

CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA
CELSO SUCKOW DA FONSECA – CEFET/RJ

DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
COORDENADORIA DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE
CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

DISSERTAÇÃO

MATERIAL DE EQUACIONAMENTO TÁTIL PARA USUÁRIOS DO SISTEMA
BRAILLE

André Luis Tato Luciano dos Santos

DISSERTAÇÃO SUBMETIDA AO CORPO DOCENTE DO PROGRAMA DE PÓS-
GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA COMO PARTE DOS
REQUISITOS NECESSÁRIOS PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE EM
ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

Prof. Dr. Maria da Conceição de Almeida Barbosa Lima
Orientadora

RIO DE JANEIRO, RJ - BRASIL
maio / 2009

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

Sumário

INTRODUÇÃO.....	1
I - INCLUSÃO: TEORIA E PRÁTICA.....	6
1.1- Políticas Públicas de inclusão.....	10
II - AS DEFICIÊNCIAS VISUAIS	16
II.1 - As categorias associadas à deficiência visual.....	17
II.1.1 - A baixa visão.....	17
II.1.2 - A cegueira.....	22
III - O PROBLEMA PRINCIPAL: COMO FACILITAR A RESOLUÇÃO DE EQUAÇÕES E EXPRESSÕES MATEMÁTICAS NECESSÁRIAS AO ESTUDO DA FÍSICA.....	25
III.1- O Objetivo Principal.....	26
III.2- Objetivos Específicos.....	26
III.3 Justificativa dos Objetivos.....	27
IV - METODOLOGIA DE PESQUISA.....	34
IV.1 - os sujeitos estudados.....	36
V - CARACTERÍSTICAS DO ATO COMUNICATIVO.....	39
V. 1 – A formação de Conceitos de física por Alunos Deficientes Visuais.....	43
V.2 - A formação de Conceitos física, atos Comunicativos e escrita matemática em Braille.....	50
V.3 - Escrita Matemática em Braille para alunos do Ensino Médio: Peculiaridades Vinculadas aos Poucos Parâmetros.....	56
VI - FERRAMENTAS E SIGNOS FACILITADORES DA APRENDIZAGEM.....	61
VII - HISTÓRICO DE ELABORAÇÃO DO MATERIAL	64
VII.1.1 - Problemas P_n Encontrados Durante os Testes com o Modelo Feito em Manta Magnética.....	65
VII.1.2 - Soluções S_n Propostas a Cada Problema P_n	67
VII.2 - Modelo com Pontos em Alto Relevo Feitos em Alumínio.....	69
VII.3 - Descrição do material.....	73
CONCLUSÃO.....	78
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	81
Anexo A.....	85
Anexo B	86
Anexo C.....	88
Anexo D.....	92

Agradecimentos

Agradeço à Professora Maria Conceição Barbosa-Lima, por seus conselhos e críticas ao meu trabalho.

Agradeço à mamãe Telma, pelos valores adquiridos e formação.

Agradeço ao meu avô, Milton Tato, por estimular minha criatividade com seus engenhos desde minha infância.

Agradeço à Renata C. Alves, companheira e revisora de textos.

Agradeço ao professor Raimundo Dória, por tornar a sala da educação especial em um ambiente sempre receptivo com sua dedicação incondicional.

Agradeço à professora Maria Aparecida Etelvina Ivas Lima, por ampliar meus horizontes acerca da educação especial.

Agradeço ao Duílio, funcionário do Departamento de Produção de Material Especializado (DPME), localizado no Instituto Benjamin Constant, pela boa vontade e criatividade.

Agradeço aos meus amigos do CEFET Márcio N. Medina e Roberto Cruz, companheiros de mestrado e situações difíceis.

Agradeço à contribuição de todos os professores do programa de pós-graduação do CEFET-RJ que, durante suas aulas, colaboraram com a evolução dos meus trabalhos de pesquisa.

Agradeço ao professor Marcus Dezemone pelas discussões sobre tratamentos oferecidos aos deficientes ao longo da História.

Agradeço aos alunos da educação especial do Colégio Pedro II, pelas valiosas opiniões sobre como proceder com alunos deficientes visuais.

Resumo da dissertação submetida ao PPECM/CEFET-RJ como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática.

MATERIAL DE EQUACIONAMENTO TÁTIL PARA USUÁRIOS DO SISTEMA BRAILLE

André Luis Tato Luciano dos Santos

maio de 2009

Orientadora: Prof. Dr. Maria da Conceição de Almeida Barbosa Lima
Programa: PPECM

Este trabalho de pesquisa é oriundo do acompanhamento e observação, em classe e extraclasse, dos alunos deficientes visuais matriculados no curso regular de Ensino Médio oferecido pelo Colégio Pedro II. Durante atividades envolvendo cálculos matemáticos, ligados às aulas de física, foi observada extrema dificuldade no desenvolvimento e registro de dados de algumas equações básicas pelos alunos cuja escrita é feita integralmente no sistema Braille. Tal dificuldade, muitas vezes, era disfarçada nas classes regulares devido ao “auxílio” fornecido pelos demais colegas, que ditavam respostas prontas, reforçando a dependência dos alunos deficientes visuais usuários do sistema Braille, retirando-lhes a autonomia na execução de tarefas e reduzindo seu valor nas atividades em grupo, mesmo não sendo essa a intenção. Durante a realização da pesquisa, também foi constatado que há diferenças entre os sistemas de linguagem escrita de videntes¹ e de deficientes as quais também afetam os diversos atos comunicativos estabelecidos no decorrer das aulas. Com o intuito de minimizar essas insuficiências pedagógicas de inclusão e integração escolar, foi pesquisado e elaborado, com acompanhamento contínuo dos alunos usuários do Braille, um material para equacionamento físico-matemático que possibilite a aproximação entre deficientes visuais e videntes, na realização de atividades que exijam equacionamento e análise de dados. Concomitantemente esse material de pesquisa permite a aproximação da linguagem escrita de discentes e docentes videntes da linguagem escrita no sistema Braille. Somente através da produção de materiais que atendam às necessidades desses alunos, gerando igualdade de possibilidades, podemos ter um ensino realmente inclusivo.

Palavras-chave: inclusão, integração, equacionamento de dados, autonomia, escrita Braille.

¹ Aqueles que enxergam com os olhos

Abstract of dissertation to PPECM/CEFET-RJ as partial fulfillment of the requirements for the degree of Master in Mathematics and Physics Education.

