

A aprendizagem da célula pelos estudantes cegos utilizando modelos tridimensionais: um desafio ético

Cell apprehension by blind students through the use of three-dimensional patterns: an ethical challenge

Sandra Mara Mourão Cardinali
Amauri Carlos Ferreira

RESUMO

Pretende-se mostrar aqui a importância do uso de modelos tridimensionais táteis na aprendizagem da célula pelos estudantes cegos, tendo como foco a morada ética. A compreensão de pertencimento ao mundo faz-se necessária para as pessoas cegas, tendo em vista os desafios impostos pelo mundo circundante. O tato é a visão para os não videntes, que interpretam o mundo com o corpo e, na linguagem cotidiana, usam o verbo ver como forma de expressar sua compreensão da vida; ou seja, o tato são os olhos dos cegos.

Palavras-chave: Ensino e aprendizagem. Células. Material didático (modelo tridimensional tátil). Ética. Inclusão (cego).

ABSTRACT

It is intended to show here the importance of the use of tactile three-dimensional patterns for cell apprehension by blind students, focused on an ethical approach. The sense of belonging to the world is necessary for blind persons to face the challenges of their surrounding world. Touch is vision for the sightless, who interpret the world with their bodies, and use the verb "to see" as a way of expressing their understanding of life in daily language.

Keywords: Teaching and learning. Cells. Teaching material (model-dimensional tactile). Ethics. Included (blind).

INTRODUÇÃO

“É com o coração que se vê corretamente. O essencial é invisível aos olhos.” (Saint-Exupéry)

O conceito de escola inclusiva disseminado a partir da Conferência Mundial sobre Necessidades Educacionais Especiais (1994), da Unesco, demonstra uma preocupação com todos os tipos de pessoas que se encontravam excluídas da escola (MARTINS et al., 2006, p. 18).

No Brasil, o anseio de equiparar oportunidades educacionais para os deficientes foi apoiado pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, concebida em meio à luta em favor da educação inclusiva, que no Capítulo V, art. 58, reservado à Educação Especial, assegura aos alunos deficientes a oferta de educação na escola, preferencialmente na rede regular de ensino (FERRONATO, 2002, p. 10).

No que se refere ao estudante cego, não existe a possibilidade de acesso à comunicação por imagem, e por praticamente inexistir imagem na forma tátil, isso constituiu mais uma via de exclusão. Essa lacuna precisa ser preenchida no ensino de biologia, com reconhecimento de imagens táteis pelo uso de materiais concretos que possibilitem ao aluno a formação da representação mental do que lhe é oferecido para tatear. Para os alunos cegos, a percepção tátil é fator imprescindível para que obtenham o máximo de informações e compreensão do seu entorno, e isso só é possível quando em contato com o concreto.

A prática da inclusão de pessoas cegas exige a sensibilidade de educadores para perceber que uma forma de leitura do mundo para os cegos é a partir do tato. É importante ressaltar que o tato difere da visão, pois, enquanto a visão permite uma observação mais ampla, global, do objeto examinado, o tato o faz parte a parte, sequencialmente, de forma mais paulatina do que a visão, possibilitando aos cegos uma interação com a memória das informações que os dedos capturam. Assim, levantamos a seguinte questão: como ensinar biologia celular para estudantes cegos a partir da percepção tátil?

Para responder a esse questionamento sobre o ensino e a aprendizagem de estudantes cegos, partimos da ideia de percepção tátil na compreensão do mundo e em seguida apresentamos o ensino de célula a partir de modelos tridimensionais, com o intuito de mostrar que a ética como morada, ao trazer o outro à cena, se abre para a diversidade.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

De acordo com as teorias biológicas (Maturana & Varela, 1995), cognição não é a representação do mundo independente do sujeito, mas é a própria criação do mundo, e depende da estrutura do organismo, da sua constituição física, das percepções sensoriais, da forma como cada um experimenta e delimita os objetos. A corporeidade está sempre envolvida, indicando a existência de bidirecionalidade nas relações sujeito/objeto. Para Piaget e Maturana, citado por Moraes (2004), o conhecimento não parte nem do sujeito e nem do mundo do objeto, mas, sim, da interação sujeito/objeto.

