

Uma Experiência de Inclusão de Estudante Cego na Educação Superior em Computação

Luciano T. E. Pansanato¹, Christiane E. Silva¹, Luzia Rodrigues^{1,2}

¹Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR)
Av. Alberto Carazzai, 1640 - Cornélio Procópio, PR, Brasil

²Universidade Estadual do Norte do Paraná (UENP)
Rodovia PR 160, Km 0 - Cornélio Procópio, PR, Brasil

luciano@utfpr.edu.br, chris.eneass@gmail.com,
luziarodrigues@utfpr.edu.br

Abstract. *The aim of this paper is to present the actions developed to allow the inclusion of a blind student in higher education in computing. The report addresses the initial actions taken with the student and also developed specific actions to solve the difficulties. The domain showed by the blind student of the competencies indicates that the actions taken have the desired effect of promoting their inclusion. It is expected that the actions presented can be repeated in other situations in which it is necessary to carry out inclusive practices.*

Resumo. *O objetivo deste trabalho é apresentar as ações desenvolvidas para permitir a inclusão de um estudante cego na educação superior em computação. O relato aborda as ações iniciais tomadas com o estudante e também ações específicas desenvolvidas para superar as dificuldades encontradas. O domínio demonstrado pelo estudante cego das competências indica que as ações realizadas tiveram o efeito desejado de promover a sua inclusão e permanência. Espera-se que as ações apresentadas possam ser repetidas em outras situações nas quais seja necessário realizar práticas inclusivas.*

1. Introdução

A concretização do modelo da educação inclusiva é uma das questões que desafiam o sistema educacional de países do mundo todo. A educação inclusiva demanda recursos para a adaptação dos ambientes físicos, aquisição de softwares específicos, contratação de profissionais especializados, entre outras necessidades. A implantação dessa concepção pedagógica também requer o aperfeiçoamento de práticas inclusivas envolvidas no processo de ensino-aprendizagem. Na educação superior, em especial, o professor deve estar preparado para as questões que envolvem a inclusão de pessoas com deficiência, uma vez que estas precisam de atendimento especializado para a concretização da aprendizagem. Entretanto, geralmente o professor não tem formação específica para tratar essas questões e não encontra apoio na literatura, que é bastante limitada em relação à inclusão na educação superior.

Algumas experiências de sucesso relacionadas à inclusão de estudante cego na educação superior têm sido relatadas na literatura, como em Carvalho et al. (2001), Fortes e Martins (2007), Mantoan et al. (2008) e Rodrigues e Barni (2009). No entanto, poucos trabalhos possuem o foco na educação superior em computação, por exemplo, Brookshire (2006) e Francioni e Smith (2002). Neste trabalho é apresentada uma experiência de inclusão de estudante cego na educação superior em computação. Em especial, são relatadas as principais dificuldades encontradas e as ações realizadas, por exemplo, como no trabalho realizado com diagramas.

A natureza gráfica inerente dos diagramas faz com que sejam parcialmente ou totalmente inacessíveis a estudantes cegos. O ensino de determinadas notações gráficas é de extrema importância em diversas disciplinas dos cursos da área de Ciência da Computação, por exemplo, Engenharia de Software. Uma alternativa é produzir uma representação tátil equivalente ao diagrama usando materiais simples ou recursos tecnológicos. Na literatura existem alguns trabalhos (Brookshire, 2006; Francioni e Smith, 2002) que descrevem a aplicação de representações táteis no ensino de diagramas para estudantes cegos. Esses trabalhos descrevem casos específicos que exigem pessoal dedicado na construção dessas representações táteis. Além disso, o custo de equipamentos especializados é alto e dificilmente estão disponíveis para a comunidade.

