

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE EDUCAÇÃO E CIÊNCIAS HUMANAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO ESPECIAL



Ana Laura de Souza Paulino
(apoio financeiro: CAPES)

**ELABORAÇÃO, APLICAÇÃO E AVALIAÇÃO DE RECURSO
DIDÁTICO PARA ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL NO
ENSINO MÉDIO**

São Carlos/SP
2014

ANA LAURA DE SOUZA PAULINO



**ELABORAÇÃO, APLICAÇÃO E AVALIAÇÃO DE RECURSO
DIDÁTICO PARA ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL NO
ENSINO MÉDIO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Especial do Centro de Educação e Ciências Humanas da Universidade Federal de São Carlos como parte dos requisitos necessários a obtenção do título de mestre em Educação Especial

Orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Cristina Yoshie Toyoda

São Carlos/SP
2014

**Ficha catalográfica elaborada pelo DePT da
Biblioteca Comunitária da UFSCar**

P328ea Paulino, Ana Laura de Souza.
Elaboração, aplicação e avaliação de recurso didático para alunos com deficiência visual no ensino médio / Ana Laura de Souza Paulino. -- São Carlos : UFSCar, 2014. 82 f.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal de São Carlos, 2014.

1. Educação especial. 2. Deficiência visual. 3. Material didático. 4. Ensino médio. I. Título.

CDD: 371.9 (20^a)



Banca Examinadora de Dissertação de Mestrado de **Ana Laura de Souza Paulino**.

Profa. Dra. Cristina Yoshie Toyoda
(UFSCar)

Ass. _____

Profa. Dra. Rachel de Faria Brino(UFSCar)

Ass. _____

Profa. Dra. Maria Júlia Canazza Dall'Acqua
(UNESP/Araraquara)

Ass. _____

APRESENTAÇÃO

A pesquisadora é formada em Ciências Biológicas modalidade Licenciatura pela Universidade Federal de Alfenas.

Materiais didáticos de ensino de biologia adaptados para alunos com deficiência visual foram elaborados durante o período de graduação da pesquisadora do presente estudo. O início dessa elaboração se deu através dos estágios docentes de biologia realizados nas escolas. Durante os mesmos, percebeu-se que, muitas vezes, os alunos se “queixavam” de não conseguir compreender determinado conteúdo, pois não conseguiam relacionar este com a imagem presente nos livros didáticos. Nesse período a pesquisadora participou de um grupo de pesquisa, na faculdade em que estudava, com foco na inclusão e a aprendizagem dos alunos com deficiência visual. O grupo trabalhava com adaptações de materiais, tanto de biologia quanto de outras disciplinas, como por exemplo, química.

A elaboração do recurso didático surgiu a partir do questionamento de como seria a aprendizagem dos alunos com deficiência visual frente aos temas abordados dentro do conteúdo de Biologia. Desta forma, emergiu a questão de que, se para os alunos videntes que dispõe de vários recursos didáticos era difícil a aquisição de alguns conceitos, como seria para o aluno com cegueira ou baixa visão? Diante de tantas indagações, iniciou-se a elaboração de materiais referentes ao conteúdo de Biologia Celular que é um dos conteúdos que pode necessitar de materiais didáticos de apoio aos livros. Sendo assim o material elaborado dará continuidade aos materiais já desenvolvidos durante a graduação, com o intuito de formar um *kit*.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus por estar aqui e por ter conseguido vencer mais esta fase de minha vida.

Aos meus pais, Geraldo e Leila, que sempre se dedicaram a minha educação e formação, pelo amor, carinho, incentivo. Por serem sempre meu exemplo de coragem e fé.

As minhas irmãs, Alice e Maria Clara, por estarem do meu lado e me apoiarem mesmo nos momentos distantes.

Ao meu amor, Bruno, pela compreensão, apoio, carinho e amor.

A todo restante da minha família que sempre me apoiaram e me incentivaram.

A minha orientadora Cristina Yoshie Toyoda, pelo apoio e confiança na realização deste trabalho.

As amigas e amigos do PPGEEs, que ouviram pacientemente minhas reclamações e me apoiaram nos momentos de incerteza, pela dedicação, pelos risos e muitas alegrias compartilhadas neste período. E principalmente pelo companheirismo.

Aos meus amigos e amigas de longa data, pela amizade pura e sincera.

A Prof^a Fernanda Vilhena Mafra Bazon que sempre me incentivou, que me possibilitou apaixonar por este trabalho e acreditou no meu potencial.

“Sonhar não é construir um mundo para os diferentes, senão construir um mundo em que cada um possa viver suas diferenças.”

Moacir Alves Carneiro.

ELABORAÇÃO, APLICAÇÃO E AVALIAÇÃO DE RECURSO DIDÁTICO PARA ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL NO ENSINO MÉDIO

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo elaborar um modelo didático da molécula de DNA e avaliar o uso desse recurso didático adaptado dentro da sala de aula por alunos com deficiência visual e videntes. Neste estudo foi utilizada a abordagem qualitativa, buscando o entendimento do uso do material didático, o DNA, por alunos com deficiência visual e videntes, com a finalidade de, construir um material que ofereça acessibilidade para estes alunos. Após a conclusão da elaboração do material, foi realizado um piloto com duas pessoas cegas antes de iniciar a fase de coleta de dados. Esta pesquisa foi desenvolvida com 30 participantes, assim distribuídos: três professores universitários da área de biologia celular; três professores universitários da área de ensino de biologia; três professores de educação especial; três professores de biologia das salas dos alunos participantes; três alunos com deficiência visual (cegueira ou baixa visão); e quinze alunos videntes de uma sala de aula do ensino médio, sendo cinco de cada sala do aluno com deficiência visual participante. A coleta de dados foi realizada em três escolas por meio de entrevista e questionário elaborados com questões semi-estruturadas aplicados a professores, alunos videntes e alunos com deficiência visual que identificaram a adequabilidade do recurso para sua utilização. O recurso didático foi construído com texturas e cores contrastantes, uma vez que, o referencial perceptual dos alunos com cegueira total e dos com baixa visão são distintos. Os professores participantes fizeram uma avaliação prévia do material antes da aplicação e avaliação junto aos alunos. A avaliação com os professores de biologia celular foi feita para analisar o material quanto à sua representação conceitual do conteúdo abordado. Os professores de ensino de biologia avaliaram o material quanto sua representação conceitual e as características que podem auxiliar a aprendizagem na disciplina de Biologia do Ensino Médio. Já os professores de educação especial analisaram o material no que se refere à facilidade de manuseio, cores e formato das estruturas, bem como adequabilidade ao referencial perceptual de alunos com baixa visão e cegueira. Os alunos com deficiência visual avaliaram o material quanto às características que auxiliam a aprendizagem, a facilidade de manuseio e o formato do material, ou seja, se estava adequado ao seu referencial perceptual. A avaliação com os alunos videntes se justifica, pois o material didático é um recurso que o professor pode utilizar para auxiliar o processo de aprendizagem dos alunos presentes em sua sala de aula no ensino regular. Assim, apesar do material produzido ter características adaptadas ao referencial perceptual dos alunos com deficiência visual, ele também poderá ser utilizado com alunos videntes, favorecendo assim a construção de uma escola democrática. O recurso elaborado foi considerado como adequado ao referencial perceptual e com potencial para contribuir na efetiva inclusão dos deficientes visuais. Desta forma conclui-se que se faz necessária a elaboração de materiais didáticos adaptados não só abordando assuntos de biologia, mas também nas demais disciplinas possibilitando a melhora no processo inclusivo de alunos com deficiência visual.

Palavras-chave: Educação Especial, deficiência visual, material didático, ensino médio.

PREPARATION, IMPLEMENTATION AND EVALUATION OF APPEAL FOR TEACHING STUDENTS WITH VISUAL IMPAIRMENT IN SECONDARY EDUCATION

ABSTRACT

This study aimed to develop an educational model of the DNA molecule and evaluate the use of such adapted teaching resource in the classroom for students with visual impairments and visionaries. After completion of the preparation of the material, a pilot was conducted with two blind people before starting the data collection phase. This research was conducted with 30 participants, distributed as follows: three university professors in the field of cell biology, three university professors in the field of biology education, three special education teachers, three biology teachers of the rooms of the students, three students with disabilities visual (blindness or low vision); seers and fifteen students in a classroom of high school, five of each room of students with visual impairments participant. Data collection was conducted in three schools through interviews and questionnaire produced with semi - structured questions applied to teachers, students and visionaries students with visual impairments who have identified the suitability of the resource for use. The teaching resource was built with contrasting colors and textures, since the perceptual framework of students with total blindness and low vision are distinct. Participating teachers made a preliminary assessment of the material prior to application and review with students. The evaluation with teachers of cell biology was taken to analyze the material for their conceptual representation of the content discussed. The teachers teaching biology reviewed the material and its conceptual representation and features that can aid learning in biology courses of high school. The special education teachers have analyzed the material with regard to ease of handling, colors and shape of the structures, as well as the suitability perceptual framework of students with low vision and blindness. Students with visual impairments rated the material and characteristics that aid learning, ease of use and format of the material, ie, whether it was appropriate to their perceptual framework. Evaluation with the visionaries students is justified because the courseware is a resource that teachers can use to assist the learning process of the students present in the classroom in regular education. Thus, despite the material produced have adapted to the perceptual characteristics of referential students with visual impairments, it can also be used with students visionaries, thus favoring the search for building a democratic school. The resource was developed as an appropriate reference to the perceptual and the potential to contribute to the effective inclusion of the visually impaired. Thus it is necessary the development of tailored educational materials addressing issues not only biology, but also in other disciplines provides an improvement in inclusive process of students with visual impairments.

Keywords: special education, visual impairment, learning materials, high school.

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1	Acuidade visual com a melhor correção possível	19
QUADRO 2	Formação dos Professores de Biologia Celular	35
QUADRO 3	Formação dos Professores de Ensino de Biologia	36
QUADRO 4	Formação dos Professores de Educação Especial.....	37
QUADRO 5	Alunos com Deficiência Visual matriculados em 2011	44
QUADRO 6	Alunos com Deficiência Visual matriculados em 2012.....	45

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1	Ilustração do DNA	32
FIGURA 2	Avaliação do estudo piloto	39
FIGURA 3	Etapas da elaboração do recurso.....	41
FIGURA 4	Etapas da elaboração do recurso.....	41
FIGURA 5	Etapas da elaboração do recurso.....	41
FIGURA 6	Nucleotídeo	42
FIGURA 7	Nucleotídeo	42
FIGURA 8	Nucleotídeo	42
FIGURA 9	Nucleotídeo	42
FIGURA 10	Recurso Adaptado	43
FIGURA 11	Avaliação do material na escola 1	49
FIGURA 12	Avaliação do material na escola 2	51
FIGURA 13	Aplicação na escola 2	52
FIGURA 14	Aplicação na escola 2	52
FIGURA 15	Aplicação na escola 2	52
FIGURA 16	Aplicação na escola 2	52
FIGURA 17	Aplicação na escola 2	53
FIGURA 18	Avaliação do material na escola 3	54

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO.....	03
1. INTRODUÇÃO	11
1.1 Breve Histórico da Educação Especial	13
1.2 Deficiência Visual	18
1.3 Inclusão Escolar e os Alunos com Deficiência Visual.....	21
1.4 Ensino de Biologia e Material Didático para o aluno com DV	27
1.5 Molécula de DNA.....	31
2. OBJETIVOS	33
3. MÉTODO.....	34
3.1 Abordagem de Pesquisa	34
3.2 Participantes	34
3.3 Estudo Piloto	38
3.4 Aspectos Éticos da Pesquisa	39
3.5 Local de coleta de dados.....	39
3.6 Instrumentos da elaboração do material.....	39
3.7 Materiais e Equipamentos	39
3.8 Procedimentos de elaboração	39
3.8.1 Elaboração do recurso didático	39
3.8.1.1 Recurso Adaptado.....	40
3.9 Procedimento da Coleta	43
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	55
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	64
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	66
APÊNDICES	72

1. INTRODUÇÃO

A permanência do aluno com deficiência na escola comum, a igualdade de condições para o acesso e os princípios da inclusão são eixos na qual a atual política nacional de educação está baseada (KARA-JOSÉ e ARIETA, 2000).

A inclusão concretiza-se através de três princípios: 1) a presença do aluno com deficiência na escola regular, 2) a adequação da escola às necessidades educacionais deste e 3) a adequação, por meio do oferecimento de condições, do aluno com deficiência ao contexto da sala de aula (SASSAKI, 1999).

A adequabilidade de materiais para crianças com deficiência visual está em concordância com os pressupostos da inclusão escolar, tema que tem grande relevância na educação nacional. Igualdade de direitos e oportunidades educacionais a todas as pessoas são valores simbólicos que representam a inclusão escolar, embora esta ainda encontre resistências no que diz respeito ao acesso de todos os indivíduos à escola regular. (BRASIL, 2001).

De acordo com Moratori (2003), Gardner e a sua teoria das múltiplas inteligências mostra que o professor deve descobrir novas alternativas para o processo ensino aprendizagem de modo a contribuir para o desenvolvimento das competências dos alunos, uma vez que cada pessoa apreende de uma forma diferente. Assim, associado ao fato da dificuldade de ministrar alguns conteúdos de Biologia, percebe-se a necessidade de se fazer uso de novas alternativas de modo a contribuir para uma efetiva aprendizagem.

Em busca realizada a biblioteca da USP e UNICAMP e sites como Scielo e Bireme utilizando as palavras-chaves: material didático, ensino de biologia, ensino médio, deficiência visual e inclusão escolar constatou-se a falta de materiais didáticos adaptados para a educação e inclusão de alunos com deficiência visual. Verificou-se que a elaboração de materiais didáticos para alunos com deficiência visual tem sido alvo de algumas pesquisas na área de ciências em geral, principalmente física e química. Encontram-se alguns estudos relacionados à matemática, cartografia tátil (geografia), ciência da computação, mas poucas são as pesquisas voltadas para a elaboração de material de biologia. Durante a pesquisa foram encontradas três produções dos autores Nunes *et al* (2006); Santos e Manga (2009) e Coelho *et al* (2010) e relacionadas ao ensino de biologia para pessoas com deficiência visual, estas pesquisas serão descritas posteriormente no capítulo 4 – ensino de biologia e material didático.

Esta pesquisa foi norteadada a partir do questionamento de como seria a aprendizagem dos alunos com deficiência visual frente aos temas abordados dentro do conteúdo de Biologia. Se para os alunos videntes que dispõem de vários recursos didáticos, como vídeos e ilustrações, era difícil à aquisição de alguns conceitos, como seria para o aluno com cegueira ou baixa visão? Diante desses questionamentos, iniciou-se a elaboração de materiais referentes ao conteúdo de Biologia Celular que é um dos tópicos que pode necessitar de materiais didáticos de apoio aos livros.

Desta forma, a presente pesquisa teve como objetivo elaborar um modelo didático da molécula de DNA e avaliar o uso desse recurso didático adaptado dentro da sala de aula por alunos com deficiência visual e videntes. A revisão da literatura que subsidia os pressupostos teóricos da educação dos deficientes visuais foi dividida nos seguintes subtópicos: Breve histórico da educação especial, deficiência visual, inclusão escolar e os alunos com deficiência visual, ensino de Biologia e material didático e molécula de DNA, com a finalidade de contextualizar o ensino de Biologia para alunos com deficiência visual.

1.1 - Breve histórico da Educação Especial e Educação dos Deficientes Visuais

A história da educação especial teve seu início no século XVI, com o trabalho dos médicos pedagogos. Estes profissionais atuavam por meio de bases tutoriais, ou seja, eles ensinavam os indivíduos considerados ineducáveis pela sociedade, ao testar suas teorias sem um quadro teórico ou prático de prestação de serviços (MENDES, 2006). No início do século XX, com o objetivo de sanar os problemas de crianças que não conseguiam avançar na escolaridade surgiram as classes especiais nas escolas regulares. Na década de 1950, nos países desenvolvidos, foi proposta a filosofia de “normalização e integração” em virtude do acesso negado à criança com deficiência à classe comum e em busca de resposta mais ampla frente aos problemas encontrados no processo educacional dessas crianças. Desta maneira dois subsistemas, funcionando em conjunto, surgiram no âmbito educacional, o regular e o especial (MENDES, 2002).

O princípio de normalização baseava-se na ideia de que qualquer indivíduo com necessidade educacional especial teria o direito de atuar na sociedade e participar da cultura de forma tão normal quanto possível, tendo as mesmas oportunidades de participação nas atividades desenvolvidas por grupos de idades equivalentes (MENDES, 2006).

Em 1972, após ser difundido também na América do Norte e Europa e por influencia de Wolfensberger o princípio de normalização passa a ser conceituado como “normalização de serviços”, ao invés de, “normalização dos estilos de vida”, pressupondo que os ambientes adequados seriam aqueles vivenciados por indivíduos considerados normais. Visando a integração da população com deficiência na comunidade houve o desenvolvimento de várias ações com o intuito de fazer uso de meios normativos para promover e/ou manter características, experiências e comportamentos pessoais tão normais quanto possíveis. Dessa forma,, entre as décadas de 1960 e 1970, o princípio foi utilizado para planejar serviços, promovendo desta maneira um movimento de desinstitucionalização, com conseqüente inserção das pessoas com deficiências na comunidade e a retirada das mesmas das instituições asilares (MENDES, 2006).

Na década de 1970 os alunos com deficiência passaram a frequentar, juntamente com alunos normais, as salas de ensino regular. Havia ainda uma forte exclusão dos alunos com deficiência que não conseguiam acompanhar o andamento da classe, pois esses eram deixados de lado e somente participavam do convívio social em sala de aula, havendo apenas a inserção destes alunos ao ensino regular.

Segundo Pereira *et.al* (1980) a normalização referia-se à função da educação especial de proporcionar condições de vida para indivíduos com deficiência na medida do possível de forma semelhante às pessoas sem deficiência. Estas condições deveriam ser proporcionadas nos diversos ambientes sociais, como escola, trabalho, lazer. Desta forma ocorria a defesa pela normalização das condições de vida e não do deficiente.

