deficiência e o contexto de uso. **Fonte:** Autores.

Conforme já mencionamos, também destacamos outros dispositivos que, embora nem sempre sejam dispensados gratuitamente, desempenham um papel crucial na promoção da autonomia e qualidade de vida das pessoas assistidas. Entre eles, encontra-se o elevador de transferência, que facilita a movimentação segura entre diferentes superfícies, e a cama articulada motorizada, que auxilia no posicionamento e conforto durante o repouso. Também são relevantes os dispositivos que favorecem a higiene no banho, como a cadeira higiênica, especialmente projetada para garantir segurança e independência durante o banho, tanto para crianças quanto para adultos. Esses recursos, embora nem sempre incluídos nos programas convencionais de dispensação, são essenciais para ampliar a funcionalidade e a dignidade no cotidiano dos usuários de TA.

Em termos práticos, esses recursos podem prevenir acidentes domésticos (como quedas no banheiro), reduzir complicações associadas a posicionamento inadequado (por exemplo, desconforto persistente e dificuldade de repouso) e apoiar a continuidade do cuidado no domicílio, favorecendo que a pessoa com deficiência participe ativamente das rotinas de autocuidado. Não podemos deixar de mencionar que também existem órteses dinâmicas que poderiam auxiliar nas AVD e, em se tratando de confecção personalizada, precisaríamos considerar a escolha do material por meio de critérios relacionados ao tipo de dispositivo e às necessidades do usuário (Silva et al., 2020). Essa análise mais detalhada, incluindo sua recomendação e a comparação com outros modelos, como as Órteses de Punho-Mão Ativadas pelo Punho (OPMAP), será aprofundada na Seção 5.9, onde serão abordados os parâmetros técnicos, vantagens e limitações de cada opção.

A discussão sobre TA para AVD evidencia a necessidade de critérios estruturados para sua seleção e implementação. Como será detalhado no Capítulo 6, a avaliação individualizada é essencial para direcionar a indicação e prescrição de TA, devendo abranger não apenas as capacidades do usuário, mas também seus contextos de vida, preferências e metas pessoais. Essa abordagem garante que os dispositivos adotados transcendam a simples compensação de limitações, promovendo efetiva autonomia e engajamento ocupacional. No caso de recursos como elevador de transferência, cama articulada motorizada e cadeira higiênica, a avaliação deve considerar também o espaço disponível (por exemplo, dimensões do banheiro e do quarto), a presença de barreiras arquitetônicas, o treinamento para uso seguro e a rotina de manutenção, pois esses fatores influenciam diretamente a efetividade e o risco associado.

Igualmente crucial é a análise do contexto ambiental no qual a TA será utilizada. Adaptações físicas como reformas para acessibilidade, organização espacial ou

iluminação adequada, bem como ajustes sociais como treinamento de cuidadores e sensibilização da comunidade, são complementos indispensáveis para o sucesso da intervenção. Esses elementos serão explorados em profundidade no decorrer do guia, abordando desde princípios de avaliação até estratégias práticas para integração da TA no cotidiano. A presente seção cumpriu o objetivo de apresentar um panorama das principais soluções em TA aplicáveis às AVD, oferecendo tanto a usuários quanto a profissionais de saúde uma visão prática do que existe disponíveis para prescrição. Ao organizar as opções por tipo de atividade, criamos um referencial valioso para a identificação inicial de dispositivos adequados às necessidades individuais de auxílio para a vida diária. Dessa forma, as inserções propostas reforçam o caráter orientador e consultivo do guia, ampliando o repertório de dispositivos relevantes para autocuidado e segurança, sem restringir a discussão ao critério de gratuidade, e preservando a centralidade da pessoa com deficiência e de suas necessidades no processo de recomendação. No entanto, a eficácia dessas soluções não se limita à simples disponibilidade dos dispositivos.

Como demonstrado por estudos, três fatores críticos determinam o sucesso na implementação: a qualidade da gestão dos serviços de entrega, o nível de satisfação do usuário com a tecnologia recebida e a compreensão dos motivos que podem levar ao abandono do dispositivo (Federici; Borsci, 2016). Esses elementos ainda serão explorados ao longo deste guia, ampliando a abordagem para outros contextos além das atividades básicas do dia a dia. O Capítulo 6, em particular, dedicou-se aos critérios e processos necessários para transformar possibilidades técnicas em prescrições verdadeiramente eficazes e personalizadas, enfatizando modelos de gestão centrados no usuário, com acompanhamento contínuo e trabalho interprofissional – fatores comprovadamente capazes de reduzir as taxas de abandono. Em dispositivos mais complexos ou de uso intensivo no domicílio (como os relacionados a transferências, repouso e higiene), aspectos como treinamento, manutenção e adequação do ambiente tendem a ter impacto ainda maior na satisfação e na continuidade de uso, reforçando a importância de avaliação e acompanhamento.

A satisfação do usuário recebeu atenção particular nesse guia, com discussões sobre estratégias para alinhar expectativas, como períodos de teste com os dispositivos e avaliações periódicas. Da mesma forma, analisaremos causas de abandono de TA, desde dificuldades de uso até questões de segurança e falta de suporte adequado. Assim, algumas discussões aqui serão retomadas e aprofundadas ao longo de todo o guia, reforçando a compreensão de que a TA eficaz vai além do produto em si – trata-se de um ecossistema integrado que combina dispositivos, serviços e suporte personalizado. Os exemplos de boas práticas, como os observados em centros italianos com abordagem centrada no usuário (Federici; Borsci, 2016), referenciam como essa integração pode resultar em ganhos significativos de autonomia e qualidade de vida.

À medida que avançarmos para a discussão de TA a contextos específicos, manteremos o foco nesta abordagem holística, que considera tanto os aspectos técnicos quanto humanos da prescrição e uso. Em particular, o abandono será mais discutido no capítulo 6.3 ao tratar do uso de TA na prática baseada em evidência.

### 4.3. Comunicação Aumentativa e Alternativa

A Comunicação Aumentativa e Alternativa (CAA)<sup>13</sup> representa conjunto de soluções aplicada nas limitações temporárias ou permanentes de comunicação (código d3 na CIF) oral ou escrita de pessoas com deficiência nas funções (b3) ou estruturas (s3) da voz e da fala, incluindo funções mentais da linguagem (b167) e recepção (b16801) ou expressão (b16811) da escrita (Ciesa; Ramos-Souza; Kessler, 2010; Nunes et al., 2020).

Classifica-se tanto na dimensão tecnológica médica, ao solucionar deficiências na estrutura e função da voz e da fala – compreendendo funções mentais da linguagem relacionadas à recepção e a expressão da escrita de comunicação –, como na dimensão assistiva ao promover assistência de longa permanência às atividades de comunicação, incluindo também a dimensão universal ao favorecer a atividade e participação humana não só de pessoas com deficiência (Tabela 8).

**Tabela 8.** Versão da tabela 5 com exemplos aplicados à Comunicação Aumentativa e Alternativa.

Dimensão Tecnológica	Definição	Exemplos	Característica da Intervenção
MÉDICA	Atua sobre as repercussões funcionais da limitação.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implantes cocleares para surdez</li> <li>• Dispositivos de estimulação neural para afasia</li> <li>• Sintetizadores de voz para laringectomizados</li> </ul>	Especializada
ASSISTIVA	Tecnologia que promove assistência de longa permanência no cotidiano do usuário.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pranchas de comunicação com símbolos (PCS, Bliss)</li> <li>• Softwares de predição de palavras (ex.: Tobii Dynavox)</li> <li>• Aplicativos com síntese de voz (ex.: Livox)</li> </ul>	Personalizada
UNIVERSAL	Tecnologia que favorece universalmente a atividade e participação humana.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Legendas em vídeos e plataformas digitais</li> <li>• Emojis e pictogramas em redes sociais</li> <li>• Tradutores automáticos (ex.: Google Tradutor)</li> </ul>	Padronizada

Versão adaptada da Tabela 5 aplicada à CAA, organizando recursos segundo a dimensão tecnológica (médica, assistiva e universal). Para cada dimensão, são descritas a definição, exemplos representativos e a característica predominante da intervenção (especializada, personalizada ou padronizada), evidenciando como diferentes soluções podem apoiar a comunicação e a participação no cotidiano da pessoa com deficiência. **Fonte:** Autores.

A norma ISO 9999 classifica a CAA como parte integrante dos produtos de apoio para pessoas assistida, enquadrando-a especificamente na categoria de "tecnologias

<sup>13</sup> A Comunicação Aumentativa e Alternativa (CAA) divide-se em duas abordagens: a aumentativa, que complementa a fala (como gestos ou pranchas com símbolos para apoiar a verbalização), e a alternativa, que substitui totalmente a fala (como libras para surdos ou sintetizadores de voz para não verbais). Muitos recursos, como aplicativos com pictogramas, podem ser usados das duas formas, dependendo da necessidade do usuário.

assistivas para comunicação (categoria 22 - Produtos de apoio para comunicação e informação)". Nela, a CAA compreende tanto dispositivos de baixa complexidade e custo (como pranchas de comunicação com símbolos e livros de pictogramas) quanto soluções de mais alta complexidade e custo (incluindo softwares com síntese de voz e sistemas controlados por movimento ocular), todos projetados para superar barreiras comunicativas. A ISO 9999 destaca que esses recursos devem promover autonomia e participação social, sendo adaptáveis às necessidades individuais dos usuários, seja para complementar a fala existente (aumentativa) ou substituí-la completamente (alternativa). Essa padronização reforça o caráter essencial da CAA como ferramenta de inclusão, alinhando-se com os princípios de acessibilidade e desenho universal (Nunes et al., 2020).

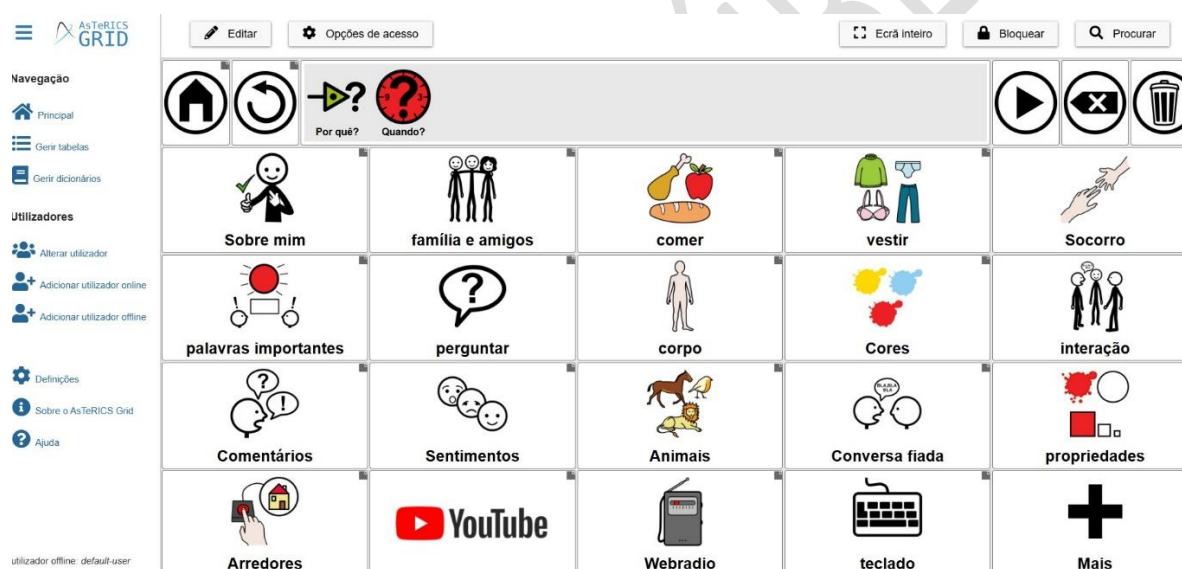
A *International Society for Augmentative and Alternative Communication* (ISAAC) é uma organização global sem fins lucrativos dedicada a promover e avançar a CAA em todo o mundo (<https://www.isaac-online.org>). Sua missão consiste em melhorar a qualidade de vida de pessoas com dificuldades de comunicação, garantindo-lhes acesso a recursos, pesquisas e práticas inovadoras em CAA – tendo como visão um mundo onde todas as pessoas, independentemente de suas limitações comunicativas, tenham voz e participação plena na sociedade, incluindo valores fundamentais como a inclusão, colaboração interdisciplinar, inovação tecnológica e defesa dos direitos das pessoas com deficiência.

Apesar dos avanços na oferta de CAA, cerca de 30% dos usuários abandonam os dispositivos devido à falta de treinamento adequado ou adaptações insuficientes. Para superar essas barreiras, especialistas recomendam a capacitação contínua de cuidadores e professores, além da personalização dos recursos às necessidades individuais (Baldassin; Lorenzo; Shimizu, 2018), no capítulo 5 do presente guia abordaremos algumas recomendações para avaliação, indicação e prescrição de CAA.

A recente popularização de aplicativos gratuitos como o VLibras e o TalkBoard tem democratizado o acesso a tais soluções, apontando que a incorporação de soluções tecnológicas, quando alinhada a políticas públicas consistentes, pode contribuir para a ampliação da participação e do acesso à comunicação. (Baldassin; Shimizu; Fachin-Martins, 2018).

Na legislação brasileira, a CAA é amparada pela Lei Brasileira de Inclusão (Lei nº 13.146/2015) e pela Convenção da ONU, ratificada pelo Brasil com status constitucional e promulgada em 6 de julho de 2015, em vigor desde 2016, embora não seja detalhada especificamente. A ênfase no projeto centrado no usuário e na customização conforme necessidades individuais ressalta a importância de abordagens interdisciplinares e participativas (discutidas no capítulo 8) no desenvolvimento desses sistemas.

Em síntese, a CAA representa uma ferramenta para garantir a inclusão e autonomia de indivíduos com dificuldades comunicativas. Para aprofundar o conhecimento e acessar materiais práticos, recomenda-se consultar repositórios especializados, tais como ARASAAC (<https://arasaac.org>), que oferece pictogramas livres; Mayer-Johnson (<https://www.mayer-johnson.com>), responsável pelo sistema PCS<sup>14</sup>; e a ISAAC (<https://www.isaac-online.org>), que disponibiliza pesquisas e diretrizes internacionais (Figura 22). Essas fontes não apenas ampliam o entendimento teórico, mas também fornecem recursos prontos para aplicação em contextos educacionais, clínicos e sociais, alinhados às exigências da LBI (Lei nº 13.146/2015) e às melhores práticas em TA.



**Figura 17.** Interface de um sistema de CAA com categorias temáticas, demonstrando personalização comunicativa disponível em repositório de fácil acesso pela Internet. **Fonte:** <https://arasaac.org>.

#### 4.4. Recursos de Acessibilidade Digital

A acessibilidade digital compreende a prática de desenvolver websites, aplicativos e outros conteúdos digitais acessíveis por todas as pessoas, independentemente de suas capacidades.

<sup>14</sup> Sistema PCS (*Picture Communication Symbols*): Conjunto de símbolos gráficos padronizados (pictogramas coloridos e categorizados por cores temáticas) desenvolvido para auxiliar na comunicação de pessoas com dificuldades na fala ou escrita. Utilizado em pranchas físicas e softwares de CAA, o PCS inclui mais de 3.000 imagens de substantivos, verbos e conceitos abstratos, organizados por categorias (ex.: verbos em verde, pessoas em amarelo). Criado pela Mayer-Johnson (atual Tobii Dynavox), é amplamente adotado em contextos clínicos e educacionais. Para exemplos, ver: [www.mayer-johnson.com](http://www.mayer-johnson.com).

No Brasil, a inclusão de pessoas com deficiência no acesso a serviços públicos é um direito fundamental, garantido pela Constituição Federal e por legislações específicas, notadamente a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência – Lei nº 13.146/2015). Este estatuto visa assegurar e promover, em condições de igualdade, o exercício dos direitos e das liberdades fundamentais, impulsionando a inclusão social e a cidadania. Em seu Art. 63, a Lei estabelece a obrigatoriedade da acessibilidade digital, tornando-a crucial para que todos os cidadãos tenham acesso equitativo à informação e aos serviços, incluindo os de saúde e bem-estar.

O Sistema Único de Saúde (SUS) tem demonstrado um compromisso crescente com a acessibilidade digital, alinhando suas ações às diretrizes da Política Nacional de Atenção Integral à Saúde da Pessoa com Deficiência. As principais iniciativas e recomendações do SUS nesse sentido incluem o desenvolvimento de conteúdos acessíveis, a capacitação profissional e a promoção de ferramentas de acessibilidade.

No que tange ao desenvolvimento de conteúdo, o Ministério da Saúde orienta que todos os materiais digitais sigam as diretrizes da *Web Content Accessibility Guidelines* (WCAG), um padrão internacional que preconiza o uso de texto alternativo para imagens, navegação por teclado e formatação adequada do conteúdo.

Mais recentemente, a ABNT NBR 17225:2025 foi lançada no Brasil, estabelecendo requisitos essenciais para a acessibilidade em conteúdo e aplicações web, em consonância com as WCAG, e funcionando como um marco na implementação do Art. 63 da Lei Brasileira de Inclusão. A capacitação de profissionais de saúde e tecnologia, por sua vez, é vista como fundamental para a implementação eficaz dos recursos de acessibilidade, assegurando que as necessidades das pessoas com deficiência sejam integralmente compreendidas e atendidas. Além disso, o SUS tem incentivado ativamente o uso de elementos de TA, como leitores de tela e *softwares* de ampliação, que capacitam pessoas com deficiências visuais ou motoras a acessar informações e serviços de forma autônoma.

Diversas iniciativas práticas têm sido implementadas para aprimorar a acessibilidade digital no âmbito do SUS e do Governo Federal (Figura 23). Exemplos notáveis incluem os portais de informação do Ministério da Saúde, que disponibilizam conteúdo sobre saúde pública em formatos acessíveis, como vídeos com interpretação em Libras (Língua Brasileira de Sinais) e textos simplificados. Aplicativos móveis, como o "Conecte SUS", foram desenvolvidos com funcionalidades que possibilitam que pessoas com deficiência consultem seus prontuários e informações de saúde de maneira acessível. A expansão da telessaúde, acelerada durante a pandemia, também reforçou a necessidade de garantir que as plataformas de consulta online sejam acessíveis, assegurando a oferta de serviços *online* assistência médica para pessoas com deficiência.



**Figura 18.** Interface com informações de acessibilidade digital no sítio de internet do Governo Federal.  
**Fonte:** <https://www.gov.br/governodigital/pt-br/acessibilidade-e-usuario/acessibilidade-digital>.

Complementarmente às diretrizes setoriais do SUS, o Governo Federal (Figura 23), por meio de iniciativas como a do portal Gov.br, estabelece um pilar central para a acessibilidade digital em todos os seus serviços e plataformas. Essa abordagem unificada visa garantir que o ambiente digital governamental seja inerentemente inclusivo, proporcionando a todos os cidadãos uma experiência equitativa no acesso à informação pública e na interação com os serviços *online*, independentemente de suas habilidades ou dos elementos de TA que utilizem. O objetivo é assegurar que a transformação digital do Estado seja também uma transformação inclusiva, promovendo a autonomia e a participação cidadã em todos os contextos digitais governamentais.

Apesar dos progressos significativos, ainda persistem desafios a serem superados, como a ausência de padronização nas práticas de acessibilidade entre as diversas plataformas e uma certa resistência na adoção plena de elementos de TA. Para o futuro, é imperativo um esforço contínuo na capacitação de profissionais e no engajamento dos usuários na cocriação de soluções ainda mais inclusivas. Assim, a acessibilidade digital transcende um mero requisito legal, configurando-se como uma prioridade estratégica para o SUS na garantia da igualdade de acesso à informação e aos serviços de saúde para todos os cidadãos.

O principal organismo internacional dedicado à promoção da acessibilidade digital na internet é o *World Wide Web Consortium (W3C)*, por meio de seu grupo de trabalho *Web Accessibility Initiative (WAI)*. O W3C é uma organização internacional que busca padronizar os conteúdos digitais em sites e aplicativos, com o objetivo de maximizar seu uso e alcance. Em 1999, o W3C publicou as "Diretrizes de Acessibilidade para Conteúdo Web" (WCAG, do inglês *Web Content Accessibility Guidelines*), que, em 2012, foram reconhecidas como um padrão internacional pela norma ISO/IEC 40500. Segundo a definição do W3C (2013), a acessibilidade web representa a possibilidade e a condição de alcance, percepção, entendimento e interação para a utilização, participação e contribuição, em igualdade de oportunidades, com segurança e autonomia, em sítios e serviços disponíveis na web.

Acessibilidade digital destina-se a qualquer indivíduo, independentemente de sua capacidade motora, visual, auditiva, intelectual, cultural ou social, a qualquer momento, em qualquer local e em qualquer ambiente físico ou virtual, e a partir de qualquer dispositivo de acesso. Para ser considerado acessível, ele deve aderir a quatro princípios: ser perceptível (a informação e os componentes da interface devem ser apresentados de formas que possam ser percebidos por todos os usuários), operável (os componentes da interface e a navegação devem ser operáveis), compreensível (a informação e a operação da interface devem ser compreensíveis) e robusto (o conteúdo deve ser suficientemente robusto para ser interpretado por uma ampla variedade de agentes de usuário, incluindo usuários de TA).

A partir desses princípios, o W3C propõe diversas diretrizes e critérios de desenvolvimento que permitem que as criações digitais atinjam diferentes níveis de conformidade (A, AA e AAA)<sup>15</sup>. Na área de Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC), especialmente no uso de dispositivos como computadores e celulares, a TA se mostra fundamental para garantir a acessibilidade digital.

---

<sup>15</sup> Níveis de Conformidade WCAG (A, AA, AAA): As *Web Content Accessibility Guidelines (WCAG)* estabelecem três níveis de conformidade para a acessibilidade de conteúdo web, indicando a abrangência e o impacto das diretrizes aplicadas: (1) Nível A (Mínimo): Representa o nível básico de acessibilidade. Ao atender a este nível, o conteúdo se torna minimamente acessível para algumas pessoas com deficiência, removendo as barreiras mais críticas. Se o nível A não for atingido, o acesso será muito difícil ou impossível para certos grupos. (2) Nível AA (Ideal para a maioria): É o nível intermediário e o mais amplamente recomendado para a maioria dos websites e aplicações. Ao atender a este nível, removem-se as barreiras mais comuns e significativas, proporcionando uma experiência de usuário consideravelmente melhor para um público mais amplo de pessoas com deficiência. Muitos requisitos legais e políticos de acessibilidade globalmente exigem, no mínimo, a conformidade com o Nível AA. (3) Nível AAA (Máximo): Corresponde ao nível mais alto de acessibilidade. Atender a este nível significa remover o máximo de barreiras possível, tornando o conteúdo acessível para o maior número de usuários em uma variedade de contextos. No entanto, alcançar o Nível AAA pode não ser viável para todos os tipos de conteúdo ou funcionalidade, pois alguns critérios AAA podem ser difíceis de satisfazer para todo o conteúdo, ou podem até mesmo gerar conflito com outras necessidades de acessibilidade.

Os recursos disponíveis podem ser divididos em três grupos principais. Primeiramente, as adaptações físicas ou órteses (seção 5.9 do presente capítulo), que são ajustes ou aparelhos corporais que auxiliam no manuseio e utilização dos dispositivos, como aparelhos auditivos, ponteiras de boca ou cabeça e estabilizadores de punho com ponteira para digitação.

Em segundo lugar, as adaptações no *hardware*, que envolvem modificações nos componentes físicos do computador ou do celular, como teclados em Braille ou com teclas alternativas, mouses adaptados (para uso com o pé, boca, ou acionados pelo deslocamento da cabeça e direcionamento do olhar), e óculos que controlam o ponteiro do mouse por meio de movimentos da cabeça e piscar de olhos.

Por fim, os *softwares* e funcionalidades de acessibilidade, que são recursos disponíveis nos próprios computadores e dispositivos móveis que possibilitam a interação, como opções de alto contraste e aumento de fonte, legendagem, teclado virtual, leitores de tela e programas de reconhecimento de voz.

É crucial destacar que a acessibilidade digital não se limita a possibilitar a interação do usuário com o computador, tablet ou celular. Os aplicativos externos e os conteúdos a serem acessados também devem ser desenvolvidos de acordo com as diretrizes de acessibilidade e serem compatíveis com os elementos de TA utilizados pelo usuário. Complementando essa perspectiva, a norma ISO 30071-1:2019 aborda o *design* inclusivo de produtos e serviços digitais, considerando não apenas as diretrizes de conteúdo, mas também as práticas de *design* e os processos de desenvolvimento que devem ser seguidos durante a criação de interfaces digitais acessíveis.

Em termos de recursos de acessibilidade digital, diversas complementações podem ser exploradas. É possível, por exemplo, aprofundar-se em exemplos práticos e estudos de caso, detalhando como os portais do Ministério da Saúde e aplicativos como o "Conecte SUS" implementam as diretrizes de acessibilidade; isso poderia incluir descrições de como um leitor de tela interage com o "Conecte SUS" ou a forma como os vídeos em Libras são integrados. Se dados ou exemplos de municípios e estados que se destacaram na implementação da acessibilidade digital no SUS estiverem disponíveis, seria valioso incluí-los, bem como apresentar casos em que desafios como a falta de padronização ou a resistência foram superados por meio de estratégias inovadoras.

Para assegurar que o conteúdo digital seja acessível a todos os usuários independente de suas necessidades, é fundamental seguir princípios e práticas que eliminem barreiras de acesso. As diretrizes básicas da tabela 9 foram inspiradas nos princípios publicados na WCAG (Perceptível, Operável, Compreensível e Robusto) e ea serve como um guia inicial para o desenvolvimento de conteúdos web inclusivos – para uma melhor aplicação, o leitor deverá acessar na íntegra as diretrizes da WCAG.

**Tabela 9.** Diretrizes básicas para assegurar acessibilidade digital a usuários.

Diretrizes	Descrição
Forneça Alternativas para Conteúdo Não Textual	Para todas as imagens, gráficos, vídeos e áudios, forneça descrições textuais alternativas (texto Alt), legendas, transcrições ou audiodescrições. Isso permite que usuários de leitores de tela ou com deficiências auditivas compreendam o conteúdo.
Garanta a Navegação por Teclado	Todo o website e suas funcionalidades devem ser operáveis e navegáveis apenas por meio do teclado, sem a necessidade de um mouse. Isso é crucial para usuários que não podem usar um mouse ou dependem de tecnologias assistivas.
Ofereça Conteúdo Adaptável	O layout e o texto devem ser flexíveis, permitindo que os usuários ajustem o tamanho da fonte, o contraste de cores e o espaçamento, sem que o conteúdo perca sua estrutura ou legibilidade. O uso de alto contraste e opções de aumento de fonte são exemplos fundamentais.
Torne o Conteúdo Compreensível	Utilize linguagem clara e simples. Evite jargões excessivos e forneça definições para termos complexos. A estrutura do conteúdo deve ser lógica e previsível, facilitando a compreensão para todos.
Crie Títulos e Estruturas Claras	Use títulos (H1, H2, H3 etc.) para organizar o conteúdo de forma hierárquica e utilize listas e parágrafos de forma consistente. Isso ajuda os leitores de tela a navegar e os usuários a entender a estrutura da página.
Forneça Legendas e Transcrições para Mídias	Todos os vídeos devem ter legendas sincronizadas, e é altamente recomendado que ofereçam também transcrições completas. Para conteúdo de áudio, transcrições são essenciais.
Controle o Tempo de Exibição	Evite conteúdos que exigem ações rápidas demais, dando tempo suficiente para que os usuários possam ler e interagir. Se houver limites de tempo, ofereça opções para estendê-los.
Desenvolva um Código Robusto	Utilize padrões web e garanta que o código HTML e CSS seja válido e consistente. Isso assegura que o conteúdo funcione bem em diferentes navegadores e seja compatível com diversas tecnologias assistivas, incluindo as mais recentes.
Evite Conteúdo que Pisca ou Pisca Rapidamente	Flashes e piscas rápidos podem causar convulsões em pessoas com epilepsia fotosensível. Evite qualquer elemento que pisque mais de três vezes por segundo.
Disponibilize Mapas de Site e Funções de Busca	Oferecer um mapa do site claro e uma funcionalidade de busca eficaz ajuda os usuários a encontrar o que precisam, especialmente aqueles com dificuldades de navegação.

Diretrizes básicas de acessibilidade digital, apresentando recomendações práticas para tornar conteúdos e interfaces utilizáveis por pessoas com diferentes perfis de acesso, incluindo usuários de leitores de tela, pessoas com deficiência auditiva e usuários que dependem de navegação por teclado. As diretrizes abrangem alternativas para conteúdo não textual, adaptação de layout, clareza estrutural (títulos e hierarquia), controle de tempo, robustez de código e prevenção de estímulos visuais de risco (piscas rápidos), apoiando a construção de ambientes digitais mais inclusivos. **Fonte:** Autores.

Em síntese, acessibilidade digital no SUS não é um ajuste pontual “para cumprir norma”: é um processo contínuo de governança, planejamento e avaliação, que precisa acompanhar o ciclo real dos serviços digitais – desde o levantamento de requisitos até testes, manutenção e melhoria. Quando essa visão é incorporada, a acessibilidade deixa de ser um custo “extra” e passa a ser um critério de qualidade, tão essencial quanto segurança, privacidade e desempenho.

Na prática, implementar as WCAG (incluindo a WCAG 2.2) e operacionalizar seus requisitos no cenário brasileiro pela ABNT NBR 17225:2025 significa traduzir princípios em decisões objetivas de interface e conteúdo. Por exemplo: em um portal de marcação de consultas, todo campo do formulário precisa ter rótulos programáticos (labels) legíveis por leitor de tela, e os erros devem ser claros e acionáveis (como “CPF com 11 dígitos” em vez de “erro”). Além disso, a navegação deve ser 100% possível por teclado, com foco visível e percurso previsível – porque há usuários que dependem de teclado, comandos alternativos, varredura por switch ou navegação assistida.

Do mesmo modo, em resultados de exames, campanhas e páginas de orientação, é comum que informações críticas sejam publicadas em imagens ou PDF. Para serem realmente acessíveis, esses materiais precisam ter estrutura de leitura, títulos e ordem lógica, e não apenas “parecerem legíveis” visualmente. Um cartaz em imagem, por exemplo, deve ter texto alternativo adequado; um PDF precisa ser marcado/estruturado para que tecnologias assistivas consigam interpretar corretamente títulos, parágrafos e listas.

Quando entramos em telessaúde, a acessibilidade aparece em detalhes que parecem pequenos, mas mudam tudo. Critérios incorporados e refinados em versões recentes das WCAG ajudam a garantir, por exemplo, alvos de toque suficientemente grandes, alternativas a gestos complexos (como arrastar/soltar) e a prevenção de situações em que o foco do teclado fica encoberto por elementos flutuantes. Isso reduz barreiras para pessoas com tremor, fraqueza, dor, bem como para pessoas usuárias de ponteiras e outras formas de órteses e para quem acessa por dispositivos e modos alternativos.

Também é decisivo lembrar que acessibilidade digital não é só “interface”: é comunicação. Conteúdos em vídeo precisam de legendas sincronizadas e, conforme o contexto, podem demandar transcrição e janela de Libras. Textos devem priorizar clareza, organização e previsibilidade, porque isso apoia não apenas leitores de tela, mas também pessoas com deficiência intelectual, baixa escolaridade, estresse, fadiga e uso do serviço em condições adversas.

Por fim, normas como a ISO/IEC 30071-1:2019 reforçam um ponto estratégico, a acessibilidade funciona melhor quando vira política organizacional, com responsabilidades definidas, rotinas de teste (incluindo avaliação com usuários reais) e correção sistemática de barreiras. O que sustenta a continuidade é a não dependência de “boas intenções” isoladas, mas de um método que garante que cada atualização do sistema não recrie obstáculos já superados.

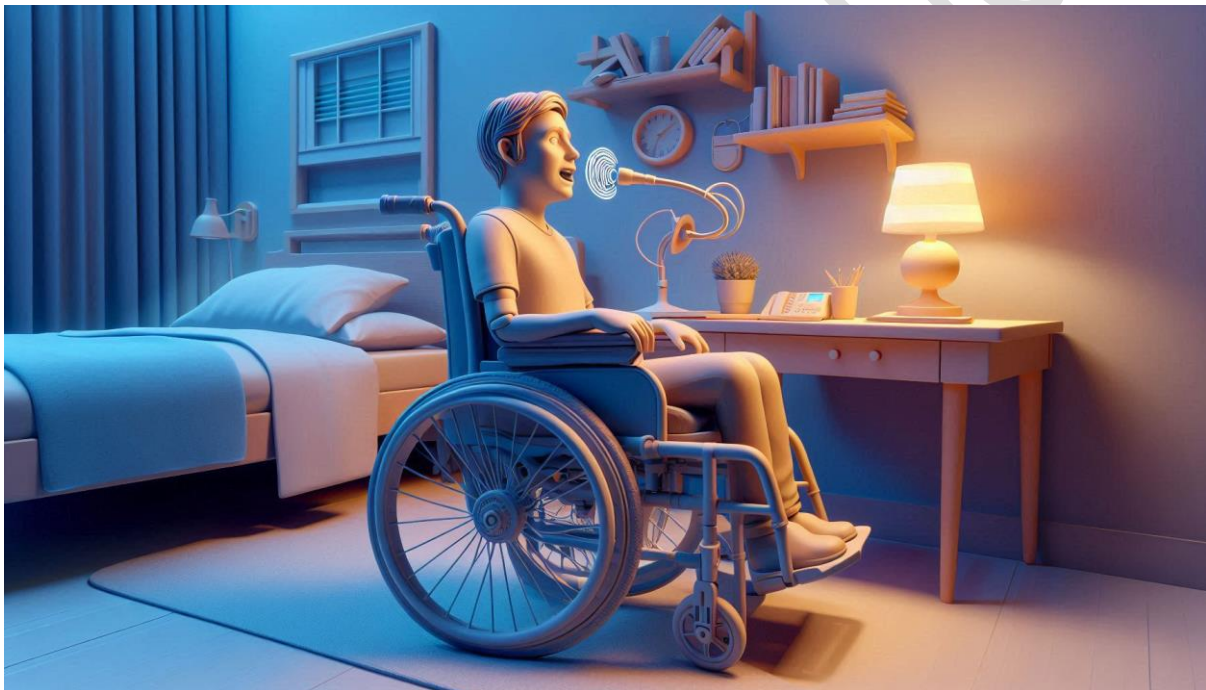
Assim, a acessibilidade digital se consolida como um eixo estruturante da transformação digital do SUS. Ela viabiliza autonomia, preserva segurança, fortalece participação e amplia o acesso equitativo à informação e aos serviços. Em termos simples, é quando o serviço “funciona para todos” – com a pessoa com deficiência no centro, suas necessidades respeitadas e o contexto de uso devidamente considerado.

#### **4.5. Sistemas e Controle de Ambiente**

Todo o guia até aqui já deixou claro que a acessibilidade plena em todos os ambientes é um objetivo fundamental para garantir a inclusão de pessoas com deficiência,

conforme os princípios do Desenho Universal. No entanto, enquanto os ambientes não são completamente adaptados e criados nessa perspectiva, os sistemas de controle do ambiente surgem como uma ponte essencial para promover autonomia e participação.

Um sistema de controle do ambiente refere-se a um conjunto integrado de dispositivos que permitem a uma pessoa interagir e manipular elementos do seu entorno de forma facilitada. Esses sistemas podem variar de soluções simples a mais complexas, e seu principal objetivo é compensar barreiras físicas ou sensoriais, proporcionando maior independência e segurança. Eles atuam como intermediários, transformando comandos do usuário (voz, movimento ocular, toque, entre outros) em ações que controlam dispositivos ou funcionalidades do ambiente (Figura 24), garantindo que a acessibilidade seja uma realidade imediata, mesmo em espaços que ainda não foram totalmente projetados sob a ótica do Desenho Universal.



**Figura 19.** Ilustra uma pessoa com deficiência física e usuária de cadeira de rodas desligando ou controlando a intensidade da luz por comando de voz (controle da iluminação). **Fonte:** Imagem gerada por IA.

Com o avanço significativo de áreas do conhecimento como a engenharia de sistemas de controle, a microeletrônica, a engenharia de materiais e a Inteligência Artificial (IA), incluindo a TA, presenciamos uma evolução de meros dispositivos mecânicos para sistemas mais complexos, capazes de controlar ambientes e favorecer a mobilidade de pessoas com deficiência. Por sua vez, a integração entre a IA e a TA iniciam uma nova geração de dispositivos, permitindo a concepção de ambientes nos quais as pessoas com deficiência podem interagir de forma mais intuitiva, facilitando a realização de atividades da vida diária em ambientes domiciliares, assim como a execução de tarefas mais complexas no ambiente de trabalho e lazer. Exemplos desse tipo de tecnologia são os assistentes personalizados acionados por comando de voz

(Figura 24), os quais permitem aos usuários com deficiências executar tarefas corriqueiras, como fazer uma ligação no celular, até mais elaboradas como redigir um documento no computador (Frossard; Leech; Pitkin, 2019).

Nesse cenário de convergência entre IA, automação e TA, a Figura 25 oferece uma representação clara de como sistemas de controle podem se traduzir em ganhos concretos no cotidiano. A imagem mostra uma pessoa com deficiência física, usuária de órtese e de meios auxiliares de locomoção, acionando um sistema automático de abertura e fechamento de portas e janelas. Ao evidenciar a interação entre pessoa, tecnologia e o restante do ambiente (em sintonia com a abordagem da CIF), a figura reforça que a TA não se limita ao dispositivo em si, mas inclui soluções que reduzem barreiras arquitetônicas e tornam tarefas rotineiras mais operáveis, seguras e previsíveis. Em termos práticos, automatizar portas e janelas pode diminuir demandas de alcance, força e coordenação manual, o que favorece tanto a circulação no domicílio e o acesso a diferentes cômodos quanto a independência para ajustar o ambiente às necessidades do momento, com potencial impacto na redução da dependência de terceiros e na prevenção de eventos adversos como desequilíbrios e quedas.



**Figura 20.** Ilustra uma pessoa com deficiência física e usuária de órtese e meios auxiliares de locomoção acionando sistema de abertura automática de portas e janelas (sistema de abertura e fechamento automático). **Fonte:** Imagem gerada por IA.

Um outro exemplo de sistema de navegação que automatiza ambiente é o HapticNav® – um aplicativo de navegação háptica<sup>16</sup> que, pareado com uma pulseira opcional (Wayband®), guia o usuário por meio de vibrações, eliminando a necessidade

---

<sup>16</sup> Háptico refere-se a qualquer tecnologia que interage com o usuário por meio do sentido do tato. Isso inclui a criação de sensações táteis, como vibrações, pressão ou texturas, que podem ser percebidas na pele ou nos músculos, simulando o toque ou a resposta física. O sistema mencionado pode ser consultado pelo link: [control panels](#).

de retroalimentação visual ou auditiva. O "Haptic Corridor™", funciona como uma bússola vibratória: não há vibrações quando o usuário está na direção correta, e a intensidade da vibração aumenta quanto se afasta do caminho desejado.

Essa solução é exemplo de como proporcionar navegação intuitiva, "mãos, olhos e ouvidos livres", particularmente benéfica para pessoas com deficiência visual e auditiva. Outras soluções integradas a ambientes inteligentes incluem sensores para monitoramento do estado de saúde e de sistemas de navegação nos ambientes externos projetados para pessoas com deficiência visual. Outro exemplo seria uma pessoa com deficiência visual, em seu ambiente de trabalho, ajustar a temperatura da sala por comando de voz (Figura 26).



**Figura 21.** Ilustra uma pessoa com deficiência visual ajustando a temperatura da sala por meio de um assistente de voz ao lado da tela do computador (controle de temperatura do ambiente). **Fonte:** Imagem gerada por IA.

Nas últimas décadas, o conceito de "casa Inteligente" (*Smart Home*)<sup>17</sup> tem evoluído significativamente. A interface cérebro-máquina, equipamentos conectados à Internet das Coisas (IoT), sistemas de controle por voz ou por meio de movimentos oculares têm um enorme potencial para melhorar a interação de pessoas com deficiência com o ambiente doméstico, permitindo o controle de dispositivos como lâmpadas, interruptores, câmeras, aparelhos de climatização, e outros, utilizando comandos simples ou até automatizados. Por exemplo, para indivíduos com Esclerose Lateral Amiotrófica (ELA), sistemas de automação residencial podem ser configurados para

<sup>17</sup> Casa inteligente (ou *smart home*) refere-se a residências equipadas com sistemas automatizados que controlam iluminação, temperatura, segurança e outros dispositivos por meio de comandos de voz, aplicativos ou sensores, visando maior acessibilidade e independência para pessoas com deficiência. Para exemplos de tecnologias aplicáveis, consulte: [Smart Homes and Buildings – MicroEJ](#).

acionar luzes, ajustar temperaturas ou até mesmo controlar eletrodomésticos por meio de comandos de voz ou interfaces alternativas, reduzindo a dependência de cuidadores e promovendo independência em atividades diárias.

A aplicação de soluções tecnológicas para a melhoria da qualidade de vida de pessoas com deficiência apresenta diversos desafios que transcendem o campo das ciências da saúde, atingindo esferas da tecnologia, economia e sociologia, para garantir maior autonomia e acessibilidade aos usuários que possuem alguma deficiência ou mesmo estão em processo de envelhecimento.

A antiga percepção de que o contexto físico e arquitetônico afeta o bem-estar humano foi reiterada no século XX, ao se identificar que alguns ambientes podem ser descritos como psicossocialmente favoráveis ao bem-estar, enquanto outros são meramente funcionais, atendendo apenas às necessidades de sobrevivência. Sem um grau de flexibilidade sensorial, muitos ambientes são apenas parcialmente utilizáveis por um número grande e crescente de pessoas. Indivíduos com Transtorno do Espectro Autista (TEA), por exemplo, devido ao aumento da sensibilidade sensorial e à dificuldade de interagir efetivamente com o ambiente, podem vivenciar estados de estresse e ansiedade agudos, impactando negativamente seu bem-estar. O desejo de incluir usuários cujas necessidades – sejam físicas, sensoriais ou cognitivas – podem variar significativamente de uma "norma", em grande parte inexistente, sugere que a flexibilidade ambiental é altamente desejável, não apenas em relação à função, mas também em termos sensorio-perceptivos.

Embora tal flexibilidade de uso possa ser mais facilmente alcançada no *design* de interação para interfaces e dispositivos web, o desenvolvimento exponencial de tecnologia computacional sugere que os designers de ambientes devem agora considerar as possibilidades disponíveis com a implantação dessas ferramentas. A arquitetura (discutida na próxima seção) absorve continuamente novas soluções tecnológicas, transformando-as em seu próprio benefício; a computação pervasiva e embarcada é a mais recente inovação nesse sentido. Ambientes adaptáveis e responsivos oferecem aos designers um meio de permitir a "personalização extrema", definida como "projetar para um mercado de um único usuário", expandindo assim o território do design ambiental em direção à verdadeira universalidade.

A utilidade em ambientes construídos é fornecida por meio de acessibilidade física e sensorial básica, como a disponibilidade de meios adequados para entrar e transitar por um edifício ou ambiente, níveis de iluminação suficientes e acesso a serviços. A usabilidade, por sua vez, é um atributo mais elusivo. Em ambientes construídos, os atributos de qualidade da usabilidade – ou seja, aprendizagem, eficiência, capacidade de memorização e satisfação – são igualmente valiosos. Eles estão intrinsecamente ligados ao design tridimensional e são coletivamente fornecidos por características como clareza de layout, facilidade de orientação e disponibilidade de indicações visuais

e sensoriais. Aspectos mais utilitários, como níveis de iluminação, também contribuem para tornar-se um ambiente mais navegável e utilizável por todos os usuários.

Para garantir a adequação entre pessoa e ambiente, o design de espaços interativos deve considerar o usuário, o contexto e suas atividades. O contexto é essencial tanto na arquitetura quanto no design de interação, pois define a eficácia da solução. Por exemplo, uma pessoa com tetraplegia pode utilizar um sistema de controle ambiental por movimento ocular para abrir portas, controlar eletrônicos e ajustar a iluminação, promovendo autonomia em seu domicílio.

Para o prescritor, é crucial avaliar tanto as capacidades residuais do usuário (como o movimento ocular preservado) quanto as características físicas do ambiente (espaço para instalação de sensores, por exemplo) antes de indicar uma forma de automação. A interação ideal sempre dependerá dessa tríade: usuário, ambiente e ação a ser realizada.

