

ANÁLISE DE UM KIT DIDÁTICO SOBRE ISOMERIA CONSTITUCIONAL VOLTADO PARA O ENSINO INCLUSIVO

Ernani Lacerda de OLIVEIRA NETO (1); Alessandra Marcone Tavares Alves de FIGUEIRÊDO (2); João Batista Moura de RESENDE FILHO (3)

(1) IFPB – *Campus* João Pessoa, e-mail: ernanilacerda@gmail.com

(2) IFPB – *Campus* João Pessoa, e-mail: alessandratavaresfigueiredo@ifpb.edu.br

(3) UFPB – *Campus I*, e-mail: jb.petquimica.cefetpb@hotmail.com

RESUMO

O ensino de Química para deficientes visuais (DV) tem se tornado um desafio, tendo em vista a falta de preparo dos docentes para lidar com este tipo de alunado e a carência de recursos que facilitem seu processo de ensino-aprendizagem. Os DV possuem um tato muito sensível e, por isso, muito do que poderia ser compreendido teoricamente apenas com a visão e/ou audição, pode ser adequado a algo que é possível ser entendido pelo tato. Diante disso, o presente estudo objetivou a análise de um kit didático inclusivo sobre Isomeria Constitucional. Este foi desenvolvido com materiais de baixo custo, o qual acompanhou um material elucidativo escrito em braille. O recurso pedagógico construído seguiu os princípios de acessibilidade expostos no Desenho Universal, ou seja, permitiu que todos pudessem usá-lo (não apenas os alunos DV, mas também os normovisuais) e, ainda, caracterizou-se num produto de fácil compreensão e manuseio. Com o diagnóstico deste kit, verificou-se uma maior cognição do conteúdo abordado por parte dos estudantes, evidenciando assim, bons resultados na sua utilização em sala de aula não só por parte dos alunos deficientes visuais, como também para os normovisuais, podendo caracterizá-lo como um recurso inclusivo.

Palavras-chave: inclusão, kit didático, isomeria, deficiente visual.

1 INTRODUÇÃO

A Declaração Universal dos Direitos Humanos, documento aprovado em Assembleia Geral das Nações Unidas em dezembro de 1948, em seu Art. 1º afirma que “todos os seres humanos nascem livres e iguais em dignidade e em direitos”. No que tange ao desenvolvimento social e intelecto-profissional do cidadão, a respectiva declaração, em seu Art. 26º, deixa claro que todo e qualquer indivíduo tem direito à educação, ou seja, independentemente das características, sejam elas de qualquer natureza, ele possui o direito ao processo educacional da sociedade a qual faz parte (BRASIL, 1948).

Para tanto, a Declaração dos Direitos das Pessoas Deficientes, resolução aprovada pela Organização das Nações Unidas (ONU) em dezembro de 1975, proclama, em seu Art. 3º, que as pessoas portadoras de deficiência “têm os mesmos direitos fundamentais que seus concidadãos da mesma idade, o que implica, antes de tudo, o direito de desfrutar de uma vida decente, tão normal e plena quanto possível”. Sobre o termo ‘pessoas deficientes’, o documento em questão afirma que este se refere aos indivíduos que não podem, por si mesmos, garantir as necessidades de uma vida dita ‘normal’, seja individual ou social, decorrente de uma deficiência em suas capacidades físicas ou mentais (BRASIL, 1975).

A Declaração de Salamanca, aprovada em Assembleia Geral da ONU em 1994, é outro documento importante atinente aos direitos humanos, com foco na Educação Inclusiva e nos direitos das pessoas portadoras de deficiência. Esta resolução divulga e ressalta a criação de mecanismos de descentralização, participação, planejamento e avaliação do ensino voltado para todo e qualquer discente, incluindo-se os com necessidades educativas especiais, onde serão dedicados esforços para a identificação de dificuldades para que, com isso, haja uma intervenção. Outro assunto expressado neste documento concerne à formação inicial e continuada de professores, a qual deve compreender as necessidades educacionais especiais (BRASIL, 1994).

Estas declarações serviram de suporte para que muitos governos se esforçassem na consolidação da Educação Inclusiva, que, para ser efetivada nas escolas brasileiras, faz-se necessária a introdução de políticas

que defendam a reestruturação destas, a fim de acomodar os educandos e oferecer suporte à atualização e adaptação dos docentes. (RESENDE FILHO, 2009, p. 21).