Existem vários trabalhos que descrevem sistemas computacionais para transmitir informação gráfica a usuários cegos. O foco desses sistemas tem sido a extensão da interface tradicional com a utilização de áudio (Kennel, 1996; Brown et al., 2004; Cohen et al., 2006; Metatla et al., 2006), de dispositivo tátil e de força (Rotard et al., 2005), ou uma combinação desses recursos (King et al., 2004; Horstmann et al., 2004). Alguns desses sistemas permitem somente a apresentação e pouca interação do usuário (Kennel, 1996; Metatla et al., 2006; Rotard et al., 2005), enquanto outros permitem que o usuário explore a representação do diagrama (Brown et al., 2004; Cohen et al., 2006; King et al., 2004; Horstmann et al., 2004). No entanto, esses sistemas são experimentais e podem depender de software e hardware específico e/ou de treinamento especializado. Neste trabalho é apresentada uma representação alternativa para diagramas que utiliza tabelas para permitir que um estudante cego possa entender e construir um diagrama nessa representação sem o auxílio de outra pessoa ou de qualquer equipamento especial que não aqueles usualmente utilizados por um usuário cego.

O principal princípio da inclusão educacional é oferecer condições e oportunidades iguais a todas as pessoas e com o apoio individual necessário. Portanto, a educação de estudantes com deficiência deve contemplar as diferenças individuais e requerer um tratamento diversificado dentro do mesmo currículo (BRASIL, 1998). No âmbito internacional, a Declaração de Salamanca (UNESCO, 1994) também propõe a flexibilidade do currículo. Nesse sentido, também são apresentadas neste trabalho as estratégias adotadas para oferecer um currículo individualizado para o estudante cego.

O presente trabalho visa contribuir para a educação superior em computação apresentando as ações realizadas para permitir a inclusão e permanência de um estudante cego no curso de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) Câmpus Cornélio Procópio. Ao fornecer informações a partir de experiências concretas e contextualizadas, trabalhos como este têm um potencial grande de contribuição para os problemas da prática

educacional, pois proporciona novas visões sobre uma realidade conhecida que permitem auxiliar o planejamento de ações (pedagógicas, administrativas, políticas etc.). Assim, a expectativa é que as ações apresentadas possam ser repetidas com sucesso em outras situações nas quais seja necessário realizar práticas inclusivas com estudantes cegos.

2. Experiência de Inclusão de Estudante Cego na Educação Superior em Computação

2.1. Ações Iniciais

A experiência apresentada neste trabalho teve início com a matrícula, em 2007, de um estudante cego no curso de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas. A primeira ação foi realizar uma entrevista com o estudante para conhecer suas preferências, habilidades e limitações. Essa ação foi importante para obter informações que auxiliassem a definição das estratégias iniciais de inclusão nas diversas atividades previstas no projeto pedagógico do curso. Por exemplo, por meio da entrevista obteve-se a informação de que o estudante utilizava pouco o sistema braile e que preferia ter acesso a textos longos por meio de um leitor de tela. Para atender a essa necessidade, a Universidade forneceu um computador portátil para o estudante e o software leitor de tela de sua preferência foi obtido por meio de doação de uma empresa.

A preferência pelo uso de um leitor de tela não significa que a leitura braile não foi utilizada pelo estudante cego. Ao contrário, o conhecimento foi útil para a leitura das legendas inseridas nas diversas representações táteis criadas como recurso de apoio ao ensino. O uso do sistema braile é muito mais amplo que somente a leitura de textos longos como aqueles encontrados em livros (Torres et al. 2007). No entanto, o computador, complementado pelo software leitor de tela, pode ser considerado a ferramenta fundamental para o sucesso de sua inclusão. Esse suporte auxiliou na comunicação do estudante cego com os seus colegas de classe e com outras pessoas sem deficiência do ambiente universitário, e também auxiliou no acesso, em geral, à informação e aos diversos materiais utilizados no processo ensino-aprendizagem.

A experiência no acompanhamento das atividades realizadas pelo estudante cego indica que é desejável que uma pessoa com deficiência visual, ao matricular-se na educação superior em computação, tenha o domínio das seguintes competências:

- a) Conhecer o teclado do computador e a navegação pelo teclado;
- b) Utilizar um leitor de tela e ter o ouvido treinado na audição de voz sintetizada;
- c) Manipular os elementos básicos do sistema operacional;
- d) Utilizar um editor de texto para leitura e produção de documentos;
- e) Utilizar um navegador para acesso à Web;
- f) Receber e enviar e-mails.