Atualmente, possuímos os meios para conceber, projetar e fabricar dispositivos, interações e, em última análise, ambientes completos que podem responder ao afeto, utilizando a retroalimentação sobre o estado afetivo do usuário para informar como a resposta computacionalmente habilitada é gerenciada. O paradigma de inclusão de afeto na interação arquitetônica surgiu inicialmente como um componente necessário de um conceito de arquitetura responsiva que atende às necessidades específicas de uma pessoa idosa com demência, que tem capacidade reduzida para lidar com a pressão ambiental.

A resposta afetiva na arquitetura pode ampliar sua capacidade existente como cenário para a ação humana dentro do ambiente construído, facilitando uma interação mais intuitiva e inclusiva com o usuário. A natureza exata dos ambientes responsivos variará, assim como o design de interação, dependendo do contexto, do usuário e da função e atividade, da mesma forma que os resultados do projeto arquitetônico sempre variaram. Na melhor das hipóteses, abordará de forma mais abrangente a facilidade de uso, melhorando o ajuste funcional e psicossocial e, da mesma forma, também atenderá às considerações sensoriais e estéticas de uma maneira específica ao contexto, ao usuário e ao uso.

Um ambiente sensorial adaptativo também permite a possibilidade de oferecer soluções para problemas que surgem ao longo do tempo, por meio de mudanças na capacidade do usuário de interpretar ou interagir. Mapear técnicas de design de interação de outros domínios para a interação em um contexto espacial identifica meios de melhorar a usabilidade e otimizar a experiência do usuário. O desenvolvimento de uma persona do usuário é um exercício particularmente útil para derivar um conjunto de princípios básicos de design para um ambiente interativo para um usuário com TEA, por

exemplo. Essas recomendações se alinham bem com os princípios estabelecidos do Desenho Universal.

O planejamento de projetos arquitetônicos convencionais, que examinam a forma, a beleza e a firmeza, além de privilegiar os aspectos funcionais, estruturais e estéticos, contudo, não oferece pistas para informação de orientação e mobilidade, nem segurança diante de obstáculos e perigos a pessoas com deficiências. O termo “*wayfinding*” tem sido utilizado para identificar o processo cognitivo que envolve a habilidade ou capacidade do indivíduo de situar-se mentalmente ou deslocar-se em um dado espaço físico, e depende tanto das informações contidas no ambiente quanto da habilidade do indivíduo em perceber e tratar estas informações.

A NBR 9050 (2004) define acessibilidade como a possibilidade e condição de alcance para utilização em segurança e autonomia de edificações, espaços, mobiliários, equipamentos urbanos e elementos, não se limitando apenas ao meio físico, mas sim a um contexto maior que envolve todas as atividades de vida diária (desde as básicas às avançadas) de uma pessoa.

**Tabela 10.** Exemplos de sistemas de controle do ambiente e seus benefícios por tipo de sistemas.

<b>Tipos</b>	<b>Exemplos</b>	<b>Benefícios</b>
DOMÓTICA (CASA INTELIGENTE)	Assistentes de voz (Exemplo: Google Assistente, Alexa), interruptores inteligentes, termostatos conectados, fechaduras eletrônicas, câmeras de segurança.	Aumento da autonomia e segurança em casa; facilitação de tarefas diárias (ligar/desligar luzes, ajustar temperatura, abrir portas); redução da necessidade de assistência.
MOBILIDADE E ORIENTAÇÃO	Pulseiras hápticas (Exemplo: HapticNav® Wayband), aplicativos de navegação com feedback tátil, sistemas de guia por áudio em espaços públicos, sinalização tátil.	Orientação segura e independente em ambientes desconhecidos; redução da dependência visual ou auditiva; maior participação em atividades externas (esportes, exploração).
INTERAÇÃO COM DISPOSITIVOS	Interface cérebro-computador (BCI), controle por movimento ocular, teclados adaptados, softwares de reconhecimento de voz.	Permite o controle de computadores, smartphones e outros eletrônicos para comunicação, trabalho e lazer; supera limitações físicas de digitação ou manipulação de dispositivos.
MONITORAMENTO DE SAÚDE E BEM-ESTAR	Sensores de queda, monitores de sinais vitais integrados ao ambiente, sistemas de alerta para emergências.	Acompanhamento contínuo da saúde; detecção precoce de situações de risco; maior tranquilidade para o usuário e cuidadores.
ADAPTAÇÕES EM EDIFICAÇÕES	Portas automáticas, elevadores adaptados, rampas com inclinação adequada, banheiros acessíveis, iluminação e acústica controladas.	Eliminação de barreiras arquitetônicas; facilitação da circulação; maior conforto e segurança em espaços públicos e privados.

**Fonte:** Autores.

A acessibilidade à informação ambiental, proposta pela NBR 9050 (2004) e pelo princípio do Desenho Universal, estabelece que as informações do ambiente devem ser perceptíveis, sobretudo para as pessoas cegas ou com baixa visão, por meio da comunicação sensorial, verbal, tátil e pictórica, utilizando formas, cores, texturas, sons, símbolos e signos expressos em cada espaço e mobiliário urbano. Conforme observado, os sistemas de controle de ambiente transformam espaços físicos em ambientes verdadeiramente interativos e acessíveis. No contexto do SUS, é fundamental que profissionais da saúde conheçam essas possibilidades e saibam orientar os usuários no processo de indicação e obtenção. A tabela 10 oferece um panorama prático das opções disponíveis, enquanto as diretrizes apresentadas auxiliam na seleção do

sistema mais adequado para cada necessidade. À medida que avançamos para uma sociedade mais inclusiva, esses sistemas tendem a se tornar mais acessíveis e integrados ao nosso cotidiano.

O desafio atual reside em garantir que as inovações tecnológicas cheguem de forma equitativa a todos os usuários que delas necessitam, superando barreiras econômicas e geográficas.

#### 4.6. Acessibilidade para Projetos Arquitetônicos

Enquanto a seção anterior abordou sistemas de controle de ambiente como soluções pontuais para promover autonomia, esta seção avança para a concepção estrutural de espaços físicos que eliminam barreiras desde sua origem. A acessibilidade arquitetônica transcende a mera adaptação de ambientes existentes, propondo uma transformação radical na forma como projetos são concebidos, alinhando-se ao paradigma do Desenho Universal (Seção 4.4) e aos marcos legais brasileiros, como a Lei Brasileira de Inclusão (Lei nº 13.146/2015) e a [ABNT NBR 9050:2020](#), que normatizam critérios técnicos para acessibilidade em edificações, mobiliário e espaços urbanos.

**Tabela 11.** Marcos legais e estrutura técnica da acessibilidade arquitetônica no Brasil.

Dimensão	Instrumento	Aplicação Prática
LEGISLATIVA	Constituição Federal (1988); Lei Brasileira de Inclusão (Lei nº 13.146/2015); Decreto nº 6.949/2009 (Convenção da ONU).	Garantia de acessibilidade como direito fundamental e base para políticas públicas.
TÉCNICA	ABNT NBR 9050:2020 (edificações); NBR 16.537/2016 (acessibilidade em transporte).	Parâmetros para rampas, pisos táteis, sinalização e mobiliário acessível.
OPERACIONAL	Programa Brasil Acessível (Decreto nº 5.296/2004); Portaria GM/MS nº 1.526/2023.	Fiscalização, financiamento de adaptações e integração com redes de saúde (ex.: CER).

**Fonte:** Autores.

No Brasil, a garantia de ambientes acessíveis está ancorada em três dimensões complementares (legislativa, técnica e operacional), conforme detalhado na Tabela 11. Essa estrutura multidimensional assegura que a acessibilidade seja implementada desde a fase de projeto até a gestão cotidiana dos espaços, em particular os espaços da rede de atenção à saúde da pessoa com deficiência, conforme o exemplo dado aos espaços dos Centros Especializados em Reabilitação (CER), que incorporam diretrizes da [ABNT NBR 9050:2020](#) em sua arquitetura.

Um projeto arquitetônico<sup>18</sup> constitui a representação técnica e criativa de um espaço a ser construído, englobando desde a concepção estrutural até a seleção de materiais, com o objetivo de atender a necessidades funcionais, estéticas e sociais (Figura 27). Quando orientado pelo Desenho Universal, esse projeto integra acessibilidade como premissa intrínseca, eliminando a necessidade de adaptações posteriores. Essa abordagem não apenas beneficia pessoas com deficiência, mas também pessoas idosas, crianças e todos os usuários, criando ambientes que primam pela funcionalidade e diversidade humana, inclusivos desde sua origem.

A relação entre o ambiente construído e o bem-estar humano é historicamente reconhecida, porém ganhou maior densidade conceitual e operacional no século XX, quando se consolidou a distinção entre espaços que apenas atendem necessidades mínimas e aqueles que, além disso, se tornam psicossocialmente favoráveis à promoção da qualidade de vida. Essa evolução ampliou o entendimento de que decisões de projeto influenciam determinantes de saúde e bem-estar, como segurança, conforto, autonomia, previsibilidade espacial e controle percebido do usuário sobre o ambiente, elementos que afetam diretamente a forma como as pessoas percebem, compreendem e utilizam os espaços.

Nessa perspectiva, torna-se indispensável reconhecer que diferentes perfis de usuários apresentam necessidades específicas que devem ser contempladas para que o ambiente seja efetivamente acessível, inclusive no que se refere à dimensão sensorial. Em populações com demandas particulares, como pessoas com Transtorno do Espectro Autista (TEA), a ausência de flexibilidade sensorial pode resultar em sobrecarga por estímulos, com aumento de estresse e ansiedade, comprometendo a permanência e o uso seguro do espaço. Assim, o exemplo do TEA ilustra de modo objetivo que barreiras arquitetônicas não se restringem a obstáculos físicos, podendo também emergir de condições ambientais que dificultam a regulação sensorial e a previsibilidade da experiência.

Ao incorporar esse entendimento, a acessibilidade arquitetônica se alinha aos princípios do Desenho Universal e às diretrizes da NBR 9050, ao buscar soluções que atendam a uma diversidade de capacidades e modos de interação, sem desconsiderar que a acessibilidade se concretiza na experiência real do usuário. Desse modo, o projeto acessível passa a integrar requisitos dimensionais e de circulação com critérios de conforto e organização ambiental, incluindo a legibilidade do espaço, a redução de ambiguidades e a possibilidade de adequação a diferentes sensibilidades e rotinas de uso. Essa relação entre ambiente e bem-estar se torna especialmente relevante nos

---

<sup>18</sup> Projeto arquitetônico refere-se ao documento técnico que define a organização espacial, funcional e estrutural de uma edificação, incluindo plantas, cortes, elevações e especificações de materiais.

espaços de assistência à saúde, onde a arquitetura precisa harmonizar funcionalidade, conforto sensorial e inclusão.

O Ministério da Saúde estabeleceu diretrizes claras para a construção dos espaços destinados aos CER, enfatizando a importância da flexibilidade ambiental para atender diferentes necessidades, sistemas de *wayfinding*<sup>19</sup> intuitivos que facilitem a navegação autônoma, e princípios de ergonomia integral que garantam segurança e acessibilidade.

Um exemplo paradigmático dessa abordagem é o Hospital Sarah Kubitschek (Figura 27), projetado por João Filgueiras Lima (Lelé), que incorpora soluções inovadoras como pisos antiderrapantes, corredores amplos com áreas de descanso, janelas estrategicamente posicionadas para otimizar a iluminação natural sem causar ofuscamento, e zonas de transição entre ambientes para reduzir a sobrecarga sensorial.

Essas características demonstram como o *design* arquitetônico pode se tornar uma extensão do cuidado em saúde, criando ambientes que são terapêuticos não apenas pelos tratamentos oferecidos, mas também por sua concepção espacial e sensorial. O sucesso dessa abordagem fica evidente em resultados como a redução de 40% nas quedas de pacientes após a implementação de pisos táteis, mostrando como a arquitetura bem planejada pode impactar positivamente a segurança e o bem-estar dos usuários.



**Figura 22.** Plata baixa de um dos pisos do projeto arquitetônico do Centro de Reabilitação do Hospital Sarah Kubitschek Brasília Lago Norte. **Fonte:** acesso público pelo link: [clique aqui](#).

<sup>19</sup>O termo *wayfinding* (do inglês "way" = caminho e "finding" = encontrar) foi originalmente cunhado pelo arquiteto Kevin Lynch em 1960 para descrever os processos cognitivos e físicos de orientação espacial. Refere-se a um sistema integrado de soluções arquitetônicas, urbanísticas e tecnológicas que permitem a navegação autônoma e segura em ambientes construídos.

Para sistematizar essa prática, um bom início seria verificar se os sete princípios do Desenho Universal estão presentes no projeto arquitetônico (Figura 19 no capítulo 4). Esses princípios, quando aplicados de forma integrada, resultam em projetos que transcendem a mera conformidade normativa, tornando-se verdadeiros facilitadores da inclusão social. O projeto arquitetônico orientado por esses princípios resulta, na prática, em um projeto com *design* inclusivo, envolvendo a concepção de espaços segundo as necessidades de diferentes grupos de usuários, incluindo pessoas com deficiência, idosos, crianças e qualquer pessoa que possa ter dificuldades de mobilidade ou percepção.

Calçadas, praças, parques, terminais de transporte e edifícios de uso coletivo precisam ser concebidos como parte de uma rede contínua de acessibilidade, na qual o deslocamento seguro e autônomo não depende de soluções pontuais, mas de uma sequência coerente de decisões de projeto. Isso inclui rotas previsíveis e desobstruídas, travessias legíveis, superfícies estáveis e antiderrapantes, além de uma organização espacial que reduza ambiguidades e favoreça a orientação, sobretudo para pessoas com diferentes perfis de mobilidade, percepção e processamento sensorial.

Em espaços abertos e no mobiliário urbano, exemplos práticos que reforçam essa lógica são a presença de áreas de descanso com assentos, sinalização clara, sanitários públicos acessíveis e uma disposição do ambiente que facilite pausas, recomposição e tomada de decisão durante o percurso. Esses elementos aparecem de forma consistente em referenciais internacionais de cidades amigáveis ao envelhecimento, que também dialogam com a acessibilidade para pessoas com deficiência ao enfatizar legibilidade ambiental, conforto e segurança no uso cotidiano dos espaços, com infraestrutura adequada para o deslocamento com ou seu uso de dispositivo de auxílio à locomoção (como bengalas, muletas, andadores ou cadeira de rodas).

A mesma coerência deve orientar os ambientes internos, que precisam combinar conformidade normativa com qualidade de experiência. Na prática, isso significa especificar soluções que facilitem aproximação, alcance, manuseio e operação de componentes do espaço, como portas, circulações, balcões, sanitários e áreas de espera, articulando requisitos dimensionais e de circulação com critérios de conforto ambiental. Entram nesse conjunto escolhas de materiais e acabamentos que favoreçam estabilidade e segurança, estratégias de iluminação que evitem ofuscamento e melhorem a leitura visual do ambiente, bem como organização espacial que facilite o entendimento do percurso, reduzindo a dependência de terceiros para localizar recepção, sanitários, consultórios e saídas.

Além disso, a acessibilidade se fortalece quando arquitetura e tecnologia operam de forma integrada, o que inclui desde dispositivos de automação e controle ambiental até recursos de comunicação e orientação no espaço. Nessa perspectiva, a participação ativa de pessoas com deficiência e outros usuários no *co-design* do projeto, por meio de

oficinas, caminhadas guiadas no percurso, simulações de uso e avaliações pós-ocupação, é um mecanismo de validação essencial para evitar soluções apenas “formalmente acessíveis”, mas inadequadas no uso real. Como ponto de partida para sistematizar essa prática, a verificação da presença dos sete princípios do Desenho Universal no conjunto do projeto ajuda a qualificar decisões e reduzir inconsistências, pois orienta o planejamento para uso equitativo, flexibilidade, simplicidade, informação perceptível, tolerância ao erro, baixo esforço físico e espaço apropriado para aproximação e uso. Dessa forma, materializa-se uma sinergia consistente entre arquitetura, tecnologia e inclusão social, transformando espaços físicos em ambientes que promovem saúde, bem-estar e dignidade humana.

O Ministério da Saúde disponibiliza em seu portal informações essenciais para orientar a concepção de projetos arquitetônicos de Centros Especializados em Reabilitação (CER) e Oficinas Ortopédicas, alinhados às diretrizes de acessibilidade universal e Desenho Universal (Seção 4.4 deste guia) – disponibilizando documentos técnicos que oferecem parâmetros para a estrutura física dos CER, incluindo dimensionamento de espaços, fluxos de circulação e integração de TA, garantindo que essas unidades atendam às necessidades diversas da pessoa com deficiência usuária de TA. Tais informações reforçam o compromisso do SUS com a Política Nacional de Atenção Integral à Saúde da Pessoa com Deficiência, assegurando que a infraestrutura promova autonomia e inclusão desde seu projeto arquitetônico. Para detalhes, consulte: [Centros Especializados em Reabilitação – Ministério da Saúde](#).

A acessibilidade em espaços públicos é um pilar essencial para garantir inclusão, segurança e autonomia a todos os usuários, tanto para os usuários diretos dos serviços públicos até acompanhantes e profissionais. Com base nas diretrizes apresentadas no documento, que destacam desde o planejamento de espaços externos e internos, a tabela 12 sintetiza os princípios e normas técnicas (como a NBR 9050) que devem orientar projetos arquitetônicos nesse contexto. Organizada por componentes do projeto arquitetônico, a consulta rápida permite identificar as principais exigências para cada área, como rotas acessíveis, sinalização, mobiliário e circulação, facilitando a implementação de soluções que equilibrem funcionalidade, design universal e conformidade legal.

**Tabela 12.** Princípios de acessibilidade em espaços de saúde pública por componentes do projeto.

Componentes	Princípio	Diretriz-chave
1. Espaços Externos	1.1. Planejamento dos espaços livres	- Priorizar caminhabilidade (faixas livres de 1,50m mínima, superfícies antiderrapantes). - Evitar obstáculos (postes, mobiliário). - Projetar rampas com declividade máxima de 8,33% (NBR 9050). - Pisos táteis e sinalização contrastante para deficientes visuais.
	1.2. Arborização e conforto bioclimático	- Plantio de árvores para sombreamento e redução de poluição. - Evitar espécies espinhosas ou invasivas.
2. Espaços Internos	2.1. Acessos e circulação	- Largura mínima de 2,00m para corredores. - Rampas com pisos antiderrapantes e corrimãos duplos (0,70m e 0,92m). - Boxes para cadeirantes (NBR 9050).
	2.2. Banheiros acessíveis	- Barras de apoio e lavatórios em alturas acessíveis. - Banheiros unissex.
	2.3. Elevadores	- Cabines com dimensões adequadas e anúncios sonoros.

		- Área livre em frente ao elevador.
	3.1. Faixas de serviço e utilitárias	- Distância mínima de 50cm do meio-fio para mobiliário urbano.
3. Elementos Funcionais		- Rotas acessíveis contínuas e desobstruídas.
	3.2. Sinalização e comunicação	- Símbolo Internacional de Acesso visível.
		- Informações em Braille e relevo.
		- Uso de tecnologias digitais para orientação.
4. Áreas de Uso Comum	4.1. Salões e pátios	- Cadeiras móveis para adaptação a cadeirantes.
	4.2. Mobiliário	- Espaços de transição protegidos (varandas).
		- Posicionamento que não obstrua rotas acessíveis.

Apresenta princípios e diretrizes-chave de acessibilidade em espaços de saúde pública, organizados por componentes do projeto (externos, internos, funcionais e áreas comuns), com referência à ABNT NBR 9050. **Fonte:** Autores.

#### 4.7. Adequação Postural

Da mesma forma que em outras categorias, a TA para adequação postural configura dispositivos, soluções assistivas não-físicas, intangíveis ou complementares, sistemas, estratégias, serviços e ambiente assistivo que contribuem como auxílio de longa permanência para uma postura eficiente<sup>20</sup>. Esta seção aborda os princípios, dispositivos e benefícios da adequação postural, alinhados às diretrizes da ISO 9999 e ao modelo biopsicossocial da CIF. Um exemplo prático de postura corporal eficiente é a posição adequada para trabalhar em um computador: ombros relaxados, cotovelos flexionados a 90 graus, punhos alinhados e coluna vertebral apoiada.

Essa postura não apenas cumpre o objetivo de permitir a digitação (eficácia), mas também minimiza a fadiga muscular e previne lesões, pois distribui o esforço de maneira equilibrada. Em contraste, uma postura encurvada, embora possa ser eficaz (pois permite digitar), é ineficiente, já que gera tensão excessiva e pode levar a dores crônicas. No contexto do emprego de TA, a diferença entre eficiência e eficácia fica clara ao compararmos dispositivos.

Por exemplo, uma cadeira de rodas comum é eficaz se permitir a locomoção, mas uma cadeira de rodas com ajustes ergonômicos é eficiente, pois além de garantir a mobilidade, promove conforto postural e reduz o gasto energético do usuário. Assim, a

<sup>20</sup> A eficiência refere-se à capacidade de execução de modo otimizado, utilizando meios disponíveis – como tempo, energia ou movimento – de forma econômica e sem desperdícios. Diferentemente da eficácia, que se concentra exclusivamente no resultado alcançado (independentemente de como foi obtido), a eficiência valoriza a qualidade do processo.

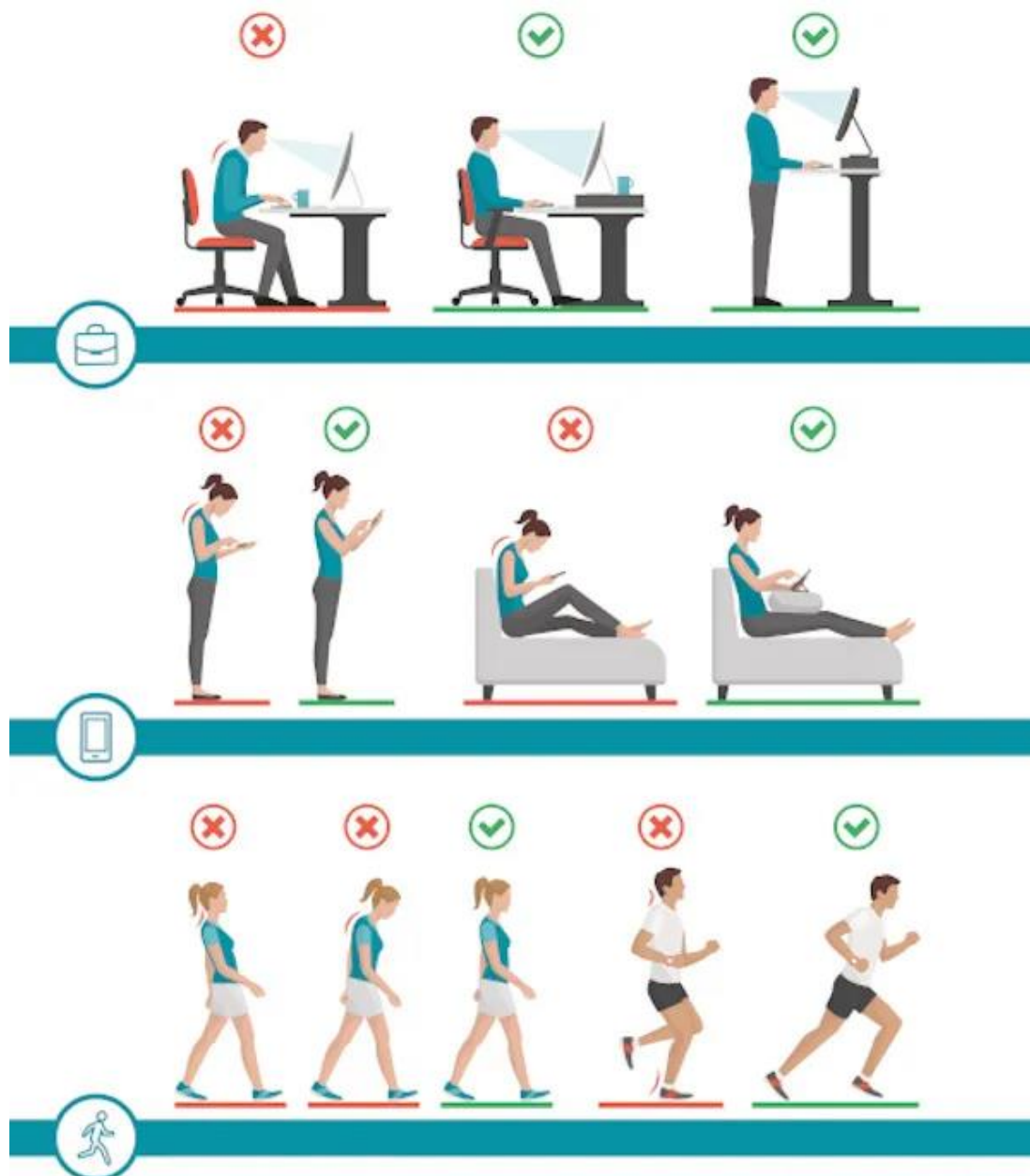
eficiência complementa a eficácia, agregando qualidade e sustentabilidade à tarefa. A tabela 13 lista algumas recomendações distribuídas por elemento de TA que contribuem para a adequação postural.

**Tabela 13.** Exemplos de TA para adequação postural.

Elemento de TA	Exemplos	Contribuições
DISPOSITIVO ASSISTIVO	Órtese de tronco dinâmica	Mantém alinhamento da coluna e pelve, prevenindo deformidades e úlceras por pressão.
SOLUÇÃO ASSISTIVA NÃO-FÍSICA	Software de alerta postural para computador	Emite alertas sonoros ou vibratórios quando o usuário adota postura incorreta enquanto utilizando o computador.
INTANGÍVEIS E COMPLEMENTARES ASSISTIVOS	Protocolo de posicionamento para leito hospitalar	Orienta cuidadores sobre ajustes de almofadas e suportes para alinhamento corporal.
SISTEMA ASSISTIVO	Sistema de controle postural por sensores em cadeira de rodas	Ajusta automaticamente o encosto e assento conforme movimentos do usuário.
ESTRATÉGIA ASSISTIVA	Programa de exercícios posturais personalizados	Fortalece músculos estabilizadores e ensina técnicas de autocorreção.
SERVIÇO ASSISTIVO	Avaliação postural por equipe interprofissional	Identifica necessidades específicas e prescreve TA integrada ao contexto de vida do usuário.
AMBIENTE ASSISTIVO	Mesa de trabalho com regulagem eletrônica de altura e inclinação	Adapta-se ao usuário em tempo real, garantindo ergonomia durante atividades prolongadas.

**Fonte:** Autores.

A postura adequada exige uma análise de diferentes contextos, em particular quando se trata da pessoa com deficiência, visto que a postura eficiente para ela está fora do padrão normativo de recomendações posturais para pessoas sem deficiência (Figura 28). Uma pessoa com hemiplegia, por exemplo, adequou sua postura para um corpo por inteiro cujas funções neuromusculoesqueléticas respondem e são acionadas pela metade.



**Figura 23.** Recomendações para uma postura eficiente para pessoas sem deficiência. **Fonte:** Figura obtida pela internet que precisa ser redesenhada para não gerar conflitos autorais.

Geralmente uma postura com eficiência para qualquer pessoa, incluindo a pessoa com deficiência, é aquela que promove segurança e previne sobrecargas e compensações geradoras de complicações neuromusculoesqueléticas, com o maior conforto e o menor gasto energético para mantê-la enquanto acessa os meios relacionados à tarefa que o corpo está sendo acionado para executar. Desta forma, consiste em postura com alinhamento corporal que não promove estresse à estrutura do corpo, carga corporal igualmente distribuída na área de suporte em esforço antigravitário minimizado. Ao buscar o elemento de TA mais adequado para adequação

postural, é essencial considerar a condição de saúde envolvida e as necessidades individuais para alcançar essa premissa.

Para pessoas com deficiência física, como aquelas acometidas por lesão medular ou paralisia cerebral, dispositivos como cadeiras adaptadas com suporte pélvico (ISO 18 09 15) ou órteses de tronco (ISO 06 12 09) são prioritários, pois garantem alinhamento e prevenção de deformidades. No caso de deficiência sensorial (ex.: surdocegueira), soluções como sistemas de alerta vibratório para correção postural (ISO 22 36 24) ou mobiliário com ajustes táteis (ISO 18 06 21) podem ser eficazes. Por sua vez, para deficiência intelectual ou mental, estratégias como programas de exercícios com instruções visuais simplificadas (ISO 30 03 03) e ambientes adaptados com sinalização intuitiva promovem autonomia e segurança.

Recomenda-se sempre uma avaliação interprofissional – discutida no capítulo 8 – para integrar dispositivos, sistemas e serviços conforme o contexto da pessoa com deficiência, assegurando que a TA seja não apenas eficaz, mas também que busque a eficiência no cotidiano. Exemplos práticos incluem desde coletes estabilizadores para crianças com síndrome de Down até estações de trabalho ergonômicas para adultos com esclerose múltipla, sempre priorizando conforto, funcionalidade e inclusão. Em praticamente todas as seções do capítulo 5 existirão elementos de TA que poderão contribuir para a adequação postural ao realizar uma tarefa.

A adequação postural, entendida como um conjunto integrado de dispositivos, estratégias, serviços e ambientes alinhados à ISO 9999 e ao modelo biopsicossocial da CIF, consolida-se como um eixo transversal da TA por sustentar simultaneamente função, conforto, segurança e participação. Quando bem indicada e ajustada ao contexto real de vida, ela qualifica a tarefa para além do “conseguir fazer”, reduzindo sobrecargas, prevenindo deformidades e complicações secundárias (como dor e úlceras por pressão) e favorecendo maior eficiência, sobretudo quando articulada a uma avaliação interprofissional e a revisões periódicas, já que as demandas mudam com crescimento, progressão clínica, rotina e ambientes de uso.

Ao mesmo tempo, é importante reconhecer que postura e desempenho humano não dependem apenas do suporte neuromusculoesquelético e da ergonomia. Eles também são fortemente influenciados pela forma como a pessoa percebe, interpreta e responde aos estímulos do ambiente. Alterações na visão, audição, equilíbrio ou no processamento sensorial podem levar a ajustes compensatórios, aumentar o esforço e reduzir a autonomia. Esses fatores impactam diretamente a capacidade de manter uma postura eficiente nas atividades de vida diária, estudo e trabalho. Por isso, a Seção 5.8 aprofunda recursos e estratégias que ampliam o acesso à informação, orientação, comunicação e segurança. Essas medidas complementam a adequação postural ao reduzir barreiras perceptuais que muitas vezes determinam o sucesso do uso cotidiano da Tecnologia Assistiva.

#### 4.8. Auxílios Específicos para Pessoas com Impedimentos Sensoriais

Os impedimentos sensoriais referem-se a condições que afetam um ou mais dos cinco sentidos, limitando a capacidade de interação com o ambiente. No caso da deficiência visual, o sistema visual humano – composto por olhos, nervo óptico e cérebro – pode apresentar alterações em qualquer um desses componentes, desde a córnea até o córtex visual, resultando em diferentes graus e manifestações desse comprometimento. Dentre os impedimentos sensoriais, os mais comuns são a deficiência visual e a deficiência auditiva, que podem variar em grau e impacto na funcionalidade humana. A deficiência visual se destaca pela complexidade de suas manifestações e pela variedade de elementos de TA disponíveis para mitigar suas limitações.

A deficiência visual é caracterizada pela limitação significativa da capacidade de enxergar, mesmo com o uso de correções ópticas, como óculos ou lentes de contato. Conforme a CID-10, ela é classificada em cinco categorias de comprometimento visual, sendo as três primeiras equivalentes à baixa visão e as duas últimas à cegueira. A Portaria Nº 3.128/2008 do Ministério da Saúde e a Organização Mundial da Saúde (OMS) definem a deficiência visual como baixa visão (visão subnormal), cegueira ou visão monocular (Tabela 14). Vale destacar que a visão monocular foi reconhecida como deficiência visual pela Lei nº 14.126/2021, quando há perda igual ou superior a 80% em um dos olhos, mesmo que o outro tenha visão normal.

É crucial entender que apenas cerca de 10% das pessoas com deficiência visual são cegas totais – a grande maioria (90%) mantém algum resíduo visual, como percepção de luz, vultos ou campos visuais reduzidos. Essa diversidade exige soluções personalizadas que considerem desde o uso de lupas até sistemas Braille. Para superar as barreiras arquitetônicas, como pisos irregulares ou falta de sinalização adequada, recomenda-se a implementação de pisos táteis que combinem relevo e contraste luminoso, seguindo as normas da ABNT NBR 15.537.

**Tabela 14.** Manifestações da deficiência visual conforme Portaria Nº 3.128/2008 do Ministério da Saúde.

<b>Deficiência Visual</b>	<b>Definição</b>
BAIXA VISÃO (VISÃO SUBNORMAL)	Acuidade visual corrigida no melhor olho menor que 0,3 e maior ou igual a 0,05 (categorias 1 e 2 do CID-10), ou campo visual menor que

	20°. Inclui condições como retinopatia diabética e degeneração macular.
CEGUEIRA	Acuidade visual abaixo de 0,05 (categorias 3, 4 e 5 do CID-10) ou campo visual menor que 10°. Pode ser total ou com resíduos como percepção de luz.
VISÃO MONOCULAR	Reconhecida como deficiência visual pela Lei nº 14.126/2021, ocorre quando um olho tem perda igual ou superior a 80%. Não equivale à cegueira, mas limita a percepção de profundidade.

Apresenta as manifestações da deficiência visual e suas definições segundo a Portaria nº 3.128/2008 do Ministério da Saúde, incluindo baixa visão, cegueira e visão monocular. **Fonte:** Autores.

Esses pisos devem incluir faixas direcionais (relevo linear paralelo ao caminho) para orientação e semiesferas (relevo pontilhado) para alertar sobre obstáculos como degraus ou portas. A escolha de materiais (borracha, PVC ou concreto) e cores contrastantes (amarelo/vermelho) é essencial para atender tanto a pessoas cegas quanto com baixa visão. A bengala longa, considerada uma extensão do corpo do usuário, com comprimento ajustado à altura do usuário (até a clavícula) e ponteiros específicos (como as do tipo *roller* para terrenos irregulares), complementa essa solução, sendo um recurso essencial tanto para pessoas com cegueira quanto para pessoas com baixa visão.

Variações quanto ao tipo de bengala agregam valores. As bengalas longas constituem um recurso central de orientação e mobilidade para pessoas com deficiência visual, e sua efetividade depende tanto do treinamento do usuário quanto da adequação do modelo ao contexto de uso. A escolha entre bengala inteiriça, dobrável ou telescópica costuma envolver um equilíbrio entre retroalimentação tátil, portabilidade e discrição. Em trajetos rotineiros com maior previsibilidade ambiental, por exemplo, a praticidade de uma bengala dobrável pode favorecer o transporte e o uso no cotidiano, enquanto a estrutura mais rígida de uma bengala inteiriça tende a oferecer maior estabilidade e leitura tátil do terreno em deslocamentos prolongados.

A seleção da ponteira também influencia diretamente a qualidade da informação obtida do ambiente e o conforto durante o percurso. Ponteiros do tipo *roller* favorecem deslocamentos longos com varredura mais contínua, sobretudo em superfícies regulares, enquanto ponteiros do tipo *marshmallow* tendem a performar melhor em áreas com irregularidades e transições de piso. Já ponteiros do tipo *glider* podem ampliar a pista sonora gerada pelo contato com o solo, o que, em alguns cenários, auxilia a interpretação de textura e limites do trajeto. Na prática, essa escolha deve considerar a presença de obstáculos, o padrão de calçadas, o tipo de piso tátil existente e a necessidade de reduzir esforço repetitivo em ombro, punho e mão, especialmente em usuários com comorbidades musculoesqueléticas.

Outro aspecto pouco difundido, mas relevante para comunicação social e reconhecimento imediato, é a padronização de cores das bengalas longas no Brasil. A Lei nº 14.951/2024 estabelece que a bengala branca se destina a pessoas com cegueira,

a bengala verde a pessoas com baixa visão (visão subnormal) e a bengala vermelha e branca a pessoas com surdocegueira. Essa padronização contribui para reduzir equívocos de interpretação no espaço público e pode favorecer condutas mais adequadas de apoio por parte de profissionais e da comunidade em situações cotidianas, como travessias, acesso a serviços e circulação em terminais de transporte.

No campo da mobilidade urbana, os cães-guia representam um recurso altamente especializado e complementar à bengala, exigindo formação rigorosa e pareamento cuidadoso com o usuário. Fontes institucionais e programas de formação descrevem que o processo envolve etapas de socialização, treinamento específico e adaptação com a pessoa, com duração tipicamente em torno de dois anos, variando conforme o programa e o perfil do animal e do usuário (por exemplo, MDH e organizações formadoras). Do ponto de vista normativo, a Lei nº 11.126/2005 assegura à pessoa com deficiência visual usuária de cão-guia o direito de ingressar e permanecer com o animal em ambientes de uso coletivo e em meios de transporte, o que é decisivo para a autonomia no deslocamento e para reduzir barreiras de participação social.

Ainda assim, para que o cão-guia opere como facilitador e não como fator de risco, é recomendável que o usuário possua base sólida de técnicas de orientação e mobilidade, incluindo leitura ambiental, tomada de decisão em travessias e manejo de rotas seguras. Em termos práticos, a combinação entre treinamento, bengala adequada, dispositivos complementares e estratégias de navegação aumenta a previsibilidade do deslocamento e melhora a segurança em situações comuns, como identificar mudanças de piso, localizar entradas acessíveis, contornar mobiliário urbano e manter alinhamento direcional em áreas de grande fluxo. A seguir, a Tabela 15 organiza exemplos de recursos conforme a necessidade identificada, apoiando a seleção inicial de auxílios e estratégias no contexto do usuário.

**Tabela 15.** Exemplos de TA para orientação, mobilidade e acesso à informação de pessoas com DV.

Necessidade	Elemento de TA	Aplicação
LOCOMOÇÃO SEGURA	Bengala longa	Detecção de obstáculos em vias públicas.
ACESSO À INFORMAÇÃO	Leitores de tela	Leitura de conteúdos digitais.
ORIENTAÇÃO ESPACIAL	Piso tátil direcional	Navegação em espaços públicos complexos.
MOBILIDADE EM TRÁFEGO	Cão-guia	Deslocamento em áreas urbanas movimentadas.

Apresenta exemplos de Tecnologia Assistiva (TA) organizados por necessidade funcional, indicando o elemento de TA e uma aplicação típica relacionada à orientação e mobilidade no espaço e ao acesso à informação para pessoas com Deficiência Visual (DV). **Fonte:** Autores.

Em ambientes físicos, a acessibilidade para pessoas com deficiência visual depende de um conjunto coerente de medidas de *wayfinding*, controle de riscos e qualidade sensorial. Deve-se priorizar contraste visual útil entre elementos relevantes e o fundo,

como portas, guarnições, corrimãos, degraus e pilares, além de garantir iluminação uniforme e controle de ofuscamento (reflexos em pisos muito polidos e incidência direta de luz). Em áreas de risco, a sinalização precisa combinar pistas táteis e pistas visuais, com rotas contínuas e legíveis, evitando descontinuidades que “quebram” o percurso e aumentam a dependência de ajuda. Quando bem aplicados, esses recursos reduzem erros de navegação, ampliam a previsibilidade do deslocamento e favorecem a autonomia, especialmente em equipamentos públicos de grande circulação.

No campo da comunicação e do acesso à informação, é essencial que orientações e conteúdos sejam oferecidos em múltiplos formatos equivalentes, e não apenas “adaptados” de forma tardia. Isso inclui materiais em texto acessível (linguagem clara e estrutura organizada), versões em fonte ampliada quando pertinente, e formatos compatíveis com leitores de tela e outras tecnologias assistivas, alinhados às recomendações internacionais de acessibilidade digital. Na prática, isso significa que um comunicado em imagem deve ter alternativa textual, que PDF precisam ser estruturados para leitura assistiva e que plataformas e aplicativos evitem barreiras evitáveis de navegação e compreensão, tal como enfatizado pelo W3C nas WCAG. Esse cuidado é particularmente relevante em serviços públicos, nos quais o acesso à informação se relaciona diretamente com direitos, continuidade do cuidado e tomada de decisão em saúde. Referências internacionais destacam, ainda, que a reabilitação e os recursos assistivos são componentes legítimos de uma resposta centrada na pessoa para lidar com impactos da limitação visual ao longo da vida, e não apenas uma etapa opcional do cuidado.

Também é indispensável incorporar a dimensão atitudinal e formativa. Capacitações em orientação e mobilidade, comunicação acessível e acolhimento qualificado precisam integrar a formação e a educação permanente de profissionais da saúde e da educação, porque a barreira frequentemente surge no atendimento e no fluxo de serviço, e não apenas no espaço físico. No Brasil, a própria organização de serviços voltados à reabilitação visual e suas exigências de equipe e estrutura aparecem no marco normativo do Ministério da Saúde, o que reforça a necessidade de práticas consistentes e continuadas no território (ver Portaria nº 3.128/2008).

Por fim, é importante reafirmar que a deficiência visual não é uma doença, mas uma condição que demanda adaptações razoáveis e escolhas de projeto, serviço e tecnologia orientadas à funcionalidade e à participação. Nessa lógica, os elementos de TA não “curam”; ela mitiga barreiras, amplia autonomia e sustenta o acesso equitativo a ambientes, informações e interações sociais.

A partir desse fechamento, a Seção 5.9 avança para um conjunto complementar e altamente prático ao discutir adaptações físicas e órteses, com foco em como recursos corporais e de manuseio podem viabilizar o uso de dispositivos, superfícies e interfaces

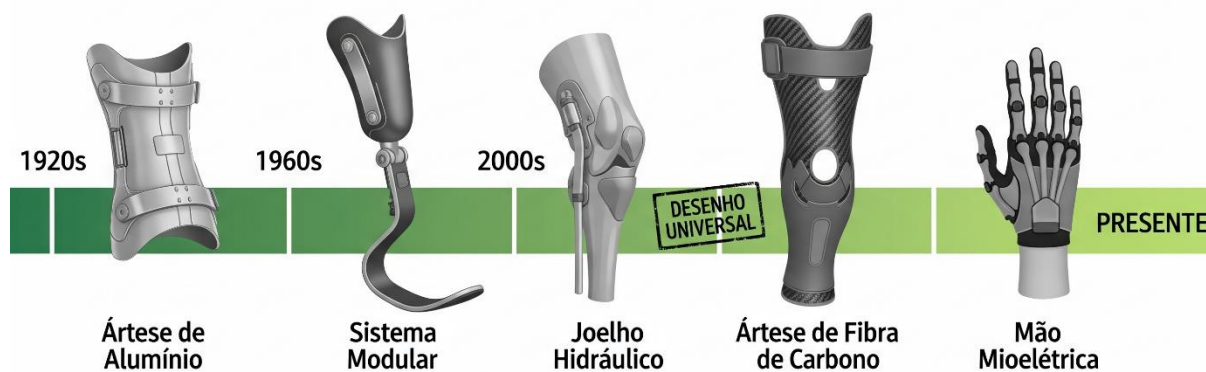
no cotidiano, reduzindo esforço, aumentando controle e qualificando o desempenho funcional em diferentes tarefas.

#### **4.9. Órteses, Próteses e Meios Auxiliares de Locomoção**

No presente guia, ampliamos o escopo para todos os elementos de TA, atualizando e consolidando as informações do guia anterior que foram concentrados na seção 5.9. A ampliação do escopo permite atender às demandas contemporâneas não só sanadas pela prescrição de OPM – restrita a pessoas com deficiência física. A seção reflete as melhores práticas e avanços recentes na área, garantindo alinhamento com as políticas públicas e as necessidades das pessoas com deficiência de outra natureza, incluindo pessoas com deficiência sensorial, intelectual e mistas.

A busca por dispositivos capazes de compensar perdas de segmentos corporais ou de funções relacionadas ao movimento remonta a aproximadamente 3.500 a.C.. Ao longo da história, o desenvolvimento dessas tecnologias foi significativamente impulsionado por contextos de conflito armado, como a Guerra Civil Americana e as Guerras Mundiais, períodos em que diversos governos passaram a assumir compromissos mais estruturados com a reabilitação de soldados feridos. Esses eventos catalisaram avanços não apenas nas técnicas cirúrgicas, mas também no desenvolvimento das OPM – objeto de atenção no presente capítulo. No século XX, instituições como a Associação Americana de Órteses e Próteses emergiram para padronizar práticas éticas e científicas, além de integrar profissionais de saúde, ortesistas e protesistas em um modelo colaborativo – precursor da abordagem interprofissional que atualmente orienta a TA.

