

# Proposta para Desenvolvimento de Metodologia de Ensino e de Ferramental de Acessibilidade para a Qualificação Profissional de Deficientes Visuais e Motores

**Cláudia Medronho Naumann**

Universidade Federal do Rio de Janeiro, Núcleo de Computação Eletrônica  
Bloco C do CCMN, Cidade Universitária, Caixa Postal 2324, CEP 20001-970,  
Rio de Janeiro, Brasil  
naumann@nce.ufrj.br

e

**Sergio Guedes de Souza**

Universidade Federal do Rio de Janeiro, Núcleo de Computação Eletrônica,  
Bloco C do CCMN, Cidade Universitária, Caixa Postal 2324, CEP 20001-970,  
Rio de Janeiro, Brasil,  
guedes@nce.ufrj.br

## **Abstract**

According to 2000 Cense, there are approximately 24.5 million people in Brazil who have some kind of deficiency, where the visually and mobility impaired are the majority. The government actions are mainly taken toward to basic education, so not many advanced education programs are destined to impaired people. Although some specialized institutions usually offer several technical courses, they are considered basic-level, and don't prepare them to get a more qualified job. On the other hand, the number of corporations that offer jobs to them is reduced. Our institution NCE/UFRJ has been developing accessibility tools since 1993, which provides access to information through, but not only, the Internet. Based on this context, NCE/UFRJ has created the Projeto Habilitar, which the objective are to providing intermediate to high-level courses in both administrative and technical areas for impaired people, to develop a teaching methodology and to develop or upgrade accessibility tools to be used in future courses and by other institutions as well. The strategy applied to start this project was to deploy a pilot course. The course chosen is called Cisco Networking Academy Program, implemented by Cisco Systems Inc., the biggest corporation in networking technology of the world.

**Keywords:** Deficiency, Digital Inclusion, Special Teaching, Technical Qualifying, Development of Technology for Impaired People.

## **Resumo**

De acordo com o Censo 2000, existem aproximadamente 24 milhões de habitantes no Brasil que possuem algum tipo de deficiência, nos quais os portadores de deficiência visual e motora são a maioria. As ações governamentais são geralmente direcionadas à educação básica, de modo que poucos programas de educação são voltados aos deficientes. Embora algumas instituições especializadas ofereçam alguns cursos técnicos, eles são considerados de nível básico e, portanto não os preparam para obter um emprego que exija qualificações. Por outro lado, o número de empresas que oferecem empregos a eles é bastante reduzido. O NCE/UFRJ vem desenvolvendo ferramentas de acessibilidade desde 1993, provendo acesso à informação através, mas não somente, da Internet. Baseado nesse contexto, o NCE/UFRJ criou o Projeto Habilitar, cujos objetivos são oferecer cursos de nível médio e superior nas áreas técnica e administrativa para portadores de deficiência, desenvolver uma metodologia de ensino e desenvolver ou atualizar ferramentas de acessibilidade a serem utilizadas em cursos futuros e por outras instituições. A estratégia adotada para iniciar esse projeto foi implementar um curso piloto. O curso escolhido é intitulado Cisco Networking Academy Program, desenvolvido pela Cisco Systems Inc, uma das maiores empresas de tecnologia de redes do mundo.

**Palavras-chaves:** Deficiência, Inclusão Digital, Ensino Especial, Capacitação Profissional, Desenvolvimento de tecnologia para portadores de deficiência.

## 1. Cenário do Deficiente no Brasil

No Brasil, segundo os dados do Censo/2000 [1] realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e resumidos na Tabela 1, cerca de 24,5 milhões de brasileiros são portadores de deficiência, o equivalente a 14,5% da população [8]. De acordo com a Tabela 2 [1], podemos observar que a deficiência visual possui uma alta ocorrência, cerca de 9,8% da população seguido pela deficiência motora (4,6%).

<b>População Brasileira (2000)</b>	<b>169799170</b>	<b>100%</b>
<b>Total de deficientes</b>	<b>24537984</b>	<b>14.5%</b>

Tabela 1: Total de portadores de deficiência no Brasil

O avanço social da maior parte dos deficientes no Brasil é limitado pela baixa renda, acesso muito limitado à cultura formal e políticas públicas inadequadas ao desenvolvimento social. Esse imenso contingente encontra-se, em sua maioria, alijado do mercado de trabalho por falta de capacitação profissional [9]. Um dos fatores que levam a este cenário é a ausência de uma política de incentivo a programas de capacitação de deficientes por parte das Instituições Públicas e Privadas.