Equipament of Data Equating for Braille System Users

André Luis Tato Luciano dos Santos

may/ 2009

Supervisor: Maria da Conceição de Almeida Barbosa-Lima
Program: PPECM

This is a research that was made from the Class and the Extra class monitoring and observation of the visual defective high school students of "Colégio Pedro II". During mathematics calculation activities connected with Physics class was reported a low development in data enrollment of some basic equations by Braille System students. This problem was disguised many times in the classroom by the help from other classmates that given already made answers decreasing the visual defectives users of Braille System independence, decreasing their autonomy in the tasks resolutions and decreasing its value in the group activities even though this is not the intention. During the research was also found that there is a difference between the non visuals defectives reading system and visual defectives reading system that affects also the communication established in the classes. In order to minimize this inclusion and integration school pedagogical deficiencies was labored with students of Braille system monitoring a physique and mathematical equating gear that allowed the approach between visual defectives students and non visual defectives students in activities that requires data equating and analysis. Also this research material allows the approach of the non defectives students and teachers written language and the Braille System. Only by the production of gears that answers these students needs generating equal opportunities we can have a real inclusive education.

Keywords: Inclusion, Integration, Data Equating, Autonomy, Braille System

INTRODUÇÃO

A inclusão de alunos portadores de deficiência visual tem sido desafio constante nas classes de Ensino Regular do Colégio Pedro II, Unidade Escolar São Cristóvão III (UESC III). Promovida por um convênio assinado entre o Colégio Pedro II e o Instituto Benjamin Constant, a presença desses alunos e a necessidade de alcance do sucesso escolar com igualdade de oportunidades, garantida por lei, constituem desafio não só para toda a instituição, como também para as famílias dos alunos que se deseja incluir (KLEIN, 2006 e PACHECO *et al*, 2007).

A partir de agosto de 2006 e durante todo o ano de 2007, foram identificadas, formal (nos momentos de pesquisa intencional) e informalmente (nas atividades cotidianas), dificuldades coletivas e individuais do grupo de alunos deficientes visuais da referida instituição. Os dados coletados relativos a alunos com visão suficiente para permitir leitura visual e certas individualidades dos alunos participantes serão omitidos por não serem objeto de estudo desta dissertação. Tais dados, úteis para a prática escolar cotidiana, não influenciaram na confecção do produto que aqui será apresentado.

Para confecção do produto final, o Material de Equacionamento Tátil, foram basicamente consideradas as dificuldades coletivas apresentadas pelos portadores de deficiência visual usuários do Braille, salvo os casos em que a perda da visão era tida como certa em curto ou médio prazo.

No ano de 2007, alunos com deficiência visual matricularam-se na UESC III conforme a tabela 1:

Tabela 1: Número de alunos portadores de necessidades especiais visuais matriculados na UESC III no ano de 2007

Série \ Braille	Sempre	Nunca	Ocasionalmente
1	9	1	0
2	1	9	0
3	1	1	2
Total	11	11	2

No ano de 2007, a maior incidência de usuários do sistema Braille encontrava-se na 1ª série do Ensino Médio, recém-chegados do Ensino Fundamental oferecido pelo Instituto Benjamin Constant, motivo principal pelo qual esse grupo tornou-se o foco de observação e atuação desta pesquisa.

Outro fator corroborativo da escolha do grupo principal com o qual interagir foi a possibilidade de novas observações, e consequente reavaliação do material elaborado nos anos seguintes, 2008 e 2009, com esses alunos na 2ª e 3ª séries (na hipótese deles serem aprovados). Essa reavaliação do material elaborado é, segundo Demo (2004), fator imprescindível em uma pesquisa participante.

Durante o ano de 2007, os alunos deficientes visuais usuários do sistema Braille da primeira série participantes desta pesquisa foram inseridos em classes do Ensino Regular, com no máximo dois alunos portadores de deficiência visual por turma. Todos os nove apresentavam constantemente queixas sobre os recursos disponíveis, principalmente quando:

1. As disciplinas envolviam cálculos matemáticos;
2. Quando era exigida a participação ativa nas atividades realizadas em grupo.

Os procedimentos com vistas ao desenvolvimento individual e coletivo, com maior integração possível nas atividades em grupo, são fundamentais à aquisição do conhecimento

do educando (VIGOTSKI², 2005a). Além disso, o êxito comunicativo entre os membros da comunidade escolar depende da coerência entre as diversas linguagens utilizadas.

Essencial quando falamos em inclusão, a aproximação entre as linguagens empregadas por videntes e deficientes visuais usuários do Braille pode ser facilitada através de adaptações no processo de escrita em Braille considerando-se as diferenças simbólicas e organizacionais.

A disposição e o significado de caracteres em Braille muito se assemelham à disposição dos caracteres de videntes, letras do alfabeto convencional, quando se trata de escrita corrida em uma única linha horizontal. Entretanto, para a utilização em equações matemáticas, o sistema Braille se diferencia muito da linguagem escrita dos videntes a ponto de dificultar a compreensão oral.

As diferenças entre os modos de organização da escrita matemática agravam-se ainda mais pela dificuldade de explicar ao aluno cego determinados procedimentos triviais para os videntes, concedidas pelo “privilegio” de poder imitar caracteres apresentados no quadro pelo professor regente de classe, pessoa mais experimentada no ambiente sala de aula. Shapiro & Gerke (*apud* VIGOTSKI, 2004) sugerem que “as ações, quando repetidas, acumulam-se umas sobre as outras, sobrepondo-se como numa fotografia de exposição múltipla; Os traços comuns tornam-se nítidos e as diferenças tornam-se borradas” (p.8)

Ao acompanhar o desenvolvimento de exercícios no quadro, o aluno vidente adquire parâmetros de resolução. Para Vigotski (2004), à medida que a criança se torna mais experiente, adquire um número cada vez maior de modelos que ela compreende. Esses modelos representam um esquema cumulativo refinado de todas as ações similares, ao mesmo tempo em que constituem um plano para vários tipos possíveis de ação a se realizarem no futuro.

A utilização do mesmo tipo de linguagem escrita por professores e alunos videntes garante certa uniformidade nas formas de apresentação esperadas para resolução de exercícios numéricos. Os alunos portadores de deficiência visual usuários do Braille possuem

² Embora Lev Semenovich Vigotski (1896 - 1934) tenha desenvolvido esses conceitos basicamente para crianças, estes também são válidos para alunos em fase de formação de conceitos. O próprio Vigotski muitas vezes utiliza o termo adolescentes.

pequeno quantitativo de modelos a serem seguidos se comparados com os alunos videntes, daí tentam reproduzir por escrito, com os recursos tiflotécnicos³ disponíveis, reglete e punção, modelos gerados mentalmente a partir de seus meios de contato com o ambiente escolar.