A evolução das OPM mostra a convergência entre inovação tecnológica e compreensão biopsicossocial da deficiência. Materiais como alumínio (bastante empregados no início do século XX), sistemas modulares (muito observados a partir da década de 1950) e componentes microprocessados (mais comuns a partir da década de 1980) transformaram dispositivos meramente compensatórios e corretores da estrutura e função do corpo em soluções para o bem-estar (Figura 29).



**Figura 24.** Ilustra a evolução a partir do início do século XX da Órteses, Próteses e Meios auxiliares de locomoção (OPM). **Fonte:** Imagem gerada por IA. (Essa figura precisa ser repensada e corrigida)

Atualmente, próteses mioelétricas e órteses em fibra de carbono exemplificam como a TA transcende a dimensão do corpo (restauração estrutural) para atuar também nas dimensões assistiva (apoio cotidiano) e universal (*design* inclusivo), alinhando-se aos princípios do Desenho Universal. Essa trajetória histórica, antes centrada em produtos, agora se expande para sistemas integrados que consideram a interação entre usuário, tecnologia e o restante do ambiente – conforme preconizado pela CIF e pela ISO 9999 mencionado no presente guia.

Neste capítulo, a apresentação dos elementos que compõem a sigla OPM seguirá uma estrutura semelhante à do guia anterior – abordando os conceitos e o histórico das Órteses, Próteses e Meios Auxiliares de Locomoção para então contextualizar uma indicação. Aqui o leitor encontrará aspectos relevantes para a tomada de decisões quanto à avaliação, indicação, prescrição, concessão, adaptação, treinamento e manutenção no âmbito do SUS. Contudo, adotaremos abordagem mais integral e centrada na atividade e participação. Aspecto crucial para orientações cujo foco é o usuário, primando pela sua segurança e visando efetividade e integralidade do cuidado.

Portanto, a consulta ao presente guia não será mais direcionada por tipo de OPM, mas sim por atividade e participação em que tal OPM poderia auxiliar. Outra inovação é que as orientações para prescrição, confecção, concessão e acompanhamento serão abordadas de forma consolidada em um capítulo separado, dedicado a todos os elementos da TA. Essa nova estrutura permitirá uma visão mais abrangente e sistêmica, alinhada à perspectiva biopsicossocial da pessoa com deficiência.

Dando continuidade às orientações acerca dos dispositivos que compõem a sigla OPM, passaremos agora a detalhar cada um de seus elementos separadamente dentro deste capítulo. O objetivo é fornecer uma compreensão aprofundada para órteses, depois para próteses e por fim para os meios auxiliares de locomoção, direcionando a escolha por necessidades centrada na queixa de funcionalidade, discutida no capítulo

6. Iniciaremos então pelas órteses, explorando sua definição e informações relevantes para que o usuário do guia possa compreender como esse elemento de TA poderia contribuir para a autonomia e o bem-estar da pessoa com deficiência.

## Órteses

A etimologia de “órtese” remonta ao termo grego *orthos*, que significa direito, reto ou correto, refletindo a concepção inicial de um dispositivo externo aplicado a um ou mais segmentos do corpo com o objetivo de favorecer o alinhamento e a estabilidade, apoiando as funções neuromusculares relacionadas ao movimento e, conseqüentemente, a mobilidade de modo mais eficiente para a pessoa com deficiência.

Com o uso clínico e tecnológico das órteses ao longo do tempo, a definição evoluiu de uma noção restrita ao alinhamento de segmentos corporais e frequentemente associada apenas à imobilização ortopédica (como talas, fixadores e estabilizadores) para uma concepção mais abrangente, centrada na modificação da função e no suporte ao desempenho do corpo durante atividades.

Conforme preconizado pelas normas internacionais da ISO, a definição técnica mais precisa e ampla caracteriza uma órtese como um "dispositivo externo aplicado ao corpo e usado para modificar as características estruturais e funcionais dele", podendo alinhar, corrigir, suportar, proteger, facilitar ou restringir uma parte do corpo, bem como auxiliar o funcionamento da estrutura na qual o dispositivo atua. Essa definição reflete uma abordagem contemporânea que supera a simples estabilização mecânica, incorporando dispositivos dinâmicos e funcionais mais sofisticados, como órteses tornozelo-pé (AFO) articuladas que controlam o pé caído durante a marcha, ou órteses de mão com mecanismos elásticos que auxiliam a preensão.

Adicionalmente, na perspectiva biopsicossocial, as órteses transcendem a correção estrutural ao favorecerem atividade e participação, uma vez que podem atuar como facilitadores ambientais temporários ou permanentes. Nessa condição, contribuem para segurança e efetividade na execução de tarefas do cotidiano, apoiando independência, autonomia e participação social da pessoa com deficiência, com repercussões na qualidade de vida. Em síntese, este guia adota a definição da ISO por sua abrangência e aplicabilidade, reconhecendo a órtese como um dispositivo externo destinado a modificar características estruturais e funcionais de uma parte do corpo.

Paralelamente, a ISO 9999:2016 contextualiza a órtese dentro de um universo mais amplo de "produtos de apoio" já definido como TA, classificando-a na Classe 06 sob a denominação "produtos de apoio fixados ao corpo para suportar funções neuromusculares ou relacionadas ao movimento". Essa categorização a

distingue claramente das próteses (que substituem uma estrutura do corpo) e a posiciona como uma solução para melhorar a função.

A norma detalha ainda suas subcategorias segundo critérios topográficos – as classificando como órteses para coluna vertebral e cabeça, para membros superiores e inferiores –, bem como segundo critérios relacionados ao material em que as órteses são confeccionadas – as classificando como órteses com materiais de interface macia, considerando os componentes em contato direto com a pele.

Um exemplo elucidativo que demonstra a nuance dessa evolução conceitual é podermos incluir como órteses os óculos. Tecnicamente, eles se encaixam na definição ampla da ISO 8549-1, visto que são dispositivos externos aplicados ao corpo (cabeça) para modificar a função visual. No entanto, na classificação funcional da ISO 9999, os óculos não são categorizados como órtese, mas sim como um produto de apoio para ver (código 22 03 12), dentro da classe de produtos para comunicação e gestão de informação. Essa distinção evidencia que, embora a definição técnica seja abrangente, a categorização prática finda por prioriza o propósito das órteses nas funções neuromusculoesqueléticas e relacionadas ao movimento.

Na perspectiva ampliada, não só as órteses, como também as próteses (discutidas a seguir), incorporaram conceitos que as tornaram interfaces entre o ambiente o sistema nervoso. Estamos nos referindo às neuroórteses e neuropróteses. Uma neuroórtese (por exemplo, um marcapasso diafragmático que estimula o nervo frênico para auxiliar na respiração) atua suportando e melhorando uma função neuromuscular existente, mas deficiente. Já uma neuroprótese (por exemplo, um sistema que restaura a preensão da mão em indivíduos amputados) visa substituir uma função neuromusculoesquelética e relacionada ao movimento completamente perdida (no nível da mão, antebraço, braço ou membro superior como um todo).

Ambos os conceitos, ainda que distintos em seu propósito primário (suporte *versus* substituição), são categorizados sob a Classe 06 da ISO 9999, frequentemente no código 06 15 (Estimuladores neuromusculares funcionais e órteses híbridas), demonstrando a capacidade da normatização de incorporar inovações tecnológicas complexas sob a égide funcional da órtese.

É justamente nesse contexto de inovação e interface corpo-máquina que se insere o conceito tecnológico<sup>21</sup> de dispositivos assistidos por eletroestimulação funcional (*FES-assisted devices*), os quais serão detalhados na subseção neuroórteses e neuropróteses ao final deste capítulo. Estes dispositivos representam a materialização prática de como o conceito de órtese transcendeu definitivamente a noção de simples alinhamento mecânico para se tornar uma ferramenta dinâmica de modulação da

---

<sup>21</sup> Conceito tecnológico consiste em um princípio, ideia ou modelo inovador que fundamenta o desenvolvimento de novas tecnologias ou a significativa evolução das existentes.

função neuromusculoesqueléticas e relacionada ao movimento, com foco exclusivo na mobilidade.

Portanto, a definição atual de órtese é ao mesmo tempo técnica e funcional. Ela abarca um espectro diversificado de dispositivos, unificados pelo propósito de modificar ou auxiliar uma função corporal, mas é precisamente categorizada com base em seu desenho, localização e objetivo primário dentro de sistemas de classificação que visam à clareza para prescrição, codificação e reembolso no contexto da dispensação pelos serviços de saúde e do processo de reabilitação, expandido nesse guia para o contexto da atenção integral à saúde da pessoa com deficiência.

Em relação à função, são classificadas como estáticas, quando imobilizam, limitam ou posicionam as articulações, ou dinâmicas, quando são compostas por partes que promovem movimentação articular, neutralizam forças deformantes e auxiliam no fortalecimento da musculatura envolvida. Já em relação à confecção, podem ser pré-fabricadas (produzidas em série, disponíveis em tamanhos padronizados) ou submedida (cujo molde é elaborado a partir das características únicas do corpo da pessoa com deficiência).

Além dessas classificações, a organização dos dispositivos também tem sido tradicionalmente estruturada a partir de uma classificação topográfica, que os descreve conforme a região anatômica de aplicação, contemplando órteses destinadas aos membros inferiores, membros superiores e tronco, e detalhando-as de acordo com os diferentes segmentos corporais (Figura 30).

Embora essa forma de organização facilite a consulta e a identificação dos dispositivos segundo a área corporal em que serão utilizados, ela tende a privilegiar uma abordagem centrada no segmento anatômico, mais associada à lógica de prescrição e adaptação técnica. Nessa perspectiva, tal estrutura pode limitar análises orientadas pelas necessidades funcionais da pessoa, as quais se mostram mais alinhadas ao modelo biopsicossocial e à tomada de decisão baseada nas demandas de

funcionalidade e participação nas atividades cotidianas.



**Figura 25.** Ilustra a evolução a partir do início do século XX da Órteses, Próteses e Meios auxiliares de locomoção (OPM). **Fonte:** Imagem gerada por IA. (Essa figura precisa ser repensada e corrigida)

Seguindo as premissas teóricas do presente guia em abordagem centrada na pessoa com deficiência e não no dispositivo ou processo de concessão, a apresentação das órteses será orientada por uma nova perspectiva. Ao invés de uma categorização anatômica, as órteses serão abordadas a partir das necessidades humanas orientadas no capítulo de "Atividade e Participação", conforme proposto na CIF. Esse enfoque permite analisar como o dispositivo auxiliam o indivíduo a executar tarefas, engajar-se em ações e participar plenamente no ambiente em que está inserido, ressaltando o papel da órtese como uma ferramenta para a promoção da autonomia e da inclusão.

Diferente de uma apresentação meramente técnica por tipo de dispositivo, esta seção correlacionará as órteses diretamente às atividades e ao contexto de vida da pessoa com deficiência. Tal estrutura aprofunda a compreensão sobre como a órtese atua não apenas na correção ou no suporte físico, mas, principalmente, como uma ferramenta para capacitar o indivíduo a interagir com seu ambiente em que ele vive e, assim, ampliar sua participação social. Para auxiliar na interpretação dos códigos da CIF – utilizados nas tabelas de indicação de órteses –, descrevemos a seguir uma breve explicação da estrutura de codificação. Um código na CIF é iniciado por uma letra que designa o componente (por exemplo, "d" para Atividade e Participação, "b" para Funções do Corpo, "s" para Estruturas do Corpo, e "e" para Fatores Ambientais), seguida por uma sequência numérica que define a profundidade e detalhamento da descrição.

No componente Atividade e Participação da CIF, as categorias são organizadas em uma estrutura hierárquica de até quatro níveis, o que permite graduar a especificidade da informação. O primeiro nível corresponde ao capítulo (por exemplo, d1 para Aprendizagem e aplicação do conhecimento), enquanto o segundo e o terceiro níveis detalham conjuntos e subatividades (por exemplo, d450 para andar e d4500 para andar distâncias curtas), e o quarto nível, quando utilizado, oferece um ultradetalhamento. Para uma compreensão completa da lógica de codificação e de seus qualificadores, recomenda-se a leitura da CIF.

A Tabela 16 organiza a indicação de órteses para o capítulo d1 (Aprendizagem e aplicação do conhecimento), adotando uma lógica centrada na atividade-alvo e no desempenho funcional, e não apenas no segmento corporal. A estrutura hierarquiza os conjuntos do capítulo e suas atividades detalhadas, correlacionando-os com recursos classificados na ISO 9999 que também foram mencionadas no guia de 2019, de modo a apoiar uma prescrição orientada por funcionalidade e alinhada ao raciocínio clínico baseado na CIF.

No conjunto de Experiências sensoriais intencionais (d110–d129), que inclui atividades como observar (d110) e ouvir (d115), a indicação tende a priorizar recursos que favoreçam posicionamento do eixo corporal e alinhamento/estabilização de cabeça e pescoço, pois essas condições funcionais podem ser determinantes para sustentar fixação do olhar, orientação do campo visual e atenção auditiva durante situações de aprendizagem. Um exemplo prático é o de um estudante que perde o alinhamento cefálico ao longo da tarefa e passa a desviar o olhar ou reduzir a responsividade a estímulos auditivos; nesse contexto, a Tabela 16 permite justificar o uso de uma órtese voltada ao suporte do eixo corporal como facilitadora para manter a atenção necessária ao desempenho no d1.

O conjunto de Aprendizagem básica (d130–d159) abrange atividades como imitar (d130), ensaiar/repetir (d135), aprender a ler (d140), aprender a escrever (d145), aprender a calcular (d150) e adquirir competências (d155), incluindo níveis básicos e complexos. Ao considerar essas categorias, a análise funcional se beneficia quando avança além da descrição do “fazer” e incorpora barreiras e facilitadores do contexto, como demandas físicas da tarefa, organização do ambiente e exigências de permanência e repetição. Nesse cenário, a indicação de órteses é particularmente pertinente quando há necessidade de estabilização, alinhamento e suporte para reduzir o custo físico, aumentar segurança e favorecer eficiência; a Tabela 16 sintetiza os elementos que sustentam essa tomada de decisão, deixando para os capítulos 6 e 7 os fundamentos e o processo formal de avaliação, prescrição e acompanhamento.

Para evitar redundâncias, a aplicação da Tabela 16 pode ser apresentada por barreira funcional predominante, mantendo a nomenclatura do guia de 2019 e permitindo que uma mesma recomendação cubra diferentes códigos do d1. Quando a limitação principal é sustentar estabilidade do tronco em atividades prolongadas, uma indicação que frequentemente abrange simultaneamente leitura (d140), escrita (d145) e cálculo (d150) é a órtese para coluna vertebral (colete ortopédico), por favorecer alinhamento e suporte postural e reduzir oscilações que fragmentam a tarefa. Um exemplo prático é o de um estudante que compreende o conteúdo, mas perde alinhamento após poucos minutos e alterna apoios e pausas; nesse caso, a Tabela 16 permite enquadrar o colete como facilitador do desempenho no d1 ao ampliar o tempo útil de permanência na atividade.

Quando a barreira predominante está no posicionamento e estabilidade do membro superior, sobretudo em tarefas que exigem repetição e precisão, a indicação pode abranger tanto imitar (d130) e ensaiar/repetir (d135) quanto situações diretamente relacionadas à escrita em d145. Nessa condição, a órtese de membro superior do tipo tala (órtese estática de posicionamento) pode ser indicada como suporte para alinhamento segmentar e para tornar a posição funcional mais previsível durante a execução. Um exemplo prático é o de uma criança que tenta copiar letras e formas simples, mas apresenta oscilação de punho/mão e não consegue sustentar repetição suficiente para estabilizar o traçado; conforme a Tabela 16, a tala pode ser descrita como facilitadora para reduzir barreiras à prática e favorecer a continuidade do desempenho em d1.

Quando o desafio principal é sustentar posição funcional e estabilidade de membros inferiores para viabilizar participação em rotinas de aprendizagem em diferentes contextos, a indicação pode ser descrita como suporte à participação e ao engajamento contínuo, e não como um recurso circunscrito ao ambiente escolar. Nesses casos, a órtese cruropodálica (KAFO) pode ser indicada quando há necessidade de suporte joelho-tornozelo-pé para manter alinhamento e estabilidade suficientes para permanecer em posição funcional, realizar transições posturais e executar deslocamentos curtos. Um exemplo prático é o de um estudante que interrompe repetidamente a atividade porque não consegue sustentar postura com estabilidade e demanda ajuda para reorganizar-se; a Tabela 16 permite enquadrar a KAFO como recurso voltado à estabilidade global, ampliando oportunidades de participação nas tarefas do d1.

**Tabela 16.** Indicação de Órteses para Atividades de Aprendizagem e Aplicação do Conhecimento (d1).

1º nível	Conjuntos	Atividades e participações codificadas em 2º, 3º e 4º nível (quando houver)	Indicações
Aprendizagem e aplicação do conhecimento (d1)	Experiências sensoriais intencionais (d110-d129)	Observar (d110)	Órteses para posicionar eixo do corpo, alinhar e estabilizar pescoço e cabeça, facilitando fixação do olhar e percepção auditiva.
		Ouvir (d115)	
		Outras percepções sensoriais intencionais(d120)	
		Experiências sensoriais intencionais, outras especificadas e não especificadas (d129)	
		Imitar (d130)	
		Ensaiai (Repetir) (d135)	
		Aprender a ler (d140)	
		Aprender a escrever(d145)	
		Aprender a calcular (d150)	
		Adquirir competências (d155)	
	Aprendizagem básica (d130-d1-59)	Adquirir competências básicas (d1550)	Órteses para mãos e punho, proporcionando apoio para o punho e a mão, melhorando a preensão e a destreza necessárias para segurar lápis, canetas ou manipular objetos durante o aprendizado.
		Adquirir competências complexas (d1551)	
		Adquirir competências, outra especificada (d1558)	
		Adquirir competências, não especificada (d1559)	
		Aprendizagem básica, outra especificada e não especificada (d159)	
		Concentrar a atenção (d160)	
		Pensar (d163)	
		Ler (d166)	
		Escrever (d170)	
		Calcular (d172)	
Aplicação do conhecimento (d160-d179)	Resolver problemas (d175)	Órteses de tronco e posicionamento que auxiliem na manutenção de uma postura ergonômica e confortável, o que é essencial para a concentração e para a realização de atividades cognitivas e de escrita por períodos prolongados.	
	Resolver problemas simples (d1750)		
	Resolver problemas complexos (d1751)		
	Resolver problemas, outra especificada (d1758)		
	Resolver problemas, não especificada (d1759)		
	Tomar decisões (d177)		
	Aplicação de conhecimento, outra especificada (d179)		
Sem conjunto de códigos em 2º nível	Aprendizagem e aplicação de conhecimento, outras especificadas (d198)	Todas as indicações anteriores.	
	Aprendizagem e aplicação de conhecimento, não especificadas (d199)		

Síntese orientadora para a indicação de órteses no domínio d1 (Aprendizagem e aplicação do conhecimento) da CIF, relacionando demandas funcionais às principais finalidades do recurso (como estabilização, alinhamento e suporte) e a aspectos de avaliação, adaptação, treinamento e acompanhamento do uso, no contexto do cuidado centrado na pessoa. **Fonte:** Autores.

Com essa leitura, torna-se explícito que as indicações não devem ser interpretadas como “uma órtese para cada código CIF”, mas como exemplos de como a decisão pode ser estruturada por barreiras funcionais predominantes que atravessam diferentes atividades e contextos. Um exemplo típico ocorre quando limitações posturais impactam simultaneamente aprender a escrever (d145) e aprender a calcular (d150) não pelo entendimento das tarefas, mas pela incapacidade de sustentar alinhamento e controle por tempo suficiente; nesse caso, a própria lógica da Tabela 16 sustenta por que uma recomendação como a órtese para coluna vertebral (colete ortopédico) pode beneficiar mais de um conjunto de atividades do d1, mantendo o foco na funcionalidade e no contexto.

Na sequência, amplia-se o foco para as Tarefas e exigências gerais (d2), que envolvem ações como realizar uma única tarefa (d210), realizar tarefas múltiplas (d220), executar a rotina diária (d230) e lidar com o estresse e outras exigências psicológicas (d240). Nesse domínio, a órtese frequentemente atua como facilitadora quando as demandas se expressam como aumento do custo físico para manter-se engajado ao longo do dia, sobretudo por dificuldades de estabilidade, alinhamento e controle postural/segmentar, com repercussões na continuidade das tarefas, no ritmo e na tolerância às exigências do cotidiano. Assim, ainda que os objetivos funcionais mudem de “aprender” para “organizar, sustentar e executar”, as famílias de órteses descritas no guia de 2019 podem se repetir, pois o que varia é o contexto de desempenho e a função-alvo, e não necessariamente a natureza da barreira motora/postural subjacente.

Considerando que, ao avançarmos pelos capítulos da CIF de d1 a d9, muitas recomendações tendem a convergir por compartilharem barreiras funcionais semelhantes – como necessidade de estabilização, alinhamento e suporte postural/segmentar para sustentar o desempenho –, optou-se por não manter uma tabela específica para cada domínio além do exemplo detalhado apresentado na Tabela 16. Embora esse formato seja útil para mostrar a relação entre atividades e possibilidades de indicação, sua repetição ao longo de múltiplos capítulos tornaria a leitura menos fluida e mais exaustiva, sem necessariamente acrescentar novos elementos de decisão.

Por isso, a partir deste ponto, as recomendações passam a ser apresentadas de forma transversal e didática, por meio de uma matriz que organiza a indicação de órteses segundo a barreira funcional predominante, articulando-a aos capítulos d1–d9 e mantendo a nomenclatura técnica adotada no guia de 2019. A Tabela 17 consolida essa abordagem como um quadro de referência para consulta rápida, ao mesmo tempo em que prepara o terreno para o detalhamento de fundamentos e processos que serão aprofundados nos capítulos 6 e 7.

**Tabela 17.** Matriz transversal de indicação de órteses por barreira funcional predominante nas atividades descritas nos capítulos d1–d9 da CIF.

Barreira funcional predominante (transversal)	O que observar no desempenho (sinais rápidos)	Famílias de órteses (nomenclatura do guia 2019)	Domínios CIF (d1–d9) onde isso aparece com frequência	Exemplo de uso
Instabilidade/alinhamento insuficiente de tronco em tarefa sustentada	Perde alinhamento com o tempo, apoia-se para manter a posição, faz pausas por fadiga/desconforto	Órtese para coluna vertebral (colete ortopédico)	d1, d2, d3, d6, d8, d9	Durante estudo, conversação ou tarefa doméstica, o colete favorece permanência e reduz interrupções por oscilação postural
Controle/posicionamento inconsistente de membro superior para manipular, apontar, operar dispositivo ou escrever	Punho/mão variam de posição, preensão instável, baixa precisão, dificuldade para repetir ações	Órtese de membro superior do tipo tala (órtese estática de posicionamento)	d1, d2, d3, d6, d7, d8, d9	Ao usar materiais escolares ou dispositivo de comunicação, a tala aumenta previsibilidade do posicionamento e facilita a tarefa
Instabilidade de membros inferiores para manter posição funcional, transições posturais e deslocamentos curtos	Insegurança para ficar em pé, dificuldade em transferências, precisa de apoio frequente para manter alinhamento	Órtese cruropodálica (KAFO)	d2, d4, d5, d6, d8, d9	Em rotinas diárias e participação comunitária, a KAFO favorece estabilidade e amplia oportunidades de engajamento
Estabilidade cefálica/controle de cabeça e pescoço insuficientes para orientar olhar, atenção e interação	Dificuldade de sustentar cabeça alinhada, olhar não se mantém, atenção visual/auditiva flutua	Órteses para posicionamento/alinhamento do eixo corporal com estabilização de cabeça e pescoço	d1, d2, d3, d7, d8, d9	Em sala de aula ou em diálogo, estabilizar cabeça/pescoço facilita manter atenção e responder ao interlocutor
Dor/desconforto mecânico que reduz tolerância e continuidade em tarefas do dia	Interrompe tarefa por dor, evita atividades, piora ao sustentar postura ou repetir movimentos	Órtese para coluna vertebral (colete ortopédico) e/ou tala (órtese estática de posicionamento), conforme segmento envolvido	d1, d2, d4, d5, d6, d8, d9	Ao reduzir dor relacionada à posição/movimento, a órtese pode aumentar tempo de atividade e adesão à rotina
Exigência de estabilidade para coordenação de tarefas sociais e ocupacionais em tempo real	Perde desempenho em interações longas, reduz participação por fadiga, precisa de pausas para reorganizar postura	Colete ortopédico e/ou tala (órtese estática de posicionamento), conforme demanda principal	d3, d7, d8, d9	Em reuniões/atividades em grupo, suporte postural e/ou do membro superior ajuda a sustentar participação até o fim

Apresenta uma matriz de consulta rápida que organiza possibilidades de indicação de órteses a partir da barreira funcional predominante (por exemplo, necessidade de estabilização, alinhamento e suporte postural/segmentar), articulando essa lógica aos capítulos d1 a d9 da CIF. Esse formato reduz redundâncias entre domínios, mantém o foco na funcionalidade e no contexto de desempenho, e utiliza a nomenclatura técnica de órteses conforme o guia de 2019. **Fonte:** Autores.

Encerrada a apresentação das indicações de órteses orientadas pela CIF, com a Tabela 16 como exemplo detalhado e a Tabela 17 como síntese transversal por barreiras funcionais predominantes, fica estabelecido o princípio norteador desta seção. As recomendações devem refletir a relação entre tarefa, contexto e meta de participação, com uso consistente da nomenclatura técnica do guia de 2019. Essa organização permite que o leitor identifique padrões de decisão que se repetem entre capítulos, sem perder de vista que a prescrição, o treinamento, a adaptação e o acompanhamento dependem de avaliação individualizada e serão aprofundados nos capítulos 6 e 7.

No paradesporto, as órteses passam a ser discutidas sob um recorte específico, em que a demanda funcional não se limita a sustentar a participação no cotidiano, mas inclui também requisitos próprios do treinamento e da competição. Nesse contexto, uma órtese pode ser utilizada para favorecer estabilidade e alinhamento em alta demanda, apoiar o controle do gesto esportivo e contribuir para a prevenção de lesões em tarefas repetitivas e com maior carga, sem perder de vista que a elegibilidade e o modo de uso do equipamento devem ser compatíveis com as regras da modalidade e com critérios de equidade competitiva.

Com esse enquadramento, a subseção a seguir apresenta as órteses para o paradesporto como parte de um espectro de adaptações que vai da iniciação esportiva à alta performance, destacando o papel da personalização, do ajuste fino e da interface atleta–tecnologia assistiva para sustentar desempenho e segurança ao longo do tempo.

### **Órteses para o paradesporto**

O universo das adaptações paradesportivas constitui um espectro tecnológico que abrange desde soluções de baixa complexidade, destinadas à iniciação esportiva e à habilitação para o paradesporto<sup>22</sup>, até equipamentos de alta tecnologia projetados para maximizar o desempenho de atletas de elite. Esse ecossistema de inovação é rigidamente orientado por normas técnicas e regras específicas de cada modalidade, que buscam garantir um ambiente competitivo equitativo, seguro e que preserve a essência do esporte (Cutti et al., 2024a, 2024b).

---

<sup>22</sup> No contexto paradesportivo, é crucial distinguir os conceitos de "habilitar" e "reabilitar". A habilitação refere-se ao processo de ensino e aprendizagem das técnicas, táticas e gestos motores específicos de uma modalidade esportiva. Pressupõe-se que a pessoa com deficiência que inicia uma atividade paradesportiva já tenha passado por um processo de reabilitação prévio, relacionado à condição de saúde que originou sua deficiência, tendo alcançado um patamar funcional estável. Dessa forma, o objetivo não é reabilitá-la de sua deficiência de base, mas sim habilitá-la para a prática esportiva. Caso o atleta venha a sofrer uma lesão aguda decorrente da prática esportiva (ex.: luxação de ombro, tendinite, fratura por estresse), ele entrará em um novo e distinto processo de reabilitação voltado para essa nova condição de saúde adquirida, e não para a sua deficiência original.

Nesse cenário, as órteses passam a ser discutidas não apenas como recursos que viabilizam a participação, mas também como dispositivos que podem influenciar o desempenho e a segurança durante o treinamento e a competição, sempre dentro dos limites regulatórios estabelecidos.

Ainda que sucintamente, nesta subseção, o foco recai sobre órteses no contexto paradesportivo, entendidas como dispositivos destinados a modificar características funcionais de um segmento corporal existente, com vistas a favorecer estabilidade, alinhamento, controle e eficiência do gesto esportivo. Ao mesmo tempo, reconhece-se que o paradesporto envolve um conjunto amplo de tecnologias correlatas — como cadeiras esportivas, assentos especializados, blocos de partida e próteses esportivas — que compõem o ambiente de inovação e dialogam diretamente com as exigências técnicas das modalidades. Por essa razão, alguns exemplos de outras adaptações serão mencionados como parte do panorama tecnológico, sem substituir a discussão específica sobre órteses. À medida da necessidade, e sempre que couber no escopo das seções do capítulo 5, subseções destinadas a discutir tecnologia assistiva para o paradesporto também serão consideradas, de modo a manter coerência com o enfoque funcional e com as particularidades regulatórias e técnicas desse contexto.

Entre os exemplos diretamente relacionados a órteses, destacam-se inovações como órteses de mão personalizadas para o vôlei sentado, desenvolvidas por modelagem digital e impressão 3D, com o objetivo de facilitar acessibilidade, controle manual e manejo da bola, ao mesmo tempo em que buscam compatibilidade com exigências técnicas e de segurança da modalidade (Cutti et al., 2024a, 2024b; Migliore et al., 2021). Esse tipo de solução evidencia como a personalização e o ajuste fino da interface entre corpo e dispositivo podem ser determinantes para sustentar a funcionalidade esportiva, reduzir compensações e manter a tarefa dentro de parâmetros seguros.

Ao lado das órteses, o paradesporto também mobiliza uma variedade de adaptações que não são classificadas como órteses, mas que ajudam a compreender a lógica de projeto e uso de tecnologias no ambiente competitivo. Há estudos sobre o arremesso de peso para atletas em posição sentada, o desenvolvimento de assentos especializados para o Para remo (Severin et al., 2021) e o aprimoramento de equipamentos esportivos em diferentes modalidades. No caso das cadeiras de rodas esportivas e suas otimizações<sup>23</sup>, como em contextos relacionados ao tênis de mesa (Duvall et al., 2021) e esportes em cadeira de rodas de forma mais ampla (Cooper; De Luigi, 2014; De Luigi; Cooper, 2014; Perret, 2017), esses dispositivos serão retomados e aprofundados na seção específica deste guia dedicada a cadeiras de rodas, em que o tema poderá ser tratado com maior detalhamento técnico e funcional.

---

<sup>23</sup> A discussão de cadeira de rodas no paradesporto será discutida na seção 5.10.

Configurações específicas de blocos de partida para provas de velocidade (Taboga et al., 2014) e outras adaptações ilustram que o avanço tecnológico no paradesporto dialoga diretamente com o sistema de classificação esportiva, pois equipamentos e tecnologias assistivas podem influenciar a tarefa de estratificar condições heterogêneas em grupos competitivos justos (Costa et al., 2021; Neto; Lopes; Costa, 2017; Neto et al., 2022; Smith et al., 2021; Van der Slikke et al., 2018). Assim, a discussão sobre tecnologias no esporte adaptado não pode se restringir ao ganho de desempenho, devendo incorporar critérios de elegibilidade, equidade e integridade competitiva, além de parâmetros de segurança e conformidade com as regras da modalidade.

Para além do rendimento, a correta integração entre atleta e tecnologia assistiva é um pilar fundamental para a prevenção de lesões. Soluções personalizadas que garantam melhor ajuste, maior funcionalidade e redução da sobrecarga física minimizam riscos em modalidades de verão e inverno (Matsuwaka; Latzka, 2019; Oh; Johnson; Syrop, 2019). Com a evolução tecnológica, a integração desses equipamentos ao monitoramento do treinamento amplia seu papel na mitigação de riscos e na promoção do bem-estar, contribuindo para a sustentabilidade da carreira dos atletas e o crescimento do Paradesporto (Costa et al., 2021; Migliore et al., 2021; Neto et al., 2022). Nesse sentido, mesmo quando o foco recai sobre órteses, a análise precisa considerar a interação entre dispositivo, tarefa e carga de treinamento, bem como a necessidade de acompanhamento longitudinal.

Dentro desse ecossistema, as próteses esportivas merecem tratamento específico, pois não modificam apenas características funcionais de um segmento existente, mas realizam a substituição de uma parte do corpo, o que altera de modo substantivo a interface corpo-dispositivo e a distribuição de cargas. Por isso, a discussão sobre próteses, incluindo o papel crítico do encaixe e do alinhamento dinâmico para desempenho e segurança (Blauwet et al., 2016; Cutti et al., 2024a, 2024b; Migliore et al., 2021; Webborn; Van De Vliet, 2012), será aprofundada na subseção seguinte, mantendo coerência com a distinção proposta pela ISO 9999 e com a perspectiva biopsicossocial adotada ao longo deste guia.

## **Próteses**

A exemplo da introdução às órteses, iniciaremos pela análise etimológica da palavra “prótese”. Ela também tem origem em um radical grego, no caso a partir do termo *prósthesis*, que significa “adição”, “substituição”, ou “acréscimo”, no sentido de “colocar algo a mais” – apontando para o propósito principal desses dispositivos de substituir ou complementar uma estrutura do corpo humano, seja ela um membro, uma articulação, um órgão ou parte dele. Conforme já mencionado, a ISO 9999 diferencia próteses das órteses reforçando que a órtese busca modificar as características

funcionais de uma parte do corpo existente, enquanto a prótese tem como objetivo principal a substituição de uma parte do corpo ausente.

Também mencionamos que os avanços na interface corpo-máquina<sup>24</sup> e a influência do modelo biopsicossocial de atenção à saúde levaram ao surgimento de soluções mais complexas, como as neuropróteses. Elas exemplificam como a tecnologia assistiva transcende a dimensão de mera substituição (dimensão tecnológica médica do modelo ATDC, tabela 5), passando a interagir com o sistema nervoso do usuário, para restaurar uma função neuromusculoesquelética e relacionada ao movimento que assegura a mobilidade humana. Nesta seção, entretanto, as neuropróteses são mencionadas apenas como referência conceitual; a indicação discutida a seguir será dedicada às próteses externas, conforme o escopo do guia, e será orientada pela funcionalidade, pelas metas de atividade e participação e pelo contexto de vida do usuário.

Dada a característica das próteses de se configurarem como uma solução para a ausência de parte do corpo, que é resultado de um estado de adoecimento ou de um agente externo, adotaremos aqui a abordagem nosológica, cuja indicação estará centrada na condição de saúde da pessoa com deficiência. Ela permite uma organização clara e didática baseada na origem do comprometimento que levou à necessidade da substituição. Para fins didáticos, essa organização será apresentada de forma nosográfica, isto é, como uma descrição das principais classes de condições de saúde associadas à indicação de próteses. Ainda assim, essa classificação é apenas um ponto de partida e será articulada, ao longo da seção, às metas de funcionalidade, atividade e participação e ao contexto de vida da pessoa com deficiência, conforme a perspectiva biopsicossocial adotada neste guia.

Essa abordagem nosológica, embora complementar e não protagonista na perspectiva biopsicossocial do guia, é particularmente vantajosa para a discussão de recomendação de próteses. Ela facilita a comunicação interprofissional ao organizar a indicação com base na estrutura corporal ausente e na origem do comprometimento, como amputações por diabetes, traumatismos (ocasionados por acidentes, por exemplo) ou anomalias congênitas.

---

<sup>24</sup> Uma interface corpo-máquina é a área de contato ou o sistema de comunicação entre o corpo humano e um dispositivo tecnológico, como uma prótese ou órtese. Ela é fundamental para que o usuário possa controlar o dispositivo e receber retroalimentação sensorial, permitindo uma interação fluida e natural. No caso das neuropróteses, por exemplo, essa interface é mais complexa e avançada, pois se integra diretamente ao sistema nervoso para captar sinais neurais, interpretar a intenção do usuário e atuar na restauração da funcionalidade motora. A interface, portanto, é a ponte que permite que a tecnologia se torne uma extensão do corpo, potencializando a funcionalidade e a autonomia.

No entanto, a indicação nosográfica<sup>25</sup> é apenas o ponto de partida do processo de recomendação, que deve ser indissociável da abordagem biopsicossocial que norteia este guia. A escolha da prótese, mesmo que iniciada pela deficiência na estrutura e função do corpo, deve ser imediatamente correlacionada à queixa de funcionalidade decorrente da limitação de atividade e restrição de participação da pessoa com deficiência, considerando também os fatores ambientais e pessoais que modulam o desempenho e a participação.

Por exemplo, enquanto a abordagem nosológica orienta o tipo de prótese decorrente de amputação secundária a uma doença de base (amputação transtibial decorrente de complicações da diabetes), a recomendação final deve ser direcionada por metas definidas a partir da atividade que se deseja realizar (voltar a caminhar no bairro, praticar um esporte, dentre outras) e pela forma como a prótese favorecerá a participação social da pessoa com deficiência. Essa integração garante que a TA, embora aborde a dimensão tecnológica médica do modelo ATDC, favoreça as dimensões assistiva e universal do modelo, configurando uma ferramenta para promover a funcionalidade, a autonomia e a qualidade de vida.

No contexto da atenção integral à saúde da pessoa com deficiência, a necessidade de uma prótese representa um ponto da linha de cuidado oferecida pela Rede de Cuidado à Pessoa com Deficiência (RCPD) instituída no âmbito do SUS, em que uma função ou estrutura corporal, comprometida por um estado de adoecimento ou um agente externo, encontra uma alternativa ambiental na solução tecnológica.

As condições de saúde que levam a essa intervenção são variadas e complexas. Dentre elas, a doença vascular periférica, frequentemente associada ao diabetes mellitus, é uma das principais causas de amputações de membros inferiores, resultado da circulação sanguínea comprometida que leva à necrose dos tecidos. Nas Diretrizes de Atenção à Pessoa Amputada, do Ministério da Saúde, é descrito que cerca de 94% das amputações realizadas no SUS ocorreram em membros inferiores e que aproximadamente 80% das amputações de membros inferiores estão associadas à doença vascular periférica ou diabetes. Além disso, as neoplasias (cânceres ósseos e de tecidos moles) e infecções graves (como a osteomielite) podem exigir a remoção cirúrgica de um membro para conter a progressão da doença.

No campo dos agentes externos, o trauma (decorrente de acidentes de trânsito, acidentes de trabalho, ferimentos por arma de fogo ou explosões) é uma causa

---

<sup>25</sup> A nosografia é a parte da nosologia que se dedica à descrição sistemática e à classificação das doenças. Enquanto a nosologia é a ciência que estuda a classificação e a nomenclatura das doenças, a nosografia concentra-se no registro, na descrição e na ordenação dessas condições de saúde. Em um contexto clínico, a nosografia é a base para a criação de sistemas de codificação, como a Classificação Internacional de Doenças (CID), que permite organizar e descrever os estados de adoecimento de forma padronizada.

significativa de amputações. As Diretrizes também apontam a relevância das causas traumáticas, com destaque para acidentes de trânsito e ferimentos por arma de fogo. Por fim, as anomalias congênitas representam um estado de saúde em que o indivíduo já nasce com a ausência total ou parcial de um membro, como na agenesia ou deficiência de redução de membro.

A nosologia, nesse contexto, também se estende a órgãos e outras estruturas. Existem próteses para substituir órgãos internos, como válvulas cardíacas (em casos de estenose ou insuficiência valvar), próteses de quadril e joelho (para doenças degenerativas como a osteoartrite ou fraturas), implantes cocleares (para surdez neurossensorial profunda) e implantes dentários (para perdas dentárias causadas por cáries ou doenças periodontais).

No entanto, para os objetivos deste guia, a discussão sobre a indicação de próteses será focada exclusivamente em dispositivos protéticos externos, como os destinados à substituição de membros, sem aprofundar nas próteses cirúrgicas ou implantadas. Essa abordagem nosológica é fundamental para orientar a escolha do dispositivo mais adequado, mas será sempre articulada às metas de funcionalidade, atividade e participação, garantindo que a solução tecnológica corresponda de forma precisa à extensão da perda e ao contexto de vida da pessoa com deficiência.

No contexto da atenção integral à saúde da pessoa com deficiência, a necessidade de uma prótese deve ser compreendida como um ponto da linha de cuidado ofertada pela Rede de Cuidados à Pessoa com Deficiência (RCPD). Trata-se de uma resposta tecnológica a uma perda de estrutura corporal, decorrente de condição de saúde ou de agente externo, que precisa ser integrada ao acompanhamento longitudinal e ao suporte continuado ao uso. A recomendação, portanto, não se limita à seleção de componentes, mas se articula ao cuidado em rede e às metas de funcionalidade da pessoa com deficiência.

Embora a nosologia, no campo das próteses, também se estenda a órgãos e outras estruturas, este guia concentra a discussão na recomendação de dispositivos protéticos externos, em especial aqueles destinados à substituição de membros. Essa delimitação evita dispersão e permite aprofundar os elementos decisórios que sustentam a recomendação no cotidiano da reabilitação, mantendo o foco em funcionalidade, autonomia e participação social.

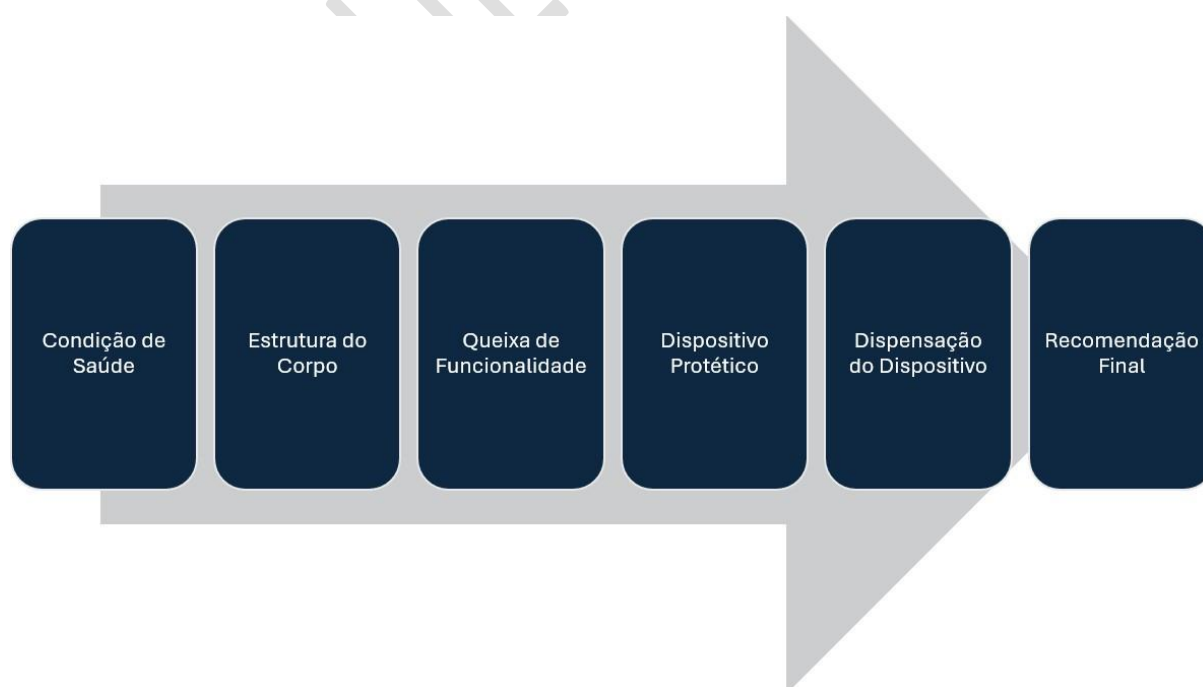
A organização apresentada nesta subseção prioriza a recomendação da prótese em si, sem detalhar, neste momento, procedimentos de avaliação e critérios de prescrição. A proposta é oferecer um encadeamento lógico para orientar a tomada de decisão, considerando a condição de saúde como ponto de partida, mas sem reduzir a recomendação ao diagnóstico. Ao longo do texto, a recomendação será sempre

reconectada às metas de atividade e participação, bem como aos fatores ambientais e pessoais que modulam o desempenho.