Caso o estudante não tenha o domínio necessário é importante que a instituição de ensino ofereça o treinamento necessário em tempo para o início de suas atividades. O tempo necessário para que uma pessoa cega tenha o domínio básico dessas competências pode variar, pois depende muito do seu conhecimento prévio. Por

exemplo, professores que atuaram no Câmpus em cursos de qualificação profissional (para o primeiro emprego) direcionados para pessoas cegas e com baixa visão estimam que sejam necessárias de 30 a 40 horas de treinamento para adquirir essas competências.

Ainda como parte das ações iniciais, os professores da área e a equipe pedagógica visitaram o Centro de Atendimento Especializado para Deficientes Visuais e Auditivos (Visiaudio, <http://visiaudio.apaepr.org.br>) de Cornélio Procópio para receber orientações sobre a aprendizagem de pessoas com deficiência visual e também sobre a adaptação de materiais de apoio. A equipe pedagógica do Departamento de Educação do Câmpus é formada por pedagoga, supervisora educacional, orientadora educacional, assistente social e psicóloga, e dispõe de toda infraestrutura necessária para o seu funcionamento adequado. Posteriormente, duas professoras do centro foram convidadas e compareceram no Câmpus para orientar a equipe pedagógica e os assistentes de ensino quanto aos procedimentos corretos para guiar o estudante cego nas dependências da Universidade. Adicionalmente, quanto às estratégias gerais que devem ser adotadas pelo professor em sala de aula, algumas das orientações podem ser assim resumidas:

- Ler em voz alta enquanto estiver escrevendo no quadro;
- Fornecer informações verbais sobre os eventos ocorridos em sala de aula;
- Informar sobre as mudanças na organização da sala de aula;
- Observar os sinais de cansaço e permitir a realização de pausas;
- Atribuir o tempo necessário para a realização de tarefas de maior esforço.

A maior dificuldade dos professores nesse contexto foi a falta de treinamento adequado para trabalhar com o estudante cego. A preparação dos professores é de extrema importância, pois estes têm a responsabilidade de conduzir o processo de ensino-aprendizagem. Nesse contexto, além do investimento da instituição de ensino em capacitação pedagógica, também é importante o diálogo com o estudante cego para o professor conhecer as suas preferências e dificuldades e melhor contribuir para uma formação com qualidade.

2.2. Acesso a Material Didático Adaptado e Alternativo

No primeiro período do curso, o estudante cego realizou as disciplinas previstas no currículo regular com ótimo desempenho. As disciplinas desse período ou dependiam apenas de leitura e produção de texto (por exemplo, Comunicação Linguística e Organização Empresarial) ou exigiam pouco material adaptado (por exemplo, Fundamentos Matemáticos). No primeiro caso o material utilizado em aula sempre era fornecido com antecedência ao estudante cego e, no segundo caso, o professor elaborou representações táteis (gráficos com o uso de materiais simples como cartolina, barbante e cola relevo) como apoio ao ensino de determinados conteúdos.

A estratégia de proporcionar maneiras diferenciadas de acesso ao material utilizado nas disciplinas, seja adaptando o material existente e/ou disponibilizando material alternativo, exige um esforço adicional do professor para o qual ele deve estar preparado e bem orientado a respeito. Por exemplo, o professor deve criar as suas apresentações (por exemplo, por meio do PowerPoint) com legenda nas imagens, diagramas e gráficos e enviar esse material com antecedência para o estudante cego.

A busca de material alternativo na Web pelo próprio estudante foi sempre bastante incentivada. Entretanto, o estudante encontra dificuldades nessa tarefa devido às páginas que não estão em conformidade com as principais recomendações de acessibilidade de conteúdo da Web. Por exemplo, quando uma página com barreiras de acessibilidade é carregada no navegador, o software leitor de tela pode “ficar mudo”, se a página utiliza elementos gráficos em excesso, ou pode “ler” o conteúdo de maneira desordenada, impossibilitando em ambos os casos o acesso à informação contida na página. A principal dificuldade encontrada pelo estudante cego não foi no uso de um sistema de busca (por exemplo, Google ou Yahoo! Search), mas sim na tarefa de avaliar e selecionar o que foi encontrado a partir da lista de resultados apresentada, pois frequentemente isso envolve visitar cada um dos itens (*links*) considerados de interesse.