A resolução do problema de entendimento entre portadores de deficiência visual e videntes, no que concerne à aproximação de suas linguagens escritas, foi um dos fatores motivadores da pesquisa, estimulando a elaboração de um produto possibilitador de leitura e escrita concomitante no sentido convencional.

A realização da pesquisa no meu ambiente de trabalho não foi mera coincidência. Esse ambiente escolar é carente de professores de conteúdo definidos para atuação de apoio no setor de Educação Especial, sendo assim, foi escolhido pela maior possibilidade de interação e transformação do produto resultante da pesquisa em material de uso permanente pelos alunos da instituição. A proximidade foi um fator facilitador da realização desta pesquisa participante, cujas interações com os alunos envolvidos redefiniram, a todo momento, os passos a serem dados.

O capítulo I pretende fornecer subsídios conceituais sobre as práticas de inserção dos alunos portadores de deficiência na escola regular, suas formas de implementação e aparatos legais. Este capítulo, de caráter generalista, não refere-se a uma deficiência específica, sendo válido para todo e qualquer portador de necessidades especiais.

O capítulo II traz informações sobre os diferentes tipos de deficiência visual, suas idiosincrasias e relações com a sociedade, utilizando, como exemplo histórico, Johannes Kepler. Este capítulo pode ser considerado como introdutório ao capítulo III, onde os problemas levantados pela pesquisa serão apresentados junto às características da instituição pesquisada.

No capítulo IV será apresentada a metodologia utilizada na pesquisa, a pesquisa participante. Essa metodologia foi adotada pela facilidade de acesso aos alunos, com alguns encontros por semana entre agosto de 2006 e dezembro de 2008. Esse nível de contato, difícil

³ material de ajuda para pessoas deficientes visuais

de ser estabelecido na pesquisa em ensino, por motivos de ordem prática, aconteceu naturalmente em função das inúmeras atividades por mim exercidas voluntariamente na sala de recursos, localizada junto às salas de aula, e dos trabalhos desenvolvidos para serem apresentados em congressos.

Os capítulos V e VI discorrem sobre materiais adaptados e sua importância para a relação ensino-aprendizagem, colocando a presença do aluno deficiente visual no patamar de útil a todos os membros da comunidade escolar, com a ressalva de que isso somente é possível quando existe material humano e didático apropriado às necessidades dos alunos portadores de necessidades especiais participantes da pesquisa.

O capítulo VII relatará todo o processo de construção do material, incluindo as versões precedentes à final. A evolução ocorrida a cada modelo deve ser interpretada durante a leitura do capítulo como um processo de retroalimentação, inerente à metodologia da pesquisa participante. Espera-se, ao final do capítulo, que fique clara a participação dos alunos na concepção do material de pesquisa, cuja utilidade será aproveitada pelos próprios, agentes de transformação por meio da identificação de problemas e sugestões sobre as alterações a serem realizadas.

A elaboração de materiais adaptados é necessária ao se pensar em uma sociedade para todos os cidadãos. Sem a adaptação de recursos, determinados esforços da medicina tornar-se-ão sem retorno social. Embora o Material de Equacionamento Tátil tenha sido elaborado após intensa pesquisa, ainda existem pendências a serem solucionadas no futuro com maior tempo disponível para continuar a pesquisa aqui iniciada.

I - INCLUSÃO: TEORIA E PRÁTICA

O objetivo deste capítulo é apresentar as diferentes faces da inclusão, tomando por base declarações internacionais, aparatos legais e experiências bem sucedidas sobre as formas de incluir as pessoas cujas características fogem ao usual conceito de normalidade. O como proceder com as diferenças impostas aos alunos pela deficiência, enfatizando as diferenças entre atos inclusivos e integrativos que são normalmente interpretados pelo corpo docente como sinônimos de um mesmo conjunto de procedimentos e investimentos. Este capítulo pretende ainda fornecer subsídios mínimos para o entendimento do contexto da educação especial, enfatizando a necessidade de materiais adaptados.

De antemão, convém distinguir os termos *inclusão* e *integração*, que, conforme citado no parágrafo anterior, frequentemente são tomados como sinônimos, expressando uma prática muitas vezes equivocada no âmbito do tratamento destinado aos alunos portadores de necessidades especiais matriculados nas escolas da rede regular de ensino (MAZZOTTA, 2003).

Por *inclusão* deve-se entender, segundo Pacheco *et al* (2007), o conjunto de medidas adotadas para garantir a inserção e a permanência de um indivíduo em determinado meio, com igualdade de **oportunidades** face às pessoas consideradas normais. Nesse caso, deve-se pretender atingir os mesmos objetivos com todos os alunos pertencentes à classe de inclusão, entretanto, os caminhos que serão percorridos e o tempo necessário não serão necessariamente os mesmos.

Já a *integração*, prática muito comum em um passado recente, atualmente pouco indicada no âmbito educacional, consiste em inserir o aluno portador de necessidades especiais em determinado ambiente escolar com igualdade de **condições**, almejando o desenvolvimento pleno do discente através da adaptação do aluno especial aos recursos já

disponíveis a todos (SANCHES, 2005). Apesar de pouco indicada, ainda é possível ver esta prática em alguns colégios, mesmo que de maneira não intencional.

Mazzotta (2003) afirma que ambas as categorias, *inclusão e integração*, têm tomado um sentido ambíguo no tratamento político. Da mesma forma, as terminologias utilizadas para definir os diversos tipos de deficiência propagam idéias errôneas acerca das características próprias da deficiência (ORRICO, CANEJO & FOGLI, 2007). Tal dualidade pode ser fruto do desconhecimento dessas características, dificultando a escolha para a alocação de verbas destinadas à educação especial e a implementação de políticas públicas destinadas a permitir o sucesso escolar de alunos portadores de necessidades especiais.

Para simplificar o entendimento da diferenciação em questão, a tabela I.1 compara as principais características da *inclusão* e da *integração*, na visão de Sanches (2005). Partindo dessa oposição, através dos dados apresentados em colunas, é possível constatar a superioridade ética, social e educacional das atividades inclusivas em relação às integradoras, amplamente adotadas no passado e parcialmente adotadas no presente (GLAT & BLANCO, 2007).