A questão da responsabilidade social empresarial é um tema atual de grande importância em todo mundo, e em especial no Brasil [10]. Entretanto, enquanto nos países do Primeiro Mundo existem diversos fundos de apoio formados por ações de empresas socialmente responsáveis, no Brasil a situação ainda é incipiente. No país, essas ações ganharam forte impulso na década de 90, através de Organizações Não Governamentais (ONG's), institutos de pesquisa e empresas sensibilizadas para a questão. De fato, a enorme desigualdade social existente dá à responsabilidade social empresarial uma relevância ainda maior. A sociedade de uma forma geral espera que as empresas cumpram um novo papel no processo de desenvolvimento: que sejam agentes de uma nova cultura e que sejam promotores de uma mudança social, com vistas a construir uma sociedade melhor.

<b>Deficiência mental permanente</b>	<b>2848684</b>	<b>1.7%</b>
<b>Deficiência visual</b>	<b>16573937</b>	<b>9.8%</b>
Incapaz de enxergar	159824	0.1%
Grande dificuldade permanente de enxergar	2398472	1.4%
Alguma dificuldade permanente de enxergar	14015641	8.3%
<b>Deficiência motora</b>	<b>7879601</b>	<b>4.6%</b>
Incapaz de caminhar ou subir escada	588201	0.3%
Grande dificuldade permanente de caminhar ou subir escada	1799917	1.1%
Alguma dificuldade permanente de caminhar ou subir escada	5491482	3.2%
<b>Deficiência auditiva</b>	<b>5750809</b>	<b>3.4%</b>
Incapaz de ouvir	176067	0.1%
Grande dificuldade permanente de ouvir	860889	0.5%
Alguma dificuldade permanente de ouvir	4713854	2.8%
<b>Tetraplegia, paraplegia ou hemiplegia permanente</b>	<b>955287</b>	<b>0.6%</b>

Tabela 2: Total de portadores de deficiência por tipologia

No tocante à questão de trabalho da pessoa portadora de deficiência (PPD), a maioria das empresas ainda efetua contratos de emprego obrigadas pela legislação vigente [2]. Porém, mais que contratar apenas porque a lei manda, a inserção dos deficientes na empresa se torna também atrativa do ponto de vista empresarial e, acima de tudo, converge para os anseios da sociedade [12]. Uma justificativa econômica para empregar PPDs é que eles podem ser caracterizados como um recurso produtivo inexplorado, que se instrumentado tecnologicamente de forma conveniente, pode alcançar um ótimo desempenho. Pesquisas demonstram que trabalhadores portadores de deficiência geralmente atingem altos níveis de desempenho no trabalho e possuem maiores índices de frequência e devoção [13]. Empregar PPDs também

beneficia a imagem da empresa, que passa a ser reconhecida como “boa empregadora”, além de promover um processo de humanização que se reflete diretamente nos seus empregados e clientes. Por outro lado, empresas tidas como discriminadoras tendem a serem consideradas como não socialmente responsáveis, tornando-se a “última opção” para busca de empregos, tanto para não portadores de deficiência como para PPDs, além da imagem negativa perante aos clientes.

Diversas empresas que possuem em seus quadros PPDs reconhecem que empregá-los melhorou o ambiente de negócios, posto que permite a elas espelhar com maior precisão a estrutura social das comunidades onde desejam se inserir. A inserção do PPD no ambiente de trabalho, de uma forma geral, requer somente pequenas alterações em escalas de trabalho e algumas modificações no ambiente físico e/ou nos equipamentos.

No entanto, a absorção de deficientes pelas empresas, no Brasil, ainda é aquém do exigido por lei. Uma das alegações para tal é que os cargos oferecidos não podem comportar portadores de deficiência devido à falta de qualificação. Por outro lado, as instituições tradicionais de apoio ao deficiente, não oferecem condições reais de formação para ascensão profissional, uma vez que se preocupam, em sua maioria, em disponibilizar apenas cursos básicos à comunidade de deficientes. Mesmo quando são oferecidos cursos de capacitação de alto nível, as ferramentas de acessibilidade ou não se aplicam, ou são mal utilizadas.

Desta forma, o cenário brasileiro é composto por deficientes com formação profissional inadequada e em desigualdade de condições para conquista de emprego. Existe, contudo, a necessidade da implantação de programas de capacitação profissional que propiciem ao portador de deficiência a oportunidade de ingressar no mercado de trabalho, não somente para obter uma fonte de renda, mas também para ascender profissionalmente permitindo a ele o resgate da sua cidadania.