Esse período coincidiu com a adoção do software Moodle (<http://moodle.org>) pela Universidade. A maior dificuldade encontrada pelo estudante cego foi no início do uso do Moodle, porque a quantidade de elementos existentes na página exige um esforço grande para serem percebidos durante a navegação. Além disso, apesar de esse sistema seguir muitas das recomendações de acessibilidade na Web, o estudante também teve dificuldades no uso de alguns de seus recursos, por exemplo, no preenchimento de determinados campos de questionário, na alteração de suas informações de perfil e na atividade de elaborar documentos colaborativamente (conhecida por Wiki). Apesar dessas dificuldades, o uso do Moodle é considerado altamente positivo pelo estudante devido à facilidade do acesso às notas de aula e outros materiais didáticos, e também pela entrega de tarefas por meio do carregamento de arquivos.

2.3. Diagramas e Estudantes Cegos

No segundo período do curso, os professores encontraram dificuldades quando o desenvolvimento de conceitos envolvia estratégias de ensino apoiadas em diagramas, como em Árvores (na disciplina de Estruturas de Dados, Pesquisa e Ordenação) e Modelo Entidade-Relacionamento (na disciplina de Introdução a Sistemas de Banco de Dados). Inicialmente, foi suficiente o uso de cartolina, madeira e fixação com velcro para criar o material de apoio básico. Por exemplo, na Figura 1 é mostrada uma mesa didática construída especialmente para o ensino de estruturas de dados.

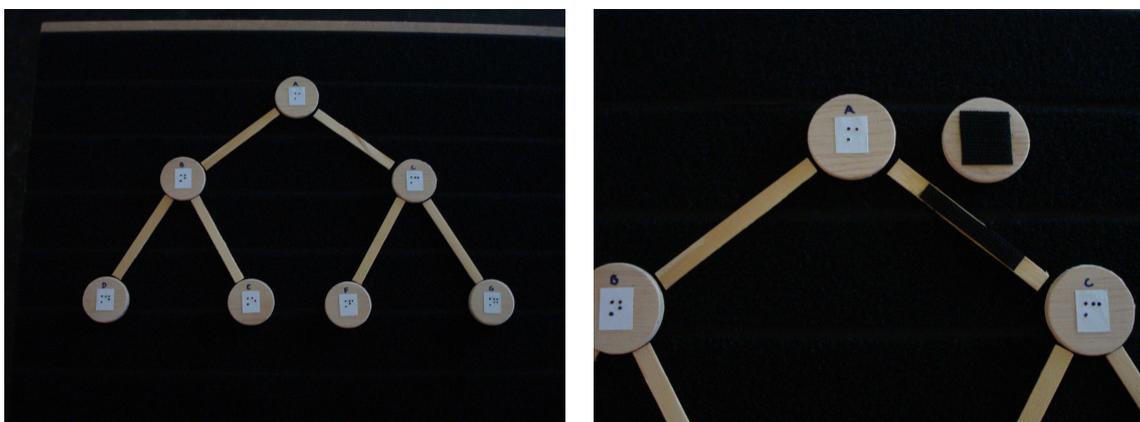


Figura 1. Visão geral da mesa didática (à esquerda) e da identificação do rótulo utilizando o sistema braile e detalhe da fixação com velcro (à direita).

Uma das ações realizadas nesse contexto foi a implantação de tutoria especial com o objetivo principal de acompanhar e auxiliar o estudante cego nas disciplinas que utilizam técnicas e ferramentas visuais de modelagem. O trabalho de tutoria especial foi implantado com a contratação de uma pessoa com formação na área de computação. A tutoria especial é importante porque permite que a adaptação do currículo regular ocorra de maneira natural e contextualizada. O estudante cego participa das aulas das disciplinas junto com os seus colegas e com o acompanhamento do tutor, que avalia o plano de aula previamente com o professor e equipe pedagógica, e estabelecem as estratégias para o processo ensino-aprendizagem com base nas informações obtidas com o estudante com relação às suas dificuldades e preferências. Ressalta-se a importância do trabalho cooperativo entre o professor e equipe pedagógica, o tutor e o estudante.