Maturana (1997) aponta que o conhecer e o aprender acontecem a partir das relações. O que acontece em qualquer relação tem consequências em nossa corporeidade, em termos de mudanças estruturais, e, por sua vez, o que acontece no corpo tem implicações nas relações sujeito/objeto. Assim, o que fazemos influencia aquilo no qual nos tornamos, em função de consequências da nossa corporeidade, e, portanto, o que acontece em nosso corpo retroage sobre as nossas ações, mostrando o entrelaçamento existente entre o ser e o fazer.

Nesse sentido, a aprendizagem surge a partir do acoplamento estrutural do sujeito ao meio no decorrer do desenvolvimento contínuo do organismo em seu ambiente. Desse modo, é congruente com a história vivida e surge no processo, no caminhar de cada um, ao mesmo tempo em que influência e determina a escolha da rota a cada momento, a cada instante.

Tendo em vista que os estudantes cegos veem com as mãos, eles descortinam o tato como um sentido capaz de percepção do mundo. O tato “é o sentido por meio do qual se reconhece ou se percebe, usando o corpo, a forma, consistência, peso, temperatura, aspereza de outro corpo ou algo” (HOUAISS, 2001, p. 2.678).

Ao aceitar a transformação da pessoa deficiente a partir da educação no convívio, torna-se cada vez mais congruente o outro no espaço de sua convivência. O educar é recíproco e ocorre o tempo todo, estabelecendo-se como um processo em que as pessoas aprendem a viver e a conviver, conforme a comunidade em que vivem. Assim, as diversidades individuais passam a ser reconhecidas na biologia, e todos devem ser aceitos. É ver o outro como igual junto a nós na convivência, fundamento básico biológico do fenômeno social da inclusão. Sem aceitação do outro junto a nós, não é possível haver socialização, e sem esta não há humanidade. Portanto, qualquer coisa que destrua ou limite a aceitação do outro destrói tanto o fenômeno social quanto o ser humano, porque elimina o processo biológico que o gera. Só temos o mundo que criamos com os outros, e só com amor e aceitação do outro é possível criar um mundo comum. A percepção das pessoas cegas a partir da textura demonstra que sua leitura do mundo pelo tato é um ver com as mãos.

A PERCEPÇÃO TÁTIL

O desenvolvimento do tato é subordinado a uma sequência de fatores: consciência tátil e qualidade tátil, que inicia pelo cuidado a texturas, temperaturas e diferentes consistências. Desenvolve-se pelo movimento das mãos das crianças cegas, levando-as a aprender contornos, tamanhos e pesos, desde que essas informações sejam repassadas de maneira gradual, de movimentos grossos à exploração mais detalhada dos objetos. A aprendizagem poderá ser rápida se lhes forem apresentados objetos familiares e de seu ambiente. Já o reconhecimento da estrutura e da relação das partes com o todo se refere à capacidade de distinguir a forma do objeto, sendo esse reconhecimento facilitado por um detalhe característico do objeto que o ajuda a discriminá-lo.

Segundo Montagu (1988), o tato é o sentido sensorial mais importante do corpo, sendo a pele o maior órgão sensorial, e a comunicação transmitida por meio do toque constitui a principal linguagem dos sentidos. A pele pode ajudar o não vidente na formação dos conceitos e das imagens mentais das coisas que ele não vê, como também no desenvolvimento da sua criatividade e senso estético. Nas pessoas cegas, a imagem é substituída pela percepção tátil.

A percepção tátil nos não videntes tem significado completamente diferente, pois suas mãos são seus olhos, então as imagens, quando formadas por meio de percepções táteis, podem compensar essa deficiência, pois permitem reconhecer a presença, a forma, o tamanho e a temperatura dos objetos.

A não educação do tato acarreta algumas consequências, como:

- olhar, mas não tocar as coisas, já que não sentem curiosidade em tocar os objetos;
- aborrecer-se com algumas texturas; tornar-se mais distantes;
- manifestar pouca importância ao promover sensações negativas a outros;
- quebrar coisas sem querer, com certa frequência;
- descrever fenômenos apenas de maneira visual.