## **2. Motivação para a criação do Projeto Habilitar**

O Núcleo de Computação Eletrônica da Universidade Federal do Rio de Janeiro (NCE/UFRJ), vem realizando, desde 1993, atividades de ensino e pesquisa voltadas a portadores de deficiência física visual e motora [3]. Esse trabalho é focado basicamente no desenvolvimento de ferramental que possibilite ao deficiente físico o acesso à informação, e dessa forma promover uma perspectiva de reintegração social. Dentre as diversas ferramentas desenvolvidas se destacam o DOSVOX [4], software que utiliza síntese de voz para traduzir ao deficiente visual o que é mostrado na tela do computador, e o MOTRIX [5], software que provê acesso ao computador através de comandos de voz fornecidos pelo deficiente motor. Essas ferramentas têm sido largamente utilizadas em âmbito nacional, uma vez que elas são distribuídas gratuitamente por todo o país através da Internet. Uma versão em espanhol desses softwares está em desenvolvimento, de modo que eles sejam disponibilizados para a América Latina em um futuro próximo.

A distribuição gratuita dessas ferramentas vem ao encontro das necessidades dos portadores de deficiência visual e motora que possuem baixo poder aquisitivo, uma vez que as ferramentas comerciais existentes no mercado têm um custo elevado.

O Projeto Habilitar [6], criado pelo NCE/UFRJ em março de 2003, possui como objetivo a capacitação profissional do deficiente, não somente através da oferta de cursos nas áreas técnica e administrativa, mas também acompanhar o seu encaminhamento ao mercado de trabalho, realizando convênios com instituições públicas ou privadas. O primeiro passo em direção ao mercado de trabalho é a obtenção de estágio, sendo um passo seguinte a contratação do deficiente.

## **3. Fase inicial do Projeto Habilitar**

Antes de iniciar qualquer atividade no Projeto, foi estabelecido que ele iria, em uma primeira instância, abranger somente a comunidade de PPDs visuais e motores, uma vez que a nossa instituição já possui uma larga experiência com esses dois tipos de deficiência. Foram também definidos que os cursos a serem oferecidos a essa comunidade estariam dispostos em duas categorias: técnica e administrativa. Na área técnica selecionamos os cursos de técnico em redes de computadores, programador JAVA e Webmaster, enquanto na área administrativa optamos pelos cursos de Auxiliar de Biblioteca e Assistente de Administração.

A princípio, esses cursos não teriam nenhuma dificuldade em serem oferecidos, uma vez que todos eles já possuem ementas padrão, e em nosso caso, como pertencemos a uma universidade, não teríamos problema algum em conseguir instrutores qualificados. No entanto, surge uma questão: seriam esses cursos aplicados a PPDs da mesma forma que são aplicados a indivíduos não portadores de deficiência? Logicamente teria o mesmo conteúdo, mas não podemos dizer o mesmo no caso da metodologia e do ferramental de ensino. Ao pensarmos nesse ponto, concluímos que não possuíamos instrutores totalmente qualificados para tal tarefa.

Dessa forma, decidimos iniciar o Projeto com um único curso, um curso piloto, um laboratório propriamente dito, que tivesse como principal objetivo desenvolver metodologia de ensino e utilizar/desenvolver ferramentas de acessibilidade que pudessem ser utilizadas em cursos futuros, e disseminadas a outras instituições de ensino.

Nossa opção recaiu em iniciar o Projeto através de um curso técnico em redes de computadores posto que o NCE/UFRJ tem uma equipe de profissionais de Redes de Computadores com larga experiência em ensino, pesquisa e prestação de serviços, e também por ser a Coordenação de Qualidade e de Ensino de um programa de capacitação em redes chamado Cisco Networking Academy Program da Cisco Systems Inc [3]. Outro forte incentivo foi o apoio que a Cisco do Brasil Ltda e a Cisco Systems Inc decidiram prestar ao Projeto, destacando-se ofertas de estágio aos alunos do curso e a participação e premiação dos melhores alunos na instalação da infra-estrutura de redes no evento internacional da Cisco Systems Inc, o Networkers 2003.

O curso está dividido em quatro módulos, cada um com carga horária de 80 horas, com aulas ministradas duas vezes por semana com 4 horas de duração. Ele consiste de uma parte teórica e uma parte prática que deve ser realizada em um laboratório devidamente montado. Todo o material é acessível via Web. A avaliação do aluno é feita através de provas de múltipla escolha, que devem ser realizadas online, e dependendo do módulo, provas práticas em laboratório. Em termos educacionais, o material do curso não foi projetado para atender a PPDs.