Amaral (1994) aponta que o esforço para a normalização, apesar de seu eixo norteador, centrou-se na busca pela neutralização da deficiência, pois ao contrário do proposto não se visou a construção de condições de vida “tão semelhantes quanto”, mas sim na transformação do indivíduo com deficiência em “tão normal quanto”,

Os dois princípios, ou seja, de normalização e integração passaram então a nortear os programas políticos educacionais do Brasil direcionados às pessoas com deficiência. No âmbito educacional, a escola regular tornou-se o local no qual a integração poderia ser concretizada, o que levou a ampliação do número das classes especiais nas escolas públicas como recurso para inserir a pessoa com deficiência no sistema regular de ensino, mas com metodologias específicas que atendessem suas necessidades (FERREIRA, 1995).

Uma consequência dos processos de normalização e integração foi à concepção de que espaços restritivos, como classes e escolas especiais, constituíssem um momento de segregação essencial para que a integração posterior se efetivasse. A ideia que norteava esta ação estava pautada no pressuposto de que ao retirar a pessoa do seu contexto social, a mesma poderia ser “consertada”, “normatizada” fazendo com que suas diferenças tornassem-se menos aparentes, podendo então ser reinserida em seu contexto sem que houvesse mais riscos de exclusão ou estigmatização. Desta forma, a educação especial baseou-se no desenvolvimento de práticas pedagógicas que voltaram para a dimensão técnica da aquisição de habilidades que priorizava o treino de habilidades que garantissem a inserção da pessoa com deficiência nos espaços sociais dos quais foram retiradas devido ao seu “desvio”¹ (FERREIRA, 1995).

A partir destas considerações nota-se que a integração não tinha como objetivo a modificação dos espaços e processos educacionais, mas sim a mudança do indivíduo para que ele se adequasse a estes espaços e processos. O pressuposto deste movimento, conforme apontado por Bueno (2008) era de que o problema estava centrado nos indivíduo, não se fazendo uma reflexão crítica do papel e funcionamento da escola regular, pois esta era destinada para os alunos considerados normais que poderiam acompanhá-la.

¹ Grifo nosso

Dado que o enfoque deste trabalho diz respeito à educação dos alunos com deficiência visual, faz-se necessário abordar como se iniciou a educação dessas pessoas.

A preocupação com a educação de pessoas cegas iniciou-se no século XVI com o médico italiano, Girolinia Cardono, que testou a possibilidade de aprendizado de leitura através do tato. Os primeiros livros sobre a educação de pessoas cegas foram escritos por Peter Pontamus, Fleming (cego) e o padre Lara Tarzi (BRUNO e MOTA, 2001).

Essas ideias foram sendo difundidas e ganhando forças, porém foram nos séculos XVIII e XIX que marcaram uma mudança e avanço na história das pessoas com deficiência visual. Surge em Paris, em 1794, a primeira escola do mundo destinada à educação de pessoas cegas: o Instituto Real dos Jovens Cegos de Paris, criada por Valentin Hauy, onde se ensinava a ler através da impressão de textos em papel muito forte, que permitia dar relevo às letras (LIRA e SCHLINDWEIN, 2008).

Ainda segunda as autoras, foi no século XIX que proliferaram escolas com a mesma proposta educacional na Europa e Estados Unidos. Em 1829, o então aluno do Instituto Real dos Jovens Cegos, Louis Braille, desenvolveu o Sistema Braille - um novo sistema com caracteres em relevo para escrita e leitura de cegos. Desta forma, o processo de ensino-aprendizagem das pessoas cegas teve um grande desenvolvimento, possibilitando-lhes uma maior participação social.

No Brasil, o atendimento às pessoas com diferenças visuais iniciou-se em 1854, na cidade do Rio de Janeiro, por iniciativa do governo imperial, com a criação do Imperial Instituto de Meninos Cegos. A influência para a criação da primeira escola para o atendimento de pessoas cegas se deu por um jovem brasileiro cego, José Álvares de Azevedo, que estudou no Instituto Real dos Jovens Cegos, em Paris. Devido a sua amizade com o médico Xavier Sigaud, que tinha uma filha cega, conseguiu convencer o Imperador Dom Pedro II a criar o Imperial Instituto de Meninos Cegos, pelo Decreto Imperial n. 1.428, de 12 de setembro de 1854 (BUENO, 1999).

A partir de 1891 o Instituto passou a receber a denominação de Instituto Benjamin Constant (IBC), devido à queda da Monarquia e a Proclamação da República (LIRA e SCHLINDWEIN, 2008). O IBC foi o primeiro educandário para cegos na América Latina e é a única Instituição Federal de ensino destinada a promover a educação das pessoas cegas e das portadoras de baixa visão no Brasil. Em 1926 criou a primeira Imprensa Braile do País, dedica-se a capacitação de recursos humanos, a publicações científicas e a inserção de pessoas deficientes visuais no mercado de trabalho (BRUNO e MOTA, 2001).

De acordo com os citados autores, o Instituto Benjamin Constant foi o único responsável pela educação dos indivíduos cegos até 1926; após essa data surgiram em outros estados escolas especiais para alunos cegos que seguiam o mesmo modelo educacional do IBC em benefício à educação de pessoas cegas no Brasil: 1926 – Instituto São Rafael em Belo Horizonte-MG, 1928 – Instituto Padre Chico em São Paulo-SP, 1929 – Instituto de Cegos da Bahia em Salvador-BA, 1941 – Instituto Santa Luzia em Porto Alegre-RS, 1943 – Instituto de Cegos do Ceará em Fortaleza-CE, 1957 – Instituto de Cegos Florisvaldo Vargas em Campo Grande-MS.

Em 1946, a criação da Fundação para o Livro do Cego no Brasil, denominada hoje de Fundação Dorina Nowill para cegos é considerada um grande marco na história da educação de pessoas cegas. A fundação que tinha como objetivo original a divulgação de livros do Sistema Braille, alargou sua área de atuação, apresentando-se como pioneira na defesa do ensino integrado, prestando relevantes serviços na capacitação de recursos humanos e de práticas pedagógicas (BRUNO, 1999).

Desta forma, na cidade de São Paulo em 1950 e na cidade do Rio de Janeiro em 1957 foram inauguradas as primeiras salas de recursos e classes especiais em escolas públicas pertencentes à Rede Regular de Ensino, nascendo assim, a educação especial sobre o princípio da integração no sistema comum de ensino. A partir de então, em inúmeras regiões do Brasil a oportunidade de educar pessoas com deficiência visual é oferecida em salas de recursos, salas especiais e mais recentemente nos Centros de Apoio Pedagógico (BRUNO, 1999).

A Campanha Nacional de Educação e Reabilitação de Deficientes da Visão foi criada em 1958, por José Espíndola Veiga pelo decreto nº 44.236 de 1º de agosto, vinculada à direção do Instituto Benjamin Constant (IBC), no Rio de Janeiro. Após um ano e meio de sua criação, a campanha sofreu algumas mudanças pelo decreto 48.252 de 31 de agosto de 1960, deixou de ser vinculada ao IBC e passou a ser subordinada ao gabinete do Ministro da Educação e Cultura com o nome de Campanha Nacional de Educação de Cegos (CNEC).

Foram criados com o avanço científico, na década de 80 e 90, nas universidades cursos de capacitação de professores e também Centros de Atendimento com Núcleos de Estudos, como: UERJ-RJ, UNICAMP – SP, UNESP – Marília, SANTA CASA – SP e USP. Ainda neste período surgem as Associações de Pais, Deficientes e Amigos como Associação Catarinense para Integração do Cego - ACIC de Santa Catarina, Associação de Amigos do Deficiente Visual - AADV, do Distrito Federal, Associação de Pais e Amigos dos Deficientes Visuais de Caxias do Sul - APADEV, do Rio Grande do Sul, Associação Brasileira de Assistência ao Deficiente Visual - LARAMARA, de São Paulo entre outras que advogam

pelo direito de cidadania e lutam pela melhoria de vida e qualidade na educação de pessoas com deficiência visual (BRUNO e MOTA, 2001).

Quanto às práticas atuais de inclusão, elas são destinadas a todos os alunos com necessidades educativas especiais. Desse modo, esta pesquisa tem foco específico nas necessidades dos alunos com deficiência visual cuja conceituação segue no próximo capítulo.

1.2 Deficiência Visual

Segundo o Conselho Internacional de Educação de Pessoas com Deficiência Visual (ICEVI), a deficiência visual compreende dois grupos distintos: a cegueira e a baixa visão.

Sendo assim:

Cegueira: perda total da visão ou da percepção luminosa em ambos os olhos. Do ponto de vista educacional, a cegueira representa a perda visual que leva o indivíduo a se utilizar do Braille, de recursos didáticos, tecnológicos e equipamentos especiais para o processo de comunicação escrita.

Baixa Visão: comprometimento visual de ambos os olhos, que mesmo após tratamento e/ou correção de erros refracionais comuns, resulta acuidade visual inferior a 20/70 e /ou restrinja o campo visual, interferindo na execução de tarefas visuais. No enfoque educacional, representa a capacidade potencial de utilização da visão prejudicada para as atividades escolares e de locomoção, mesmo após o melhor tratamento ou máxima correção óptica específica, o que implica a necessidade de recursos educativos especiais (ICEVI, 1992).

Segundo o último censo, a deficiência visual foi a mais identificada pela população, 18,8% da população brasileira declararam ter dificuldade para enxergar, mesmo com o uso de óculos ou lentes de contato. Desse total, 0,3% da população eram cegas e 3,2% tinham grande dificuldade para enxergar (IBGE 2010). Deve-se levar em conta que durante o censo as pessoas entrevistadas que se declaram com algum problema visual e, portanto é importante levar em conta as patologias que alteram a capacidade visual do indivíduo e em razão disso muitos se declaram com cegos ou com baixa visão. De acordo com a OMS 80% dos casos mundiais de deficiência visual podem ser evitados ou curados, sendo que as principais causas da deficiência visual levando em consideração a distribuição global são: 43% relacionado aos erros de refração (miopia, hipermetropia ou astigmatismo); 33% em relação a catarata e 2% relacionado ao glaucoma (OMS, 2012).

De acordo com o censo escolar de 2012, o total de matrículas de alunos com alguma deficiência na classe comum do ensino regular foi 620.777, sendo que no ensino médio estão matriculados 42.499 alunos. Desse total, 950 correspondem aos alunos com cegueira e 7.982 com baixa visão (INEP, 2012).

De acordo com o Instituto Benjamin Constant outro critério para definir a deficiência visual é como segue:

Uma pessoa é considerada cega se corresponde a um dos critérios seguintes: a visão corrigida do melhor dos seus olhos é de 20/200 ou menos, isto é, se ela pode ver a 20 pés (6 metros) o que uma pessoa de visão normal pode ver a 200 pés (60 metros), ou se o diâmetro mais largo do seu campo visual subentende um arco não maior de 20 graus, ainda que sua acuidade visual nesse estreito campo possa ser superior a 20/200. Esse campo visual restrito é muitas vezes chamado "visão em túnel" ou "em ponta de alfinete", e a essas definições chamam alguns "cegueira legal" ou "cegueira econômica". Caracteriza-se como portador de visão subnormal aquele que possui acuidade visual de 6/60 e 18/60 (escala métrica) e/ou um campo visual entre 20 e 50° (IBC, 2005).

A discrepância entre os valores adotados pelo IBC e ICEVI quanto ao campo visual acontece pelo fato que de acordo com a Classificação Internacional das Doenças – mais conhecida como CID 10, adota dois graus referente ao termo baixa visão como exposto na tabela abaixo:

Quadro 1 - Acuidade visual com a melhor correção possível

Graus de comprometimento visual	Máxima menor que:	Mínima igual ou maior que:
1 (Visão Subnormal)	6/18	6/60
	3/10 (0,3)	1/10 (0,1)
	20/70	20/200
2 (Visão Subnormal)	6/60	3/60
	1/10 (0,1)	1/20 (0,05)
	20/200	20/400
3 (Cegueira)	3/60	1/60 (capacidade de contar dedos a 1 m)
	1/20 (0,05)	1/50 (0,02)
	20/400	5/300 (20/1200)
4 (Cegueira)	1/60 (capacidade de contar dedos a 1 metro)	Percepção da luz
	1/50 (0,02)	
	5/300	
5 (Cegueira)	Ausência da percepção da luz	

Fonte: OMS 2008

A deficiência visual pode ser classificada como adquirida ou congênita. Ela é considerada adquirida, quando a criança, depois dos seis anos de idade, apresenta deficiência visual devido a um processo patológico ou a um trauma como acidente. E a congênita quando a criança a tem desde o nascimento ou a adquire até os seis anos de idade (PIRES, 2010). De acordo com Sena (2000), aqueles com cegueira congênita (desde o nascimento) não guardam memórias visuais, distintos daqueles com cegueira adquirida, pois, em algum momento de suas vidas, enxergavam e mantêm retidas em suas memórias, lembranças visuais, das cores, objetos, imagens. Ainda segundo o autor, o desenvolvimento individual e psicológico do deficiente visual é impactado pela deficiência (congênita ou adquirida), mas não da mesma forma ou com a mesma intensidade, já que estes são dependentes de outros fatores, tais como: a idade em que ocorreu, o grau da deficiência, entre outros (SENA, 2000).

Assim, no processo de aprendizagem dos alunos com deficiência visual deve-se levar em conta as necessidades de cada estudante. No caso do aluno com baixa visão são necessários recursos e estratégias como ampliação de letras e imagens e cores contrastantes, de forma a explorar os resquícios de visão existentes. Para o alunos cego se faz necessária a utilização dos outros sentidos, sendo importante fazer o uso de uma didática pragmática que permita aos alunos tocar, ver, e cheirar, ou seja, que utilize os diversos “sensores” do corpo humano que substituem o sentido visual (BERTALLI, 2010).

Para que o processo inclusivo do aluno com deficiência visual ocorra de tal forma a levar ao sucesso escolar é preciso considerar as necessidades perceptuais destes indivíduos e fazer uso de mecanismos eficazes que possibilitem o acesso da pessoa com NEE à educação.

1.3 Inclusão escolar e os alunos com deficiência visual

No Brasil, as práticas inclusivas começaram a ter maior ênfase a partir de 1994 quando foi assinada a Declaração de Salamanca, resultado da Conferência Mundial sobre Necessidades Educacionais Especiais: Acesso e Qualidade realizada em Salamanca na Espanha. (MARTINS, 2003)

A educação inclusiva tem importância fundamental, uma vez que, o princípio norteador básico é o de minimizar qualquer tipo de exclusão em âmbito educacional, e com isso eleva o nível de participação de seus integrantes, tanto de forma coletiva como individual e, portanto almeja uma estrutura social menos hierarquizada e excludente (SANTOS e PAULINO, 2008).

No entanto, segundo estes mesmos autores, uma sociedade sem exclusões não existe. Desta forma os conceitos de inclusão e exclusão estão interligados, já que a inclusão é a luta contra exclusões. Portanto, a inclusão não pode ser vista como um fim em si mesmo, ela sempre será um processo, visto que processos excludentes sempre terão lugar na sociedade. Assim, um dos fundamentos da educação inclusiva, a igualdade, não significa tornar-se igual, nivelar. Incluir é valorizar as diferenças ao invés de inibi-la. Sob essa ótica não existe um aluno padrão, e cada participante deste cenário deve ser valorizado como é, levando-se em conta as diferenças neste processo de ensino-aprendizagem.

Patto (2008) e Martins (2002) se embasam no cenário social e econômico para explicar o processo de exclusão na atualidade. Para estes autores a exclusão não existe tomando por base o sistema capitalista neoliberal, já que é traço constituinte do mesmo, isto é, exclui-se o indivíduo para incluí-lo posteriormente de outra forma, que traz em si degradação da condição humana, sendo esta nova inclusão considerada precária ou marginal.

A inclusão marginal é, portanto aquela na qual o indivíduo incluído de forma precária é deixado à mercê do sistema, podendo este termo ser aplicado tanto ao sistema econômico, social quanto educacional. De acordo com Patto (2008), na educação a inclusão marginal pode ser caracterizada pelo fato de se garantir a inserção formal do aluno com NEE no ambiente da escola regular, entretanto as práticas educacionais não garantem sua inserção no processo de aprendizagem e acabam por gerar as práticas pobres de inclusão.

Assim percebe-se que a exclusão é algo inerente à sociedade, seja referente à diferença de renda, emprego e desemprego, educação, saúde e moradia. Este fato é evidente nas escolas, pois o aluno, principalmente o que tem alguma deficiência e/ou problemas de aprendizagem está matriculado, mas não tem acesso à aprendizagem. Nem a escola, nem os professores

muitas vezes não oferecem mudança de currículo e nem de estratégias pedagógicas, portanto os alunos estão dentro da escola, porém não fazem parte dela, uma vez que as práticas pedagógicas utilizadas no ambiente escolar não vão ao encontro de todos os alunos, incluindo os com necessidades educacionais especiais.

Promover a inclusão implica em uma mudança de olhar e postura sobre a deficiência, em uma reformulação do sistema de ensino para conseguir educação de qualidade, onde independentemente das diferenças e necessidades, seja assegurado o acesso, atendimento adequado e permanência de todos os alunos (SERRA, 2008).

Apesar de esta investigação tratar de alunos com deficiência visual, a inclusão escolar não se refere apenas às pessoas com deficiência e sim, conforme estipulado na Declaração de Salamanca e adotado nas Diretrizes Nacionais para a Educação Especial na Educação Básica de 2001, o conceito de educandos com necessidades educacionais especiais englobava:

- 1 - Educandos que apresentem dificuldades acentuadas de aprendizagem ou limitações no processo de desenvolvimento que dificultem o acompanhamento das atividades curriculares, compreendidas em dois grupos:
 - 1.1. Aquelas não vinculadas a uma causa orgânica específica;
 - 1.2. Aquelas relacionadas a condições, disfunções, limitações ou deficiências.
 - 2 - Dificuldades de comunicação e sinalização diferenciadas dos demais alunos, particularmente alunos que apresentam surdez, cegueira, surdo-cegueira ou distúrbios acentuados de linguagem, para os quais devem ser adotadas formas diferenciadas de ensino e adaptações de acesso ao currículo, com utilização de linguagens e códigos aplicáveis, assegurando-se os recursos humanos e materiais necessários.
 - 3 - Altas habilidades / superdotação e grande facilidade de aprendizagem...
- (CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 2001).