Tabela I.1: comparação entre características da integração e da inclusão escolar

INTEGRAÇÃO	INCLUSÃO
Competição	Cooperação/solidariedade
Seleção	Respeito às diferenças
Individualidade	Comunidade
Preconceitos	Valorização das diferenças
Visão individualizada	Melhora para todos
Modelo técnico-racional	Pesquisa reflexiva

Fonte: Sanches, 2005, P.17

No Colégio Pedro II, Unidade Escolar São Cristóvão III (UESC III) , que se pretende inclusiva, os alunos com deficiência visual frequentam as mesmas classes destinadas aos alunos videntes — aqueles que enxergam normalmente, mesmo com uso de lentes corretivas —

em acordo com a Declaração de Salamanca (UNESCO, 1994), com a Lei 9.394 de 1996 (LDB-BRASIL, 1996), em seu art.58 e, com o art.208 da Constituição Brasileira (BRASIL, 1998).

Na referida unidade escolar, quando possível, alguns professores utilizam materiais adaptados às necessidades dos alunos deficientes visuais, construídos ou adquiridos por professores mais interessados pelo departamento de Educação Especial, facilitando, de acordo com observações efetuadas durante a pesquisa na sala de recursos, a equanimidade no processo de aprendizagem.

Todos os aparatos legais apresentados até o momento ressaltam que a matrícula do aluno portador de alguma necessidade especial deverá ser efetuada preferencialmente na rede regular de ensino. Em contrapartida, se uma escola não está preparada para incluir o aluno portador de deficiência, por falta de material didático e humano adequado às suas necessidades, embora a legislação garanta seu ingresso no estabelecimento de ensino, o sistema educacional vigente dificultará a permanência desse aluno esperando sua adaptação à estrutura já existente, descumprindo o assegurado pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei nº9. 394/96) e pela Lei 10.172 de 9 de janeiro de 2001, que define o Plano Nacional de Educação, capítulo VIII.

Apoiando-se no termo **preferencialmente**, contido no artigo 208 da Constituição Federal, inciso III⁴, que pode ser utilizado como subterfúgio para uma escola dificultar a matrícula de um aluno portador de necessidades especiais através de interpretações tendenciosas. Esse termo, quando não interpretado tendenciosamente, significa que um aluno *deve* matricular-se na rede regular de ensino, e, apenas quando a adaptação por parte do aluno não for possível, ele será encaminhado a uma escola especial.

As escolas especiais tendem a transformar-se em centros de auxílio às escolas regulares. A presença do aluno especial na escola regular, desde que devidamente aproveitada, representa um ganho para toda a comunidade escolar, principalmente para o aluno portador de necessidades especiais, e uma economia para os cofres públicos.

⁴ <http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf/legisla01.pdf> acessado em 18/02/09

Uma escola despreparada para receber um aluno especial, sem recursos materiais e humanos, tende apenas a integrar o aluno. Nas palavras de Mantoan (*apud* CAMARGO, 2008):

A integração escolar é uma forma condicional de inserção em que vai depender do aluno, ou seja, do nível de sua capacidade de adaptação às opções do sistema escolar, a sua integração, seja em uma sala regular, numa classe especial ou mesmo em instituições especializadas. (p.77)

Nesse último caso, o da integração, o aluno deficiente é tratado em igualdade de condições e não de oportunidades. A prática puramente integradora, e não realmente inclusiva, fere o princípio da isonomia, disposto no artigo 5º da Carta Magna (BRASIL, 1988), segundo o qual a diferentes pessoas devemos oferecer diferentes condições, a fim de lhes garantir um tratamento equânime.

Para Camargo (*Op. Cit.*), as discordâncias em relação à integração baseiam-se no fato de as escolas ocultarem seu fracasso isolando os alunos portadores de necessidades extraordinárias, integrando somente aqueles que não constituem desafio à sua competência. Isso se dá porque as modificações na estrutura escolar, física e humana, não constituem um processo simples e rápido, como aparentemente muitos julgam. Nas palavras de Glat & Blanco (2007):

(...) já que à escola regular caberia apenas educar aqueles com condições de acompanhar as atividades rotineiras, concebidas sem qualquer preocupação com as necessidades individuais. Conseqüentemente, a maioria desses educandos continuava segregada em escolas ou classes especiais por não apresentar condições de ingresso nas turmas regulares. (p.22)

Ainda de acordo com Glat & Blanco (*Op. Cit.*), as classes especiais não atingiam seu propósito inicial de permitir a evolução do aluno aos níveis superiores de ensino. A escola especial deveria ser apenas um meio de fornecer ao aluno portador de necessidades especiais o preparo para ingressar nas escolas de ensino regular, seu tempo de permanência poderia variar de acordo com o desempenho do aluno. Nas palavras das autoras:

“As classes especiais, que deveriam ser um meio para o aluno alcançar o ensino regular, tornaram-se um fim em si mesmas. E, mais grave ainda, acabaram virando um “depósito” de alunos que apresentavam problemas de aprendizagem. (...) eram “exilados” para classes especiais alunos com dificuldade de adaptação às exigências de uma escola cujas práticas eram desvinculadas da realidade social na qual estava inserida.”(p.23)

Saber conviver com as diferenças influi diretamente na formação da identidade pessoal e social do cidadão (SANTOS, 2001; MAZZOTTA, 2003; SANCHES, 2005; PACHECO *et al*, 2007 e CAMARGO, 2008). Para tanto, as características individuais e regionais não podem ser desprezadas na formulação das políticas públicas de inclusão (MAZZOTTA, *op.cit.*).

Considerando as instituições de ensino como divulgadoras de valores inerentes à sociedade, os alunos portadores de deficiência devem ter plenas condições de ingresso e permanência, uma vez que estão presentes no mundo real, com suas idiossincrasias, enriquecedoras quando devidamente aproveitadas pelos habitantes no entorno.

I.1- Políticas de Inclusão

A universalização do ingresso no ensino básico, garantida pela Constituição Federal do Brasil, art. 214, inciso II (BRASIL, 1988), vem paulatinamente se concretizando. No entanto, estamos longe de alcançar as metas almejadas de sucesso escolar para todos. De acordo com Klein (2006, p.140), “um sistema educacional é de qualidade quando os alunos aprendem e passam de ano”, ou seja, terminam determinada série com a proficiência esperada para cursar a série seguinte. Ainda consoante Klein (*idem, ibidem*), “um sistema educacional deve ainda atender a todas as suas crianças e jovens, sendo universal, tanto para o ingresso como para a sua conclusão”.

Quando se utiliza o termo “todos”, na verdade, se faz referência a pelo menos 95% das crianças e jovens em idade escolar (*idem, ibidem*). É importante observar a inexistência de exceções no termo “jovens em idade escolar”, sendo parte constante e numericamente expressiva aquela referente aos alunos carentes de atendimento e materiais especiais.

O quantitativo de portadores de necessidades especiais no Brasil, chegando à marca dos vinte milhões⁵, não pode ser desprezado, sob pena de transformar grande quantidade de mão-de-obra potencial em um fardo a ser carregado pela sociedade.