Uma turma piloto foi constituída por 12 alunos, sendo 6 deficientes visuais (4 com nenhuma visão e 2 com visão sub-normal) e 6 deficientes motores graves (com diferentes níveis de tetraplegia), de forma a capacitá-los em uma profissão de alto reconhecimento no mercado e possibilitar o desenvolvimento de uma metodologia de ensino, bem como verificar as necessidades de desenvolvimento ou de adaptação de ferramentas de apoio à atividade de ensino. Durante o andamento do curso são efetuadas análises e estudos relacionados ao uso e adequação destas ferramentas e metodologias aplicadas a PPDs e a instrutores envolvidos na atividade de ensino.

Toda a experiência adquirida nesta turma piloto servirá como balizador na implantação de outros cursos e na disseminação a outras instituições que queiram participar do Projeto.

#### **4. Desenvolvimento de Metodologia e de Ferramental**

Para dar início ao curso foi necessário selecionar uma equipe que pudesse trabalhar diretamente com os alunos da turma piloto. A equipe teria que ser composta em uma primeira instância de dois instrutores, um monitor; uma pedagoga e um psicólogo. O ideal seria que toda a equipe tivesse experiência prévia no trato de deficientes, e como isso não foi possível, tivemos que construir toda uma metodologia de ensino apoiada somente na experiência técnica dos profissionais envolvidos.

Apesar de termos em nosso quadro um número considerável de profissionais aptos a ministrar esse curso, foi muito difícil conseguirmos adesões, uma vez que a maioria se mostrou temerosa em ter algum tipo de contato com deficientes. No entanto, conseguimos um número reduzido de instrutores que se engajou no Projeto. Com os monitores também foi difícil, conseguindo apenas dois. O monitor é uma peça chave em sala de aula, uma vez que ele tem como principal tarefa auxiliar o instrutor nas aulas práticas, bem como interagir diretamente com os alunos no que concerne à adaptação e utilização das ferramentas de acessibilidade. Uma pedagoga foi convocada a trabalhar conosco de forma a orientar os instrutores em termos de didática e de metodologia de ensino.

O psicólogo teria como tarefa prestar apoio emocional tanto a instrutores e monitores, uma vez que eles não possuem nenhuma experiência com deficientes, quanto a alunos, pois muitos dos deficientes necessitam de apoio psicólogo não somente para vencer a deficiência, como também para encarar a sociedade de perto, já que muitos deles viveram por muito tempo afastados do convívio social. Infelizmente até o presente momento não pudemos contar com o apoio de um profissional de psicologia.

Como a turma é composta por alunos com dois tipos de deficiência, foi necessário fazer uma avaliação prévia de como distribuí-los de forma eficiente em sala de aula. Decidimos dividi-los em grupos de dois alunos, cada um composto por um deficiente visual e um deficiente motor. Dois foram os fatores que contribuíram para tal decisão; o primeiro foi acreditarmos que a interação entre indivíduos proporcionaria o entendimento mútuo das dificuldades, de modo que cada um pudesse ajudar a suprir a deficiência do outro. O outro fator foi devido aos deficientes visuais terem maior nível de escolaridade, e isso poderia contribuir positivamente no ensino dos deficientes motores.

Em suma, o deficiente motor contribuiria com a sua visão, e o deficiente visual com a sua mobilidade e com o seu conhecimento. Até o presente momento essa organização em sala de aula tem tido resultados excelentes. O convívio social dentro e fora da sala de aula tem contribuído para a troca de experiências e resolução prévia de dúvidas proporcionando um alto grau de interação entre eles.

Sendo a turma composta por diferentes tipos de escolaridade, foi decidido iniciar o curso com um pequeno treinamento em plataforma Windows. Esse treinamento serviu para analisar se as ferramentas já desenvolvidas iriam atender às necessidades dos deficientes, e o resultado obtido foi positivo. De fato as ferramentas proporcionaram aos deficientes o acesso ao computador, e, por conseguinte, à Internet.

Para dar início e continuidade ao curso é necessário que duas metodologias de ensino sejam desenvolvidas concomitantemente, cada uma voltada a um determinado tipo de deficiência. A integração das duas se dará ao longo do curso. Cabe ao instrutor procurar a melhor forma de explanação, seja para o deficiente visual, seja para o deficiente motor.

Uma característica importante comum às duas deficiências é a incapacidade dos alunos em fazer anotações de aula. É importante, que, de tempos em tempos, sejam realizadas atividades práticas em sala de aula, seja através de execução de aplicativos ou de exercícios em laboratório, de forma a aliar a teoria com a prática para melhor fixar o conhecimento, e tornar aulas a princípio teóricas menos tediosas.

