

# A tecnologia assistiva para promoção da aprendizagem e inclusão social do aluno com deficiência

*Assistive technology for promotion learning and social inclusion student with disabilities*

Saul Eliahú Mizrahi<sup>1</sup>  
Janete Rocha Cicero<sup>2</sup>

---

## RESUMO

As redes de ensino público das cidades brasileiras, em sua maioria, não possuem condições satisfatórias que permitam aos estudantes com algum tipo de deficiência ter acesso à educação. Essa situação é ainda mais alarmante no caso dos alunos oriundos da parcela mais carente da população, embora existam políticas públicas inclusivas. As redes de ensino públicas brasileiras carecem de ferramentas, metodologias e infraestrutura física que garantam aos estudantes condições de acesso adequado ao ensino e às possibilidades de inclusão. Pesquisas apontam ausência de recursos didáticos para apoio ao processo de ensino e aprendizagem no contexto da educação inclusiva. Observou-se atividade de adaptação de objetos pedagógicos específicos realizada de maneira artesanal nas escolas. Tal observação serviu de ponto de partida para o desenvolvimento e a produção de recursos pedagógicos para a pessoa com deficiência. Ao se preencher essa lacuna, busca-se contribuir como um polo de pesquisa, desenvolvimento e inovação em tecnologia assistiva, garantindo-se a inclusão da pessoa com deficiência, nas linhas de mobilidade, esporte e educação inclusiva. Nesse sentido, tem sido possível desenvolver tecnologias para pessoas com deficiência visual e auditiva, abrindo a oportunidade de transferência de tecnologia para o setor privado com base na Lei de Inovação para a promoção do desenvolvimento econômico e social. Neste artigo, destaca-se o projeto do Mural Eletrônico Acessível com Braille Dinâmico como tecnologia de informação e comunicação para a inclusão da pessoa com deficiência visual.

Palavras-chave: Tecnologia assistiva. Inovação. Escola inclusiva. Acessibilidade. Tecnologia de informação e comunicação.

## ABSTRACT

In most cases, the public school systems of Brazilian cities do not possess adequate conditions to enable students with deficiencies to have access to education. This situation is all the more alarming concerning students who come from the poorest segments of the population, despite the existence of inclusive public policies. Brazilian public school systems lack the tools, methodologies and physical infrastructure to provide

---

1 Doutor em Engenharia de Produção – COPPE/UFRJ. Pesquisador do Instituto Nacional de Tecnologia (INT) da Divisão de Engenharia de Avaliações e de Produção (DEAP). Coordenador Substituto do Núcleo de Tecnologia Assistiva do INT. E-mail: saul.mizrahi@int.gov.br.

2 Mestre em Tecnologia – CEFET-RJ. Pesquisadora do Instituto Nacional de Tecnologia (INT) da Divisão de Engenharia de Avaliações e de Produção (DEAP). E-mail: janete.cicero@int.gov.br.

students with the necessary conditions for access to education and inclusion possibilities. The research has revealed a lack of educational resources to support the teaching and learning process in the context of inclusive education. We have observed the activity of adapting specific teaching objects carried out in a homemade fashion in schools. This observation served as the starting point for the development and production of teaching resources for students with deficiencies. Filling this gap, we have tried to contribute to assistive technology as a research, development and innovation hub in order to ensure the inclusion of students with disabilities along the lines of mobility, sports, and inclusive education. This has allowed us to develop technologies for persons with visual and hearing deficiencies and to make it possible to transfer technology to the private sector based on the Innovation Act for the promotion of economic and social development. This article highlights the Accessible Electronic Mural with Dynamic Braille Project as information and communication technology for the inclusion of the visually impaired.

Keywords: Assistive technology. Innovation. Inclusive school. Accessibility. Information and communication technology.

## Introdução

Nas últimas décadas, o Brasil conquistou avanço significativo nos aspectos relacionados a economia, políticas públicas e direitos civis, bem como na área de pesquisa científica e tecnológica. Ciência e tecnologia alcançaram importância estratégica para o desenvolvimento do país a partir da aplicação dos resultados de pesquisas científicas, desenvolvidas em universidades e institutos de pesquisas, que atendem a demandas nacionais e geram bem-estar social. O desenvolvimento de soluções de acessibilidade para pessoas com deficiência é um tema de pesquisa que mobiliza vários grupos, revelando-se uma lacuna a ser preenchida com conhecimento e disseminação de seus resultados para a sociedade.