De acordo com Sánchez (2005, p. 8), a Educação Inclusiva é um movimento iniciado em meados dos anos 80 e início dos 90 nos Estados Unidos com o “Regular Education Initiative” (REI), no qual teve o objetivo de incluir crianças com alguma deficiência na escola comum, visto que estas estiveram por muito tempo enclausuradas em escolas especiais. Tal movimento requer atenção às necessidades individuais, reconhecendo a diversidade existente numa sala de aula a fim de que cada aluno receba uma educação de acordo com suas características.

Desta forma, a Educação Inclusiva assegura que as dificuldades de aprendizagem de qualquer estudante sejam compreendidas, e que os discentes que apresentam algum tipo de deficiência possuam os mesmos direitos de seus colegas ‘normais’. Vale ressaltar que este tipo de educação propõe a inclusão de todos na escola regular, sem distinção de gênero, etnia ou até mesmo por alguma deficiência, seja ela física, auditiva, mental, visual ou de aprendizagem. (SÁNCHEZ, 2005, p. 11).

Portanto, os estabelecimentos de ensino devem estar preparados para lidar e acolher todo o alunado a partir de um conjunto de ações que visem à integração deste ao meio social, como agente ativo e transformador da sociedade.

Diante da realidade em que vivemos, verifica-se que ainda há muito a ser feito na democratização da educação, tendo em vista que é crescente o aumento de matrículas de educandos deficientes em escolas regulares de ensino e que muitos educadores ainda não estão preparados para lidar com esta diversidade. Goffredo (1999, p. 29) afirma que “precisamos entender que democratizar a educação significa propiciar a todos o acesso e a permanência na escola. Dessa forma, o nosso sistema educacional precisa saber não só lidar com as desigualdades sociais, como também com as diferenças”.

Restringindo o campo da Educação Inclusiva à inclusão de alunos deficientes visuais (DV) nas escolas comuns, cabe, inicialmente, definir o termo deficiência visual:

O termo deficiência visual está associado a um estado irreversível de diminuição da capacidade visual de um indivíduo, ocasionado por fatores congênitos (patogenias) ou ambientais (patologias, lesões, tumores etc), e que se mantém mesmo após a sua submissão a procedimentos clínicos (terapias) e/ou cirúrgicos e ao uso de auxílios ópticos convencionais (óculos, lentes de contato). A diminuição da capacidade visual individual varia de leve, moderada, severa, profunda (que compõem o grupo de visão subnormal ou baixa visão) até a ausência da visão (cegueira). No país, de acordo com o Decreto Nº 3.298/1999 (Brasil, 2004), que versa sobre a política nacional para a integração da pessoa portadora de deficiência, o indivíduo com baixa visão ou visão subnormal é aquele que apresenta uma acuidade visual menor que 20/200 à percepção de luz (isto é, após a correção da visão do melhor de seus olhos, ele vê a menos de 20 metros o que uma pessoa de visão comum pode enxergar a 200 metros), ou até um campo visual menor que 20 graus do seu ponto de fixação, mas que usa ou é potencialmente capaz de utilizar a visão no planejamento e/ou execução de determinadas tarefas. (COSTA, et. al., 2006, *apud*. RESENDE FILHO, 2009, p. 14)

Vale a pena frisar que os indivíduos portadores de deficiência visual possuem um tato muito exacerbado e, por isso, deve-se utilizá-lo a favor para sua aprendizagem. Todavia, nem sempre a percepção tátil destes estudantes é explorada, limitando-se apenas a sua percepção auditiva (escutar o que o professor fala em sala de aula).

Pesquisas e estudos apontam que há um atraso encontrado nos discentes cegos porque não há condições educacionais que supram as suas necessidades e nem forneçam chances para maximizar suas possibilidades. Logo, uma atitude crítica da ação do docente junto ao deficiente visual implica a utilização de técnicas para o seu desenvolvimento e a consideração de suas características e especificidades. (MASINI, 1994, p. 66).