Tais consequências levam à exclusão. Fugir a essa forma de compreender o mundo, partindo de uma perspectiva ética, traz o outro à cena, com sua percepção de mundo.

O termo ética vem do grego *ethos*, que significa casa, morada, lugar, e remete à ideia de costumes. Para se entender a ética como morada do educador e do próprio ser humano, é necessário pensá-la como sendo o corpo, o país, a escola, o mundo. O lugar da liberdade. Assim, ao se esculpir no tempo vivido uma forma, a percepção do mundo se desvela no corpo, corpo como presença imediata que expressa mediações. Corpo que é presença no mundo e se torna o fundamento do cuidado. A palavra

cuidado em sua forma mais antiga significa cura (em latim se escrevia *coera*) e era usada num contexto de relações de amor e de amizade. Expressava atitude de cuidado, de desvelo, de preocupação e de inquietação pela pessoa amada ou por um objeto de estimação. Ou no sentido de *cogitare-cogitatus* e sua corruptela *coyedar*, coidar, cuidar. O sentido de *cogitare-cogitatus* é o mesmo de cura: cogitar, pensar, colocar atenção, mostrar interesse, revelar uma atitude de desvelo e de preocupação. O cuidado somente surge quando a existência de alguém tem importância para mim. Passo então a dedicar-me a ele; disponho-me a participar de seu destino, de sua busca, de seu sofrimento e de seu sucesso, enfim de sua vida. (BOFF, 1999, p. 91)

Da atitude de cuidar de nós mesmos e do outro infere-se uma ética do cuidado. O corpo é uma totalidade que pertence ao mundo e exige que o educador cultive a relação com o outro no sentido de preservar o respeito à condição humana. Por isso se curva em uma atitude de humildade e disposição, tentando despertar no outro a possibilidade do exercício reflexivo da razão. É na ética do cuidado que os corpos aprendem a relação de respeito e de solidariedade. Aprender no sentido de ser convocado a mudar a situação e tentar, na medida do possível, escolher a melhor direção. Incluir no sentido de proporcionar aos estudantes cegos uma representação do mundo a partir do tato, em que a representação gráfica, o relevo, as linhas retas e as curvas devem ser apresentados aos poucos, para que não se crie confusão, ou seja, “ruído tátil”, e, por último, a utilização de simbologia que corresponde ao passo final do desenvolvimento do tato. Reconhecer que a percepção tátil é fundamental para o estudante cego na leitura do mundo coloca-o teoricamente na morada do ser.

Incluir o estudante cego a partir de práticas pedagógicas que facilitem o aprendizado é fundamental para a construção de um *ethos* ético e cidadão. Optamos, no ensino de biologia, em incluí-lo mediante o estudo da biologia celular, tendo em vista que ela representa a unidade morfofuncional do organismo vivo, e o seu estudo amplia os conhecimentos em diversas áreas das ciências. Sabemos que um dos desafios atuais da biologia é fazer com que os alunos entendam conceitos básicos sem uma memorização descontextualizada. O que se tem hoje no ensino de biologia e nos livros didáticos é uma fragmentação de conteúdo, ocasionando uma valorização na memorização de conceitos, e não o seu entendimento. Isso implica desinteresse de parte dos alunos e, especialmente, dos alunos cegos, uma vez que há uma carência de materiais pedagógicos adaptados para esse público.

Tendo em vista que o estudo da célula requer visualização microscópica de suas estruturas, a apresentação de material pedagógico concreto tátil e tridimensional pode possibilitar ao aluno cego uma aproximação do que é observado pelo vidente, que tem ao seu alcance inúmeros recursos disponíveis, tais como visualização de lâminas nas aulas práticas de laboratório, imagens via Internet, livros ilustrados, esquemas de células para colorir, aulas teóricas com imagens em monitores ou projetadas em tela, o que se torna um problema para aqueles que não enxergam e precisam de recursos pedagógicos alternativos.

ENSINO E APRENDIZAGEM DA CÉLULA PARA ESTUDANTES CEGOS

A percepção tátil aliada à textura coloca o estudante cego apto a ver o mundo com as mãos. A textura tem significado diferente para quem enxerga e para quem é cego, cujas informações de mundo são absorvidas através de outros sentidos, tornando-os mais sensoriais e qualitativamente diferentes das pessoas videntes.