No caso do deficiente motor, ele deve ter a sua capacidade visual explorada ao máximo por parte do instrutor e do monitor. Mesmo alguns deles possuindo alguns movimentos dos membros superiores, estes não podem ser considerados movimentos coordenados, o que impossibilita tarefas relacionadas à montagem e instalação de equipamentos. No entanto, cabe ao instrutor capacitá-lo a ser capaz, no âmbito do curso de redes, a gerenciar essas tarefas e ser capaz de identificar problemas de conexão e de comunicação utilizando a sua visão e as ferramentas de acessibilidade.

Um procedimento normal adotado por instrutores em turmas convencionais é a de se escrever um conjunto de informações no quadro-negro sem falar nada. Esse tipo de prática jamais pode ser adotada em uma sala de aula com deficientes visuais. Tudo que for apresentado em sala de aula na forma de escrita ou de objeto deve ser descrito com o máximo de detalhes possível, de forma que o deficiente visual possa entender o que está sendo apresentado.

Outra prática comum é a de se perguntar se o aluno está vendo o que está escrito no quadro, ou no caso de um curso de redes, se ele está vendo um determinado equipamento. Deve-se evitar fazer tal pergunta a um deficiente visual, mas se isso acontecer, o instrutor deve estar preparado para a reação do aluno, e para não se sentir mal com esse tipo de situação. O instrutor e o monitor devem tratar de explorar ao máximo a capacidade tátil do deficiente visual. O manuseio de cabos, conectores e equipamentos de redes como placas de redes, roteadores e comutadores devem ser largamente explorados.

Foi observado durante algumas aulas que a impossibilidade dos deficientes visuais de terem acesso às figuras do material estava comprometendo a compreensão do conteúdo do curso, e por esse motivo decidiu-se adotar formas de se apresentar as figuras a eles.

Caso a figura tivesse um caráter mais descritivo, ela era convertida para um formato texto e posteriormente disponibilizada aos alunos via Internet. Uma outra opção, que tem se mostrado bastante eficaz, foi a representação de figuras em maquetes ou em baixo-relevo. Esta abordagem tornou possível aos deficientes visuais, por exemplo, reconhecer e entender as diversas topologias de redes existentes. Ela se apresentou como uma opção em relação à representação pelo método Braille, que implicaria na existência de um equipamento de custo elevado [3].

Na confecção de maquetes optamos pela utilização de materiais de custo baixo e de fácil obtenção e que obtivessem o resultado desejado. Foram utilizados folhas de papel, cordas finas, botões de roupa, cola, papelão e palitos. O tipo de material adotado é apenas uma sugestão, podendo ser utilizados ainda palitos de sorvete para substituir os barbantes e tampinhas de garrafas no lugar dos botões. Não foi utilizada nenhuma técnica específica na construção das maquetes, uma vez que a elaboração depende muito da criatividade de cada instrutor/monitor e do material disponível. Deve-se, no entanto, se estabelecer uma padronização para a aplicação em cursos regulares e de larga escala, de modo a evitar a ocorrência de problemas de compreensão.

Em nossa turma piloto, por exemplo, para representar uma topologia física de rede, optamos por utilizar uma corda fina para representar o meio físico entre os equipamentos e botões de distintos tamanhos para representar os diferentes equipamentos. Para a construção das maquetes imprimimos as figuras das topologias de rede em um tamanho que facilitasse a colagem dos diversos materiais por sobre o papel, e que pudesse prover uma boa “visão” espacial através do tato. Em seguida cortamos as cordas finas de acordo com o tamanho dos enlaces, que variavam entre retas e circunferências. Colamos então as cordas finas nos locais referentes aos meios físicos, de forma a evitar sobras, já que nos extremos de cada corda fina existem os nós representados por botões. Deve-se ter o cuidado de não haver diferença de relevo entre as cordas finas e os nós [3]. Papelões de diversos tamanhos foram colados no papel para diferenciar os diversos tipos de equipamentos como PC's, switches e hubs. Conseguimos ainda o apoio de uma instituição para cegos para imprimir, em Braille, as legendas a serem adicionadas as maquetes.