Devido a essa sensibilidade tátil dos deficientes visuais, o uso de recursos didáticos tridimensionais e/ou em alto relevo contíguos à escrita braille se faz de suma importância no processo de desenvolvimento cognitivo dos respectivos educandos, permitindo-os outro caminho para ter acesso àquele determinado conhecimento. Resende Filho (2009, p. 19) declara que um dos meios de promover um melhor progresso no aprendizado destes discentes é tentar desenvolver recursos pedagógicos que explorem as percepções táteis. Com isso, será possível uma equidade de condições entre alunos normovisuais e DV no sistema educacional, através de

adaptações metodológicas, métodos de ensino flexíveis e a utilização de novas tecnologias que explorem as percepções sensoriais de todo o alunado.

No ensino de Química, onde é necessário, por exemplo, imaginar a estrutura de moléculas em três dimensões para a compreensão de muitos fenômenos, os estudantes portadores de deficiência visual enfrentam inúmeras dificuldades. Nesse sentido, Resende Filho (2009, p. 20) acredita que, havendo a capacitação de professores nesta disciplina, estes podem desenvolver materiais didáticos com os requisitos de acessibilidade e anexá-los em sua metodologia de ensino, permitindo uma educação considerada inclusiva.

Segundo Bertalli (2008), é possível que haja a inclusão de alunos deficientes visuais no ensino regular, no que se refere aos conteúdos de Química. Entretanto, essa inserção só é possível com o apoio por parte da escola para a produção de recursos didáticos que auxiliem na compreensão de diversos temas dessa ciência. Estes materiais são conceituados como

aqueles empregados com frequência em áreas de estudo ou atividades, independente da técnica usada para utilizá-los (CERQUEIRA, 1996). Os recursos visam auxiliar o educando a realizar sua aprendizagem de forma mais significativa, ou seja, oferecem meios para facilitar e incentivar o processo de ensino-aprendizagem. Cabe aos educadores aproveitarem esses recursos, levando em consideração alguns fatores, tais como: as limitações dos deficientes visuais, a capacidade de cada aluno, a experiência do professor, e as técnicas de emprego utilizadas (BRITO, 2005, p. 39).

A construção de materiais pedagógicos para auxiliar a aprendizagem de assuntos no ensino da Química não propicia apenas aos discentes não-videntes uma melhora em sua cognição, mas contempla também os normovisuais e os demais educandos que usufruem destes recursos, o que pode caracterizá-los como inclusivos (BERTALLI, 2008).

Por conseguinte, avaliando a necessidade do desenvolvimento de recursos didáticos considerados inclusivos, na disciplina Química, este ensaio consistiu na confecção de um kit didático sobre Isomeria Constitucional, valendo-se de materiais convencionais, e de seu diagnóstico com alunos normovisuais e deficientes visuais.

2 METODOLOGIA

O trabalho em questão foi desenvolvido e apresentado como TCC (Trabalho de Conclusão de Curso) durante o QuimBraille, que é uma das atividades nas áreas de Ensino e Extensão do grupo PET (Programa de Educação Tutorial) Química do IFPB (Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba), *Campus* João Pessoa. O QuimBraille é um curso de braille voltado à formação inicial e continuada de profissionais de toda e qualquer área, especialmente os da área de educação. Seu principal objetivo é garantir que os formandos saibam trabalhar efetivamente com deficientes visuais.

O presente estudo decorreu, a priori, da análise do assunto Isomeria Constitucional, cujo conteúdo integra a disciplina Química Orgânica, explanado no 2º ano do Ensino Médio. Feito isso, elaborou-se um kit didático inclusivo com a supracitada temática. Com este kit, foi possível selecionar as moléculas a serem montadas em três dimensões para o tratamento do tópico. Ao todo, foram escolhidas 31 moléculas, que abrangiam os vários tipos de Isomeria Constitucional: cadeia, posição, função, metameria e tautomeria.

Foram utilizadas bolas de isopor de variados tamanhos para a representação dos átomos das estruturas, de modo que cada um deles tivesse uma dimensão específica (Figura 1). Para os átomos de hidrogênio, usaram-se bolas de isopor de 25 mm; para as de carbono, 35 mm; e para as de oxigênio e nitrogênio, tamanho 50 mm. Apesar dos átomos de nitrogênio e de oxigênio apresentarem raio atômico médio menor que o do carbono, decidiu-se representá-los com bolas de isopor de diâmetro maior para conferir um melhor destaque a estes átomos, buscando possibilitar uma melhor percepção dos casos de isomeria.