Um estudo realizado pela Organização das Nações Unidas estima que cerca de 10% da população mundial – aproximadamente 650 milhões de pessoas – vive com algum tipo de deficiência. Além disso, de acordo com o estudo, 80% dessas pessoas vivem nos países em desenvolvimento. Entre as pessoas mais pobres do mundo, 20% apresentam algum tipo de deficiência e 90% das crianças com deficiência não frequentam a escola (WHO, 2012, p. 269). No Brasil, o Censo de 2010 aponta a população de 190 milhões de brasileiros, dentre os quais 23,9% – cerca de 45 milhões de pessoas – têm alguma deficiência (IBGE, 2012).

Assinala-se que, ainda que existam políticas públicas nacionais inclusivas, as redes de ensino público das cidades brasileiras de grande porte, em sua maioria, não possuem

condições satisfatórias que permitam à população de estudantes com algum tipo de deficiência física permanente ter acesso à educação. Essa situação é ainda mais alarmante no caso dos alunos oriundos da parcela mais carente da população. Entre as questões que agravam o problema, estão sistema educacional precário, falta de oportunidades de emprego e baixo acesso aos meios de comunicação e à informação. As redes públicas de ensino brasileiras carecem de ferramentas, metodologia e infraestrutura física que garantam à população de estudantes condições de acesso ao ensino e às possibilidades de inclusão. Dessa forma, cabe destacar o seguinte conceito de pessoa com deficiência apresentado no art. 2º da Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015:

Considera-se pessoa com deficiência aquela que tem impedimento de longo prazo de natureza física, mental, intelectual ou sensorial, o qual, em interação com uma ou mais barreiras, pode obstruir sua participação plena e efetiva na sociedade em igualdade de condições com as demais pessoas. (BRASIL, 2015)

A inexistência de soluções tecnológicas, a indisponibilidade ou seu custo elevado podem manter essas barreiras à participação da pessoa com deficiência na sociedade. Assim, as equipes de pesquisa ligadas a um núcleo de tecnologia assistiva buscam colaborar na promoção da independência, autonomia, inclusão social e melhoria da qualidade de vida da pessoa com deficiência e, sempre que possível, desenvolver produtos com desenho universal, ou seja, para que todas as pessoas possam utilizar, sem necessidade de adaptação ou de projeto específico.

O trabalho desse núcleo de tecnologia assistiva visa abordar o desenvolvimento, o aperfeiçoamento e a oferta de tecnologia assistiva, bem como sua transferência ao mercado. Essa atuação pode servir de apoio para que a sociedade, em sua forma de organização, receba melhor a diversidade e, em especial, as pessoas com deficiência.

## **Políticas públicas de inclusão**

A Convenção Internacional sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência, assinada em 2007, cuja promulgação ocorreu por meio do Decreto nº 6.949, de 25 de agosto de 2009 (BRASIL, 2009), determina que se assegurem sistemas educacionais inclusivos em todos os níveis. De acordo com o art. 24, busca-se assegurar a efetivação do direito das

peças com deficiência à educação, sem discriminação e com base na igualdade de oportunidades, com a manutenção de um sistema educacional inclusivo para o desenvolvimento máximo do potencial humano, da personalidade, dos talentos e da criatividade das peças com deficiência, assim como de suas habilidades físicas e intelectuais. O artigo 4º (BRASIL, 2009) determina a promoção do “pleno exercício de todos os direitos humanos e liberdades fundamentais por todas as peças com deficiência” e, para que isso ocorra, é preciso haver pesquisa, desenvolvimento, oferta e uso de tecnologias adequadas às peças com deficiência a um custo acessível.

A Constituição Federal (BRASIL, 1988) determina, no art. 206, que o ensino seja ministrado em condições de igualdade para o acesso e a permanência na escola. No intuito de promover e implementar esse preceito constitucional, consolidou-se um arcabouço jurídico pautado no princípio do respeito à diversidade humana.

