****

**Módulo III**

**Diversidade III - Necessidades educacionais do cego e de pessoas com baixa visão**

**Débora E. Pedrotti Mansilla**

Profa Dra.do Depto de Biologia e Zoologia/Instituto de Biociências/UAB/SETEC/UFMT

**Edna Lopes Hardoim**

Profa. Dra do Depto de Botânica e Ecologia/Instituto de Biociências, UFMT

**Giselly Rodrigues das Neves S. Gomes**

Profª. MSc. do curso de Especialização Diversidade e Educação Inclusiva no contexto das Ciências Naturais/UAB-SETEC/UFMT


Este trabalho está licenciado com uma Licença [Creative Commons - Atribuição 4.0 Internacional](http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Sumário

[INTRODUÇÃO 3](#_Toc492067629)

[I MAS... O QUE É CIÊNCIA? 4](#_Toc492067630)

[II POR QUE ENSINAR CIÊNCIAS? 6](#_Toc492067631)

[III COMO SE APRENDE CIÊNCIAS? 7](#_Toc492067632)

[IV PARA QUE ENSINAR CIÊNCIAS? 9](#_Toc492067633)

[4.1-Educação Científica Inclusiva 9](#_Toc492067634)

[4.2- Quem é a pessoa com deficiência visual ou cega? 10](#_Toc492067635)

[V COMO DEVE SER A ESCOLA INCLUSIVA COM ESTUDANTE CEGO? 11](#_Toc492067636)

[VI QUEM É O(A) PROFESSOR(A) DE CIÊNCIAS QUE ESTÁ NA ESCOLA INCLUSIVA? 14](#_Toc492067637)

[VII COMO ENSINAR CIÊNCIAS PARA DEFICIENTES VISUAIS E PESSOAS CEGAS EM UMA ESCOLA INCLUSIVA? 22](#_Toc492067638)

[REFERÊNCIAS 28](#_Toc492067639)

**CIÊNCIAS: POSSIBILIDADES DE ENSINO E APRENDIZAGEM DA PESSOA COM DEFICIÊNCIA VISUAL EM UMA ESCOLA INCLUSIVA**

# INTRODUÇÃO

O que é ciência? Para quem ensinar ciências? Como se aprende ciências? Perguntas desta natureza nos remetem a reflexões necessárias como o que ensinar e como ensinar deve estar articulado ao para quem e para que, expressando a unidade entre os conceitos teóricos e a prática (CANDAU e LELIS, 2014, p.69) que, vistos dessa forma, dão à prática pedagógica a noção de totalidade rumo ao alcance da aprendizagem. Uma aprendizagem que deve preparar os sujeitos para a compreensão da sociedade onde se insere, e dos impactos da Ciência, da Tecnologia e da Inovações sobre ela.

A Ciência e a Tecnologia invadem e transformam nossos cotidianos – na vida doméstica, na saúde, nos estudos, nas compras, no lazer, na comunicação presencial e à distância das pessoas, na nossa maneira de fazer amor, de trazer à luz nossos filhos e até na compreensão da morte biológica. Nossa sociedade vive sob o domínio da Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS). Todas as pessoas têm direito a esses conhecimentos e, isso inclui as Pessoas com Deficiência (PcD). Assim, a Educação Científica é de grande relevância dada a importância que as ciências exercem em nossas vidas diariamente.

Os estudos sobre Ciência, Tecnologia e Sociedade (habitualmente identificados pelo acrônimo CTS) apresentam-se como uma análise crítica e interdisciplinar da Ciência e da Tecnologia num contexto social, com o objetivo de compreender os aspectos gerais do fenômeno científico-tecnológico (BAZZO *et a*l, 2003)

# I MAS... O QUE É CIÊNCIA?

O conhecimento científico tem nos proporcionado cada vez mais conhecer dos nossos átomos ao universo, ou vice versa. A ciência está constituída por um corpo de conhecimento formulado metódica e racionalmente. O termo Ciência (episteme, scientia) está ligado ao máximo do saber humano. Assim, são produzidos teorias, técnicas, métodos e produtos aprovados pela comunidade de pesquisadores, assumindo-se que existe um método científico por trás dos resultados que suportam o conhecimento gerado.

Os conceitos científicos são centrais no ensino de ciências naturais. A Ciência tem explicado fenômenos que ocorrem em nossas vidas e em nosso entorno, resolvendo, pois, vários enigmas e mistérios seculares, desmistificando-os. A Educação Científica sólida é importante para todos os estudantes. Além de aprender conceitos e fatos científicos fundamentais e úteis, ela permite aos estudantes desenvolverem habilidades que poderão ajuda-los na/para a vida. Mas é preciso cuidado para interpretar o que diz a Ciência, pois, via de regra, “*seu terreno é circunscrito aos fatos, e pretende manter-se em relação a eles numa atitude estritamente “positiva”, isto é, em processos que ela pode, integralmente, determinar, controlar e justificar por si só*.” (CHRÉTIEN, 1994, p.20). Algumas pessoas confiam na Ciência como se confia numa divindade. Nesse sentido, o(a) professor(a) tem precisa lembrar que não existe uma única verdade, que o conhecimento científico não é imutável, posto que a Ciência é produzida e está a serviço do ser humano e, portanto, não é neutra. É ilusório pensar a Ciência desvinculada da cultura. E, sendo assim, pode ser usada tanto para contribuir com a qualidade de vida das pessoas quanto pode ser manipulada a serviço de outros objetivos de seus financiadores e trazer grandes prejuízos à humanidade

“a ciência não possui a verdade, mas aceita algumas verdades transitórias, provisórias, em um cenário inacabado, onde os seres humanos não são o centro da natureza, mas parte dela” (Chassot, 1995).

É possível que *a principal dificuldade para ensinar ciências na sala de aula inclusiva seja a falta de compreensão sobre a natureza do conhecimento científico* (BENITE et al, 2015, p.86), que, paradoxalmente, é uma das justificativas da necessidade da Educação Científica.

Desde cedo precisamos alfabetizar cientificamente as crianças, ensinando como se desenvolve, por exemplo, uma teoria científica; como está estruturada uma investigação científica, ou seja, quais são as fases que a compõem (identificação de um problema ou fenômeno, formulação de questões e hipóteses, coleta de dados, organização e interpretação dos resultados obtidos, argumentações e considerações a partir desses resultados e, às vezes, teorização a respeito) desde Francis Bacon (1561-1626), pioneiro nas investigações que usavam o método científico

As leis científicas são extraídas do conjunto das observações por um processo supostamente seguro e objetivo, chamado indução, que consiste na obtenção de proposições gerais (como as leis científicas) a partir de proposições particulares (como os relatos observacionais). (CHIBENI, 2017, p.2)

Para Popper (1972), entretanto, *a ciência avança por um processo de tentativa e erro, conjeturas e refutações. “Aprendemos com nossos erros”, enfatizava ele.* De acordo com Chibeni (2017, p.6), diz que em Objective Knowledge (1968),

Popper faz *um paralelo entre a evolução da ciência e a evolução das espécies, considerando Darwin-Wallace: Nosso conhecimento consiste, em cada momento, daquelas hipóteses que mostraram sua (relativa) adaptação, por terem até então sobrevivido em sua luta pela existência, uma luta competitiva que elimina as hipóteses não-adaptadas.*

Todavia, a alfabetização no contexto da Educação Científica, a nosso ver, para além de explicar como se produz Ciência, deve colaborar para empoderar os sujeitos, lhes dar autonomia intelectual. Nesse sentido o químico Ático Chassot (2000)define as ciências como um conjunto de conhecimentos que facilitariam aos homens e mulheres fazer uma leitura do mundo onde vivem. Assim as ciências estão ligadas contribuindo para que, como nos ensinou Freire,

de alguma maneira, porém, possamos ir mais longe e dizer que a leitura da palavra não é apenas precedida pela leitura do mundo, mas por uma certa forma de “escrevê-lo”ou de “reescrevê-lo”, quer dizer, de transformá-lo através de nossa prática consciente. Este movimento dinâmico é um dos aspectos centrais, para mim, do processo de alfabetização (FREIRE, 2005, p. 20).

**Atividade 1** - Análise do vídeo espanhol, *As cores das flores, explorando-o a partir do conceito de multissensorialidade das Ciências Naturais apresentado no fascículo do Capítulo 1 deste Módulo. Faça um paralelo entre o vídeo e a afirmação* “*Os alunos aprendem nos seus limites e se o ensino for, de fato, de boa qualidade, o professor levará em conta esses limites e explorará convenientemente as possibilidades de cada um*." (MANTOAN, 2003).