As condições de saúde que culminam na necessidade de próteses de membros inferiores são variadas e frequentemente envolvem processos vasculares e metabólicos, causas traumáticas, neoplasias, infecções graves ou condições congênitas. Nesta subseção, essas classes etiológicas cumprem função organizadora e didática, favorecendo a comunicação interprofissional e o entendimento do caminho que levou à perda. A recomendação, contudo, não se encerra na etiologia e deve ser orientada pelas necessidades funcionais concretas da pessoa com deficiência.

Para sistematizar o raciocínio e manter um exemplo consistente, o guia utiliza as amputações de membro inferior como referência aplicada. Essa escolha se justifica por demandar decisões sucessivas que articulam nível de perda, metas de mobilidade e seleção de componentes, além de dialogar com a realidade de oferta de cuidado no SUS. O objetivo é apresentar uma lógica de recomendação transferível a outros segmentos, preservando o mesmo princípio biopsicossocial.

A partir da identificação do segmento corporal a ser substituído, a recomendação envolve macrodecisões que precisam ser coerentes com o cotidiano da pessoa com deficiência (Figura 31). Entre elas, destacam-se a definição da arquitetura do sistema protético, a organização da interface com o membro residual e a seleção de componentes que influenciam estabilidade e eficiência do andar quando aplicável. Essas escolhas devem ser construídas a partir de metas funcionais, do ambiente em que a pessoa vive e circula, e das possibilidades de uso sustentado no dia a dia.



**Figura 26.** Fluxo sequencial para recomendação de próteses no guia. Fluxograma que organiza a recomendação protética a partir da condição de saúde e da estrutura corporal comprometida,

articulando-as à queixa de funcionalidade (atividade e participação), à seleção do dispositivo protético, ao momento de dispensação do dispositivo e à recomendação final orientada pelo contexto de vida da pessoa com deficiência. **Fonte:** Autores.

Independentemente da arquitetura escolhida, a interface corpo-máquina é determinante transversal para o sucesso de uso. Por isso, a recomendação deve considerar, desde o início, a necessidade de uma interface que promova conforto, segurança e controle, reduzindo riscos de lesões e favorecendo aderência ao uso. Quando a interface não é compatível com o membro residual e com as demandas cotidianas, a melhor seleção de componentes tende a não se traduzir em desempenho real.

A recomendação final deve correlacionar a deficiência na estrutura e função do corpo às limitações de atividade e restrições de participação relatadas pela pessoa com deficiência. Esse vínculo é fundamental para que a prótese responda ao que a pessoa precisa fazer em seu território, e não apenas ao que seria tecnicamente possível em condições ideais. Além disso, fatores ambientais e pessoais devem ser explicitamente considerados, porque modulam o desempenho, o padrão de uso e a participação social.

Quando integrada às metas de funcionalidade e ao contexto de vida, a recomendação protética transcende a dimensão de mera substituição. Assim, embora a prótese se relacione diretamente à dimensão tecnológica médica do modelo ATDC, seu uso deve favorecer também as dimensões assistiva e universal do modelo. Nesse sentido, o dispositivo passa a ser entendido como ferramenta para ampliar autonomia, promover participação e sustentar qualidade de vida.

Em situações em que as metas incluem esporte e atividades de maior demanda mecânica, pode ser necessário considerar soluções protéticas paradesportivas como recomendações específicas. Nesses casos, os requisitos de segurança, resposta dinâmica, absorção de impacto e controle diferem do uso cotidiano, e a recomendação precisa reconhecer essa particularidade sem transformá-la em referência geral. Ainda assim, o princípio permanece o mesmo, porque a recomendação deve partir das metas e do contexto, com clareza sobre o uso pretendido.

Em síntese, a subseção organiza a recomendação de próteses a partir de um ponto de partida nosográfico, mas consolida a decisão na funcionalidade, na participação e nos fatores contextuais, em alinhamento com a perspectiva biopsicossocial e com a organização do cuidado na RCPD. Essa estrutura permite ao leitor compreender como a condição de saúde se conecta às escolhas do dispositivo protético e como essas escolhas devem ser justificadas por metas concretas de vida. A seguir, o guia aprofunda a recomendação por grupos e componentes, mantendo o mesmo encadeamento lógico e didático. A tabela 18 organiza as recomendações de prescrição de próteses para membros inferiores.

CONSULTA PÚBLICA

**Tabela 18.** Recomendações de próteses externas de membro inferior (organização por condição de saúde, nível e objetivo funcional).

Condição de Saúde	Segmento do Corpo	Meta de Funcionalidade	Solução Protética	Observações
Doença vascular periférica ou diabetes mellitus	Transtibial / Transfemoral / Parcial de pé (quando aplicável)	Deambulação segura; deslocamento no território; autocuidado e atividades domésticas	Priorizar solução com interface tolerante a variações de volume e proteção cutânea; selecionar arquitetura (endo/exo) e componentes com foco em estabilidade e segurança; joelho protético quando aplicável; pé com estabilidade e absorção de impacto conforme meta	Dar ênfase a uso sustentado no cotidiano, integrando fatores ambientais (terreno, calçados, transporte) e pessoais; alinhar com capacidade de acompanhamento e manutenção na rede
Trauma (acidentes de trânsito/trabalho, arma de fogo, explosões)	Transtibial / Transfemoral / Desarticulações (joelho/quadril) conforme caso	Retorno a mobilidade comunitária; reintegração vocacional; atividades com maior variabilidade de velocidade	Arquitetura endoesquelética frequentemente favorece ajustes e modularidade; joelho protético com controle de balanço quando indicado; pés com resposta dinâmica quando metas exigirem maior eficiência	Considerar demandas do ambiente de trabalho e reintegração; planejar solução com viabilidade de ajustes e substituição de componentes ao longo do tempo
Neoplasias (tumores ósseos/tecidos moles)	Níveis variáveis; frequentemente proximais conforme extensão	Mobilidade com eficiência energética; segurança em transferências; participação social conforme tolerância	Selecionar solução que equilibre leveza, estabilidade e possibilidade de ajustes; escolher componentes visando reduzir gasto energético quando viável; joelho/pé conforme nível e metas	Articular recomendações a fadiga, dor e tolerância de uso; integrar barreiras ambientais e suporte social para uso consistente
Infecções graves (ex.: osteomielite) com necessidade de remoção cirúrgica	Variável; frequentemente transtibial/transfemoral	Uso progressivo e seguro; prevenção de complicações; retomada de deslocamentos essenciais	Dar prioridade à interface confortável e de baixo risco para pele/tecidos; arquitetura que permita ajustes frequentes; componentes que favoreçam estabilidade	Reconhecer oscilações do membro residual ao longo do tempo; alinhar recomendação com acesso a seguimento e manutenção na rede
Anomalias congênitas (agenesia/deficiência de redução)	Parciais de pé, transtibiais curtas ou outras apresentações	Mobilidade desde fases iniciais; participação escolar/social; atividades específicas conforme idade	Soluções modulares para acomodar crescimento e mudanças funcionais; componentes que favoreçam simetria, eficiência e adaptação ao contexto	Recomendação deve considerar evolução do uso ao longo do desenvolvimento e do ambiente; integrar escola, família e contexto comunitário
Meta específica: paradesporto (qualquer etiologia)	Qualquer nível (com exigências distintas)	Atividade esportiva definida (corrida, salto, quadra, etc.) e desempenho seguro	Considerar solução paradesportiva dedicada, com componentes específicos para demanda mecânica e segurança; manter solução cotidiana separada quando necessário	Tratar como uso particular e não referência geral; articular com metas, contexto e sustentabilidade de manutenção/seguimento

Construída com base na organização do guia de 2019 (lógica de OPM no SUS, cuidado em rede e foco na funcionalidade) e alinhada ao que revisamos no documento atual (nosologia/nosografia como ponto de partida, decisão final por funcionalidade/participação e contexto; sem entrar em avaliação/prescrição). **Fonte:** Autores.

A Tabela 18 organiza, de forma sintética, as recomendações de próteses externas de membros a partir de um encadeamento que parte da condição de saúde e do nível de perda, mas se consolida nas metas de atividade e participação e no contexto de vida da pessoa com deficiência. Seu objetivo é apoiar a comunicação interprofissional e favorecer decisões consistentes, permitindo que o leitor identifique rapidamente quais combinações de arquitetura do sistema, interface e componentes tendem a ser mais coerentes com diferentes perfis de uso. A tabela não substitui o raciocínio clínico nem descreve critérios de avaliação ou prescrição, mas oferece um mapa de referência para orientar a recomendação do dispositivo.

A lógica central da tabela é mostrar que a recomendação protética não decorre automaticamente da causa do estado de adoecimento ou trauma, mesmo quando a origem nosológica contribui para organizar o ponto de partida. Em vez disso, cada linha explicita como a recomendação deve ser justificada por necessidades direcionadas pela funcionalidade humana, como mobilidade no domicílio e no território, tolerância a pisos irregulares, velocidade de marcha, demandas ocupacionais e objetivos específicos como retorno a atividades físicas. Ao explicitar esse vínculo, a tabela reforça o princípio de que a prótese é um recurso de Tecnologia Assistiva voltado a ampliar desempenho e participação, e não apenas um substituto anatômico.

Outro ponto importante destacado pela tabela é que a recomendação precisa ser entendida como um conjunto coerente, e não como a simples escolha isolada de joelho, pé ou tipo de estrutura. A arquitetura do sistema, a interface corpo-máquina e os componentes distais são interdependentes, e sua adequação precisa considerar o ambiente, a previsibilidade de manutenção, a disponibilidade de acompanhamento e a capacidade de uso sustentado no cotidiano. Esse entendimento reduz o risco de recomendações tecnicamente sofisticadas, mas inviáveis na prática, seja por baixa tolerância ao uso, seja por barreiras contextuais.

Para preservar o escopo deste capítulo, a tabela apresenta recomendações em nível de decisão do dispositivo e não aborda protocolos de avaliação, critérios formais de prescrição, testes funcionais ou classificação de potencialidade. Esses elementos pertencem às etapas avaliativas e ao processo de prescrição e treinamento, que podem ser aprofundados em seções específicas do guia. Aqui, o foco é consolidar o raciocínio de recomendação como etapa que conecta perda estrutural, metas funcionais e contexto em uma proposta de solução tecnológica viável e justificável.

Em síntese, as recomendações de próteses apresentadas nesta subseção devem ser compreendidas como referências para estruturar a tomada de decisão e qualificar a comunicação interprofissional no cuidado em rede, mantendo como eixo a funcionalidade, a autonomia e a participação social da pessoa com deficiência. Na prática, recomenda-se verificar sistematicamente se a solução proposta responde às metas prioritárias da pessoa, é compatível com seu ambiente e sua rotina, e pode ser

sustentada pelas condições de seguimento e manutenção disponíveis. Com esse entendimento, a recomendação de próteses permanece alinhada à perspectiva biopsicossocial adotada neste guia e consolida a tecnologia assistiva como recurso para ampliar mobilidade e inclusão. A seguir, o guia avança para a recomendação de Meios Auxiliares de Locomoção, discutindo como diferentes dispositivos podem complementar ou, em alguns casos, substituir a prótese na promoção de deslocamento seguro e participação no território.

### **Meios Auxiliares de Locomoção**

Uma vez aprofundada a discussão sobre as órteses, compreendidas como elementos de TA que modificam as características funcionais de uma parte do corpo existente, e as próteses, como elementos que substituem uma estrutura, voltamos para os Meios Auxiliares de Locomoção. Estes dispositivos são projetados não para substituir ou modificar um membro diretamente, mas sim para potencializar a locomoção e a mobilidade, oferecendo suporte, estabilidade e segurança. A função dos meios auxiliares é essencial para promover a autonomia e a participação social da pessoa com deficiência.

A vasta variedade de possibilidade de indicações de meios auxiliares de locomoção abrange desde itens simples e de baixo custo, como bengalas e muletas, até dispositivos mais complexos e que exigem alta tecnologia. A indicação de cada um desses meios não se limita à condição de saúde (a abordagem nosológica que discutimos), mas se concentra principalmente na funcionalidade, nas atividades diárias e nos objetivos de participação do indivíduo. Portanto, a escolha do dispositivo mais adequado é um processo que integra a avaliação da capacidade e desempenho de marcha, do equilíbrio e da coordenação, sempre alinhado às necessidades para a mobilidade no ambiente do usuário. Há de se considerar também necessidades das funções e estruturas neuromusculoesqueléticas e relacionadas ao movimento, muitas vezes já sanadas pelas órteses e próteses.

Em documentos normativos internacionais de classificação de produtos assistivos, como a ISO 9999, os meios auxiliares de locomoção integram o conjunto de produtos assistivos voltados a apoiar a mobilidade pessoal e a marcha. No escopo deste guia, esses recursos serão apresentados como soluções de tecnologia assistiva que fornecem apoio suplementar durante o deslocamento, com o objetivo de ampliar segurança, estabilidade e autonomia, reduzindo risco de quedas e favorecendo participação social. Essa compreensão também é coerente com a organização do cuidado em rede no SUS, em que órteses, próteses e meios auxiliares de locomoção compõem um conjunto de recursos que devem ser recomendados de forma integrada ao acompanhamento da reabilitação.

Para facilitar a consulta, recomenda-se que o leitor utilize esta subseção a partir da necessidade funcional predominante, e não a partir do diagnóstico nosológico. Em termos práticos, o primeiro passo é identificar se o objetivo principal é aumentar estabilidade, reduzir carga em um membro inferior, superar medo de cair, viabilizar deslocamento em ambientes internos, enfrentar pisos irregulares no território, ou sustentar deambulação por distâncias maiores. Em seguida, o leitor deve buscar o dispositivo correspondente e verificar as orientações de uso seguro, ajuste e educação do usuário e cuidadores. Sempre que o meio auxiliar não entregar segurança e desempenho no ambiente real do usuário, deve-se considerar a mudança de dispositivo para um recurso com maior base de suporte, lembrando que a recomendação é dinâmica e pode exigir reavaliações. A Figura 32 apresenta um fluxograma de decisão que sintetiza esse percurso de consulta e orienta a escolha do meio auxiliar de locomoção conforme metas e contexto.



**Figura 27.** Fluxograma de consulta e recomendação de Meios Auxiliares de Locomoção (MAL). Fluxo de decisão para orientar a consulta ao guia e a recomendação de meios auxiliares de locomoção conforme objetivos funcionais, condições do ambiente e segurança na marcha, contemplando a escolha entre bengala, muletas, andador, cadeira de rodas e scooter, além da necessidade de educação para o uso e reavaliação periódica. **Fonte:** Autores.

Nesta subseção, a discussão se concentra na recomendação e nas orientações de uso de meios auxiliares de locomoção, sem aprofundar protocolos formais de avaliação e prescrição. Mesmo assim, serão descritos elementos mínimos que orientam a decisão e a segurança de uso, como estabilidade necessária, capacidade de coordenar a marcha com o dispositivo e habilidade de dividir a atenção durante o deslocamento. O objetivo é que o guia sirva como referência prática para qualificar a escolha do meio

auxiliar e orientar seu uso no cotidiano, com foco em autonomia, participação e prevenção de quedas.

### *Bengalas*

A bengala é um dispositivo auxiliar da marcha cujas principais funções são aumentar a base de suporte e proporcionar maior estabilidade ao usuário, reduzir a carga no membro inferior mais afetado e diminuir a sobrecarga em cerca de 20 a 25%, melhorar a estabilidade dinâmica, ajudar a prevenir quedas e aumentar a confiança ao caminhar. Em termos de recomendação, ela tende a ser mais adequada para usuários ativos e para ambientes com espaço restrito, permitindo maior agilidade e mobilidade quando comparada ao andador.

Esse elemento de TA é indicado especialmente em situações de instabilidade postural dinâmica, medo de cair, dor articular unilateral e amplitude de movimento do membro inferior reduzida. Em casos de comprometimento bilateral, deve-se avaliar qual lado é mais indicado para o uso, considerando as metas de mobilidade e as demandas do ambiente. Ainda assim, a bengala pressupõe que a pessoa apresente um nível mínimo de controle postural e capacidade de coordenação para incorporar o dispositivo à marcha de forma segura.

Recomenda-se que a bengala seja utilizada na mão oposta à perna afetada, pois isso ajuda a reduzir a sobrecarga nas articulações e na musculatura. A altura deve ser ajustada na linha do trocânter maior do fêmur, permitindo que o cotovelo fique levemente flexionado (entre 15° e 30°). Bengalas muito altas podem dificultar a transferência de peso e aumentar o risco de quedas. Durante a caminhada, a bengala deve avançar junto com a perna afetada, sem ultrapassar a ponta do pé. Para subir e descer escadas, é importante seguir a sequência correta de movimentos, a fim de garantir maior segurança..

A educação do usuário e de seus cuidadores é fundamental para o uso correto da bengala. É comum que usuários carreguem a bengala sem contato adequado com o solo, o que anula os benefícios do dispositivo e aumenta o risco de quedas. Além disso, a recomendação da bengala deve considerar a capacidade de equilíbrio, pois o usuário deve apresentar bom desempenho em equilíbrio semi-estático e estratégias reativas adequadas. Se o usuário não conseguir manter o equilíbrio ou realizar tarefas que envolvem controle postural compatível com o uso da bengala, ela pode não ser a melhor opção, e deve-se considerar um recurso com maior base de suporte, como o andador.

### *Andadores*

O andador é um dispositivo auxiliar de marcha projetado para proporcionar maior estabilidade e suporte a usuários que apresentam dificuldades de mobilidade. Ele é especialmente indicado para pessoas que têm fraqueza bilateral nos membros

inferiores, apresentam medo de cair ou possuem comprometimento significativo do equilíbrio e da marcha. Por ampliar substancialmente a base de suporte, o andador costuma ser uma opção preferível quando a segurança com dispositivos de apoio menor, como a bengala, não é suficiente para sustentar a marcha no ambiente real do usuário.

Esses dispositivos podem ser classificados em dois tipos principais. Os andadores fixos requerem que o usuário levante o dispositivo do chão a cada passo e são indicados para usuários que conseguem dividir sua atenção entre levantar o andador e caminhar, mantendo controle postural adequado. Já os andadores com rodas permitem um movimento mais fluido e são mais adequados para usuários com maior comprometimento físico e cognitivo; por serem mais fáceis de manobrar e exigirem menos esforço, tendem a ser preferíveis em ambientes internos e para distâncias curtas.

Quanto ao uso, o andador deve ser posicionado à frente do corpo do usuário, garantindo uma base de suporte estável, e o usuário deve evitar se aproximar demais do dispositivo, pois isso pode reduzir a base de suporte e aumentar o risco de quedas. A altura deve ser ajustada para que o usuário mantenha os cotovelos em um ângulo de 15° a 30° de flexão ao segurar as alças, já que um ajuste inadequado pode comprometer a postura e a eficácia do dispositivo. Ao caminhar, recomenda-se mover o andador para frente, colocar todos os pés do dispositivo no chão e só então dar o passo; para subir e descer degraus, também se deve seguir uma ordem específica para garantir segurança. A educação do usuário e cuidadores é essencial, enfatizando a importância de olhar para frente durante a marcha para manter equilíbrio e segurança.

A recomendação do andador deve considerar a capacidade de equilíbrio e, em particular, a habilidade do usuário de dividir a atenção entre as tarefas necessárias para o uso do dispositivo. Se o usuário não conseguir realizar simultaneamente as ações exigidas pelo andador fixo, recomenda-se o uso de um andador com rodas. A avaliação do desempenho deve incluir a capacidade de realizar tarefas que envolvem equilíbrio e controle postural, considerando que o andador fixo exige controle postural mais rigoroso do que o andador com rodas.

De modo geral, a prescrição adequada de dispositivos auxiliares de marcha, como andadores e bengalas, é crucial para garantir segurança e independência, especialmente em pessoas idosas. A escolha do dispositivo deve ser baseada em avaliação cuidadosa das capacidades físicas e cognitivas do usuário, considerando equilíbrio, controle postural e habilidade de dividir a atenção durante a marcha. O uso inadequado ou a escolha errada do dispositivo pode aumentar o risco de quedas, reforçando a necessidade de educação do usuário e cuidadores sobre o uso correto. A reavaliação periódica do dispositivo também é necessária para assegurar sua eficácia e segurança ao longo do tempo.

## *Muletas*

As muletas são meios auxiliares de locomoção utilizados para ampliar a base de suporte, aumentar a estabilidade e reduzir a carga em um ou ambos os membros inferiores, sendo especialmente úteis quando a necessidade de descarregar peso é maior do que aquela geralmente obtida com a bengala. Em comparação à bengala, as muletas tendem a oferecer maior potencial de descarga e controle, mas exigem maior coordenação e esforço dos membros superiores, além de maior atenção durante a marcha. Assim, sua recomendação deve considerar tanto a demanda física imposta ao usuário quanto a segurança no ambiente em que o deslocamento ocorrerá.

As muletas podem ser, de modo geral, axilares ou canadenses (antebraquiais). As muletas axilares oferecem suporte importante em fases iniciais de uso e em situações nas quais se busca maior estabilidade, mas podem gerar desconforto e riscos quando apoiadas inadequadamente na região axilar, além de dificultarem a mobilidade em ambientes muito restritos. As muletas canadenses, por sua vez, tendem a favorecer maior agilidade e liberdade de movimento, podendo ser melhor toleradas por usuários que conseguem sustentar parte do peso nos membros superiores com maior controle de punho e antebraço. Em ambos os casos, o objetivo funcional do usuário e o ambiente de uso devem orientar a escolha.

Para o uso seguro das muletas, o ajuste de altura é essencial para permitir apoio confortável e reduzir compensações posturais. De maneira geral, recomenda-se que o usuário mantenha os cotovelos com leve flexão ao segurar as empunhaduras e que a postura durante a marcha preserve alinhamento do tronco, evitando projeção excessiva para frente. Durante a marcha com muletas, o deslocamento deve ocorrer de forma coordenada com o(s) membro(s) inferior(es), respeitando a necessidade de descarregar peso conforme a limitação funcional e mantendo contato seguro das pontes com o solo para evitar escorregões. Como em outros dispositivos, a progressão em degraus requer sequência específica para segurança, considerando que subir e descer escadas é um dos cenários de maior risco para quedas.

A efetividade das muletas depende de treinamento e educação do usuário e, quando aplicável, de cuidadores, com ênfase em atenção ao terreno, uso de calçados adequados e inspeção periódica de pontes e apoios. O uso inadequado pode aumentar risco de queda e transferir sobrecarga para ombros, punhos e mãos, especialmente em usuários com fraqueza, dor ou limitações articulares em membros superiores. Por isso, a recomendação deve sempre ponderar se o dispositivo é

sustentável no cotidiano e se a pessoa consegue usá-lo com segurança em seu ambiente, ajustando a estratégia quando houver risco aumentado ou baixa aderência.

Além de bengalas, muletas e andadores, existem meios auxiliares de locomoção mais complexos, frequentemente associados a maior tecnologia e a contextos específicos de uso, como cadeiras de rodas, scooters e recursos motorizados. Esses dispositivos podem ser particularmente relevantes quando a marcha é insegura, energeticamente inviável para as distâncias necessárias no território, ou quando as limitações funcionais e ambientais tornam o uso de auxiliares de marcha insuficiente. Assim, a recomendação deve considerar que, em alguns casos, promover participação social pode significar oferecer um meio alternativo ao caminhar, preservando deslocamento seguro e autonomia em atividades diárias.

A recomendação de dispositivos mais complexos deve ser guiada por metas claras de mobilidade e participação, além de uma análise realista do ambiente de uso, como condições de acessibilidade do domicílio, presença de barreiras arquitetônicas, necessidade de transporte do dispositivo e espaço para manobra em ambientes internos. Também é importante considerar a capacidade do usuário de operar o recurso com segurança, a disponibilidade de suporte para manutenção e o potencial de uso sustentado ao longo do tempo. Mesmo sem detalhar prescrição, esse conjunto de critérios evita que soluções tecnicamente adequadas falhem por incompatibilidade com o cotidiano.

Por fim, recomenda-se compreender os meios auxiliares de locomoção como recursos que podem complementar órteses e próteses, ou, em alguns casos, substituí-las temporariamente, dependendo de objetivos, flutuações clínicas e demandas do ambiente. A seleção do dispositivo é dinâmica, e mudanças no desempenho, no equilíbrio, na força, na dor ou na exposição a diferentes ambientes podem exigir ajustes na recomendação. Por isso, reforça-se a importância da reavaliação periódica e da educação contínua do usuário e cuidadores, garantindo que o meio auxiliar permaneça eficaz e seguro.

A Tabela 19 consolida as principais recomendações e orientações de uso dos meios auxiliares de locomoção descritos nesta subseção, organizando objetivos funcionais, indicações, considerações de ambiente, alertas de segurança e pontos-chave para educação e reavaliação.

**Tabela 19.** Recomendações de próteses externas de membro inferior (organização por condição de saúde, nível e objetivo funcional).

MAL	Objetivo	Indicação	Perfil do usuário	Ambiente	Orientações	Reavaliação
Bengala	Aumentar base de suporte, maior estabilidade, reduzir carga no membro inferior (MI) mais afetado e diminuir sobrecarga em cerca de 20–25%, melhorar estabilidade dinâmica, prevenir quedas, aumentar confiança	Instabilidade postural dinâmica, medo de cair, dor articular unilateral, amplitude de movimento do MI reduzida	Usuários ativos com bom equilíbrio semi-estático e estratégias reativas; se não, considerar andador	Ambientes com espaço restrito	Posicionamento no membro superior oposto ao MI afetado; em comprometimento bilateral avaliar lado; ajuste de altura próxima ao trocânter maior, cotovelo 15°–30° flexão; bengala muito alta prejudica transferência de peso e aumenta risco de quedas; uso correto: bengala + MI contralateral avançam juntos; bengala não ultrapassar artelhos; degraus seguir ordem específica	A cada 6 meses ou com mudanças no equilíbrio
Andador	Suporte para fraqueza bilateral em membros inferiores (MMII), melhorar equilíbrio e marcha	Fraqueza bilateral em MMII, medo de cair, comprometimento significativo de equilíbrio e marcha	Comprometimento físico e cognitivo significativo; exige dividir atenção e controle postural adequado para tipo fixo	Ambientes internos e distâncias curtas	Tipos: fixo (levantar a cada passo) ou com rodas (movimento mais fluido); posicionar à frente, evitar aproximar demais; ajuste altura com cotovelo 15°–30°; mover andador, apoiar todos os pés e só então dar o passo; degraus seguir ordem específica; se não consegue dividir atenção com fixo, preferir rodas; fixo exige controle postural mais rigoroso	A cada 6 meses ou com piora no equilíbrio
Muletas (axilares e canadenses)	Aumentar base de suporte e reduzir carga nos membros inferiores; exigem coordenação e esforço de membros superiores (MMSS)	Necessidade de suporte adicional para locomoção, quando bengala ou andador não são suficientes	Usuários com coordenação motora preservada nos MMSS; atenção a sobrecarga de ombros/punhos	Ambientes variados, mas com cuidado em espaços apertados	Muletas axilares: evitar pressão excessiva nas axilas; canadenses (antebraquiais): apoio nos antebraços; ajuste de altura similar à bengala; ponteiras em bom estado para segurança; uso alternado com membros inferiores	A cada 3-6 meses ou com dor nos MMSS
Cadeira de rodas manual	Permitir locomoção quando marcha é insegura ou energeticamente inviável	Marcha insegura para distâncias necessárias; fadiga excessiva ao andar	Capacidade de propulsão manual com MMSS preservados; cognição para manobrar com segurança	Ambientes acessíveis, considerando barreiras arquitetônicas, espaço de manobra e transporte	Ajuste de assento e encosto para conforto; treinamento em propulsão e freadas; manutenção regular de rodas e freios	A cada 6-12 meses ou com mudanças na mobilidade
Cadeira de rodas motorizada	Locomoção independente para distâncias maiores quando propulsão manual é exaustiva	Comprometimento severo de força nos MMSS; necessidade de independência em ambientes maiores	Capacidade cognitiva para operar controles; visão e coordenação mínimas	Ambientes com acessibilidade para dispositivos motorizados; avaliar domicílio e transporte	Treinamento em controles joystick; ajuste ergonômico; bateria e manutenção essenciais	A cada 6 meses ou com falhas técnicas
Scooter	Mobilidade externa para distâncias médias quando cadeira de rodas não é ideal	Marcha inviável para atividades externas; necessidade de independência em trajetos maiores	Capacidade de montagem/desmontagem; cognição para navegação; força mínima nos MMSS	Ambientes externos com caminhos pavimentados; avaliar armazenamento e transporte	Ajuste de assento e controles; treinamento em aceleração e freadas; manutenção de bateria	A cada 6-12 meses ou com uso intensivo

Construída com base na organização do guia de 2019 (lógica de OPM no SUS, cuidado em rede e foco na funcionalidade) e alinhada ao que revisamos no documento atual (nosologia/nosografia como ponto de partida, decisão final por funcionalidade/participação e contexto; sem entrar em avaliação/prescrição).

**Fonte:** Autores.

Embora as cadeiras de rodas e os dispositivos motorizados também se enquadrem como Meios Auxiliares de Locomoção, sua recomendação envolve particularidades que extrapolam o escopo desta subseção, incluindo demandas de acessibilidade ambiental, manobrabilidade, transporte, manutenção e estratégias de uso no território. Por esse motivo, este guia os reconhece aqui como parte do conjunto de MAL, mas reserva um capítulo específico para aprofundar sua organização, recomendações e orientações de uso, garantindo maior detalhamento sem comprometer a objetividade desta seção.

### **5.10. Cadeiras de Rodas**

Uma vez explorados os meios auxiliares de locomoção que oferecem suporte e estabilidade para o deslocamento de pessoas com deficiência, discutiremos nesta seção sobre um dos elementos de TA mais amplamente utilizados no mundo: a cadeira de rodas. Estima-se que 70 milhões de pessoas necessitem de uma cadeira de rodas, mas apenas 5% a 15% da população tem acesso a um equipamento adequado à sua necessidade (World Health Organization, 2011). Segundo a Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência, fomentada pela ONU e da OMS, a meta de aquisição de uma cadeira de rodas personalizada requer atendimento às medidas do biotipo, necessidades posturais e funcionalidades do indivíduo, impactando fundamentalmente na reintegração social, econômica e na qualidade de vida da pessoa com deficiência (Berner et al., 2022; Consortium for Spinal Cord Medicine Member Organizations, 2005; World Health Organization, 2011).

Ao longo da seção, apresentaremos os diversos tipos de cadeiras de rodas, diferenciadas em suas estruturas: as do tipo em “X” ou monobloco, incluindo recursos mais avançados como os sistemas de inclinação (*tilt*) e reclínio. Ademais, serão detalhadas as cadeiras de rodas motorizadas e scooters. Por fim, detalharemos os dispositivos de suporte postural, essenciais para garantir conforto, segurança e otimização da estrutura e função neuromusculoesqueléticas e relacionada ao movimento, com vistas na capacidade e desempenho para a mobilidade, preparando o leitor para compreender como adequadamente indicar e prescrever uma cadeira de rodas, orientando a pessoa com deficiência quanto aos aspectos relacionados à concessão, adaptação, treinamento e manutenção do seu dispositivo no âmbito do SUS.

O leitor tomará conhecimento de que a prescrição de um dispositivo dessa natureza envolve um processo pautado na perspectiva do modelo biopsicossocial em abordagem individualizada e completamente centrada no usuário – considerando evidências clínicas, científicas e a experiência prévia do usuário com outros dispositivos. A indicação e a prescrição de uma cadeira de rodas é um processo abrangente que considera múltiplos fatores, que podem ser agrupados em diferentes classes. Os fatores relacionados ao usuário, como suas metas de atividade e participação, a

condição de saúde (incluindo idade, tempo e causa da condição), o estágio do processo de reabilitação, a mobilidade e a habilitação para esta mobilidade assistida por cadeira de rodas, são cruciais para a tomada de decisão. Em relação ao próprio dispositivo, a escolha leva em conta aspectos como o limite de massa corporal permitido, a possibilidade de ajustes para modificações antropométricas futuras, a durabilidade, a custo-efetividade e a segurança.

Ao longo da seção, discutiremos que fatores de suporte e manutenção também devem ser considerados, incluindo a duração da garantia e a disponibilidade de assistência técnica, que asseguram o uso contínuo e a longevidade do equipamento. Tais considerações asseguram uma indicação e prescrição acertada (Lukersmith; Radbron; Hopman, 2013a). Não diferente dos outros meios auxiliares de locomoção, a cadeira de rodas adequada varia ao longo das fases do ciclo de vida humano, considerando contextos de uso e rotinas e, os dispositivos de auxílio à mobilidade podem ser complementares. Segundo Smith et al. (2016), dentre aproximadamente 290 mil usuários canadenses de cadeiras de rodas acima de 15 anos (manual, motorizada e scooter), 20% possuíam mais de um dispositivo para favorecer sua mobilidade – em alguns casos sendo adequado a aquisição de mais de um dispositivo.

No processo de reabilitação, uma das propostas é proporcionar o conhecimento e a vivência dos dispositivos de mobilidade indicados, salientando as características positivas e negativas, a depender do usuário e do contexto. Desta maneira, é possível empoderar o indivíduo para participar do processo decisório de qual produto lhe permitirá melhor posicionamento, função e participação na sociedade (Lukersmith; Radbron; Hopman, 2013a). Como observado, a escolha da cadeira de rodas mais indicada parte da queixa de funcionalidade, completamente atrelada ao ambiente por onde a pessoa com deficiência pretende se locomover. Portanto, uma escolha pautada nos fatores contextuais tanto ambientais como pessoais deve ser uma decisão conjunta entre usuário e prescritor.

Além disso, o treinamento de habilidades com a cadeira de rodas aperfeiçoa a independência ao compor o processo de prescrição, incluindo habilidades específicas para ambientes internos e comunitários, considerando todas as possibilidades de desafios ambientais, destreza ao transitar por curvas, subida de rampas e meios-fios (Smith et al., 2016a). Após o recebimento do equipamento, o usuário ou acompanhante devem ser treinados para o uso seguro em todos os contextos, incluindo transporte (desmontagem, fechamento e transferência) e manutenção do dispositivo (Lukersmith; Radbron; Hopman, 2013b). Todos os envolvidos devem ser capacitados para realizar a higiene e manutenção adequadas, aumentando a vida útil do dispositivo. A seguir, apresentamos informações úteis organizadas por tipos de cadeira de rodas.

## **Cadeira de Rodas Manual**

A cadeira de rodas manual representa o tipo mais comum e essencial para usuários que possuem capacidade de autopropulsão ou contam com o auxílio de um acompanhante para proporcionar propulsão externa.

Em termos de cadeiras de rodas manuais, os modelos incluem as cadeiras com estrutura em X e as cadeiras com estrutura monobloco, com características, vantagens e desvantagens distintas às necessidades e corpos de cada usuário. Portanto, a escolha por um ou outro modelo deve considerar o biotipo do usuário, o ambiente de uso e as metas de atividade e participação almejadas, assegurando ao usuário suas necessidades de mobilidade, com conforto e segurança. A seguir detalharemos informações desses dois principais tipos de cadeiras de rodas manuais. A figura 33 mais uma análise comparativa entre os dois tipos.

### *Cadeira de rodas manuais com estrutura em X*

A cadeira de rodas com estrutura em X, como já mencionado, possui uma estrutura de tubos em "X" sob o assento. Quando fechada, os eixos se aproximam, tornando a cadeira mais fina, mantendo a altura do encosto. Por possuir mais material em sua estrutura, a cadeira em X é mais pesada e, devido ao maior número de articulações, necessita de manutenções mais frequentes para evitar instabilidade e aumentar a sua durabilidade ao longo do tempo e, conseqüentemente, dissipar menos energia na autopropulsão. No entanto, a flexibilidade da estrutura do quadro permite melhor adaptação a terrenos irregulares. No mercado nacional, as medidas de altura do encosto variam a cada 5 cm e a medida do comprimento do assento é mais restrita.

Geralmente, nesse modelo, o apoio de pé é rebatível e o pedal é giratório, favorecendo a transferência da posição sentada para em pé e permitindo uma autopropulsão com o pé. Existe modelo de cadeira de rodas manual em X com apoio de pé elevável que permite a alteração do ângulo do joelho ou do apoio para os pés em relação ao assento. Alguns apoios de pés articulam, ou seja, alongam-se enquanto estendem o joelho (Dicianno et al., 2015).

As principais características das cadeiras de rodas manuais com estrutura em X podem ser consultadas na figura 33 em um comparativo com as cadeiras em modelo monobloco que serão descritas a seguir. Por fim, o subtipo de cadeira manual com "duplo X" é indicada para usuários acima de 90 kg, pois possui uma estrutura reforçada. Existem modelos de cadeira de rodas com estrutura em duplo X, com encosto

reclinável, apoio de cabeça, apoio de pé elevável e roda posterior com eixo posteriorizado, oferecendo maior estabilidade – indicada para usuário com necessidade de maior suporte postural (geralmente cabeça e tronco), que necessitam reclinar constantemente o encosto e dependem de terceiros para propulsão

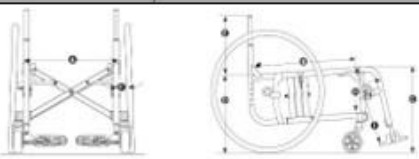
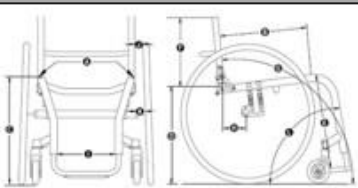
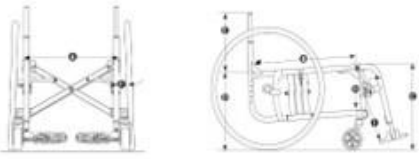
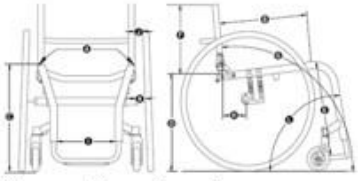
#### *Cadeira de rodas manuais com estrutura em monobloco*

Por sua vez, a cadeira de rodas manual com estrutura em monobloco, como o nome sugere, possui uma estrutura em bloco único. Quando fechada, o encosto abaixa sobre o assento, tornando uma estrutura mais baixa e mantendo a largura do assento. É essencial que as rodas posteriores sejam removíveis para facilitar o armazenamento e transporte do quadro em automóveis. A cadeira de rodas manual em bloco único é mais leve e resistente que a com estrutura em X, por possuir menos articulações, desta forma, possui menor necessidade de manutenção e maior durabilidade.

A principal característica deste modelo é a customização de praticamente todas as medidas dos seus componentes, adaptando-se perfeitamente ao usuário, se bem prescrita por profissional capacitado (Berner et al., 2022). A cadeira de rodas customizada é mais durável, custo efetiva, segura, confortável e funcional para o usuário. Além disso, esse modelo pode se tornar mais compacto, mais leve e possibilitar melhor posicionamento biomecânico para propulsão, mitigando os riscos de lesão em membros superiores por repetição de movimento (Berner et al., 2022; Boninger et al., 2005; Consortium for Spinal Cord Medicine Member Organizations, 2005).

As mesmas características observadas para a cadeira de rodas manual com estrutura em X pode ser comparada com a estrutura monobloco no quadro da figura 33. Existe uma vasta literatura sobre como especificar este modelo de cadeira de rodas e como o assunto é extenso, optou-se por não o descrever em detalhe neste item. Para usuários acima de 90Kg, o modelo monobloco deve possuir barras laterais na estrutura, para aumento da resistência e estabilidade do quadro, favorecendo a segurança e durabilidade do produto. A faixa etária que pode se beneficiar deste modelo é ampla, desde crianças a idosos (Berner et al., 2022).

A prescrição deste modelo é válida também para usuários com comprometimento de força muscular de membros superiores e tronco, pois por ser um dispositivo mais leve e biomecanicamente mais alinhado ao indivíduo, favorece a autopropulsão (Berner et al., 2022).

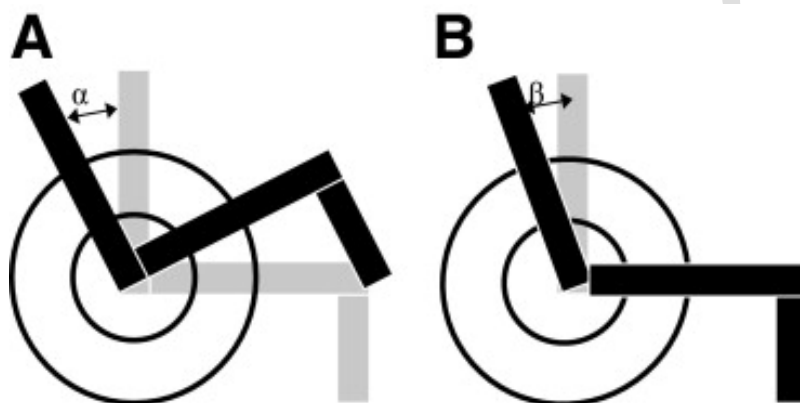
	<b>CR em X</b>	<b>CR monobloco</b>
<b>Estrutura aberta</b>	 <p><i>Obs: realizar um desenho sem nenhuma das medidas.</i></p>	 <p><i>Obs: realizar um desenho sem nenhuma das medidas.</i></p>
<b>Estrutura fechada</b>	<p><i>Obs: realizar um desenho com ela fechada, com as rodas.</i></p>	<p><i>Obs: realizar um desenho com ela fechada, sem as rodas.</i></p>
<b>Principais medidas de especificação</b>	 <p><i>Obs: realizar desenho com as medidas: A, B, F.</i></p>	 <p><i>Obs: realizar desenho com as medidas: A, B, C, D, E, F, G, H (excluir demais medidas).</i></p>
<b>Principais características</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estrutura mais flexível;</li> <li>• Maior necessidade de ajuste longitudinalmente;</li> <li>• Estrutura mais pesada;</li> <li>• Medidas mais restritas;</li> <li>• Quando fechada: mais fina, mas alta (altura do encosto);</li> <li>• Favorece passar de sentado para em pé e propulsão com pé, devido ao pedal giratório.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estrutura mais rígida;</li> <li>• Menor necessidade de ajuste longitudinalmente;</li> <li>• Estrutura mais leve;</li> <li>• Ampla gama de ajustes e configurações;</li> <li>• Quando fechada: mais baixa e larga (largura do quadril);</li> <li>• Mais leve para transporte no carro.</li> </ul>

CR: cadeira de rodas. Medidas: **A:** largura do assento. **B:** comprimento do assento. **C:** altura anterior do quadro. **D:** altura posterior do quadro. **E:** altura do apoio do pé. **F:** altura do encosto. **G:** ângulo de inclinação do encosto. **H:** distância do centro de gravidade.

**Figura 28.** Modelo de cadeira de rodas em X e monobloco, tipo de fechamento, principais medidas da prescrição e as principais características. **Fonte:** Criar figura com base no que está esboçado.

### Cadeira de rodas em estrutura monobloco com inclinação e reclíneo

A cadeira de rodas com estrutura monobloco pode oferecer recursos, como sistemas de inclinação (*tilt*) ou reclínio, que aprimoram as possibilidades de uso e o conforto da pessoa com deficiência. O sistema de *tilt* permite a alteração da orientação do ângulo do assento em relação ao solo, enquanto mantém um ângulo constante entre assento, encosto e apoio de pés. Já o reclínio permite inclinar o encosto para trás (e, em alguns casos, para frente) no plano sagital, alterando o ângulo entre o assento e o encosto, mas mantendo o assento em um ângulo constante em relação ao solo (Dicianno et al., 2015). Ambos os sistemas podem ser operados de forma manual ou motorizada, dependendo do modelo. A diferença entre *tilt* e reclínio pode ser observada na figura 34.



**Figura 29.** Diferença no tipo de angulação proporcionado pelo sistema de *tilt* (A) e reclínio (B). **Fonte:** (Jan et al., 2010).