Entre o conjunto de políticas públicas criadas para a inclusão social, destaca-se o Plano Nacional dos Direitos da Pessoa com Deficiência – Viver sem Limites (BRASIL, 2011), a fim de proporcionar apoio, estímulo e defesa dos direitos das peças com deficiência. Esse plano diz respeito a um conjunto de políticas públicas estruturadas em quatro eixos: acesso à educação, inclusão social, atenção à saúde e acessibilidade. Cada ação presente nesses eixos articula-se com as demais em uma relação de interdependência, com vistas à construção de redes de serviços e à garantia de direitos para as peças com deficiência, levando-se em conta suas múltiplas necessidades nos diferentes momentos da vida.

A Lei nº 9.394/1996 (BRASIL, 1996) apresenta-se como um marco de transformação no contexto educacional brasileiro para peças com ou sem deficiência. Sabe-se que a convivência com o diferente é transformadora se forem considerados os valores e conceitos sociais. Costa (2012, p. 26) defende a necessidade de oferecer meios para a organização da escola democrática, a fim de propiciar aprendizagem com a valorização da experiência entre diversas subjetividades, de modo que os alunos com ou sem deficiência possam aprender juntos.

O Plano Nacional de Educação (BRASIL, 2014) orienta o sistema educacional no que diz respeito à pessoa com deficiência a partir da oferta de um atendimento educacional especializado, atribuindo-lhe aspectos de transversalidade da educação especial na

educação infantil. Admite-se a necessidade de revisão sobre as práticas metodológicas, didáticas, tecnológicas e outras afins, considerando-se os recursos disponíveis ao suporte de atendimento a esse novo modelo de Educação. Levando-se em conta tal orientação, as questões relacionadas à formação de professores se apresentam como pontos fundamentais para garantir bons resultados no processo de educação da pessoa com deficiência.

Além da formação de professores, as pesquisas apontam a ausência de recursos didáticos, como objetos pedagógicos, equipamentos e outros materiais de apoio ao processo de ensino e aprendizagem, no âmbito da educação inclusiva. Há muita expectativa por parte dos profissionais da área de Educação quanto à existência desses recursos.

### **O Núcleo de Tecnologia Assistiva do INT**

De acordo com Pelosi (2011), pessoas com necessidades especiais decorrentes de limitações motoras, sensoriais, cognitivas ou de comunicação podem ter a seu favor a tecnologia assistiva em forma de produtos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços. As pesquisas realizadas sobre tecnologia assistiva e acessibilidade podem conduzir à inovação, propiciando a inclusão da pessoa com deficiência em diversos campos, como educação, cultura, esporte, mobilidade, lazer, vida social e familiar, vida laboral, política e econômica. Além disso, traz benefícios para a saúde, a segurança e a integridade, a informação e a comunicação, ampliando a autonomia, a capacidade de decisão e a atuação dessas pessoas, e, conseqüentemente, promovendo a autossustentabilidade.

A criação da Rede Nacional de Tecnologia Assistiva foi uma medida adotada com vistas à promoção do desenvolvimento de pesquisas na área de tecnologia assistiva. A Rede é composta por núcleos nos diversos estados do país, os quais são responsáveis pela elaboração de projetos de pesquisa, desenvolvimento ou inovação voltados à melhoria da qualidade de vida de pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida.

Nesse sentido, cabe destacar que a definição do tema "inclusão social" como prioridade governamental proporcionou o aumento da oferta de editais de fomento à pesquisa científico-tecnológica em tecnologia assistiva. Esses editais visam à criação de uma plataforma de conhecimentos de longo prazo, fazendo melhor uso dos recursos da ciência em prol

da sociedade, de modo que a motivação para se explorar um tema de pesquisa esteja sempre atrelada a um fim prático. Dessa forma, busca-se promover o acesso, o desenvolvimento e a inovação em tecnologia assistiva, de acordo com o Plano Nacional dos Direitos da Pessoa com Deficiência – Viver sem Limites (BRASIL, 2011), em seu inciso VIII do artigo 3º.