# II POR QUE ENSINAR CIÊNCIAS?

Aprender Ciências nos ajuda a ser protagonistas do mundo em que vivemos. De trilhar nosso caminho com mais segurança, pois o conhecimento científico deve nos auxiliar também no nosso cotidiano. Pelas repercussões da Ciência e da Tecnologia na sociedade é grande a pertinência da escola as abordar nas atividades pedagógicas, principalmente considerando a forma como os estudantes compreendem os fenômenos naturais. O Ensino de Ciências auxilia o(a) estudante a desenvolver a habilidade de transpor os conhecimentos científicos aprendidos na escola para seu cotidiano, contribuindo para tomadas de decisões e posicionamento crítico reflexivo ao favorecer a distinção entre conhecimentos científicos de crenças e mitos.

O caminho da aprendizagem e do ensino em ciências naturais deve ser prazeroso, e motivo de alegria pois como nos ensina (Pavão, 2008, p. 15)

 “Fazer ciência na escola não é necessariamente descobrir uma nova lei, desenvolver uma nova teoria, propor um novo modelo ou testar uma nova formula. Antes de tudo, fazer ciência na escola é utilizar procedimentos próprios da ciência, como observar, formular hipóteses, experimentar, registrar, sistematizar, analisar, criar...E transformar o mundo”.

A Ciência e a Tecnologia têm tornado os seres humanos felizes, porém, também são capazes de destruí-lo. Um dos maiores desafios do Ensino de Ciências é ajudar os estudantes a fazerem sua transposição criticamente, em linguagem coloquial, compreensível, cotidiana. Bazzo (2017) traz uma reflexão acerca do papel da Ciência e Tecnologia para a Sociedade, analisando suas implicações:

A tecnologia, com maiores ou menores impactos, tem conformado nossa vida. Estamos à mercê de sistemas interconectados, transistores, *bytes*, *hardware*, *software* e, o que é grave, estamos nos sentindo subservientes à sua autoridade, moldando-nos ao seu funcionamento. Isto nos converte, gostemos ou não, em participantes de uma nova ordem na história, acantonando-nos num sistema tal que nos coloca face a face com uma cultura que podemos chamar de 'tecnopolista'9, sujeitando-nos ao que Winner, pertinentemente, chamou de ‘sonambulismo tecnológico’. (BAZZO, 2017 p.1)

# III COMO SE APRENDE CIÊNCIAS?

Para responder como se aprende Ciências, é necessário saber o que é cognição, aprendizagem e memória, considerando que o(a) educador(a) está cotidianamente atuando nas transformações neurobiológicas cerebrais que levam à aprendizagem. Como educadores, necessitamos pensar os projetos, programas, os métodos e estratégias de ensino considerando os processos mentais, afetivos, psicomotores sócio-culturais que atuam nos processos de cognição e aprendizagem. Mas, pergunta-se, *saber como o cérebro “aprende”, tornaria a “mágica do ensinar e aprender” mais eficiente, com repercussões positivas para os aprendizes?* (GUERRA et al, 2004, p.1)

No Brasil, a área da educação quase não faz uso do conhecimento disponível sobre os fundamentos neurobiológicos do processo ensino-aprendizagem para orientação de sua prática. As investigações realizadas no âmbito da psicologia cognitiva nas áreas da aprendizagem e memória humanas têm implicações importantes no nível escolar. O desenvolvimento cognitivo é resultante de processos internos, de operações mentais que, não pode ser entendido sem as relações sociais que o converte em relações mentais. Aprendizagem e memória são interdependentes; a *aprendizagem corresponde à aquisição de novos conhecimentos do meio e, como resultado desta experiência, ocorre a modificação do comportamento, e a memória é a retenção deste conhecimento*. (BRANDÃO, 2005, p.99). Dizemos que a pessoa aprendeu quando, após a aquisição de novas informações, ela é capaz de aprofundar, ampliar, reorganizar seus conhecimentos prévios.

Algumas pessoas apresentam maior rapidez na ativação dos processos neurais relacionados à aquisição das informações. Também podem apresentar maior eficiência no mecanismo de armazenamento e de recuperação dessas informações. Para o autor, *os mecanismos cerebrais da memória e aprendizagem estão também associados aos processos neurais responsáveis pela atenção, percepção, motivação, pensamento e outros processos neuropsicológicos, de forma que perturbações em qualquer um deles pode afetar ambas.* (BRANDÃO, 2005, p.100).

Estudos no campo da neurobiologia da aprendizagem e memória têm tentado esclarecer os mecanismos neuroquímicos acionados quando adquirimos uma informação ou nos recordamos de algum fato. As pesquisas mostram que os traços a serem armazenados são recebidos inicialmente pela memória sensorial, ou imediata, que ocorre em fração de segundo, e transferidos para a memória primária, ou operacional, de curto prazo (alguns segundos ou minuto), podendo ser descartados ou ser transferidos para outro processo de memorização, um sistema duradouro de armazenamento. Os eventos estocados na memória secundária (duração variável de minutos a anos), uma vez localizados pelo sistema de busca são trazidos à consciência de modo a permitir funções mentais elaboradas, como o raciocínio (BRANDÃO, 2005, p.104).

Pinto faz uma interessante analogia entre a memória humana e uma grande biblioteca, afirmando que

podem-se detectar as seguintes similaridades de processos: Os livros dão entrada na biblioteca, são catalogados e uma ficha é elaborada (aquisição e codificação da informação na memória), depois são colocados na prateleira de uma estante (processo de armazenamento e retenção na memória) e posteriormente são requisitados e usados pelo leitor (processo de recuperação e recordação na memória (PINTO, 2001, p.18).

E como se aprende Ciências? Em nosso entender, de forma semelhante como se dão as demais aprendizagens. Apesar de existirem várias formas de promover a aprendizagem, de haver uma variedade de meios para a Educação Científica, pesquisas relatam dificuldades conceituais na aprendizagem da Ciência no Ensino Fundamental. Precisamos tentar compreender melhor suas causas e possíveis soluções a partir dos recentes estudos em psicologia cognitiva da aprendizagem. A criança deve ter o prazer da descoberta, de responder a perguntas, precisa se encantar com e pela Ciência. *Na relação professor e aluno, o encantamento pelo ensino aprendizagem deve ser recíproco, possibilitando que as tarefas didáticas em sala de aula fiquem mais fáceis de serem assimiladas, de forma criativa, intuitiva, otimista e feliz. (BERNARDELLI, 2004, p.1).* Métodos ativos de aprendizagem certamente ajudarão na formação de conceitos.

# IV PARA QUE ENSINAR CIÊNCIAS?

## 4.1-Educação Científica Inclusiva

Há um tempo em que é preciso abandonar as roupas usadas, que já têm a forma do nosso corpo, e esquecer os nossos caminhos, que nos levam sempre aos mesmos lugares. É o tempo da travessia: e, se não ousarmos fazê-la, teremos ficados, para sempre, à margem de nós mesmos. Fernando Pessoa.

Estabelecer novas bases teóricas que sustentem novos paradigmas como o da Educação Científica de forma inclusiva é bastante difícil, pois, de acordo com Souza (2017), além de estar cercado de incertezas, insegurança e rupturas, também, por se tratar de uma mudança paradigmática, dá liberdade para buscar estratégias alternativas para o trabalho com a diversidade e suas diferenças, que permitam a construção de saberes científicos repletos de significados para todos os estudantes, de forma autônoma, crítica e reflexiva, conectada com a subjetividade humana. Para tanto, nos ancoramos em Morin (2015) para afirmar que já passamos da hora de repensar a reforma escolar, de reformar o pensamento.

A Educação científica concebe *redes cada vez mais complexas de saberes, que rompem com a fronteira disciplinar e estabelece novos marcos de compreensão entre as pessoas e o mundo em que elas vivem* (SOUZA, 2017, p.5). A Educação científica pede um novo modelo epistemológico para a construção do conhecimento; as Ciências Naturais têm um arcabouço teórico que permite a(o) professor(a) ousar novas estratégias pedagógicas, por ser possível educar cientificamente empregando diferentes percepções sensoriais que dão forma e sentido ao que se ensina e ao que se aprende.