Para diferenciar as bolas de isopor que simbolizavam os átomos de oxigênio e de nitrogênio, utilizaram-se alfinetes de cabeça para reproduzir os pares de elétrons não-ligantes (Figura 1c) dos átomos nos modelos moleculares. Portanto, enquanto o átomo de nitrogênio apresenta apenas um par de elétrons (2 alfinetes), o átomo de oxigênio apresenta dois pares (4 alfinetes).

As bolas foram pintadas com cores diferentes e contrastantes com o intuito de aguçar a atenção de estudantes normovisuais e também surdos, bem como facilitar a identificação visual por parte de discentes de visão subnormal, que podem perceber cores de tons claros e escuros. As bolas de isopor que representam os

átomos de carbono foram pintadas com tinta preta, enquanto que as de hidrogênio foram pintadas com tinta amarela, as de oxigênio foram coloridas com tinta vermelha e as de nitrogênio com tinta azul escura.

Para a representação das ligações simples, duplas e triplas usaram-se palitos de dente e de churrasco. Os ângulos entre as ligações dos modelos moleculares confeccionados foram levados em consideração, respeitando a geometria molecular da(s) respectiva(s) molécula(s).

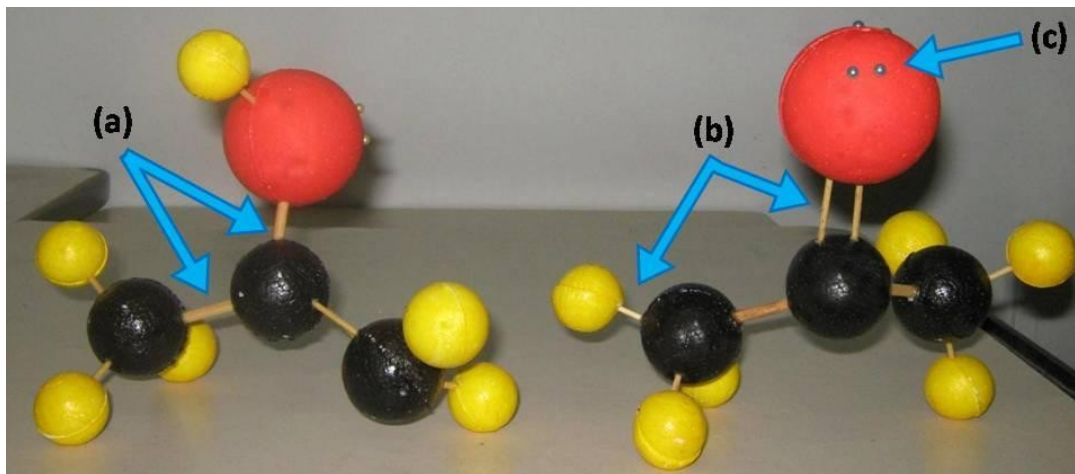


Figura 1. Detalhes dos modelos moleculares: (a) ligações simples com palitos de churrasco; (b) ligações simples e dupla com palitos de dente; (c) alfinetes de cabeça representando os pares eletrônicos não-ligantes.

Juntamente com os recursos didáticos desenvolvidos, estava anexado um material elucidativo em braille que auxiliou o deficiente visual no seu manuseio, fazendo uma breve explanação sobre o conteúdo de Isomeria Constitucional e explicitando cada uma das peças do kit pedagógico.

Posteriormente, os modelos moleculares produzidos foram alocados em uma caixa de madeira que continha informações tanto na escrita braille, quanto na normovisual, indicando o tipo de isomeria que cada par de moléculas possuía, bem como o nome oficial (nomenclatura segundo a IUPAC- União Internacional de Química Pura e Aplicada) de cada molécula.

Por fim, foi feita a análise do material desenvolvido com a aluna DV, que auxiliou na identificação de possíveis dificuldades para a compreensão do material vinculado ao conteúdo teórico, permitindo ao grupo contornar tais problemas, compreendendo, portanto, os princípios de acessibilidade do Desenho Universal. Para que o material didático possa ser considerado inclusivo, faz-se a necessidade da participação/análise de um ou mais discentes deficientes visuais, para que esses possam nortear o desenvolvimento do trabalho, pois, de acordo com os princípios da Inclusão Social, apenas os deficientes sabem quais são suas reais necessidades e ninguém poderá responder ou perceber por eles.

