

TECNOLOGIAS ASSISTIVAS NOS AMBIENTES VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM DOS CURSOS TÉCNICOS A DISTÂNCIA DO CEFET-MG: QUAIS AS POSSIBILIDADES?

ASSISTIVE TECHNOLOGIES IN THE VIRTUAL LEARNING ENVIRONMENTS OF THE TECHNICAL COURSES TO DISTANCE OF THE CEFET-MG: WHAT ARE THE POSSIBILITIES?

Lívia de Cássia Silva

Mestranda pelo Programa de Pós-Graduação em Educação Tecnológica do CEFET-MG.
Membro do grupo de pesquisa AVACEFETMG. Graduada em Pedagogia, Minas Gerais,
BH – Brasil

livinhadecassia@hotmail.com

Mariana Alves Batista da Costa

Mestranda pelo Programa de Pós-Graduação em Educação Tecnológica do CEFET-MG.
Membro do grupo de pesquisa AVACEFETMG. Graduada em Pedagogia, Minas Gerais,
BH – Brasil

malvesba@yahoo.com.br

Márcia Gorett Ribeiro Grossi

Doutora em Ciência da Informação. Professora do Programa de Pós-Graduação em Educação Tecnológica do CEFET-MG. Líder do grupo de pesquisa AVACEFETMG, Minas

Gerais, BH – Brasil

marciagrossi@terra.com.br

Resumo: O objetivo desse artigo foi verificar se as tecnologias assistivas desenvolvidas para os portadores de deficiência visual e/ou auditiva estão incorporadas nos Ambientes Virtuais de Aprendizagem dos cursos técnicos a distância do CEFET-MG e, como os profissionais envolvidos nestes cursos percebem a questão da acessibilidade em suas rotinas acadêmicas. A partir dos resultados encontrados, foi possível verificar que a acessibilidade, no que se refere aos portadores de deficiência visual e/ou auditiva, no contexto educacional dos cursos analisados ainda não é uma realidade. Porém, foi interessante perceber que essa questão é uma preocupação dos profissionais que atuam nesses cursos e, que a sua incorporação no Moodle é viável tecnicamente.

Palavras-chave: Educação a distância. Educação especial. Tecnologias assistivas. Acessibilidade.

Abstract: The purpose of this article was to verify if the assistive technologies developed for the visually and / or hearing impaired are incorporated in the Virtual Learning Environments of the CEFET-MG distance technical courses and, how the professionals involved in these courses perceive the issue of accessibility in their academic routines. From the results found, it was possible to verify that the accessibility, with regard to the visually and / or hearing impaired, in the educational context of the analyzed courses is not yet a reality. However, it was interesting to note that this issue is a concern of the professionals who work in these courses and that its incorporation into Moodle is technically feasible.

Keywords: Distance learning. Special education. Assistive Technologies. Accessibility.

Introdução

As Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação, cada vez mais, estão sendo usadas para facilitar e potencializar os processos de ensino e de aprendizagem, principalmente no que se refere à acessibilidade dos alunos da educação especial. A modernização do aparato tecnológico pode possibilitar a inclusão das pessoas com deficiências visual, auditiva, motora e mental ou intelectual no ensino em suas diferentes modalidades, como por exemplo, na educação a distância (EaD).

Assim, atualmente, é uma esperança e ao mesmo tempo um desafio a criação de recursos tecnológicos para promover a acessibilidade de pessoas que possuem alguma deficiência na educação. Este é um direito previsto na Declaração Universal dos Direitos Humanos da Organização das Nações Unidas para Educação (UNESCO), com o intuito de garantir maior independência na sociedade em que vivem, uma vez que cerca de 20% da população brasileira declararam possuir algum tipo de deficiência, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) a o apresentar os dados do Censo Demográfico realizado em 2010.

Outros dados preocupantes são os revelados pela Cartilha do Censo sobre a pessoa com deficiência de 2010, que pesquisou o nível de educação das pessoas com deficiência: 14,2% possuíam o ensino fundamental completo, 17,7%, o ensino médio completo e 6,7% possuíam ensino superior completo. A proporção designada não determinada foi igual a 0,4%. Neste mesmo ano, grande parte da população deficiente não tinha nenhuma instrução ou ensino fundamental completo, totalizando 61,1% das pessoas com deficiência (*Cartilha do Censo - Pessoas com deficiência*, 2012).