Frente ao desafio das novas estratégias e com a clareza que na atualidade a formação inicial dos professores (as) não é suficiente para elucidar a complexidade escolar e que há uma distância entre formação inicial e o exercício profissional, para além das particularidades próprias dos sistemas educativos, hoje mesmo por força da Lei (Modulo II) chegam as salas de aula as pessoas com deficiência, e neste sentido os profissionais da educação devem ensinar a todos e todas com qualidade. Assim é fundamental sempre nos pautar no cuidado e a importância da construção do saber docente no ensino de ciências

A construção do saber docente no ensino de Ciências deve estar fundamentada em uma formação teórica consistente, interdisciplinar, contextualizada em parâmetros sociais e éticos e na alfabetização científica. Deve assumir a reflexão crítica, a construção do conhecimento e a relação teoria e prática como eixos estruturantes do processo educativo. FERNANDES E SILVA & BASTOS, 2012

## 4.2- Quem é a pessoa com deficiência visual ou cega?

Uma pessoa é considerada cega quando apresenta acuidade visual igual ou menor que 0.05 (HONORA, 2008). *A acuidade visual é a distância de um ponto ao outro em linha reta por meio da qual um objeto é visto. Pode ser obtida através da utilização de escalas a partir de um padrão de normalidade da visão* (BRASIL, 2007, p.17). A pessoa cega, em função de não poder alcançar as semelhanças e diferenças dos objetos do ambiente por meio visual, deverá compreender o mundo que a cerca pela indicação verbal das suas características ou pela percepção (MORAIS, 2009, p.07).

Uma pesquisa nacional, conduzida pelo IBGE e Ministério da Saúde em 2015, verificou que 6,2% da população brasileira está constituída por Pessoas com Deficiência (PcDs) e, dentre os tipos de deficiência registrados a visual é a mais representativa, atingindo 3,6% dos brasileiros, sendo mais comum entre as pessoas com mais de 60 anos (11,5%), e o maior percentual está na região sul do país. *A pesquisa mostra que 0,4% são deficientes visuais desde o nascimento e 6,6% usam algum recurso para auxiliar a locomoção, como bengala articulada ou cão guia. Menos de 5% do grupo frequentam serviços de reabilitação.*(VILELA, 2015).

Segundo o estudo, o grau intenso ou muito intenso da limitação impossibilita 16% dos deficientes visuais de realizarem atividades habituais como ir à escola, brincar e trabalhar. A Relação Anual de Informações Sociais (Rais), de 2015, divulgada pelo Ministério do Trabalho, registrou 403,2 mil pessoas com deficiência que estão formalmente no mercado de trabalho, correspondendo a um percentual de 0,84% do total dos vínculos empregatícios. ([http://www.brasil.gov.br/economia-e-emprego/2016/09/cresce-numero-de-pessoas-com-deficiencia-no-mercado-de-trabalho-formal 27/09/2016](http://www.brasil.gov.br/economia-e-emprego/2016/09/cresce-numero-de-pessoas-com-deficiencia-no-mercado-de-trabalho-formal%2027/09/2016)). Dados dos censos de 2000 e 2010 mostram que subiu de 0.1 (2000) para 0.3% (2010) de brasileiros totalmente incapazes de enxergar no mercado de trabalho <https://www.deficienteciente.com.br/tag/censo-ibge>**.**

# V COMO DEVE SER A ESCOLA INCLUSIVA COM ESTUDANTE CEGO?

“O homem come, dorme, trabalha e faz política, reproduz-se, faz guerras e faz amor, mas o que dá graça à sua vida é a cultura. E o que dá graça à cultura é a diversidade”. Leonardo Brant

A Declaração Mundial Sobre Educação para Todos (UNESCO, 1998) aprovou o plano que estabelece que a educação básica deva estar centrada na aquisição e nos resultados efetivos da aprendizagem. Abordagens ativas e participativas são particularmente valiosas no que diz respeito a garantir a aprendizagem e possibilitar aos educandos esgotar plenamente suas potencialidades.

O papel da escola inclusiva é fundamental, uma vez que a escola tradicional carrega consigo uma carga muito forte de prática discriminatória, e é nesse contexto que o sistema educacional deve promover ações que garantam o direito de todos às mesmas condições educacionais

A reformulação da escola para incluir os excluídos precisa ser uma revolução que a ponha do avesso em sua razão de existir, em seu ideário político pedagógico. É necessário muito mais do que uma reformulação do espaço, do conteúdo programático ou de ritmos de aprendizagem, ou de uma maior preparação do professor (KUPFER e PETRI, 2000, p.112)

Voltando um pouco no tempo, verificamos que a Constituição Federal de 1988 apresenta como um dos seus objetivos fundamentais, promover o bem estar de todos, sem preconceitos de origem, raça, sexo, cor, idade e quaisquer outras formas de discriminação (artigo 3º). No artigo 26, estabelece como um dos princípios para o ensino a “igualdade de condições de acesso e permanência na escola”, e como dever do Estado (art. 208), a oferta do atendimento educacional especializado, preferencialmente na rede regular de ensino.

A Resolução CNE/CEB nº 2/2001 determina que os sistemas de ensino, devem matricular todos os alunos, cabendo às escolas organizarem-se para o atendimento aos educandos com necessidades educacionais especiais, assegurando as condições necessárias para uma educação de qualidade para todos (MEC/SEESP, 2001).

Apesar de todas as decisões políticas que favorecem o processo de inclusão, ainda não estamos praticando efetivamente ações que atendam de fato aos estudantes com deficiências sensoriais e outras. Silva (2009) tecendo considerações sobre estratégias de ensino que facilitem a aprendizagem de alunos deficientes visuais sugere que, para esses estudantes, devem ser privilegiadas alternativas pedagógicas que promovam o querer aprender, sentindo o mesmo nível de possibilidades de participação que seus colegas videntes. Como bem ressaltam Glat et al. (2006)

“ao adotar a proposta de Educação Inclusiva, com ênfase em práticas pedagógicas diversificadas e adaptadas às necessidades educacionais de todos os alunos, a escola estará em última instância, desenvolvendo um trabalho preventivo, e contribuindo em direção à meta de equiparação de oportunidades educacionais, sem a qual não se poderá construir uma sociedade verdadeiramente democrática”

Em pesquisa realizada pela Secretaria Especial de Comunicação Social do Senado Federal, em 2010, foram ouvidas 1.165 pessoas com deficiência (PcDs), das quais 170 tinham deficiência visual, 236 auditivos e 759 eram deficientes físicos. Embora para 52% dos entrevistados tenha havido avanços na inserção das PcDs no mercado de trabalho, provocada pela legislação, especialmente pela Lei de Cotas, eles destacam que dificuldades ainda existem. Para eles, a dificuldade de se matricular na escola demonstra ainda a necessidade do país continuar investindo na inclusão. As PcDs entrevistadas relataram algumas dificuldades encontradas nas escolas, como professores sem a necessária competência (48% das PcD auditiva), instalações físicas não adaptadas (40% das PcDs física) e material de ensino inadequado (21% das PcDs visual).

Como afirmam Stainback e Stainback (1999),

“uma escola inclusiva é aquela que educa todos os alunos em salas de aula regulares. Educar todos os alunos em salas de aula regulares significa que todo aluno recebe educação e frequenta aulas regulares. Também significa que todos os alunos recebem oportunidades educacionais adequadas, que são desafiadoras, porém ajustadas às suas habilidades e necessidades”.

As escolas ainda precisam contar com as redes de apoio que complementem ou suplementem o trabalho do professor e o processo de escolarização, conforme previsto na Resolução CNE/CEB nº. 2/2001. Em geral, essas redes de apoio são compostas pelo Atendimento Educacional Especializado (AEE), pelos profissionais da educação especial (intérprete, professor de Braille, entre outros) da saúde, e pela família. O projeto do MEC de implantação de Salas de Recursos Multifuncionais nas escolas municipais e estaduais tem como propósito apoiar os sistemas de ensino na oferta do atendimento educacional especializado. Em nosso entendimento, devemos caminhar para um estágio de inclusão tal, que não mais necessitaremos desses tipos de apoio, pois as salas de aula regulares serão suficientes para atender aos objetivos do processo ensino e aprendizagem.

A sala de recursos multifuncionais para atendimento educacional especializado aos estudantes com deficiência visual é um ambiente dotado de equipamentos e recursos pedagógicos adequados à natureza das suas necessidades e que possibilitam o acesso à informação, a comunicação, com adequações que visam facilitar a inclusão no ensino regular, em caráter complementar e não substitutivo da escolarização realizada em sala de aula e, dessa forma, é necessário que sejam desenvolvidas estratégias pedagógicas que facilitem o processo ensino-aprendizagem naquele espaço.

Num estudo sobre sala de recursos, Oliveira e Sigolo (2009) constataram que, embora haja uma proposta de educação inclusiva, a sala de recursos, ainda que inserida no espaço físico da escola regular, continua funcionado à parte desta, ou seja, ela não foi incluída na proposta da escola como um todo. De certa forma, ao considerarmos essa possibilidade, continuamos mantendo um processo de segregação, já que alguns professores podem lançar mão desse recurso ao invés de buscarem desenvolver competências próprias para criar situações inclusivas de aprendizagem a todos os(as) estudantes. É preciso evitar o que Gardner (1994) chamou de panaceia educacional, onde os professores empregam diferentes métodos e técnicas com pouca, ou quase nenhuma, consciência sobre o que e por que estão fazendo em sala de aula.