Esses recursos são frequentemente necessários para o realinhamento da postura, proporcionando uma série de benefícios. Eles favorecem a estabilidade, melhoram a orientação visual, a fala e a deglutição, e auxiliam no controle da hipotensão postural e da respiração. Além disso, o *tilt* e o reclínio são cruciais para a redistribuição e o alívio da pressão, ajudando a prevenir danos como as lesões por pressão e contribuindo para o manejo de edema, espasticidade e contraturas. A combinação de *tilt* e reclínio se mostrou superior para o alívio de pressão, com estudos indicando que a combinação de 35° de *tilt* e 100° de reclínio ou 25° de *tilt* e 120° de reclínio são as mais eficazes para esse propósito (Dicianno et al., 2015).

Embora o *tilt* e o reclínio sejam benéficos para alguns usuários, precauções especiais devem ser tomadas, pois o reclínio isolado, por exemplo, pode aumentar o risco de lesões por cisalhamento. Além disso, o principal desafio associado a esse tipo de dispositivo é o transporte, já que o modelo monobloco com esses sistemas, geralmente, é composto por duas estruturas grandes (a base e a estrutura superior do assento), dificultando o armazenamento em veículos (Dicianno et al., 2015; Jan et al., 2010).

### Cadeira de Rodas e outros dispositivos motorizados

Esta seção explorará as características e indicações que inclui um sistema de propulsão motorizado e é controlado por meio de um joystick ou outros sistemas adaptados. Discutiremos aqui os diversos modelos disponíveis, contudo a relevância da avaliação de aspectos na estrutura e função do corpo, incluindo aspectos cognitivos, bem como os fatores contextuais pessoais e ambientais para um uso seguro serão discutidos no capítulo 6. Ademais, aspectos técnicos avançados, como a função de ajuste da posição vertical, que ampliam a participação social do usuário e outros serão abordados quando pertinentes.

As cadeiras de rodas motorizadas podem apresentar melhor desempenho no contexto domiciliar (interno) ou na comunidade (externo). Quando para uso externo são projetadas para mobilidade em ambientes comunitários, como ruas e calçadas, oferecendo robustez e estabilidade para terrenos irregulares e longas distâncias. A potência e a autonomia da bateria que gera energia ao motor são dimensionadas para deslocamentos maiores.

Por sua vez, às de uso interno foram desenvolvidas para ambientes e espaços mais restritos, como a própria residência do usuário. Caracterizam-se por seu chassi compacto, raio de giro reduzido e maior manobrabilidade para transpor portas, corredores e realizar manobras em espaços apertados. Incluem modelos portáteis, que podem ser facilmente desmontados para transporte, e modelos monobloco, que oferecem um chassi mais compacto e manobrabilidade superior. Geralmente possuem rodas de diâmetro menor e uma base de suporte mais curta, o que as torna menos estáveis em terrenos externos irregulares, mas altamente eficientes para o uso doméstico.

Além dessa dicotomia manual-motorizada, existe uma tecnologia híbrida: a Cadeira de Rodas com Sistema de Propulsão Assistida por Empurrão Ativado (PAPAW – *Power-Assisted Push-Activated Wheelchair*). Este dispositivo combina a estrutura de uma cadeira manual com um sistema motorizado que é acionado automaticamente quando o usuário empurra os aros de propulsão, amplificando o movimento e reduzindo significativamente o esforço físico requerido. É particularmente benéfico para usuários com força limitada nos membros superiores que desejam manter a autonomia da propulsão manual, para percursos longos ou terrenos inclinados ou para usuários com objetivo de facilitar prevenir lesões por esforço repetitivo. No entanto, o PAPAW possui penetração limitada no mercado brasileiro, principalmente devido ao alto custo de importação, complexidade técnica, falta de normatização específica e baixa divulgação entre prescritores e usuários.

Uma alternativa tecnológica para proporcionar mobilidade motorizada é o kit de motorização para cadeira de rodas manual, um conjunto de componentes projetados para transformar uma cadeira de rodas manual em uma motorizada, proporcionando maior independência na mobilidade comunitária do usuário (Figura X4). Geralmente,

esses kits incluem motor elétrico, bateria, controlador eletrônico, rodas motorizadas e sistema de controle, permitindo que a cadeira seja movida com menor esforço físico. Esse tipo de kit é principalmente indicado para dispositivo com estrutura monobloco, devido à maior firmeza, rigidez e estabilidade do quadro, que proporcionam maior segurança ao usuário. Existe uma grande diversidade de modelos com diferentes potências de motorização e tamanhos de roda – sendo que, geralmente, quanto maior a roda, melhor o desempenho em terreno irregular.

Essas classificações (uso interno, externo, híbrido e de conversão) ajudam a orientar a seleção do dispositivo mais apropriado para as necessidades específicas de mobilidade do usuário, considerando fatores como a frequência de uso, tipo de ambiente (interno e externo), capacidade cognitiva e de controle do usuário. A cadeira motorizada é um dispositivo que possui um sistema de propulsão motorizado, controlado pelo usuário ou acompanhante através de um joystick ou outros sistemas adaptados. Pode ser construída com estrutura em X ou monobloco. Atualmente, o mercado nacional também possui uma diversidade de modelos de monobloco compacta, que são mais leves e facilitam o transporte em automóvel, embora geralmente ofereçam menos possibilidades de customização nas medidas de assento e encosto. A potência e a autonomia da bateria das cadeiras motorizadas internas são dimensionadas para deslocamentos menores e mais frequentes, típicos do ambiente interno.

Elas podem ser indicadas para pessoas que apresentam dificuldade de autopropulsão da cadeira manual, mas também são modelos recomendados para pessoas com dificuldade de deambulação ou que desejam diminuir seu gasto energético no uso cotidiano, prevenindo ou atenuando lesões secundárias em membros superiores ou inferiores ou simplesmente agilizar sua mobilidade, seja no contexto domiciliar ou comunitário. As evidências científicas mostram que não há restrição de idade mínima ou máxima para uso de dispositivos motorizados (RESNA – Rehabilitation Engineering and Assistive Technology of North America, 2017; Smith et al., 2016b).

A prescrição de uma cadeira de rodas motorizada para crianças abaixo de 12 anos deve ser fundamentada em uma indicação clínica<sup>26</sup> ou funcional<sup>27</sup>, bem como no potencial de utilização do recurso pela criança (RESNA – Rehabilitation Engineering and Assistive Technology of North America, 2017). Entretanto, o usuário precisa ter nível de

---

<sup>26</sup> Refere-se à necessidade do dispositivo baseada no diagnóstico médico (nosológico e nosográfico), a partir das condições de saúde e objetivos terapêuticos. Por exemplo, uma criança com paralisia cerebral tetraplégica que não possui força para autopropulsão manual e apresenta alto risco de desenvolver deformidades musculoesqueléticas devido ao posicionamento inadequado.

<sup>27</sup> Refere-se à necessidade do dispositivo baseada na avaliação das deficiências na estrutura e função do corpo, na limitação de atividade e na restrição de participação da pessoa nas atividades diárias. Por exemplo, uma criança com distrofia muscular que, devido à fadiga precoce, não consegue percorrer distâncias significativas em casa ou na escola para acessar brinquedos, a lanchonete ou o banheiro, limitando sua participação e independência.

cognição, audição e visão suficiente (com ou sem dispositivos de auxílio) para conduzir com efetividade e segurança, de forma que possa prevenir e perceber situações que apresentem risco para si mesmo e para terceiros. Aspectos cognitivos a serem avaliados incluem: atenção (com especial cuidado para heminegligência), memória, praxia, orientação espacial e funções executivas (como resolução de problemas, senso crítico e tomada de decisões). Além disso, o contexto de vida deve permitir condições ambientais favoráveis para o manejo seguro do equipamento (Lukersmith; Radbron; Hopman, 2013b).

Convém destacar que há diversas possibilidades de acionamento das cadeiras de rodas motorizada além do joystick manual padrão que incluem interface de controle acionada com membro inferior, com o pescoço (cervical), controle mentoniano, bucal (soprar/sugar) e por varredura. Há ainda modelos que possuem função de ajuste da posição vertical integrada à base. Esta função permite que o usuário obtenha uma posição ortostática sem a necessidade de transferência do dispositivo, por meio de um sistema mecânico ou eletromecânico, manipulado por alavancas ou pelo controlador. Sistema adicional para alcançar a posição vertical totalmente em pé mais detalhados a seguir pode ser implementado na cadeira permitindo essa transferência a partir da posição sentada, ou por meio de mudanças graduais de ângulo. Este dispositivo permite que certos indivíduos aprimorem o alcance funcional e a participação nas atividades da vida diária e pode auxiliar nas estratégias de alívio de pressão (Dicianno et al., 2013).

Todavia, a posição ortostática pode não ser apropriada para todos. É imperativo que o usuário receba uma avaliação de um profissional qualificado, pois este dispositivo necessita de atenção especial quanto à avaliação cardiovascular (risco de hipotensão postural), ortopédica (risco de fratura e ossificação heterotópica) e de posicionamento (Dicianno et al., 2013). Além disso, é importante considerar que os modelos motorizados que possuem este sistema disponível no mercado nacional, possuem a estrutura da base próxima ao solo, o que pode limitar a mobilidade em terrenos irregulares, como os comumente encontrados no ambiente comunitário (por exemplo, calçadas desniveladas, ruas com paralelepípedos, acessos com rampas íngremes ou buracos).

Complementando os sistemas de mobilidade vertical previamente mencionados, outra adaptação disponível é o dispositivo de elevação de assento motorizado. Esse assento é utilizado por indivíduos que necessitam de uma alteração na altura para participar das atividades diárias em diversos ambientes e contextos (Schiappa et al., 2019). Os benefícios desse movimento vertical incluem favorecer a participação das pessoas em um mundo tridimensional, podem também favorecer a biomecânica de alcance e função com membros superiores; diminuir a posição hiperlordótica do pescoço; aumentar a segurança e a independência na transferência para alguns

usuários; melhorar a orientação visual e promover a comunicação (Schiappa et al., 2019).

O dispositivo motorizado bastante observado em locais públicos é a *scooter* – dispositivo de mobilidade motorizado já mencionado e projetado para fornecer deslocamento na posição sentada, com uma base do tipo plataforma que funciona tanto para apoio dos pés quanto como suporte estrutural para as rodas. A *scooter* possui sistema de assento estilo “capitão” e um guidão para controlar os movimentos e as funções de direção (Figura X3) (Lukersmith; Radbron; Hopman, 2013a; Waugh et al., 2013). Geralmente, a *scooter* é utilizada por pessoas que apresentam marcha independente para curtas distâncias e optam pelo equipamento para o deslocamento comunitário em médias e longas distâncias. O raio de giro da *scooter* é maior do que o de cadeiras de rodas motorizadas. Dessa forma, este dispositivo não é indicado para ambientes restritos, como uso domiciliar (Smith et al., 2016a).

Existem *scooters* de 3 ou 4 rodas. A *scooter* de 3 rodas geralmente é mais compacta, possui melhor manobrabilidade e menor estabilidade, sendo mais indicada para ambiente interno. Já a *scooter* de 4 rodas geralmente é mais robusta, apresenta menor manobrabilidade e maior estabilidade, apresentando melhor desempenho no terreno externo. Um ponto de atenção no momento da escolha do equipamento é o tamanho da roda e a altura do solo à base do equipamento. Quanto maior a roda e a altura do solo, melhor o desempenho em terreno externo e acidentado.

### **Suporte Postural para Cadeira de Rodas**

Alguns sistemas de suporte do corpo precisam ser discutidos dada a sua importante finalidade de apoiar diretamente ou conter o corpo do usuário em um produto de mobilidade com rodas ou qualquer outro produto de posicionamento destinado a ser utilizado em posição sentada, deitada ou em pé (Crane et al., 2020). Os sistemas de suporte dizem respeito a qualquer item, ferramenta, peça ou conjunto de acessórios, adquiridos comercialmente, modificados ou feitos sob medida, que promovam a otimização das tarefas realizadas em diversas posturas.

A adequação postural na cadeira de rodas, obtida por meio do uso de sistemas de suporte, é fundamental para promover o alinhamento corporal e o conforto, favorecer funções como a deglutição e a respiração, aliviar quadros algícos, prevenir a instalação de deformidades ou acomodar deformidades já estruturadas. Adicionalmente, otimiza a mobilidade do usuário e suas funções diárias, prevenindo complicações secundárias ao uso prolongado da cadeira de rodas – como sobrecargas articulares e lesão por pressão –, minimiza o risco de quedas e favorece a interação com o meio e a participação social.

O uso de “dispositivo de suporte postural” para pessoas que utilizam cadeiras de rodas é bem documentado na literatura. Uma avaliação clínica abrangente das necessidades de *seating* (posicionamento sentado) e mobilidade é essencial para garantir que os apoios mais apropriados sejam utilizados com a intenção de alcançar a posição corporal e a função adequadas, a fim de minimizar o uso de apoios secundários o máximo possível (Crane et al., 2020).

Os “sistemas de assento” fornecem suporte postural e estabilidade, permitindo melhor função e minimizando o risco de complicações secundárias, como lesão por pressão e contraturas (Crane et al., 2020). Já os “suportes” são usados para alcançar uma posição ou postura muito específica de uma parte do corpo, além de minimizar a migração em uma direção específica. Essas intervenções podem incluir, mas não se limitam ao manejo de contraturas, de tônus muscular ou controle da dor, podendo também auxiliar no manejo de questões comportamentais ou busca sensorial. Todas as nomenclaturas são muito bem padronizadas e definidas no *Glossary of Wheelchair Terms and Definitions* (2011, documento referência mundial, subsidiado pela *Paralyzed Veterans of America (PVA) Education Foundation*).

Vale ressaltar que, no momento da prescrição da cadeira de rodas, é imperativo considerar, nas mensurações do dispositivo, quais sistemas de suporte postural serão utilizados – pois cada tipo diferente de dispositivo possui medidas específicas. A integração entre todas as interfaces (usuário *versus* cadeira de rodas *versus* almofada *versus* encosto *versus* outros) é dependente da adequada prescrição da cadeira de rodas para um bom posicionamento e função. A participação ativa do usuário no processo de especificação do modelo da cadeira de rodas e dos tipos de acessórios que irão compor as adaptações para adequação postural é fundamental para garantir que suas necessidades e preferências individuais sejam atendidas.

Como o tema é extenso, a proposta deste item é abordar somente os principais sistemas posturais para cadeira de rodas. Iniciaremos pelos dispositivos primários e depois os secundários.

#### *Suporte postural primário*

Os dispositivos de suporte postural “primários” são aqueles componentes principais de suporte de peso na cadeira de rodas, isto é, almofada, encosto, apoio de cabeça, de braço e de pé (Crane et al., 2020). Ao posicionar um indivíduo, o princípio geral de primeiro estabilizar a pelve e, somente em seguida, as extremidades inferiores, o tronco, a cabeça e as extremidades superiores, deve ser considerado. Se o indivíduo apresentar deformidade móvel (reduzível) é importante promover uma posição mais neutra e alinhada possível da pelve (caso não prejudique a função do tronco/cervical/membros superiores/inferiores). Caso apresente postura fixa da pelve, como inclinação pélvica decorrente de escoliose, a deformidade deve ser aceita para permitir um melhor

equilíbrio do tronco para a execução das atividades da vida diária (Paralyzed Veterans of America Consortium for Spinal Cord Medicine, 2005).

Quando um indivíduo está sentado, o peso do corpo é suportado por uma área de superfície relativamente pequena (ou seja, nádegas, coxas e pés), o que acarreta pressões relativamente altas, combinadas com oportunidades limitadas para redistribuir o peso corporal para outros locais anatômicos. Isso aumenta o risco de lesões por pressão, particularmente nas tuberosidades isquiáticas, com a permanência prolongada na posição sentada. Além disso, com a inclinação posterior da pelve em uma posição sentada, há um aumento nas forças de cisalhamento, o que aumenta o risco de lesão por pressão no sacro e cóccix. Assim, almofadas de posicionamento são dispositivos que auxiliam a modificar ou acomodar a postura sentada, auxiliam no gerenciamento da integridade dos tecidos, proporcionam conforto e/ou aprimoram a função (Crane et al., 2020).

Iniciando pelas almofadas de posicionamento, elas podem ser confeccionadas em uma variedade de materiais – espuma, ar, gel, híbrida, entre outros materiais e diferentes contornos (apoio de trocânter, alívio com sacro/cóccix, entre outros). Cada componente possui características específicas, por isso, no momento da prescrição devem ser avaliadas as necessidades individuais e conhecer as propriedades dos materiais, para escolha do dispositivo mais adequado (Brienza et al., 2010; Regan et al., 2009). Para auxiliar na compreensão das propriedades fundamentais das almofadas, a Tabela 20 resume as principais características a serem consideradas, como dureza, envelopamento, imersão e capacidade de redistribuição de pressão.

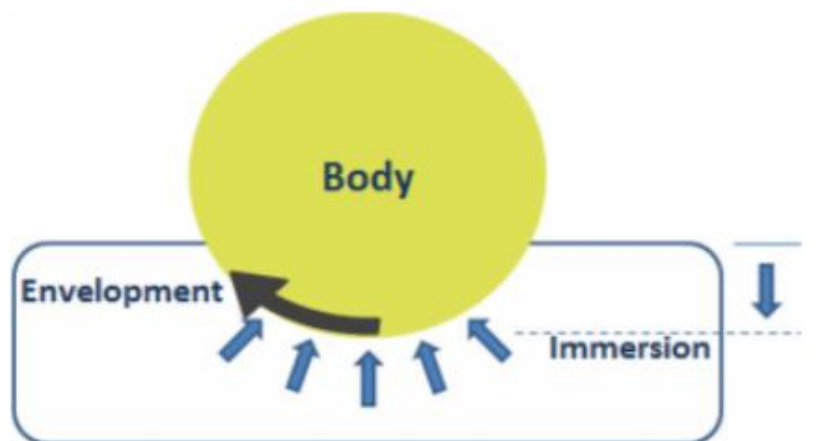
**Tabela 20.** Características dos componentes das almofadas.

Característica	Definição
Dureza	Grau de firmeza de um material pela medição de sua resposta à força-deformação (Deflexão de Força de Indentação).
Envelopamento	Capacidade de uma superfície de suporte de se ajustar ou moldar em torno das irregularidades do corpo.
Imersão	Profundidade de penetração (afundamento) em uma superfície de suporte.
Amortecimento	Capacidade de amolecer no impacto.
Redistribuição de pressão	Capacidade de uma superfície de suporte de distribuir a carga sobre as áreas de contato do corpo.
Microclima	Definido como a temperatura e umidade em um local específico.
Fadiga	Capacidade reduzida de uma superfície ou de seus componentes de desempenharem conforme especificado. Essa alteração pode ser resultado de uso intencional ou não intencional e/ou exposição prolongada a forças químicas, térmicas ou físicas.
Expectativa de vida	Período definido durante o qual um produto é capaz de cumprir de forma eficaz seu propósito designado.

**Fonte:** (Crane et al., 2020; Moseley et al., [S.d.]; Stone et al., 2015).

Características como imersão e envelopamento, representadas na Figura 35, são indicativas do potencial de distribuição de carga de uma almofada. Assim, quanto maior a imersão e o envelopamento, melhor a distribuição da pressão. No entanto, esse

benefício pode gerar uma dificuldade de reposicionamento ou certa instabilidade para o usuário na cadeira de rodas (Moseley et al., [S.d.]; Stone et al., 2015). Por outro lado, se a almofada resultar em um alto pico de pressão nas regiões isquiática e/ou sacra, o risco para incidência de lesão por pressão pode aumentar significativamente.



**Figura 30.** Característica da imersão e envolvimento das almofadas de posicionamento. **Fonte:** (Stone et al., 2015)

Entre as características, o controle do microclima (temperatura e umidade) merece atenção. A fisiologia associada à regulação da temperatura da pele através da transpiração, seu impacto na taxa metabólica, bem como a diminuição das propriedades mecânicas da pele em condições de alta umidade, são fatores bem pesquisados que influenciam o desenvolvimento de lesões por pressão. A capacidade de uma almofada de manter uma temperatura mais baixa e uma umidade adequada na interface com a pele pode ser uma estratégia eficaz para manter a homeostase, reduzir as forças de fricção e, assim, preservar a integridade cutânea (Moseley et al., [S.d.]; Stone et al., 2015).





Após a análise das propriedades das almofadas, é fundamental abordar aspectos práticos de seleção, prescrição e uso. Em primeiro lugar, é crucial contraindicar o uso de almofadas em forma de anel ou “rosca” para posicionamento, pois as bordas desses dispositivos criam áreas de alta pressão que podem danificar os tecidos, prejudicar a circulação e causar edema (“CLINICAL PRACTICE GUIDELINE SEATING © NPIAP/EPUAP/PPPIA 1 PREVENTING PRESSURE INJURIES IN SEATED INDIVIDUALS Suggested Citation”, [S.d.]).

É importante considerar não somente as características da almofada, mas também as da capa que a reveste, pois estas influenciam diretamente no posicionamento e no microclima. Sempre que possível, deve-se selecionar uma capa elástica e respirável, que se ajuste de forma adequada ao produto e seja capaz de se conformar aos

contornos do corpo, possua propriedades de redução da força de cisalhamento e permita a troca de ar para minimizar a temperatura e a umidade na interface com as nádegas. A figura 36 apresenta materiais comuns em almofadas e posicionamentos.

## Infográfico: Materiais Comuns em Almofadas de Posicionamento

Materiais Mais Utilizado para Confeção de Almofadas

1. Espuma	2. Gel/Fluido	3. Ar	4. Híbrida
<p><b>Estrutura:</b> Material celular flexível, múltiplos componentes</p> <p><b>Características Principais:</b> Mais comum, entum, esculôpiel, melhor custo</p> <p><b>Função:</b> Durabilidade, higiene, aumento da temperatura</p> <p><b>Desacios:</b> Redistribuição de pressão</p> <p><b>Desacios:</b> Durabilidade limitada, aumento da temperatura</p>	  <p><b>Estrutura:</b> Sistema semissólido, elástico</p> <p><b>Função:</b> Boa redução de plástico, varia de duro a suave</p> <p><b>Função:</b> Boa redução de pressão, excelente estabilidade</p> <p><b>Desacios:</b> Aumento de perda de peso, regarzinção frequente</p>	<p><b>Ar (Células de Ar/Gomos)</b></p>  <p><b>Estrutura:</b> Superfície com fluxo ar/células ar</p> <p><b>Vantagens:</b> Excelente redução de pressão, imersão, envelopamento, microclima, higiene, leves, leves</p> <p><b>Desacios:</b> Calibragem, risco de vazamentos/furos, (tronco, membros superiores)</p>	<p><b>Estrutura:</b> Mistura dos materiais acima</p>  <p><b>Estrutura:</b> Mistura dos melhores materiais acima</p> <p><b>Exemplos:</b> Espuma + Gel/Fluido, Espuma + Ar</p>

### Implicações na Distribuição de Pressão



**Distribuição Ideal:** Maior imersão/envelopamento = pressão



**Risco:** Alto pico de pressão

**Risco:** Alto pico de pressão = lesão por pressão



**Dilema:** Maior imersão/envelopamento pode gerar dificuldade de reposicionamento/instabilidade

Este infográfico sintetiza as informações e características dos materiais de superfície de suporte mais usados para almofadas

**Figura 31.** Autores. Infográfico gerado por IA. Precisa de revisão. Revisar figuras e erros ortográficos.

Tipo de superfície	Características
<i>Espuma</i>	<p><b>Estrutura:</b> material celular flexível, frequentemente incorporado com múltiplos componentes com características diferentes, que trabalham de forma reativa para proporcionar redistribuição de pressão, espalhando a carga por toda a área de interface com o usuário.</p> <p><b>Função:</b> são as mais encontradas no mercado nacional, podem ser esculpidas em diferentes formatos, densidade diferentes de espumas e é o modelo com melhor custo.</p> <p><b>Desafios:</b> durabilidade, higiene do produto e o aumento da temperatura.</p>
<i>Gel/fluido</i>	<p><b>Estrutura:</b> sistema semissólido que consiste em uma rede de agregados sólidos, dispersões coloidais ou polímeros, que podem exibir propriedades elásticas. Os géis podem variar de duros a suaves.</p> <p><b>Função:</b> possibilitam boa redução de pressão e excelente estabilidade para o usuário.</p> <p><b>Desafios:</b> pode agregar mais peso ao sistema de posicionamento e existe necessidade de reorganizar com frequência o gel no compartimento.</p>
<i>Ar</i>	<p><b>Estrutura:</b> superfície de suporte que utiliza um fluxo de ar/célula de ar para auxiliar no gerenciamento do calor e da umidade (microclima) da pele.</p> <p><b>Função:</b> almofadas com gomo de ar possibilitam excelente redução de pressão (devido a ótima imersão e ao envelopamento), favorece o microclima e higiene do produto e são leves.</p> <p><b>Desafios:</b> para alguns usuários, pode gerar certa instabilidade de tronco/função de membros superiores e serem mais desafiadora para utilizar a tábua para a transferência. Além disso, existe necessidade de verificar com frequência se a calibragem do ar está adequada e merecem maior cuidado para risco de rasgos ou furos.</p>
<i>Híbrida</i>	<p>Mistura de materiais acima, que seja espuma e gel/fluido ou espuma e ar.</p>

**Figura 32.** Materiais mais utilizados. Precisa de revisão. Revisar figuras e erros ortográficos. **Fonte:** (Regan et al., 2009).

Caso necessário e disponível, poderá ser utilizado um equipamento de mapeamento de pressão para melhor avaliar e prescrever a almofada de posicionamento, utilizando-se este recurso também como meio educativo para demonstrar estratégias de alívio de pressão ao usuário ou acompanhante, visando prevenir úlceras por pressão. Os materiais mais utilizados podem ser consultados na figura 37.

As almofadas de proteção da pele são projetadas especificamente para manter a integridade dos tecidos, reduzir a pressão sobre proeminências ósseas, acomodar deformidades ortopédicas por meio da imersão, envolver irregularidades na interface de assento para reduzir picos de pressão e regular a dissipação de calor e umidade. É crucial ressaltar, no entanto, que elas não podem compensar sozinhas a violação dos princípios básicos da mecânica corporal no ajuste da cadeira de rodas, nem a associação de outros fatores que auxiliam a desencadear lesão por pressão. No que se trata da escolha de almofadas, a figura 38 aponta oito considerações a serem seguidas.



**Figura 33.** Autores. Infográfico gerado por IA. Precisa de revisão. **Fonte:** (“CLINICAL PRACTICE GUIDELINE SEATING © NPIAP/EPUAP/PPPIA 1 PREVENTING PRESSURE INJURIES IN SEATED INDIVIDUALS Suggested Citation”, [S.d.]).

A escolha da almofada para cadeira de rodas é particularmente crítica para indivíduos com lesão medular, população com alto risco de desenvolver lesão por pressão na região sacra e/ou isquiática na posição sentada. Para essa população, é fundamental considerar o grau de redução e redistribuição da pressão proporcionado pela almofada, bem como seus efeitos na temperatura da pele (Regan et al., 2009).

Evidências de um ensaio clínico randomizado realizado com 180 idosos residentes em casas de repouso nos Estados Unidos demonstraram que almofadas de proteção para a pele (almofadas de células de ar ou almofadas de espuma e fluido viscoelástico ou almofadas de espuma e gel), usadas em conjunto com cadeiras de rodas bem prescritas, reduzem a incidência de lesão por pressão na região isquiática quando comparadas ao grupo controle (que utilizou almofada de espuma padrão de 7.6 cm), devendo, portanto, ser consideradas para ajudar na prevenção dessas lesões (Brienza et al., 2010).

Os encostos são dispositivos destinados a entrar em contato com a superfície posterior dos segmentos sacral, lombar e/ou torácico do tronco para fornecer suporte (Crane et al., 2020). A altura do encosto deve ser a mais baixa possível para promover melhor mobilidade de tronco – permitindo o movimento das escápulas, necessário para a propulsão da cadeira de rodas –, mas deve assegurar que o usuário se sinta estável, confortável e com boa função de membros superiores, sem a necessidade de apoio da mão contralateral durante a execução de atividades (Paralyzed Veterans of America Consortium for Spinal Cord Medicine, 2005).

Os apoios de cabeça, de braço e de pés são dispositivos destinados a fornecer suporte às respectivas partes do corpo (Crane et al., 2020). O apoio de cabeça entra em contato com a superfície posterior da cabeça para proporcionar conforto e estabilidade, auxiliando na manutenção da postura correta e na prevenção de desconfortos e lesões. Especialmente em cadeiras com sistemas de reclinagem, basculação (tilt) ou combinados, ele deve ser regulável.

O apoio de braço, indicado para suportar a parte inferior do antebraço, oferece suporte e conforto, podendo ser ajustável em altura e posicionamento para uma acomodação articular adequada. Já o apoio de pés (ou pedaleira) oferece sustentação às pernas, contribuindo para a postura, o conforto e a distribuição de pressão. Existem diversos tipos (plataforma, articulados, reguláveis), cuja seleção visa melhorar a circulação, distribuir pressão, facilitar transferências e garantir estabilidade.

Sua escolha e ajuste são críticos, pois um posicionamento inadequado pode causar desconforto, lesões ou problemas posturais. Em algumas situações, faz-se necessária a confecção de adaptações para customizar esses acessórios de acordo com demandas específicas do usuário.

### *Suporte postural secundário*

Além dos componentes primários de suporte postural, existem os dispositivos secundários, cuja função é mais específica. Enquanto os suportes primários fornecem a base de sustentação, os secundários atuam para refinar o posicionamento e garantir a segurança e a funcionalidade do usuário.

Os dispositivos de suporte postural “secundários” são destinados a bloquear ou limitar o movimento – seja o movimento resultante da força da gravidade (colapso postural) ou o movimento ativo (voluntário ou involuntário). O uso desses componentes é indicado apenas quando necessário para atingir objetivos específicos, tais como: minimizar o risco de posturas que comprometam a segurança ou a saúde, como aquelas que aumentam o risco de danos à pele, dor ou complicações ortopédicas; restringir uma área do corpo para permitir ou aumentar o movimento funcional em outra área; ou, ainda, suportar e manter um alinhamento postural específico que o indivíduo não consegue manter sozinho, mas que é crucial para otimizar sua saúde, conforto ou funcionalidade (Crane et al., 2020).

A nomenclatura correta para esses dispositivos sempre se refere ao segmento corporal que eles suportam (anterior, posterior, superior, inferior, medial ou lateral), conforme exemplificado pelos freios mediais ou laterais de almofadas, suportes laterais de tronco ou suportes anteriores de cabeça). A aplicação de suportes laterais e anteriores do tronco, por exemplo, é indicada quando o usuário não consegue manter uma postura estável durante a realização de atividades da vida diária e outras habilidades funcionais. A prescrição deve sempre priorizar o mínimo de restrição necessário para alcançar o objetivo, preservando ao máximo a liberdade de movimento e o conforto do indivíduo.

Por fim, a adequação postural na cadeira de rodas deve ser precedida de avaliação detalhada por um profissional de reabilitação, como fisioterapeuta ou terapeuta ocupacional, para identificar as necessidades específicas do usuário e garantir que as modificações proporcionem segurança, conforto e funcionalidade adequados, alinhando-se aos objetivos de atividade e participação.

### **Cadeira de Rodas no Paradesporto**

As cadeiras de rodas no paradesporto transcendem sua função de mobilidade diária, sendo projetadas como ferramentas no processo de reabilitação e também na prática

esportiva. Esta seção abordará como esses dispositivos são adaptados para diversas modalidades, destacando o papel essencial do profissional envolvido no processo de prescrição dessa modalidade de TA. Além disso, exploraremos como a escolha e o treinamento com esses equipamentos são cruciais não apenas para aprimorar a atividade e participação, mas também para a prevenção de deficiências na estrutura e função do corpo já afetado pela deficiência, garantindo que o elemento assistivo sirva como um aliado no desenvolvimento paradesportivo e na segurança do paratleta.

É fundamental compreender a abrangência do termo “Paradesporto”, que se refere às modalidades esportivas projetadas ou adaptadas especificamente para pessoas com deficiência – incluindo deficiências intelectual, física, visual e auditiva<sup>28</sup>. Trata-se de um conceito mais amplo que o “Esporte Paralímpico”, este último restrito às modalidades que compõem o programa dos Jogos Paralímpicos. Dessa forma, ao abordarmos o Paradesporto, consideramos todo o espectro de modalidades voltadas a pessoas com deficiência, não nos limitando àquelas de disputa paralímpica (Costa; Neto; Winckler, 2024; LIVRO DE OURO DO ORGANIZADORES CIRO WINCKLER RENATA MATHEUS WILLIG RUTH EUGÊNIA CIDADE, [S.d.]).

A participação efetiva no Paradesporto depende de vários pilares: a necessidade de elementos assistivos adequados, a adaptação das regras do esporte, a classificação esportiva dos paratletas (que garante a equidade competitiva) e o estrito cumprimento de normas técnicas de segurança. Os elementos assistivos são centrais nesse ecossistema, pois não apenas viabilizam a atividade e participação, como também promovem uma competição mais equitativa, equilibrando capacidades e desempenho entre os atletas e garantindo sua segurança durante a prática.

O progresso do Paradesporto está intrinsecamente ligado ao desenvolvimento tecnológico de cadeiras de rodas, próteses e outros elementos assistivos. A evolução dos materiais e *designs* é, por sua vez, impulsionada pelo aumento da pesquisa científica na área de TA. Uma busca na base de dados PubMed no momento a escrita desse guia ilustra este crescimento. Para ter uma ideia, enquanto artigos associando os termos "Paralympic" a "equipment" ou "technology" totalizavam 54 publicações até 2012, esse número saltou para 367 publicações de 2013 até então.

Essas inovações contribuem significativamente para a melhoria da classificação esportiva, para o monitoramento de riscos de deficiências na estrutura e função do corpo e para facilitar a iniciação e a participação no Paradesporto, promovendo um

---

<sup>28</sup> Modalidades projetadas são aquelas criadas especificamente para pessoas com deficiência, sem um equivalente direto no esporte convencional (ex.: goalball, bocha paralímpica, rugby em cadeira de rodas). Já as modalidades adaptadas são versões modificadas de esportes convencionais para incluir atletas com deficiência, ajustando regras, equipamentos ou espaços (ex.: basquete em cadeira de rodas, atletismo paralímpico, natação paralímpica). Ambas as categorias fazem parte do universo do Paradesporto.

ambiente mais acessível, inclusivo e equitativo. Para organizar a vasta gama de possibilidades, este documento adota uma categorização baseada no tipo de dispositivo, focando aqui nas cadeiras de rodas paradesportivas. Atualmente, existem 29 modalidades paradesportivas que utilizam cadeira de rodas em competições mundiais, sendo 16 delas parte dos Jogos Paralímpicos de Verão e Inverno (CADEIRA DE RODAS, [S.d.]).

Existem princípios universais no *design* dessas cadeiras: (1) otimizar o ajuste ao atleta para que formem uma unidade coesa; (2) minimizar o peso, mantendo alta rigidez estrutural; (3) reduzir a resistência ao rolamento; e (4) otimizar o design para atender às exigências biomecânicas e estratégicas de cada esporte (Cooper; De Luigi, 2014). Uma forma de classificação considera se a modalidade utiliza cadeiras específicas (como tênis, basquete e rúgbi) ou a própria cadeira de rodas de uso diário (como na bocha, tiro com arco e tênis de mesa) (CADEIRA DE RODAS, [S.d.]).

Outra classificação importante se baseia no tipo de propulsão, considerando modalidades sem propulsão (como a esgrima), com propulsão manual (como handebol, rúgbi e badminton) e com propulsão. Finalmente, existem modalidades que utilizam equipamentos especializados de deslocamento que não são, estritamente, cadeiras de rodas, como a cadeira de corrida, a handbike e o esqui adaptado. A seguir, detalhamos as principais categorias de forma didática, ressaltando que cada modalidade apresenta variações, materiais e especificidades determinadas pelas regras de suas confederações, sempre visando a segurança e a otimização do desempenho.

#### *Cadeira de rodas paradesportiva de propulsão manual para quadra*<sup>29</sup>

As cadeiras de rodas paradesportivas de propulsão manual para quadra são equipamentos de alta especificidade, cujos componentes são meticulosamente adaptados às demandas de cada modalidade, como basquete, rúgbi e handebol.

A presença e o *design* do para-choques, por exemplo, variam conforme a intensidade do contato físico. Enquanto no basquete as estruturas são reforçadas, no rúgbi a proteção é maximizada, por exemplo, cadeiras defensivas possuem uma robusta "grade" frontal, e as ofensivas adotam designs específicos para equilibrar proteção e mobilidade.

---

<sup>29</sup> Diferem das cadeiras de rodas cotidianas (de uso diário), as cadeiras de rodas paradesportivas de propulsão manual para quadra são construídas com materiais leves (como ligas de alumínio aeronáutico ou fibra de carbono), possuem um frame (quadro) rígido para maior eficiência na transferência de força, e são altamente personalizáveis. Cada ajuste visa maximizar a eficiência biomecânica do atleta em seu esporte específico.

A estabilidade dinâmica é garantida principalmente pelas rodas antiqueda<sup>30</sup>, um recurso que, ao deslocar o centro de gravidade, previne que a cadeira empine durante acelerações bruscas. Estas rodas podem ser centrais (uma roda) ou laterais (duas rodas), oferecendo apoio mecânico e ampliando a liberdade de movimento. Outro elemento crítico para o desempenho é a cambagem<sup>31</sup>, o ângulo de inclinação das rodas. Uma cambagem acentuada, que pode chegar a 20° a 30° em esportes de raquete como tênis e badminton, é ideal para giros rápidos. Por outro lado, modalidades como basquete e rúgbi utilizam ângulos menores, em torno de 12° a 15°, para encontrar um equilíbrio ideal entre manobrabilidade e velocidade linear.

O controle da cadeira é profundamente influenciado pelo aro de propulsão e pelo tamanho das rodas. No rúgbi, o aro é montado rente à roda, um *design* que facilita o controle para atletas com preensão limitada e evita enrosocos durante os embates. Já a escolha do diâmetro da roda representa um *trade-off* de performance<sup>32</sup> que consiste em rodas maiores (27,5") que favoreçam a velocidade final, ao passo que rodas menores (24,5") proporcionem uma aceleração inicial mais rápida e ágil. Dessa forma, cada detalhe da cadeira é otimizado para transformar o equipamento em uma verdadeira extensão do atleta, atendendo com precisão às exigências de seu esporte.

Em contraste com a dinâmica de velocidade e deslocamento da maioria das modalidades paradesportivas, a prática de modalidades como a esgrima em cadeira de rodas depende de um princípio oposto: a estabilidade absoluta. Para isso, são utilizadas cadeiras especializadas que são rigidamente fixadas ao solo, criando uma plataforma estável a partir da qual os atletas executam os movimentos explosivos e precisos que caracterizam o esporte.

O *design* dessas cadeiras é minimalista e funcional. Estruturalmente, possuem um quadro extremamente rígido, fabricado em alumínio ou aço, projetado para resistir a torções e vibrações. A característica mais distintiva é o sistema de fixação, que funciona

---

<sup>30</sup> Rodas antiqueda ou "anti-tip" são pequenas rodas auxiliares posicionadas atrás ou ao lado das rodas traseiras principais. Seu principal objetivo é funcionar como um ponto de apoio adicional que impede o tombamento traseiro da cadeira quando o atleta realiza uma aceleração potente para trás ou sobe uma rampa. Isso permite que o atleta se mova com mais agressividade e segurança. A configuração (central ou lateral) impacta a área de apoio e a resposta da cadeira em curvas.

<sup>31</sup> Refere-se ao ângulo vertical das rodas em relação ao chão. Quando a parte superior da roda está inclinada para dentro, em direção ao usuário, configura-se uma cambagem negativa. Este ajuste melhora significativamente a estabilidade lateral durante mudanças de direção bruscas, pois aumenta a distância entre as rodas na base. No entanto, uma cambagem muito acentuada pode aumentar a largura total da cadeira, tornando-a menos eficiente para trajetos retos longos devido a um maior atrito com o ar.

<sup>32</sup> A física por trás dessa escolha está relacionada ao conceito de "razão de alavanca". Rodas maiores (ex.: 27,5" ou 700c, comum no racing) funcionam como alavancas mais longas. Cada impulso no aro de propulsão resulta em uma distância percorrida maior, o que é ideal para manter altas velocidades com menos esforço. Contudo, requerem mais força inicial para vencer a inércia. Rodas menores (ex.: 24" ou 25") são alavancas mais curtas, permitindo uma aceleração explosiva a partir do repouso, pois exigem menos força para iniciar o movimento, mas limitam a velocidade máxima devido ao maior número de rotações necessárias para percorrer a mesma distância.

como uma "garra" metálica. Esse mecanismo, acionado por uma alavanca, prende firmemente a cadeira a uma plataforma de metal fixa no chão (conhecida como frame ou pista), eliminando qualquer possibilidade de deslocamento, recuo ou tombamento durante os assaltos.

A personalização da posição é outro aspecto crítico. Diferentemente de uma competição em pé, onde os esgrimistas ajustam sua distância movendo-se, na esgrima em cadeira de rodas a distância entre os adversários é fixa. Portanto, a cadeira permite ajustes micrométricos na altura do assento, na distância entre as cadeiras e no ângulo de inclinação do assento. Esse ajuste fino é crucial para que atletas de diferentes estaturas e com diferentes tipos de comprometimento motor possam competir em igualdade de condições, garantindo que o alcance de seus braços e armas seja otimizado para o ponto de contato ideal.

Além da esgrima, esse conceito de plataforma fixa é aplicado em outras modalidades. No tiro esportivo paralímpico, por exemplo, adaptações em cadeiras de rodas manual ou mesas de apoio fixas são utilizadas para proporcionar uma base imóvel, essencial para a precisão milimétrica exigida pelo esporte. O objetivo é sempre o mesmo: isolar o movimento, transferindo toda a energia cinética gerada pelo atleta exclusivamente para o gesto esportivo – seja o florete, a pistola ou o rifle –, anulando variáveis de equilíbrio e deslocamento que seriam impeditivas para a prática de alto nível.

Dessa forma, adaptações exemplificam de maneira extrema o princípio fundamental do *design* paradesportivo: a engenharia a serviço da equalização de oportunidades. Ao ancorar o atleta ao ambiente, a tecnologia não restringe, mas libera o potencial máximo de seu corpo para o gesto esportivo puro. Este mesmo princípio de adaptação inteligente — que vai além da cadeira de rodas e se materializa em uma infinidade de soluções técnicas — é o alicerce que sustenta a impressionante diversidade de modalidades do Paradesporto. É justamente sobre essa vasta gama de adaptações, desde as mais simples até as de alta tecnologia, que se debruça a próxima seção, revelando como a inovação contínua em equipamentos está redefinindo os limites do rendimento esportivo para atletas com deficiência.

#### *Cadeira de rodas paradesportiva de propulsão motorizada*

As cadeiras de rodas paradesportivas de propulsão motorizada representam um elemento de TA que abrem oportunidades competitivas para paratletas com maiores comprometimentos motores, permitindo sua participação em esportes coletivos dinâmicos<sup>33</sup>. Modalidades como o power soccer (ou futebol em cadeira motorizada) e o

---

<sup>33</sup> Estes esportes são adaptados para que todas as ações (como conduzir, passar e chutar uma bola) sejam realizadas com a própria cadeira de rodas. O power soccer, por exemplo, é jogado em uma quadra

power polo aquático utilizam cadeiras especificamente projetadas, onde a agilidade e a precisão de movimento são prioritárias. Esses equipamentos costumam incorporar proteções robustas para absorver impactos e sistemas de controle adaptados<sup>34</sup>, que são personalizados de acordo com as capacidades motoras residuais de cada atleta.

No power soccer, em particular, a sofisticação técnica do esporte e a evolução das habilidades dos atletas geram uma demanda específica por cadeiras altamente especializadas. Nesse contexto, cadeiras com configuração de tração traseira são especialmente valorizadas pelos jogadores de elite. Historicamente, esses modelos são reconhecidos por sua potência superior e eficiência em manobras ofensivas e defensivas. Essa demanda é tão específica que levou alguns paratletas a restaurar e adaptar modelos mais antigos, que possuem essa característica, em um movimento contrário à adoção de novas tecnologias. Isso ocorre porque muitas cadeiras motorizadas modernas são projetadas com foco na estabilidade do uso diário, priorizando a tração central e, frequentemente, oferecendo níveis de potência reduzidos em comparação com os modelos esportivos especializados de gerações passadas.