De acordo com Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva (BRASIL, 2008), a educação especial passa a integrar a proposta pedagógica da escola regular, promovendo o atendimento às necessidades educacionais especiais de alunos com deficiência, transtornos globais de desenvolvimento e altas habilidades/superdotação.

Com esta nova política percebe-se que não fazem mais parte da esfera de atendimento dentro do público atendido pela educação especial aqueles que apresentam dificuldades acentuadas de aprendizagem ou limitações no processo de desenvolvimento que dificultem o acompanhamento das atividades curriculares, desde que não estejam vinculadas a uma deficiência orgânica.

No que se refere ao aluno com cegueira é principalmente através do tato e da audição que o mesmo adquire conhecimento necessário para compreender o mundo a sua volta. Em âmbito escolar o professor deve apresentar a estes alunos experiências concretas, reais a fim

de tentar consolidar o conhecimento. No caso de alunos videntes o que os leva à totalidade de unificação do conhecimento é a experiência visual; já no caso de alunos deficientes visuais essa unificação é oferecida pelos professores através de explicações e sequências (CAMARGO *et. al.*, 2003).

Masini (1994, 1997) aponta para o fato de que ao se buscar compreender o indivíduo com deficiência visual, precisa-se levar em consideração que ele possui referencial perceptual desconhecido para os videntes, possuindo assim uma forma singular de perceber e interagir no mundo. A constante comparação entre pessoas com deficiência visual e videntes não fornece esclarecimentos sobre o desenvolvimento das primeiras e seu posicionamento no mundo, uma vez que estes possuem um referencial perceptual desconhecido pelos videntes. Faz-se necessário, portanto, focar a pessoa com deficiência visual considerando o seu referencial perceptual, isto é, a sua forma singular de perceber e interagir no mundo.

De acordo com Lira e Schlindwein (2008), indivíduos com deficiência visual possuem limitações para acessar informações através da visão, e assim, por ter experiências reduzidas eles passam a dispor de outras vias para suprir a via visual.

Desta forma, Nuernberg (2008) ao se pautar nas ideias de Vigotski afirma que, na presença de uma deficiência surgem vias alternativas de desenvolvimento que seguem a direção da compensação social das limitações impostas por essa condição. Cabe ressaltar que, a compensação social segundo o autor russo refere-se a uma reação do sujeito diante da deficiência por meio da utilização de instrumentos artificiais, como a mediação simbólica, com vistas a superar suas limitações. Ainda de acordo com este autor, o processo de compensação social no caso da deficiência visual está ligado à capacidade da linguagem de superar as limitações produzidas pela impossibilidade de acesso direto à experiência visual. Por isso, sua concepção instiga a educação a criar oportunidades para que a compensação social se realize de modo planejado e objetivo, promovendo o processo de apropriação cultural por parte do educando com deficiência.

O uso desses recursos, como lupa eletrônica para os alunos de baixa visão, material construído em relevo para ensino Geografia, para alunos com cegueira, bem como, a exploração de talentos promove o aprendizado social do alunado, uma vez que trabalha a memória destes de forma racional, através do desenvolvimento das funções psicológicas superiores (OLIVEIRA, 2008).

Ao se falar em cegueira e baixa visão, Haddad (2001) chama atenção para o fato de que na cegueira encontra-se apenas um padrão de resposta, isto é o de substituição da visão;

desta forma os recursos precisam estar adequados à supressão deste sentido. Já no caso da baixa visão existem diversos padrões de resposta dependendo do nível de acuidade do campo visual. Esta multiplicidade de padrões dificulta a elaboração de materiais adaptados, portanto, neste estudo buscará atender as mais variadas condições existentes na baixa visão.

Para definir o tipo de intervenção pedagógica que se deve usar com alunos que apresentam baixa visão ou cegueira é preciso conhecer o desenvolvimento e diferentes formas de aprendizagens dessas crianças e no que diferem dos alunos videntes. O desenvolvimento é influenciado diretamente pela visão; por meio deste sentido as crianças podem desenvolver interesse em explorar o mundo exterior. Assim, para que as crianças com deficiência visual possam aprender no contato com outras pessoas, elas devem dispor de um ambiente adaptado e motivador de tal forma que possam utilizar de outros canais sensoriais para que ocorra seu desenvolvimento. Nas fases iniciais do desenvolvimento na escola utilizam-se muito os recursos visuais, dificultando a aprendizagem dos alunos com cegueira e baixa visão. Desta forma é importante pensar na utilização de materiais adaptados para esses alunos. Existem alguns materiais feitos exclusivamente para alunos com cegueira, com dificuldade de identificação pela criança com baixa visão, uma vez que para estas crianças o material deve conter cores contrastantes de forma a estimular a visão e outros feitos para essas crianças dificultando a aprendizagem por parte das crianças com deficiência visual, já que estas fazem a identificação do mesmo através da textura apresentada (LAPLANE e BATISTA, 2008).

Ainda, segundo autoras supracitadas, é fundamental o uso de recursos didáticos adaptados, de acordo com especificidade do aluno, na construção de conceitos. Desta forma o professor através de recursos específicos deve dispor de estratégias pedagógicas para que ocorra o desenvolvimento da criança com a deficiência visual e que assim como crianças videntes, ela possa obter sucesso escolar, sendo este um dos desafios da inclusão.

De acordo com as Diretrizes Nacionais da Educação Inclusiva na Educação Básica (BRASIL, 2001), os alunos que apresentam alguma deficiência devem, preferencialmente, estar matriculados em escolas comuns. A inserção destes alunos nas escolas regulares não se faz como medida de inclusão social, mas sim como forma de oferecimento de condições para o desenvolvimento intelectual e social dos mesmos, contando para isto com materiais adaptados a sua necessidade de aprendizagem, adequação do ambiente físico e demais recursos necessários para que lhe ofereça a oportunidade de inserção ativa na comunidade ao qual pertencem (FREITAS, 2007).

Os dados do INEP do Censo Escolar de 2006 apontam no que:

[...] Quanto à educação especial, destinada aos alunos portadores de necessidades educacionais especiais, é importante destacar a existência de um total de 57.308 escolas. Destas, 2.724 que atendem a 301,5 mil alunos, são exclusivamente de educação especial. Outras 4.325 escolas de ensino regular oferecem classes especiais (que atendem a 74.010 alunos) e as demais 50.259 oferecem ensino regular a cerca de 136,3 mil alunos portadores de necessidades educacionais especiais integrados em salas comuns que recebem apoio pedagógico especializado, enquanto que aproximadamente 188,7 mil alunos não têm apoio pedagógico especializado. (BRASIL, 2006a).

Em relação a esse as autoras Dall'Acqua e Vitaliano (2010) apontam que os dados oficiais do Censo Escolar mostram que apenas 4% do total de escolas que oferecem algum tipo de atendimento em educação especial, são escolas especiais. E que esses 4% são responsáveis por praticamente metade de todo o processo de escolarização de alunos com NEE. Quanto a outras escolas que são estabelecimentos regulares de ensino e que oferecem vagas em classes especiais representam 7,5% delas, com um total de 375,5 mil alunos em atendimento de orientação não inclusiva. E mais da metade dos outros alunos, que somam 325 mil, não contam com apoio especializado.

Ao analisar os dados do Censo Escolar de 2005 especificamente da categoria da deficiência visual, em relação ao total de matrículas em educação especial esta categoria representa aproximadamente 10%, onde destes 86,6% são alunos com baixa visão e 13,5% com cegueira (BRASIL, 2006b).

Com base nestes dados Dall'Acqua e Vitaliano (2010) mostram que se apenas 2% dos alunos no Brasil recebem algum tipo de atendimento especializado em educação especial, quando analisado o total de matrículas dos alunos, aqueles com deficiência visual representam 0,12% deste total, onde mais da metade desses alunos não possuem apoio pedagógico especializado.

De acordo com Glat e Oliveira (2003), a necessidade de um currículo para a escola inclusiva no Brasil foi oficializada a partir das medidas desenvolvidas junto à Secretaria de Educação Especial do Ministério da Educação com a criação dos Parâmetros Curriculares Nacionais. Neste, o conceito de adaptações curriculares é definida como:

...estratégias e critérios de atuação docente; e admite decisões que oportunizam adequar a ação educativa escolar às maneiras peculiares de os alunos aprenderem, considerando que o processo de ensino-aprendizagem pressupõe atender à diversificação de necessidades dos alunos na escola. (MEC/SEESP/SEB, 1998, p. 15).

O caminho para atender às necessidades específicas de aprendizagem dos alunos ocorre pela realização de adaptações curriculares. Porém, para se identificar essas “necessidades” é preciso que os sistemas educacionais se organizem para construir uma escola para todos, que dê conta da especificidade de cada aluno, além de modificarem as suas atitudes e expectativas em relação a esses alunos (GLAT e OLIVEIRA, 2003).

A inclusão de alunos com necessidades especiais na classe regular implica o desenvolvimento de ações adaptativas, visando à flexibilização do currículo, para que ele possa ser desenvolvido de maneira efetiva em sala de aula, e atender as necessidades individuais de todos os alunos. Assim, de acordo com BRASIL (1998), não se deve entender as adaptações curriculares como um processo apenas individual ou uma decisão envolvendo somente o professor e o aluno. Para que essas adaptações ocorram é necessário que seja realizada em três níveis, sendo eles:

- Adaptações no âmbito do projeto pedagógico (currículo escolar): que devem focar, sobretudo, a organização escolar e os serviços de apoio. Além de propiciar condições estruturais que possam ocorrer no nível de sala de aula e no nível individual quando for necessária uma programação específica para o aluno.
- Adaptações no currículo desenvolvido na sala de aula: estas são realizadas pelo professor e se destina à programação das atividades da sala de aula, focalizando a organização e os procedimentos didático-pedagógicos.
- Adaptações individualizadas do currículo: com foco na atuação do professor na avaliação e no atendimento do aluno. Cabe a ele o papel na definição do nível de competência curricular do educando, e também na identificação dos fatores que interferem no seu processo de ensino-aprendizagem.

A escolha pela elaboração de materiais didáticos adaptados para serem usados no ensino de biologia justifica-se pelo fato de estarem pautados na legislação. Como nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), as diretrizes pressupõem o investimento nas diversas áreas de atuação docente e porque são poucos os estudos que englobam as práticas inclusivas e o ensino de ciências e biologia.

1.4 Ensino de Biologia e material didático para o aluno com DV

De acordo com Sebalch *et al* (2010), o professor tem como missão, no ensino de ciências, que engloba ensino de biologia, preparar bem as novas gerações para o mundo que vivem e que irão viver. Porém como o mundo está em constante mudança, a escola precisa se adequar a essas mudanças, construindo um ensino coerente com esta evolução no que se refere ao conteúdo e metodologia.

No atual cenário onde a ciência e a tecnologia se fazem presentes em todos os setores da vida contemporânea ocasionando transformações econômicas, sociais e culturais, a Biologia vem ocupando uma posição de destaque. Tomando como referência o ensino de Biologia, pesquisas sobre a formação de conceitos têm demonstrado que estudantes da etapa final da educação básica apresentam dificuldades na construção do pensamento biológico, mantendo ideias alternativas em relação aos conteúdos básicos desta disciplina, tratados em diferentes níveis de complexidade no ensino fundamental e médio (PEDRANCINI *et al*, 2007).

O PCN abrange dentro do tópico “conhecimentos de biologia” a aprendizagem dos temas referente aos conteúdos de biologia molecular, celular e genética. Destacando ainda, que se deve trabalhar com o aluno a descrição do material genético em sua estrutura e composição, sendo este um dos conceitos e habilidades fundamentais à compreensão do modo como a hereditariedade acontece. Deve-se também trabalhar com o aluno no sentido de ele perceber que a estrutura de dupla hélice do DNA é um modelo construído a partir dos conhecimentos sobre sua composição. É importante salientar que que o PCN ao mencionar o que deve ser trabalhado com o aluno, refere-se tanto aos alunos com alguma necessidade educacional especial quanto aos que não possuem.

De acordo com Krasilchick (2004), os modelos didáticos são um dos recursos mais utilizados em aulas de biologia, para mostrar objetos em três dimensões. Diante do exposto, pode-se considerar que os modelos didáticos são instrumentos sugestivos e que podem ser eficazes na prática docente diante da abordagem de conteúdo que, muitas vezes, são de difícil compreensão pelos estudantes, principalmente no que se refere aos assuntos ligados à genética, especificamente, no ensino de Ciências e Biologia (SETÚVAL e BEJARANO, 2009).

Ainda segundo estes autores, o professor deve fazer uso de um modelo didático na sua prática, como forma de explorar o sentido a que se propõe a sua prática de ensino através da utilização desse recurso, visando a explicação de um determinado fenômeno ou processo que possa garantir a construção do conhecimento no processo de ensino-aprendizagem.

A elaboração de materiais didáticos para alunos com deficiência visual tem sido alvo de pesquisas na área de ciências em geral, principalmente física e química. Encontram-se algumas relacionadas à matemática, mas poucas são as pesquisas voltadas para a elaboração de material de biologia.

Santos e Manga (2009) elaboraram modelos didáticos adaptados de células (vegetal e animal) para alunos com deficiência visual. O material adaptado produzido no estudo em questão com dimensões tridimensionais, de células animal e vegetal, foi confeccionado em isopor, com utilização de diferentes texturas e tamanhos, além da utilização de diferentes cores se tornando visualmente atraentes aos alunos de visão normal e com baixa visão, assim como a utilização de legendas em Braille para o aluno cego. A produção foi aplicada a alunos do ensino médio, sendo: um com cegueira congênita; um aluno que perdeu a visão no decorrer da vida; uma aluna que nasceu com visão normal, mas perdeu a visão nos primeiros dias de vida; uma aluna com baixa visão; dois alunos videntes; e uma profissional de apoio aos alunos com deficiência visual. Os objetivos desse trabalho foram entender o modo como a disciplina de Biologia estava sendo trabalhada com alunos com deficiência visual matriculados nas salas comuns do Ensino Médio, contextualizar a deficiência visual em seus aspectos fisiológicos, biológicos, históricos e legais; identificar aspectos concernentes ao ensino de Biologia no contexto comum e especial da educação escolar e entender, a partir da fala dos sujeitos da educação, as relações ou não entre a deficiência visual, a disciplina de Biologia e a educação escolar.

Como resultado os autores apontaram que a condição de inclusão dos alunos com deficiência visual era de baixa qualidade, fundamentando-se ainda na escassez de recursos didático-pedagógicos não só de modelos tridimensionais, como também de outras modalidades no local de estudo. Os materiais elaborados cumpriram o papel para o qual foram produzidos. Assim as autoras concluem que é importante a criação de uma Lei regulamentadora que promova a existência obrigatória de modelos pedagógicos tridimensionais e de outros tipos nas escolas a fim de promover melhora no processo inclusivo para a educação de alunos com deficiência visual, contemplando não só a disciplina de Biologia, como também as demais disciplinas (SANTOS e MANGA, 2009).

Coelho *et al.* (2010) mostram a elaboração de um modelo de aves, um modelo de célula vegetal e uma célula animal como parte de um trabalho para um projeto de extensão denominado “Biologia na Escola: Utilização do banco de materiais didático educativos para comunidade escolar” produzidos pelos graduandos do curso de Ciências Biológicas de uma universidade. No entanto, no artigo publicado como parte de um seminário de extensão, não detalha como foi realizada a elaboração do material e nem se ele foi aplicado e avaliado por alunos videntes ou com deficiência visual. Apenas cita que se tentou representar cada estrutura celular na forma mais real possível e suas identificações foram feitas em Braille. Como consideração final os autores ressaltam que o uso de métodos alternativos deve ser incentivado na educação para que se obtenha melhores resultados no processo de ensino-aprendizagem.

Sobre o ensino de biologia com utilização de materiais didáticos, Nunes *et al* (2006) relatam experiência interessante ao trabalhar o ensino de genética em aulas extraclases com alunos de uma escola localizada em Ribeirão Preto-SP. O trabalho foi realizado com conceitos básicos de Biologia Celular, Genética e bases hereditárias do Câncer e Genoma Humano. As aulas foram improvisadas em um laboratório (no antigo depósito) e tratavam de questões do cotidiano relacionadas ao tema. As estratégias utilizadas no ensino foram modelos tridimensionais, visitas técnico-científicas, feira de ciências, discussões a partir de perguntas propostas pelos alunos e dramatizações. A metodologia usada para avaliar o grau de conhecimento dos alunos antes e durante o desenvolvimento das atividades foi à aplicação um questionário em três momentos distintos com perguntas relacionadas ao tema. Obteve-se como resultado a melhoria concreta na aprendizagem.

Assim pode-se perceber que o uso de recursos didáticos dentro da sala de aula, mesmo que na ausência de um aluno com deficiência visual propicia de forma concreta a apropriação do conhecimento e formação de conceitos, resultando em uma melhor aprendizagem.

Um dos conteúdos do Ensino Médio na disciplina de Biologia que mais necessita de material didático de apoio aos livros é o ensino de tópicos de Biologia Celular e Molecular, uma vez que, o mesmo é repleto de conceitos abstratos e aspectos microscópicos (ORLANDO *et al.*, 2009).

O material elaborado no presente projeto deu continuidade aos materiais didáticos, de ensino de biologia adaptados para alunos com deficiência visual, já elaborados durante o período de graduação da pesquisadora do presente estudo. Os referidos materiais foram: uma célula eucariótica animal (PAULINO *et al* 2010), o modelo de tradução (processo de

sintetização de proteínas) (VAZ *et al*, 2010) e o núcleo celular (PAULINO *et al*,2011). Desse modo, estes modelos já elaborados e a molécula de DNA contribuirão para a construção de conceitos, por parte dos alunos com deficiência visual. O novo material sugerido irá complementar o *kit* e pode ajudar no processo ensino-aprendizagem, uma vez que os conteúdos estão interligados.