O importante para que se possa desenvolver atividades verdadeiramente inclusivas é o ambiente onde isso se dará. Sekkel (2017) afirma que ambiente inclusivo é aquele que tem uma articulação coletiva e uma ação comprometida com o reconhecimento e busca da satisfação das necessidades de cada um, a qual se inscreve no âmbito da construção de uma sociedade verdadeira humana, na qual as pessoas possam se diferenciar e se desenvolver em busca da felicidade.

# VI QUEM É O(A) PROFESSOR(A) DE CIÊNCIAS QUE ESTÁ NA ESCOLA INCLUSIVA?

Antes de tentarmos responder o que propõe esse subitem, é bom que lembremos que a função do professor no Brasil teve início na primeira metade do século XIX, e eram os homens quem se ocupavam deste ofício. Todavia, uma pesquisa realizada pelo então Ministério do Trabalho e Educação, em 2003, constatou que 98,5% dos educadores infantil eram mulheres, caindo para 85% nas quatro primeiras séries do ensino fundamental , mostrando uma mudança no quadro docente das escolas. Pode-se fazer uma relação desse gradativo aumento da participação feminina na Educação a partir da década de 1960, quando as mulheres passam a frequentar as escolas no papel de estudante, e depois de muitas conquistas nas condições de docente. E nos parece que as Escolas Especiais e as Salas de Recurso têm reproduzido esse perfil: a maioria delas tem educadores do sexo feminino. Esse seria um bom tema de pesquisa, não? Como professores e professoras estão lidando com essa nova escola?

Paulo Freire (2011), chama a atenção para a avaliação do trabalho docente desenvolvido em sala de aula dizendo que:

Precisamos aprender a compreender a significação de um silêncio, ou de um sorriso ou de uma retirada de sala de aula. O tom menos cortês com que foi feita uma pergunta. Afinal, o espaço pedagógico é um texto para ser constantemente lido, interpretado, escrito e reescrito (FREIRE, 2011, p.36).

Grande parte das docentes de Ciências do Ensino Fundamental (EF) é egressa de cursos que os licenciaram em Biologia, Física, Química e Matemática. Esses mesmos profissionais estão habilitados plenamente para o exercício do magistério no Ensino Médio, cujas disciplinas são específicas da sua área básica de formação acadêmica, ao passo que no EF essa disciplina corresponde ao conteúdo de toda uma área de ensino- Ciências Naturais. Quando os conteúdos a serem trabalhados com os alunos, são de áreas diferentes da sua formação, os obriga necessariamente, a um esforço maior no preparo de seu material didático, o que torna ainda mais difícil proporcionar aos alunos uma aprendizagem de conceitos científicos dando-lhes base para que construam seus próprios conceitos.

Um dos meios para minimizar esse problema, é o de proporcionar aos docentes, programas de formação continuada e de valorização do profissional de ensino. No estado de Mato Grosso, as instituições de ensino superior, principalmente a Universidade Federal de Mato Grosso, em parceria com o governo estadual e prefeituras municipais, têm oferecido cursos de licenciatura em Ciências Naturais, tanto presencial quanto a distância, exatamente com o propósito de formação inicial de docentes para o ensino de Ciências para estudantes do EF. Entretanto, a situação apresentada ainda corresponde a do licenciado em biologia, química, física e matemática como responsável pela disciplina Ciências, embora, dentro do Programa PARFOR, alguns professores já estejam procurando a segunda Licenciatura.

A falta de formação adequada pode colocar esse (a) profissional em algumas situações desconfortáveis no dia a dia da sala de aula, pois para o(a) professor(a) de ciências que não teve uma formação voltada para atender estudantes que apresentem algum tipo de deficiência, a inclusão escolar torna-se um grande desafio. E é para enfrentar esse desafio que estamos ofertando essa especialização em Diversidades e Educação Inclusiva, para que possa servir de suporte no preparo das aulas de Ciências Naturais inclusivas, considerando que o papel do(a) educador(a) é intervir nas atividades em que o(a) estudante ainda não tem autonomia para desenvolver sozinho, ajudando o a se sentir capaz de realizá-las. É com essa dinâmica que o professor seleciona procedimentos de ensino e de apoio para compartilhar, confrontar e resolver conflitos cognitivos.

Há um leque de possibilidades, de outras formas de aprendizagem que não valorizem apenas a visão como via sensorial preponderante para o acesso às informações que se quer aprender. Mas é preciso considerar que o professor precisa ser apoiado e valorizado, pois sozinho não poderá efetivar a construção de uma escola fundamentada numa concepção inclusiva.

O processo de aprendizagem de alunos cegos se desenvolve por meio da utilização dos sentidos remanescentes, tato, audição, olfato e paladar, tendo o sistema Braille como principal meio de comunicação, e a sua construção do conhecimento é semelhante aos das crianças videntes. Os profissionais que atuam com esses alunos, devem proporcionar experiências que desenvolvam habilidades aprendidas naturalmente pelas pessoas videntes. Na sala de aula deve-se respeitar os diferentes ritmos de aprendizagem, independente se o estudante tem deficiência ou não. Dessa forma, algumas atividades precisam ser deliberadamente ensinadas para as crianças cegas para que possam estabelecer relações com o meio e perceber formas, distância, posição e localização de objetos (ALVES, 2006).

Uma das dificuldades para executar o processo de inclusão de alunos com algum tipo de deficiência encontra-se principalmente na escassez de material didático apropriado, e todo recurso disponível para proporcionar uma melhor aprendizagem é bem-vinda, principalmente para os conteúdos de Ciências (FERREIRA; HARDOIM, 2014).

Considerando os princípios da aprendizagem significativa, para formar conceito, o(a) aluno(a) depende do intimo contato com os componentes do ambiente de vivência. Em se tratando do aluno deficiente visual, o contato com o ambiente físico torna-se um fator de grande relevância, pois, assim como os alunos de visão normal, o deficiente visual necessita de motivação para aprendizagem. Por meio da interação estabelecida, o estudante com deficiência pode construir seus próprios conceitos e uma subjetividade favorável à sua aprendizagem com vistas a alcançar um desenvolvimento autônomo. Os estudantes com deficiência visual levam mais tempo para conhecer e reconhecer objetos, fazendo-o num ritmo próprio, por intermédio do tato e de outras formas sensoriais não visuais (ARGENTA; SÁ, 2010) e de suas representações mentais, sociais e simbólicas.

No ensino de ciências da natureza, por exemplo, conteúdos de Botânica têm significado especial no processo de aprendizagem, dada a importância das plantas na existência do ser humano. Um dos pioneiros do estudo da botânica no Brasil, Rawitscher (1976), já salientava a importância das plantas em todos os aspectos: na alimentação do ser humano e dos animais, como matéria prima para as mais diversas indústrias, na extração de princípios ativos para a produção de drogas, entre outros. (FERREIRA; HARDOIM, 2014, p. 109)

Ferreira (2012) ao desenvolver sua dissertação em duas escolas de Cuiabá, buscou pesquisar qual preparo tinha o professor de Ciências para promover a motivação dos alunos com dificuldades de visão ou cegos? Com que recurso contava este professor para tornar a inclusão um fato? Com base nessas perguntas, procurou detectar nas escolas que possuíam alunos deficientes visuais em suas classes regulares, a formação dos professores e os recursos didáticos disponíveis que lhes permitiam trabalhar com seus alunos, conteúdos específicos da área da botânica. O diagnóstico do autor justificou a elaboração de ferramentas didáticas que pudessem auxiliar o professor no desenvolvimento de um trabalho que fosse significante para seus alunos, independente de seus talentos, suas possíveis deficiências, origem socioeconômica ou cultural.

Souza e Sousa (2013) também obtiveram resultados semelhantes em sua pesquisa, pois os professores entrevistados declararam que a falta de recursos específicos (materiais didáticos), é uma das maiores dificuldades enfrentadas, assim como a falta de cursos de aperfeiçoamento. *Acham válida a inclusão dos alunos com necessidades educativas especiais na escola regular, porém, queixaram da falta de suporte para trabalhar* (SOUZA e SOUSA, 2013 p. 3538). Dos conteúdos a serem trabalhados em Ciências Naturais para ensinar ao cego disseram: 01 (um) declara que todos os conteúdos deveriam ser explorados; 01 (um) Corpo Humano e Higiene e 01 (um) Natureza. Quanto aos materiais didáticos mais utilizados no ensino das Ciências, todos responderam ser o livro texto e o quadro de giz, sendo que dois desses acrescentaram ainda, a realia e modelos da vida real usados na sala de aula.