Nesta perspectiva, uma das formas de contribuir para a mudança desse quadro é a inclusão de pessoas com algum tipo de deficiência, por meio da tecnologia, em cursos ofertados na modalidade a distância, nos quais os problemas de acessibilidade

podem ser amenizados com a incorporação das tecnologias assistivas nos Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA). Esses ambientes possuem, por exemplo, *softwares* que permitem a vocalização de textos para pessoas cegas e o auxílio na digitação, sem falar na quebra da barreira da mobilidade física para as pessoas com problemas de locomoção.

Portanto, a EaD pode acolher a todos os alunos, independente das suas diferenças, habilidades e necessidades, sendo uma alternativa para as pessoas com algum tipo de deficiência, principalmente devido à sua riqueza de possibilidades de recursos tecnológicos.

Diante desse cenário, o objetivo desse artigo foi verificar se as tecnologias assistivas desenvolvidas para os portadores de deficiência visual e/ou auditiva estão incorporadas no AVA dos cursos técnicos a distância do Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais (CEFET-MG) e, como os profissionais envolvidos nestes cursos percebem a questão da acessibilidade em suas rotinas acadêmicas.

1. Referencial teórico: a educação especial: algumas considerações

A educação especial ganha ênfase no Brasil nos últimos 20 anos a partir de uma perspectiva de democratização dos espaços, acessos e respeito à diversidade. Como aportes para a prática nas escolas, foram elaborados documentos legais e normativos que manifestam a necessidade de uma estruturação dos serviços prestados a este público, incluindo uma escolarização adequada e que atenda as necessidades de aprendizagem de cada aluno, que possui tempos e formas diferentes de aprender.

De acordo com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN) nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, a educação especial em seu artigo 58 é definida como “a modalidade de educação escolar oferecida preferencialmente na rede regular de ensino, para educandos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades ou superdotação”.

A partir desta concepção de atendimento amplo e inclusivo para alunos com diversos tipos de deficiência e a necessidade de adequação do sistema escolar, publicou-se em 2001 a Resolução da Câmara de Educação Básica do Conselho Nacional de Educação (CNE/CEB) nº 2, que instituiu as Diretrizes Nacionais para a Educação Especial na Educação Básica.

Outro documento que possui destaque é a Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva de 2008 do Ministério da Educação (MEC) o qual conceitua educação especial como:

Uma modalidade de ensino que perpassa todos os níveis, etapas e modalidades, realiza o atendimento educacional especializado, disponibiliza os recursos e serviços e orienta quanto a sua utilização no processo de ensino e aprendizagem nas turmas comuns do ensino regular. (MEC, 2008, *online*).

Nos documentos citados é possível identificar uma linearidade na conceituação, sendo o foco no atendimento e disponibilização de recursos capazes de promover e auxiliar o processo de ensino e de aprendizagem dos alunos. Ao longo dos anos, aparatos legais são promulgados com o objetivo de assegurar direitos, igualdade e oportunidades às pessoas com deficiência.

De acordo com Decreto nº 3.298, de 20 de dezembro de 1999, sobre Política Nacional para a Integração da Pessoa Portadora de Deficiência, as deficiências estão

distribuídas em quatro categorias: deficiência física, visual, auditiva e múltipla (associação de duas ou mais deficiências).

No contexto educacional, a LDBEN n° 9.394/96, ao conceituar a educação especial, desvincula a proposta de uma educação para pessoas com deficiência que deva ser realizada apenas em escolas especiais. Ao incluir esses sujeitos na educação regular é imprescindível rever as práticas pedagógicas para o atendimento às necessidades desses alunos. Em seu artigo 59, assegura que os sistemas de ensino deverão oferecer aos educandos com deficiência, currículos, técnicas e recursos específicos às suas necessidades, bem como a adequação do tempo para conclusão dos estudos, professores especializados, educação para o trabalho e acesso igualitário aos benefícios sociais. No âmbito educacional, essa visão se mostra com a compreensão das diferentes formas de aprendizado e pela viabilização de recursos tanto em ambientes físicos quanto virtuais.

A acessibilidade prevê o desenvolvimento de materiais didáticos que beneficiem a autonomia e o conhecimento. Enquanto que a usabilidade, segundo Mari (2011) necessita atender aos critérios de eficácia, eficiência, segurança facilidade de memorização e aprendizagem, satisfação do usuário e baixa taxa de erro, o que nos permite vislumbrar soluções simples e rápidas aplicadas ao contexto educacional.