A célula, segundo De Robertis e Hib (2006), é a unidade funcional e fundamental dos seres vivos e uma vez que sua função é alterada ela também será alterada. De acordo com Alberts *et al.*, (2010), todos os organismos vivos são constituídos por células e todas essas compartilham de uma mesma maquinaria para a maioria de suas funções básicas. Elas carregam todas as informações em seus genes para que possam manter o organismo em equilíbrio e transmiti-las às gerações seguintes. As células podem ser divididas em eucarióticas e procarióticas, sendo que nas primeiras existe o envoltório nuclear, que delimita o núcleo e o material genético (DE ROBERTIS; HIB, 2006). Outros autores como Junqueira e Carneiro (2005) pontuam que a existência do núcleo celular é a principal característica que distingue uma célula eucarionte de uma procarionte. O núcleo contém a maior parte da informação genética no DNA. Além disso, controla o metabolismo celular por meio da transcrição do DNA nos diferentes tipos de RNAs, que por sua vez são traduzidos em proteínas que são os efetores finais da informação genética.

A tradução é um processo de sintetização de proteínas. O DNA é o principal lócus de armazenamento da informação genética e esta informação pode ser copiada ou transcrita por moléculas de RNA. As moléculas de RNA possuem sequências de nucleotídeos nas quais se encontra o “código” para a ordenação dos aminoácidos na sintetização de proteínas (DE ROBERTIS e HIB, 2006).

Fica claro que os conteúdos abordados nos materiais desenvolvidos são interligados dentro da mesma temática, ou seja, biologia celular. E, portanto, o novo material sugerido complementar e ajudaria no processo ensino-aprendizagem como também na aquisição destes conceitos que fazem parte do currículo escolar dos alunos do ensino médio.

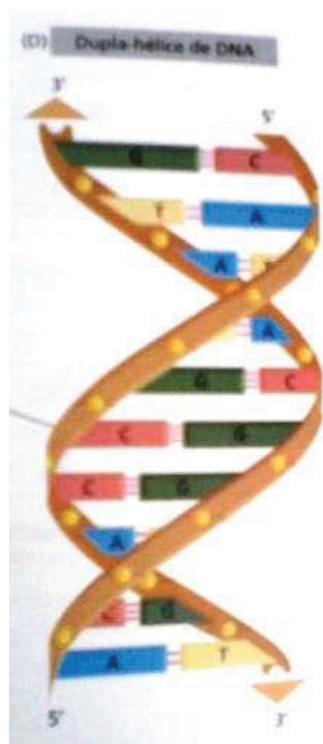
1.5 Molécula de DNA

A vida depende da capacidade das moléculas de armazenar, obter e traduzir as instruções genéticas necessárias para manter o organismo vivo. A informação é passada durante a divisão celular de uma célula para outra e por meio das células reprodutoras, de uma geração para a outra. Essas instruções são armazenadas nos genes (Alberts *et al.*, 2010).

Segundo Griffiths *et al.* (2006) o DNA foi descoberto na primeira metade do século XX através dos resultados de vários experimentos em que os cientistas concluíram que o DNA é o material genético. O modelo de dupla hélice foi proposto por Watson e Crick que concluíram que o DNA é uma dupla hélice composta de dois filamentos de nucleotídeos ligados que se enrolam um ao redor do outro. Cada nucleotídeo consiste em um grupo fosfato, uma molécula de desoxirribose e uma dentre quatro bases nitrogenadas diferentes: adenina, guanina, citosina e timina. O DNA contém os códigos para a fabricação de todas as proteínas do nosso organismo, determinando todas as características genéticas dos indivíduos, como a cor dos olhos, dos cabelos, da pele, os grupos sanguíneos, a altura, etc.

O modo como as subunidades de nucleotídeos são ligadas dá à fita de DNA uma polaridade química. Esta polaridade na cadeia de DNA é indicada por referir-se a uma extremidade como a extremidade 3' e a outra como extremidade 5'. As pontas 5' e 3' são designadas pela orientação dos átomos de carbono 5' e 3' dos anéis de açúcar (GRIFFITHS *et al.*, 2006).

A dupla-hélice, estrutura tridimensional do DNA, é devido às características químicas e estruturais de suas cadeias polinucleotídicas. Estas cadeias são mantidas unidas por pontes de hidrogênio entre as bases das duas fitas; devido a isso, as bases estão voltadas para o interior da dupla-hélice e o esqueleto de açúcar-fosfato encontra-se na região externa (Alberts *et al.*, 2010). Cada par de bases tem uma base purina, adenina (A) ou guanina (G), e uma pirimidina, timina (T) ou citosina (C), conectadas por pontes de hidrogênio (GRIFFITHS, 2006). A adenina (A) sempre forma par com timina (T), e guanina (G) com citosina (C) e essa complementariedade de bases permite que os pares de bases sejam dispostos em um arranjo energético favorável no interior da dupla-hélice (Alberts *et al.*, 2010).

Figura 1 - Ilustração do DNA

Fonte: Alberts *et al.*, 5ª edição, 2010.

O genoma é composto de uma ou mais moléculas extremamente longas de DNA organizadas em cromossomos. Os genes carregam as informações biológicas que devem ser precisamente copiadas e transmitidas quando uma célula se divide para formar duas células-filhas. O DNA codifica a informação na ordem dos nucleotídeos ao longo de cada fita. Cada base – A, C, T ou G – pode ser considerada como uma letra em um alfabeto de quatro letras que é utilizado para codificar as mensagens biológicas na estrutura química do DNA. Os organismos diferem um do outro porque as suas respectivas moléculas de DNA têm diferentes sequências de nucleotídeos e, conseqüentemente, carregam diferentes mensagens biológicas (GRIFFITHS, 2006).

O modelo reproduzido teve por base a ilustração contidas no livro de Alberts *et al.*, (2010), assim como disposto na figura 1, e confeccionado com material com as devidas alterações para torná-lo adaptado para o uso de alunos com deficiência visual.

2. Objetivos da Pesquisa

Diante do exposto, uma vez que o aluno com deficiência visual tem o direito de contar com adequações para ter acesso ao contexto de sala de aula e devido aos poucos estudos relacionados à elaboração de material adaptado de biologia para estes alunos, este estudo teve como objetivo geral: elaborar um modelo didático da molécula de DNA e avaliar o uso desse recurso didático adaptado dentro da sala de aula por alunos com deficiência visual e videntes.

Os objetivos específicos foram:

- a) Elaborar o material atendendo às necessidades perceptuais da pessoa com deficiência visual;
- b) Adequar o material didático desenvolvido ao conteúdo de biologia no ensino médio;
- c) Avaliar com os professores a adequabilidade do recurso quanto à sua representação conceitual, características que auxiliam na aprendizagem e adequabilidade ao referencial perceptual dos alunos com baixa visão e cegueira; e
- d) Avaliar a contribuição do modelo para a aquisição do conhecimento dos alunos com deficiência visual e na aprendizagem dos alunos videntes;

3 – MÉTODO

3.1 Abordagem de Pesquisa

Nesta pesquisa foi utilizada a abordagem qualitativa, que segundo Holanda (2006) propõe-se a elucidar e conhecer os complexos processos de constituição da subjetividade, diferentemente dos pressupostos “quantitativos” de predição, descrição e controle. Desta forma, este aspecto qualitativo deve ser a forma de pesquisa utilizada, coleta e análise de dados. A pesquisa qualitativa neste caso buscou o alcance do uso de um material didático específico, o DNA, por alunos com deficiência visual e videntes, com a finalidade de construir um material que ofereça acessibilidade para estes alunos.

De acordo com André (1995) há diversas definições para esta abordagem.

Para alguns, a “pesquisa qualitativa” é a pesquisa fenomenológica (MARTINS e BICUDO, 1989). Para outros, o qualitativo é sinônimo de etnográfico (TRIVINOS, 1987). Para outros ainda, é um termo do tipo guarda-chuva que pode muito bem incluir os estudos clínicos (BOGDAN e BIKLEN, 1982). E, no outro extremo, há um sentido bem popularizado de pesquisa qualitativa, identificando-a como aquela que não envolve números, isto é, na qual qualitativo é sinônimo de não-quantitativo (ANDRÉ, 1995, p. 23).

Segundo Liebscher (1998) em uma metodologia qualitativa há necessidade de observar, registrar e analisar; esta é utilizada quando não se busca quantificar o estudo e o mesmo tende a uma complexidade e a natureza social.

3.2 Participantes

Esta pesquisa foi desenvolvida com 30 participantes, assim distribuídos:

- a) três professores universitários da área de biologia celular;
- b) três professores universitários da área de ensino de biologia;
- c) três professores de educação especial;
- d) três alunos com deficiência visual (baixa visão);
- e) quinze alunos videntes de uma sala de aula do ensino médio; estes foram divididos em três grupos de cinco de modo que cada grupo foi escolhido da sala do aluno com deficiência visual participante; e
- f) três professores de biologia das salas de aulas dos alunos participantes.

CARACTERIZAÇÃO DOS PROFESSORES UNIVERSITÁRIOS

Os professores foram selecionados de acordo com a sua formação e de acordo com as disciplinas lecionadas pelos mesmos na Instituição de Ensino Superior. Levou-se também em consideração o fato de já terem avaliado outros materiais adaptados para aluno com deficiência visual.

Quadro 2 - Formação dos professores universitários na área de biologia celular

PROFESSOR 1	<ul style="list-style-type: none"> ✚ Graduação em Ciências Biológicas; ✚ Mestrado e Doutorado em Biologia Celular e Estrutural pela Unicamp; e ✚ Pós-Doutorado no Colégio de Veterinária da Universidade de Guelph no Canadá.
PROFESSOR 2	<ul style="list-style-type: none"> ✚ Graduação em Licenciatura em Biologia e Bacharelado em Genética pela Universidad Nacional de Misiones na Argentina; ✚ Mestrado e Doutorado em Ciências (Genética) pela Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo; ✚ Pós-Doutorado na Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto pela Universidade de São Paulo; e ✚ Pós-Doutorado no Visual Sciences, Research School of Biological Sciences na Australian National University.
PROFESSOR 3	<ul style="list-style-type: none"> ✚ Graduação em Ciências Físicas e Biológicas pela Universidade Braz Cubas; ✚ Mestrado em Ciências (Biologia Celular e Tecidual) pela Universidade de São Paulo; ✚ Doutorado em Ciências (Biologia Celular e Tecidual) pela Universidade de São Paulo; e ✚ Pós-Doutorado pela Universidade de São Paulo.

Quadro 3 - Formação dos professores universitários na área de ensino de biologia

PROFESSOR 1	<ul style="list-style-type: none"> ✚ Graduação em Ciências Biológicas; ✚ Mestrado em Educação para a Ciência pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho; e ✚ Doutorado em andamento em Educação pela Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP.
PROFESSOR 2	<ul style="list-style-type: none"> ✚ Graduação em Ciências Biológicas (bacharelado e licenciatura) pela Universidade Federal de Santa Catarina; ✚ Mestrado em Ética Aplicada pela Katholieke Universiteit Leuven na Bélgica; e ✚ Doutorado em Educação Científica e Tecnológica pela Universidade Federal de Santa Catarina.
PROFESSOR 3	<ul style="list-style-type: none"> ✚ Graduação em Ciências Biológicas; ✚ Especialização Em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade Federal de Minas Gerais; ✚ Mestrado em Educação pela Universidade Federal de Minas Gerais; e ✚ Doutorado em andamento pela Universidade Federal de Minas Gerais.

Quadro 4 - Formação dos professores universitários na área de educação especial

PROFESSOR 1	<ul style="list-style-type: none"> ✚ Graduação em Psicologia pela Universidade Braz Cubas; ✚ Mestrado e Doutorado em Psicologia pela Pontifícia Universidade Católica de Campinas.
PROFESSOR 2	<ul style="list-style-type: none"> ✚ Graduação em psicologia pela Universidade Gama Filho; ✚ Especialização em Psicopedagogia pela Universidade Federal do Rio de Janeiro; ✚ Especialização em Educação Especial pela Universidade Federal Fluminense; e ✚ Mestrado em Educação Universidade Federal Fluminense.
PROFESSOR 3	<ul style="list-style-type: none"> ✚ Graduação em Psicologia (Bacharelado, Licenciatura e Formação) pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho; ✚ Mestrado em Distúrbios do Desenvolvimento pela Universidade Presbiteriana Mackenzie; ✚ Doutorado em Educação pela Universidade de São Paulo; e ✚ Pós-Doutorado pela Universidade Presbiteriana Mackenzie.

CARACTERIZAÇÃO DOS ALUNOS PARTICIPANTES

Na escola 1 a pesquisa foi realizada em uma sala do 1º ano do Ensino Médio. A sala possui 33 alunos, sendo que 1 tem baixa visão. Dos 33 alunos, apenas 6 entregaram o Termo de Consentimento Livre Esclarecido e o Termo de autorização de uso de imagem e som. Sendo destes, 5 alunos videntes e 1 com baixa visão. Portanto, os resultados e a análise desta escola foram feitas com base nestas 6 avaliações.

A pesquisa na escola 2 foi realizada na sala do 2º ano do Ensino Médio, período noturno. A sala possui 30 alunos, sendo que 1 tem baixa visão. Dos 30 alunos, apenas 8 entregaram o Termo de Consentimento Livre Esclarecido e o Termo de autorização de uso de imagem e som. Do total: 7 alunos são videntes e 1 com baixa visão.

Por fim na escola 3 a pesquisa foi realizada em uma sala do 3º ano do Ensino Médio. A sala possui 32 alunos, sendo que 1 tem baixa visão. Dos 32 alunos, apenas 10 entregaram o Termo de Consentimento Livre Esclarecido e o Termo de autorização de uso de imagem e som. Sendo destes, 9 alunos videntes e 1 com baixa visão. Portanto, os resultados e a análise desta escola foram feitas com base nestas 10 avaliações.

3.3 Estudo-Piloto

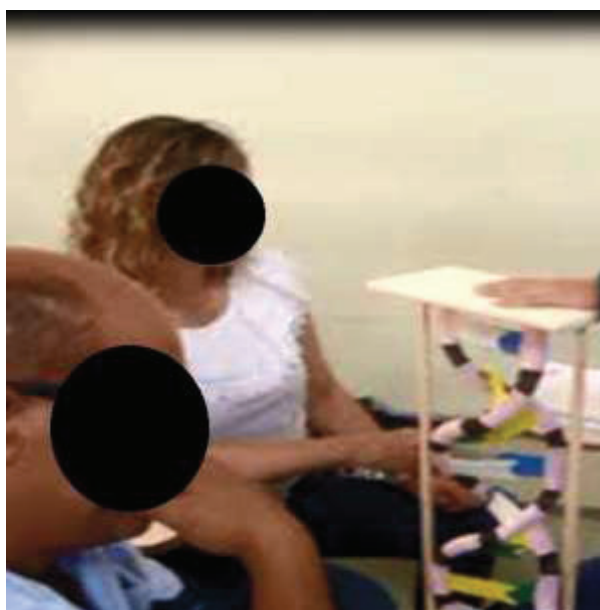
Após a conclusão da elaboração do material, foi realizado um estudo piloto com duas pessoas cegas antes de iniciar a fase de coleta de dados. Este foi gravado e filmado com a autorização dos dois participantes.

Os procedimentos utilizados para a realização deste estudo foram os mesmos utilizados com os participantes da pesquisa, ou seja, explicação do conteúdo abordado pelo material elaborado e ao final os participantes responderam ao mesmo questionário semi-estruturado, de modo oral, para avaliar o material e o conteúdo tratado por este. O estudo-piloto foi realizado com data e local agendados previamente.

Os participantes foram: uma professora com graduação em Pedagogia Habilitação Educação Especial - Deficiência Visual e Mestrado em Educação e um professor com graduação em Licenciatura Plena em História, Especialização em Didática Geral, Aperfeiçoamento em Alfabetização no Método Braille, Especialização em Administração Escolar, Mestrado em Educação e Doutorado em Educação Especial.

Com o estudo piloto constatou-se que a molécula estava adaptada ao referencial perceptual das pessoas com cegueira pois os participantes não indicaram nenhuma modificação a ser feita.

Figura 2 - Avaliação no estudo- piloto com professores cegos



Fonte: A autoria Própria

3.4 Aspectos éticos da pesquisa

A presente pesquisa foi encaminhada ao comitê de ética da Universidade Estadual Paulista UNESP e aprovada sob número 0574/2012. Os professores e os alunos, bem como os responsáveis pelos alunos receberam além do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, explicações acerca do desenvolvimento da pesquisa. Os participantes também assinaram o Termo de Consentimento de uso de imagem.

Nesta pesquisa foi assegurado o sigilo quanto às identidades dos sujeitos bem como das instituições que fizeram parte e a publicação dos dados atendeu apenas a fins científicos, não havendo qualquer divulgação que comprometa o sigilo de identidade.

3.5 Local de coleta de dados

A pesquisa foi desenvolvida nas escolas dos participantes e durante o horário de aula.

Escola 1: Escola Estadual com Ciclo I, Ciclo II e Ensino Médio.

Escola 2: Escola Estadual com Ciclo II e Ensino Médio

Escola 3: Escola Estadual apenas com Ensino Médio

3.6 Instrumentos para elaboração do material

Para esta pesquisa foram utilizados os seguintes materiais: EVA, fita adesiva Velcro, cola branca, tintas, lixa, tecidos, arame, dentre outros materiais, dependendo da necessidade durante a elaboração do mesmo.

3.7 Materiais e Equipamentos

Como materiais foram utilizados gravadores digitais, câmera fotográfica e filmadora.

3.8 Procedimentos de coleta

3.8.1 Elaboração do recurso didático:

A elaboração do material didático ocorreu através da busca do conteúdo em livros didáticos compatíveis com o ensino médio e livros de literatura específica de ensino superior sobre o assunto DNA. O estudo em livros de ensino superior se fez necessário para que se pudesse abordar e seguir a definição correta sobre DNA, bem como a sua estrutura a ser reproduzida tridimensionalmente. Já a busca do conteúdo em livros do ensino médio foi realizada para que fosse possível comparar a dimensão do conteúdo sobre DNA que se é

abordado neste ciclo escolar e assim ser possível reproduzir a molécula de DNA na sua estrutura básica dentro do conteúdo e da forma em que é trabalhada na sala de aula do ensino médio.