Considerando que se o/a educador(a) da sala de aula regular é o mesmo da sala inclusiva, onde se valoriza o respeito à diversidade, as estratégias pedagógicas devem proporcionar a cada um e uma, a oportunidade de participar das atividades adaptadas às necessidades de cada estudante, independente da deficiência. Apesar dos sistemas de apoio, como o AEE e a Sala de Recursos, colaborarem com o(a) professor(a) na tarefa de ensinar, somente ele/ela, que está em sala de aula e conhece o processo de ensino e aprendizagem, a convivência com o grupo e a dinâmica de sua docência, poderá definir os procedimentos pedagógicos visando a aprendizagem. Todavia,

Rodrigues (2006) é enfático ao defender que o desenvolvimento de competências para a Educação Inclusiva, ainda que possa ter uma fase de sensibilização na formação inicial, só poderá ser plenamente assumido ao longo de uma prática em serviço. Prática esta que deve ser permeada continuamente de reflexão e mudanças. (SILVA; REIS, 2011, p.12)

Souza e Sousa (2013, p.3539) trazem um resultado que tem sido comum encontrar em escolas ditas inclusivas: durante as aulas, os alunos cegos desenvolviam atividades diferentes daquelas que estavam sendo aplicadas aos alunos videntes. Sentados, isolados dos demais colegas e longe da atenção do professor, *pareciam estar em outro lugar, e a atenção estava centrada em concluir a tarefa. As explicações para justificar a “exclusão” do deficiente visual na própria sala de aula, foram que não tinham materiais didáticos adaptados*.

O foco deve estar nas competências dos alunos, e não em suas limitações, ou seja, é necessário que o(a) docente identifique a potencialidade e os saberes de seus estudantes, que ajuste sua práxis. O estudante com DV não aprenderá por meio da visão, pois sua condição restritiva é sensorial. É possível que perceber as limitações de um(a) estudante possa ter um efeito paralisante/desestimulante no(a) professor(a). Contudo, se identificamos suas competências, seus potenciais, encontraremos alternativas de ensino inclusivo e condições favoráveis à aprendizagem.

A inclusão não concebe a utilização de práticas de ensino escolar específicas para esta ou aquela deficiência e/ou dificuldade de aprender porque as estratégias inclusivas alcançam a todo(a)s, ainda que diferentes por sua limitação visual. “*Os alunos aprendem nos seus limites e se o ensino for, de fato, de boa qualidade, o professor levará em conta esses limites e explorará convenientemente as possibilidades de cada um*." (MANTOAN, 2003). Todavia, é preciso pensar em estratégias que atendam a todos e todas.

Apesar dos vários recursos disponíveis, é a atuação do professor que tem mais impacto na aprendizagem, ao proporcionar a adaptação dos alunos à sala comum. É preciso oportunizar a(o) deficiente visual sua interação com o meio - social e ambiental, para que construa seus significados, já que é pelo vivido que a aprendizagem se estrutura. Em Ciências Naturais (CN), o processo de aprendizagem pode se dar por meio da integração dos sentidos: tátil – cinestésico – auditivo – olfativo – gustativo, que atuarão como porta de entrada das informações que, competentemente trabalhadas considerando seus conhecimentos prévios e suas representações mentais, os ajudarão a formar seus próprios conceitos.

As experiências devem considerar a multissensorialidade. O(A) estudante toca, cheira, balança para tentar ouvir sons e tentar ver, enquanto manuseia o objeto, fala, descreve o que está percebendo (HARDOIM, 2016). Desta forma, relaciona a visão, o olfato, a audição e o tato. Pesquisas têm mostrado aspectos chave sobre a memória sensorial, um registro de curta duração, que nos permite reter informações mediante os sentidos, anterior ao processamento cognitivo. Esse termo foi cunhado por Ulric Neisser, em 1967, e classifica-se em três tipos: icônica (visual), ecoica (auditivo e verbal) e háptica (tátil e propiorecepção).

<https://www.youtube.com/watch?v=iF_33KktD5s>

George Sperling, nos anos 50 – 60, concluiu que as pessoas têm a capacidade de reter simultaneamente 4 a 5 itens depois de fixarem o olhar sobre objetos por um instante descrito, posteriormente, no tempo de 250 milisegundos; essa é a memória icônica, uma pegada visual pela estimulação neuronal dos fotorreceptores da retina (cones e bastonetes). Reconhecemos os alimentos pela visão ou pelo olfato(estímulo condicionado), normalmente porque já passamos por experiência de contato prévio.

A memória ecoica se diferencia da icônica porque ao invés de visual, ela processa a informação sonora, retendo os estímulos auditivos em torno de 100 milisegundos, o que nos permite reconhecer e discriminar variados sons, dependendo de suas propriedades como intensidade e tom. Este tipo de memória é fundamental para a compreensão da linguagem, estando relacionada com o hipocampo e diferentes áreas do córtex cerebral. Cabe ressaltar que a audição é um processo natural e importante da memória, para que a inteligência funcione o melhor possível, não sendo restritiva. Nosso cérebro é uma máquina complexa, regida pela lei do gasto mínimo de energia para seu funcionamento e, se ouvíssemos todos os sons que nos rodeiam, incluindo o que não é relevante, já estaríamos saturados pela quantidade de estímulos que nos chegam a cada instante (2017, p.6).

A memória háptica trabalha com informação tátil, como a memória de **sensações de dor, de calor, de coceira, das cócegas**, da pressão e da vibração. Tem capacidade para 4 a 5 itens, como a memória icônica, embora a janela se mantenha por mais tempo, cerca de 8 segundos. Este tipo de memória parece estar relacionado a dois subsistemas: o cutâneo, que detecta o estímulo sobre a pele e o proprioreceptivo ou cinestésico, relacionado com os músculos, tendões e articulações. O proprioreceptivo difere da interocepção, ligada aos órgãos internos. A memória háptica **depende do córtex somatosensorial**, especialmente de regiões localizadas no lóbulo parietal superior, que armazena a informação tátil. O córtex pré-frontal é fundamental para o planejamento do movimento. (http://almez.pntic.mec.es/~erug0000/orientacion/psicologia/Documentos/La%20memoria.pdf)

Atividades que valorizem as sensações com relação à textura, à temperatura, ao perfume ou um odor desagradável, diferentes sons, auxiliarão ao estudante com DV construir mentalmente formas e estruturas, processos diversos. Mas cabe uma ressalva aqui, pois ainda que essas memórias sensoriais contribuam no processo de aprendizagem, não se pode deixar de considerar como o cego estrutura seu mundo mental e como se apropria do conhecimento das coisas que não pode vivenciar por meio dos demais sentidos, como, por exemplo, ele constrói o conceito de nuvem ou de lua, se não pode toca-las, cheira-las ou ouvi-las? Quais são os outros modos distintos de conhecer, já que estamos falando de estruturas mentais e de funcionamento cognitivo do cego?

A consciência de si mesmo, as interações sociais, linguagens, vivências corporais, sentidos, afetos, percepções, representações mentais, conceituação de objetos, entre outros, estão relacionados com o desenvolvimento humano, independente se a pessoa é deficiente ou não. Camargo, um doutor em Física e cego, afirma que *não existe um método individualizado de observação para pessoas com e sem deficiência visual, mas sim um método universal de observar, utilizando a maior quantidade de sentidos que lhe são disponíveis* (CAMARGO, 2016, p.32).

Nesse caso, as CN são ricas em possibilidades de aprendizagem para todas as pessoas, deficientes ou não. Um cego, por exemplo, é capaz de perceber linguagens e comunicações entre animais no interior de uma mata que os ouvintes normalmente não se dão conta. Essa seria uma pesquisa interessante a ser desenvolvida pelos estudantes de Ciências. Outro importante problema de pesquisa, seria verificar se o uso do tato para leitura de formas e estruturas pode ser tomado como medida facilitadora/viabilizadora de aprendizagem de estudantes cegos, comparando com estudantes videntes.

Em seus estudos sobre múltiplas inteligências, Gardner questionou a forma de avaliação dos conteúdos, prioritariamente centrada nas áreas de linguística e lógico matemática, sendo desconsiderados outros tipos de inteligências, fundamentais na construção do pensamento, descartadas outras habilidades que poderiam ser valorizadas (GARDNER, 1994). O autor chamou a atenção, por exemplo, para a inteligência cinestésica corporal, que faz interagirem mente e corpo, por meio dos movimentos. Nesta perspectiva, deve-se considerar a importância da estimulação de outras inteligências, fenômeno que acontece em diferentes meios e situações, provocado por inúmeros fatores, que ajudam a fazer conexões e a construir significados.