#### *Variações especializadas de cadeiras de rodas no paradesporto*

O universo paradesportivo inclui modalidades de prática que utilizam equipamentos especializados, os quais evoluíram a partir do conceito básico da cadeira de rodas para atender a demandas biomecânicas e ambientais específicas. Estes equipamentos podem ser categorizados em três grupos principais: cadeiras de corrida, handbikes e equipamentos de esqui adaptado.

As cadeiras de corrida são projetadas com um único objetivo de maximizar a velocidade. Seu *design* aerodinâmico é caracterizado por três rodas — uma dianteira de aproximadamente 20 polegadas e duas traseiras maiores (entre 25" e 30") — e por uma posição "ajoelhada" do atleta, na qual o tronco se inclina sobre os joelhos. Esta postura minimiza drasticamente a resistência do ar e otimiza a transferência de força do corpo para os aros de propulsão.

---

de basquete com uma bola de futebol de tamanho maior. Duas equipes de quatro jogadores cada manobram suas cadeiras para marcar gols. O power polo aquático segue princípios semelhantes, mas é praticado em uma piscina. Essas modalidades exigem não apenas habilidade tática, mas um controle finíssimo dos controles da cadeira para realizar movimentos precisos e rápidos.

<sup>34</sup> Os controles padrão de uma cadeira motorizada (joystick) podem não ser acessíveis para atletas com comprometimentos significativos nos membros superiores. Portanto, os sistemas são adaptados para outros tipos de acionamento. Isso pode incluir controles manuais de varredura (onde o usuário seleciona comandos em uma sequência que passa por um display), controles acionados por movimento de cabeça (por meio de um head-array ou joystick craniano), controles com sip-and-puff (assoprar e sugar em um tubo) ou até mesmo controles por comando de voz. Essa personalização é fundamental para garantir a equidade na competição.

O ajuste do assento é um processo minucioso; ele é firme e altamente personalizado, funcionando quase como um encaixe protético que utiliza cintos para garantir a estabilidade pélvica e do tronco. Aros de propulsão menores (de 13" a 17") são selecionados conforme o biotipo do atleta, e uma luva especial — que varia desde esparadrapo até modelos personalizados impressos em 3D — é essencial para proteger as mãos durante o contato intenso com o aro. A direção, por sua vez, é controlada por uma alavanca frontal com molas, cujo ângulo de movimento é ajustado com precisão para diferentes cenários, como provas em pista de atletismo ou corridas de rua.

As handbikes (ou bicicletas manuais), desenvolvidas inicialmente para locomoção em longas distâncias, diversificaram-se em quatro designs principais. Estes incluem unidades acopláveis à cadeira de rodas do usuário; modelos com manivela vertical, que mantêm o atleta em uma posição similar à de uma cadeira convencional; modelos ajoelhados, com o tronco ereto ou inclinado; e modelos reclinados, onde o atleta permanece deitado. Para competições de alto nível, os modelos reclinados e ajoelhados são os únicos permitidos no programa dos Jogos Paralímpicos. Um avanço tecnológico crucial para a popularização da modalidade foi a incorporação de sistemas de câmbio com múltiplas marchas (que podem variar de 1 a 33 velocidades), tornando a prática tanto recreativa quanto competitiva significativamente mais acessível, pois permite que o atleta adapte a resistência ao terreno e à sua própria força (Cooper; De Luigi, 2014).

Por fim, os equipamentos de esqui adaptado demonstram a versatilidade do princípio da cadeira especializada em um ambiente completamente diferente. Eles compreendem uma variedade de assentos fixos e sistemas de estabilização montados diretamente sobre um ou dois esquis. A configuração é meticulosamente adaptada ao tipo e grau de deficiência do atleta, permitindo a prática do esqui alpino (descida) ou nórdico com segurança e desempenho.

### **5.11. Mobilidade em Veículos**

A mobilidade em veículos é um pilar fundamental para a autonomia e a participação social da pessoa com deficiência usuária de TA. Dirigir ou utilizar um veículo como passageiro envolve uma complexa interação de domínios físicos, cognitivos, sensoriais, psicológicos e sociais. Atividades e participação que incluam a direção veicular requerem planos motores precisos dos membros superiores e inferiores<sup>35</sup>, concomitantemente a

---

<sup>35</sup>Diferentemente das funções sensoriais e cognitivas, cujas limitações frequentemente impõem restrições mais complexas e por vezes intransponíveis à atividade de dirigir, as deficiências na estrutura e função física do corpo – como a ausência de um membro ou a paralisia – são, em geral, mais facilmente compensadas por meio de adaptações veiculares específicas (como controles manuais e volantes com pomo). No entanto, a integração segura e eficaz dessas tecnologias pressupõe uma avaliação minuciosa das capacidades residuais do usuário.

juízos e decisões cognitivas rápidas para garantir a segurança. Deficiências nas estruturas e funções do corpo, sobretudo sensoriais e cognitivas, podem impor barreiras significativas a essa atividade (Fell, 2018).

No Brasil, as licenças e permissões para dirigir são regulamentadas pelo Departamento Nacional de Trânsito (DETRAN), com base no Código de Trânsito Brasileiro (Lei nº 9.503/1997). O processo para obtenção da Carteira Nacional de Habilitação (CNH) envolve exames médico e psicotécnico, prova de legislação, aulas práticas em autoescola e exame prático de direção. Aprovado, o candidato recebe a Permissão para Dirigir (PPD), com validade de um ano, antes de obter a CNH definitiva (BRASIL, 2020).

A lei estabelece que, quando há indícios de deficiência física ou mental, ou de progressividade de doença que possa comprometer a capacidade de dirigir, os prazos de validade da CNH podem ser reduzidos na renovação. Cabe ao médico perito avaliar a impossibilidade de dirigir ou, de forma crucial para este guia, indicar a necessidade de TA para a direção, determinando também a periodicidade para reavaliações. Este é o marco legal que fundamenta a prescrição de adaptações veiculares no país. As adaptações podem variar desde modificações simples até sistemas complexos de acesso e condução. A Tabela 21 resume os principais tipos de adaptações e suas aplicações.

A escolha do veículo e de suas adaptações é um processo complexo de mútua articulação, onde a experiência da pessoa com deficiência ditará configurações e reconfigurações corporais e tecnológicas. Estudos mostram que condutores com deficiência constantemente (re)configuram seu corpo e os elementos tecnológicos para uma interação eficaz. Por exemplo, a utilização do pomo no volante não é intuitiva e exige prática constante e persistência para ser dominada. Muitos usuários desenvolvem suas próprias técnicas, como usar o dedão para estabilização, em um movimento de "configuração às cegas" que pode até levar à rejeição do dispositivo se uma solução corporal for mais eficiente (Quintas et al., 2025).

**Tabela 21.** Adaptações veiculares para usuários de cadeira de rodas e com deficiência física.

<b>Tipo de Adaptação</b>	<b>Descrição</b>	<b>Aplicação</b>
Rampas manuais ou automáticas	Permitem o acesso da cadeira de rodas ao interior do veículo.	Veículos adaptados, vans e automóveis com porta-malas amplo.
Elevadores veiculares	Dispositivos hidráulicos ou elétricos que elevam a cadeira de rodas.	Ônibus, vans e veículos de transporte coletivo.
Sistemas de amarração	Cintos e fixadores de 4 pontos que garantem a segurança da cadeira de rodas durante o deslocamento, conforme normas de segurança.	Todos os veículos adaptados para passageiros.
Assentos giratórios	Facilitam a transferência do usuário para o banco do veículo.	Automóveis particulares para condutores ou passageiros.

Controles manuais (sistema "puxa-empurra")	Permitem a condução do veículo usando apenas as mãos, substituindo pedais.	Veículos de condutores com deficiência nos membros inferiores.
Volante com pomo ("bola")	Auxilia no giro do volante com apenas uma mão.	Condutores com limitação de força ou amplitude de movimento em um dos membros superiores.

**Fonte:** Autores.

Há uma distinção importante entre quem aprende a dirigir antes e depois de adquirir a deficiência. O primeiro tende a ver a TA como um acessório, reconfigurando seu corpo para ser o mais independente possível dela. Já o segundo configura seu corpo em um ambiente onde a interação corpo-deficiência-adaptação-carro é o caminho primordial, tornando a TA um elemento-chave (Quintas et al., 2025). Para usuários de cadeira de rodas que dirigem, a transferência para o assento do motorista é uma etapa crítica. A técnica mais comum é um movimento de flexão e deslizamento, cuja principal dificuldade reside na distância e no desnível entre a cadeira e o assento do carro. Algumas dicas de transferência podem ser consultadas na figura 39. É fundamental que o profissional de saúde detalhe e treine a técnica de transferência mais ergonômica e segura com o usuário, além do correto acondicionamento da cadeira de rodas no veículo.

A população de motoristas idosos habilitados cresce continuamente, trazendo à tona o debate sobre a segurança viária. O envelhecimento pode ser acompanhado por declínios na acuidade visual e auditiva, disfunções musculoesqueléticas, efeitos colaterais de medicamentos e, de forma crítica, declínios cognitivos que afetam o tempo de reação, a velocidade de processamento e a atenção – funções essenciais para dirigir com segurança (Mathiasen; Kirkeby; Sigbrand, 2018).

Evidências científicas indicam que motoristas idosos tendem a apresentar taxas mais altas de envolvimento em acidentes fatais por distância percorrida, especialmente em longos trajetos (Mourão et al., 2024). Um estudo com motoristas idosos brasileiros (Pitta et al., 2021) associou um desempenho geral mais fraco na direção real a pontuações mais baixas em funções executivas (especialmente gerenciamento de tempo). Erros em manobras específicas, como cruzamentos e mudanças de faixa, foram associados a declínios na atenção, flexibilidade cognitiva e organização visuoespacial.

# TRANSFERÊNCIA CARRO-CADEIRA DE RODAS

## DICAS PRÁTICAS PARA USUÁRIOS E CUIDADORES

AUMENTE A SEGURANÇA E REDUZA O ESFORÇO NAS TRANSFERÊNCIAS

(Baseado em De Morand, 2022)



### UTILIZE RECURSOS TÉCNICOS

Prancha de transferência ou assentos giratórios são aliados. Eles reduzem o esforço físico necessário e minimizam o risco de lesões tanto para o usuário quanto para o cuidador.



### APROXIME AO MÁXIMO DO VEÍCULO

Estacione na vaga acessível. A largura adicional dessas vagas é fundamental, pois permite a abertura ampla da porta do carro, facilitando a manobra da cadeira de rodas.



### PREFIRA CADEIRAS DE RODAS LEVES

O manuseio frequente da cadeira de rodas para colocá-la ou retirá-la do carro exige esforço. Cadeiras leves são essenciais para proteger a saúde dos ombros do usuário e/ou cuidador.



### USE UM GANCHO DE ABERTURA DE PORTAS

Este acessório simples aumenta seu alcance. Ele facilita que o usuário na cadeira de rodas consiga alcançar e abrir a porta do carro de forma independente, com menos dificuldade.

Fonte: De Morand, A. (2022) e Recomendações em Tecnologia Assistiva

**Figura 34.** Autores. Infográfico gerado por IA. Precisa de revisão.

A indicação de adaptações veiculares e a avaliação da aptidão para dirigir devem ser processos rigorosos e multiprofissionais, envolvendo não apenas profissionais de saúde (médicos, terapeutas ocupacionais, fisioterapeutas, fonoaudiólogos), mas também os técnicos em adaptação veicular.

Deve-se considerar:

- **Avaliação Funcional Integral:** capacidade de transferência, força muscular, amplitude de movimento, coordenação, funções sensoriais (visão, audição) e, crucialmente, uma avaliação cognitiva detalhada (funções executivas, atenção, memória, velocidade de processamento);
- **Tipo de Veículo e Uso:** se é para uso particular, profissional ou coletivo;
- **Contexto Ambiental:** rodovias, áreas urbanas congestionadas ou estradas rurais;
- **Aspectos Psicossociais:** experiência prévia de direção, confiança, motivação e suporte familiar; e
- **Manutenção e Suporte Técnico:** garantir acesso a assistência especializada para reparos e ajustes das adaptações.

A discussão sobre transporte seguro e acessível deve ser parte integrante do planejamento da TA, envolvendo uma equipe ampliada que inclua, quando possível, urbanistas, arquitetos e agentes de trânsito, sempre centrada na experiência do usuário.

## 6. FUNDAMENTOS PARA AVALIAÇÃO, INDICAÇÃO E PRESCRIÇÃO

Após descrever em detalhes os diversos elementos da Tecnologia Assistiva (TA) no Capítulo 5, este guia agora se concentra na etapa essencial que garante que esses recursos funcionem de verdade na vida do usuário: o processo de avaliação, indicação e prescrição.

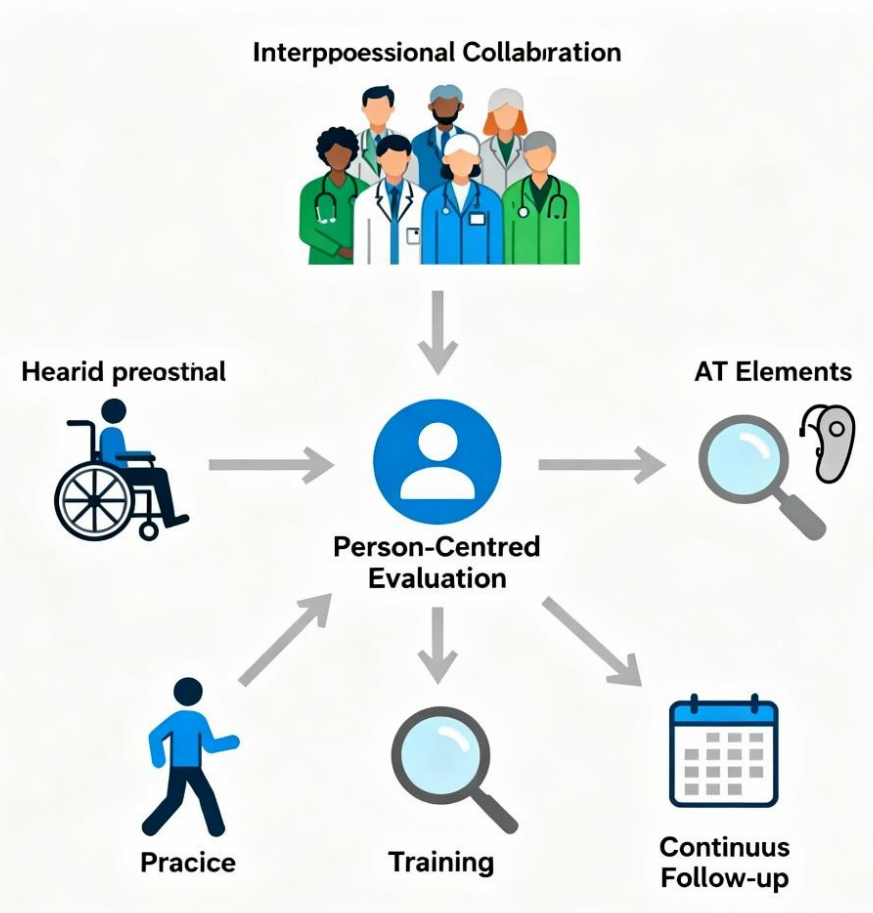
A relevância estratégica dessa etapa é evidenciada pela magnitude da Rede de Cuidados à Pessoa com Deficiência (RCPD), que em 2023 realizou a concessão de mais de 8 milhões de OPM não cirúrgicas no SUS.

Neste capítulo, vamos explorar a base teórica e prática para avaliar as necessidades clínicas e funcionais da pessoa com deficiência usuária de TA, indicando soluções adequadas e prescrevendo os elementos de TA que podem ser dispensados para garantir acessibilidade enquanto os projetos não forem concebidos segundo o conceito do Desenho Universal.

A abordagem apresentada valoriza um olhar biopsicossocial, centrado na pessoa como um todo, e a atuação em equipe interprofissional em trabalho colaborativo – abordagem discutida no capítulo 8. Isso significa que a prescrição não se resume a escolher um dispositivo, mas a criar um plano completo de assistência de longa permanência que promova a máxima autonomia, funcionalidade e participação social. Por exemplo, ao prescrever uma cadeira de rodas para alguém com mobilidade reduzida, não basta apenas entregar o equipamento. É fundamental avaliar as barreiras ambientais (como rampas em casa), treinar o usuário e a família no uso seguro, e acompanhar o processo para evitar o abandono do recurso (Figura 40).

Ao seguir essa lógica, reduzimos riscos como o abandono da tecnologia (que pode chegar a 58% em alguns casos) ou o surgimento de deficiências secundárias no corpo da pessoa com deficiência. As seções seguintes deste capítulo orientam o profissional a estabelecer um fluxo lógico e coerente de acesso aos elementos de TA necessários, transformando a intervenção com TA em um sucesso completo para o usuário.

A fundamentação teórica de cada elemento de TA exige uma análise minuciosa que une as leis da biofísica à funcionalidade humana e ao contexto em que a vida acontece (ambiente). Isso significa entender como o corpo interage com as forças físicas e como o espaço ao redor facilita ou dificulta essa interação. Na prática, a prescrição de um recurso não é apenas uma escolha de uma ajuda técnica, mas um ajuste fino entre a biologia da pessoa com deficiência e a física do mundo real, buscando o equilíbrio ideal entre o esforço despendido e o resultado alcançado.



**Figura 35.** Representação esquemática das etapas envolvidas na avaliação, indicação e prescrição de Tecnologia Assistiva, desde a avaliação inicial centrada na pessoa até o acompanhamento contínuo, destacando a colaboração interprofissional. **Fonte:** Figura gerada por IA. Precisa de revisão (redesenhar e corrigir).

Nas Atividades de Vida Diária (AVD), por exemplo, a fundamentação reside frequentemente na biomecânica das alavancas e do torque. Um engrossador de talher ou uma chave com cabo alongado utilizam esses princípios para permitir que alguém com pouca força de preensão ou amplitude de movimento reduzida consiga comer ou abrir uma porta com muito menos esforço. Nesse caso, a avaliação foca em como a estrutura do corpo (mãos e braços) lida com o peso e a forma do objeto para garantir que a higiene ou o vestuário sejam realizados com independência.

Essa lógica biofísica se aplica com a mesma importância às deficiências sensoriais. No campo da deficiência visual, a ótica é o fundamento para prescrever auxílios como lupas ou softwares de alto contraste, que manipulam a refração da luz e a frequência das cores para compensar perdas na função visual. Já para a pessoa com deficiência auditiva, a acústica orienta a indicação de sistemas de frequência modulada (FM). Esses dispositivos organizam as ondas sonoras para que a voz do interlocutor chegue de forma clara ao aparelho auditivo, eliminando o ruído ambiental que, fisicamente, impediria a compreensão da mensagem em uma sala de aula ou escritório.

A relação com o ambiente é o que valida essa física do corpo, pois o recurso nunca opera no vácuo. O esforço necessário para movimentar uma cadeira de rodas, por exemplo, depende diretamente do coeficiente de atrito do piso ou da inclinação de uma rampa, elementos puramente físicos que determinam se o usuário terá autonomia ou fadiga extrema. Portanto, a indicação de qualquer elemento de TA deve sempre considerar se a solução tecnológica "conversa" com a biofísica do usuário dentro do *layout* real de sua cozinha, do seu banheiro ou do seu local de trabalho, garantindo que o custo-benefício da intervenção seja realmente positivo.

A indicação de recursos de Comunicação Aumentativa e Alternativa (CAA) exige um conhecimento que transita da Neurociência Cognitiva e Linguística à Bioacústica, especialmente no uso de vozes sintetizadas. A avaliação é complexa e precisa considerar como as habilidades cognitivas e motoras da pessoa com deficiência interagem com o desejo de se expressar. Na prática, o sucesso de um *tablet* com símbolos e saída de voz depende diretamente dos parceiros de comunicação. Se um aluno usa esse recurso na escola, a eficácia do elemento tecnológico está ligada à capacidade do professor em mediar essa conversa e ao suporte técnico para manter o software atualizado.

De forma semelhante, a prescrição de Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), como softwares adaptados e mouses especiais, baseia-se na biofísica da interação e na ergonomia. O foco aqui é o *design* da interface entre o *hardware* e o *software*. Ao avaliar a coordenação motora fina ou o rastreamento visual de um profissional que precisa usar o computador para trabalhar, selecionamos dispositivos de entrada, como um acionador de varredura ou um mouse de cabeça, que otimizem sua produção digital. Fatores do ambiente, como a qualidade da internet e o sistema operacional disponível, determinam se esse conjunto tecnológico será uma solução real ou uma barreira adicional.

Para as pessoas com baixa visão ou cegueira, os recursos de Tecnologia Visual ancoram-se na bio-óptica. O uso de lupas eletrônicas ou leitores de tela busca maximizar a percepção sensorial por meio de princípios de magnificação e contraste. Um exemplo cotidiano é o uso de um ampliador portátil por um idoso para ler rótulos no supermercado. A escolha desse elemento tecnológico deve considerar a iluminação do local e a sinalização tátil do ambiente, garantindo que a leitura se transforme em mobilidade e segurança.

No campo das Tecnologias Auditivas, a prescrição de aparelhos de amplificação ou sistemas de Frequência Modulada é guiada pela bioacústica. O conhecimento sobre o processamento do som e a filtragem de ruídos é o que permite que um trabalhador em um escritório barulhento consiga focar na voz de seu gestor.

A avaliação parte do grau da perda auditiva, mas a indicação só é finalizada ao entender como o som se comporta nos ambientes acústicos desafiadores do dia a dia do usuário, onde a reverberação e o ruído de fundo são fatores contextuais cruciais.

Quando o objetivo é a autonomia doméstica, os Sistemas de Controle do Ambiente utilizam a interface entre a biofísica e a eletrônica. A equipe deve identificar o local do corpo com maior controle motor, como o movimento da cabeça ou o sopro, para escolher o sensor ideal. Imagine uma pessoa com tetraplegia que utiliza um sensor de "clique" para apagar as luzes ou ligar o ar-condicionado. O sucesso dessa intervenção depende totalmente do grau de automação da residência e da complexidade dos aparelhos que o usuário deseja controlar.

As Órteses e Próteses são regidas estritamente pela biomecânica. Enquanto as órteses aplicam forças para alinhar articulações e auxiliar a marcha, as próteses buscam restaurar a cinemática do corpo após uma amputação. Um exemplo prático é a adaptação de uma prótese de pé para um agricultor que caminha em terrenos irregulares; o encaixe e os componentes mecânicos devem garantir estabilidade e transferência de peso eficiente. Aqui, o tipo de calçado e o clima local são fatores contextuais que influenciam diretamente a aceitação e o uso contínuo do recurso.

A fundamentação dos Sistemas de Suporte Postural, como almofadas e encostos, combina a biofísica da interface corpo-assento com a biomecânica do alinhamento do tronco e segmentos corporais. O objetivo é distribuir a pressão e controlar o microclima da pele para evitar lesões. Na prática, um usuário de cadeira de rodas que passa dez horas trabalhando precisa de uma almofada que gerencie o calor e a umidade, favorecendo funções vitais como respirar e deglutir. Esse sucesso depende de como o suporte se integra à cadeira de rodas e à rotina de vida da pessoa.

Na indicação de Cadeiras de Rodas, o peso e o tipo do equipamento são determinados pela força e resistência do usuário, mas a escolha final é ditada pela topografia onde ele vive. Uma cadeira de rodas manual leve pode ser ideal para alguém em uma cidade plana com calçadas acessíveis, enquanto outra configuração seria necessária para enfrentar terrenos acidentados ou o transporte público precário. O mesmo raciocínio se aplica à Adaptação de Veículos, onde a ergonomia da condução define se o motorista usará um joystick ou comandos manuais, sempre respeitando a legislação de trânsito e a disponibilidade de vagas acessíveis. Toda essa análise detalhada demonstra que a avaliação e a prescrição em TA são unificadas por uma abordagem sistêmica centrada no usuário. O ponto de partida é sempre o desejo do indivíduo em realizar uma atividade ou participar da sociedade. Somente após mapear o entorno e identificar os obstáculos do ambiente é que a equipe mobiliza os domínios da biofísica para selecionar o elemento tecnológico mediador. Ele atua eliminando barreiras e promovendo a máxima participação, respeitando sempre as capacidades otimizadas de cada pessoa.

A compreensão dessa integração entre os princípios físicos e a realidade vivida pelo usuário pode ser facilitada por meio de uma visão panorâmica das principais categorias tecnológicas abordadas neste guia. Nesse sentido, a Tabela 22 sintetiza como cada elemento de TA se fundamenta em pilares biofísicos específicos e quais fatores do ambiente exercem maior influência na eficácia da prescrição. Esse mapeamento serve como um guia rápido para o raciocínio clínico da equipe, conectando a teoria discutida até aqui com a prática cotidiana da prescrição centrada na funcionalidade.

**Tabela 22.** Síntese dos Fundamentos Biofísicos e Contextuais por Categoria de TA.

Elementos de TA	Biofísica Principal	Exemplo Prático	Fator Contextual Chave
Mobilidade (Cadeiras/Veículos)	Biomecânica e atrito	Uso de comandos manuais para dirigir ou propulsão eficiente da cadeira de rodas	Topografia, tipo de piso e acessibilidade das vias/transporte
Comunicação (CAA)	Neurociência Cognitiva e Linguística; Bioacústica (saída de voz)	Tablet com símbolos e voz sintetizada para se expressar em casa e na escola	Competência dos parceiros comunicativos e suporte técnico
TIC (acesso ao computador)	Biofísica da interação; Ergonomia	Mouse de cabeça, joystick ou varredura para estudar/trabalhar no computador	Sistema operacional, compatibilidade e qualidade da internet
Tecnologias visuais (Baixa visão/Cegueira)	Bio-óptica (magnificação, contraste, iluminação, campo visual)	Lupa eletrônica ou leitor de tela para ler rótulos e textos	Iluminação do local e acessibilidade da sinalização
Tecnologias auditivas	Bioacústica (processamento do som, amplificação, filtragem de ruído)	Sistema FM para entender a fala em sala de aula	Reverberação e ruído de fundo
Controle do ambiente	Eletrônica e sensores; Biofísica do acionamento	Acionador por sopro ou cabeça para ligar/desligar luzes e eletrodomésticos	Grau de automação e complexidade dos aparelhos
Vida Diária (AVD)	Biomecânica (alavanca, torque)	Engrossador de talher ou cabo alongado para higiene e alimentação	Layout da cozinha/banheiro e espaço disponível

Relação entre a base teórica da física, exemplos de aplicação prática e os principais influenciadores ambientais no processo de prescrição. **Fonte:** Elaborado pelos autores.

Com a base teórica consolidada, o processo de cuidado transita para sua fase operacional mais crítica: a investigação detalhada das necessidades do indivíduo. A Seção 6.1 apresenta o racional metodológico para esse levantamento de informações, adotando a queixa de funcionalidade do usuário como o ponto central de eixos direcionadores de todo o diagnóstico. Ao fundamentar essa etapa no modelo da CIF, assegura-se que a prescrição de Tecnologia Assistiva não seja apenas uma resposta a um diagnóstico clínico, mas uma solução estratégica para as barreiras de atividade e participação identificadas pelo próprio sujeito.

### **6.1. Processo de avaliação da queixa de funcionalidade baseado no racional teórico da CIF**

O processo de avaliação para Tecnologia Assistiva (TA), guiado pelo referencial teórico da Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde (CIF), deve ser, antes de tudo, um exercício de cuidado centrado na pessoa. Isto implica cultivar a empatia terapêutica, assegurar a continuidade do trabalho em equipe, manter a coordenação dos cuidados, promover a equidade no acesso e, sobretudo, favorecer o empoderamento da pessoa com deficiência (BYRNE et al., 2024). O objetivo final é buscar, por meio de uma comunicação clara e efetiva, o entendimento compartilhado sobre as deficiências nas estruturas e funções do corpo, as limitações de atividade e as restrições de participação. A partir dessa compreensão integral, pode-se planejar a otimização do ambiente – seja por meio de infraestrutura urbana acessível, adaptações arquitetônicas ou pela prescrição de TA – para promover o melhor estado de saúde, entendido como um estado de completo bem-estar físico, mental e social em que determinantes de funcionalidade predominem sobre os de incapacidade.

O processo de avaliação deve ter como objetivo identificar a melhor estratégia de TA a ser utilizada. Para que a escolha e definição desta estratégia sejam eficazes, é imprescindível que o processo de avaliação considere não apenas dispositivos assistivos físicos, mas também soluções intangíveis e complementares, tais como sistemas, estratégias, serviços e ambientes assistivos. Essa amplitude de análise é o que garante que o usuário tenha acesso a um conjunto completo de intervenções que realmente atendam às suas necessidades.

A definição da queixa de funcionalidade do usuário é, portanto, o ponto de partida inegociável, implicando a compreensão das barreiras enfrentadas no cotidiano e o estabelecimento de objetivos claros e mensuráveis para o planejamento da intervenção. Essa abordagem, ao ser centrada no usuário, assegura o respeito às suas preferências, expectativas e contexto de vida, garantindo que o elemento prescrito seja funcional e apropriado às suas demandas individuais e à sua aceitação na vida diária.

Além do que foi detalhado até então, a avaliação deve considerar explicitamente a predisposição do usuário ao uso de elementos de TA, incluindo fatores motivacionais, expectativas, experiências prévias, autopercepção de competência tecnológica e crenças sobre funcionalidade. A literatura demonstra que usuários com baixa predisposição tendem a apresentar maiores taxas de rejeição ou abandono, mesmo quando a tecnologia está tecnicamente adequada às suas necessidades. Por isso, instrumentos padronizados e culturalmente adaptados, validados segundo rigor metodológico internacional, são essenciais para fortalecer o julgamento clínico e reduzir desalinhamentos entre a solução tecnológica proposta e o perfil real do usuário.

## **6.2. Fundamentos da Indicação e Prescrição de Tecnologia Assistiva**

A indicação e prescrição de TA constituem a síntese do processo avaliativo, traduzindo as necessidades e metas da pessoa com deficiência em um plano de intervenção tecnológica concretizável. Para isso, é imprescindível uma avaliação criteriosa que considere a pessoa em suas dimensões biopsicossocial, iniciando pelos aspectos da sua limitação de atividade e restrição de participação e alcançando os aspectos biofísicos e funcionais da estrutura e funcionamento do seu corpo em um contexto pessoal ou ambiental facilitador ou impeditivo.

Da mesma forma, a prescrição só será efetiva se considerar o contexto cultural e linguístico do usuário. A literatura demonstra que a compreensão das instruções, a familiaridade com a solução tecnológica, as rotinas locais, o ambiente doméstico ou escolar e a cultura de uso influenciam diretamente a aceitação e o desempenho do elemento de TA prescrito. Não basta que o dispositivo seja tecnicamente adequado, ele precisa ser significado no cotidiano da pessoa, articulado com suas práticas culturais, suas formas de comunicação e suas possibilidades reais de uso. Materiais instrucionais claros, linguagem acessível e demonstrações contextualizadas são, portanto, componentes fundamentais do processo de prescrição.

A etapa de indicação e prescrição de elementos de TA constitui o momento em que toda a avaliação realizada se transforma em uma solução tecnológica concreta. Para que esse processo seja efetivo, é necessário considerar fatores como custo, disponibilidade de produtos, necessidade de treinamento e acesso a suporte técnico.

A escolha de uma cadeira de rodas, por exemplo, deve considerar não apenas o modelo mais adequado ao perfil funcional da pessoa com deficiência, mas também as condições geográficas do território e a viabilidade de manutenção dentro da rede local. Para que esse suporte longitudinal seja efetivo e os índices de abandono sejam minimizados, a prescrição deve ser sustentada por uma avaliação que transcenda o

diagnóstico clínico, alcançando as demandas pessoais e sociais do indivíduo em seus ambientes domiciliar e externo.

A equipe interprofissional deve não apenas dominar o conhecimento sobre recursos disponíveis no mercado ou soluções projetadas sob medida, mas também mediar o ensino sobre a utilização correta e realizar reavaliações constantes no contexto de vida real. Além disso, é atribuição do prestador de serviço orientar o usuário sobre as vias de acesso, tanto no sistema público quanto no privado (particular), garantindo que a tecnologia selecionada seja funcional, aceita e plenamente integrada à rotina diária, conforme ilustrado na Figura 41.



**Figura 36.** Fluxo interprofissional em contextos multidisciplinares para prescrição e acompanhamento em Tecnologia Assistiva. Representação das etapas de avaliação biopsicossocial, seleção de recursos (de mercado ou personalizados) e o suporte contínuo nos contextos reais de vida do usuário. **Fonte:** Criada por IA (corrigir).

Estudos como o de Federici et al. (2016) mostram que dispositivos auditivos são frequentemente abandonados devido a problemas de *design* ou falta de adaptação, enquanto dispositivos de mobilidade são descartados principalmente por mudanças nas condições e no estado de saúde do usuário, reforçando a importância de uma avaliação cuidadosa e personalizada.

A avaliação não termina com a entrega do dispositivo. O acompanhamento sistemático é fundamental para verificar se a TA realmente está atendendo às expectativas e necessidades do usuário. Por exemplo, após a instalação de barras de

apoio no banheiro, é importante observar se o usuário consegue utilizá-las de forma segura e se há necessidade de ajustes na altura ou na posição.

O acompanhamento permite identificar oportunidades de melhoria, como adequações ergonômicas ou atualização do equipamento, promovendo maior segurança e autonomia. Além disso, o treinamento contínuo, tanto do usuário quanto dos cuidadores, é essencial — como no caso de próteses de membros superiores, em que o aprendizado sobre técnicas de encaixe e manutenção pode evitar desconfortos e aumentar o tempo de uso do dispositivo. Portanto, a indicação e prescrição de TA devem ser fundamentadas em uma avaliação completa, considerando a pessoa em suas dimensões biopsicossociais. Isso inclui analisar aspectos físicos, como força e mobilidade, funcionais, como as atividades diárias realizadas, e sociais, como o ambiente domiciliar e comunitário.

Exemplos práticos incluem a recomendação de talheres adaptados para pessoas com dificuldade de preensão, ou software leitor de tela para pessoas com deficiência visual, sempre levando em conta o contexto de vida do usuário e a viabilidade de implementação da solução. Referências confiáveis para consulta incluem publicações da Organização Mundial da Saúde, estudos científicos revisados por pares e materiais de associações reconhecidas, como a Associação Brasileira de Tecnologia Assistiva (ABTA).

O processo de prescrição de Tecnologia Assistiva (TA) inicia-se pela identificação dos domínios funcionais que necessitam de maior atenção e suporte tecnológico. Para isso, recomenda-se o uso do World Health Organization Disability Assessment Schedule (WHODAS 2.0), instrumento padronizado da Organização Mundial da Saúde (OMS), desenvolvido a partir da Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde (CIF). O WHODAS 2.0 atua como ferramenta de triagem funcional inicial, permitindo mapear as áreas da vida mais impactadas pela deficiência ou condição de saúde e orientar as etapas subsequentes da avaliação e da prescrição. O questionário abrange seis domínios de funcionalidade: cognição (compreender e se comunicar); mobilidade (deslocar-se e mudar de posição); autocuidado (atividades básicas de cuidado pessoal); relações interpessoais (interações e relacionamentos sociais); atividades de vida diária (tarefas e responsabilidades habituais); e participação social (envolvimento na comunidade e na vida social).

Os resultados do WHODAS indicam os domínios mais comprometidos, orientando a equipe interprofissional sobre onde aprofundar a avaliação funcional e estrutural, e se há necessidade potencial de prescrição de TA. Essa triagem inicial deve ser aplicada de forma participativa, envolvendo a pessoa com deficiência e sua rede de apoio, favorecendo o reconhecimento das barreiras e facilitadores no cotidiano. Após a triagem com o WHODAS 2.0, os domínios mais afetados devem ser analisados por meio de avaliações específicas que integrem a dimensão biopsicossocial da pessoa com

deficiência. A utilização de instrumentos padronizados e observações clínicas sistemáticas é fundamental para subsidiar a prescrição de Tecnologia Assistiva de forma adequada, personalizada e eficaz.

Quando se pretende avaliar cognição para compreender e se comunicar melhor, a avaliação deve identificar limitações relacionadas à atenção, memória, linguagem e tomada de decisão, que influenciam diretamente a capacidade de aprendizado e uso de dispositivos assistivos. Podem ser utilizados instrumentos como o *Mini-Mental State Examination* (MMSE), o *Montreal Cognitive Assessment* (MoCA) e o *Communication Activities of Daily Living* (CADL-2), além de testes de compreensão auditiva e leitura funcional. Esses instrumentos auxiliam na prescrição de recursos de comunicação alternativa, softwares de leitura e escrita assistiva, sistemas de voz sintetizada e dispositivos com interfaces simplificadas.

Para mobilidade, deslocar-se e mudar de posição, a avaliação poderia considerar aspectos como o controle postural, a marcha, o equilíbrio e as transferências. Os instrumentos mais utilizados são o *Timed Up and Go* (TUG), a Escala de Equilíbrio de Berg e o Teste de Caminhada de 6 Minutos, complementados por medições de goniometria e dinamometria manual. Essas informações orientam a escolha de órteses, andadores, cadeiras de rodas (manuais ou motorizadas), próteses e sistemas de mobilidade inteligentes.

Em se tratando de autocuidado, atividades básicas de cuidado pessoal, em particular o desempenho em tarefas de autocuidado, como alimentar-se, vestir-se e realizar higiene pessoal, poderiam ser mensurado por meio de instrumentos como o Índice de Barthel, a Medida de Independência Funcional (MIF) e o *Assessment of Motor and Process Skills* (AMPS). Esses resultados orientam a prescrição de auxílios de alimentação, utensílios ergonômicos, dispositivos de higiene e equipamentos de automação residencial que favoreçam a autonomia da pessoa com deficiência.

Nas relações interpessoais, interações e relacionamentos sociais, torna-se necessário considerar que esse domínio aborda a capacidade de estabelecer e manter interações sociais significativas. Podem ser utilizadas escalas como o *Social Skills Inventory* (SSI), a Escala de Avaliação de Comunicação Funcional (ASHA-FACS) e o Questionário de Satisfação Social (SSQ). Os resultados subsidiam a indicação de dispositivos de Comunicação Aumentativa e Alternativa (CAA), aplicativos de tradução e leitura em tempo real, e tecnologias digitais que favoreçam a interação social acessível.

Para atividades de vida diária, em tarefas e responsabilidades habituais, envolvendo atividades instrumentais da vida diária, como cozinhar, utilizar o telefone, gerenciar finanças e realizar tarefas domésticas, poderíamos avaliar com a *Lawton & Brody Instrumental Activities of Daily Living* (IADL), o *Performance Assessment of Self-Care*

*Skills* (PASS) e o *Canadian Occupational Performance Measure* (COPM). Esses instrumentos orientam a prescrição de dispositivos de automação residencial, softwares de acessibilidade digital, ajudas técnicas para o trabalho e estudo, e sistemas de controle ambiental adaptado.

Ainda, a participação social com envolvimento na comunidade e na vida social, poderia ser avaliada por instrumentos como a *Participation Scale* (P-Scale), o *Craig Handicap Assessment and Reporting Technique* (CHART) e o *Community Integration Questionnaire* (CIQ). Essas avaliações orientam a escolha de tecnologias de acessibilidade urbana, recursos de transporte adaptado, plataformas digitais de inclusão e dispositivos voltados à comunicação e engajamento social.

A integração dos resultados dessas avaliações permite construir um perfil funcional individualizado, relacionando deficiências estruturais e funcionais no corpo aos contextos de desempenho e participação. Essa síntese orienta a seleção da Tecnologia Assistiva mais apropriada, considerando a compatibilidade entre o dispositivo, as habilidades do usuário e os contextos de uso, de modo a garantir eficiência, segurança e adesão sustentável ao longo do tempo.

A partir dessa síntese funcional, a equipe deve converter as necessidades identificadas em metas concretas e compartilhadas com o usuário. Para operacionalizar esse planejamento, recomenda-se a utilização do método *Goal Attainment Scaling* (GAS), uma ferramenta que permite dimensionar objetivos individualizados de forma sensível e mensurável. O diferencial do GAS reside na sua capacidade de capturar mudanças clinicamente relevantes que escalas genéricas muitas vezes não conseguem registrar, especialmente em intervenções complexas que envolvem o uso de Tecnologia Assistiva.

A aplicação do método consiste em descrever cinco níveis de resultados possíveis para cada meta estabelecida, utilizando uma escala que varia de -2 a +2. O nível -2 representa o estado basal ou a situação inicial do usuário antes da intervenção. O nível 0 corresponde ao resultado esperado que a equipe e o usuário consideram realista alcançar em um prazo determinado. Os níveis intermediários e superiores (-1, +1 e +2) descrevem, respectivamente, progressos aquém do esperado, resultados acima do previsto e alcances excepcionais. A Figura 42 exemplifica a aplicação desse raciocínio para um objetivo de mobilidade com o uso de cadeira de rodas.

Nível de Resultado	Descrição do Desempenho Esperado (Meta SMART)
Muito acima do esperado (+2)	O usuário desloca-se de forma independente em ambientes internos e externos, incluindo terrenos irregulares e rampas, sem fadiga excessiva.
Acima do esperado (+1)	O usuário desloca-se de forma independente em ambientes internos e externos planos, necessitando de auxílio apenas para transpor obstáculos altos.
Resultado esperado (0)	<b>O usuário desloca-se de forma independente em ambientes internos planos (casa e escola) utilizando a cadeira de rodas prescrita.</b>
Abaixo do esperado (-1)	O usuário desloca-se em ambientes internos com a cadeira de rodas, mas necessita de assistência física mínima para manobras em espaços estreitos.
Nível basal (-2)	O usuário é totalmente dependente de terceiros para qualquer deslocamento em cadeira de rodas (situação inicial).

**Figura 37.** Exemplo de Escala GAS (Goal Attainment Scaling) aplicada à meta de mobilidade com cadeira de rodas. Representação de cinco níveis de resultado para a mesma meta terapêutica, estruturados em uma escala ordinal de -2 a +2, na qual -2 corresponde ao nível basal (situação inicial), 0 ao resultado esperado no prazo acordado e +2 ao desempenho muito acima do esperado, porém plausível. O exemplo ilustra como a equipe interprofissional pode traduzir a síntese da avaliação funcional em critérios observáveis de desempenho, apoiando a prescrição e o acompanhamento longitudinal do uso da Tecnologia Assistiva. **Fonte:** Elaborado pelos autores, com base nos princípios do *Goal Attainment Scaling*.

O processo de construção dessa escala exige que as metas sejam formuladas sob o conceito SMART, garantindo que sejam específicas, mensuráveis, atingíveis, relevantes e temporais. Ao integrar os resultados das avaliações anteriores, como o WHODAS 2.0 ou escalas de equilíbrio e marcha, no dimensionamento do GAS, o profissional consegue prever com precisão o impacto funcional esperado do elemento de TA. Esse fluxo de planejamento, ilustrado na Figura 41, assegura que a prescrição não seja um ato isolado, mas parte de um contrato terapêutico transparente e focado na autonomia real do indivíduo.

Essa estruturação por metas facilita a adesão ao tratamento, pois permite que o usuário e sua rede de apoio visualizem claramente os pequenos progressos ao longo do tempo. Além disso, o uso do GAS fornece dados objetivos para a gestão do serviço, demonstrando a efetividade das tecnologias concedidas para além da simples entrega do dispositivo. Uma vez concluída essa etapa de pactuação de metas e estabelecido o diagnóstico funcional, a Indicação Criteriosa e a Seleção do Recurso de Tecnologia

Assistiva demandam a aplicação de filtros rigorosos para garantir a eficácia e sustentabilidade da solução.

Uma vez concluída a avaliação e estabelecido o diagnóstico funcional, a Indicação Criteriosa e a Seleção do Recurso de Tecnologia Assistiva demandam a aplicação de filtros rigorosos para garantir a eficácia e sustentabilidade da solução. A escolha da Tecnologia Assistiva (TA) deve considerar a funcionalidade desejada e a compatibilidade com as necessidades do usuário, mas também critérios práticos como custo-benefício, facilidade de manuseio, durabilidade e possibilidade de adaptação do elemento tecnológico. A decisão final deve ser guiada por critérios baseados em evidências clínicas e na experiência profissional da equipe interprofissional.

### **6.3. Uso de TA na Prática Baseada em Evidências**

A Organização Mundial da Saúde (OMS) estima que, em países em desenvolvimento, apenas 5–10% das pessoas que necessitam de recursos de Tecnologia Assistiva têm acesso a eles. Paradoxalmente, entre aqueles que obtêm algum recurso, o abandono é uma ocorrência frequente, gerando perdas sociais e econômicas significativas, incluindo o aumento dos custos em saúde.