Sobre o acesso à informação da pessoa com deficiência, a Convenção Sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência, das Organizações das Nações Unidas (ONU), ratificada no Brasil pelo Decreto Legislativo 186, de 09 de julho de 2008, relata o papel do Estado, a fim de promover formas apropriadas de atendimento e apoio, assegurando às pessoas com deficiência o acesso à informação. Diante dessa realidade de adaptação de ambientes, corpo docente e aparatos legais que viabilizem recursos para uma educa-

ção especial ampla, o uso de tecnologias surge como um diferencial para se tentar modificar uma realidade e contribuir para os avanços na qualidade da educação ofertada aos alunos com necessidades especiais.

2. As Tecnologias Assistivas: recursos e serviços para a acessibilidade e inclusão

A evolução do uso de tecnologias aplicadas à educação possibilitou nos últimos anos uma melhoria significativa para a inclusão de alunos que apresentem alguma necessidade especial. Neste contexto, para denominar os recursos tecnológicos aplicados à educação especial surgem as tecnologias assistivas. De acordo com o Comitê de Ajudas Técnicas da Coordenadoria Nacional para Integração da Pessoa Portadora de Deficiência (Corde/SEDH/PR, 2007), a tecnologia assistiva é definida como:

Uma área do conhecimento, de característica interdisciplinar, que engloba produtos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços que objetivam promover a funcionalidade, relacionada à atividade e participação, de pessoas com deficiência, incapacidades ou mobilidade reduzida, visando sua autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social. (Brasil, 2009, *online*).

Na educação especial, as tecnologias assistivas possibilitam a acessibilidade e também contribuem para o surgimento de novas perspectivas nos processos de ensino e de aprendizagem, atendendo de forma exclusiva aos diferentes tipos de deficiência, das mais simples às mais severas.

Sobre esse tema Bersch (2013, p.4) esclarece que “os recursos de tecnologia assistiva são organizados ou classificados de acordo com objetivos funcionais a que se destinam” e, destaca que a tecnologia assistiva é subdividida em 12 categorias, sendo:

Auxílios para a vida diária e vida prática; Comunicação Aumentativa e Alternativa; Recursos de acessibilidade ao computador; Sistemas de controle de ambiente; Projetos arquitetônicos para acessibilidade; Órteses e próteses; Adequação postural; Auxílios de mobilidade; Auxílios para qualificação da habilidade visual e recursos que ampliam a informação a pessoas com baixa visão ou cegas; Auxílios para pessoas com surdez ou com déficit auditivo; Mobilidade em veículos e, Esporte e lazer.

De acordo com o recorte feito foram pesquisadas quais tecnologias podem ser usadas em cursos na modalidade a distância e que são compatíveis com AVA, no caso um *Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment* (Moodle), para atender aos alunos que possuem essas deficiências. A partir dessa pesquisa foi elaborado o Quadro 1, no qual apresenta as tecnologias para cada tipo de deficiência selecionadas nesse estudo, bem como as classificam para o uso em computadores e também para os dispositivos móveis (celulares e *smartphones*).

Vale ressaltar que as tecnologias apresentadas no Quadro 1 são pagas e outras gratuitas. Os *hardwares* são pagos e os *softwares* e os aplicativos são gratuitos. Utilizar tecnologias gratuitas além de ser um facilitador para os usuários, também é uma vantagem para os desenvolvedores dos AVA livres, pois é mais simples a incorporação da tecnologia no sistema.

Quadro 1 - Principais tecnologias desenvolvidas para ajudar as pessoas com deficiência visual e auditiva nos processos de ensino e aprendizagem.

| Tecnologias | Deficiência Visual | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------|
| | Para Computadores | | Para Mobilie (aplicativos) |
| | Hardware suporte físico | Softwares suporte operacional | |
| 1. <i>Display Braille</i> : dispositivo de saída tátil para visualização da tela do computador no sistema <i>Braille</i> . | X | | |
| 2. Teclado em <i>Braille</i> : dispositivo composto por etiquetas ampliadas nas teclas. | X | | |
| 3. <i>Joystick</i> : substituto do mouse, com quatro funções. | X | | |
| 4. <i>Mouses</i> Especiais: dispositivo que ao ser passado sobre as palavras, as características das letras em <i>Braille</i> são transferidas para o <i>mouse</i> . | X | | |
| 5. Apontador de cabeça digital: acessa computadores por meio dos movimentos da cabeça que <u>traduzem-se</u> na tela em ações realizadas pelo <i>mouse</i> . | X | | |
| 6. Impressora <i>Braille</i> : converte textos comuns para o <i>Braille</i> . Usa papel mais encorpado e tem agulhas especiais para fazer as ranhuras nas faces da folha. | X | | |
| 7. <i>Scanner</i> de mesa comum: proporciona a digitalização de textos e, juntamente com <i>software</i> de leitura de tela, o acesso à informação. | X | | |
| 8. Leitores de Tela: converte textos que estão em formato eletrônico em arquivos de áudio. | | X | |
| 9. Ampliadores de tela: faz o <i>zoom</i> nas informações desejadas. | | X | |