Em seguida, o kit didático foi utilizado em uma aula para quinze alunos normovisuais do Ensino Técnico Integrado ao Médio do IFPB *Campus* João Pessoa. A análise por parte desses educandos se deu a partir da apresentação do tema Isomeria Constitucional, utilizando-se o kit didático como recurso auxiliar. Ao término da aula, os estudantes, em debate, teceram considerações acerca do kit e do seu uso em sala, ressaltando pontos positivos e/ou negativos.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O kit didático inclusivo (Figura 2) construído é de fácil aquisição, pois utiliza materiais convencionais e não apresenta dificuldades para a elaboração dos modelos.

Os modelos moleculares foram produzidos de forma a atender os princípios de acessibilidade expostos no Desenho Universal, que

não é uma tecnologia direcionada apenas aos que dele necessitam; é desenhado **para todas as pessoas**. A ideia do Desenho Universal é, justamente, evitar a necessidade de ambientes e produtos especiais para pessoas com deficiências, assegurando que todos possam utilizar com segurança e autonomia os diversos espaços construídos e objetos. (CARLETTO; CAMBIAGHI, 2008, p. 10. Grifo nosso.)



Figura 2. Kit didático inclusivo sobre Isomeria Constitucional.

Tais modelos permitem que todos possam utilizá-los de forma igualitária, portanto, estando de acordo com o primeiro princípio do Desenho Universal. Normovisuais, surdos, deficientes visuais (cegos e com visão subnormal), cadeirantes, enfim, todos os educandos podem usar tais recursos de maneira equiparável. Outro princípio diz respeito à adaptabilidade do material, ou seja, a capacidade dele ser flexível, no intento que possibilite a efetivação do princípio anterior. Como os recursos didáticos são elaborados com materiais convencionais e de baixo-custo, então tal flexibilidade é viável.

A simplicidade do produto fomentado discorre também de mais um princípio importante. Os recursos didáticos não podem ser complexos e seu uso tem que ser simples e intuitivo. Como os modelos moleculares exploram as percepções sensoriais dos alunos e não necessitam de pré-procedimentos para seu manuseio, então seu uso se torna de fácil assimilação, estando em concordância com o terceiro princípio do Desenho Universal.

O quarto princípio está em consonância à informação que tal objeto quer transmitir, isto é, a mensagem que determinado produto passa deve ser conhecida para todas as pessoas. Por esse motivo, é que utiliza-se o braille para a confecção destes recursos, para que eles estejam de acordo com este princípio. O material explanatório em braille, o qual acompanha o kit didático, permite ao alunado DV a ter o acesso a informação escrita. Tal caderno concede autonomia para este aluno estudar, sem a necessidade da ajuda de terceiros.

O quinto e sexto princípios estão relacionados à manipulação do material didático, que deve ser tolerante ao erro e deve exigir o mínimo esforço possível do indivíduo. Os modelos moleculares são frágeis, pois são produzidos com bolas de isopor e palitos. Todavia, como a disciplina Química é trabalhada no Ensino Médio, onde os discentes, normovisuais ou deficientes visuais, já possuem uma certa habilidade no manuseamento de materiais com segurança, não há problemáticas para o uso de tais recursos.

Contudo, o diagnóstico do kit didático inclusivo sobre Isomeria Constitucional foi realizado por uma educanda deficiente visual (Figura 3a) e por alunos normovisuais (Figura 3b). O intuito foi verificar a concordância do recurso pedagógico com os princípios do Desenho Universal, bem como, com o seu possível caráter facilitador do aprendizado e do raciocínio lógico.

De acordo com o parecer da estudante DV, o kit permitiu ao portador de deficiência visual uma maior compreensão do tema abordado, porque além de diminuir o nível de abstração do conteúdo, possibilitou que o discente tivesse acesso aquele conhecimento utilizando-se outra percepção sensorial, que não a auditiva, ou seja, além do que o educador dialoga em sala de aula. O educando DV pôde acompanhar o assunto utilizando-se a percepção tátil e, posteriormente, estudar autonomamente com o auxílio do material elucidativo em braille.