Sternberg (1992), que não concorda 100% com a teoria da Inteligências Múltiplas de Gardner, defende que a escola precisa estar mais atenta à parte psicológica do aluno e que deve procurar as potencialidades do indivíduo, proporcionar o acesso à informação e avaliar o desempenho dos alunos de forma diferenciada. Para o autor a escola precisa ensinar a criança a enfrentar riscos e entender que ela somente será bem sucedida se errar e aprender com seus erros. Completamos, afirmando que esse processo se dá com a presença, ou não, de deficiências. E assim está sendo a experiência docente e discente em muitas escolas inclusivas. Por tentativas com erros e acertos, vamos ajustando métodos e técnicas pedagógicas, que colocam os sujeitos em situações didáticas nas quais o sistema semiótico, constituído pelo referente, significado e significante, ajudam os estudantes a buscarem resolver problemas, interpretar fenômenos. As estruturas cognitivas lhes permitirão compreender e classificar as novas experiências e, se não tivermos experiência alguma ou se elas forem limitadas, não lograremos a compreensão desses fenômenos.

**Atividade 2** - leitura do fascículo e a realização da atividade de autoaprendizagem: Apresente uma situação, no contexto das Ciências Naturais, para cada um dos três tipos de memória discutidos no Capítulo VI do Fascículo. Este trabalho será postado no AVA em formato digital conforme orientações específicas.

# VII COMO ENSINAR CIÊNCIAS PARA DEFICIENTES VISUAIS E PESSOAS CEGAS EM UMA ESCOLA INCLUSIVA?

Para estudantes cegos e surdos foram criadas escolas especiais: Instituto Benjamin Constant, em 1890 (anteriormente chamado de Instituto dos Meninos Cegos) e, criado na mesma época, o Instituto dos Surdos Mudos, atualmente chamado de Instituto Nacional de Educação de Surdos, ambos situados na cidade do Rio de Janeiro. Mas essas escolas ainda promovem a chamada Educação Especial, que vai na contramão da escola inclusiva, por conceber uma educação que não prepara a PcD para conviver no mundo das diferenças, posto que as atendem exclusivamente. De 1890 para cá, muitos conceitos foram revistos e legislações mudadas. *A inclusão da “educação de deficientes”, da “educação dos excepcionais” ou da “educação especial” na política educacional brasileira ocorreu somente no final dos anos cinquenta e início da década de sessenta do século XX* (MAZOTTA, 2001, p.27).

Como vimos nos capítulos II e IV de *(Re)pensando o Ensino de Ciências à luz da Educação Inclusiva* (HARDOIM et al, 2017), fascículo do módulo I, foram necessários vários movimentos internacionais e nacionais até que fosse aceito o paradigma da escola inclusiva, não segregadora, que traz em sua concepção um educar na diversidade, que exige um direcionamento para o estudo de práticas pedagógicas que valorizem a diversidade, e as diferenças que vêm com ela, nas salas de aula. Assim, não se ensina cegos, deficientes visuais e videntes de forma diferente, as estratégias pedagógicas precisam ser inclusivas.

Ao nos reportar ao Ensino de Ciência na atualidade temos a percepção de que temos grandes desafios a nossa frente, pois quando pensamos na quantidade de pesquisas realizadas na educação, na velocidade com que esses conhecimentos produzidos são divulgados, percebemos que os educadores são desafiados a todo tempo a buscar atualizações que possam garantir seu preparo e sua permanência no mercado de trabalho (SANTOS; HARDOIM, 2016).

Nesta perspectiva, os profissionais da educação são convidados a colocar em prática o que Novak (1984, p. 9) diz: “*na sociedade do conhecimento, as pessoas têm de aprender a aprender*”, ou seja, têm que continuamente estar dispostas a buscar sua auto formação, bem como sua reflexão por meio da formação continuada para que possa desenvolver um ensino com qualidade.

Com relação a(o)s alunos PcDs, não apenas o(a)s professores(as) de Ciências Naturais, mas todos os demais, a princípio necessitam se inteirar como ocorre o aprendizado do Deficiente Visual, dentro e fora da escola; os sentidos utilizados na escola e no seu dia-a-dia; saber o que pensam sobre os métodos e os recursos utilizados na aprendizagem de Ciências Naturais. Como esse(a) aluno(a) se vê e sua auto aceitação; como se dão as suas relações com os sujeitos de seu dia-a-dia (familiares, colegas, professores, entre outros), quais barreiras enfrentam na escola e em seu cotidiano.

Souza e Sousa (2013, p.3536) propõem

atividades que estimulem o uso dos diferentes sentidos, excluída a visão, na aprendizagem das Ciências, observando a dinâmica do processo apoiado nos objetos reais ou em modelos que favoreçam a interação do aluno cego com os objetos em estudo e escolher alternativas eficazes de avaliação da aprendizagem do aluno cego, no âmbito das Ciências Naturais. Materiais concretos, modelagem, modelos icônicos. Motivando o Deficiente Visual a explorar e manipular objetos e modelos para obter uma aprendizagem significativa, permitindo a representação do que foi observado, por modelagem do que foi construído mentalmente pelo aluno, através da exploração do concreto.

O projeto pedagógico da escola direciona as ações do professor, que deve assumir o compromisso com a diversidade e com a equalização de oportunidades. O professor, como planejador e organizador da sala de aula, guia e orienta as atividades dos estudantes para sua aquisição dos saberes e competências, privilegiando a colaboração entre os estudantes, tenham eles deficiências ou não.

Em uma proposta de Aprendizagem Colaborativa, os estudantes, que possuem um papel ativo, constroem coletivamente seu conhecimento por meio de uma troca constante de informações, de pontos de vista, de questionamentos, de resoluções de questões e de avaliações. A *colaboração* é uma filosofia de interação e um estilo de vida pessoal, respeita e destaca as habilidades e contribuições individuais de cada membro do grupo (PANITZ, 1996).

Quando os procedimentos de ensino privilegiam a construção coletiva e são organizados com base nas necessidades dos estudantes, leva-se em conta os diferentes estilos, ritmos e interesses de aprendizagem de cada um. Ou seja, todos os estudantes são diferentes e suas necessidades educacionais poderão requerer apoio e recursos diferenciados.

O(a) aluno(a) deficiente visual aprende por meio da interação das sensações, discriminação, identificações e reconhecimento do objeto por ele(a), permitem-lhe diferenciar e especificar a informação que será utilizada como percepção, sendo transformada em aprendizagem e novo conhecimento (Souza e Sousa, 2013, p.3533).

Recursos pedagógicos e atividades precisam ser especificamente desenhados ou adaptados, considerando a autonomia e a segurança do estudante cego; elementos especiais para facilitar a comunicação, a informação e a sinalização que favoreçam a interação do aluno cego com o objeto de estudo; adaptações ambientais e outras que garantam o acesso, a autonomia total ou assistida deve ser proporcionada (MAZZOTA, 2006), de forma a fazê-los construir o seu saber “experimentando”, o objeto/conteúdo, sob a forma de realia ou modelos icônicos e analógicos, que são representações da realidade em maior ou menor escala, para que eles possam explorar todos os demais sentidos, exceto a visão.

A avaliação da aprendizagem, por sua vez, deverá ser coerente com os objetivos, as atividades e os recursos selecionados. Se o processo de aprendizagem for redimensionado, o procedimento de avaliação também deverá ser. Assim, *o professor deverá propor maneiras alternativas e mais eficazes, de avaliação da aprendizagem de Ciências Naturais para alunos cegos* (SOUZA e SOUSA, 2013, p.3533).

Na escola, os alunos com deficiência visual, principalmente os com cegueira, têm comportamento apático na sala de aula, pois não entram em contato com o conteúdo/objeto a ser explorado. A prática docente tem assumido a visão como principal agente da aprendizagem, restando para eles o ensino por via auditiva, em sua grande maioria, sem se preocupar em fazer com que esta seja contextualizada e significativa, principalmente nas aulas de Ciências Naturais, que deveria trazer como procedimento a busca de informações em fontes variadas, por meio da experimentação e da observação direta, que é rica, *pois obtêm-se impressões com todos os sentidos e não apenas impressões visuais*. (BRASIL, 1997, p.122).

É preciso considerar as representações que já se inscreveram no cognitivo do deficiente visual e, como nos diz Bourdier (1989), em *Introdução a uma sociologia reflexiva*, para construir um objeto científico, é preciso considerar as ideias, os discursos, os movimentos e suas representações. O professor precisa ter a sensibilidade de articular o já sabido - os conhecimentos prévios, com o ainda não sabido, o que precisa ser aprendido. E quando ele oportuniza isso de forma coletiva, facilita a comunicação entre os sujeitos da aprendizagem e investe todos os estudantes do mesmo espírito investigador, num processo de reflexão e discussão dos problemas. Privilegiar a aprendizagem colaborativa é subverter a lógica dos privilégios individuais.