Observem-se as tabelas I.2 e I.3, localizadas abaixo, para se ter uma ideia do caso específico do Estado do Rio de Janeiro, um dos estados brasileiros que melhor atende os alunos com necessidades especiais (NOGUEIRA, 2008):

Tabela I.2: Situação da educação especial na cidade do Rio de Janeiro

População total do estado	14.392.100
População com deficiência	2.131.762
0 a 4 anos	25.144
5 a 9 anos	48.912
10 a 14 anos	70.838
15 a 17 anos	44.961
18 a 24 anos	124.297
Faculdades especiais da prefeitura do Rio de Janeiro: 10	
População atendida pelo Instituto Municipal Helena Antipoff: cerca de 5 mil	
Fontes: IBGE, SME e MEC.	

Fonte: Revista Nós na Escola, ano 6, n^o 63/ 2008, p.29

De acordo com os dados da tabela I.2, se forem considerados todos os portadores de deficiência da alfabetização à universidade (idades entre 5 e 24 anos), ter-se-á um quantitativo de 289.008 alunos. Esses números apenas reforçam a matrícula dos alunos portadores de deficiência em escolas da rede regular, reservando as escolas “especiais” apenas para os casos onde o aluno realmente não consiga adaptar-se à rede regular de ensino.

⁵ <http://www.mmp.br/noticias/imprensa/2000/not-imp-000427.html>, <http://www.todosnos.unicamp.br/Ideias/Noticias/n182.html>, <http://www.franquiasolidaria.com.br/portal/index.php?id=10.212.0.0.1.0>

Tabela 1.3: Acessibilidade nas escolas públicas do Estado do Rio de Janeiro com educação básica em 2006

	total	%
Escolas públicas com educação básica	6.532	
Escolas públicas com serviços adequados aos alunos com necessidades educacionais especiais	721	11,10
Escolas públicas com equipamentos e vias adequadas aos alunos com necessidades educacionais especiais	395	11,04

Fontes: IBGE e MEC.

Fonte: Revista Nós na Escola, ano 6, nº 63/ 2008, p.29

De acordo com a tabela 1.3, pouco mais de 10% das escolas de educação básica conseguem oferecer subsídios à permanência dos alunos portadores de necessidades especiais. Para atendimento do público alvo desta dissertação, não seriam necessárias modificações físicas, mas sim materiais técnicos e humanos, tais como:

- 1- Computador,
- 2- Impressora Braille,
- 3- Profissionais qualificados,
- 4- Espaço próprio para sala de recursos.

Considerando apenas as condições mínimas de permanência dos alunos deficientes visuais em escolas regulares. A ausência de quaisquer dos quesitos acima relacionados, implica para a instituição que recebe em suas instalações alunos com deficiência visual, limitar-se a atos isolados de integração, tal que o sucesso escolar passa a depender somente do aluno e sua capacidade de adaptação.

No prefácio da edição brasileira de “*O instituto dos meninos cegos de Paris: Sua história e método de ensino*”, José Álvares Azevedo prepara a apresentação ao então imperador do Brasil, D. Pedro II, da proposta de uma escola apta a receber os portadores de necessidades especiais visuais. A argumentação de Álvares de Azevedo, já na década de

1850, baseava-se no custo dos deficientes para o Estado sem retorno efetivo em caso de tratamento educacional inadequado. Nas palavras de Azevedo (2004):

(...) E haverá quem pretenda que se não deve estabelecer em todos os países instituições para cegos? Ninguém ousará sustentá-los. (...) Por esse motivo, dão se à sociedade braços e talentos, de que ela estaria privada, braços e talentos que podem servi-la e ilustrá-la (...). (p.5)

A educação destinada a portadores de necessidades especiais não se deve resumir a gestos de bondade, mas compor-se de um conjunto de atitudes racionais destinadas à formação de uma sociedade melhor para todos. Ou seja, a criação de materiais adaptados destinados a deficientes visuais, baseada nas observações em atividades realizadas com eles, é positiva tanto para quem “ajuda”, quanto para quem é “ajudado”. Segundo Ridley (2000), em uma sociedade harmônica, todos os membros devem exercer funções para as quais estão capacitados. Aumentar a perspectiva de execução e de entendimento do deficiente visual significa ampliar suas possibilidades de funções a serem exercidas.

É importante salientar que esse posicionamento, o da inclusão escolar, seguido da inclusão social, direciona-se historicamente num sentido diferente no que se refere ao tratamento dispensado aos deficientes. Estes, de um modo geral, foram alvos de ataques de alguns Estados, a fim de eliminar os “maus” cidadãos, fosse por uma alegação de inépcia em relação às atividades militares ou pelos gastos, considerados desnecessários, que os deficientes demandavam. Inserem-se nessa análise os casos da *pólis* de Esparta, na Grécia antiga (século V e IV a.C.), e, mais recentemente, da Alemanha Nazista (1933-1945).

Em Esparta, de acordo com o Código de Licurgo, leis apresentadas pela figura mitológica de Licurgo, que teria recebido diretamente dos deuses as regras daquela sociedade, todos os que, por algum defeito, não pudessem ser úteis à pátria, deveriam ser, logo após o nascimento, afogados no Eurotarso. Já na Alemanha Nazista, a alegação de que os deficientes representavam “alto custo” para o Estado foi utilizado como pretexto para sentenciá-los à

morte, num projeto de sociedade em que apenas os considerados de “raça pura” e com aptidão plena poderiam viver (TEIXEIRA DA SILVA, 2001).

Pela lei nº 10.741, de 1º de outubro de 2003, os deficientes de um modo geral poderiam custar ao nosso Estado um quantitativo de alguns milhões de reais por mês, em benefícios assistenciais continuados, fornecidos pelo INSS. Tal situação é desvantajosa tanto para os contribuintes quanto os portadores de deficiência, cujas potencialidades são desprezadas, aumentando a probabilidade de incorrerem em marginalização, o que se constata facilmente pela presença de portadores de necessidades especiais em semáforos ou calçadas na cidade do Rio de Janeiro.

O “reconhecimento” da existência de pessoas portadoras de necessidades especiais pelas instituições de ensino contempla seus alunos com a oportunidade de aprenderem a conviver com diferenças presentes no “mundo real”, corrigindo a imagem de incapacidade associada aos portadores de deficiência (FERNANDES & ORRICO, 2008).

Para o corpo discente, perceber a diferença causada por determinada deficiência e explorar em atividades escolares suas formas de compensação pode auxiliar o ensino de ciências através de atividades que realcem as diferentes formas de perceber o mundo (SANTOS, 2001).