| | | | |
|--|---|---|---|
| 10. Criação de Impressão em <i>Braille</i> : converte o texto desejado na linguagem <i>Braille</i> , permitindo sua impressão em uma impressora <i>Braille</i> . | | x | |
| 11. <i>Player</i> de livros eletrônicos: converte a leitura de livros em áudio. | | x | |
| 12. Leitor de tela para celular: converte textos que estão em formato eletrônico em arquivos de áudio. | | | X |
| 13. <i>Scanner</i> Leitor Portátil: captura imagens de texto do papel e as transformam em informações em áudio por meio de voz sintetizada. | | | x |
| Deficiência Auditiva | | | |
| 14. Telefone: realiza a discagem por telefone e receber as mensagens escritas na tela do computador. | x | | |
| 15. Tradução automática para língua de sinais: descreve o que está na tela do computador por meio das Libras realizada por um <i>avatar</i> . | | x | |
| 16. <i>Closed Caption</i> : sistema de legendas de vídeos que vão sendo apresentadas durante os vídeos. | | x | |
| 17. Tradução automática para língua de sinais: descreve o que está na tela do dispositivo mobile por meio das Libras realizada por um <i>avatar</i> . | | | X |
| 18. Troca de vídeo mensagens: Aplicativo de troca de mensagens por meio de gravações de vídeos. | | | X |
| 19. Dicionário de Português-Libras: tradutor de palavras em língua de sinais. | | | X |
| 20. Torpedo em Libras: envio de mensagens em língua de sinais. | | | X |

Fonte: Elaborado pelas autoras

O caminho metodológico percorrido

Caracterização da pesquisa

Optou-se nesse estudo pela pesquisa científica de natureza qualitativa. De acordo com o objetivo traçado, os tipos escolhidos de pesquisa foram a pesquisa descritiva e a exploratória. E, em relação a procedimentos técnicos, escolheu-se o estudo de caso.

O universo de pesquisa foram os cursos técnicos a distância do CEFET-MG. Atualmente, a instituição oferece três cursos técnicos a distância: Eletroeletrônica, Meio ambiente, Informática para *Internet*, oferecidos nas cidades mineiras: Campo Belo, Timóteo, Curvelo e Nepomuceno. Os cursos são oferecidos em oito módulos e, para o desenvolvimento deste trabalho foi contemplado como amostra apenas o 8º módulo dos três cursos, por ser o módulo que estava sendo oferecido durante o desenvolvimento dessa pesquisa.

O *corpus* do estudo foi composto por 21 profissionais, os quais estavam atuando nos cursos do 8º módulo: os professores (11); coordenadores (oito), administrador do Moodle (um) e tutor administrativo (um).

3. Etapas da pesquisa

Essa pesquisa foi realizada em três etapas:

1ª etapa: Verificar se as tecnologias apresentadas no Quadro 1 deste estudo estavam presentes no AVA do CEFET-MG, por meio da observação *online*, realizada no primeiro semestre de 2016, através da concessão de um usuário para o manuseio do Moodle, autorizado pela coordenação pedagógica dos cursos a distância do CEFET-MG.

2ª etapa: Verificar como os profissionais envolvidos nos cursos técnicos a distância do CEFET-MG percebem a questão do atendimento aos alunos com algum tipo de deficiência, em suas rotinas acadêmicas. Para tal, usou-se como instrumentos para coleta de dados um questionário aplicado aos 21 profissionais que atuavam no 8º módulo dos cursos técnicos a distância, no segundo semestre de 2016. Obteve-se 20 questionários respondidos, o que corresponde a uma taxa de retorno de 95,23 %.

3ª etapa: Em uma entrevista no final de 2016, foi apresentado aos responsáveis técnicos pelo Moodle do CEFET-MG (a administradora do Moodle, o tutor administrativo e o coordenador administrativo) o Quadro 1 deste estudo, com o objetivo de verificar a possibilidade de sua incorporação dessas tecnologias assistivas nessa plataforma de aprendizagem.