O abandono de elementos de TA é definido como a interrupção do uso após a prescrição por um profissional de saúde. Esse fenômeno difere da descontinuação, que corresponde à cessação permanente do uso em razão de mudanças nas habilidades, preferências ou circunstâncias do usuário. Em geral, o abandono está associado à insatisfação com a funcionalidade, desconforto, estigma social ou inadequação entre as características do dispositivo e as necessidades da pessoa.

Estudos internacionais reforçam a magnitude desse problema. Federici, Meloni e Borsci (2016) identificaram que 17,9% dos usuários do Serviço Nacional de Saúde italiano abandonaram seus dispositivos, sendo que 40% deles jamais chegaram a utilizá-los. Os dispositivos auditivos apresentaram maior taxa de abandono (22,4%), enquanto os recursos de mobilidade tiveram menor ocorrência (14,4%). As razões variam conforme o tipo de tecnologia: usuários de dispositivos de mobilidade tendem a abandonar o recurso por mudanças na condição de saúde (52%), enquanto usuários de dispositivos auditivos apontam principalmente problemas de design (58%).

A satisfação com o serviço de entrega da TA, por outro lado, não se mostrou preditora de permanência no uso, sugerindo que a adequação inicial do dispositivo é mais determinante do que a qualidade da dispensação (FEDERICI; MELONI; BORSCI, 2016). Diante dessa complexidade, pesquisadores têm desenvolvido modelos padronizados que orientam os profissionais na escolha mais adequada da tecnologia.

Um dos mais consolidados é o *Matching Person and Technology* (MPt), que parte do princípio de que o uso efetivo de um elemento de TA depende da combinação harmoniosa entre as necessidades, habilidades e preferências do usuário e as características técnicas e funcionais do dispositivo. O modelo reconhece que a adesão não é determinada apenas pela tecnologia em si, mas pelo contexto social, físico e emocional em que ela será utilizada.

A literatura aponta que o abandono dos elementos de TA decorre da interação de quatro fatores principais: (1) fatores pessoais como idade, gênero, diagnóstico, expectativas, aceitação da deficiência, motivação interna e mudanças no quadro clínico; (2) fatores relacionados ao recurso assistivo como qualidade, aparência, ergonomia, peso, confiabilidade e facilidade de uso; (3) fatores ambientais, incluindo apoio familiar e comunitário, barreiras arquitetônicas, acessibilidade e disponibilidade de serviços locais; e (4) fatores relacionados à entrega ou dispensação como a participação do usuário nas decisões, clareza das instruções recebidas, treinamento adequado, acompanhamento profissional e acesso a manutenção e reparos.

Esses achados reforçam que o abandono é multifatorial e frequentemente derivado de lacunas no processo de avaliação, seleção e acompanhamento da TA. Uma abordagem verdadeiramente centrada no usuário — que considere suas necessidades funcionais, preferências, contexto ambiental, expectativas e participação ativa em todas as etapas — permanece como a estratégia mais eficaz para promover a adesão sustentável aos elementos de TA e garantir impacto positivo na autonomia e na qualidade de vida.

Nesse contexto, o uso de instrumentos padronizados de avaliação torna-se essencial para apoiar decisões clínicas mais precisas. A literatura recente destaca que avaliações estruturadas — especialmente aquelas validadas e adaptadas transculturalmente, como demonstrado em processos de adaptação metodológica rigorosa — aumentam a capacidade do profissional de identificar compatibilidades e incompatibilidades entre o usuário e o dispositivo antes da prescrição. Esses instrumentos ampliam a confiabilidade das decisões, favorecem o alinhamento entre as características da tecnologia e o perfil do usuário e reduzem significativamente o risco de abandono futuro.

## **7. PROCESSO DE CONCESSÃO, ADAPTAÇÃO, TREINAMENTO, MANUTENÇÃO E MONITORAMENTO DE TA NO ÂMBITO DO SUS**

Ao longo desse guia foi possível constatar que cuidado integral com Tecnologia Assistiva (TA) no Sistema Único de Saúde (SUS) é resultado de um processo contínuo que articula identificação da necessidade, avaliação interprofissional em trabalho em equipe, prescrição, adaptação, treinamento, manutenção e monitoramento. Ao contrário de um ato pontual de entrega de dispositivos, trata-se de um ciclo amplo que envolve dimensões clínicas, sociais, ambientais e tecnológicas, integrando múltiplos pontos da Rede de Cuidados à Pessoa com Deficiência (RCPD).

Todo processo parte da essencialidade de reconhecer que os elementos de TA abrangem uma gama diversificada de recursos, que vão desde auxílios simples para atividades diárias até tecnologias digitais avançadas, todos igualmente relevantes na promoção de autonomia, participação social e qualidade de vida. Esse entendimento reforça a necessidade de que o processo de concessão considere de um lado a singularidade do usuário e do outro todo o conjunto de possibilidades para assistência de longa permanência pelos elementos classificados e apresentados no Capítulo 5.

A porta de entrada para o cuidado é, de preferência, a Atenção Primária à Saúde (APS), responsável pela escuta qualificada, identificação das demandas em saúde e elaboração inicial do Projeto Terapêutico Singular (PTS)<sup>36</sup>. A partir desse ponto, dependendo da complexidade da assistência e dos elementos de TA necessários, a pessoa com deficiência pode ser encaminhada para a Atenção Especializada, como os Centros Especializados em Reabilitação (CER), as Oficinas Ortopédicas e as policlínicas.

A interação entre esses diferentes pontos da rede permite que necessidades variadas – desde um talher adaptado até uma cadeira de rodas motorizada, passando por softwares de comunicação aumentativa e alternativa ou dispositivos de acessibilidade digital – sejam atendidas dentro de fluxos específicos, mas integrados nesse grande sistema único. O processo de concessão é composto por três etapas centrais, ilustradas na Figura 43, que são personalizados a depender das particularidades definidas pelo elemento de TA necessário.

---

<sup>36</sup> Instrumento de organização do cuidado construído de forma compartilhada entre a equipe (preferencialmente interprofissional) e a pessoa com deficiência, podendo envolver também família e rede de apoio. Consiste em um conjunto articulado de propostas terapêuticas e ações pactuadas para responder a necessidades singulares, com definição de objetivos, responsabilidades, estratégias de acompanhamento e reavaliação, sendo especialmente indicado em situações de maior complexidade.

Independentemente do tipo de TA prescrita, a identificação e avaliação da necessidade (etapa 1) precede a prescrição e preparação do elemento de TA a ser concedido (etapa 2), até o momento de prova e entrega (etapa 3).



**Figura 38.** Etapas do processo de concessão de Tecnologia Assistiva no SUS. Representação do fluxo assistencial de concessão de Tecnologia Assistiva, organizado em três etapas principais: (1) Identificação e Avaliação (Atenção Primária e Plano Terapêutico Singular), (2) Prescrição e Preparação (medidas, moldes, ajustes biomecânicos), e (3) Prova e Entrega (verificação de segurança, postura e pontos de pressão). **Fonte:** Elaborado pelos autores com base na Portaria nº 1.013/GM/MS, de 13 de maio de 2021, e na experiência do Grupo de Trabalho Interinstitucional.

A primeira etapa, denominada Identificação e Avaliação, envolve a análise clínica detalhada e contextualizada, baseada no PTS, considerando os componentes biopsicossociais da Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde (CIF). Essa etapa abrange desde a avaliação de uma pessoa que necessita de utensílios adaptados para alimentação, até análises complexas como as demandas de comunicação aumentativa e alternativa (CAA), que envolvem aspectos cognitivos, linguísticos, motores e ambientais. Detalhes da avaliação foram descritos no capítulo 6.

A fase seguinte, de Prescrição e Preparação, contempla a determinação precisa das características necessárias ao recurso, incluindo medidas, moldes, configuração de softwares, seleção de módulos de comunicação, personalização de interfaces, definição de acionadores, testes de compatibilidade digital e adequações biomecânicas ou ambientais específicas.

Finalmente, na etapa de Prova e Entrega, verifica-se se o recurso atende aos objetivos funcionais propostos, avaliando-se postura, segurança, ausência de pontos de pressão, ergonomia, responsividade, ajustes de acessibilidade digital e usabilidade, garantindo que o elemento de TA seja adequado ao contexto real de uso.

Para que todo o conjunto tecnológico prescrito e concedido seja eficaz e seguro, é imprescindível que o prescritor verifique se os elementos de TA atendem às necessidades do usuário e possuem as propriedades estruturais adequadas ao formar uma unidade com o corpo da pessoa com deficiência. Isso inclui durabilidade, resistência mecânica, estabilidade, ergonomia, acessibilidade de interface, compatibilidade entre dispositivos, requisitos de higienização, customização e, quando aplicável, leveza e portabilidade.

A conformidade com normas técnicas nacionais e internacionais (ABNT e ISO) é indispensável, sobretudo no caso de dispositivos que envolvem risco ou que sustentam peso corporal, como órteses, próteses, cadeiras de rodas e dispositivos de posicionamento. Além disso, recursos digitais – como leitores de tela, teclados virtuais, softwares de comunicação ou sistemas de controle de ambiente – exigem atualizações seguras, interfaces responsivas e mecanismos de privacidade e proteção de dados.

A etapa de Prova e Entrega, contudo, não representa o término do cuidado assistivo. A partir desse momento, inicia-se um ciclo contínuo de acompanhamento que visa garantir a efetividade, segurança e adesão ao uso da tecnologia concedida.

Esse processo, ilustrado na Figura 44, estrutura-se em cinco fases interconectadas: (1) apresentação detalhada do dispositivo ao usuário e sua rede de apoio, (2) identificação e mitigação proativa de riscos associados ao uso, (3) adaptação inicial com ajustes biomecânicos, bioacústicos, biópticos e posturais, (4) implementação de instrumentos padronizados de avaliação, e (5) monitoramento sistemático da adesão com ajustes contínuos.

Cada uma dessas fases é fundamental para transformar a concessão de um recurso em um processo terapêutico e assistencial duradouro e centrado no usuário e na funcionalidade da pessoa com deficiência. Essa abordagem integrada de acompanhamento pós-concessão, estruturada nas cinco fases da Figura 44, não se limita ao suporte imediato ao usuário, mas se estende ao monitoramento amplo da segurança e eficácia dos dispositivos ao longo do tempo de uso.



**Figura 39.** Fluxos específicos de concessão por categoria de TA. Diagrama comparativo que ilustra como diferentes classes de Tecnologia Assistiva – tais como AVD, CAA, acessibilidade digital, controle de ambiente, adequação postural, auxílios sensoriais, órteses, próteses e meios auxiliares de locomoção – percorrem caminhos assistenciais distintos dentro do SUS, com pontos-chave de avaliação e prescrição próprios. Fonte: elaborado pelos autores. **Fonte:** Criada por IA.

Nesse contexto, ferramentas como a Tecnovigilância<sup>37</sup> desempenham papel essencial, assegurando que o ciclo assistivo seja não apenas terapêutico, mas também preventivo e responsivo às necessidades emergentes da pessoa com deficiência e do sistema de saúde (AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA, 2021).

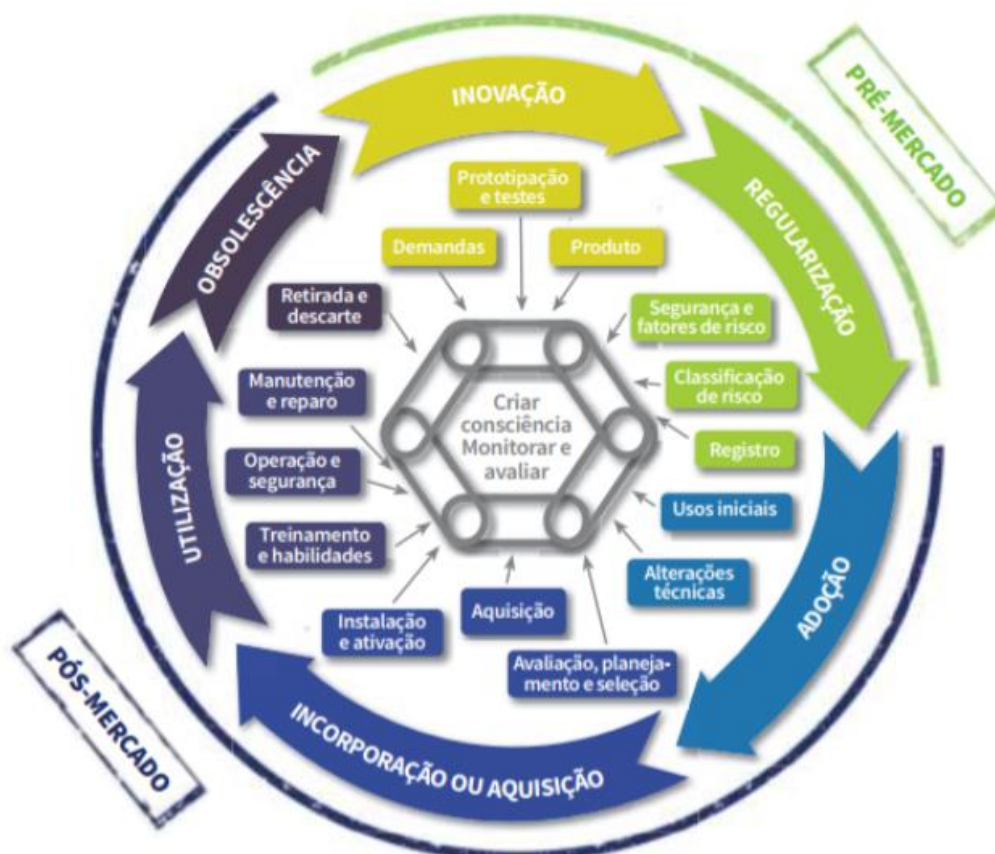
<sup>37</sup> Tecnovigilância é o conjunto de ações de vigilância pós-mercado voltadas ao monitoramento da segurança e do desempenho de produtos para a saúde após sua disponibilização e uso em serviços e/ou por usuários. Envolve a detecção, investigação, avaliação e notificação de problemas como queixas técnicas (suspeitas de falhas ou irregularidades de qualidade) e eventos adversos (danos ou agravos à saúde relacionados ao uso do produto), subsidiando medidas de prevenção e controle, incluindo ações corretivas por parte dos serviços, fabricantes e órgãos reguladores, com apoio de sistemas de notificação como o Notivisa/ANVISA.

Nesse cenário, a Tecnovigilância sustenta a dimensão de segurança do cuidado ao longo do ciclo de uso dos elementos de TA, permitindo que problemas identificados em contexto real sejam rapidamente reconhecidos e tratados. A identificação de Queixas Técnicas e Eventos Adversos inclui, por exemplo, falhas de fabricação, desempenho insuficiente, desgaste precoce, incompatibilidades digitais e ocorrências indesejadas durante o uso.

Essa etapa é especialmente relevante para produtos como próteses, cadeiras de rodas motorizadas, módulos de assento, acionadores eletrônicos, sistemas de varredura e dispositivos de amplificação sonora individual (AASI), nos quais falhas podem resultar em lesões, quedas ou perda de comunicação. Os profissionais de saúde têm papel essencial na orientação dos usuários quanto ao registro de ocorrências no sistema Notivisa/ANVISA, garantindo que informações críticas sejam analisadas e incorporadas a melhorias de fabricação, distribuição e manutenção.

No Brasil, a Tecnovigilância integra o Sistema Nacional de Vigilância Sanitária, coordenado pela ANVISA em parceria com outras instituições, visando regulamentar, monitorar e promover a segurança de produtos e tecnologias de saúde. Como sistema de vigilância de eventos adversos e queixas técnicas na fase de pós-comercialização, seu objetivo principal é identificar e minimizar riscos à saúde humana, promovendo a segurança dos usuários, prevenindo danos, aprimorando a qualidade dos produtos e garantindo o atendimento aos requisitos regulatórios. Isso envolve a coleta e análise de dados sobre incidentes, implementação de ações corretivas e preventivas, e acompanhamento especial de dispositivos implantáveis e equipamentos com implicações significativas para a saúde, conforme estabelecido nas Resoluções da Diretoria Colegiada (RDC) 67/2009 e 23/2012.

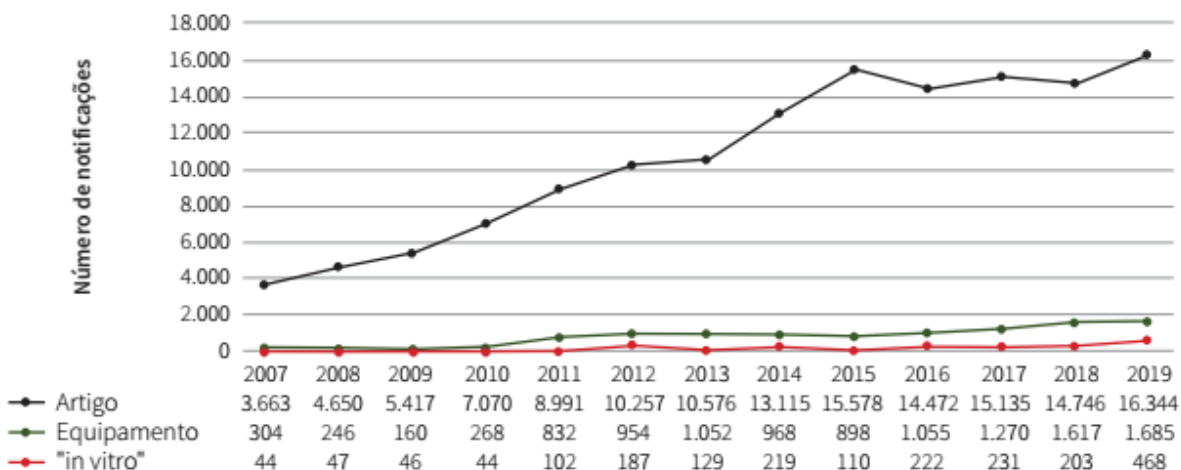
Os produtos para saúde sob tecnovigilância incluem materiais de uso em saúde (como órteses, próteses e cadeiras de rodas manuais), equipamentos (eletromédicos certificados ou não, como cadeiras de rodas motorizadas) e produtos diagnósticos in vitro (para imuno-hematologia e doenças veiculadas pelo sangue, entre outros). A articulação entre atores no ciclo de vida do produto — desde inovação e regularização até adoção, incorporação, utilização e obsolescência — é fundamental para discussões globalmente harmonizadas e alinhadas às necessidades de saúde da população, conforme ilustrado na Figura 45.



**Figura 40.** Ciclo de acompanhamento pós-concessão de TA. Representação visual do processo contínuo de adaptação, treinamento, manutenção e monitoramento após a entrega do dispositivo, destacando pontos de reavaliação e indicadores de sucesso do uso. Fonte: elaborado pelos autores. **Fonte:** Adaptada de Temple-Bird *et al.* (2005).

Para a operacionalização dessa vigilância, é necessário distinguir dois conceitos fundamentais: a queixa técnica e o evento adverso. A queixa técnica envolve qualquer reclamação sobre o funcionamento ou qualidade do dispositivo — como defeitos de fabricação, falhas de desempenho ou problemas de usabilidade — que não resulta necessariamente em dano imediato, mas indica fragilidades técnicas. Já o evento adverso refere-se a ocorrências indesejadas que causam dano à saúde do usuário, como lesões ou complicações, podendo ser motivado por falhas no elemento de TA, erros de prescrição ou uso incorreto.

A notificação sistemática desses episódios é vital não apenas para a segurança individual, mas para fornecer dados cruciais à regulação e fiscalização do setor. Dados nacionais coletados entre 2007 e 2019 revelam que a vasta maioria das notificações no Brasil (91,29%) se concentra em artigos médico-hospitalares, um volume doze vezes superior ao de notificações envolvendo equipamentos (7,37%), conforme demonstrado na Figura 46.



**Figura 41.** Distribuição absoluta de notificações em Tecnovigilância segundo o produto-motivo. Dados referentes ao período de 2007 a 2019 no Brasil, evidenciando a predominância de ocorrências em artigos médico-hospitalares em comparação a equipamentos e produtos para diagnóstico in vitro. **Fonte:** Adaptada de Temple-Bird *et al.* (2005).

A operacionalização desse monitoramento no Brasil é viabilizada pelo Sistema de Notificação em Vigilância Sanitária (Notivisa), implantado em 2006, que foi desenvolvido a partir da necessidade do Sistema Nacional de Vigilância Sanitária (SNVS) de manter uma base única de informações para ampliar a visão sobre os produtos sob vigilância e favorecer ações locais mais oportunas. É importante destacar que a notificação pode ser realizada por profissionais de saúde, usuários (consumidores), fabricantes ou distribuidores, por meio do preenchimento de um formulário com as informações relevantes sobre o evento adverso ou queixa técnica.

Na prática, o processo pode ser descrito em três movimentos integrados: o notificante acessa o Notivisa no portal da ANVISA, preenche o formulário com os dados do produto envolvido, descrição detalhada da ocorrência, informações do usuário quando pertinente e as ações adotadas, e envia a notificação para análise técnica. Assim, a tecnovigilância consolida-se como ferramenta essencial de gestão de risco, pois a ação contínua baseada na coleta e análise de incidentes subsidia medidas preventivas e corretivas, fortalece o sistema de saúde e contribui para a melhoria da qualidade e segurança dos elementos de TA em uso.

No contexto do acompanhamento pós-concessão, a adaptação é uma etapa contínua que se inicia no momento da entrega do dispositivo e se estende por todo o seu ciclo de uso, assegurando a adequação progressiva entre usuário, ambiente e tecnologia. Para dispositivos físicos, como cadeiras de rodas, órteses ou auxílios de mobilidade, a adaptação envolve ajustes posturais refinados, correções na distribuição de pressão, observação de sinais de desconforto e prevenção de riscos musculoesqueléticos e dermatológicos.

Para recursos de comunicação aumentativa e alternativa, a adaptação inclui a personalização de vocabulários, edição de pranchas, configuração de métodos de acesso e ajuste de níveis de complexidade linguística. Nos recursos digitais, a

adaptação também se dá na configuração de leitores de tela, ajustes de contraste, personalização de atalhos, calibragem de acionadores eletrônicos e definição de preferências de navegação, favorecendo o desempenho funcional em atividades reais.

Indissociável da adaptação, o treinamento é essencial para garantir o uso efetivo e evitar o abandono do elemento de TA. Ele engloba desde a demonstração do manuseio básico até a capacitação para resolver problemas cotidianos, utilizar o recurso em diferentes ambientes, explorar todas as suas funcionalidades e adequá-lo aos objetivos de vida da pessoa com deficiência. No caso de tecnologias digitais e recursos de comunicação, o treinamento pode incluir atualização de softwares, configuração de perfis, backup de dados e estratégias de comunicação colaborativa envolvendo família, escola e comunidade, com a participação ativa da rede de apoio sempre que pertinente.

A orientação sobre higiene, conservação e manutenção preventiva é igualmente importante, sobretudo em dispositivos de uso contínuo, como órteses, próteses, cadeiras de rodas e almofadas de posicionamento, pois contribui para a segurança, a durabilidade e a efetividade do elemento de TA ao longo do tempo. Além disso, a incorporação de práticas de telerreabilitação expande a capacidade de acompanhamento dos profissionais, favorecendo o suporte longitudinal por meio de ajustes remotos, observação em contexto domiciliar, reforço de estratégias de uso e resolução rápida de dificuldades, especialmente em áreas com barreiras geográficas ou limitação de serviços especializados, sem substituir o seguimento presencial quando este for necessário.

Do ponto de vista da gestão do cuidado, o Sistema de Gerenciamento da Tabela de Procedimentos, Medicamentos e OPM (SIGTAP) organiza os recursos relacionados à TA segundo uma estrutura decimal. Essa estrutura permite padronizar a prescrição, a autorização, a produção, o faturamento e o monitoramento. O domínio dessa plataforma é essencial para assegurar a continuidade assistencial, orientar o planejamento da Rede de Cuidados à Pessoa com Deficiência (RCPD), garantir o registro adequado das atividades e possibilitar o financiamento correto dos serviços.

Sua codificação sustenta tanto a produção em Oficinas Ortopédicas quanto a concessão de recursos comunicacionais, digitais e ambientais, conforme previsto nas normativas vigentes. A expansão de CER e Oficinas Ortopédicas, aliada à implementação do Plano Nacional de Tecnologia Assistiva, reforça o compromisso do SUS com uma política sustentável de TA, capaz de promover equidade, inovação e otimização de custos.

De modo geral, para que o usuário receba um elemento de TA no SUS, o fluxo envolve a identificação da necessidade, o encaminhamento regulado para avaliação especializada, a avaliação interprofissional para estabelecimento do diagnóstico físico-funcional e a prescrição, seguida pela preparação e adequação do recurso. Para que esse percurso se concretize com segurança e efetividade, o registro apropriado no SIGTAP é decisivo. Ele viabiliza rastreabilidade, sustenta a continuidade do cuidado e permite que a rede opere com maior capacidade de monitoramento e de planejamento.

A tabela do SIGTAP é organizada por grupo, subgrupo, forma de organização e procedimento. No caso da TA, utiliza-se o grupo 07, que abrange órteses, próteses e materiais especiais. Esse grupo se subdivide conforme a relação com o ato cirúrgico e, para os itens não relacionados ao ato cirúrgico, há formas de organização que contemplam diferentes categorias de produtos, incluindo auxiliares de locomoção, produtos ortopédicos e recursos em áreas como otorrinolaringologia, oftalmologia e urologia. A codificação utiliza dez dígitos, nos quais cada posição representa um componente específico, culminando em um dígito verificador. Ao selecionar um procedimento, são disponibilizadas informações detalhadas sobre modalidade, complexidade, critérios de indicação e dados administrativos que orientam o processo de concessão e acompanhamento.

Ainda que essa dimensão administrativa seja indispensável, ela não substitui os elementos humanos e organizacionais do cuidado. A efetividade do ciclo assistivo depende da atuação coordenada de equipes interprofissionais, da comunicação entre os pontos da rede e da capacidade de profissionais de diferentes áreas sustentarem decisões compartilhadas ao longo do tempo. Também depende da qualidade do trabalho colaborativo em etapas como prescrição, adaptação, treinamento, manutenção e monitoramento.

Esse panorama conduz diretamente ao tema do próximo capítulo, que aborda a Educação Interprofissional para o Trabalho Colaborativo. A formação orientada à colaboração fortalece a coordenação do cuidado e amplia a capacidade de resposta da RCPD, favorecendo práticas mais seguras, resolutivas e centradas na pessoa com deficiência usuária de TA.

## 8. EDUCAÇÃO INTERPROFISSIONAL PARA O TRABALHO COLABORATIVO

A Educação Interprofissional configura-se como uma abordagem formativa e prática essencial para o trabalho colaborativo no campo da TA, promovendo a integração de saberes e a atuação conjunta de diferentes profissionais, usuários e cuidadores. Fundamentada no diálogo entre as diversas áreas do conhecimento – como saúde, engenharia, educação e serviço social –, as bases da educação interprofissional favorece o trabalho em equipe, a educação permanente e a educação popular em saúde para a promoção do bem-estar da pessoa com deficiência usuária de TA. Essa integração é o alicerce para que o processo de avaliação, indicação e prescrição detalhado no Capítulo 6 não seja uma sucessão de atos isolados, mas uma construção coletiva que respeite a complexidade envolvida.

No contexto de orientações para usuários de TA, a colaboração entre diferentes profissionais assume essencialidade para garantir que as soluções já disponíveis, bem como as desenvolvidas e implementadas atendam às necessidades específicas dos usuários de forma integral e personalizada. Um exemplo real dessa aplicação ocorre quando um fisioterapeuta, um terapeuta ocupacional e um engenheiro clínico discutem conjuntamente a adaptação de um acionador de pressão para um usuário com tetraplegia. Enquanto a saúde avalia a fadiga muscular e o controle motor fino, a engenharia calibra a sensibilidade do sensor, garantindo que a prescrição técnica se transforme em uma funcionalidade real no cotidiano. Esta seção do presente guia explora os modelos de atuação em equipe – profissional, multiprofissional, interprofissional e transprofissional – destacando suas características, vantagens e aplicações práticas no campo da TA.

Essa abordagem educativa visa superar a fragmentação do cuidado e garantir que a prescrição, a adaptação e o uso da TA ocorram de forma articulada, centrada nas reais necessidades e no contexto de vida da pessoa com deficiência. Ao conectar o raciocínio clínico à gestão do cuidado discutida no Capítulo 7, a educação interprofissional assegura que a equipe não apenas escolha o melhor recurso, mas também compreenda os fluxos de faturamento e monitoramento do SIGTAP. Isso evita que decisões clínicas tecnicamente perfeitas sejam inviabilizadas por entraves administrativos, garantindo a sustentabilidade da assistência na Rede de Cuidados à Pessoa com Deficiência (RCPD). Ao fomentar competências como comunicação efetiva, tomada de decisão compartilhada e respeito às especificidades de cada profissão, a educação interprofissional fortalece a Rede de Cuidados à Pessoa com Deficiência (RCPD) e assegura respostas mais qualificadas, integrais e humanizadas no âmbito do Sistema Único de Saúde (SUS).

A experiência da pessoa com deficiência que utiliza TA é influenciada por uma complexa interação de fatores físicos, emocionais, sociais e tecnológicos. Para

minimizar os altos índices de abandono discutidos anteriormente, a atuação interprofissional permite que a equipe pactue metas realistas por meio do método GAS, integrando as expectativas do usuário ao plano terapêutico. Na prática, isso significa que o sucesso de uma prótese de membro superior é medido tanto pela sua eficiência biomecânica quanto pela satisfação do usuário em realizar uma atividade social específica, como alimentar-se em público sem estigma. Para garantir que o uso da TA seja realmente efetivo e promova autonomia, é fundamental a atuação integrada de uma equipe multiprofissional. O trabalho em equipe, especialmente na perspectiva interprofissional em abordagem interdisciplinar, possibilita um cuidado integral, capaz de responder às demandas específicas de cada usuário. Para maior clareza é importante compreender a diferença entre a forma de atuação interprofissional da multiprofissional, bem como a abordagem interdisciplinar da multidisciplinar (Figura 47).



**Figura 42.** Diferenças entre atuação interprofissional/interdisciplinar e multiprofissional/multidisciplinar no cuidado. A figura compara dois modos de organização do trabalho em equipe. Na atuação interprofissional, há forte interação e articulação entre áreas, com interdependência entre os profissionais e construção conjunta do cuidado. Na atuação multiprofissional, predominam ações paralelas e independentes, com justaposição de saberes e menor integração entre decisões e práticas. **Fonte:** figura fornecida pelo autor.

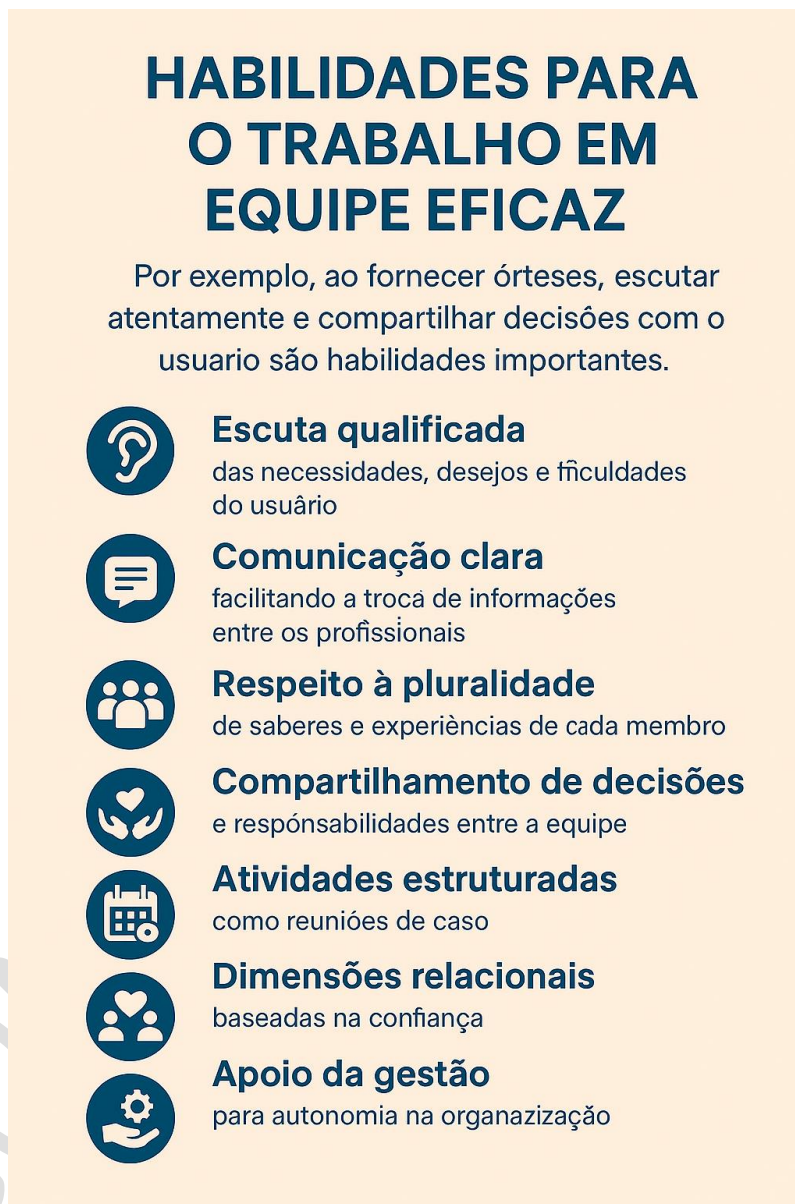
A efetividade da dispensação de soluções em TA depende não apenas dos recursos tecnológicos, mas também da sinergia entre os saberes e práticas de diversas áreas, como saúde, educação, engenharia e *design*. Com base em evidência recente (JIANG et al., 2024), podemos verificar impactos positivos facilmente alcançados pela educação interprofissional na segurança que quem recebe assistência em saúde, reforçamos a importância da integração entre profissionais para otimizar resultados. Em um Centro Especializado em Reabilitação (CER), essa sinergia manifesta-se quando a equipe utiliza os resultados do WHODAS 2.0 para planejar não apenas a entrega de uma cadeira de rodas, mas todo o suporte longitudinal de manutenção e treinamento. Essa visão sistêmica assegura que a tecnologia seja plenamente integrada à rotina, transformando o recurso tecnológico em um verdadeiro instrumento de participação social.

Para o usuário de TA, a abordagem interprofissional é a mais indicada, pois ela operacionaliza o modelo biopsicossocial da CIF discutido no Capítulo 6. A seleção, a prescrição, o treinamento e a adaptação de uma tecnologia dependem do diálogo constante entre profissionais como terapeutas ocupacionais, fisioterapeutas, fonoaudiólogos, assistentes sociais, psicólogos e engenheiros de reabilitação. Juntos, e com a participação ativa do usuário e de sua família, constroem o Projeto Terapêutico Singular (PTS), um plano de cuidado individualizado que guia todas as ações na Rede de Atenção à Saúde (RAS) do SUS. Nesse contexto, o PTS funciona como o veículo para a pactuação das metas pelo método GAS, garantindo que os objetivos terapêuticos sejam mensuráveis e façam sentido para a vida real da pessoa com deficiência.

Por exemplo, um usuário com paralisia cerebral que precisa de um comunicador alternativo pode ter sua demanda inicialmente identificada pela triagem do WHODAS 2.0 nos domínios de cognição e relações interpessoais. A partir daí, ele será avaliado pelo fonoaudiólogo para definir o melhor elemento de TA, pelo terapeuta ocupacional para analisar o acesso motor e a posicionamento, pelo psicólogo para trabalhar a aceitação e o impacto psicossocial, e pelo assistente social para viabilizar o acesso à tecnologia. Para garantir a sustentabilidade dessa intervenção, a equipe deve alinhar a escolha técnica aos códigos do SIGTAP detalhados no Capítulo 7, assegurando que o recurso prescrito seja passível de concessão e manutenção pelo sistema público. Numa equipe interprofissional, esses profissionais se reúnem, compartilham percepções e criam um plano de intervenção unificado, evitando orientações contraditórias e fragmentadas.

No cotidiano da atenção à pessoa com deficiência, essas habilidades são essenciais para garantir que a tecnologia assistiva seja usada de forma eficaz e humanizada. Por exemplo, ao adaptar uma cadeira de rodas motorizada, a escuta qualificada permite entender os limites reais do usuário; a comunicação clara entre fisioterapeutas e terapeutas ocupacionais evita duplicidade de esforços; e reuniões de caso ajudam a ajustar o equipamento conforme a evolução clínica. Essa sinergia é a principal ferramenta contra o abandono da tecnologia, pois permite que a equipe antecipe

dificuldades de manuseio ou barreiras ambientais antes mesmo da entrega definitiva do recurso. A confiança entre equipe e família, somada ao apoio da gestão, cria um ambiente propício à autonomia e à adesão ao uso da TA. A figura 48 mostra o infográfico visual que representa as habilidades específicas para o trabalho em equipe efetivo no contexto da TA, conforme apontado por Reeves (2010) e Peduzzi (2016).



**Figura 43.** Competências essenciais para o trabalho interprofissional efetivo em Tecnologia Assistiva. Sintetiza um conjunto de competências colaborativas necessárias para que equipes interprofissionais conduzam, de forma integrada, as etapas de avaliação, indicação, prescrição, treinamento, adaptação e acompanhamento do uso de Tecnologia Assistiva. Destacam-se elementos como comunicação efetiva, clareza de papéis, tomada de decisão compartilhada, liderança colaborativa, resolução de conflitos, escuta qualificada e foco centrado na pessoa com deficiência, competências que sustentam a construção e execução do Projeto Terapêutico Singular e reduzem riscos de descontinuidade do uso. **Fonte:** adaptado de Reeves (2010) e Peduzzi (2016).

As formas de trabalho interprofissional variam conforme a complexidade das necessidades da pessoa com deficiência e o nível de integração exigido para o sucesso da intervenção tecnológica. O trabalho em equipe constitui a forma mais integrada desse arranjo, caracterizando-se por uma forte identidade coletiva, interdependência e responsabilidades compartilhadas entre os membros. Esse modelo é essencial em contextos de alta complexidade, como na primeira prescrição de sistemas de controle de ambiente por comando vocal. Nesses casos, a equipe atua de forma reflexiva e integrada desde a avaliação biofísica inicial até o treinamento final, garantindo que as metas pactuadas pelo método GAS sejam atingidas com segurança.

A colaboração surge como uma alternativa mais flexível, na qual a responsabilidade permanece compartilhada, mas a integração entre os profissionais ocorre de forma pontual e sob demanda. Um exemplo prático é o acompanhamento de um usuário de órtese para membro superior na Atenção Primária. Enquanto o enfermeiro e o médico da Unidade Básica de Saúde (UBS) monitoram o estado geral de saúde, eles colaboram com o terapeuta ocupacional do Centro Especializado em Reabilitação (CER) para discutir ajustes finos no dispositivo. Essa articulação é fundamental para o suporte longitudinal previsto no Capítulo 7, assegurando que o recurso de TA permaneça funcional no território onde o usuário vive.

Já no modelo de coordenação, os profissionais atuam de forma paralela, mas sob a organização de um gestor de caso que centraliza as informações e as contribuições de cada área. Esse arranjo é comum na internação domiciliar, onde um profissional específico organiza a comunicação sobre o uso e a manutenção das tecnologias assistivas instaladas no domicílio. Por fim, a rede interprofissional configura-se como um arranjo mais informal e fluido para demandas específicas, como o encaminhamento para especialistas em acessibilidade digital. Esse modelo utiliza fluxos de comunicação, muitas vezes virtuais, para garantir que a pessoa com deficiência transite pela Rede de Cuidados à Pessoa com Deficiência (RCPD) e acesse o cuidado especializado sem fragmentação.

A formação dos profissionais de saúde ainda é, em grande parte, pautada em um modelo fragmentado e biomédico, o que pode resultar em uma assistência tecnicista e desumanizada. Para o campo da Tecnologia Assistiva, isso é particularmente crítico, pois um profissional com visão reducionista pode subutilizar um recurso ou prescrevê-lo sem considerar os fundamentos biofísicos e contextuais discutidos no Capítulo 6. Quando a prescrição ignora a interação entre a biologia da pessoa com deficiência e a física do ambiente real, o risco de insucesso terapêutico e de danos à estrutura corporal aumenta significativamente.

A Educação Permanente em Saúde surge como uma estratégia para transformar essa realidade ao propor que a aprendizagem ocorra no e para o trabalho. No contexto da TA, isso significa que a equipe deve se reunir para refletir sobre casos complexos e

compartilhar sucessos na adaptação de usuários. Essa prática é essencial para que o grupo domine as atualizações constantes do SIGTAP e os fluxos de regulação da RCPD apresentados no Capítulo 7, garantindo que a equipe saiba não apenas o que prescrever, mas como viabilizar o acesso ao recurso dentro da burocracia do SUS. Essa abordagem se alinha à Educação Interprofissional, que ocorre quando profissionais de diferentes áreas aprendem uns com os outros para melhorar os resultados em saúde.

Um exemplo real dessa integração ocorre quando uma equipe do CER promove uma sessão clínica para discutir um caso de abandono de cadeira de rodas motorizada, fenômeno analisado sob a ótica das evidências científicas no Capítulo 6. Juntos, assistentes sociais, fisioterapeutas, psicólogos e outros profissionais podem analisar se as razões foram ergonômicas, psicossociais ou se houve uma falha na pactuação de metas. Ao utilizar o método GAS para reavaliar o caso, a equipe pode descobrir que o resultado esperado pelo usuário era diferente do planejado pelo profissional, permitindo a elaboração de uma nova estratégia de abordagem que recupere a funcionalidade e a adesão ao recurso.

A pessoa com deficiência que inicia o uso de TA enfrenta um complexo processo de letramento sobre seu novo corpo e suas capacidades. A Política Nacional de Educação Popular em Saúde (PNEPS-SUS) é uma ferramenta poderosa para enfrentar esses desafios ao propor uma prática baseada no diálogo entre o saber técnico e o saber experiencial do usuário. Essa construção compartilhada valida a avaliação centrada na pessoa discutida no Capítulo 6, transformando o usuário em um protagonista que ajuda a identificar barreiras ambientais que o olhar clínico isolado poderia ignorar.

Na prática, os princípios da PNEPS-SUS manifestam-se por meio do diálogo e da problematização. Em vez de simplesmente entregar uma prancha de comunicação, o profissional deve construir a ferramenta junto à família para que ela seja útil no contexto real de vida. A emancipação ocorre quando usuários experientes ensinam novatos a realizar pequenos consertos em suas cadeiras de rodas ou a customizar seus dispositivos, criando uma rede de suporte que reduz a dependência exclusiva de oficinas ortopédicas distantes. Além disso, a participação e o controle social incentivam que as famílias ocupem espaços nos conselhos de saúde. Essa mobilização é crucial para garantir que a expansão da RCPD, prevista no Novo PAC e detalhada no Capítulo 7, atenda às demandas reais do território, pressionando por políticas que garantam não apenas o fornecimento, mas a manutenção e a atualização tecnológica contínua.

Dessa forma, a união entre a prática colaborativa e a educação emancipatória consolida um novo paradigma para a atuação em Tecnologia Assistiva, no qual o profissional de saúde atua como mediador e o usuário como protagonista. Essa sinergia transforma o ciclo de cuidado, garantindo que cada etapa, desde a avaliação funcional até o acompanhamento longitudinal, seja permeada pelo diálogo, pela corresponsabilização e pelo respeito à singularidade.

Ao superarmos a visão fragmentada do cuidado, torna-se evidente que o objetivo final da Tecnologia Assistiva não é apenas restaurar uma função ou adaptar um ambiente, mas ampliar possibilidades concretas de participação e autonomia no cotidiano. O propósito maior é favorecer que a pessoa com deficiência viva com dignidade e plenitude, com segurança, conforto e pertencimento social. É sobre essa dimensão que o próximo capítulo se aprofundará, investigando como a Tecnologia Assistiva atua como promotora de bem-estar e qualidade de vida, tanto em medidas objetivas de independência e participação quanto nas percepções subjetivas de autoestima, sentido e autorrealização.