O Instituto Nacional de Tecnologia (INT), fundado em 1921, é uma unidade de pesquisa do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI). Apresenta como missão institucional desenvolver e transferir tecnologias, além de executar serviços tecnológicos voltados ao desenvolvimento sustentável do país, norteados pelo avanço do conhecimento e em consonância com as políticas e estratégias nacionais de ciência, tecnologia e inovação. Assim, as pesquisas institucionais não representam um fim em si, mas um meio para se chegar às empresas e indústrias, a fim de que se desenvolvam a partir do fornecimento de produtos competitivos e inovadores.

Desde a década de 1980, o INT desenvolve tecnologia assistiva. Em 2012, foi uma das 25 instituições inicialmente selecionadas pelo MCTI para receber apoio e consolidar seu Núcleo de Tecnologia Assistiva, conforme o Plano Nacional dos Direitos da Pessoa com Deficiência – Viver Sem Limites (BRASIL, 2011). Os núcleos atuam em rede, e sua articulação é realizada por um centro de referência, o Centro Nacional de Referência em Tecnologia Assistiva (CNRTA), baseado no Centro de Tecnologia da Informação Renato Archer (CTI).

O Núcleo de Tecnologia Assistiva do INT atua em duas linhas: (i) Mobilidade e Esporte e (ii) Educação Inclusiva. O Núcleo é conduzido por duas divisões do INT: a Divisão de Desenho Industrial (DvDI) e a Divisão de Engenharia de Avaliações e de Produção (DEAP), contando com o apoio de outras áreas da instituição, como a Divisão de Certificação de Produtos (DCER).

O objetivo da linha “Mobilidade e Esporte” desse núcleo é desenvolver soluções em design, ergonomia, biomecânica e engenharia mecânica, a fim de melhorar a mobilidade e a acessibilidade, bem como permitir a prática de esportes por pessoas com deficiência. A linha de atuação “Educação Inclusiva”, por sua vez, desenvolve soluções para a inclusão de alunos com deficiência na rede de ensino, a partir do desenvolvimento de novas tecnologias, buscando também apoiar as atividades relacionadas ao processo de

ensino e aprendizagem no ambiente escolar. Realiza o desenvolvimento e a aplicação de tecnologias de gestão em redes de instituições de ensino, abordando temas como gestão estratégica, computação, mecatrônica, tecnologias de informação e comunicação, design e mecânica fina.

O Núcleo de Tecnologia Assistiva do INT é um polo de pesquisa, desenvolvimento e inovação em tecnologia assistiva que visa garantir a inclusão da pessoa com deficiência. Quanto à educação inclusiva, esse Núcleo realiza as seguintes atividades:

1. Análise das necessidades especiais no campo da educação por parte de pessoas com deficiência e das respectivas barreiras à inclusão;
2. Avaliação pedagógica e tecnológica dos instrumentos existentes;
3. Proposição de novas soluções pedagógicas e produtos que atendam às necessidades específicas das pessoas com deficiência;
4. Construção de modelos físicos e protótipos funcionais para testes;
5. Avaliação do protótipo em situações reais de uso;
6. Transferência de tecnologia para o setor produtivo;
7. Divulgação de resultados sob a forma de artigos científicos, seminários, exposições etc.

### **Tecnologia assistiva para a educação inclusiva**

No curso de pesquisa realizada em projetos anteriores, pesquisadores observaram a execução da atividade de adaptação de objetos pedagógicos específicos de maneira artesanal. Tal observação serviu como ponto de partida para a iniciativa de profissionais das áreas de educação e saúde, que, então, passaram a direcionar especial atenção a essa necessidade, a fim de viabilizar o desenvolvimento e a produção de recursos pedagógicos para a pessoa com deficiência. Tal demanda resultou na elaboração e execução de projetos da linha de pesquisa do INT direcionada à tecnologia assistiva com ênfase na educação: "Tecnologia de Educação e Saúde para a Escola Inclusiva".

Cabe ressaltar que a idealização dos recursos desenvolvidos ao longo dos projetos voltados à tecnologia assistiva ocorreu na interação de profissionais das seguintes áreas: Pedagogia, Psicologia, Fisioterapia, Fonoaudiologia, Design de produtos, Mecatrônica, Computação, entre outras, todos oriundos das redes de ensino, universidades e do instituto de pesquisa participante dos projetos. Esse grupo de pesquisadores foi organizado a partir das propostas de projetos submetidas em resposta a editais de agências de fomento para a subvenção de pesquisa.