Após o estudo do tema, foram reunidos materiais a serem testados até se chegar a estrutura tridimensional da molécula, respeitando o conceito de DNA e também o referencial perceptual das pessoas com deficiência visual, já que o referencial perceptual dos alunos com cegueira e baixa visão são distintos, como pode-se observar nas figuras 3, 4 e 5. Assim, cada estrutura do DNA foi representada por uma textura e uma cor facilitando a compreensão desta e ajudando na construção do conhecimento sobre o conteúdo abordado. O tamanho e o peso final após o término do material também foram respeitados, de forma que as estruturas ficassem bem diferenciadas, possibilitando um fácil manuseio por parte dos alunos com deficiência visual.. Sendo assim as estruturas não poderiam ser muito pequenas e ao mesmo tempo não muito grandes, já que um material muito grande acarretaria em dificuldade de transporte do mesmo, contrapondo-se, portanto a um dos princípios deste trabalho que é auxiliar o ensino/aprendizagem dos alunos possibilitando o uso de recursos didáticos por parte do professor para que isso aconteça.

3.8.1.1 O RECURSO ADAPTADO

O recurso foi elaborado atentando-se às texturas e as cores contrastantes, as partes constituintes do DNA são os nucleotídeos, conforme mostradas nas figuras de 6 a 9, e o recurso adaptado (molécula de DNA), conforme figura 10. Os materiais utilizados foram: arame, espuma cilíndrica, EVA (borracha não-tóxica, formada de Etil, Vinil e Acetato, que é utilizada em diversas atividades artesanais), miçangas, gliter, tecidos e cola para auto-relevo.

Figura 3 - Etapas da elaboração do recurso



Fonte: Autoria Própria

Figura 4- Etapas da elaboração do recurso



Fonte: Autoria Própria

Figura 5 - Etapas da elaboração do recurso



Fonte: Autoria Própria

Figura 6 - Nucleotídeo



Fonte: Aatoria Própria

Figura 7 - Nucleotídeo



Fonte: Aatoria Própria

Figura 8 - Nucleotídeo



Fonte: Aatoria Própria

Figura 9 - Nucleotídeo



Fonte: Aatoria Própria

Figura 10 - Recurso Adaptado



Fonte: Autoria Própria

3.9 PROCEDIMENTOS DE COLETA

Inicialmente fez-se um levantamento da quantidade escolas de ensino médio existentes no município; posteriormente foi feito o mapeamento das matrículas de alunos com deficiência visual no ensino médio matriculados nas escolas comuns, mediante contato com a Diretoria de ensino.

Após levantamento junto a Diretoria Regional de Ensino foi constatado que o município possui 31 escolas estaduais, incluindo as localizadas nos distritos pertencentes ao mesmo. No ano de 2011, das 31 apontadas pela diretoria de Ensino,, 12 possuíam alunos com deficiência visual matriculados, totalizando 17 alunos:, 5 são cegos e 12 tem baixa visão.

Estes alunos também estão divididos entre o ensino fundamental e ensino médio. Desta forma, 9 alunos cursavam o ensino médio, sendo 4 com cegueira e 5 com baixa visão e 8 alunos cursavam o ensino fundamental, sendo que destes, 7 têm baixa visão e 1cego, como pode-se observar no quadro 5.

Quadro 5 - Alunos com Deficiência Visual matriculados em 2011

Escolas	Alunos	Cegueira	Baixa Visão
1	1 aluno (1º ano do EM)		X
2	1 aluno (4º ano do EF)		X
3	1 aluno (1º ano do EM)	X	
4	1 aluno (7º ano do EF)	X	
	1 aluno (3º ano do EM)		X
	1 aluno (7º ano do EF)		X
	1 aluno (2º ano do EM)	X	
	1 aluno (2º ano do EM)	X	
5	1 aluno (2º ano do EM)		X
6	1 aluno (2º ano do EM)	X	
7	1 aluno (4º ano do EF)		X
	1 aluno (3º ano do EF)		X
8	1 aluno (7º ano do EF)		X
9	1 aluno (1º ano do EM)		X
10	1 aluno (5º ano do EF)		X
11	1 aluno (3º ano do EM)		X
12	1 aluno (3º ano do EF)		X

Fonte: Autoria própria

Já no ano de 2012, a quantidade de escolas com matrículas de alunos com deficiência visual passou de 12 para 13, sendo que 9 eram as mesmas de 2011 e 4 novas. O número de alunos matriculados também aumentou para 20;(ver Quadro 6) destes 11 estavam cursando o Ensino Fundamental: 1 aluno é cego e 10 alunos tem baixa visão. E 7 cursavam o ensino médio, deste 1 é cego e 6 com baixa visão. Em uma instituição havia 2 alunos matriculados no EJA, mas a diretoria de ensino não soube informar a série e a escola não autorizou a presente pesquisa no local..

Quadro 6 - Alunos com Deficiência Visual matriculados em 2012

Escolas	Alunos	Cegueira	Baixa Visão
1	1 aluno (9º ano do EF)		X
2	1 aluno (7º ano do EF)		X
	1 aluno (2º ano do EM)		X
3	1 aluno (6º ano do EF)		X
4	1 aluno (2º ano do EM)		X
5	1 aluno (6º ano do EF)		X
6	1 aluno (8º ano do EF)	X	
	1 aluno (2º ano do EM)		X
	1 aluno (8º ano do EF)		X
	1 aluno (3º ano do EM)	X	
7	1 aluno (3º ano do EM)		X
8	1 aluno (7º ano do EF)		X
9	1 aluno (5º ano do EF)		X
	1 aluno (4º ano do EF)		X
10	1 aluno (8º ano do EF)		X
11	1 aluno (2º ano do EM)		X
	1 aluno (1º ano do EM)		X
12	1 aluno (6º ano do EF)		X
13	2 alunos na EJA	X	

Fonte: Autoria própria

Foram feitos dois levantamentos junto a Diretoria de Ensino, pois a mesma só realiza o levantamento das matrículas nas escolas estaduais do município no segundo semestre do ano, tendo todos os dados disponíveis no fim do mês de setembro. E como as avaliações com os alunos foram iniciadas em 2013 e por esse fato, foram utilizados os dados de 2012. Após ter estes em mãos, iniciou-se o contato com as escolas para as avaliações com os alunos. Com este contato, percebeu-se que havia divergência entre os dados obtidos e a realidade encontrada na escola 6 segundo a tabela acima., uma vez que o aluno que estava no 2º ano do ensino médio em 2012 segundo a diretoria, na verdade estava no 3º ano e se formou em 2012.

Sendo assim, deveriam estar matriculados em 2013, 6 alunos com deficiência visual no ensino médio. Destes, um dos alunos matriculado na escola 11 foi transferido para outra escola que não se encontrava na relação obtida, pois teria que repetir o ano, mas em contato com a escola informaram que ele não compareceu para realizar a matrícula e, portanto não estava frequentando as aulas.

Um caso semelhante ocorreu na escola 2: só que neste caso o aluno estava matriculado mas não frequentava as aulas, pois não aceitava sua deficiência visual e como não conseguia realizar as atividades propostas em sala de aula ele se ausentava da escola por longos períodos.

A escola 13 presente na listagem da Diretoria de Ensino que tinha as matrículas dos dois alunos do EJA na verdade era uma instituição de rede particular e a diretora não autorizou que a pesquisa fosse realizada.

A escola 11 também não autorizou a pesquisa. Portanto, a pesquisa foi realizada com os alunos das escolas 1 e 4.

OUTRO MUNICÍPIO

Como a presente pesquisa tinha como participantes três alunos com deficiência visual e no município da coleta de dados só foi possível realizar a pesquisa com dois devido aos fatos já explicitados acima, a mesma foi realizada com um terceiro participante em uma Escola Estadual de Ensino Médio em um município do Sul de Minas Gerais.

Este município possui 11 escolas com ciclo ensino médio, destas 6 escolas estaduais, sendo, 4 privadas e 1 municipal. A pesquisa foi realizada na instituição citada acima, pois a pesquisadora já havia exercido a função de professora substituta na mesma e, portanto já tinha ciência que na mesma havia um aluno matriculado com baixa visão, relatada na presente pesquisa como escola 3.

- Coleta da Avaliação:

Após a elaboração do recurso didático, o mesmo passou por uma avaliação prévia do material antes que este fosse aplicado e avaliado com os alunos com deficiência visual e videntes. A avaliação com os professores de biologia celular foi feita para analisar o material quanto à sua representação conceitual do conteúdo abordado. Os professores de ensino de biologia avaliaram o material quanto sua representação conceitual e as características que podem auxiliar a aprendizagem na disciplina de Biologia do Ensino Médio. Já os professores de educação especial analisaram o material no que se refere à facilidade de manuseio, cores e formato das estruturas, bem como adequabilidade ao referencial perceptual de alunos com baixa visão e cegueira.

Para esta avaliação foi utilizada entrevista semi-estruturada e questionário e feita preferencialmente no local de trabalho destes participantes. As entrevistas com os professores foram gravadas para se obter dados precisos e recorrer à gravação, caso houvesse qualquer dúvida a ser dirimida.

Após a avaliação com os professores, as entrevistas e os questionários foram analisados e as sugestões de modificações incorporadas no material antes da aplicação e avaliação com os alunos.

No que se refere ao questionário, este instrumento pode ser caracterizado como um recurso de investigação que busca informações a partir de uma série de questões que abrangem o tema de interesse do pesquisador. A elaboração do questionário foi realizada com questões semi-estruturadas que visaram identificar a adequabilidade do material para sua utilização.

- Coleta de Aplicação:

A professora de biologia da escola 1 reservou duas aulas para a realização da pesquisa. Na escola 2, a pesquisa foi realizada em uma aula, pois nos outros dias marcados houve contratempos pois o participante com baixa visão não foi à aula por duas vezes nos dias agendados. Em outro momento agendado a diretora dispensou os alunos da escola, pois a mesma estava sendo pintada. Sendo assim, a professora não podia disponibilizar mais de uma aula por ter que cumprir o seu planejamento. A professora de biologia da escola 3 também disponibilizou duas aulas para a realização da pesquisa.

As professoras, antes de iniciar a aula de avaliação, tiveram um momento para familiarização com material, e formular previamente como o conteúdo e o material seria trabalhado durante a aula.

A análise e discussão dos resultados obtidos foram feitas por meio de eixos temáticos, que foram agrupados de acordo com as perguntas dos questionários desenvolvidos. Os eixos avaliados foram: a) representação conceitual do DNA; b) características que auxiliavam na aprendizagem; c) facilidade de manuseio para os alunos com deficiência visual e videntes; d) material possibilita boa visualização para os alunos com deficiência visual e videntes; e) se o material auxiliava a explicação da matéria e na construção de conceitos; f) características que poderiam ser modificadas no material.

Os questionários foram analisados e agrupados por grupos de participante, professores de ensino de biologia, professores de biologia celular, professores de educação especial, professores dos alunos participantes, alunos videntes e com baixa visão.

Após a autorização e aceite dos participantes, todos leram e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para que se iniciasse a pesquisa. No caso dos alunos com deficiência visual e videntes o termo de consentimento foi assinado pelo seu responsável. Em

seguida, foi feita uma análise se os alunos com deficiência visual utilizam materiais didáticos adaptados ao seu referencial perceptual, quais são e de que forma são utilizados.

Esta análise foi feita mediante visita na instituição de ensino e observação de algumas aulas da disciplina de biologia onde havia um aluno com deficiência visual presente.

Em seguida, procedeu-se à aplicação do material confeccionado com pessoas com deficiência visual. A avaliação desta aplicação foi realizada sob a forma de aula, ministrada pela professora de biologia da sala de aula do aluno.

Ao final da aula os alunos responderam a um questionário semi-estruturado, de modo oral para avaliar o material e o conteúdo tratado por este material. Depois foi realizada a avaliação com os alunos videntes, a aplicação do material também foi realizada sob a forma de aula ministrada pela professora de biologia. E ao final responderam ao questionário semi-estruturado escrito da avaliação.

Os alunos com deficiência visual avaliaram o material quanto às características que auxiliam a aprendizagem, a facilidade de manuseio e o formato do material, ou seja, se o mesmo estava adequado ao seu referencial perceptual.

A avaliação com os alunos videntes se justifica, pois o material didático é um recurso que o professor pode utilizar para auxiliar o processo de aprendizagem dos alunos presentes em sua sala de aula no ensino regular. Assim, apesar do material produzido ter características adaptadas ao referencial perceptual dos alunos com deficiência visual, ele também poderá ser utilizado com alunos videntes, favorecendo assim a busca por construir uma escola democrática, tal como Bueno (2008) reafirma.

As avaliações com os alunos com deficiência visual e videntes foram filmadas e fotografadas para posterior análise. Durante estas avaliações a pesquisadora esteve presente na sala de aula onde as mesmas ocorreram.

- Coleta nas escolas

Para uma melhor compreensão dos procedimentos adotados e obtenção dos dados, descreve-se como foi feita a coleta nas escolas.

Escola 1

O aluno com baixa visão tem 15 anos. Ele não soube dizer qual a sua perda visual exata, mas afirmou:

“Usar óculos e como se eu não estivesse usando nada.” E ainda completou:

“Nem a lupa me ajuda muito”

Os recursos que ele utiliza na escola são o livro ampliado e o caderno com pauta ampliada, mas o livro ainda não havia chegado à escola; a pesquisa foi realizada em março e as aulas iniciaram no início de fevereiro, portanto a entrega do material adaptado estava com um mês de atraso. O aluno também conta com a ajuda de um colega que se senta ao seu lado para realização das tarefas propostas pelos professores.

Como já mencionado anteriormente, a professora reservou duas aulas para a aplicação e avaliação do material, sendo que na primeira ela fez uma introdução ao tema do DNA. Nesta aula, a professora levou os alunos até a sala de vídeo e computador para mostrar uma animação sobre DNA retirada da internet. Esta foi passada no retroprojetor para que todos os alunos seguissem as explicações.

Na segunda, utilizou o material adaptado para revisar as estruturas e para que os alunos pudessem tocar a molécula, o questionário de avaliação foi entregue ao final da aula.

Figura 11 - Avaliação do material na escola 1



Fonte: Própria autoria

No momento em que o aluno com baixa visão pegou a molécula para analisá-la, a professora lhe perguntou:

“Na apresentação ontem não deu para você enxergar nada, né?”

E ele responde: “Não”.

O colega que o ajuda em sala complementa: “Ele conseguiu ouvir você”.

O uso de recursos visuais, como animações e vídeos retirados da internet, são didáticos e facilitam a aprendizagem, mas de alunos videntes. Alunos com deficiência visual acabam sendo excluídos deste processo de ensino-aprendizagem, como pode ser percebido na fala deste aluno participante da pesquisa.

A pesquisa foi realizada na sala para avaliar o uso de material didático adaptado com o aluno com deficiência visual para verificar se o uso deste recurso auxiliaria na sua aprendizagem. E o docente optou por utilizar um recurso que não atingiu este aluno, ou seja, ele ouviu como disse o colega, mas não conseguiu entender e distinguir as estruturas do DNA, pois não enxergou o vídeo. Mesmo sentando na primeira carteira, a projeção ainda ficou longe para que ela pudesse enxergar. Desta forma, é notável que existe uma falta de preparo do docente para receber alunos com deficiência, uma dificuldade em lidar com essa situação uma vez que têm uma classe de 40 alunos para ensinar e não pode contar com muitos recursos e nem com um auxiliar que ajude na elaboração de materiais adaptados.

Escola 2

O aluno com baixa visão tem 18 anos e não utiliza nenhum recurso didático. No dia da avaliação do material apenas 10 alunos foram à aula. A aula ministrada teve fatos interessantes, a professora diferentemente das outras duas fez a explicação do conteúdo utilizando o tempo todo a molécula de DNA adaptada, como pode ser vista na foto.

Figura 12 - Avaliação do material na escola 2



Fonte: Própria autoria

Além disso, ela fez uso de duas estratégias para ensinar o conteúdo. Na primeira, levou o material até a aluna com baixa visão e outro aluno vidente e pediu que eles identificassem quantos tipos de bases nitrogenadas tem a estrutura de DNA. E a segunda estratégia utilizada, ela pediu que três alunos, a aluna com baixa visão e outros dois videntes, “sentissem” o material. O primeiro aluno vidente deveria fechar os olhos e tatear o material e responder quantos pares de bases nitrogenadas tinha na molécula adaptada. Já o outro aluno vidente e a aluna com baixa visão tinham que, de olhos fechados, tatear e dizer quantos nucleotídeos a molécula apresentava.

Em um primeiro momento alguns levaram na brincadeira, mas eles demonstraram muito interesse em realizar a tarefa proposta. Um dos que participaram disse que era muito difícil descobrir assim e a professora lhe respondeu: “é difícil porque mexe com o tato da gente e dificilmente o utilizamos desta forma”.

As fotos abaixo mostram os momentos acima relatados.

Figura 13 - Aplicação na escola 2



Fonte: Própria autoria

Figura 14 - Aplicação na escola 2



Fonte: Própria autoria

Figura 15 - Aplicação na escola 2



Fonte: Própria autoria

Figura 16 - Aplicação na escola 2



Fonte: Própria autoria

Figura 17 - Aplicação na escola 2



Fonte: Própria autoria

Escola 3

O aluno com baixa visão tem 17 anos. O mesmo não soube afirmar o grau de perda de visão que possui e demonstrou um pouco de resistência em aceitar a sua deficiência. Ele não gosta de falar sobre o assunto e sempre desconversa dizendo que enxerga sim, que não faz as atividades porque não sente interesse.

Devido a esta resistência o participante não faz uso de nenhum recurso didático, a única estratégia adotada para acompanhar as aulas é sentar-se na primeira carteira com uma distância de mais ou menos um metro da lousa.

Na primeira aula a professora permitiu que a pesquisadora permanecesse em uma primeira aula para observar a sala. Na segunda aula, foi feita a explicação do conteúdo e aplicação do material didático (DNA). A professora em questão explicou que a aula sobre o DNA seria ministrada por um estagiário, que a ajuda nas aulas devido a um vínculo da escola com a Universidade Federal do município, que promove um programa do governo onde os alunos de licenciatura devem estagiar em suas áreas nas escolas estaduais.

O programa em questão é o PIBID, que concede bolsas a alunos de licenciatura participantes de projetos de iniciação à docência, desenvolvidos por Instituições de Educação Superior (IES) em parceria com escolas de educação básica da rede pública de ensino. Os projetos devem promover a inserção dos estudantes no contexto das escolas públicas desde o início da sua formação acadêmica para que desenvolvam atividades didático-pedagógicas sob orientação de um docente da licenciatura e de um professor da escola.