Estudos realizados sobre a Educação Inclusiva propõem que a organização escolar seja feita visando oferecer condições de acesso e permanência relacionados ao ensino para todos os alunos ali matriculados. Ferreira (2012,) citando Mantoan (2009) afirma que:

Adaptar o ensino para alguns alunos de uma turma de escola comum, não conduz e não condiz com a transformação pedagógica dessa escola, exigida pela inclusão. A inclusão implica em uma mudança de paradigma educacional, que gera uma reorganização das práticas escolares: planejamentos, formação de turmas, currículo, avaliação, gestão do processo educativo (FERREIRA, 2012, p.17).

A pesquisa de Ferreira (2012) aponta as dificuldades para o Ensino de Ciências relacionado aos livros didáticos, pois estes priorizam as capacidades dos alunos videntes, visto que segundo esse autor os livros são ricamente ilustrados. Essa riqueza nas ilustrações botânicas referentes à estrutura morfológica é interessante no estudo das plantas, pois revelam detalhes dos órgãos vegetais, que no caso dos alunos videntes favorecem muito para a compreensão dos conceitos e processos realizados pelas plantas, bem como, demonstram suas relações ecológicas com o ambiente. *Porém, toda essa riqueza nas ilustrações botânicas não favorece os deficientes visuais, considerando que a percepção desses alunos é tátil, olfativa, auditiva e gustativa, não visual, como os demais alunos* (FERREIRA, 2012, p. 34).

Nessa perspectiva, a pesquisa de Ferreira e Hardoim (2014) considera que as escolas que aceitam trabalhar com alunos cegos em salas de aula regulares procuram oferecer algum tipo de material didático apropriado, porém, quando se trata do ensino de conteúdos botânicos, esse recurso praticamente não existe.

 As atividades relacionadas ao Ensino de Ciências no que tange aos materiais didáticos nas salas de aula ainda são escassos e, quando estes estão presentes não atendem as necessidades pedagógicas. Percebe-se que os professores acabam tendo o seu trabalho dificultado em função de pouca disponibilidade de materiais pedagógicos que atendam os alunos nas salas de Educação Inclusiva, abrindo assim a possibilidade para um ensino de ciências que não gera curiosidade, interesse e participação, pois as informações do livro e do professor centralizam o processo.

 Buscar outras possibilidades didático pedagógicas se constitui em desafio constante aos professores, na tentativa de promover um ensino em que os alunos se constituam como os verdadeiros sujeitos do processo, onde os seus conhecimentos prévios e subsunçores sejam o ponto de partida, que por meio da mediação do professor possam ser transformados, tornando se significativos (MOREIRA, 1999).

 Para Santos e Hardoim (2016) citam que, entre várias possibilidades para dinamizar as aulas de ciências e o trabalho do professor em sala de aula, este deve apostar na experimentação, considerada pelos autores um recurso interessante a ser desenvolvido pelos estudantes da sala de aula inclusiva. A adoção desse tipo de atividade está baseada em alguns argumentos favoráveis sobre esse tipo de trabalho, como o de Sato e Junior (2006), os quais destacam que a experimentação como *prática fundamental no ensino, oportuniza questionamentos, instiga a curiosidade e contribui para o desenvolvimento da autonomia dos alunos* (SATO e JÚNIOR, 2006, p.37).

Menezes-Russo (2014), citada por Santos e Hardoim (2016, p.8617), se referindo ao ensino de ciências, considera que as atividades práticas são importantes para ajudar o estudante a diminuir suas dificuldades de aprendizagem, assim como permitem realizar experimentação, que constituí uma etapa importante para a aprendizagem de conteúdos de ciências.

No Ensino de Ciências é inerente a utilização de atividades práticas como forma de melhor explicitar o conteúdo específico a ser aprendido, podendo ajudar a minimizar as dificuldades de aprendizagem, pois a observação orientada auxilia no desenvolvimento do olhar crítico, até porque a experimentação é uma etapa do Ensino de Ciências por investigação e do método científico (MENEZES-RUSSO, 2014, p. 8).

Atentando a essas informações, pode se observar que existem várias possibilidades de trabalho para o(a) professor(a) realizar, na perspectiva de criar atividades que sejam motivadoras e interessantes para os alunos, a exemplo da Horta Sensorial, que

se constitui em um ambiente pedagógico propício ao ensino de ciências, por possibilitar a realização de várias atividades experimentais pelos alunos e professores. Por intermédio desse espaço, entra em cena a curiosidade, a criatividade, o interesse, a participação, considerando os alunos como sujeitos ativos no processo.(SANTOS; HARDOIM, 2016, p. 8617)

Neste sentido a horta é um espaço onde o professor pode se posicionar como mediador, buscando transformar a curiosidade ingênua em curiosidade epistemológica **(FREIRE, 2003**). Os recursos botânicos são fundamentais na elaboração de atividades inclusivas devido a sua importância alimentar, medicinal, econômica, ornamental entre outras, e também por ser a vegetação um importante componente na caracterização dos biomas onde os seres humanos desenvolvem sua vivência, e o seu conhecimento permite a compreensão deste recurso, fundamental para a manutenção dos sistemas vivos, para a conservação da água e do equilíbrio climático.

Gosto de pensar na formação de professores (inspirada no poema de Guimarães Rosa) sob a perspectiva de que o belo da vida é essa possibilidade de que todos nós somos inacabáveis, estamos sempre mudando afinando (acertando) e desafinando (errando). (MANTOAN, 2003, p. 141)

A educação inclusiva é uma prática em construção. A inclusão em educação como prática de liberdade, pode e deve ser embasada no princípio de que os seres humanos *[...] se educam entre si mediados pelo mundo, pelas experiências de cada um e pela evolução do processo inclusivo, buscando um novo passo a cada dia*. (SILVA et al., 2005, p.9). É preciso incluir o saber de TODOS nos círculos de aprendizagem. A organização do ato educativo é um grande desafio para cada um(a) de nós.

# REFERÊNCIAS

ALVES, D. de O**. Sala de recursos multifuncionais: Espaços para atendimento** **educacional especializado**. Brasília: Ministério da Educação. Secretaria de Educação Especial, 2006.

ARGENTA, A. & SÁ, E. M. de. **Atendimento educacional especializado de alunos cegos e com baixa visão. Inclusão:** Revista de Educação Especial. Brasília, v.5, n.1, p. 32-39, jan/jul. 2010.

BARROS, M. **Livro sobre nada**. São Paulo: Editora Record. 1996.

BAZZO, Walter Antonio. **Ciência, Tecnologia e Sociedade e o contexto da educação tecnológica**. Disponível em: < http://www.oei.es/historico/salactsi/bazzo03.htm> Acesso em 03.8.17.

BENITE, Anna Maria Canavarro. MACHADO BENITE, Claudio Roberto; BORGES VILELA-RIBEIRO, Eveline Educação inclusiva, ensino de Ciências e linguagem científica: possíveis relações **Revista Educação Especial**, vol. 28, núm. 51, 2015, pp. 81-89 Universidade Federal de Santa Maria Santa Maria, Brasil.

BERNARDELLI, M.S. Encantar para ensinar – um procedimento alternativo para o ensino de Química. In: Convenção Brasil Latino América,/Congresso Brasileiro e Encontro Paranaense de Psicoterapias Corporais. Foz do Iguaçu. Anais... 2004.

BOURDIEU, Pierre. Introdução a uma sociologia reflexiva. In: **O poder simbólico**. Lisboa: Difel. 1989.

BRANT, Leonardo. **Diversidade cultural: globalização e culturas locais: dimensões, efeitos e perspectivas**. São Paulo: Escrituras Editora: Instituto Pensarte, 2005.

BRASIL. Parâmetros Curriculares Nacionais., Brasília: MEC. 1997.

CAMARGO, EDER. P. de Inclusão e necessidade especial: **compreendendo identidade e diferença por meio do ensino de Física e da deficiência visual**. São |Paulo: Editora Livraria da Física. 2016.

CHASSOT, Attico.  Alfabetização Científica: questões e desafios para a educação. Ijuí: editora Unijuí, 2000.

CHIBENI, Silvio Seno. Algumas observações sobre o “método científico”. Campinas, SP: UNICAMP. Notas de aula, 12/2006. Disponível em:< http://www.unicamp.br/~chibeni/textosdidaticos/metodocientifico.pdf> Acesso em 13.8.17.

CHRÉTIEN, C. **A Ciência em ação: mitos e limites**. Campinas, SP: Papirus. 1994.