O tutor também foi responsável pelo desenvolvimento do material didático específico e/ou adaptação dos materiais existentes utilizados nas disciplinas. Em especial, o tutor desenvolveu algumas das representações táteis que foram utilizadas nas disciplinas utilizando somente materiais simples, por exemplo, papel cartão e EVA, metal e ímã entre outros. Na Figura 2 são mostrados dois exemplos do material.

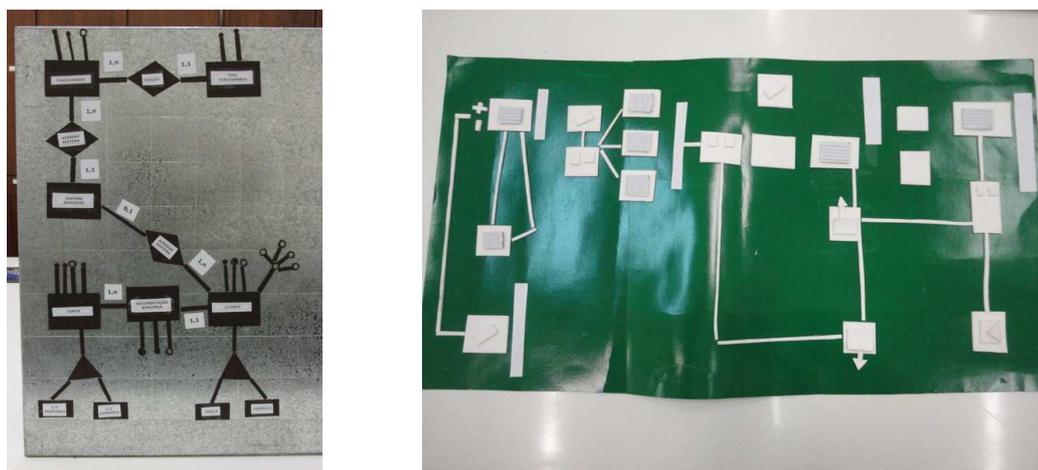


Figura 2. Um imantógrafo construído com uma chapa de metal riscada e recortes de ímã (manta magnética) (à esquerda) e uma representação tátil construída principalmente com papel cartão e EVA (à direita).

Posteriormente, o material didático foi produzido também com o auxílio de equipamentos específicos como impressora braile, impressora de relevos e mesa de relevos táteis. Esses equipamentos foram adquiridos com recursos do Programa de Acessibilidade na Educação Superior (Incluir) (Brasil, 2009). A representação tátil de um diagrama produzida por uma impressora de relevos pode ser combinada com uma mesa de relevos táteis na qual é colocado o diagrama e, por intermédio da seleção por toque, são emitidas informações previamente programadas em áudio. Na Figura 3 são mostradas a impressora de relevos e a mesa de relevos táteis. A qualidade e a velocidade na produção de representações táteis são muito superiores à construção manual com o uso de materiais simples. Entretanto, foi observado que o uso da mesa de relevos táteis em sala de aula causava constrangimento ao estudante cego devido à quantidade de equipamento que deve ser instalado para seu uso exclusivo (o equipamento requer um computador acoplado). Por essa razão, a mesa de relevos táteis não é mais utilizada em sala de aula.

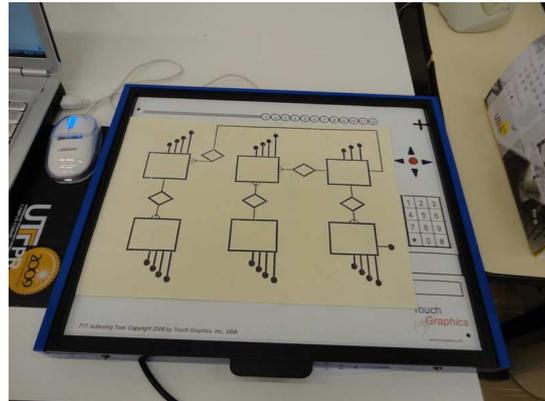
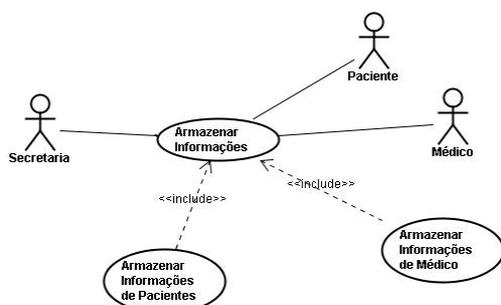


Figura 3. Impressora de relevos (à esquerda) e mesa de relevos táteis (à direita).