4. Resultados e Análises dos dados

1ª etapa: É importante esclarecer que algumas das tecnologias desenvolvidas para ajudar as pessoas com deficiência visual e auditiva nos processos de ensino e aprendizagem listadas no Quadro 1, são usadas ou adaptadas no computador do aluno e, outras são inseridas nos AVA para ajudar o aluno que acessa esse ambiente. E, o que se procurou observar nessa pesquisa foi dentre as tecnologias do Quadro 1 quais estavam inseridas no AVA do CEFET-MG, o Moodle, e assim ajudariam os alunos que possuem algum tipo de deficiência visual e/ou auditiva a terem acesso aos conteúdos dos cursos. A partir da observação *online* no Moodle (versão 2.6.3, cujo *link* é: <<http://www.etc.cefetmg.br/>>), verificou que nenhuma dessas tecnologias estão presentes nesse AVA.

2ª etapa: Foram feitas oito perguntas aos participantes da pesquisa. Na 1ª pergunta foi indagado se no formulário de inscrição do aluno existe algum levantamento sobre necessidades especiais, especificando qual tipo de auxílio o aluno necessita para realizar tais cursos. A maioria dos respondentes (70%) afirmaram que não, 25% declararam que não sabiam informar e 5% que sim. Como esse resultado não foi unânime,

procurou-se conhecer no Núcleo de Educação a distância do CEFET-MG os formulários de inscrição e, constatou-se que não existe nenhuma parte neste que questiona se o aluno é portador de necessidades especiais.

A 2ª pergunta questionou se o respondente considera relevante ter conhecimento prévio sobre a existência de alunos com algum tipo de deficiência auditiva e/ou visual em um dos cursos para o planejamento e elaboração dos materiais do curso. 100% declararam que sim. Abaixo alguns fragmentos de observações feitas pelos respondentes, nos quais pode concluir que essa informação pode mudar o olhar do professor ao preparar seus conteúdos e/ou matérias para serem disponibilizados no AVA:

Estas informações são importantes para o rendimento do aluno no curso e também para a preparação do professor.

Porque algumas necessidades especiais podem comprometer o acompanhamento das atividades do curso, o desenvolvimento do aluno e seu desempenho. Sabendo previamente podemos minimizar os efeitos negativos decorrentes das limitações do aluno.

Facilitaria muito a interação com o aluno e a adequação do material e linguagem adotada para esta interação.

Porque podemos adaptar e fazer ambientações mais adequadas e sugestões diante ao problema. Apesar de geralmente, as soluções para adaptar à tecnologia a sua deficiência sejam feitas pelo próprio, podemos pensar em uma alternativa didática para facilitar. Assim, como a área de informática verificar se há adaptações importantes para o aluno.

Com este tipo de informação, o professor pode desenvolver um material mais adequado e pode oferecer um atendimento melhor ao aluno.

Os formulários de inscrição questionam sobre necessidade especial, creio que para a realização da prova, em questão de alocação nas salas, acessibilidade, disponibilização de fôscal especial, porém, essa informação não é repassada no cadastramento dos selecionados no vestibular. Dessa forma, creio que a preocupação não seja em relação à realização do curso em si, uma vez que se fosse o caso, a instituição deveria ser notificada sobre as possíveis adaptações que deveriam ser feitas a fim de receber esse aluno. Considero ser de extrema importância para a inclusão social e uma maneira agradável de receber um novo aluno de forma confortável.

Porque atualmente não sabemos ao certo se há algum aluno que disponha de alguma necessidade especial e que, portanto, precise de auxílios especiais. Caso haja algum aluno com necessidades especiais matriculado em algum dos nossos cursos, o processo de ensino e aprendizagem desse aluno pode ser aperfeiçoado por meio dos recursos de tecnologia assistiva.

Porque talvez haja necessidade de fazer alguma adaptação em seu material de aula.

A 3ª pergunta averiguou se durante a elaboração das disciplinas foram selecionados recursos e/ou materiais que ajudem os alunos com algum tipo de deficiência visual e/ou auditiva a ter acesso ao conteúdo do curso, como por exemplo, cores, legendas, sons, fontes maiores, *plugins* que aumentam fontes. 19 participantes da pesquisa responderam que não e, um respondeu que sim (que usa legendas em seu *PowerPoint* e vídeos).

Na 4ª pergunta verificou se os participantes da pesquisa conheciam algum recurso de tecnologia assistiva destinado à EaD e, 15 afirmaram não conhecer, um informou que não sabia responder. Quatro declararam conhecer e citaram:

- *Softwares* que fazem a leitura de textos para deficientes visuais;
- Intérprete de LIBRAS em vídeo aula (para deficientes auditivos);
- Legendas em vídeo aula;
- *Softwares* de leitores de telas para fazer uso no computador (para deficientes visuais);
- Tradução automática de vídeos;
- Texto *of speed* (leitor de textos para deficientes visuais);
- Sistemas para aprimorar a visualização dos caracteres na tela e tradução do conteúdo de texto.