A textura é um elemento visual que frequentemente substitui as qualidades do tato, sendo possível que uma textura não apresente qualidades táteis, mas apenas ópticas. Onde há uma textura real, as qualidades táteis e ópticas coexistem de forma única e específica, o que permite à mão e ao olho uma sensação individual. A textura relaciona-se com a composição da substância por meio de variações mínimas da superfície do material e, para o deficiente visual, constitui um elemento fundamental, pois a sensibilidade do tato corresponde à percepção que poderia ter pelos seus olhos.

Além da textura, é preciso que se tenha um conhecimento tátil dos objetos à sua volta, compreendendo sua forma, tamanho e o contorno dos objetos, além de oferecer-lhes jogos que ajudem a diferenciar, comparar e associar formas de dificuldades crescentes e de diferentes tamanhos. Com essas dinâmicas, gradativamente, o estudante cego terá condições de observar formas mais complexas.

Assim, acreditamos que o contato com material didático concreto no estudo da célula e de suas estruturas seja o caminho para uma aprendizagem significativa da biologia celular com alunos cegos.

METODOLOGIA

A pesquisa realizada caracteriza-se como uma investigação qualitativa. Contamos com a participação de sete alunos cegos, oriundos da rede regular de ensino, na faixa etária entre 17 e 24 anos, com necessidades educativas especiais e que frequentam a sala de apoio do Instituto São Rafael, onde recebem monitoramento de professores especialistas, que dão suporte pedagógico nas disciplinas em que apresentam dificuldade na escola. O critério para a definição na composição da amostra baseou-se no nível de escolarização – primeiro ano do ensino médio – e na deficiência citada. Os alunos de escola pública são de escolas estaduais e apenas uma particular, todas localizadas na cidade de Belo Horizonte, Estado de Minas Gerais.

O procedimento metodológico utilizado foram os de história oral, em sua vertente temática,¹ observação participante e utilização de pesquisa-ação.

Inicialmente, os alunos participantes foram informados do caráter do estudo, o conteúdo a ser abordado, assegurando-lhes a independência desse trabalho da sua escola/professor, a fim de que eles não o confundissem com uma avaliação escolar. Foi também ressaltada a importância da sua participação para o sucesso da pesquisa.

SISTEMATIZAÇÃO DO TRABALHO

A pesquisa constitui-se na apresentação dos modelos tridimensionais, com um modelo de célula (em corte) e modelos com estruturas celulares completas e/ou em cortes: mitocôndria; retículo endoplasmático rugoso; retículo endoplasmático liso; complexo de Golgi; ribossomos; lisossomos; centríolos; e o núcleo (em corte), com o objetivo de complementar o que já havia sido estudado na teoria nas aulas de biologia da escola regular de origem de cada participante.

Todos os modelos tridimensionais apresentados fazem parte do acervo do Laboratório de Pesquisa e Educação Inclusiva da Universidade Federal de Minas Gerais, espaço de educação não

formal, em que o estudo do organismo humano pode ser feito macro e microscopicamente por alunos videntes ou não. Nesse ambiente não formal, os alunos cegos, a partir da percepção tátil, podem reconhecer, tocar, identificar e comparar estruturas, construindo uma aprendizagem significativa. Isso pode ser observado nas falas dos entrevistados pela análise de conteúdos, que busca conhecer o que está por trás dos significados das palavras dos alunos participantes da pesquisa ao tatear os modelos tridimensionais da célula e suas estruturas.

A descrição da célula (isolada) e de suas estruturas pelos alunos nos modelos tridimensionais foi:

Aluno T: No complexo de Golgi as vesículas de secreção são bem nítidas neste modelo. No retículo endoplasmático rugoso dá para ver como os ribossomos ficam na sua parede, desta forma podem sintetizar as proteínas, além de sua função no transporte no interior da célula.

Aluno U: Compreendi como são os cromossomos dentro do núcleo. Nesta célula eles estão finos porque a célula não está dividindo, aparecem então como finos filamentos de cromatina dentro do núcleo. Os centríolos são fáceis de ver e eu pude compreender como os microtúbulos estão dispostos.