Algumas redes municipais de ensino do estado do Rio de Janeiro participaram das pesquisas através da abertura de suas escolas e da interação de seus profissionais das áreas de educação e saúde com os pesquisadores do INT e de universidades como Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO), Universidade Federal Fluminense (UFF) e Universidade Estácio de Sá (Unesa). Esses pesquisadores contribuem com conhecimento específico relacionado às seguintes áreas: Pedagogia, Educação Especial, Psicologia e Fisioterapia. Desse grupo de pesquisa, advém o suporte científico acerca das especificidades relacionadas às deficiências identificadas no ambiente educacional de pesquisa. As pesquisas para sua realização receberam auxílio financeiro da Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (Faperj), do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e da Secretaria de Ciência e Tecnologia para Inclusão Social (SECIS/MCTI).

Como elemento norteador para o início das pesquisas, realizou-se o mapeamento das redes de ensino parceiras dos municípios de Niterói e de São João de Meriti, que apresentaram o quantitativo e as especificidades referentes às deficiências identificadas entre os alunos matriculados, além do levantamento acerca dos recursos disponíveis para a interação do aluno com deficiência.

Nesse âmbito, praticou-se a pesquisa-ação crítico-colaborativa, em que os pesquisadores trabalham com e para os alunos com deficiência e junto aos profissionais das redes de ensino participantes. A pesquisa-ação é um procedimento que deve ocorrer de modo interrogativo-crítico. Buscam-se as formas mais adequadas para se descrever o que é observado. Contudo, seus participantes não podem aceitar prontamente as explicações fornecidas sem o devido questionamento (THIOLLENT, 1997, p. 24-25). De acordo com

Pimenta (2005, p. 523), a pesquisa-ação tem por pressuposto que os sujeitos que nela se envolvem compõem um grupo com objetivos e metas em comum, interessados em um problema que emerge de um dado contexto.

A pesquisa colaborativa, por sua vez, tem por objetivo criar nas escolas uma cultura de análise das práticas que são realizadas, a fim de que os professores, auxiliados pelos docentes/pesquisadores das universidades parceiras, transformem suas ações e as práticas institucionais (ZEICHNER, 1993). Nessa perspectiva, o trabalho se desenvolveu por meio das seguintes ações:

- Visita às escolas públicas que fazem a inclusão de alunos com deficiência, dos municípios de São João de Meriti e Niterói.
- Pesquisa documental como técnica exploratória, voltando-se, principalmente, para o estudo de legislação, planos, programas, projetos e ações desenvolvidas pelas escolas;
- Elaboração conjunta de um plano de trabalho, a fim de manter a permanente orientação da equipe multidisciplinar das secretarias municipais de educação e respectivas escolas participantes do projeto;
- Encontros bimestrais de formação continuada de profissionais de educação e saúde sobre as metodologias e os recursos didáticos destinados à educação de alunos com deficiência.
- Construção e utilização de um sistema de métricas, baseado no Balanced Scorecard (BSC), com a definição de metas estratégicas do processo inclusivo, a fim de promover a valorização da diversidade e alcançar o êxito escolar. Favorece-se, assim, o desenvolvimento de uma gestão baseada no conhecimento e na confiança, com a superação de conflitos, conforme proposto por Mizrahi (2011).
- Programação de novas funcionalidades para registro e recuperação de dados através do SIGESC WEB – Tecnologia de Gestão para Instituição de Ensino (produto INT), adaptado para considerar as estratégias estabelecidas com os indicadores de desempenho apropriados à avaliação do processo de ensino e aprendizagem, incluindo as avaliações psicoeducacionais informatizadas;

- Modelagem, prototipagem e refinamento de objetos pedagógicos a serem utilizados como recursos pedagógicos para o processo de ensino e aprendizagem de alunos com autismo, cegueira, surdez e deficiência intelectual;
- Desenvolvimento, prototipagem, refinamento e avaliação do Mural Eletrônico Acessível (Fig. 1). Esse Mural configura-se como equipamento de interface que permite a interatividade da pessoa com deficiência visual ou auditiva com o universo da informação. Esse equipamento é acionado através do software SIGESC AVA – Ambiente Virtual de Aprendizagem (Fig. 2), que permite a inclusão e a reprodução, em diferentes mídias, dos tópicos informacionais ou instrucionais a serem exibidos conforme a necessidade identificada. A funcionalidade contempla a reprodução das informações na Língua Brasileira de Sinais (Libras), em vídeo, texto e som. Apresenta, ainda, informação na escrita Braille, de forma dinâmica.