O conjunto dessas percepções do aluno DV indicou o possível nivelamento da sua habilidade cognitiva com os estudantes normovisuais, pois enquanto estes têm acesso ao determinado conhecimento por meio da retórica do docente, da visualização do que ele escreve ou do que consta no livro didático, o aluno DV também terá duas percepções sensoriais para acompanhar o conteúdo de Isomeria Constitucional: a percepção auditiva (oratória do professor) e a percepção tátil (uso do material didático durante as aulas).

Com relação ao diagnóstico realizado pelos estudantes normovisuais, a avaliação foi que o material desenvolvido promoveu uma melhor cognição do conteúdo e ajudou na percepção dos casos de Isomeria Constitucional, tornando seu entendimento mais acessível. Outros pontos enfatizados por estes discentes no uso do kit, é que este é bastante fascinante, pelas cores atraentes dos átomos e pelas várias geometrias que as moléculas possuem, tornando a aula mais dinâmica e interessante.



Figura 3. Diagnóstico do kit didático inclusivo sobre Isomeria Constitucional realizado: (a) com aluna deficiente visual; (b) com alunos normovisuais.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com o diagnóstico realizado, verificou-se que o kit didático demonstrou resultados satisfatórios não só por parte dos alunos deficientes visuais, como também para os normovisuais, podendo caracterizá-lo como um recurso inclusivo. O material possibilitou aos educandos uma considerável compreensão do assunto abordado e uma facilitação no processo de construção do conhecimento.

Portanto, os modelos moleculares confeccionados abarcaram os princípios da Educação Inclusiva seguindo os preceitos do Desenho Universal, e atentaram às características e peculiaridades dos estudantes DV, ou seja, levaram em conta as percepções táteis destes. Por outro lado, estes preceitos também foram primordiais para os normovisuais, pois estimularam a atenção pelas diversas cores contrastantes e formas que suas moléculas apresentavam.

5 AGRADECIMENTOS

Ao DIFES/SESu/MEC, aos integrantes do PET Química do IFPB *Campus* João Pessoa, à Mileide Moreira da Silva e a todos que contribuíram no desenvolvimento deste trabalho.

6 REFERÊNCIAS

BERTALLI, J. G. Ensino de Química para deficientes visuais. *In: XIV ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA*, 2008, Curitiba. Anais... Curitiba. Universidade Federal do Paraná, 2008. Disponível em: <<http://www.quimica.ufpr.br/eduquim/eneq2008/resumos/R0487-1.pdf>>. Acesso em: 30 março 2010.

BRASIL. **Declaração Universal dos Direitos Humanos**. Brasília: DF: SEESP/MEC, 1948.

BRASIL. **Declaração dos Direitos das Pessoas Deficientes**. Brasília: DF: SEESP/MEC, 1975.

BRASIL. **Declaração de Salamanca**. Brasília: DF: SEESP/MEC, 1994.

BRITO, L. G. F. **A Tabela Periódica: um recurso para a inclusão de alunos deficientes visuais nas aulas de química**. 2005. 88f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e da Matemática) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal.

CARLETTO, A. C.; CAMBIAGHI, S. **Desenho Universal: um conceito para todos**. São Paulo: Instituto Mara Gabrilli, 2008.

GOFFREDO, V. L. F. S. Educação: direito de todos os brasileiros. *In: BRASIL (Org). Salto para o futuro: educação especial: tendências atuais*. Brasília: DF: MEC/SEED, 1999.

MASINI, E. F. S. **O Perceber e o Relacionar-se do Deficiente Visual: orientando professores especializados**. Brasília: Coordenadoria Nacional para Integração da Pessoa Portadora de Deficiência – CORDE, 1994. 160p.

RESENDE FILHO, J. B. M. **Proposta de inserção de disciplinas de braille na matriz curricular do curso de licenciatura em química do IFPB**. João Pessoa: IFPB, 2009.

SÁNCHEZ, P. A. **A Educação inclusiva: um meio de construir escolas para todos no século XXI**. Revista Inclusão, Brasília, v. 1, n. 1, pg. 7-18, 2005. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/revistainclusao1.pdf>>. Acesso em: 30 março 2010.