Tanto as figuras convertidas para texto como as convertidas para maquetes foram submetidas a uma avaliação prévia dos deficientes visuais para validar a compreensão tátil da representação. Este procedimento é fundamental para evitar que haja interpretações dúbias. O resultado foi surpreendente, pois à medida que as maquetes eram apresentadas aos alunos, o reconhecimento por parte deles era imediato. Essa forma de representação foi, e continua sendo, de extrema importância na consolidação do conhecimento teórico apresentado em sala de aula, e não somente para os deficientes visuais, mas também para os deficientes motores, que as utilizaram como material complementar de estudo.

Por ser um curso não projetado para deficientes, não era possível o ingresso de um indivíduo portador de deficiência até o presente momento. Houve, portanto, a necessidade não só de adaptar o material do curso, de forma a promover uma melhor compreensão do conteúdo, mas também de desenvolver uma série de ferramentas que pudessem proporcionar o acesso do deficiente ao curso.

Para a leitura do material, via Web, foi utilizado o DOSVOX para os deficientes visuais, e o MOTRIX para os deficientes motores. O MONIT32, um leitor de tela integrante do conjunto de aplicativos do DOSVOX, foi utilizado para a realização das provas teóricas on-line pelos deficientes visuais. Com a ajuda de um instrutor ou monitor não

portador de deficiência, o deficiente visual faz uma marcação prévia dos lugares onde estará posicionado o enunciado da questão e as opções a serem selecionadas. Importante que a prova seja configurada de modo a apresentar uma questão por página, de modo que a marcação possa ser feita corretamente. Esta operação é uma das poucas que necessitam de intervenção de um monitor em virtude do MONIT32 não estar totalmente adaptado as provas on-line da Cisco Systems Inc. Embora tal intervenção ocorra, os deficientes visuais fazem as provas sozinhos. O MOTRIX é utilizado pelos deficientes motores na realização das provas. No caso do MOTRIX, a prova pode apresentar mais de uma questão por página.

Como o curso contém uma ampla variedade de laboratórios práticos, foram desenvolvidas ferramentas específicas para o deficiente visual, embora também possam ser utilizadas para os deficientes motores em uma versão modificada, para auxiliar na percepção do que acontece na rede, bem como na configuração de equipamentos de rede, como por exemplo, roteadores e switches.

Para capturar pacotes na rede, foi desenvolvido o VOXDUMP, que na verdade é uma interface amigável, utilizando a síntese de voz, acoplada ao software de domínio público para captura de pacotes na rede, o WINDUMP. Como nesse software existem vários parâmetros e combinações de captura, optamos por implementar, nessa primeira versão, as opções mais comuns de captura e apresentá-las de forma mais simplificada aos deficientes visuais, de forma que eles não tivessem que se preocupar com ordem nem formato de parâmetros.

Por ser um curso de formação de técnicos de redes, grande parte desse curso está voltada à configuração de roteadores e switches. Para que os deficientes visuais pudessem configurar esses equipamentos tanto local como remotamente, foi utilizado um aplicativo denominado TELNETVOX, integrante do conjunto de aplicativos do DOSVOX, sendo necessárias algumas adaptações para atender a esse fim. A configuração de roteadores utilizando o TELNETVOX foi bem sucedida, enquanto que os testes com switches ainda estão em andamento.

Durante o curso são mostrados cálculos que devem ser feitos utilizando-se lápis e papel, como é o caso, por exemplo, de conversão de números de base decimal para binária e de divisão de um endereço de rede em sub-redes. Esse tipo de atividade deve ser apresentado com muita cautela, uma vez que os deficientes visuais e motores não possuem tal facilidade. Portanto, para facilitar o aprendizado, foi desenvolvida uma calculadora de conversão de base em duas versões, uma para cada tipo de deficiência, chamada CALCBASE, uma vez que a calculadora existente no Windows não atende às necessidades dos deficientes. No caso dos deficientes visuais, a voz é utilizada para informar o resultado das operações de conversão de base.

Para a divisão de um endereço de redes em sub-redes desenvolveu-se o VOXCALC, onde através da voz, os deficientes visuais aprendem como subdividir os endereços de rede Internet. Essa ferramenta também teve uma versão operada por comando de voz destinada aos deficientes motores. As duas ferramentas têm se mostrado bastante eficazes na consolidação de conhecimento dos alunos, embora a sua utilização seja apenas para auxiliar no aprendizado do respectivo cálculo, e não como substituto ao raciocínio.

## 5. Dificuldades Encontradas

Alguns problemas foram encontrados durante a fase inicial do Projeto que tiveram que ser contornados. A acessibilidade foi o primeiro problema que foi solucionado através da total remodelação do acesso ao NCE/UFRJ em função das cadeiras de rodas. Rampas de acesso foram construídas, banheiros adaptados e acessos laterais reformados.