Nas duas aulas em que a pesquisadora esteve presente o único recurso usado pelos professores foi a lousa e era notável o desinteresse do aluno com baixa visão durante as aulas; por diversas vezes o mesmo ficou de cabeça baixa na carteira. Apenas quando o estagiário utilizou o material didático adaptado para explicar a matéria em questão foi que ele demonstrou interesse. Como pode ser observado na foto abaixo:



Figura 18: Avaliação do material na escola 3

A professora relatou que o participante frequentemente falta à escola, e os professores das outras disciplinas também percebem o desinteresse deste durante as aulas.

Após a explicação do conteúdo abordado, o estagiário passou o material para a turma manusear e perceber os detalhes apresentado.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

AVALIAÇÃO FEITA PELOS PROFESSORES

A análise do material pelos professores foi feita conforme a disposição dos grupos a seguir:

- a) Professores universitários da área de biologia celular
- b) Professores universitários da área de ensino de biologia.
- c) Professores e Especialistas em educação especial/inclusiva

a) Análise feita pelo Professor universitário da área de biologia celular

Os materiais foram analisados quanto à representação conceitual dos conteúdos abordados, sendo considerados modelos que contemplam todos os conceitos biológicos da matéria a qual se refere. Foi apontado que características do material como texturas e cores diferenciadas em cada uma das partes constituintes do DNA possibilitaram a identificação e discriminação das mesmas auxiliando a aprendizagem dos alunos, além do tamanho do material, a resistência, solidez e a leveza e facilidade de transportar do mesmo.

Foram feitas sugestões para melhoria dos materiais no que se refere ao favorecimento da aprendizagem, como: 1) representar os sulcos da molécula entre a dupla hélice, bem como a sua periodicidade de bases; 2) talvez a mudança de alguns materiais utilizados na confecção do material de forma a facilitar a higienização do modelo.

A primeira sugestão foi seguida, evidenciando os sulcos entre a dupla hélice. Já a segunda sugestão, quanto à modificação dos materiais utilizados, não foi realizada, uma vez os materiais utilizados deve seguir o princípio de cores e texturas diferenciadas para os alunos com baixa visão e cegueira, e também serem maleáveis para poderem representar de forma mais fidedigna as estruturas da molécula do DNA. Além disso, os materiais utilizados podem ser higienizados, uma vez que a espuma utilizada não absorve água e os tecidos permitem uma secagem rápida no caso de uma higienização.

b) Análise feita pelo Professor universitário da área de ensino de biologia

Neste grupo o material também foi analisado quanto sua representação conceitual e as características que podem auxiliar a aprendizagem na disciplina de Biologia do Ensino Médio. Os modelos foram considerados adequados e contemplando todos os conceitos biológicos da

matéria qual se refere, representando as estruturas e componentes do DNA, auxiliando na compreensão da diferenciação das bases nitrogenadas e as ligações entre elas.

Como características que podem auxiliar na aprendizagem, foram apontadas: a presença de todos os elementos constituintes da molécula, a textura e as cores facilitando a identificação dos mesmos, a resistência ao manuseio, além que passar a ideia de maleabilidade/flexibilidade do material que está sendo representado.

Para melhoria dos materiais foram feitas algumas sugestões: 1) alterar de lugar o encaixe (pontes de hidrogênio) das bases nitrogenadas, mostrando o encaixe chave-fechadura; 2) representar também a ligação entre a base nitrogenada e ao açúcar, assim como as pontes de hidrogênio, para não dar ideia de que estão ligadas de forma fixa.

A sugestão da representação das pontes de hidrogênio foi incorporada, mudando de lugar o encaixe das bases nitrogenadas, dando a ideia de chave-fechadura. Já a segunda sugestão não foi posta em prática, pois nas avaliações com os professores de biologia celular foi discutida esta questão, e para eles não se faz necessário, pois estaria representando uma ligação química que pode ser apenas citado, de modo que a sua representação aumentaria de tamanho o modelo e poderia causar dificuldades quanto à aprendizagem do aluno com cegueira uma vez que haveria outra textura que poderia lhe causar confusão quanto à identificação das estruturas básicas da molécula representada.

c) Análise feita pelos Professores e especialistas em educação especial/inclusiva

Os materiais foram analisados no que se refere à facilidade de manuseio, cores e formato das estruturas, bem como adequabilidade ao referencial perceptual de alunos com baixa visão e cegueira. Os mesmos foram considerados por todos os professores como adequados às necessidades de alunos com deficiência visual, destacando ainda que os modelos possibilitam boa visualização para os alunos com baixa visão e boa percepção tátil para alunos com cegueira.

AVALIAÇÃO COM OS PROFESSORES DE BIOLOGIA DAS SALAS

Os professores fizeram uma avaliação com base nas seguintes indagações: a) o material auxiliava na explicação da matéria? b) este tipo de recurso didático auxilia na construção de conceitos? c) existe diferença quando se utiliza recursos didáticos na aula quanto a aprendizagem dos alunos? d) e quais características presentes no material poderiam ajudar na aprendizagem?

- Docente da Escola 1: Afirmou que o material auxiliou na explicação e também ajudou na construção de conceitos. Disse que é mais um apoio para estimular e ajudar o aluno. Para ele quando se utiliza outros recursos o interesse dos alunos aumenta, surgem muito mais questionamentos. Quanto às características que auxiliam na aprendizagem, relatou o fato do aluno poder manusear o material.

- Docente da Escola 2: O material foi considerado como auxiliador durante a explicação e na construção de conceitos, apontando que as texturas diferentes permitem a identificação das diferentes estruturas presentes na molécula. Relatou que sente a diferença quando utiliza outros recursos didáticos, já que os mesmos permitem uma maior vivência com o conteúdo abordado e isso é fundamental se tratando do ensino de ciências e biologia. Como características do material que auxiliaram na aprendizagem, apontou o tamanho, as texturas e as cores. Também o fato da estrutura ser correta conforme o conteúdo.

- Docente da Escola 3: Considerou que o material auxiliou na explicação e na construção de conceitos, pois auxiliou na compreensão visual dos conhecimentos ensinados. Quanto à utilização de outros recursos didáticos apontou que só percebe diferença quanto à aprendizagem, às vezes, porque segundo ele, dependendo do recurso utilizado, dispersa muito os alunos, não havendo aprendizagem necessária.

Após analisar os fatos ocorridos durante a aplicação do material adaptado e as respostas dos professores ao questionário aplicado, pode-se concluir que, muitas vezes, os professores estão despreparados para atuar em sala de aula com alunos que apresentam deficiência visual.

Está questão ficou bem evidente analisando a atitude da docente da escola 1, podendo questionar a sua formação para atuar em salas de aula com alunos que tenham alguma deficiência, pois em uma sala com um aluno com deficiência visual, não houve a preocupação de que este estivesse recebendo o conteúdo de forma a promover sua aprendizagem.

Souza (2006) aponta que alguns professores se sentem apreensivos ou ansiosos com a presença ou a possibilidade de terem que atender um aluno com deficiência visual. E que os mesmos têm um despreparo quanto à realização de adequações metodológicas e utilização de recursos materiais.

Pela análise dos dados coletados nessa pesquisa pode-se constatar essa questão pelo menos em dois momentos. O primeiro seria quando umas das professoras utilizou o recurso do *power point* para explicar o conteúdo a ser abordado, sendo que havia na sala a presença de um aluno com baixa visão e que a aprendizagem deste era um dos focos da pesquisa que estava sendo realizada. E confirma-se que de fato a aprendizagem naquele momento não foi eficaz quando na segunda aula a própria professora com o material adaptado em mãos pergunta se a aluna enxergou os esquemas apresentados por ela na aula passada, e ela responde que não, que apenas escutou.

Neste momento alguns questionamentos surgem: será que o escutar seria suficiente para um aluno aprender? Em meio a tantas estruturas apresentadas no DNA, ela teria sido capaz de entender como são e quais são as estruturas que o compõe?

Em conversa com a aluna estas dúvidas foram comprovadas, já que ela mesma disse que agora com o material em mãos ela conseguiu distinguir as partes que compunham o DNA e que seria muito fácil a aprendizagem se todas as matérias e conteúdos passados em sala de aula tivessem um material assim.

O segundo momento que se percebe o despreparo dos professores é quando uma das professoras participantes responde a seguinte pergunta do questionário: “Você percebe diferença quanto à aprendizagem dos alunos quando utiliza outros recursos didáticos, que não seja apenas a lousa e o livro?”.

A professora deu a seguinte resposta: “Às vezes, porque dependendo do recurso usado, dispersa muitos os alunos, não havendo aprendizagem necessária”.

Surge então a dúvida, será que os recursos dispersam os alunos, pois não são utilizados de maneira incorreta? Ou não seria o caso da mesma não possuir domínio sobre a turma?

Percebe-se que tanto a professora quanto a escola tem um despreparo para fazer com que haja de fato a inclusão.

De acordo com Serra (2008), o receber e matricular o aluno especial para algumas instituições representam uma forma de inclusão, quando na verdade não poderia ser denominada assim. Uma vez que, para que haja inclusão se faz necessário que ocorra aprendizagem e participação social. Assim, só se pode afirmar que a escola está de fato promovendo práticas inclusivas quando a escola representar ao aluno especial um espaço significativo de aprendizagem.

A autora acima mencionada ainda diz que é possível observar as dificuldades dos professores e equipes pedagógicas e administrativas na história da educação especial quanto à falta de infraestrutura material e de pessoal qualificado para orientação e supervisão

adequadas e também quanto à aceitação e à forma de compreensão dos fenômenos de comportamentos das crianças com necessidades educativas especiais.

Desta forma, as perspectivas de inclusão e integração permanecem na atualidade já que muitas instituições recebem e matriculam o aluno com necessidade educacional especial intuindo estarem realmente praticando a inclusão. O fato é que são perspectivas diferentes, pois conforme Fogli, Silva Filho e Oliveira. (2008), na integração o aluno é considerado objeto do currículo onde o seu papel é adequar-se à estrutura vigente e aceitar as normas expostas pelo sistema. Assim o aluno é que tem que se adaptar ao ambiente, como se a ele coubesse a responsabilidade de se adequar à escola.

Já na perspectiva da inclusão, segundo os mesmos autores, precisaria haver um preparo da escola para trabalhar com as necessidades individuais dos alunos, onde estes são sujeitos do currículo e que afeta de forma direta ou indireta, o processo de transmissão, apropriação e ampliação do saber acumulado pela humanidade.

Segundo Michels (2006) os órgãos oficiais apontam que uma das causas mais relevantes do insucesso escolar se refere à falta de preparo dos professores brasileiros.

É fundamental que as escolas se organizem de forma flexível para atender os alunos com NEE. O professor deve constantemente refletir sobre os arranjos planejados e avaliar os resultados obtidos (GARRIDO, 1998, p. 489 apud VITALIANO e VALENTE, 2010, p. 42). O autor ainda aponta que levando em consideração as diferenças entre os alunos faz com que o professor seja capaz de se adaptar constantemente dependendo do que as situações requerem no momento.

Asín e Los Santos (1998 apud VITALIANO e VALENTE, 2010, p.43) avaliam que os professores em razão das suas condições de trabalho e das concepções provenientes das dificuldades de aprendizagens dos alunos, tem dificuldades para ensinar os alunos com NEE. Para estes autores, os professores não levam em consideração os contextos sociais e ambientais aos quais o aluno está inserido, além de sua forma de organizar o conteúdo, a estrutura da escola e outros fatores e por isso acabam considerando que as dificuldades apresentadas pelo aluno são intrínsecas a ele somente.

Para tanto os autores supracitados, apresentam sugestões como troca de experiências entre os professores, cooperação com os pais entre outros, de modo a levar os professores a refletirem sobre a sua prática, fazer uso de novos métodos levando em consideração as experiências vivenciadas. Consideram ainda que não é fácil colocar tais sugestões em prática, uma vez que, o professor possui pouco tempo para refletir, devido ao seu trabalho intenso e isso acaba por dificultar as mudanças de concepções que eles trazem consigo desde a

formação inicial e por isso, muitas vezes, apresentam como resultado estratégias pedagógicas ineficazes para lidar com a realidade vivenciada dentro da sala de aula.

A este respeito, ao se pensar em formação de professores reflexivos, se faz necessário que os professores compreendam que para a inclusão desses alunos exige-se uma postura de reflexão do fazer pedagógico, uma análise crítica da organização escolar e a busca constante por conhecimentos (VITALIANO e VALENTE, 2010).

As autoras apontam que pelo fato dos professores não terem sido preparados para a inclusão dos alunos com NEE, muitas vezes a presença destes em sala de aula se apresenta como um problema que acaba por gerar consequências negativas, como sentimento de impotência e “stress”. Portanto, fica evidente que é necessário à formação de um professor reflexivo que vai além de incluir alunos com NEE, se fazendo como condição necessária para o desenvolvimento do profissional tanto no processo de formação inicial, formação continuada ou em serviço.

AVALIAÇÃO DOS ALUNOS VIDENTES DA ESCOLA 1

O recurso foi avaliado por cinco alunos. A avaliação do material com estes alunos foi realizada em forma de aula acerca do conteúdo que é abordado.

No que se refere ao manuseio, à visualização das cores e ao formato do recurso, todos os alunos afirmaram que o mesmo era de fácil manuseio e possibilitava boa visualização no que se trata das cores e formato.

Como características que auxiliaram na aprendizagem do DNA, todos os alunos apontaram as cores, tamanho, o fato de poder ver melhor e tocar o recurso, facilitar para entender melhor a matéria, a forma como você pode detectar as bases e os diferentes relevos.

Quanto à sugestão para melhoria do recurso, nenhuma sugestão foi feita, todos alegaram que o mesmo estava bom na forma apresentada

AVALIAÇÃO DO ALUNO COM DEFICIÊNCIA VISUAL DA ESCOLA 1

Quanto ao manuseio, à visualização das cores e ao formato do recurso, o participante afirmou que o mesmo era de fácil manuseio e possibilitava boa visualização no que se trata das cores e formato.

Nas características que auxiliava na aprendizagem citou as mudanças de material nas estruturas do modelo, as cores e o tamanho da molécula. E não sugeriu nenhuma melhoria para o recurso.

AVALIAÇÃO DOS ALUNOS VIDENTES DA ESCOLA 2

A avaliação foi feita por sete alunos. O recurso foi avaliado com estes alunos em forma de aula acerca do conteúdo abordado.

Quanto ao manuseio, à visualização das cores e ao formato do recurso, todos os alunos afirmaram que era de fácil manuseio e possibilitava boa visualização.

No que se refere às características que auxiliam na aprendizagem do DNA, os alunos apontaram as texturas, tamanho, as cores e o formato.

Como sugestão para melhoria do material, foi feita uma sugestão referente à troca da espuma por um material mais áspero ou mais liso. A troca não foi realizada, pois nas avaliações feitas com os alunos com a baixa visão e os professores cegos do estudo piloto foram a favor tanto da cor utilizada quanto da textura diferenciada das estruturas. Portanto, como a textura foi realizada levando em consideração o referencial perceptual da pessoa com cegueira, não foi realizada a troca do material.

Os outros participantes alegaram que o recurso estava bom e não sugeriram melhorias.

AVALIAÇÃO DO ALUNO COM DEFICIÊNCIA VISUAL DA ESCOLA 2

Em relação ao manuseio, à visualização das cores e ao formato do recurso, o participante afirmou que o material era de fácil manuseio e possibilitava boa visualização no que se trata das cores e formato.

Quanto às características que auxiliavam na aprendizagem apontou que as cores possibilitavam “boa visão”, pois são cores fortes e vibrantes, e era legal na hora de tocar, pois tocando é mais fácil identificar as estruturas. E não sugeriu nenhuma melhoria para o recurso..

AVALIAÇÃO DOS ALUNOS VIDENTES DA ESCOLA 3

Foi avaliado por nove alunos. A mesma foi realizada em forma de aula acerca do conteúdo que é abordado.

No que se refere ao manuseio, à visualização das cores e ao formato do recurso, todos os alunos afirmaram que era de fácil manuseio e possibilitava boa visualização no que se trata das cores e formato.

Como características que auxiliam na aprendizagem do DNA, os alunos apontaram o tamanho que por ser grande ajuda na visualização, as cores, o formato, as texturas, possibilidade do toque.

Quanto à sugestão para melhoria do recurso, apenas duas sugestões foram feitas, a primeira quanto a ter um modelo para cada aluno poder estudar no seu e uma segunda sugerindo experiência em microscópios, construção de esquemas de DNA, aulas mais práticas e menos teóricas. O restante dos alunos alegou que o recurso estava bom.

A respeito das duas sugestões, a primeira não é viável por ser tratar de uma pesquisa ao passo que o recurso elaborado não ficará nas dependências da escola. Quanto a segunda sugestão, ela se refere mais a questão da didática utilizada pela professora e não ao recurso em si avaliado.

AVALIAÇÃO DO ALUNO COM DEFICIÊNCIA VISUAL DA ESCOLA 3

Quanto ao manuseio, à visualização das cores e ao formato do recurso, o participante afirmou que o mesmo era de fácil manuseio e possibilitava boa visualização no que se trata das cores e formato.

Como características que auxiliava na aprendizagem afirmou que as diferentes cores possibilitavam uma boa visualização e diferenciação dos itens, além de ser um material didático bem montado. Não sugeriu nenhuma melhoria para o recurso.

Diante dos resultados obtidos nota-se que o trabalho realizado ajudou no aprendizado tanto de alunos com deficiência visual quanto de alunos videntes, reafirmando desta forma o que Laplane e Batista (2008) expõe quanto ao uso do recurso didático adaptado ser fundamental na construção de conceitos.

Os citados autores observam também a necessidade do professor e da escola levar em conta a flexibilização e adaptação de currículo, de forma a atender as necessidades individuais dos alunos, visto que a aula desenvolvida durante a pesquisa sobre o assunto DNA com o auxílio do modelo adaptado permitiu que todos os alunos da sala pudesse interagir e buscar o conhecimento, levando as professoras a notarem a diferença entre a aula com o recurso e sem o recurso adaptado.