As representações táteis produzidas foram importantes para o sucesso no ensino dos conceitos subjacentes às diversas notações gráficas utilizadas para especificar, construir e documentar artefatos de sistemas/software, incluindo também outros tipos de diagramas essenciais ao ensino de computação (por exemplo, os relacionados à disciplina de Redes de Computadores). No entanto, esse trabalho exige pessoal dedicado na produção dessas representações táteis e configuração da mesa de relevos táteis. Nesse contexto, o tutor dispõe do auxílio de um estagiário para conseguir atender a demanda.

Outra dificuldade relacionada com o uso de representações táteis surge de trabalho em grupo, durante a comunicação entre o estudante cego e os estudantes sem deficiência visual, principalmente quando estavam trabalhando no mesmo exercício ou projeto. Como essa atividade é dinâmica, o estudante cego tem dificuldade de acompanhar as etapas intermediárias da construção de um diagrama complexo. A produção de representações táteis a cada alteração proposta durante trabalhos em grupo é inviável.

Para minimizar essa dificuldade com as representações táteis, os professores utilizaram uma representação alternativa para diagramas que utiliza uma tabela ao invés de primitivas gráficas. Basicamente, a técnica consiste em representar o diagrama na tabela como um grafo, na qual as colunas contêm informações sobre os nós iniciais (origem dos arcos) e finais (destino dos arcos) e as linhas da tabela representam os arcos do grafo. Na Figura 4 é mostrado um exemplo de um diagrama e a sua representação em tabela. Essa representação foi aplicada com sucesso na disciplina de Análise Orientada a Objetos para o ensino da *Unified Modeling Language* (UML) (Silva et al., 2010).



A	B	C	D
Ator	Caso de Uso	Relacionamento	Caso de uso
Secretaria	Armazenar Informações	associação	
Paciente	Armazenar Informações	associação	
Médico	Armazenar Informações	associação	
	Armazenar Informações de Pacientes	inclusão	Armazenar Informações
	Armazenar Informações de Médicos	inclusão	Armazenar Informações

Figura 4. Exemplo de um diagrama de casos de uso e a sua representação equivalente utilizando uma tabela.

A representação em tabela de diagramas permite ao estudante cego adquirir e aplicar os principais conceitos e técnicas empregados na modelagem. O professor, por sua vez, utiliza a representação em tabela como apoio ao processo de ensino-aprendizagem do conteúdo. É importante ressaltar, entretanto, que apesar de facilitar a comunicação entre professor e estudante, o uso dessa representação alternativa não altera a curva de aprendizagem inerente ao conteúdo. O desenvolvimento da habilidade de realizar as abstrações e elaborar modelos representativos ocorre de maneira semelhante que com o uso da notação gráfica.

2.4. Adaptações Curriculares

O currículo regular do curso foi individualizado para o estudante cego sempre que necessário e possível com o objetivo de proporcionar um melhor domínio das habilidades e competências necessárias para a sua formação com qualidade equivalente aos estudantes sem deficiência. Para cada disciplina, foi realizada uma rigorosa avaliação do conteúdo proposto, na qual participavam o professor, o tutor, e a equipe pedagógica. Após a avaliação, uma ou mais das seguintes estratégias eram adotadas quanto aos conteúdos planejados pelo professor para atender a ementa da disciplina:

- Adaptação de conteúdos. O pressuposto para a adaptação de conteúdos é que um estudante cego pode aprender a maioria dos conteúdos definidos no currículo regular do curso, desde que lhe seja proporcionado maneiras diferenciadas de acesso. O objetivo a ser alcançado com essa estratégia é a manutenção do mesmo currículo que é seguido pelos estudantes sem deficiência visual.
- Substituição de conteúdos. O pressuposto para a substituição de conteúdos é que um estudante cego pode aprender outros conteúdos em substituição aos conteúdos nos quais a visão desempenha um papel determinante. O objetivo é o menor afastamento possível do currículo.
- Expansão de conteúdos. O pressuposto para a expansão de conteúdos é que um estudante cego pode aprender conteúdos adicionais sempre que isso possa contribuir para a melhoria da sua autonomia, da qualidade de seu desempenho e do domínio das suas competências e habilidades. O objetivo é oferecer algo além do currículo que seja adequado para a ampliação das oportunidades de acesso ao mercado de trabalho.