FERNANDES, Vania e FERNANDO BASTOS, Silva. Formação de Professores de Ciências: reflexões sobre a formação continuada Revista de Educação em Ciência e Tecnologia, v.5, n.2, p.150-188, setembro 2012 ISSN 1982-153 151

FERREIRA, L.A.D. **Instrumentalizando o ensino de ciências: inclusão de alunos com deficiência visual por meio de conteúdos botânicos**. Dissertação. Universidade Federal de Mato Grosso. Instituto de Física, PPG em Ensino de Ciências Naturais. 2012.

FERREIRA, L.A.D.; HARDOIM, E.L. Formação de professores de Ciências no paradigma da Educação Inclusiva: Dificuldades para trabalhar em classes regulares com alunos com deficiência Visual. In: HARDOIM, E.L; RINALDI, C.; PEDROTTI-MANSILLA, D.E. **Possibilidades didáticas para aulas de Ciências Naturais**. Cuiabá, MT: Editora Print. 2014.

FREIRE, Paulo ,**Pedagogia da Autonomia**: Saberes Necessários à Prática educativa: - São Paulo: Paz e Terra, 1996.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_. Á Sombra desta Mangueira, 5ª edição. São Paulo: Olho d’Água, 2003.

GARCIA, VERA. **Setenta e sete por cento das pessoas com deficiência acreditam que não têm seus direitos respeitados no país**. Disponível em https://www.deficienteciente.com.br/setenta-e-sete-por-cento-das-pessoas-com-deficiencia-acreditam-que-nao-tem-seus-direitos-respeitados-no-pais.html 28.11.2012

GARDNER, Howard. Estruturas da mente: **a Teoria das Múltiplas Inteligências**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1994.

GLAT, R; MACHADO, K; BRAUN, P**. Inclusão escolar**. In: XI Congresso Nacional da Fenasp, 2006, Niterói, Anais. Niterói, RJ: 2006, p. 221-228.

GUERRA, L.B; PEREIRA, A.H.; LOPES, M.Z. Neurociência. Inserção da Neurobiologia na Educação. Belo Horizonte, MG: Anais do 2º Congresso Brasileiro de Extensão Universitária. 12 a 15 de setembro de 2004.

HARDOIM, Tatianne F. L.; DUARTE, Anderson S.; HARDOIM, Edna L.. **O Jardim Sensorial, um recurso pedagógico para aprendizagem de conteúdos de Ciências Biológicas, com ênfase na LIBRAS.** Costa Rica: II Simpósio LASERA. Anais. 2016.

HARDOIM, Tatianne Fernanda Lopes. **O “COGSENTIDOS” como facilitador da aprendizagem de alunos surdos e ouvintes.** Cuiabá,MT: PPG Ensino de Ciências Naturais. Dissertação. 2016. 76p.

HONORA, M. **Esclarecendo as deficiências**. 2ª ed. São Paulo: Ciranda Cultural. 2008.

KUPFER, M.C.M; PETRI, R. **Por que ensinar a quem não quer aprender? Estilos da Clínica**.Revista sobre a infância com problemas, v 5, n 9, 2000.

MANTOAN, M. T. E. **Inclusão escolar: o que é? porquê? como fazer?** São Paulo: Editora Moderna, 2003.

MAZZOTTA, M. J. S. **Acessibilidade e a indignação por sua falta.** Caderno de Textos da I Conferencia Nacional dos Direitos da Pessoa com deficiência- “Acessibilidade: você também tem compromisso”, Brasília, 12 a 15 de maio de 2006, pp. 41-44.

MAZZOTTA, M. J. S. **Educação Especial no Brasil*: Histórias e Políticas Públicas***. São Paulo, Cortez, 2001.

MENEZES-RUSSO, Cristiane R.. **Proposta Pedagógica para a Inserção da Perspectiva da Conservação da Flora para o Ensino de Ciências.** Cuiabá, MT: Universidade Federal de Mato Grosso, 2014.Tese de doutorado.

MORAES, M.C. Pensamento eco-sistêmico: educação, aprendizagem e cidadania no século XXI. Petrópolis,RJ: Edit.Vozes. 2009.

MOREIRA, M. H. B. Políticas educacionais e inclusão num contexto político-econômico neoliberal. In **Educação Inclusiva em Perspectiva**. Reflexões para a formação de professores. Maria Júlia Canazza Dall’Acqua; Leandro Osni Zaniolo (organizadores).- 1. Ed. – Curitiba: Editora CRV, 2009.

MORIN; Edgar. **A cabeça bem-feita: repensar a reforma, reformar o Pensamento**. 8°ed.-Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2015.

NOVAK, J.D. and GOWIN, D.B. (1984). Learning how to learn. Cambridge, Cambridge University Press.

OLIVEIRA, A. M. L. A. & SIGOLO, S. R. R. L. **Sala de recursos e educaçãoinclusiva**: **interconexões entre contextos**. In: DALL’ACQUA, M. J. C. & ZANIOLO, L. O. (org.) Educação Inclusiva em Perspectiva. Reflexões para a formação de professores. 1. ed. Curitiba: Editora CRV, 2009.

PANITZ, T. **A definition of collaborative vs cooperative learning** . Disponível em: <http://www.lgu.ac.uk/deliberations/collab.learning/panitz2.html> Acesso em: 14 dez. 2003.

**PAVÃO**, A. C. & FREITAS, D. (org.), Quanta Ciência há no Ensino de Ciências, Edufscar,. São Carlos-SP, **2008**.

PINTO, A. C. . Memória, cognição e educação: Implicações mútuas. **In:** B. Detry e F. Simas (Eds.), Educação, cognição e desenvolvimento: Textos de psicologia educacional para a formação de professores. Lisboa: Edinova. 2001. pp. 17-54.

POPPER,K.R. **Conjectures and Refutations**. 4ª.ed. Londres: Editora Routledge and Kegan Paul. 1972.

RAWITSCHER, F. elementos básicos de botânica. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1976.

SANTOS, E.C. dos; HARDOIM, E.L. Desafios do Ensino de ciências Naturais empregando a horta sensorial no contexto da Educação inclusiva. In: **XVIII ENDIPE Didática e Prática de Ensino no contexto político contemporâneo: cenas da Educação Brasileira. Anais. 2016. pp 8614-8625.** ISSN 2177-336X

SATO, Lilian e JÚNIOR, Carlos A. O. M. **Investigação das dificuldades dos professores de ciências com relação à Prática de Ensino por meio da Experimentação**. EDUCERE - Revista da Educação, Umuarama, vol. 6, n.1, p. 35-47, jan./jun., 2006

SEKKEL, M. C**. O ambiente inclusivo.** In: (Re)conhecendo a USP – Contribuições do ensino, da pesquisa e da extensão no campo das deficiências. Org. Shirley Silva e Luciano Digiampietri. São Paulo: FEUSP, 2017.

SILVA, L. G. dos S. Estratégias de ensino utilizadas, também, com um aluno cego, em classe regular. In *Inclusão: compartilhando saberes*/Lucia de Araújo Ramos Martins – [et al.] organizadores, 5. ed. – Petrópolis, RJ: Vozes, 2011

SILVA, L. G. **Múltiplas representações de docentes acerca da inclusão de aluno cego.** In: FÁVERO, O; FERREIRA, W; IRELAND, T; BARREIROS, D. Tornar a educação inclusiva. Brasília:UNESCO, 2009.

SOUZA e SOUSA, Joana Darc Oliveira de. Leitura de formas com o tato: possibilidade de aprendizagem significativa para alunos cegos. In: VIII ENCONTRO DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PESQUISADORES EM EDUCAÇÃO ESPECIAL. Londrina, 5 a 7 de novembro de 2013.

SOUZA, V.C. de A. **O ensino de ciências e seus desafios inclusivos: o olhar de um professor de química sobre a (in)diferença escolar**. Disponível em: http://proex.pucminas.br/sociedadeinclusiva/Vseminario/Anais\_V\_Seminario/educacao/comu/O%20ENSINO%20DE%20CIENCIAS%20E%20SEUS%20DESAFIOS%20INCLUSIVOS%20.pdf. Acesso em 03.8.17

STAINBACK, S. & STAINBACK, W. **Inclusão um guia para educadores.** Porto Alegre: ArtMed, 1999, 456 p.

STERNBERG. R. **Psicologia Cognitiva**. Porto Alegre: Artmed, 2008.

UNESCO. Declaração Mundial Educação para Todos: satisfação das necessidades básicas de aprendizagem. Jomtien. 1990.

VILELA, F. IBGE: 6,2% da população têm algum tipo de deficiência. Disponível: http://www.ebc.com.br/noticias/2015/08/ibge-62-da-populacao-tem-algum-tipo-de-deficiencia Acesso: 21/08/15.