O laboratório para a realização do curso foi cedido em sua totalidade pelo NCE/UFRJ, contendo um PC para cada aluno, kits multimídia para a utilização dos softwares DOSVOX e MOTRIX, todo o ferramental desenvolvido/adaptado ao longo do curso e todos os equipamentos de redes como roteadores, switches e hubs. O NCE/UFRJ ainda financia o coffee-break dos alunos.

A locomoção dos deficientes motores das suas residências até o NCE/UFRJ era um obstáculo a ser transposto para a realização do curso. Como o Projeto não possui recursos para subsidiar tal transporte, uma parceria com uma empresa de ônibus público se fez necessária. Um ônibus dessa empresa foi totalmente adaptado para o transporte do deficiente motor, assegurando a sua participação no curso.

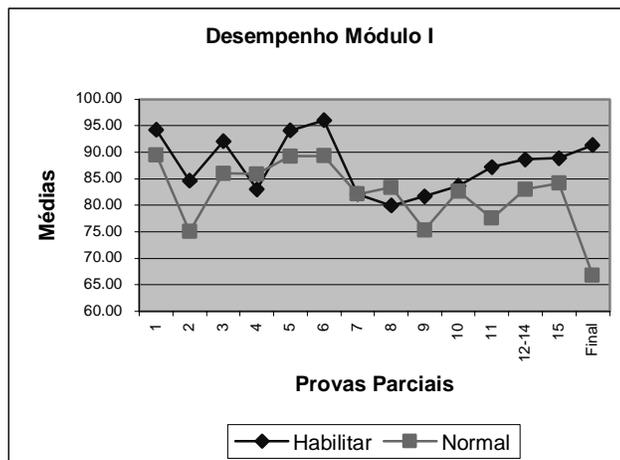
O suporte prestado pelos instrutores ao Projeto, sem haver nenhum tipo de financiamento externo tem sido de suma importância para o seu andamento, uma vez que temos encontrado dificuldades em conseguir novas adesões. De fato, nenhum dos instrutores possuía experiência prévia no ensino de deficientes, e conseqüentemente muitos não sabiam como se portar profissionalmente perante aos alunos. Dentre os instrutores que foram convidados a participar do Projeto, houve um certo número que se recusou a participar, enquanto os que aceitaram foram acometidos por descontrole emocional, que incluiu dores de cabeça, dificuldade para dormir, entre outros sintomas.

A falta de um acompanhamento psicológico para os alunos e professores, nessa turma piloto, foi um problema de certa forma minimizado pela dedicação dos instrutores, monitores e dos próprios alunos. No entanto, para a continuação dos próximos módulos, mais estressantes, esta falta precisa ser corrigida.

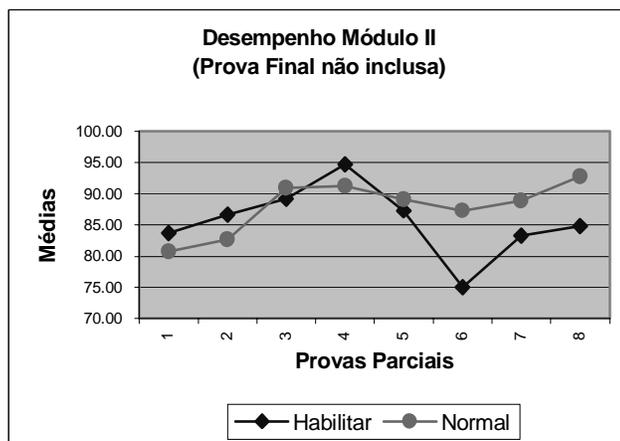
## 6. Conclusão

Atualmente a turma piloto se encontra finalizando o módulo 2, e temos como previsão de término dos 4 módulos o mês de setembro de 2004. O desempenho acadêmico dessa turma tem sido acima do esperado para uma experiência piloto, como podemos observar nas Tabelas 1 e 2 [7], denotando que os métodos e ferramentas desenvolvidas até o presente momento são adequadas e eficazes. Do ponto de vista qualitativo, as notas obtidas nas avaliações têm sido excelentes quando comparadas a uma turma de não deficientes no mesmo período e utilizando os mesmos instrutores.

**Tabela 1** – Média das notas obtidas nos exames parciais e finais do módulo I.



**Tabela 2** – Média das notas obtidas nos exames parciais do módulo II.



Analisando o comportamento da turma piloto pelos gráficos constantes nas tabelas apresentadas, notamos uma queda de desempenho da turma Normal, no módulo I, na prova final. Este resultado foi decorrente de 3 alunos não terem realizado a prova por motivos diversos.