Nesse contexto, é importante ressaltar que qualquer modificação nos conteúdos visando a flexibilização do currículo para atender um determinado estudante com deficiência também implica na modificação de outros elementos curriculares em maior ou menor amplitude dependendo da disciplina, por exemplo, dos objetivos, metodologias e critérios de avaliação. Na prática, a aplicação dessas estratégias também implica na revisão dos materiais de apoio, das técnicas de ensino, das práticas de laboratório e dos procedimentos de avaliação.

A adaptação de conteúdos foi a estratégia adotada com maior frequência. Essa adaptação envolveu pequenos ajustes no programa estabelecido para a disciplina visando o acesso pelo estudante cego. No entanto, os conteúdos da disciplina foram ministrados da mesma maneira para o estudante cego e para os estudantes sem deficiência. Por exemplo, os professores da disciplina de Redes de Computadores geralmente alinham parte do conteúdo com aqueles de programas de certificação

profissional, mas geralmente o material didático empregado nesses programas, não acessível, deve ser adaptado.

A substituição de conteúdos ocorreu com frequência nas disciplinas que trabalhavam interface gráfica com o usuário e técnicas visuais de modelagem. Por exemplo, na disciplina Análise Orientada a Objetos, ao invés dos diagramas da UML e suporte computacional associado, utilizaram a representação alternativa que utiliza tabelas, pois a visão assume um papel importante no ensino de diagramas gráficos, os quais são parcialmente ou totalmente inacessíveis a estudantes cegos. Nesse caso, o conteúdo referente às ferramentas utilizadas foi substituído.

A expansão de conteúdos foi a estratégia menos empregada, para evitar uma carga de trabalho excessiva para o estudante cego. No entanto, quando um conteúdo novo foi proposto como algo adicional ao currículo regular, o estudante sempre respondeu à proposta com interesse e motivação. Por exemplo, na disciplina de Interação Homem-Computador são trabalhados os conceitos de acessibilidade e tecnologia assistiva. Nesse contexto, o professor trabalhou somente com o estudante cego os recursos da linguagem Java para a construção de interfaces acessíveis em aplicações *desktop*, conteúdo este não previsto no plano de ensino regular da disciplina.

3. Considerações Finais

Em 2012, o estudante cego está cursando o último período do curso e seus esforços estão concentrados no desenvolvimento do Trabalho de Conclusão de Curso. Além disso, participou no período 2010-2011 do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação em Desenvolvimento Tecnológico e Inovação (PIBITI). Oliveira e Cardoso (2010) apresentam uma entrevista realizada com o estudante cego na qual é identificada a sua trajetória escolar e algumas particularidades de sua inclusão no sistema regular de ensino e posteriormente na educação superior.

O domínio das competências demonstrado pelo estudante cego indica que as ações realizadas tiveram o efeito desejado de promover a sua inclusão na educação superior em computação. Portanto, pode-se concluir que o objetivo de permitir a inclusão educacional do estudante cego no curso foi atingido e as ações realizadas para que isso fosse possível tiveram um papel determinante para este sucesso. Espera-se que as ações empreendidas possam ser repetidas com sucesso em outras situações nas quais seja necessário realizar práticas inclusivas com estudantes cegos.

Agradecimentos

Ao MEC, UTFPR, Fundação Araucária, Secretaria de Estado da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior (SETI - PR) e Governo do Estado do Paraná pelo apoio financeiro.