Levando em conta que alguns conteúdos de genética são de difícil compreensão por parte do alunato, o resultado da pesquisa mostra que o modelo didático foi um instrumento eficaz na prática docente na abordagem do conteúdo DNA, como é proposto por Setúval e Bejarano (2009).

O presente trabalho então vai ao encontro dos trabalhos encontrados e detalhados durante o texto no fato que todos tiveram o intuito de obter um resultado diferenciado quanto uma melhor aprendizagem em que foram usados recursos didáticos com resultados positivos no processo de ensino-aprendizagem.

Com a análise dos resultados obtidos na pesquisa pode-se afirmar que o objetivo foi alcançado visto que o material desenvolvido foi considerado adaptado e com grande capacidade de auxiliar na aprendizagem tanto de alunos com deficiência visual quanto de alunos videntes, pelo fato de representar conceitualmente o DNA de forma concreta, apresentar características como cores vivas e contrastantes e ser de fácil manuseio. A avaliação em todos os grupos apresentou respostas majoritariamente positivas o que indica o potencial do modelo de favorecer a aprendizagem em um contexto inclusivo.

Conclui-se que a elaboração deste material permitiu a criação de oportunidades para a compensação social como é defendido por Vigotski, que afirma que na presença de uma deficiência o indivíduo faz uso de vias alternativas de desenvolvimento de modo a compensar as limitações impostas por essa condição. Desta forma, ao criar a oportunidade dessa compensação social o material conseqüentemente contribui para o processo de apropriação cultural e desenvolvimento de competências que resultem na autonomia do aluno com deficiência visual além de contribuir para a apropriação de conceitos por parte do aluno vidente.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

No âmbito escolar o uso de recursos didáticos adaptados ao referencial perceptual do indivíduo com cegueira e baixa visão é de suma importância para que haja apropriação do conhecimento e construção de conceitos, uma vez que o uso de um material didático pertinente e de boa qualidade facilita a compreensão do assunto abordado na teoria, não só no caso dos alunos que apresentam uma deficiência visual quanto dos videntes. Desta forma se faz necessária a elaboração de materiais didáticos adaptados não só para abordar assuntos de biologia, mas também nas demais disciplinas possibilitando a melhora no processo inclusivo de alunos com deficiência visual.

Deve-se pensar também no fato que algumas escolas recebem recurso didático, mesmo que não adaptado, do governo, como foi citado por uma das professoras participantes da pesquisa. Mas, muitas vezes, estes recursos ficam guardados e não são utilizados em sala de aula até mesmo nas que não possuem alunos com deficiência visual. Então assim a discussão deve ir além do sucesso escolar apenas do aluno com deficiência visual, e passa a ser questionado o sucesso escolar dos alunos videntes. Como já foi citado neste trabalho o uso de recursos didáticos se faz importante na construção de conceitos por parte dos indivíduos, então porque não utilizar estes recursos enviados pelo governo para ajudar na compreensão do conteúdo ministrado?

São perguntas que se fazem presentes ao término desta pesquisa, pois muitas vezes estes profissionais questionam a falta de estrutura da escola e descomprometimento do governo e claro que realmente isso é uma realidade, mas porque não utilizar os recursos, mesmo que poucos, mas que são oferecidos? Seria então um despreparo também dos professores que geralmente não sabem como utilizar outros recursos didáticos de forma a favorecer a aprendizagem dos alunos de suas salas.

Durante a pesquisa alguns dos participantes disseram que é preciso ter um curso para aprenderem como lidar com um aluno com deficiência visual em sala de aula. Porém, parece que o que falta muito ainda é o interesse destes em querer fazer o papel da mediação entre ensino e aprendizagem. Muitos são hoje os recursos que podem ser utilizados, a *internet* está repleta de informações, cursos de especialização são oferecidos nas mais diversas instituições, outras oferecem formação continuada. Portanto, não cabe mais utilizar da desculpa que nada se sabe sobre determinado assunto, sobre como lidar com a deficiência de determinado aluno. O professor deve sempre estar se atualizando, informando e sempre disposto a mudar o seu

método, pois em uma sala não existe apenas um tipo de aluno, a sala sempre é heterogênea e o aprendizado deve atingir a todos.

Portanto para que o processo inclusivo aconteça de forma a levar ao sucesso escolar é preciso fazer uso de mecanismos eficazes que possibilitem o acesso da pessoa com NEE à educação. Para isso se faz necessário um currículo adaptado e recursos especiais que atendam a demanda destes alunos, pois desta forma estará contribuindo na aquisição do conhecimento e melhora no desempenho escolar, com conseqüente desenvolvimento dos alunos com deficiência.

Espera-se que este trabalho se torne um incentivo para outras pesquisas, pois muito ainda deve ser feito em relação à aprendizagem do aluno com deficiência visual, bem como um melhor preparo dos professores visando mudanças quanto à prática pedagógica adotada. Como citado anteriormente o número de materiais didáticos e adaptados no campo da biologia é escasso, assim novos trabalhos relacionados a esta disciplina podem ser realizados, pois existe uma imensa quantidade de conteúdos que ainda podem ser adaptadas na forma de material didático para auxiliar na construção de conceitos.

As restrições observadas no presente trabalho foram: o fato de não ter conseguido realizar a pesquisa com toda a população indicada na secretaria, devido aos problemas já explicitados durante o trabalho; e o fato de não ter conseguido realizar a avaliação do material com um aluno de ensino médio cego.

REFERÊNCIAS

ALBERTS, B.; JOHNSON, A.; LEWIS, J.; RAFF, M.; ROBERTS, K.; WALTER, P. *Biologia Molecular da Célula*. 5ed. Porto Alegre: Artmed. 2010. 1396 p.

AMARAL, L.A. *Pensar a diferença/deficiência*. Brasília: Corde, 1994. 91 p.

ANDRÉ, M.E.D.A. *Etnografia da prática escolar*. Campinas: Papiros, 1995. 130 p.

BERTALLI, J. G. *Ensino de Geometria Molecular, para alunos com e sem deficiência visual, por meio de modelo atômico alternativo*. Campo Grande, 2010. 70f. Dissertação – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências. Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, 2010.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais: Adaptações Curriculares / Secretaria de Educação Fundamental. Secretaria de Educação Especial. – Brasília: MEC /SEF/SEESP, 1998. 62 p.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). *Censo Escolar*. Brasília, 2006^a. Disponível em: http://www.publicacoes.inep.gov.br/arquivos/%7BB2D8FEE8-D51C-4B38-B45B-71067E9C4FF%7D_SINOPSE-2006-MIOLO-01.pdf. Acesso em: 02 ago. 2013.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Especial. *Direito à Educação: subsídios para gestão dos sistemas educacionais: orientações gerais e marcos legais*. Brasília, 2006b. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/direitoaeducacao.pdf>. Acesso em 02 ago. 2013.

BRASIL. Ministério da Educação. *Parecer 17/2001 (2001 a)*. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/parecer17.pdf> Acesso em: 04 mar. 2009.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Especial. *Política nacional de educação especial na perspectiva da educação inclusiva*. Brasília: MEC/SEESP, 2008.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Conselho Nacional de Educação, Câmara de Educação Básica (2001). *Diretrizes nacionais para a educação especial na educação básica*. Disponível em: http://www.mec.gov.br/cne/pdf/CEB017_2001.pdf Acesso em: 10 nov. 2009

BRASIL. *Censo Demográfico 2010: Resultados gerais da amostra*. Disponível em: ftp://ftp.ibge.gov.br/Censos/Censo_Demografico_2010/Resultados_Gerais_da_Amostra/resultados_gerais_amostra.pdf Acesso em: 24 mai. 2012.

BRUNO, M. M. G. *Educação especial: em busca de redimensionamento e construção coletiva*. Série Estudos, Periódico do Mestrado em Educação, Campo Grande: UCDB, 1999

BRUNO, M.M.G.; MOTA, M.G.B. *Programa de Capacitação de Recursos Humanos do Ensino Fundamental: deficiência visual vol. 1 fascículos I – II – III*. Brasília, DF: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Especial, 2001.

BUENO, J.G.S. *Educação especial brasileira: integração/segregação do aluno diferente*. 2. ed. São Paulo: EDUC, 1999.

BUENO, J.G.S. As Políticas de Inclusão Escolar: Uma Prerrogativa da Educação Especial? In: *Deficiência e Escolarização*. Araraquara, SP: Junqueira & Marin; Brasília, DF: CAPES, 2008. Cap. 2, p.43-63.

CAMARGO E. P.; SCALVI L. V. A.; BRAGA T. M. S. O ensino de Física e os portadores de deficiência visual: aspectos observacionais não-visuais de questões ligadas ao repouso e ao movimento dos objetos. In: NARDI, R.. *Educação em Ciências: da pesquisa à prática docente*. São Paulo: Escrituras, 2003. p.117-133.

COELHO, F. S.; ZANELLA, P. G.; FERREIRA, F. C.; BARROS, M. D. M.; FERES, T. S. *Jogos e Modelos Didáticos como instrumentos facilitadores para o ensino de biologia*. 2010. V Seminário de Extensão da PUC Minas. Disponível em: <http://www1.pucminas.br/proex/arquivos/ARTIGO%20REVISADO..pdf>. Acesso em: 24 jul. 2013.

DALL'ACQUA, M. J. C e VITALIANO, C. R. Algumas reflexões sobre o processo de inclusão em nosso contexto educacional. In: VITALIANO, C. R. (org.) *Formação de professores para a inclusão de alunos com necessidades educacionais especiais*. Londrina: EDUEL, 2010. 164p.

DE ROBERTIS, E.M.F.; HIB, J. *Bases da Biologia Celular e Molecular*, 4ª Edição, Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan, 2006.

FERREIRA, J.R. *A exclusão da diferença*. 3 ed. Piracicaba: Editora UNIMEP, 1995. 94 p.

FOGLI, B. F. C. S; FILHO, L. F. S.; OLIVEIRA, M. M. N. S. Inclusão na educação: uma reflexão crítica da prática. In: SANTOS, M. P. & PAULINO, M. M. (org.). *Inclusão em educação: Culturas, Políticas e Práticas*. 2ª ed. São Paulo: Cortez, 2008.

FREITAS, O. *Equipamentos e materiais didáticos*. Brasília: Universidade de Brasília, 2007. Unidade 8, p.117-131.

GLAT, R., OLIVEIRA, E. S. G. Adaptação Curricular. In: Banco Mundial – Cnotinfor Portugal. Relatório da oficina "Educação Inclusiva no Brasil - Diagnóstico Atual e Desafios para o Futuro", parceria com a Secretaria de Educação da Cidade do Rio de Janeiro / Instituto Helena Antipoff, 2003. Disponível em: http://www.cnotinfor.pt/inclusiva/entrada_pt.html. Acesso em 03 jan. 2014.

GRIFFITHS, A. J. F., WESSLER, S. R., LEWONTIN, R. C., GELBART, W. M., SUZUKI, D. T., MILLER, J. H. *Introdução à Genética*. 8ª edição. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006.

HADDAD, M.A.O. *Avaliação e recursos para baixa visão na infância*. São Paulo: Laramara, 2001.

HOLANDA, A. *Questões sobre pesquisa qualitativa e pesquisa fenomenológica*. Análise Psicológica (2006), 3 (XXIV): 363-372. Disponível em: <http://www.scielo.oces.mctes.pt/pdf/aps/v24n3/v24n3a10.pdf>; acesso em: 22 jan. 2011.

IBC – Instituto Benjamin Constant. *Definindo a Cegueira e a Visão Subnormal*. 2005. Disponível em: <http://www.ibc.gov.br/>; acesso em 27 mai. 2012.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Censo Demográfico 2010: Resultados gerais da amostra*. Disponível em: ftp://ftp.ibge.gov.br/Censos/Censo_Demografico_2010/Resultados_Gerais_da_Amostra/resultados_gerais_amostra.pdf> Acesso em: 24 mai. 2012.

ICEVI – *Conselho Internacional de Educação de Pessoas com Deficiência Visual*, Bangkok, Tailândia, 1992. Disponível em: www.icevi.org/publications. Acesso em 25 mai. 2011.

INEP - Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Censo Escolar/MEC/INEP. Disponível: <http://portal.inep.gov.br/basica-censo>. Acesso 03 jan. 2014.

INEP - Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. *Censo Escolar*. Brasília, 2006^a. Disponível em: http://www.publicacoes.inep.gov.br/arquivos/%7BB2D8FEE8-D51C-4B38-B45B-71067E9C4FF%7D_SINOPSE-2006-MIOLO-01.pdf. Acesso em: 02 ago. 2013.

JUNQUEIRA, L. C., CARNEIRO, J. *Biologia Celular e Molecular*. 8^a edição. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005.

KARA-JOSÉ N., ARIETA C.E.L. South American programme: Brazil. *Journal Community Eye Health*, Londres, v. 13, n. 1, p. 55-56, 2000.

KRASILCHIK, M. *Práticas do ensino de biologia*. São Paulo: EDUESP, 2004.

LAPLANE, A.L.F.; BATISTA ,C.G Ver, não ver e aprender: a participação de crianças com baixa visão e cegueira na escola . *Cad. Cedes*, Campinas, vol. 28, n. 75, p. 209-227, maio/ago. 2008. Disponível em http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010132622008000200005&lng=pt&nrm=iso > acesso em 03 out. 2009.

LIEBSCHER, P. Quantity with quality ? Teaching quantitative and qualitative methods in a LIS Master's program. *Library Trends*, v. 46, n. 4, p. 668-680, Spring 1998.

LIRA, M. C.F.; SCHLINDWEIN, L. M. *A Pessoa Cega e a Inclusão: Um Olhar a partir da psicologia histórico – cultural*. *Cad. CEDES*, vol.28 nº. 75. Campinas May/Aug. 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ccedes/v28n75/v28n75a03.pdf> - acesso em 03 out. 2009.

MARTINS, L.A.R. A prática da educação para a inclusão: aprendendo a viver juntos. In: MARQUEZINE, M.C.; ALMEIDA, M.A.; TANAKA, E.D.O.; BUSTO, R.M.; SOUZA, S.R.; MELETTI, S.M.F.; FUJISAWA, D.S. *Inclusão*. Londrina: Eduel, 2003. p. 23 - 31.

MARTINS, J.S. *A sociedade vista do abismo: novos estudos sobre exclusão, pobreza e classes sociais*. 2ª ed. Petrópolis: Vozes, 2002. 228 p.

MASINI, E. F. S. *O perceber e o relacionar-se do deficiente visual: orientando professores especializados*. Brasília: CORDE, 1994. 161 p.

MASINI, E.F.S. Integração ou desintegração? Uma questão a ser pensada sobre a educação do deficiente visual. In: MANTOAN, M.T.E. *A integração de pessoas com deficiência*. São Paulo: Memnon: Editora SENAC, 1997. p. 23-28.

MENDES, E.G. Perspectivas para a construção da escola inclusiva no Brasil. In: PALHARES, M. & MARINS, S. (orgs.) *Escola Inclusiva*. São Carlos: EdUFSCar, p. 61-85, 2002 .

MENDES, E. G. A radicalização do debate sobre inclusão escolar no Brasil. *Rev. Bras. Educ.* v.11 n.33 Rio de Janeiro set./dez. 2006. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-24782006000300002&lang=pt ; acesso em 14 out. 2010

MICHELS, M. H. Gestão, formação docente e inclusão: eixos da reforma educacional brasileira que atribuem contornos à organização escolar. *Revista Brasileira de Educação* (online). vol. 11, no. 33, p. 406-423, 2006. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-24782006000300003. Acesso em: 25 jul. 2013.

MORATORI, P. B. *Por que utilizar jogos educativos no processo de ensino aprendizagem?* Rio de Janeiro: UFRJ, 2003. Disponível em: <http://www.nce.ufrj.br/ginape/publicacoes/trabalhos/t_2003/t_2003_patrick_barbosa_moratori.pdf>. Acesso em: 24 jul. 2013.

NUERNBERG, A. H. Contribuições de Vigotski para a Educação de Pessoas com Deficiência Visual. *Psicologia em Estudo*, Maringá, v. 13, n. 2, p. 307-316, abr./jun. 2008. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-73722008000200013&lang=pt; acesso em: 14 out. 2010

NUNES, F. M. F.; FERREIRA, K. S.; SILVA JR, W. W.; BARBIERI, M. R.; COVAS, D. T. .Genética no Ensino Médio: uma prática que se constrói. *Genética na Escola*. Vol. 1, n. 1, p. 19-24, 2006.

OLIVEIRA, M. L. Vigotski e a defesa das compensações das deficiências. *Caderno Temático: A Cotidianidade Do Ensino Especial em Tempos de Inclusão: em Defesa da Aprendizagem que Conduza ao Desenvolvimento*, Maringá, 2008. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/2301-6.pdf?PHPSESSID=2010012008183564>; acesso em: 15 de set. de 2011.

OMS – Organização Mundial de Saúde. *Cegueira y discapacidad visual*. Junho, 2012. Nota descritiva nº 282. Disponível em: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs282/es/>; acesso em: 24 de jul. de 2013.

OMS - Organização Mundial da Saúde. Classificação Estatística Internacional de Doenças e

Problemas Relacionados à Saúde – CID- 10[Internet]. Brasília, DF: OMS/DATASUS. Disponível em: http://www.datasus.gov.br/cid10/V2008/WebHelp/h53_h54.htm. Acesso em: 04 de jan. de 2014.

ORLANDO, T. C. *et al.* Planejamento, montagem e aplicação de modelos didáticos para abordagem de Biologia Celular e Molecular no Ensino Médio por graduandos de Ciências Biológicas. *Revista Brasileira de Ensino de Bioquímica e Biologia Molecular*. n. 01. fev. 2009.

PATTO, M.H.S. *Políticas atuais de inclusão escolar: Reflexão a partir de um recorte conceitual*. In: BUENO, J.G.S. & MENDES, G.M.L & SANTOS, R.A (orgs.) *Deficiência e escolarização: novas perspectivas de análise*, p. 25 – 42, 2008.

PAULINO, A. L. S.; VAZ, J. M. C.; BAZON, F. V. M.; GOMES. C.; ORLANDO, T. C. *Material adaptado para ensino de biologia: impactos na inclusão escolar de alunos com deficiência visual*. 2010.