### **Tecnologia assistiva para inclusão da pessoa com deficiência Visual**

A partir dessas ações, os resultados científicos e tecnológicos são destacados com o trabalho de desenvolvimento do Mural Eletrônico Acessível. Houve observação do ambiente a fim de se conhecerem as soluções existentes, propor inovações e conduzir o desenvolvimento tecnológico com as equipes interdisciplinares. O protótipo do Mural foi, então, confeccionado, e sua avaliação foi realizada pela equipe de pesquisa, o que possibilitou a execução de sucessivos refinamentos após os testes de usabilidade.

Foram organizadas oficinas e elaborados tutoriais para promover a ampla utilização das tecnologias. Com o Mural Eletrônico, buscou-se atender a demandas encontradas nas escolas inclusivas e oferecer tecnologias de baixo custo ao mercado nacional para pessoas com deficiência, especialmente cegos ou surdos.

Algumas avaliações do SIGESC AVA e do Mural Eletrônico Acessível têm sido realizadas em ambiente educacional junto a pessoas com deficiência visual, funcionando como objetos pedagógicos para ensino e aprendizagem, estimulação e avaliação psicoeducacional da pessoa com deficiência, e propiciando a capacitação de profissionais das escolas.

O desenvolvimento tecnológico ocorreu junto a uma equipe interdisciplinar, até que fossem elaboradas versões de protótipos elaboradas, cumprindo-se as etapas de teste e capacitação. Assim, os seguintes quesitos foram definidos pela equipe para avaliação do Mural Eletrônico por seus usuários:

- 1 – Ao se aproximar do mural, você teve facilidade para manuseá-lo? Caso seja cadeirante, conseguiu ter acesso a todas as partes do Mural?
- 2 – O módulo Braille é confortável ao toque para uso contínuo?
- 3 – Em caso de sensibilidade aumentada, ocorrem incômodos ou ferimentos na ponta dos dedos?
- 4 – Conseguiu acompanhar o conteúdo apresentado?
- 5 – A velocidade de impressão da célula Braille é satisfatória?
- 6 – A quantidade de células Braille é satisfatória?
- 7 – O tamanho da célula Braille é satisfatório?
- 8 – Você teve autonomia durante o uso?
- 9 – Os materiais e as tecnologias utilizados são adequados?
- 10– A linguagem e a forma de apresentação são claras?

Outro conjunto de quesitos foi definido para a avaliação do Mural Eletrônico pelos gestores responsáveis, por viabilizar seu funcionamento nas respectivas instituições:

- 1 – Armazenagem e transporte (fragilidade, peso, espaço ocupado, custos)
- 2 – Proteção exigida
- 3 – Atualização de conteúdo multimídia
- 4 – Facilidade de utilização
- 5 – Custo/facilidade de manutenção
- 6 – Custo de aquisição

Esses quesitos serviram como meio para se conhecer a qualidade do Mural e confirmar seu nível de maturidade. O modelo Technology Readiness Level (MANKINS, 1995) pode contribuir para essa avaliação, pois apresenta nove níveis de maturidade, sendo TRL 1 o mais baixo e TRL 9 o mais elevado. Atualmente, o Mural encontra-se no nível TRL 7, descrito como “demonstração de protótipo do sistema em ambiente operacional”. Assim, com essa pesquisa, busca-se alcançar um nível de maior maturidade do equipamento, com a inclusão de novas funcionalidades, como, por exemplo, servir para a comunicação de pessoas com surdocegueira, esperando-se que, em breve, esteja pronto para ser industrializado.