Aluno V: No retículo liso vi que não têm ribossomos e são como uma rede de túbulos bem diferente do retículo endoplasmático rugoso, que tem os ribossomos e parece uma rede de canais que fazem o transporte no interior da célula.

A mitocôndria tem uma membrana interna e outra externa e entre elas compreendo agora que tem um espaço. Na membrana interna dá para ver as dobras, que são as cristas mitocondriais. Nesta estrutura é que ocorre a respiração celular.

Aluno X: A mitocôndria tem uma matriz mitocondrial que dá para ver na cavidade depois da membrana interna. O núcleo é bem grande e seus poros são bem nítidos, por eles passam material para o citoplasma, e vejo que a cromatina é fina e o nucléolo está bem definido. A textura da membrana celular é diferente da textura da membrana nuclear. Compreendi como os ribossomos ficam aderidos à parede do retículo endoplasmático rugoso, e o liso não tem estes grãos de ribossomos na sua parede.

Aluno Z: A membrana celular reveste toda a célula e sua textura é muito lisa e diferente do citoplasma, que parece uma gelatina, e dentro estou viendo muitas estruturas, das quais a maior é o núcleo, que fica envolvido por uma membrana com diferente textura da membrana celular. O complexo de Golgi é cheio de grãos achatados e tem vesículas próximas para armazenar secreções.

Aluno W: O nucléolo fica dentro do núcleo e está muito nítido. Dentro do núcleo aparece a cromatina, que está bem destacada e é representada por fios finos, que contêm o material genético, está fácil de ver. O núcleo fica na parte mediana da célula. É central.

Aluno Y: O centríolo é bem diferente e bem grande também, dá para ver os microtúbulos formando um conjunto de nove pares. O centríolo está ligado à formação do fuso mitótico na hora que a célula está se dividindo e arrasta os cromossomos para cada polo da célula-mãe, na mitose.

Os diferentes relatos dos modelos tridimensionais revelaram que houve maior compreensão da célula e de suas estruturas no acesso ao material concreto adaptado, possibilitando uma ressignificação na aprendizagem e ampliando o conhecimento da biologia celular.

Pela análise das falas dos alunos entrevistados, foram registrados:

- a compreensão da célula;
- ver;
- texturas;
- imaginação.

De acordo com essas categorias, registramos o nível de entendimento dos modelos tridimensionais táteis da célula (em corte), com suas:

- estruturas/organelas;
- organelas simples celulares isoladas;
- retículo endoplasmático rugoso (em corte);
- complexo de Golgi (em corte);
- mitocôndria;
- mitocôndria (em corte);
- retículo liso (em corte);
- lisossomos (em corte) centríolo;
- núcleo celular.

No Quadro 1, encontram-se os alunos entrevistados com os modelos tridimensionais e as categorias identificadas por suas falas.

	MODELO TRIDIMENSIONAL
ALUNO T	Ver; percepção tátil; imaginação.
ALUNO U	Ver; percepção tátil; textura.
ALUNO V	Ver; percepção tátil; compreensão da estrutura celular.
ALUNO X	Ver; percepção tátil; textura.
ALUNO Z	Ver; percepção tátil.
ALUNO W	Ver; compreensão da estrutura celular.
ALUNO Y	Ver; compreensão da estrutura celular.

Quadro 1 – Modelo tridimensional pela categoria das falas dos alunos entrevistados

Pela análise do quadro, na identificação das estruturas celulares, os alunos associaram a categoria “ver” em todas as falas dos modelos tridimensionais. Isso demonstra a importância da percepção tátil assumindo o papel dos olhos dos videntes. Portanto, não é difícil conceber que a “imagem tátil” a partir de modelo tridimensional favoreceu a compreensão/entendimento da célula e de suas estruturas, uma vez que constituiu um elemento de aproximação do que é visto pelos videntes, possibilitando, assim, aos que não enxergam uma aproximação dos inúmeros recursos visuais disponibilizados aos que enxergam. Com isso, favoreceu o processo ensino-aprendizagem da célula para os que enxergam não pelos olhos, mas pela percepção tátil de suas mãos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O aprendizado complexo da célula se abre a um recurso didático concreto e palpável, demonstrando que para incluir basta se responsabilizar pelo outro, em uma inclusão que, por ser um dever, demanda direitos que se traduzem em desafios éticos. Ao apresentarmos a lógica da inclusão de cegos a partir da percepção tátil, trazemos o educador como aquele que é capaz de estabelecer um caminho para perceber o outro como aquele que pertence ao mundo da diferença.