PAULINO, A. L. S.; KIILL, K. B.; BAZON, F. V. M.; VAZ, J. M. C.; MELLO, C. C.; REIS, M. X. *Produção de material didático adaptado para o ensino de biologia: núcleo celular*. 2011.

PEDRANCINI, V. D.; CORAZZA-NUNES, M. J.; GALUCH, T. B.; MOREIRA, A. L. O. R.; RIBEIRO, A. C. Ensino e aprendizagem de Biologia no ensino médio e a apropriação do saber científico e biotecnológico. *Revista Eletrônica de Ensino de Ciências*. Vol. 6, nº 2, 299 – 209, (2007).

PEREIRA, O.; EDLER, R.; MACHADO, T.; MUNIZ, P.C.; ARAÚJO, Y.A de; CASTRO, A. L.; NOVAES, M.H. *Educação Especial: Atuais Desafios*. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980. 89 p.

PIRES, R. F. M. *Proposta de Guia para apoiar a prática pedagógica de professores de química em sala de aula inclusiva com alunos que apresentam deficiência visual*. Brasília, 2010. 158f. Dissertação – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da Universidade de Brasília, 2010.

SANTOS, C. R.; MANGA, V. P. B. B. Deficiência Visual E Ensino de Biologia: Pressupostos Inclusivos. *Revista FACEVV | Vila Velha | Número 3 | Jul./Dez. 2009 | p. 13-22*.

SANTOS, M. P. & PAULINO, M. M. (org.). *Inclusão em educação: Culturas, Políticas e Práticas*. 2ª ed. São Paulo: Cortez, 2008.

SASSAKI, R. K. *Inclusão: construindo uma sociedade para todos*. 5. ed. Rio de Janeiro: WVA editora, 1999

SEBALCH, S. ; TURELLA, C. E.; ROSSI, D.; PANIZ, D.; ZUCCO, L. V. P.; CAREGNAT, L.; PERUZZO, M. D.; MENEGHEL, R.; MARCHETT, V. T. *Ciências e Didática*. Coleção Bem Ensinar. Petrópolis, RJ: Vozes, 2010.

SENA, C.P.C A mediação no processo de construção e representação de conhecimentos em deficientes visuais. In: GIL, M. (org.) (2000). *Deficiência Visual*. Brasília: MEC. Secretaria

de Educação a Distância. Cadernos da TV Escola.. *Revista Ciências & Cognição*, ISSN 1806-5821, Vol. 16, 1, 2011, págs. 35-48. Disponível em: <http://www.cienciasecognicao.org/revista/index.php/cec/article/view/373>, acesso em: 15 de fev. de 2012.

SERRA, D. Inclusão e Ambiente escolar. In: SANTOS, M. P. & PAULINO, M. M. (org.). *Inclusão em educação: Culturas, Políticas e Práticas*. 2ª ed. São Paulo: Cortez, 2008.

SETÚVAL, F. A. R.; BEJARANO, N. R. R. Os modelos didáticos com conteúdos de genética e a sua importância na formação inicial de professores para o ensino de ciências e biologia. In: *Abrapec- Associação Brasileira de Pesquisa em Educação de Ciências*. VII Enpec – Encontro Nacional de Pesquisadores em Educação em Ciências, 2009. Disponível em: www.foco.fae.ufmg.br/viiienpec/index.php; acesso em: 27 de mai. de 2012.

SOUZA, O. S. H.. Acessibilidade: problematizando a integração do dv no contexto escolar. Disponível em: <<http://intervox.nce.ufrj.br/~abedev/TextoOlga.doc>>. Acesso em 28 ago. 2006

VAZ, J. M. C.; BAZON, F. V. M.; PAULINO, A. L. S.; MELLO, C. C.; KIILL, K. B.; REIS, M. X.; ORLANDO, T. C. *Adaptação de material didático: possibilidades de inclusão do aluno com deficiência visual*. 2010.

VITALIANO, C. R.; VALENTE, S. M. P. A Formação de professores reflexivos como condição necessária para inclusão de alunos com necessidades educacionais especiais. In: VITALIANO, C. R. (org.) *Formação de professores para a inclusão de alunos com necessidades educacionais especiais*. Londrina: EDUEL, 2010. 164p.

APÊNDICES

APÊNDICE A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Alunos com DV)

Estamos realizando uma pesquisa nas escolas municipais e estaduais de ensino médio do município de São Carlos/SP, intitulada “ELABORAÇÃO E AVALIAÇÃO DE MATERIAL DIDÁTICO: ADAPTAÇÃO DA MOLÉCULA DE DNA PARA ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL” e gostaríamos que participasse da mesma. Os objetivos desta são “elaborar um modelo didático da molécula de DNA adaptada para alunos com deficiência visual, avaliar o uso do material didático elaborado, segundo opinião de professores, alunos videntes e alunos com deficiência visual, em escolas de ensino médio deste município”. Participar desta pesquisa é uma opção e no caso de não aceitar participar ou desistir em qualquer fase da pesquisa fica assegurado que isto não acarretará qualquer ônus ou prejuízo à sua pessoa.

Caso aceite participar deste projeto de pesquisa gostaríamos que soubessem que: a sua participação é muito importante e ela se daria da seguinte forma: será feita uma análise se os alunos com deficiência visual utilizam materiais didáticos adaptados ao seu referencial perceptual em sua instituição de ensino, quais são e de que forma são utilizados; posteriormente a confecção do material, iniciará a aplicação do material confeccionado, a avaliação desta aplicação será realizada em forma de aula, sendo que esta será ministrada pela professora de biologia da sala de aula deste aluno. Ao final da aula os alunos responderão um questionário semi-estruturado oral para avaliar o material e o conteúdo tratado por este material. As avaliações serão filmadas e fotografadas para posterior análise. Durante estas avaliações a pesquisadora estará presente na sala de aula onde as mesmas acontecerem.

Os benefícios esperados são que esta pesquisa poderá contribuir para a aprendizagem dos alunos com deficiência visual no âmbito escolar, ajudando no processo de aprendizagem deste e também dos videntes, gerando uma educação mais facilitada, auxiliando tanto no aprender daqueles com deficiência visual quanto dos alunos videntes, mas principalmente o material adaptado auxiliará no desenvolvimento dos alunos com cegueira e baixa visão através da utilização de outros canais sensoriais que não sejam a visão.

Eu, _____ portador do RG _____ responsável pelo (a) participante _____ autorizo a participar da pesquisa intitulada “ELABORAÇÃO E AVALIAÇÃO DE MATERIAL DIDÁTICO: ADAPTAÇÃO DA MOLÉCULA DE DNA PARA ALUNOS COM

DEFICIÊNCIA VISUAL” a ser realizada no (na) _____ . Declaro ter recebido as devidas explicações sobre a referida pesquisa e concordo que minha desistência poderá ocorrer em qualquer momento sem que ocorra quaisquer prejuízos físicos, mentais ou no acompanhamento deste serviço. Declaro ainda estar ciente de que a participação é voluntária e que fui devidamente esclarecido (a) quanto aos objetivos e procedimentos desta pesquisa.

Nome da criança: _____

Data: _____

Certos de poder contar com sua autorização, colocamo-nos à disposição para esclarecimentos, através do (s) telefone (s) (011) 8210-4499 falar com Ana Laura de Souza Paulino ou (16) 97615353/ (16) 33753304 falar com Prof. Dra. Cristina Yoshie Toyoda.

ORIENTADORA RESPONSÁVEL PELA PESQUISA E DISCENTE, MESTRANDA DO CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO ESPECIAL.

Autorizo,

Data: ____ / ____ / ____

(Nome do responsável)

(Nome da criança)

APÊNDICE B – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Alunos Videntes)

Estamos realizando uma pesquisa nas escolas municipais e estaduais de ensino médio do município de São Carlos/SP, intitulada “ELABORAÇÃO E AVALIAÇÃO DE MATERIAL DIDÁTICO: ADAPTAÇÃO DA MOLÉCULA DE DNA PARA ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL” e gostaríamos que participasse da mesma. Os objetivos desta são “elaborar um modelo didático da molécula de DNA adaptada para alunos com deficiência visual, avaliar o uso do material didático elaborado, segundo opinião de professores, alunos videntes e alunos com deficiência visual, em escolas de ensino médio deste município”. Participar desta pesquisa é uma opção e no caso de não aceitar participar ou desistir em qualquer fase da pesquisa fica assegurado que isto não acarretará qualquer ônus ou prejuízo à sua pessoa.

Caso aceite participar deste projeto de pesquisa gostaríamos que soubessem que: A sua participação é muito importante e ela se daria da seguinte forma: será feita uma análise se os alunos com deficiência visual utilizam materiais didáticos adaptados ao seu referencial perceptual em sua instituição de ensino, quais são e de que forma são utilizados; posteriormente a confecção do material, iniciará a aplicação do material confeccionado, a avaliação desta aplicação será realizada em forma de aula, sendo que esta será ministrada pela professora de biologia da sala de aula deste aluno. Ao final da aula os alunos responderão um questionário semi-estruturado escrito para avaliar o material e o conteúdo tratado por este material. As avaliações serão filmadas e fotografadas para posterior análise. Durante estas avaliações a pesquisadora estará presente na sala de aula onde as mesmas acontecerem.

Os benefícios esperados são que esta pesquisa poderá contribuir para a aprendizagem dos alunos com deficiência visual no âmbito escolar, ajudando no processo de aprendizagem deste e também dos videntes, gerando uma educação mais facilitada, auxiliando tanto no aprender daqueles com deficiência visual quanto dos alunos videntes, mas principalmente o material adaptado auxiliará no desenvolvimento dos alunos com cegueira e baixa visão através da utilização de outros canais sensoriais que não sejam a visão.

Eu, _____ portador do RG _____
responsável pelo (a) participante _____ autorizo a
participar da pesquisa intitulada “ELABORAÇÃO E AVALIAÇÃO DE MATERIAL
DIDÁTICO: ADAPTAÇÃO DA MOLÉCULA DE DNA PARA ALUNOS COM
DEFICIÊNCIA VISUAL” a ser realizada no

(na) _____ . Declaro ter recebido as devidas explicações sobre a referida pesquisa e concordo que minha desistência poderá ocorrer em qualquer momento sem que ocorra quaisquer prejuízos físicos, mentais ou no acompanhamento deste serviço. Declaro ainda estar ciente de que a participação é voluntária e que fui devidamente esclarecido (a) quanto aos objetivos e procedimentos desta pesquisa.

Nome da criança: _____

Data: _____

Certos de poder contar com sua autorização, colocamo-nos à disposição para esclarecimentos, através do (s) telefone (s) (011) 8210-4499 falar com Ana Laura de Souza Paulino ou (16) 97615353/ (16) 33753304 falar com Prof. Dra. Cristina Yoshie Toyoda.

ORIENTADORA RESPONSÁVEL PELA PESQUISA E DISCENTE, MESTRANDA DO CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO ESPECIAL.

Autorizo,

Data: ____/____/____

(Nome do responsável)

(Nome da criança)

APÊNDICE C – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Professores)

Estamos realizando uma pesquisa nas escolas municipais e estaduais de ensino médio do município de São Carlos/SP, intitulada “ELABORAÇÃO E AVALIAÇÃO DE MATERIAL DIDÁTICO: ADAPTAÇÃO DA MOLÉCULA DE DNA PARA ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL” e gostaríamos que participasse da mesma. Os objetivos desta são “elaborar um modelo didático da molécula de DNA adaptada para alunos com deficiência visual, avaliar o uso do material didático elaborado, segundo opinião de professores, alunos videntes e alunos com deficiência visual, em escolas de ensino médio deste município”. Participar desta pesquisa é uma opção e no caso de não aceitar participar ou desistir em qualquer fase da pesquisa fica assegurado que isto não acarretará qualquer ônus ou prejuízo à sua pessoa.

Caso aceite participar deste projeto de pesquisa gostaríamos que soubessem que: A sua participação é muito importante e ela se daria da seguinte forma: será feita uma análise se os alunos com deficiência visual utilizam materiais didáticos adaptados ao seu referencial perceptual em sua instituição de ensino, quais são e de que forma são utilizados; posteriormente a confecção do material, iniciará a avaliação do material confeccionado, pelos professores especializados na área de biologia celular, ensino de biologia e deficiência visual. Para esta avaliação será utilizada entrevista semi-estruturada e questionário, e será feita preferencialmente no local de trabalho destes participantes. Caso não seja possível, os participantes ou o pesquisador poderão indicar um local e horário de sua preferência, conforme acordado e agendado antecipado. Feita a avaliação com os professores, as entrevistas e os questionários serão analisados e as possíveis modificações que forem sugeridas serão feitas no material antes da aplicação e avaliação com os alunos. As entrevistas com os professores serão gravadas.

Os benefícios esperados são que esta pesquisa poderá contribuir para a aprendizagem dos alunos com deficiência visual no âmbito escolar, ajudando no processo de aprendizagem deste e também dos videntes, gerando uma educação mais facilitada, auxiliando tanto no aprender daqueles com deficiência visual quanto dos alunos videntes, mas principalmente o material adaptado auxiliará no desenvolvimento dos alunos com cegueira e baixa visão através da utilização de outros canais sensoriais que não sejam a visão.

Eu, _____ portador do RG _____ aceito participar da pesquisa intitulada _____. Declaro ter

recebido as devidas explicações sobre a referida pesquisa e concordo que minha desistência poderá ocorrer em qualquer momento sem que ocorra quaisquer prejuízos físicos, mentais ou no acompanhamento deste serviço. Declaro ainda estar ciente de que a participação é voluntária e que fui devidamente esclarecido (a) quanto aos objetivos e procedimentos desta pesquisa.

Certos de poder contar com sua participação, colocamo-nos à disposição para esclarecimentos, através do (s) telefone (s) (011) 8210-4499 falar com Ana Laura de Souza Paulino ou (16) 97615353/ (16) 33753304 falar com Prof. Dra. Cristina Yoshie Toyoda.

ORIENTADORA RESPONSÁVEL PELA PESQUISA E DISCENTE, MESTRANDA DO CURSO DE PÓS-GRADAÇÃO EM EDUCAÇÃO ESPECIAL.

Data: ____/____/____

(Assinatura do participante)

APÊNDICE D - Termo de Autorização para Utilização de Imagem e Som de Voz para fins de pesquisa

Eu, _____, portador(a) de cédula de identidade nº _____, responsável legal pelo(a) menor _____, portador(a) de cédula de identidade nº _____, autorizo a gravação em vídeo da imagem, fotos e depoimentos do(a) menor supracitado(a), bem como a veiculação de sua imagem e depoimentos para fins didáticos, de pesquisa e divulgação de conhecimento científico, na qualidade de participante/entrevistado(a) no projeto de pesquisa intitulado *ELABORAÇÃO E AVALIAÇÃO DE MATERIAL DIDÁTICO: ADAPTAÇÃO DA MOLÉCULA DE DNA PARA ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL*, sob responsabilidade de *Ana Laura de Souza Paulino* vinculado(a) ao/à Universidade Federal de São Carlos, Centro de Educação e Ciências Humanas, Programa de Pós-Graduação em Educação Especial.

A imagem e som de voz podem ser utilizados apenas para análise por parte da equipe de pesquisa, apresentações em conferências profissionais e/ou acadêmicas e atividades educacionais.

Tenho ciência de que não haverá divulgação da minha imagem nem som de voz por qualquer meio de comunicação, sejam elas televisão, rádio ou internet, exceto nas atividades vinculadas ao ensino e a pesquisa explicitadas acima. Tenho ciência também de que a guarda e demais procedimentos de segurança com relação às imagens e sons de voz são de responsabilidade do(a) pesquisador(a) responsável.

Deste modo, declaro que autorizo, livre e espontaneamente, o uso para fins de pesquisa, nos termos acima descritos, a imagem e som de voz do(a) menor supracitado(a), não recebendo para tanto qualquer tipo de remuneração.

Este documento foi elaborado em duas vias, uma ficará com o(a) pesquisador(a) responsável pela pesquisa e a outra com o(a) participante.

Assinatura do (a) responsável legal

Assinatura do (a) pesquisador (a)

Nome do(a) aluno(a): _____

Idade: _____

São Carlos, ____ de _____ de 2013

APÊNDICE E - Questionário de avaliação para Alunos (videntes, com cegueira e com baixa visão)

Escolaridade do participante:

1. O material didático é de fácil manuseio?

() Sim

() Não

2. As cores do material didático possibilitam boa visualização?

() Sim

() Não

3. O formato do material didático possibilita boa visualização?

() Sim

() Não

4. Quais são as características do material que podem auxiliar a aprendizagem do DNA?

5. Sugestões para melhoria do material:

APÊNDICE F - Questionário de avaliação para professores de Ensino de Biologia e Biologia Celular

Formação/atuação do participante:

1. O material didático representa conceitualmente o modelo do DNA?

() Sim

() Não

Por quê?

2. Quais são as características do material que podem auxiliar a aprendizagem do DNA?

3. Existem características no material que podem ser modificadas para favorecer a aprendizagem do DNA?

4. Sugestões para a melhoria do material:

APÊNDICE G - Questionário de avaliação para Professores de Educação Especial

Formação/atuação do participante:

1. O material didático é de fácil manuseio para alunos videntes?
 Sim
 Não

2. O material didático é de fácil manuseio para alunos com cegueira?
 Sim
 Não

3. O material didático é de fácil manuseio para alunos com baixa visão?
 Sim
 Não

4. As cores do material possibilitam boa visualização para alunos com baixa visão?
 Sim
 Não

5. O formato do material possibilita boa visualização para alunos com baixa visão?
 Sim
 Não

6. O formato do material possibilita boa percepção tátil para alunos com cegueira?
 Sim
 Não

7. Quais são as características do material que podem ser modificadas para facilitar a aprendizagem de alunos com baixa visão e cegueira?

8. Sugestões para melhoria do material:

APÊNDICE H - Questionário de avaliação para os Professores dos alunos participantes

1. O material auxilia durante a explicação da matéria?

() Sim

() Não

2. Para você, o uso de recursos didáticos adaptados, de acordo com a especificidade do aluno, pode auxiliar na construção de conceitos? Por quê?

() Sim

() Não

3. Você percebe diferença quanto à aprendizagem dos alunos quando utiliza outros recursos didáticos, que não seja apenas a lousa e o livro?

4. Quais são as características do material que podem auxiliar a aprendizagem do DNA?