Na 5ª pergunta foi questionado aos participantes da pesquisa se eles identificavam alguma barreira no AVA que prejudique o acesso aos alunos que possuem deficiência. Nesse caso, 15 respondentes afirmaram que sim e, cinco que não. Os fragmentos dessas respostas afirmativas:

Não há recurso algum para pessoas com deficiência auditiva ou visual.

Não há plugins ou softwares instalados no AVA que diminua as barreiras comunicacionais de pessoas que possuem alguma deficiência.

Não existem postagens de textos narrados e vídeos com exibição de um intérprete de LIBRAS.

Pelo meu conhecimento do sistema, ele não está preparado para atender aos alunos que possuem deficiência.

O AVA não tem opção própria de aumento de letras. Quando se aumenta via navegador, dificulta a navegação.

No caso de deficiência visual, não sei como o aluno poderia interagir com o ambiente.

Os recursos, em geral, são visuais. Apesar das vídeo-aulas terem o som, creio que grande parte do conhecimento requer assimilação visual. E as avaliações são feitas através de provas na plataforma que requerem leitura. Outro aspecto é a forma padronizada do formato dos cursos. Pensando em um aluno com TDAH, se o formato não se adequa a ele, ele terá dificuldade em todas as disciplinas.

Essas respostas estão coerentes com a conclusão da observação *online* no Moodle do CEFET-MG (1ª parte da pesquisa): ele não possui as tecnologias desenvolvidas para ajudar as pessoas com deficiência visual e auditiva nos processos de ensino e aprendizagem.

Na 6ª pergunta foi verificado se as ferramentas usadas nos cursos a distância do CEFET-MG tais como fóruns, *chats*, tarefas e *links* para materiais estão organizadas de

forma acessível para os alunos (inclusive com os que possuem alguma deficiência visual e/ou auditiva) e, 15 participantes da pesquisa responderam que não, um não soube responder e quatro afirmaram que sim. Como essas ferramentas são essenciais para proporcionar a interatividade entre alunos-alunos, alunos-professores, alunos-tutores, a falta de ferramentas que ajudem os alunos com alguma deficiência a participar dessas atividades irá prejudicar a interatividade, que é a essência humana e, portanto, levar a uma evasão nos cursos.

A 7ª pergunta teve como objetivo investigar se todos os alunos foram capacitados para navegar e utilizar os recursos existentes nos cursos a distância do CEFET-MG. 19 participantes responderam que sim e, um que não. Novamente, esse resultado está coerente com a observação *online* no AVA (1ª parte dessa pesquisa), onde se pode verificar que no 1º módulo de cada curso a distância a 1ª disciplina que os alunos têm que fazer é denominada *Ambientes virtuais de aprendizagem* e, tem o objetivo de ajudar o aluno a navegar na plataforma Moodle que é o AVA do CEFET-MG.

A 8ª e última pergunta foi feita para conhecer a opinião dos participantes sobre a existência de melhorias a serem implantadas no AVA usado nos cursos técnicos a distância CEFET-MG para que os cursos sejam acessíveis aos alunos que possuem alguma deficiência visual e/ou auditiva. Todos os participantes afirmaram que acreditam que existem melhorias a serem feitas e sugeriram:

Adaptação para deficiência visual, uma vez que todo o material feito e desenvolvido se baseia em texto e imagens. A respeito da deficiência auditiva, muitas vezes usamos vídeos, desenvolvidos por nós mesmos ou já existentes e este não tem a adaptação necessária para quem tem a deficiência.

Uso de intérpretes de LIBRAS nos vídeos; legendas nos vídeos e instalação de plug-ins ou softwares de leitores de telas para fazer uso no computador.

Colocar legenda nas vídeo-aulas, inserir a opção de áudio, para as instruções além dos enunciados escritos. Físcais especiais que possam ler e transcrever as respostas durante a aplicação de provas e tempo adicional para esses alunos realizarem a avaliação.

Não sou especialista em tecnologias inclusivas e não sei se alguma delas já tem sido usada no AVA do CEFET-MG, entretanto, recursos de áudio e de braille para os deficientes visuais e recursos específicos para os deficientes auditivos devem estar disponíveis nestes ambientes.