Em algumas escolas da Europa, como a Escola da Ponte, em Portugal, todas as crianças que convivem com colegas usuários do sistema Braille ou da Língua Portuguesa de Sinais aprendem noções básicas sobre os métodos utilizados por seus colegas (PACHECO *et al*, 2007). Ainda segundo Pacheco (Op. Cit.), essas práticas de inclusão têm-se mostrado eficientes, auxiliando o desenvolvimento de **todos** os alunos da classe através do conhecimento de novos métodos para estabelecer o ato comunicativo.

Neste capítulo, não foi feita diferenciação entre os vários tipos de deficiência, pois os aparatos legais de inclusão apenas diferenciam uma deficiência quando estritamente necessário. As especificações para os portadores de deficiência visual não foram consideradas

necessárias para o entendimento do conceito de inclusão e sua diferenciação com a integração.

Os tratamentos específicos destinados a portadores de deficiência visual serão tratados no capítulo II, a seguir, com a separação das categorias existentes para a deficiência visual. A sucessão dos tipos de deficiência visual permite maior detalhamento de cada uma, buscando subsídio para a melhor compreensão dos problemas dos alunos participantes na pesquisa.

II - AS DEFICIÊNCIAS VISUAIS

Para melhor compreensão deste trabalho, serão apresentados os conceitos de pessoa portadora de deficiência e a devida especificação para deficiência visual, conforme a Legislação Federal em vigor Decreto nº 3.298/99.⁶

Pessoa Portadora de Deficiência - Considera-se Pessoa Portadora de Deficiência (PPD) aquela que apresente, em caráter permanente, perdas ou reduções de sua estrutura, ou função anatômica, fisiológica, psicológica ou mental, que gerem incapacidade para certas atividades, dentro do padrão considerado normal para o ser humano.

Deficiência visual - A deficiência visual é a perda ou redução de capacidade visual em ambos os olhos em caráter definitivo, que não possa ser melhorada ou corrigida com o uso de lentes, tratamento clínico ou cirúrgico. Existem também pessoas com visão subnormal, cujos limites variam com outros fatores, tais como: fusão, visão cromática, adaptação ao claro e escuro, sensibilidades a contrastes, etc.

A capacidade visual reduzida à qual a legislação se refere, é considerada a partir de 20/200 no melhor olho (o que se vê a 20 pés as pessoas normais vêem a 200 pés), após correção em caráter permanente, ou temporariamente comprovado por junta médica, sendo seus direitos de pessoa portadora de deficiência suspensos quando da recuperação. É preciso ressaltar que a Legislação não especifica os casos em que a visão é variável, como em casos de Toxoplasmose ou de pessoas que sofreram lesão cerebral. Tais casos de visão variável, embora tenham aparecido durante a pesquisa relativa a esta dissertação, não serão aqui discutidos por não serem relevantes para o problema a ser aqui tratado. Serão considerados os casos de cegueira total e de baixa visão tendendo à cegueira total, enfim, casos em que o uso do sistema Braille é condição *sine qua non* para a progressão continuada dos estudos do aluno deficiente visual.

⁶ Aos interessados no assunto ler "Pessoa portadora de deficiência vol.2-tomo II: legislação consolidada 20ed. Rio de Janeiro: Biblioteca ALERJ, 2003."

II.1- As Categorias Associadas à Deficiência Visual

Existem vários tipos de deficiência visual em diferentes gradações, seja por motivos genéticos, doença ou acidente. Em qualquer um dos casos apresentados, a deficiência visual pode se apresentar a qualquer momento, do nascimento a uma idade mais avançada.

Como nesta dissertação foram considerados apenas os casos de alunos usuários do Braille ou em fase de adaptação a esse sistema de escrita, serão apresentados os tipos de deficiência visual separados em duas categorias:

1. Visão subnormal ou baixa visão
2. Cegueira total, independente da idade de manifestação da referida deficiência.

II.1.1 - Baixa visão ou Visão Subnormal

Para pensar quais práticas serão adotadas para melhor recepcionar os alunos portadores de deficiência visual em uma instituição de ensino, deve-se considerar como condição primária o processo classificatório pelo qual o Estado qualifica um indivíduo como portador desse tipo de necessidade especial, resguardando seus direitos de pessoa portadora de deficiência. Tais práticas, as atividades inclusivas, deverão respeitar todas as limitações impostas pela deficiência (FERNANDES & ORRICO, 2008; MASINI & GASPARETO, 2007).

As necessidades geradas pelas deficiências deverão, preferencialmente, ser apontadas pelo próprio aluno, ou por seus familiares, à escola, pois ninguém mais estará tão apto a apontar com precisão quais necessidades diferenciadas deverão ser exploradas durante o preparo das aulas e atividades pelos profissionais da escola (PACHECO *et al*, 2007).

Afastando-se do que o senso comum poderia supor, existem gradações nas deficiências, e não um único tipo, o que tem como principal desdobramento a necessidade de

se pensar em práticas pedagógicas diferenciadas, que atinjam inicialmente às necessidades específicas de cada grupo e, posteriormente, de cada indivíduo. O termo “cego”, para portadores de cegueira total, e “baixa visão”, para portadores de visão subnormal, são corriqueiramente utilizados para denominar dois subconjuntos pertencentes ao conjunto dos portadores de necessidades especiais visuais, sendo interessante, em qualquer caso de inclusão, o questionamento sobre “o quanto” o aluno que se deseja incluir é capaz de enxergar. Para ilustrar essa consideração, pode-se citar, por exemplo, que um aluno capaz de atravessar a rua utilizando a visão não necessariamente conseguirá ler um texto em fonte 35, mesmo após todas as adaptações de cor e contraste possíveis, o que o caracteriza como portador de baixa visão.

No decorrer da História, a sociedade sempre conviveu, conscientemente ou não, com pessoas portadoras de deficiência visual. Aos portadores de cegueira total chegou a ser associado poderes divinatórios (ORRICO, CANEJO & FOLGI, 2007), talvez pela ignorância de que seus outros sentidos fariam certa compensação pela privação da visão. Um exemplo para o caso citado pode ser encontrado nas palavras de Porto (2005, p.11): “Tanto o vidente como o cego vivem no mundo pela possibilidade que cada um tem de percebê-lo.”