CONSULTA PÚBLICA

## 9. TECNOLOGIA ASSISTIVA COMO PROMOTORA DE BEM-ESTAR E QUALIDADE DE VIDA

A Tecnologia Assistiva (TA) deve ser compreendida, no cotidiano do SUS, como um conjunto de recursos e serviços que amplia a funcionalidade, reduz barreiras e viabiliza participação social. Entretanto, o efeito mais relevante da TA não é apenas “fazer a pessoa executar uma tarefa”, mas produzir ganhos sustentáveis de bem-estar e qualidade de vida, expressos na experiência de segurança, conforto, autonomia, privacidade, pertencimento e dignidade. Esse entendimento é central para o profissional da Rede de Cuidados à Pessoa com Deficiência (RCPD), porque desloca o foco da simples entrega de um dispositivo para um cuidado longitudinal capaz de transformar rotinas, reduzir sofrimento evitável e ampliar oportunidades concretas de vida diária, estudo, trabalho e convivência.

No SUS, valorizar a TA como promotora de bem-estar e qualidade de vida exige seguir uma lógica integrada, articulando avaliação, prescrição e acompanhamento. O Capítulo 6 mostrou que a avaliação deve partir da queixa de funcionalidade e ser organizada pelo racional da CIF, usando instrumentos como o WHODAS 2.0 e avaliações específicas para compreender limitações de atividade e restrições de participação, além de barreiras e facilitadores ambientais.

A síntese desses resultados só se torna um plano de intervenção consistente quando a equipe transforma “achados de avaliação” em metas claras e mensuráveis, pactuadas com a pessoa com deficiência e sua rede de apoio. Nesse ponto, o método GAS é útil porque traduz o que a pessoa precisa e deseja em uma escala de resultados possíveis, facilitando o planejamento e o monitoramento. O Capítulo 7 mostrou que essa intervenção só se sustenta se houver coordenação de cuidado na rede, suporte técnico, manutenção, treinamento e reavaliações, evitando que a tecnologia se torne inviável no território. Portanto, afirmar que TA promove qualidade de vida é também reconhecer que qualidade de vida depende da interação entre a pessoa, a tecnologia e o contexto, incluindo transporte, moradia, escola, trabalho, suporte social, acesso à manutenção e continuidade do cuidado.

A Organização Mundial da Saúde (OMS) define qualidade de vida como a percepção do indivíduo sobre sua posição na vida no contexto de sua cultura, valores, objetivos e expectativas. Essa definição é especialmente pertinente ao campo da TA porque ela legitima que o “sucesso” de uma intervenção não pode ser medido apenas por parâmetros técnicos ou biomecânicos, mas também pela percepção da pessoa com deficiência sobre o impacto na sua vida. Uma cadeira de rodas bem ajustada pode ser tecnicamente adequada e ainda assim não promover qualidade de vida se a pessoa não conseguir circular no bairro por barreiras arquitetônicas, se houver estigma associado ao uso, se faltar manutenção, ou se o treinamento for insuficiente.

Da mesma forma, um comunicador alternativo pode ser excelente do ponto de vista de tecnologia, mas não gerar bem-estar se a escola e a família não forem treinadas para serem parceiras comunicativas, levando ao isolamento e à frustração. Por isso, este guia recomenda que equipes e serviços adotem instrumentos que ajudem a capturar ganhos percebidos e resultados em domínios mais amplos da vida, de modo que a decisão clínica e a gestão do cuidado sejam sustentadas por evidências e por escuta qualificada.

Uma ferramenta prática e amplamente reconhecida para isso é o WHOQOL, um conjunto de instrumentos da OMS para avaliar qualidade de vida. Em especial, o WHOQOL-BREF é uma versão breve e aplicável em serviços, composta por 26 itens, que organiza a avaliação em quatro domínios. O domínio físico envolve aspectos como energia, fadiga, dor, sono, mobilidade e capacidade para atividades diárias. O domínio psicológico abrange emoções, autoestima, imagem corporal, concentração e sentido de vida. O domínio de relações sociais envolve apoio, relações pessoais e participação. O domínio de meio ambiente considera segurança, recursos financeiros, acesso a serviços, oportunidades, ambiente físico e transporte.

Ao usar o WHOQOL-BREF no acompanhamento de pessoas usuárias de TA, a equipe consegue verificar, de forma estruturada, se a intervenção tecnológica se converteu em benefícios reais na vida cotidiana e em experiências subjetivas de bem-estar. Uma aplicação simples e factível no SUS consiste em aplicar o WHOQOL-BREF no início do PTS como linha de base, repetir após um período definido de uso e treinamento, como 8 a 12 semanas, e reavaliar sempre que houver troca do dispositivo, mudança de condição clínica, mudança de contexto de vida ou sinais de abandono e descontinuação. Os resultados devem ser interpretados em conjunto com o que foi discutido nos capítulos anteriores, porque uma piora no domínio “meio ambiente”, por exemplo, pode sinalizar barreiras no território, falhas de acesso ao transporte, ausência de manutenção ou dificuldades de acesso à rede, e não um “fracasso” do dispositivo em si.

Um ponto-chave para que o leitor valorize a TA como promotora de bem-estar é reconhecer que diferentes categorias de TA geram benefícios em diferentes domínios de qualidade de vida, e que a equipe pode planejar isso deliberadamente. Em mobilidade e adequação postural, uma cadeira de rodas ou um sistema de posicionamento bem prescrito pode reduzir dor, fadiga e risco de lesões por pressão, melhorar sono e tolerância ao sentar-se, e aumentar autonomia em casa e na comunidade.

Esse tipo de intervenção tende a repercutir no domínio físico, mas frequentemente impacta também o domínio psicológico por reduzir medo de quedas, aumentar autoconfiança e recuperar papéis sociais, além de melhorar o domínio de meio ambiente quando a pessoa passa a acessar escola, trabalho, serviços e lazer com menos barreiras.

Em comunicação, especialmente com Comunicação Aumentativa e Alternativa, a TA pode reduzir frustração, ampliar participação nas decisões, diminuir comportamentos de agitação associados à impossibilidade de expressar necessidades, e aumentar vínculos familiares e participação escolar, com efeitos diretos nos domínios psicológico e relações sociais.

Em deficiência visual, leitores de tela, ampliação, bengalas e recursos digitais podem devolver autonomia para estudar, trabalhar, gerir finanças e acessar serviços, com impactos importantes no domínio de meio ambiente e psicológico. Em deficiência auditiva, dispositivos e recursos de acessibilidade comunicacional podem reduzir esforço cognitivo para compreender, diminuir isolamento e aumentar participação social, afetando sobretudo relações sociais e psicológico.

Em limitações motoras graves, tecnologias de controle de ambiente e acionadores, quando sustentadas por treinamento e suporte técnico, podem devolver privacidade e controle sobre o próprio espaço, um dos componentes mais decisivos de dignidade e bem-estar. Em Atividades de Vida Diária (AVDs) e adaptações simples, como engrossadores, utensílios, barras, adaptações de vestuário e organização de rotinas, os ganhos podem parecer modestos tecnicamente, mas costumam ter alto valor subjetivo, pois reduzem dependência em tarefas íntimas, preservam privacidade e aumentam senso de competência, com impacto expressivo no bem-estar cotidiano.

Para reforçar a dimensão prática e aplicável a todos os tipos de deficiência, recomenda-se que o serviço organize o acompanhamento por uma lógica de “sinais de sucesso” e “sinais de risco”. Sinais de sucesso incluem uso consistente do recurso em situações reais, redução de esforço e desconforto, aumento de participação em atividades significativas, melhoria de segurança e diminuição de eventos adversos relacionados ao uso, além de relato subjetivo de maior autonomia e satisfação. Sinais de risco incluem uso restrito ao ambiente clínico, queixas persistentes de desconforto, desistência do treinamento, conflitos entre orientações profissionais, baixa adesão familiar ou escolar, falhas recorrentes de manutenção, barreiras ambientais não resolvidas e expectativas desalinhadas.

Nesses casos, a equipe deve retomar o raciocínio do Capítulo 6, revisar as barreiras e facilitadores e, quando necessário, redefinir metas por GAS dentro do PTS, lembrando que a tecnologia só promove qualidade de vida quando o plano é sustentável na rede e no território, conforme o Capítulo 7.

Para apoiar o leitor com exemplos concretos, este capítulo recomenda que cada prescrição de TA venha acompanhada de uma formulação breve do impacto esperado em qualidade de vida, usando linguagem simples e direta. Isso pode ser documentado no PTS com frases como “espera-se redução de dor e aumento de segurança no banho”, “espera-se aumento de autonomia comunicativa em casa e na escola”, “espera-se

aumentar acesso a atividades comunitárias e reduzir isolamento social”, “espera-se reduzir dependência do cuidador para tarefas íntimas”, sempre definindo um prazo e formas de monitorar.

Na prática, a equipe pode usar o WHOQOL-BREF como ferramenta de checagem de resultados, e pode associar o acompanhamento à devolutiva do GAS para as metas pactuadas, fortalecendo o vínculo, reduzindo abandono e qualificando o uso da tecnologia como intervenção de saúde, e não como produto.

CONSULTA PÚBLICA

## 10. TECNOLOGIA ASSISTIVA E SUS

O Brasil tem registrado, nas últimas décadas, mudanças relevantes na organização do cuidado à saúde da pessoa com deficiência e no campo da Tecnologia Assistiva (TA). Esse processo tem sido acompanhado pela ampliação do arcabouço normativo relacionado aos direitos das pessoas com deficiência e pela estruturação de serviços de reabilitação no âmbito das políticas públicas de saúde. A Tabela 23 apresenta uma síntese de marcos legais e institucionais relacionados à organização desse campo. No Sistema Único de Saúde (SUS), parte desses recursos é disponibilizada por meio da Rede de Cuidados à Pessoa com Deficiência (RCPD), com registro e financiamento organizados em sistemas de informação, como o Sistema de Gerenciamento da Tabela de Procedimentos, Medicamentos e OPM (SIGTAP).

**Tabela 23.** Evolução de marcos legais e políticas públicas relacionadas aos direitos da pessoa com deficiência e à Tecnologia Assistiva no Brasil.

Ano	Política / Marco Legal	Relevância para TA e SUS
1988	Constituição Federal	Base do direito à saúde e da criação do SUS; fundamento para políticas de reabilitação e acesso a recursos.
2010	Política Nacional de Saúde da Pessoa com Deficiência	Organiza diretrizes de atenção à pessoa com deficiência e estrutura a provisão de reabilitação e recursos assistivos.
2011	Plano Nacional dos Direitos da Pessoa com Deficiência – Viver sem Limite (I)	Induz expansão de serviços, incluindo reabilitação e oferta de OPM/TA no território.
2012	Portaria MS nº 793/2012	Institui a Rede de Cuidados à Pessoa com Deficiência (RCPD), ampliando organização e financiamento dos pontos de atenção.
2015	Lei Brasileira de Inclusão (Lei nº 13.146/2015)	Consolida o direito à TA, acessibilidade e inclusão, reforçando dever do Estado na provisão.
2023	Novo Plano Viver sem Limite (II)	Reforça agenda intersetorial e estratégias de ampliação do acesso, regionalização e inovação em políticas para deficiência.

Síntese cronológica de normativas e políticas estruturantes para o acesso à reabilitação, órteses, próteses e tecnologias assistivas no âmbito do SUS. **Fonte:** Elaborado pelos autores com base em normativas federais.

Entretanto, persistem desafios relacionados ao acesso às Tecnologias Assistivas no SUS, particularmente diante das dimensões territoriais do país e das diferenças regionais na disponibilidade de serviços especializados responsáveis pela avaliação, prescrição e dispensação desses recursos, como os Centros Especializados em Reabilitação (CER) e as Oficinas Ortopédicas. Aspectos como a distribuição desigual de serviços e profissionais qualificados para realizar avaliação funcional, a elaboração do projeto terapêutico singular e o acompanhamento longitudinal — incluindo a definição de metas terapêuticas, como no método GAS (Capítulos 6 e 7) — somam-se à diversidade das necessidades individuais e às barreiras territoriais. Nesse contexto, o

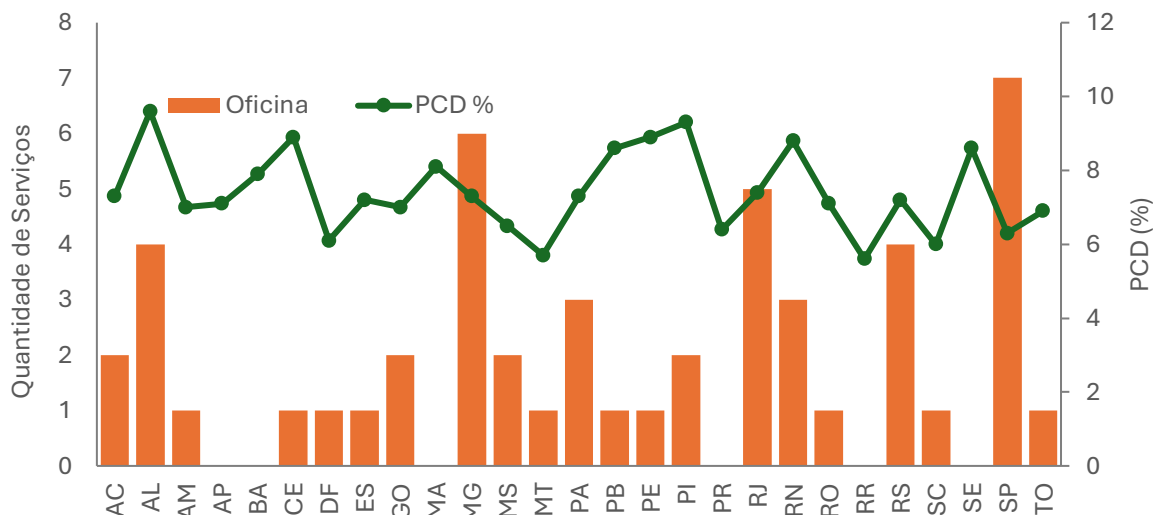
acesso às tecnologias assistivas envolve não apenas a disponibilização do dispositivo, mas também etapas relacionadas à adaptação, treinamento de uso, manutenção e continuidade do cuidado.

A ampliação do acesso às Tecnologias Assistivas (TA) tem sido objeto de discussão no âmbito das políticas públicas voltadas às pessoas com deficiência, considerando o potencial desses recursos para apoiar a funcionalidade e a participação social. Em muitos casos, os dispositivos apresentam custo elevado no mercado privado, o que torna o sistema público de saúde um importante meio de acesso para parte da população.

No Sistema Único de Saúde (SUS), as Tecnologias Assistivas relacionadas à reabilitação estão organizadas no Sistema de Gerenciamento da Tabela de Procedimentos, Medicamentos e OPM (SIGTAP), instrumento utilizado para registro e financiamento das ações assistenciais. Nesse sistema, os recursos de TA encontram-se estruturados no grupo de Órteses, Próteses e Meios Auxiliares de Locomoção (OPM), que contempla tanto dispositivos não relacionados ao ato cirúrgico — como cadeiras de rodas, órteses externas e auxílios de comunicação — quanto tecnologias vinculadas a procedimentos cirúrgicos, como determinados implantes e próteses.

A oferta desses recursos ocorre no âmbito da Rede de Cuidados à Pessoa com Deficiência (RCPD), que integra serviços especializados de reabilitação e dispositivos de apoio à produção e adaptação de tecnologias assistivas. Entre esses serviços destacam-se os Centros Especializados em Reabilitação (CER) e as Oficinas Ortopédicas, responsáveis por atividades como avaliação especializada, prescrição, adaptação e dispensação de diferentes tipos de dispositivos. Em determinados territórios, oficinas ortopédicas itinerantes também são utilizadas como estratégia para ampliar a cobertura assistencial em regiões com maior dispersão geográfica da população.

Dados administrativos do Ministério da Saúde indicam que, em novembro de 2025, a RCPD contava com 342 Centros Especializados em Reabilitação habilitados — sendo 195 CER II, 92 CER III e 55 CER IV — além de 49 Oficinas Ortopédicas, entre unidades fixas e itinerantes. A distribuição regional desses serviços apresenta diferenças territoriais, com maior concentração nas regiões Sudeste e Nordeste, enquanto as regiões Norte e Centro-Oeste apresentam menor número absoluto de unidades habilitadas. Essas variações podem influenciar o acesso da população aos processos de avaliação, prescrição e acompanhamento relacionados às tecnologias assistivas.



**Figura 44.** Distribuição de Oficinas Ortopédicas habilitadas e prevalência de pessoas com deficiência por Unidade da Federação (2022). O gráfico compara a infraestrutura instalada (colunas laranjas) com a demanda potencial baseada na prevalência populacional de pessoas com deficiência (linha verde). A disparidade entre as colunas evidencia os vazios assistenciais e a necessidade de expansão da rede em estados com alta prevalência e baixa oferta de serviços especializados. **Fonte:** Elaborado pelos autores com base em dados do Ministério da Saúde e IBGE (2022).

A Figura 44 apresenta a distribuição das oficinas ortopédicas habilitadas em relação à prevalência de pessoas com deficiência por unidade federativa. Esse tipo de análise territorial permite observar diferenças na disponibilidade de serviços especializados e pode subsidiar o planejamento da rede assistencial.

Registros administrativos do SUS indicam que, em 2023, foram concedidas mais de 8 milhões de órteses, próteses e meios auxiliares de locomoção não cirúrgicos. A distribuição dessas concessões apresenta variações entre as unidades da federação, influenciadas por fatores como a organização regional da rede de serviços, a disponibilidade de estruturas assistenciais e as características demográficas e epidemiológicas da população.

No que se refere à incorporação de novas tecnologias no SUS, o processo segue fluxos regulatórios estabelecidos na legislação sanitária brasileira. A análise para incorporação, exclusão ou alteração de tecnologias em saúde é conduzida pela Comissão Nacional de Incorporação de Tecnologias no Sistema Único de Saúde (CONITEC), que avalia evidências científicas relacionadas à eficácia, segurança, custo-efetividade e impacto orçamentário antes da tomada de decisão administrativa pelo Ministério da Saúde.

Quanto ao acesso às tecnologias assistivas disponíveis na rede pública, o percurso assistencial geralmente se inicia na Atenção Primária à Saúde, por meio das Unidades Básicas de Saúde (UBS), que atuam como porta de entrada do sistema. A partir dessa avaliação inicial, quando identificado potencial benefício do uso de tecnologia assistiva, o usuário pode ser encaminhado para serviços especializados de reabilitação, como os Centros Especializados em Reabilitação.

Nesses serviços são realizadas avaliações multiprofissionais voltadas à identificação das necessidades funcionais do usuário e à indicação do recurso mais adequado. Dependendo do tipo de tecnologia prescrita, a dispensação pode ocorrer diretamente no serviço especializado ou envolver Oficinas Ortopédicas responsáveis pela produção, adaptação ou ajuste do dispositivo.

O intervalo entre a avaliação clínica, a prescrição e a entrega do dispositivo pode variar conforme fatores como o tipo de tecnologia indicada, os processos de regulação assistencial e a organização da rede local de serviços. Após a concessão da tecnologia, etapas como treinamento de uso, adaptação e acompanhamento pela equipe de reabilitação podem ser realizadas conforme a necessidade do usuário.

De forma geral, a disponibilização de Tecnologias Assistivas no SUS está inserida na organização da Rede de Cuidados à Pessoa com Deficiência e nos processos assistenciais relacionados à reabilitação. A efetividade do uso desses recursos depende de fatores como avaliação adequada das necessidades funcionais, adaptação do dispositivo ao contexto do usuário e acompanhamento ao longo do tempo.



**Figura 45.** Distribuição regional dos Centros Especializados em Reabilitação (CER) e das Oficinas Ortopédicas habilitados na Rede de Cuidados à Pessoa com Deficiência (RCPD), Brasil (atualização: 11/11/2025). A figura resume a quantidade de CER (por tipo de habilitação) e de Oficinas Ortopédicas (fixas e itinerantes), evidenciando a concentração de serviços nas regiões Sudeste e Nordeste e a menor disponibilidade nas regiões Norte, Centro-Oeste e Sul, com repercussões para o acesso, a manutenção e o acompanhamento longitudinal de Tecnologia Assistiva. **Fonte:** Ministério da Saúde (consulta em 11/11/2025).

## 11. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A elaboração deste Guia representa um marco na consolidação das políticas de saúde voltadas à pessoa com deficiência no Brasil, simbolizando a transição definitiva de um modelo centrado no dispositivo para uma abordagem centrada na pessoa e sua funcionalidade. Ao longo desta obra, demonstrou-se que a Tecnologia Assistiva (TA) transcende a mera prescrição de Órteses, Próteses e Meios Auxiliares de Locomoção (OPM), configurando-se como um ecossistema complexo de recursos, serviços e estratégias que visam à promoção da autonomia, da participação social e da dignidade humana.

Os capítulos precedentes evidenciaram que a eficácia da TA no âmbito do Sistema Único de Saúde (SUS) depende da integração indissociável entre a avaliação técnica rigorosa e o contexto de vida do usuário. A adoção do modelo biopsicossocial, fundamentado na Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde (CIF) permitiu superar a visão reducionista do "déficit" para focar nas potencialidades e na remoção de barreiras ambientais e atitudinais. Destaca-se, ainda, a importância da Educação Interprofissional, que se mostrou essencial para que as equipes da Rede de Cuidados à Pessoa com Deficiência (RCPD) atuem de forma colaborativa e resolutiva.

Do ponto de vista teórico, este documento reforça o combate ao capacitismo estrutural, ao posicionar a deficiência como uma interação entre impedimentos corporais e um ambiente muitas vezes excludente. Na prática, as diretrizes aqui apresentadas oferecem um roteiro seguro para a prescrição baseada em evidências, minimizando o abandono de tecnologias e otimizando o uso dos recursos públicos. A introdução de conceitos como o Desenho Universal e a Reabilitação 4.0 aponta para um futuro em que a acessibilidade é intrínseca ao desenvolvimento tecnológico e arquitetônico, e não uma adaptação posterior.

Em última análise, a Tecnologia Assistiva deve ser compreendida como um instrumento de justiça social. Garantir o acesso equânime a esses recursos no SUS não é apenas uma obrigação administrativa, mas um imperativo ético e legal em conformidade com a Lei Brasileira de Inclusão. Espera-se que este Guia sirva como norteador para usuários, gestores e profissionais de saúde e de outras áreas do conhecimento, inspirando práticas que reconheçam a diversidade humana e assegurem que cada cidadão possa, independentemente de seus corpos, exercer plenamente o seu direito de existir e interagir em um mundo sem limites.

CONSULTA PÚBLICA

## 12. REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. **MANUAL DE TECNOVIGILÂNCIA: Uma abordagem sob a ótica da Vigilância Sanitária**. [S.l.: S.n.]. Disponível em: <<https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/>>.

ALVES, Teófilo; FILHO, Galvão. A Tecnologia assistiva: do que se trata? 2009.

ANGRISANI, Leopoldo *et al.* Passive and active brain-computer interfaces for rehabilitation in health 4.0. *In*: Elsevier Ltd, 1 dez. 2021.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR ISO 9999 - Produtos de apoio para pessoas com deficiência – Classificação e terminologia**. Rio de Janeiro: ABNT, 2016.

BALDASSIN, V.; SHIMIZU, H. E.; FACHIN-MARTINS, E. Computer assistive technology and associations with quality of life for individuals with spinal cord injury: a systematic review. **Quality of Life Research**, 2018.

BALDASSIN, Valéria; LORENZO, Cláudio; SHIMIZU, Helena Eri. Tecnologia assistiva e qualidade de vida na tetraplegia: abordagem bioética. **Revista Bioética**, v. 26, n. 4, p. 574–586, dez. 2018.

BARBOSA, Paulo Henrique Ferreira de Araujo *et al.* Tecnologia Assistiva. *In*: LEITE, Cílicia Raquel Maria; ROSA, Suélicia de Siqueira Rodrigues Fleury (Orgs.). **Novas tecnologias aplicadas à saúde: integração de áreas transformando a sociedade**. Mossoró: EDUERN, 2017. p. 57–77.

BASTOS, Paula Alessandra Lima Santos *et al.* Tecnologia assistiva e políticas públicas no Brasil. **Cadernos Brasileiros de Terapia Ocupacional**, v. 31, 2023.

BAUER, Stephen; ELSAESSER, Linda-Jeanne. Integrating medical, assistive, and universally designed products and technologies: assistive technology device classification (ATDC). **Disability and Rehabilitation: Assistive Technology**, v. 7, n. 5, p. 350–355, 10 set. 2012.

BERNER, Theresa *et al.* **RESNA Position on the Application of Ultralight Manual Wheelchairs**. Whashington: [S.n.]. Disponível em: <[www.resna.org](http://www.resna.org)>.

BLAUWET, C. A. *et al.* Risk of Injuries in Paralympic Track and Field Differs by Impairment and Event Discipline: A Prospective Cohort Study at the London 2012 Paralympic Games. **The American Journal of Sports Medicine**, n. March, 2016.

BOISVERT, Rosemary A. *et al.* Effectiveness of a peer-support community in addiction recovery: participation as intervention. **Occupational Therapy International**, v. 15, n. 4, p. 205–220, dez. 2008.

BONINGER, M. L. *et al.* Pushrim biomechanics and injury prevention in spinal cord injury: Recommendations based on CULP-SCI investigations. **Journal of Rehabilitation Research & Development**, v. 42, n. 3, p. 9–20, 2005.

BRASIL. **Tecnologia Assistiva**. [S.l.: S.n.].

BRASIL. **Lei nº 14.071, de 13 de outubro de 2020. Altera a Lei nº 9.503, de 23 de setembro de 1997 (Código de Trânsito Brasileiro), e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, ed. 197, seção 1**Brasil, 2020. Disponível em: <[https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2019-2022/2020/lei/l14071.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/lei/l14071.htm)>

BRASIL. MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, Tecnologia e Inovação. Comitê Interministerial de Tecnologia Assistiva. **Plano Nacional de Tecnologia Assistiva**. Brasil, 2021. Disponível em: <<https://antigo.mctic.gov.br/mctic/opencms/tecnologia/tecno->>

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. SECRETARIA DE ATENÇÃO ESPECIALIZADA À SAÚDE. **Guia para prescrição, concessão, adaptação e manutenção de órteses, próteses e meios auxiliares de locomoção**. Brasília: Ministério da Saúde, 2019.

BRIENZA, David *et al.* A randomized clinical trial on preventing pressure ulcers with wheelchair seat cushions. **Journal of the American Geriatrics Society**, v. 58, n. 12, p. 2308–2314, dez. 2010.

BUNGE, Mario. **Philosophy of Science: from problem to theory**. Abingdon: Routledge, 1998. v. 1

**CADEIRA DE RODAS**. [S.l.: S.n.].

CAMARGO, Eleida Pereira. Design Centrado no Usuário: Análise de Sistemas de Apoio para Comunicação Alternativa. **Revista de Neurociências**, v. 27, p. 1–17, 2091.

CANDEIAS, José Alberto Neves. Assistência e Atenção. **Revista de Saúde Pública**, v. 26, p. 215–216, 1992.

CAVALCANTI, A.; SILVA E DUTRA, F. C. M.; ELUI, V. M. C. Estrutura da prática da Terapia Ocupacional: domínio & processo. **Revista de Terapia Ocupacional da Universidade de São Paulo**, v. 26, p. 1–49, 2015.

CESA, Carla Ciceri; RAMOS-SOUZA, Ana Paula; KESSLER, Themis Maria. Novas perspectivas em comunicação suplementar e/ou alternativa a partir da análise de periódicos internacionais. **Rev CEFAC**, v. 12, n. 5, p. 870–880, 2010.

CHRISTIANSEN, Charles H.; BAUM, Carolyn M.; BASS, Julie D. **Occupational Therapy: Performance, Participation and Well-Being**. 4th. ed. New York: Routledge, 2024.

**CLINICAL PRACTICE GUIDELINE SEATING © NPIAP/EPUAP/PPPIA 1 PREVENTING PRESSURE INJURIES IN SEATED INDIVIDUALS Suggested Citation**. . [S.l.: S.n.]. Disponível em: <<https://internationalguideline.com>>.

CONSELHO DE SAÚDE SUPLEMENTAR (CONSU). **Resolução CONSU nº 02 de 02 de abril de 2002 – Aprova o contrato de gestão a ser celebrado entre o Ministério da Saúde e a Agência Nacional de Saúde Suplementar.** Brasil, 3 abr. 2002.

CONSORTIUM FOR SPINAL CORD MEDICINE MEMBER ORGANIZATIONS. **Preservation of upper limb function following spinal cord injury : a clinical practice guideline for health-care professionals.** [S.l.]: Consortium for Spinal Cord Medicine, 2005.

COOPER, Rory A.; DE LUIGI, Arthur Jason. Adaptive sports technology and biomechanics: Wheelchairs. **PM and R**, v. 6, n. 8 SUPPL., 2014.

COSTA, Rodrigo Rodrigues Gomes *et al.* Medicine Ball Throw Responsiveness to Measure Wheelchair Basketball Mobility in Male Players. **Journal of Sport Rehabilitation**, v. 30, n. 8, p. 1230–1232, 1 nov. 2021.

COSTA, Rodrigo Rodrigues Gomes; NETO, Frederico Ribeiro; WINCKLER, Ciro. **Systematization of Para Sport: A Brazilian Model of Comprehensive Proposal for Hospital Applications.** **American Journal of Physical Medicine and Rehabilitation** Lippincott Williams and Wilkins, , 1 jul. 2024.

CRANE, Barbara *et al.* **RESNA Position on the Application of Dynamic Seating.** [S.l.: S.n.]. Disponível em: <<http://www.resna.org/knowledge->>.

CUTTI, Andrea Giovanni *et al.* A digital process to replicate the socket-foot alignment in below-knee running specific prostheses. **Medical Engineering and Physics**, v. 124, 1 fev. 2024a.

CUTTI, Andrea Giovanni *et al.* Digital design and fabrication of multi-material hand orthoses to allow an athlete with scleroderma to play sitting volleyball. **Medical Engineering and Physics**, v. 128, 1 jun. 2024b.

DA SILVA, João Felipe Marques *et al.* The relation between public and private in a health region: Influences on the organization of medium complexity supply and demand in small

municipalities served by the Brazilian national health system. **Saude e Sociedade**, v. 29, n. 4, p. 1–13, 2020.

DE LUIGI, Arthur Jason; COOPER, Rory A. Adaptive sports technology and biomechanics: Prosthetics. **PM and R**, v. 6, n. 8 SUPPL., p. S40–S57, 2014.

DI NUBILA, Heloisa Brunow Ventura; BUCHALLA, Cassia Maria. O papel das Classificações da OMS - CID e CIF nas definições de deficiência e incapacidade. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 11, n. 2, p. 324–335, 2008.

DICIANNO, Brad E. *et al.* **RESNA Position on the Application of Wheelchair Standing Devices: 2013 Current State of the Literature.** [S.l.: S.n.].

DICIANNO, Brad E. *et al.* RESNA Position on the Application of Tilt, Recline, and Elevating Legrests for Wheelchairs Literature Update. **RESNA**, p. 1–15, 2015.

DINIZ, Debora. **O QUE É DEFICIÊNCIA.** São Paulo: Brasiliense, 2007.

DUVALL, Jonathan *et al.* Design of an adjustable wheelchair for table tennis participation. **Disability and Rehabilitation: Assistive Technology**, v. 16, n. 4, p. 425–431, 2021.

FEDERICI, Stefano; BORSCI, Simone. Providing assistive technology in Italy: The perceived delivery process quality as affecting abandonment. **Disability and Rehabilitation: Assistive Technology**, v. 11, n. 1, p. 22–31, 2 jan. 2016.

FEDERICI, Stefano; MELONI, Fabio; BORSCI, Simoni. The abandonment of assistive technology in Italy: a survey of National Health Service users. **European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine**, v. 52, n. 4, p. 516–526, ago. 2016.

FEITOSA, Lucas de Souza Ramalhaes; RIGHI, Roberto. Acessibilidade Arquitetônica e Desenho Universal no Mundo. **Revista Nacional de Gerenciamento de Cidades**, v. 4, n. 28, p. 15–31, 2016.

FELL, D. W. Foundations for Making Clinical Decisions in Neuromuscular Rehabilitation. *In*: FELL, D.; LUNNEN, K. Y.; RAUK, R. (Orgs.). **Lifespan Neurorehabilitation: A Patient-Centered Approach from Examination to Interventions and Outcomes**. Philadelphia: F.A. Davis Company, 2018.

FRIGGI IVANOVICH, Ana Carolina; GESSER, Marivete. Deficiência e capacitismo: correção dos corpos e produção de sujeitos (a)políticos. **Quadernos de Psicologia**, v. 22, n. 3, 2020.

FROSSARD, Laurent; LEECH, Barry; PITKIN, Mark. Automated characterization of anthropomorphicity of prosthetic feet fitted to bone-Anchored transtibial prosthesis. **IEEE Transactions on Biomedical Engineering**, v. 66, n. 12, p. 3402–3410, 1 dez. 2019.

GOULART DORNELES, Vanessa; AFONSO, Sonia; HELENA MORO BINS ELY, Vera. Universal Desing in Open Spaces: a Reflexion about Design Process. v. 8, n. 1, p. 55–67, 2013.

JAN, Yih Kuen *et al.* Effect of wheelchair tilt-in-space and recline angles on skin perfusion over the ischial tuberosity in people with spinal cord injury. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, v. 91, n. 11, p. 1758–1764, nov. 2010.

**LIVRO DE OURO DO ORGANIZADORES CIRO WINCKLER RENATA MATHEUS WILLIG RUTH EUGÊNIA CIDADE. [S.l.: S.n.].**

LUKERSMITH, Sue; RADBRON, Lesley; HOPMAN, Katherine. Development of clinical guidelines for the prescription of a seated wheelchair or mobility scooter for people with traumatic brain injury or spinal cord injury. **Australian Occupational Therapy Journal**, v. 60, n. 6, p. 378–386, 2013a.

LUKERSMITH, Sue; RADBRON, Lesley; HOPMAN, Katherine. Development of clinical guidelines for the prescription of a seated wheelchair or mobility scooter for people with traumatic brain injury or spinal cord injury. **Australian Occupational Therapy Journal**, v. 60, n. 6, p. 378–386, 2013b.

MARÇAL, Daniela. O modelo social da deficiência e o desenho universal, inspirações para repensar os processos de cuidado nos estabelecimentos de saúde. *In*: COSTA, Laís Silveira (Org.). **Itinerário de reflexões e práticas de acessibilidade e inclusão: a potência do Fórum Interinstitucional**. Rio de Janeiro: Ideia SUS - ENSP - Fiocruz, 2022. p. 363–369.

MATHIASSEN, Nanet; KIRKEBY, Inge Mette; SIGBRAND, Lone. A universal design perspective on care homes for elderly people with and without dementia. *In*: IOS Press, 2018.

MATSUWAKA, Sean T.; LATZKA, Erek W. **Summer Adaptive Sports Technology, Equipment, and Injuries**. [S.l.: S.n.]. Disponível em: <[www.sportsmedarthro.com](http://www.sportsmedarthro.com)>.

MEISEN, T.; VIERITZ, H. Rehabilitation 4.0: Chancen und Herausforderungen der digitalen Transformation in den Rehabilitationswissenschaften. *In*: **Digitale Transformation von Dienstleistungen im Gesundheitswesen V: Impulse für die Rehabilitation**. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden, 2019. p. 3–21.

MIGLIORE, Gian Luca *et al.* Innovative alignment of sprinting prostheses for persons with transfemoral amputation: Exploratory study on a gold medal Paralympic athlete. **Prosthetics and Orthotics International**, v. 45, n. 1, p. 46–53, 1 fev. 2021.

MINISTÉRIO DA SAÚDE – GABINETE DE MINISTRA. **PORTARIA GM/MS Nº 1.526, DE 11 DE OUTUBRO DE 2023**. Publicado em: 16/10/2023 | Edição: 196 | Seção: 1 | Página: 99Brasil <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-gm/ms-n-1.526-de-11-de-outubro-de-2023-516446366>, , 11 out. 2023.

MINISTÉRIO DA SAÚDE – GABINETE DO MINISTRO. **PORTARIA DE CONSOLIDAÇÃO Nº 5, DE 28 DE SETEMBRO DE 2017**. Brasil, 28 set. 2017.

MOSELEY, Rachel *et al.* **Support Surface Selection Steps: Using Standards to Choose Wisely**. [S.l.: S.n.]. Disponível em: <[https://cdn.ymaws.com/npuap.org/resource/resmgr/s3i\\_terms-and-defs-feb-5->](https://cdn.ymaws.com/npuap.org/resource/resmgr/s3i_terms-and-defs-feb-5->)>.

MOURÃO, Danielle Félix Arruda *et al.* Publicações científicas sobre direção veicular por pessoas idosas: revisão de escopo. **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia**, v. 27, 2024.

NETO, Frederico R.; LOPES, Guilherme H.; COSTA, Rodrigo R. Gomes. **Functional classification: Is there a better solution?** *Journal of Sport Rehabilitation* Human Kinetics Publishers Inc., , 1 jul. 2017.

NETO, Frederico Ribeiro *et al.* Correlations between Medicine Ball Throw with Wheelchair Mobility and Isokinetic Tests in Basketball Para-Athletes. **Journal of Sport Rehabilitation**, v. 31, n. 1, p. 125–129, 1 jan. 2022.

NUNES, L. R. O. P. *et al.* **Comunicar é preciso: em busca das melhores práticas na educação do aluno com deficiência.** Marília: [S.n.].

OH, Hanna; JOHNSON, Wade; SYROP, Isaac P. **Winter Adaptive Sports Participation, Injuries, and Equipment.** [S.l.: S.n.]. Disponível em: <[www.sportsmedarthro.com](http://www.sportsmedarthro.com)>.

OLIVEIRA, Arão Belitardo *et al.* Annual indirect costs secondary to headache disability in Brazil. **Cephalalgia**, v. 40, n. 6, p. 597–605, 1 maio 2020.

OLIVEIRA, Cassandra Melo; NUERNBERG, Adriano Henrique; NUNES, CARLOS HENRIQUE SANCINETO DA SILVA. Desenho universal e avaliação psicológica na perspectiva dos direitos humanos. **Avaliação Psicológica**, v. 12, n. 3, p. 421–428, 2013.

OMS, Organização Mundial de Saúde. CIF: Classificação Internacional de Funcionalidade. **Classificação internacional de funcionalidade, incapacidade e saúde**, p. 238, 2004.

PARALYZED VETERANS OF AMERICA CONSORTIUM FOR SPINAL CORD MEDICINE. Preservation of Upper Limb Function Following Spinal Cord Injury: A Clinical Practice Guideline for Health-Care Professionals. **The Journal of Spinal Cord Medicine**, v. 28, n. 5, p. 434–70, 2005.

PERRET, Claudio. **Elite-adapted wheelchair sports performance: a systematic review.** *Disability and Rehabilitation* Taylor and Francis Ltd, , 16 jan. 2017.

PETTERSSON, Ingvor; APPELROS, Peter; AHLSTRÖM, Gerd. Lifeworld perspectives utilizing assistive devices: Individuals, lived experience following a stroke. *Canadian Journal of Occupational Therapy*, v. 74, n. 1, p. 15–26, 2007.

PITTA, Leonardo Santos Rocha *et al.* **Older drivers are at increased risk of fatal crash involvement: Results of a systematic review and meta-analysis.** *Archives of Gerontology and Geriatrics* Elsevier Ireland Ltd, , 1 jul. 2021.

POLATAJKO, H. J.; TOWNSEND, E. A.; CRAIK, J. The Canadian Model of Occupational Performance and Engagement. *In*: TOWNSEND, H. J.; POLATAJKO, H. J. (Orgs.). **Enabling Occupation II: Advancing an Occupational Therapy Vision of Health, Well-being, & Justice through Occupation.** Ottawa: CAOT Publications, 2007. p. 22–36.

PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA DO BRASIL. **Decreto nº 6.949, de 25 de Agosto de 2009.** Brasil, 2009.

PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA DO BRASIL. **Lei nº 13146 de 6 de julho de 2015 que institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência).** , 2015.

QUINTAS, Juliana Lima *et al.* Association of cognitive and physical traits with on-road driving performance in Brazilian older adults. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, v. 111, p. 177–187, 1 maio 2025.

REEVES, Scott *et al.* The effectiveness of interprofessional education: Key findings from a new systematic review. *Journal of Interprofessional Care*, v. 24, n. 3, p. 230–241, maio 2010.

REGAN, Mary Ann *et al.* **A Systematic Review of Therapeutic Interventions for Pressure Ulcers After Spinal Cord Injury.** *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, fev. 2009.

RESNA – REHABILITATION ENGINEERING AND ASSISTIVE TECHNOLOGY OF NORTH AMERICA. **RESNA Position on the Application of Power Mobility Devices for Pediatric Users.** [S.l.: S.n.]. Disponível em: <<http://www.resna.org/knowledge-center/position-papers-white-papers-and-provision->>.

SANTOS, Boaventura de Sousa. **A Gramática do Tempo: Para uma nova cultura política.** . São Paulo: Cortez Editora, 2006.

SCHIAPPA, V. *et al.* **RESNA Position on the Application of Seat Elevation Devices for Power Wheelchair Users Literature.** Arlington: [S.n.]. Disponível em: <<http://www.resna.org/knowledge-center/position-papers-white-papers-and->>.

SECRETARIA NACIONAL DE PROMOÇÃO DOS DIREITOS DA PESSOA COM DEFICIÊNCIA (SNPD) – SECRETARIA DE DIREITOS HUMANOS (SDH) – PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA (PR). **Novos Comentários à Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência.** Brasília: Presidência da República, 2014.

SEVERIN, Anna Cecilia *et al.* Case Report: Adjusting Seat and Backrest Angle Improves Performance in an Elite Paralympic Rower. **Frontiers in Sports and Active Living**, v. 3, 11 fev. 2021.

SHAYANI, Rafael Amaral. **Reflexivo e criativo: crônicas de um estudante de engenharia.** Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2024.

SILVA, Izabela Oliveira da *et al.* Confeção de um dispositivo ortótico dinâmico de baixo custo para indivíduos com sequelas medulares de C6 e C7: nova forma de assistência no desempenho das atividades de vida diária. **Revista de Terapia Ocupacional da Universidade de São Paulo**, v. 31, n. 1–3, p. 38–45, 18 maio 2020.

SILVA, Danilo R. P. *et al.* Correlates of sports practice, occupational and leisure-time physical activity in Brazilian adolescents. **American Journal of Human Biology**, v. 28, n. 1, p. 112–117, 2016.

SMITH, Emma M. *et al.* **Prevalence of Wheelchair and Scooter Use Among Community-Dwelling Canadians**. [S.l.: S.n.]. Disponível em:  
<<https://academic.oup.com/ptj/article/96/8/1135/2864871>>.

SMITH, Emma M. *et al.* **Prevalence of Wheelchair and Scooter Use Among Community-Dwelling Canadians**. [S.l.: S.n.]. Disponível em:  
<<https://academic.oup.com/ptj/article/96/8/1135/2864871>>.

SMITH, Rachel *et al.* Establishing the reliability of instrumented trunk impairment assessment methods to enable evidence-based classification in Para swimming. **Journal of Sports Sciences**, v. 39, n. sup1, p. 73–80, 2021.

STONE, Arthur *et al.* Standardizing Support Surface Testing and Reporting: A National Pressure Ulcer Advisory Panel Executive Summary. **Journal of Wound, Ostomy and Continence Nursing**, v. 42, n. 5, p. 445–449, 7 set. 2015.

TABOGA, Paolo *et al.* Optimal starting block configuration in sprint running: A comparison of biological and prosthetic legs. **Journal of Applied Biomechanics**, v. 30, n. 3, p. 381–389, 1 jun. 2014.

VAN DER SLIKKE, Rien M. A. *et al.* The future of classification in wheelchair sports: Can data science and technological advancement offer an alternative point of view? **International Journal of Sports Physiology and Performance**, v. 13, n. 6, p. 742–749, 1 jul. 2018.

WAUGH, Kelly *et al.* **GLOSSARY OF WHEELCHAIR TERMS AND DEFINITIONS Project Director Project Team/Contributors**. [S.l.: S.n.].

WEBBORN, Nick; VAN DE VLIET, Peter. **Paralympic medicine**. The LancetElsevier B.V., , 2012.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Joint position paper on the provision of mobility devices in less resourced settings: a step towards implementation of the Convention on the Rights of Persons with Disabilities (CRPD) related to personal mobility.** Geneva: WHO Press, 2011.

CONSULTA PÚBLICA