Apesar de saber dessa demanda, nunca foi orientado quanto a essa possibilidade quanto as ferramentas para os casos específicos e nem da presença de algum aluno com necessidade especial. Já lidei com um aluno com deficiência visual (perda significativa) no ensino presencial e fomos orientados pela coordenação que o próprio aluno pediu um tamanho de letra específica. Sabia da condição e sempre tentava ver se estava adequado a ele e quando era necessária uma atenção maior, por impossibilidade de adequar o material a ele. Porém, dificilmente somos treinados para as possibilidades didáticas e ferramentas para alunos com diversas deficiências. A adequação ocorre por sensibilidade específica de cada professor ou de procura de cursos específicos por interesse pessoal do professor.

Plugins para tradução automática de vídeos (vídeos legendados) para deficientes auditivos, incorporação de recurso text of speech (leitor de texto) para deficientes visuais.

Sugiro a implantação de textos narrados e vídeos com exibição de um interprete de LIBRAS.

Os relatos dos participantes sinalizam que, embora, no AVA do CEFET-MG ainda não se preverem ferramentas que garantam a acessibilidade de alunos portadores de deficiência auditiva e/ou visual, eles percebem a importância de tornar os conteúdos dos cursos mais democráticos a todos os alunos, revelam que conhecem o caminho que deve ser seguido, inclusive ao sugerir soluções. Isso pode ser observado inclusive pela fala da participante que declarou não conhecer os recursos que poderiam ser utilizados para portadores destas deficiências, quando afirmou que acredita que existam maneiras para facilitar a acessibilidade nos cursos e que poderiam ser implantadas.

3ª etapa: De acordo com a opinião dos entrevistados, das 20 tecnologias apresentadas no Quadro 1, a maior parte das tecnologias (de um a sete, 10, 12, 13 e 14) não são tecnologias de incorporação no Moodle, mas para serem instaladas nos computadores (os *hardwares*) dos polos descentralizados de apoio presencial aos alunos. Nesse caso, o maior obstáculo seria o financeiro e não o técnico.

As demais tecnologias podem ser incorporadas ao Moodle, desde que sejam instalados os *plug-ins* adequados, principalmente pelo fato dessa plataforma de aprendizagem possuir código aberto. A instalação e adequação dos *plug-ins* e *softwares* externos são mais fáceis, mas é necessário um trabalho de desenvolvimento e ajustes.

Finalmente, cumpre observar que ao analisar as tecnologias assistivas relacionadas com as Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação é possível vislumbrar uma série de recursos e possibilidades, entre eles ferramentas compatíveis de serem usadas em AVA. Existem vários recursos e serviços que auxiliam pessoas com deficiência auditiva, visual, intelectual, física, múltipla e até mesmo idosos para que possam acessar informações na *internet* e realizar cursos em ambientes virtuais de aprendizagem como o Moodle.

Como contribuição à equipe de profissionais que atuam nos cursos técnicos a distância do CEFET-MG, sugerem-se quatro possibilidades de promoção de acessibilidade:

1º) No ingresso do aluno fazer uma pesquisa para ver as suas necessidades e verificar se há alunos com necessidades especiais.

2º) Solicitar ao CEFET-MG, a compra das ferramentas tecnológicas (como as apresentadas no Quadro 1 desse estudo) para instalação ou adaptar computadores dos polos presenciais, para que os alunos com deficiência visual e/ou auditiva possam acessar com conforto o ambiente virtual de aprendizagem.

3º) Para desenvolver os cursos mais acessíveis para alunos como deficiência visual e/ou auditiva, faz-se necessário:

- Inserir imagens ou gráficos para ilustrar, exemplificar ou esquematizar alguma informação de um dado conteúdo, seja nos *chats*, nos fóruns ou em outros recursos ou atividades.
- Inserir vídeos com áudio e sem áudio. Nos vídeos que não têm som, o conteúdo deve ser descrito em áudio ou em texto escrito. É desejável elaborar áudio-descrição para vídeos pré-gravados. Para vídeos que tenham áudio falado no idioma natural do material didático e do ambiente Moodle, deve-se elaborar e disponibilizar a legenda do vídeo. É desejável que os vídeos com áudio apresentem alternativa na Língua Brasileira de Sinais (Libras), com intérprete humano ou intérprete em personagem 3D (tridimensional elaborado).

Considerações finais

Como verificado nesta pesquisa, existem várias possibilidades de recursos tecnológicos desenvolvidos para facilitar o processo de ensino e aprendizagem dos alunos que possuem algum grau de deficiência auditiva e/ou visual. Neste contexto, a EaD ganha uma dimensão mais democratizadora com seus recursos e abrangência capazes de adequar as diferentes realidades dos alunos.