Para ilustrar o caso de portador de visão subnormal não divulgada, pode-se citar o caso histórico de Johannes Kepler (1571-1627), cujas Leis para os movimentos planetários, divulgadas no século XVII, pertencem ao programa do Ensino Médio no Brasil. Kepler, míope, numa época em que as armações para óculos ainda não dispunham de ampla divulgação, e portador de poliopia anocular⁷ (FEYERABEND, 2003), adquiriu visão diferente do normal ainda na infância, após quase morrer de varíola. Mesmo tendo visão subnormal, de acordo com os parâmetros atuais, Kepler foi contratado por Ticho Brahe (1547-1601) para estudar a órbita de Marte, e, em alguns momentos, chegou a pedir observações diretamente a Galileu Galilei (1564- 1642), destacado físico italiano que utilizou posteriormente os resultados de Kepler para ratificar seus estudos sobre o movimento (*idem, ibidem*).

⁷ Visão de imagens múltiplas

Observe-se o episódio vivido por Galileu nos dias 24 e 25 de abril de 1610, quando levou seu telescópio à casa de seu rival, Magini, em Bolonha, para demonstrá-lo a vinte e quatro professores. Nas palavras de Horky, discípulo de Kepler (GALILEU. Opere.v. X.p. 342 *apud* FEYERANBEND, 2003):

Não dormi nada nos dias de 24 e 25 de abril, nem de dia nem de noite, mas testei de mil maneiras o instrumento de Galileu, tanto em coisas aqui de baixo quanto naquelas lá de cima. Aqui embaixo, ele funciona maravilhosamente; nos céus ele nos engana, pois algumas estrelas fixas aparecem duplicadamente (...) Isso silenciou Galileu e, no dia 26, ele partiu tristemente de manhã cedo...”(p.133)

Ainda segundo Feyerabend (Op. Cit.), meses após o ocorrido nos dias 24 e 25 de abril de 1610, Kepler estava recebendo, de diversos cientistas de renome, uma “avalanche de cartas” com críticas relacionadas ao telescópio de Galileu. Acreditando na possibilidade das observações de Galileu serem realmente verdadeiras, Kepler solicitou novos testemunhos a Galileu, conforme o trecho transcrito abaixo (*idem, ibidem apud* FEYERABEND, OP.Cit., p.134).

Não desejo esconder de você que vários italianos enviaram cartas a Praga afirmando que não conseguiram ver essas estrelas [as luas de Júpiter] com seu próprio telescópio. Pergunto-me como pode ser que tantos neguem o fenômeno, inclusive aqueles que usam o telescópio. Ora, se considero o que ocasionalmente acontece comigo, não julgo impossível que uma única pessoa possa ver o que milhares são incapazes de ver (...) Portanto, Galileu, suplico-lhe que me envie testemunhos tão logo seja possível

Atualmente, com estudos mais avançados sobre óptica física e anatomia ocular, é possível compreender melhor a situação vivida por Kepler, que, segundo suas próprias palavras, “a uma grande distância, em vez de um único objeto pequeno os que sofrem desse defeito enxergam dois ou três. Por isso, em vez de uma única Lua, dez ou mais apresentam-se a mim” (CASPAR-DICK. nota 94 *apud* FEYERABEND, 2003, p.134). Porém, ainda segundo Feyerabend (Op. Cit., p.135): “A razão principal, já prevista por Aristóteles, era de que os

sentidos empregados em circunstâncias anormais são propensos a fornecer uma resposta anormal”.

Os portadores de visão subnormal, no entanto, pelas semelhanças com os videntes em atividades da vida diária - a ponto de Físicos de renome do século XVII pedirem informações a uma pessoa com baixa visão - muitas vezes não eram identificados nem tratados devidamente (e, atualmente, muitas vezes ainda não o são!), como alunos cuja visão limitada não lhes permite exercer certas atividades cotidianas com o desempenho esperado e, comumente, são tratados como possuindo alguma espécie de déficit intelectual, ou simplesmente são confundidos com cegos, situação em que seu resíduo visual não será devidamente estimulado (ORRICO, CANEJO & FLOGLI, 2007).

De acordo com as atuais definições de pessoa portadora de deficiência, a caracterização de uma pessoa como portadora de necessidades especiais visuais somente é cabível após a utilização de todos os recursos ópticos e não-ópticos disponíveis. Isso significa que, antes da criação de tratamentos oftalmológicos, de sistemas de polimento de lentes e armações de sustentação dos óculos (cada lente individualmente), qualquer cidadão com grau pouco mais elevado de miopia, astigmatismo ou hipermetropia estaria enquadrado, pela definição citada no início deste item, como portadora de baixa visão.

Todavia, em outros tempos, tais males da visão poderiam ser pouco percebidos se pensarmos nas necessidades de época atreladas ao uso da visão em sua plenitude e da menor expectativa de vida. Uma pessoa míope, por exemplo, poderia estar incapacitada para ler um texto, mas isso não a impediria de identificar objetos a certa distância. Além de passar despercebida para analfabetos, que constituíam a maioria da população.

A transição entre a vidência e a cegueira, entre a luz e a escuridão, é um processo vivido por milhares de jovens em idade escolar. O período de transição, cujo fim pode ou não ser a cegueira total, costuma ser difícil para o discente portador de necessidades especiais visuais. Nesse período, o aluno com visão subnormal deve aprender o sistema Braille de escrita e adaptar-se a uma realidade não visual, ou seja, deverá aprender a interpretar o

mundo através de um novo conjunto de parâmetros sensoriais, necessitando, então, de auxílio especializado.

Muitos daqueles cuja capacidade visual vai sendo reduzida paulatinamente ao longo dos anos, com fim sabidamente na cegueira total, relutam em aceitar a adaptação a equipamentos tiflotécnicos básicos para um portador de cegueira total, como o soroban⁸, para a realização de contas, e o reglete, para formação dos pontinhos em relevo no sistema Braille. Abaixo são citadas consequências da não utilização dos materiais citados:

1-O soroban⁹: Para alunos com facilidade em realizar contas básicas sem a presença de variáveis, este material auxiliar é dispensável. Mas, assim como entre os alunos videntes, esse não é necessariamente o caso da maioria, que necessita substituir o método das contas realizadas “em pé” no papel por outro dentro de suas novas possibilidades. A figura II.1 ilustra os componentes de um soroban.