No módulo II, observa-se uma queda de desempenho da turma Habilitar, nas provas parciais 6, 7 e 8. Isto decorreu da ausência de um aluno, por motivos de saúde, durante a realização das provas.

Excetuando-se essas discrepâncias nos dados, podemos perceber que o desempenho da turma Habilitar é superior a turma Normal no módulo I e bastante similar no módulo II.

## 7. Agradecimentos

Ao NCE/UFRJ, que nos forneceu pronto apoio no primeiro instante, efetuando alterações em seu espaço físico, tal como a construção de uma rampa de acesso, de modo a prover suporte apropriado a todos os indivíduos portadores de deficiência motora.

A Cisco do Brasil Ltda, Rio de Janeiro e São Paulo, pelo pronto atendimento a todas as nossas reivindicações.

Ao Sr. Marco Cobb, da Cisco Systems Inc, Costa Rica, pelo seu incentivo e atuação em favor do Projeto Habilitar, no Brasil e nos Estados Unidos.

A Sra. Silvia Wygand, da Cisco do Brasil Ltda, Rio de Janeiro, por estar sempre atenta, em qualquer cliente, para uma oportunidade de inserção dos portadores de deficiência, em especial os do Projeto Habilitar.

Aos professores da turma piloto, pela coragem de participar de uma experiência um tanto ambiciosa.

Ao Sr. Sérgio Alberto F. da Rocha, Coordenador do NCE/UFRJ no biênio 2002-2004, pela percepção social deste projeto.

Aos nossos alunos da turma piloto pela vontade, caráter, senso comunitário e coragem de se comprometerem a enfrentar um desafio e se deparar com problemas que há muito haviam deixado de lado.

## 8. Referências

- [1] IBGE, Censo Demográfico 2000 – Tabulação Avançada, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, disponível em <http://www.ibge.gov.br/censo/default.php>, Brasil, 2000.
- [2] Ministério da Justiça, “Lei 7853”, Decreto n. 3298, Diário Oficial da União, Brasil, Dezembro, 1999.
- [3] Naumann, C. M., Souza, S. G., Borges, J. A., “Projeto Habilitar: Deficiente Físico X Mercado de Trabalho”, Anais do III Congresso Iberoamericano Iberdiscap 2004, San José, Costa Rica, Março, 2004.
- [4] Borges, J. <sup>a</sup>, “Le Projet DOSVOX – Comment changer la vie de milliers d’aveugles brésiliens”, Disabled Magazine, UNESCO, 1998.
- [5] CNN Espanhol, Entrevista ao Programa Adelantos, Segmento Horizontes, Disponível em <http://intervox.nce.ufrj.br/motrix>, Janeiro, 2003.
- [6] Naumann, C. M., Souza, S.G., “Projeto Habilitar: Capacitação Profissional Para Pessoas Portadoras de Deficiência”, Documentação do Projeto NCE/UFRJ, Rio de Janeiro, RJ, Brasil, Agosto, 2003.
- [7] Cisco Networking Academy Program, “Gradebook de alunos”, Academia NCE/UFRJ, Rio de Janeiro, RJ, Brasil, 2003.
- [8] Néri, M. C., Retrato da Deficiência, Revista Conjuntura Econômica, Fundação Getúlio Vargas, julho, 2003, pág. 42-45, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.
- [9] Mattar, M. E., Eficiência com as diferenças, RITS, La Insígnia, maio, 2003, [http://www.lainsignia.org/2003/mayo/soc\\_024.htm](http://www.lainsignia.org/2003/mayo/soc_024.htm).
- [10] Néri, M. C., Retratos das pessoas com deficiências ao longo dos tempos, disponível online em <http://www.saci.org.br>, Seção ARTIGOS, junho, 2003.
- [12] Sasaki, R., Construindo uma sociedade para todos, WVA Editora e Distribuidora Ltda. – 3<sup>a</sup> ed. – 2002.
- [13] Manpower Inc., Working with Disabilities, Technical Report, Manpower Report 436, abril, 2003.
- [14] Naumann, C. M., Souza, S. G., “Habilitar: um Projeto de Capacitação Profissional para Deficientes Visuais e Motores Através do Desenvolvimento de Metodologia de Ensino e de Ferramentas de Acessibilidade”, Simpósio Iberoamericano de Educação, Cibernética e Informática, SIECI 2004, Orlando, Flórida, Julho, 2004.