Porém, a partir dos resultados encontrados, foi possível verificar que a acessibilidade, no que se refere aos portadores de deficiência visual e/ou auditiva, no contexto educacional dos cursos técnicos a distância CEFET-MG, não acontece. Entretanto, foi interessante perceber que essa questão é uma preocupação da equipe de profissionais que atuam nesses cursos. Eles compreenderam, ao participar da pesquisa que o caminho a ser percorrido para que essa acessibilidade seja uma realidade não é complicado e que existam uma variedade de recursos tecnológicos que facilmente podem ser incorporados no AVA do CEFET-MG. Desta maneira, ajudarão na garantia da acessibilidade de futuros alunos que tenham algum tipo de deficiência que foi abordado neste estudo.

Como foi possível verificar, incluir na escola alunos com algum tipo de deficiência em cursos na EaD exige uma mudança na postura dos professores e demais profissionais, além da adaptação dos cursos ofertados. Uma das formas para atender tais exigências e mudar o cenário brasileiro que apresenta dados alarmantes sobre o acesso à educação por pessoas que possuem algum tipo de deficiência é o ambiente acessível e inclusivo que as tecnologias assistivas podem oferecer, proporcionando aos alunos maior independência nos cursos, através da ampliação de sua comunicação, maior facilidade de seus aprendizados e integração com os professores e colegas do curso.

Referências

BERSCH, Rita. *Introdução à tecnologia assistiva*. Porto Alegre: RS, 2013.

BRASIL. *Decreto nº 3.298, de 20 de dezembro de 1999*. Regulamenta a Lei nº 7.853, de 24 de outubro de 1989, dispõe sobre a Política Nacional para a Integração da Pessoa Portadora de Deficiência, consolida as normas de proteção, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/D3298.htm>. Acesso em: 20 jun. 2016.

BRASIL. *Decreto Legislativo nº 186, de 9 de julho de 2008*. Aprova o texto da convenção sobre os direitos das pessoas com deficiência e de seu protocolo facultativo. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/congresso/dlg/dlg-186-2008.htm>. Acesso em: 25 jun. 2016.

BRASIL. *Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996*. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/9394.htm>. Acesso em: 25 jun. 2016.

BRASIL. Ministério da Educação. *Política Nacional de Educação Especial na perspectiva da Inclusão*. 2008. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=16690-politica-nacional-de-educacao-especial-na-perspectiva-da-educacao-inclusiva-05122014&Itemid=30192>. Acesso em: 20 mai. 2016.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação - CNE/CEB. *Proposta de Diretrizes para a formação inicial de professores da educação básica, em cursos de nível superior*. 2001. Brasília. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/basica.pdf>>. Acesso em: 10 mai.2016.

Cartilha do Censo - Pessoas com deficiência. 2012. Disponível em: <<http://www.portalinclusivo.ce.gov.br/phocadownload/cartilhasdeficiente/cartilha-censo-2010-pessoas-com-deficiencia.pdf>>. Acesso em: 10 mai.2016.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. *Censo demográfico 2010. Características gerais da população, religião e pessoas com deficiência*. 2010. Rio de Janeiro: Disponível em: <http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/94/cd_2010_religiao_deficiencia.pdf>. Acesso em: 12 jun. 2016.

Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia – IBICT. *Biblioteca digital de teses e dissertações*. 2016. Disponível em: <<http://bdtd.ibict.br/vufind/>>. Acesso em: 12 jun. 2016.

MARI, C. M. M. *Avaliação da acessibilidade e da usabilidade de um modelo de ambiente virtual de aprendizagem para a inclusão de deficientes visuais*. 2001. 96 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia da Produção) - Universidade Federal de São Carlos, São Paulo, 2011.

MORAN, José. *O que é educação a distância*. 2002. Disponível em: <<http://www2.eca.usp.br/moran/wp-content/uploads/2013/12/dist.pdf>>. Acesso em: 20 jun. 2016.

Organização das Nações Unidas para Educação, Ciência e Cultura – UNESCO. (1998).

Declaração Universal dos Direitos Humanos. Disponível em: <<http://unesdoc.unesco.org/images/0013/001394/139423por.pdf>>. Acesso em: 20 jun. 2016.

recebido em 11 jul. 2017 / aprovado em 17 out. 2017

Para referenciar este texto:

SILVA, L. C.; COSTA, M. A. B; GROSSI, M. G. R. Tecnologias assistivas nos Ambientes Virtuais de Aprendizagem dos cursos técnicos a distância do CEFET-MG: Quais as possibilidades? *Cadernos de pós-graduação*, São Paulo, v. 16, n.2, p. 121-144, jul./dez. 2017.