Referências

King, A., Blenkhorn, P., Crombie, D., Dijkstra, S., Evans, D. G., and Wood, J. (2004) Presenting UML Software Engineering Diagrams to Blind People. In: Proc. 9th Int. Conf. on Computers Helping People with Special Needs, p. 522-529.

Brasil. (2009) Ministério da Educação. Secretaria de Educação Especial. Programa Incluir. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br>>. Acesso em 19/03/2011.

- Brasil. (1998). Ministério da Educação. Secretaria de Educação Especial. Parâmetros curriculares nacionais. Adaptações curriculares. Estratégias para a educação de alunos com necessidades educacionais especiais. Brasília: MEC/SEF/SEESP.
- Brookshire, R. G. (2006). Teaching UML Database Modeling to Visually Impaired Students. *Issues in Information Systems*, v. 7, n. 1, p. 98-101.
- Brown, A., Pettifer, S. and Stevens, R. (2004). Evaluation of a non-visual molecule browser. In: *Proc. 6th ACM Conf. on Computers and Accessibility*, p. 40-47.
- Carvalho, J. O. F., Aranha, M. C. L. F. M. and Moraes, M. C. M. (2001). Apoiando os deficientes visuais no ensino superior: o projeto de acessibilidade aos alunos da PUC Campinas. In: *I Seminário ATIID - Acessibilidade, Tecnologia da Informação e Inclusão Digital*.
- Cohen, R. F., Meacham, A. and Skaff, J. (2006). Teaching graphs to visually impaired students using an active auditory interface. *SIGCSE Bull.*, v. 38, n. 1, p. 279-282.
- Fortes, V. G. G. F. and Martins, L. A. R. (2007). O Curso de Filosofia da UFRN diante da inclusão da pessoa com deficiência visual: um estudo de caso. In: Martins, L. A. et al. (Orgs.). *Educação e Inclusão Social de Pessoas com Necessidades Especiais: desafios e perspectivas*. João Pessoa PB: Editora da UFPB, v. 1, p. 177-184.
- Francioni, J. M. and Smith, A. C. (2002). Computer science accessibility for students with visual disabilities. *SIGCSE Bull.*, 34, 1 (Mar.), p. 91-95.
- Horstmann, M., Lorenz, M., Watkowski, A., Ioannidis, G., Herzog, O., King, A., Evans, D. G., Hagen, C., Schlieder, C., Burn, A., King, N., Petrie, H., Dijkstra, S. and Crombie, D. (2004). Automated interpretation and accessible presentation of technical diagrams for blind people. *New Rev. Hypermedia Multimedia*, v. 10, n. 2, p. 141-163.
- Kennel, A. R. (1996). Audiograf: a diagram-reader for the blind. In: *Proc. 2nd Annual ACM Conference on Assistive Technologies*, p. 51-56.
- Mantoan, M. T. E., Baranauskas, M. C. C. and Carico, J. S. A. (2008). Todos Nós – Unicamp acessível. In: Mantoan, M. T. E. (Org.). *O Desafio das Diferenças nas Escolas*. Petrópolis, RJ: Vozes, 2008.
- Metatla, O., Bryan-Kinns, N. and Stockman, T. (2006). Diagrams As Sonified Trees: The Design and Implementation of Auditory UML. In: *Poster presentation at 1st International Workshop on Haptic and Audio Interaction Design (HAID)*.
- Oliveira, E. L. R. and Cardoso, L. R. (2010). O percurso escolar e o processo de inclusão de um aluno cego: um estudo de caso. In: *IV Congresso Brasileiro de Educação Especial*, v. 3, p. 3741-3755.
- Rotard, M., Knödler, S. and Ertl, T. (2005). A tactile web browser for the visually disabled. In: *Proc. Sixteenth ACM Conf. on Hypertext and Hypermedia*, p. 15-22.
- Silva, C. E., Pansanato, L. T. E. and Fabri, J. A. (2010). Ensinando Diagramas UML para Estudantes Cegos. In: *XVIII CIESC – XXXVI CLEI*, Asunción.
- Torres, E. F., Mazzoni, A. A. and Mello, A. G. (2007). Nem toda pessoa cega lê em Braille nem toda pessoa surda se comunica em língua de sinais. *Educação e Pesquisa*, v. 33, n. 2, p. 369-386.