**Figura 1.** Mural Eletrônico Acessível com Módulo Braille Dinâmico



**Figura 2.** SIGESC AVA – Tela de Reprodução de Conteúdo Multimídia.

## **Transferência de tecnologia**

Boa parte desse conjunto de soluções trilhou o caminho natural de retorno do investimento para a sociedade, através do processo de transferência de tecnologia. Nas instituições brasileiras de pesquisa, a interface com o setor produtivo é feita por meio dos escritórios de transferência de tecnologia, implantados por força da Lei nº 10.973/2004, sob a denominação de Núcleos de Inovação Tecnológica (NIT). Tais núcleos desempenham o importante papel de realizar a gestão do conhecimento científico e tecnológico produzido nas instituições de pesquisa e universidades, fazer a proteção legal do conhecimento e transferi-la para empresas.

Tem-se como prática o depósito de pedidos de patentes, a fim de proteger os resultados das pesquisas tecnológicas, nas modalidades de patente de invenção e patente de modelo de utilidade. A patente de invenção protege os produtos ou processos que atendam aos requisitos de atividade inventiva, novidade e aplicação industrial. A patente de modelo de utilidade protege o objeto de uso prático, ou parte deste, suscetível de aplicação industrial, que apresente nova forma ou disposição, envolvendo ato inventivo que resulte em melhoria funcional em seu uso ou fabricação (INPI).

Busca-se ainda a proteção dos desenhos industriais elaborados nos projetos, os quais são considerados formas plásticas ornamentais de um objeto ou o conjunto ornamental de linhas e cores que possa ser aplicado a um produto, proporcionando um resultado visual novo e original em sua configuração externa e que possa servir para a fabricação industrial (art. 95 da Lei nº 9.279/1996).

Nos anos recentes, a transferência de tecnologia para o setor privado tem sido um fato marcante na atuação do INT, que, com o apoio do MCTI, tem viabilizado a implementação da Lei de Inovação (Lei nº 10.973 – BRASIL, 2004). Dessa forma, com o funcionamento do Núcleo de Inovação Tecnológica (NIT), busca-se a proteção de criações, licenciamentos, inovação e outras formas de repasse de tecnologia à sociedade. Através da atividade de incubação, por sua vez, incentiva-se a formação de empresas de base tecnológica a partir de produtos e pesquisas gerados no INT.

O apoio desse marco regulatório da Lei de Inovação – instrumento jurídico voltado a promover, facilitar e estimular a relação entre público e privado – possibilitará que o conhecimento gerado no Núcleo de Tecnologia Assistiva crie oportunidades de inovação tecnológica, conduzindo a oportunidades de inclusão social a pessoas com deficiência e à geração de mercados. Com o suporte dessa lei, o Núcleo de Tecnologia Assistiva pode utilizar a infraestrutura dos laboratórios para atuar em parceria com empresas, e essa atuação conjunta pode gerar inovações tecnológicas que aprimorem seus processos e produtos, de modo que as empresas se tornem mais competitivas e a demanda das pessoas com deficiência seja atendida mais prontamente e a um custo menor.

## Conclusão

Com esse relato sobre a atividade de pesquisa desenvolvida, é possível observar a importância do conhecimento gerado através dos projetos de pesquisa, os quais se materializam a partir dos resultados apresentados na forma de um produto, processo ou metodologia. A profusão de pesquisas e ações traz, em seu cerne, a capacidade das instituições envolvidas em absorver, reter e disseminar conhecimento. Tal conhecimento aplicado em prol da sociedade poderá garantir o desenvolvimento econômico e social, além de retornar para as instituições em destaque o reconhecimento por seus pares.

No curso deste trabalho, evidencia-se a importância desse tipo de pesquisa, que busca minimizar as dificuldades de acesso à informação e ao conhecimento por parte das pessoas com deficiência. Acrescenta-se a isso o fato de a pesquisa ter seu início fundamentado nas instituições de ensino, sendo essas responsáveis pela transmissão do conhecimento e pela formação de cidadãos. No futuro, esses cidadãos estarão habilitados a discutir e propor soluções que viabilizem o acesso universal.