A percepção tátil para aqueles que não enxergam assume o papel dos olhos nos videntes. Desse modo, não é difícil conceber que a imagem tátil formada a partir do contato com modelo tridimensional da célula favoreceu a sua compreensão, uma vez que constituiu elemento de aproximação dos inúmeros recursos visuais disponibilizados aos alunos videntes no processo ensino-aprendizagem desse conteúdo.

Podemos verificar pela pesquisa que o processo de aprendizagem da célula, pelo aluno cego, demanda adaptações, uma vez que, privado do sentido da visão, ele precisa de material concreto e palpável para formar a imagem tátil e assim poder construir sua representação mental. Dessa maneira, o aprendizado torna-se significativo, passando a fazer sentido para o aluno, pois, sem essa significação, ele apenas memoriza, sem contextualizar o seu aprendizado.

Nos modelos tridimensionais, algumas estruturas são mais facilmente compreendidas pelo tato; isso se verifica na fala de um dos alunos, ao fazer a descrição da mitocôndria em corte, quando diz: “percebo a forma da mitocôndria e vejo que ela apresenta dupla membrana e a membrana interna limita a matriz mitocondrial. Isto só foi possível ver neste modelo tridimensional”.

Foi possível constatar que houve uma ressignificação da aprendizagem, quando os alunos fizeram associações entre a morfologia e a função da célula e de suas organelas e compararam o antes e o depois do contato com os modelos concretos, demonstrando satisfação, bem-estar e uma aprendizagem contextualizada.

Assim, os resultados apresentados demonstram a importância da percepção tátil, indicando a existência de bidirecionalidade nas interações entre sujeito/objeto e possibilitando aos alunos cegos uma melhor compreensão e entendimento da funcionalidade celular, uma vez que a identificação da função de cada estrutura celular ampliou os conhecimentos do conteúdo no espaço não formal de aprendizagem.

Isso nos faz perceber o aprender no sentido de ser convocado a mudar a situação e tentar, na medida do possível, escolher a melhor direção. Incluir no sentido de proporcionar aos estudantes cegos uma representação do mundo a partir do tato. Reconhecer que a percepção tátil é fundamental para o estudante cego na leitura do mundo coloca-o teoricamente na morada do ser.

NOTAS DE RODAPÉ

1 Segundo Meihy (1996, p. 28-51), "a história oral temática é a que mais se aproxima das soluções comuns e tradicionais de apresentação dos trabalhos analíticos em diferentes áreas do conhecimento acadêmico [...] detalhes da história pessoal do narrador interessam apenas na medida em que revelam aspectos úteis à informação temática central".

REFERÊNCIAS

BALLESTERO, A. J. A. **Multissensorialidade no ensino de desenho a cegos**. Dissertação (Mestrado) – Escola de Comunicação e Artes, São Paulo: Universidade de São Paulo, 2003.

- Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/27/27131/tde-21032005-213811/>>. Acesso em: 10 set. 2007.
- BOFF, L. **Saber cuidar: ética do humano: compaixão pela terra**. Petrópolis: Vozes, 1999. p. 91.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Lei nº 9.394**. Estabelece Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Brasília, 1996.
- _____. **Parecer CNE/CNB nº 17**. Estabelece Diretrizes e Bases da Educação Nacional na Educação Básica. Brasília, 2001.
- CAIADO, R. M. **Aluno deficiente visual na escola: lembranças e depoimentos**. 2. ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2006.
- DECLARAÇÃO MUNDIAL SOBRE EDUCAÇÃO PARA TODOS. **Plano de ação para satisfazer as necessidades básicas**. Brasília, DF: [s.n.], 2005. Disponível em: <http://www.interlegis.gov.br/processo_legislativo/copy_of_20020319150524/20030620161930/20030623105532/>. Acesso em: 14 abr. 2007.
- DONDIS, D. A. **Sintaxe da linguagem visual**. São Paulo: Martins Fontes, 1991.
- FERRONATO, R. **A construção de instrumento de inclusão no ensino da matemática**. Dissertação (Mestrado) – Santa Catarina, RS: Universidade Federal de Santa Catarina, 2002. Disponível em: <<http://teses.eps.ufsc.br/defesa/pdf/8978.pdf>>. Acesso em: 10 set. 2007.
- FIGUEROA, A. M. S. **O uso sistemático de analogias: estudo de um modelo de ensino para o conceito de incompatibilidade sanguínea**. Dissertação (Mestrado) – [S.l.]: Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais. Disponível em: <anasenac@uol.com.br>. Acesso em: 3 fev. 2008. [Mensagem pessoal enviada pela autora].
- HOUAISS, A.; VILLAR, M.; FRANCO, F. M. M. **Dicionário Houaiss da língua portuguesa**. Rio de Janeiro: Objetiva, 2001. p. 2.678.
- LIMA, F. J.; SILVA, J. A. Algumas considerações a respeito do sistema tátil de crianças cegas ou de visão subnormal. **Benjamim Constant**, Rio de Janeiro, RJ, v. 17, dez. 2000.
- MARTINS, L. A. R. et al. Inclusão escolar: algumas notas introdutórias. In: _____. **Inclusão compartilhando saberes**. 2. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2006. p. 18.
- MATURANA, H. **A ontologia da realidade**. Belo Horizonte: UFMG, 1997.
- MONTAGU, A. **Tocar: o significado humano da pele**. São Paulo: Summus, 1988.
- MORAES, M. C. **Pensamento eco-sistêmico: educação, aprendizagem e cidadania no século XXI**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2004.
- OCHAÍTA, E.; ESPINOS, M. A. Desenvolvimento e intervenção educativa nas crianças cegas ou deficientes visuais. In: COLL, C. (Org.). **Desenvolvimento psicológico e educação**. 2. ed. Porto Alegre: [s.n.], 2004. p. 152-169.
- OLIVEIRA, F. I. W.; RIBEIRO, R. V. J.; PEREIRA, C. M. O processo de inclusão de alunos com deficiência visual no ensino regular e a importância dos recursos didáticos adaptados. In:

JORNADA DO NÚCLEO DE ENSINO DE MARÍLIA, 4., 2005, Marília. **Anais da...** Marília: Unesp, 2005. Disponível em: <<http://www.unesp.br/prograd/PDFNE2004/artigos/eixo4/ainclusaodealunosdeficientes.pdf>>. Acesso em: 7 ago. 2007.

PAGLIUCA, L. M. F. A arte da comunicação na ponta dos dedos: a pessoa cega. **Rev. Latino-Am. Enfermagem**, Ribeirão Preto, Edição especial, v. 4, p. 127-137, abr. 1996.

SASSAKI, R. K. **Inclusão**: construindo uma sociedade para todos. Rio de Janeiro: WVA, 2003.

UNESCO. **Declaração de Salamanca e linha de ação sobre necessidades educativas especiais**. Genebra: [s.n.], 1994.

Sandra Mara Mourão Cardinali é doutoranda em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade Cruzeiro do Sul – São Paulo. Mestre em Ensino de Ciências e Matemática pela PUC–Minas. Graduada e licenciada em Ciências Biológicas pela UFMG. Especialista em Microbiologia pela PUC–Minas. Professora de Biologia do Ensino Técnico e Tecnológico de Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais – Cefet/MG. Monitora do Curso de Especialização em Educação Profissional e Tecnológica Inclusiva – MEC/Setec – Programa Tecnep.

Amauri Carlos Ferreira é graduado em Filosofia pela Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, mestre em Ciências da Religião pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, doutor em Ciências da Religião pela Universidade Metodista de São Paulo e pós-doutor em Educação pela UFMG. Professor Adjunto III da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais de Filosofia e Ética (graduação, especialização e mestrado). Pesquisador na área de Educação e Ciências da Religião.