As equipes envolvidas no projeto de pesquisa em questão se mantêm em atividade, trilhando esse caminho por acreditarem que o conhecimento e sua aplicação prática são a base para o desenvolvimento deste país. Assim, a atuação dos profissionais envolvidos é orientada por uma gestão estratégica que vislumbra a inovação institucional e a inovação tecnológica. Entende-se que a tecnologia é fruto de um conjunto de conhecimentos gerado nas instituições que têm, como missão, levar à sociedade soluções em prol da melhoria da qualidade de vida, considerando-se os aspectos sociais e econômicos.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado, 1988.

\_\_\_\_\_. Decreto nº 6.949, de 25 de agosto de 2009. Promulga a Convenção Internacional sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência e seu Protocolo Facultativo, assinados em Nova York, em 30 de março de 2007. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Poder Executivo, Brasília, DF, 26 ago. 2009, Seção 1, p. 3-9.

\_\_\_\_\_. Decreto nº 7.612, de 17 de novembro de 2011. Institui o Plano Nacional dos Direitos da Pessoa com Deficiência – Plano Viver sem Limite. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Poder Executivo, Brasília, DF, 18 nov. 2011, Seção 1, p. 12-13.

\_\_\_\_\_. Lei nº 9.279, de 14 de maio de 1996. Regula direitos e obrigações relativos à propriedade industrial. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Poder Executivo, Brasília, DF, 15 maio 1996, Seção 1, p. 8.353-8.366.

\_\_\_\_\_. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Poder Executivo, Brasília, DF, 23 dez. 1996, Seção 1, p. 27.833-27.841.

\_\_\_\_\_. Lei nº 10.973, de 2 de dezembro de 2004. Dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo e dá outras providências. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Poder Executivo, Brasília, DF, 3 dez. 2004, Seção 1, p. 2-4.

\_\_\_\_\_. Lei nº 13.005, de 25 de junho de 2014. Aprova o Plano Nacional de Educação – PNE e dá outras providências. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Poder Executivo, Brasília, DF, 26 jun. 2014, Seção 1, p. 1-8.

\_\_\_\_\_. Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br/>>. Acesso em: 24 maio 2015.

COSTA, V. A. Formação de Professores e Educação Inclusiva. In: CARVALHO, Mariza Borges Wall Barbosa de [et al.] (orgs.). *Educação básica, educação superior e inclusão escolar: pesquisa, experiências e reflexões*. Niterói: Intertexto, 2012. p. 23-33.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). *Censo Demográfico 2010: resultados gerais da amostra*. Rio de Janeiro, 2012. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/imprensa/ppts/00000008473104122012315727483985.pdf>>.

Acesso em: 29 abr. 2015.

INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL (INPI). Disponível em <<http://www.inpi.gov.br>>. Acesso em: 28 fev. 2016.

MANKINS, John C., *Technology Readiness Levels: A White Paper*. NASA, 1995. Disponível em <[http://origins.sese.asu.edu/ses405/Additional%20Reading/Mankins\\_trl.pdf](http://origins.sese.asu.edu/ses405/Additional%20Reading/Mankins_trl.pdf)> Acesso em: 28 fev. 2016.

MIZRAHI, S. E. *Gestão Estratégica Multicultural Aplicada a Instituições de Ensino*. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, COPPE, Rio de Janeiro, 2011.

PELOSI, M. B. Tecnologia Assistiva. In: NUNES, L.R.O.P.; QUITERO P.L.; WALTER, C.C.F.; SCHIRMER, C.R.; BRAUN, P. (orgs.). *Comunicar é preciso: em busca das melhores práticas na educação do aluno com deficiência*. Marília: ABPEE, 2011, p. 37-46.

PIMENTA, S.G. Pesquisa-ação crítico-colaborativa: construindo seu significado a partir de experiências com a formação docente. *Educação e Pesquisa*, São Paulo, v. 31, n. 3, p. 521-539, set./dez. 2005.

THIOLLENT, Michel. *Pesquisa-ação nas organizações*. São Paulo: Atlas, 1997.

World Health Organization (WHO). *Relatório mundial sobre a deficiência*. Tradução de Lexicus Serviços Linguísticos. São Paulo: SEDPcD, 2012. Título original: World Report on Disability 2011.

ZEICHNER, K. El maestro como profesional reflexivo, *Cuadernos de pedagogía*, v. 220, p. 44-49, 1993.