Figura II.1: Componentes de um soroban

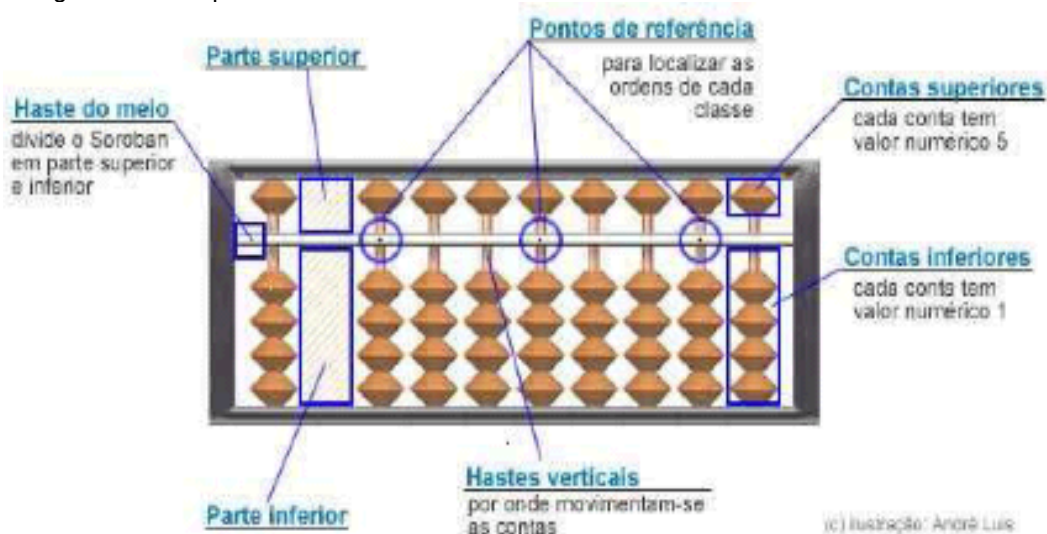


Figura retirada de www.sorobanbrasil.com.br

2-Reglete (p. 28, Fotos III.1 e III.2): A partir de certo ponto do processo de perda da visão, a ampliação da fonte ou a melhor posição de luminárias não são mais suficientes. Antes da impossibilidade de ler com os olhos, a indicação é alfabetizar o aluno com baixa visão no

⁸ A portaria nº 1.010 de maio de 2006, publicada no Diário Oficial da União em 11 de maio de 2006, institui o soroban como “(...) um recurso educativo específico imprescindível para a execução de cálculos matemáticos por alunos com deficiência visual.”

⁹ O site http://www.sorobanbrasil.com.br/materias/soroba_tutorial.html ensina como fazer um soroban caseiro, não utilizado por alguns alunos devido ao custo nas lojas especializadas.

sistema Braille de escrita e no manuseio de softwares de leitura de tela, posteriormente o aluno pode decidir por utilizar ambos ou apenas um, mas a oportunidade de utilização deve ser fornecida. O reglete, nesse caso, é um instrumento facilitador da confecção de pontos em alto relevo.

A não aceitação da perda da visão envolve um conjunto de fatores que não serão aqui discutidos por não pertencerem ao tema de pesquisa proposto, no entanto, no decorrer do trabalho de pesquisa e atendimento aos alunos deficientes visuais no Colégio Pedro II, foi possível observar que a negação da cegueira total interfere diretamente no desenvolvimento acadêmico dos alunos cuja visão sofre redução gradual. Esses alunos corriqueiramente usam a visão para leitura e escrita até o limiar com a cegueira, momento em que a escrita e leitura tátil se fazem indispensáveis.

Após o exposto, espera-se que esteja claro que as necessidades de um portador de cegueira total são bem diferentes das necessidades de uma pessoa com baixa visão. Os materiais pensados para os alunos portadores de visão subnormal devem, de modo geral, considerar o aproveitamento do resíduo visual, sem necessariamente torná-los dependentes dos estímulos visuais, principalmente quando a qualidade da visão ainda existente é incerta.

II.1.2 – Cegueira

Diferentemente da baixa visão, a cegueira total não permite dúvidas quanto à sua existência, nunca representou desafio no que concerne à sua simples identificação. Contudo, a simplicidade da diagnose não se repete quando o assunto é criar estratégias para tornar a pessoa portadora de cegueira total um cidadão produtivo com todas as suas potencialidades aproveitadas.

Isto posto, é possível justificar a razão de, no século XIX, após a fundação da Imperial Escola dos Meninos Cegos em 1854, pelo imperador D. Pedro II, a educação destinada aos

portadores de deficiência visual nas poucas escolas especializadas ainda destinava-se quase completamente a alunos cegos ou com baixíssima visão, tidos como cegos. É importante ressaltar que, de acordo com Orrico, Canejo e Fogli (2007), existem iniciativas educacionais dirigidas aos alunos cegos desde o século IV, quando São Basílio de Cesárea, na Capadócia, fundou um abrigo para cegos.

Ainda hoje, é possível perceber que, para a sociedade, mesmo com a convivência diária, muitas vezes é difícil compreender que pessoas com baixa visão podem identificar algumas coisas e outras não, dependendo do problema visual e do objeto a ser observado (CAMARGO, 2008). Os problemas visuais muitas vezes são compensados pelos sentidos restantes, em um processo de substituição dos sentidos utilizados para interpretar o mundo de acordo com as novas possibilidades (FERNANDES & ORRICO, 2008).

Em uma sociedade composta basicamente por pessoas que enxergam, as pessoas cegas podem ter dificuldades em comunicarem-se em função dos diferentes referenciais, formas de interpretar o mundo e disponibilidade de instrumentos apropriados. As disparidades nesse caso não costumam ser nítidas, como em uma conversa estabelecida entre um adulto e uma criança, em que determinada palavra pode ter um significado para o adulto e outro para a criança, mas mesmo assim a interação se realiza (VIGOTSKI, 2005a). Pode-se afirmar que a mesma concepção é válida para professores e alunos.

As diferenças perceptivas, embora possam ser superadas através de estratégias próprias a cada situação apresentada, nem sempre são exploradas de forma apropriada na relação ensino-aprendizagem estabelecida entre os membros da comunidade escolar.

Nas palavras de Camargo (2008):

A cultura de videntes evidencia uma concepção de senso comum acerca da deficiência visual, que, longe de ser neutra, normaliza estruturas físicas e atitudinais inadequadas à participação efetiva de pessoas com deficiência visual na vida diária. Existe, portanto, uma representação social da deficiência visual que fundamenta o enquadramento da pessoa cega ou com baixa visão nos contextos da anormalidade e da incapacidade. (p.19)

Para Camargo (Op.Cit.), no caso específico do ensino de Física, a ausência total ou parcial da visão não deve resultar em desvantagem na aprendizagem, considerando que a maior parte das grandezas físicas estudadas não são visuais.

As representações visuais de grandezas, como campo gravitacional, campo magnético, elétrico, corrente elétrica, força, dentre tantas outras, apenas predominam e ainda segundo Camargo (Op. Cit.), em função da “estreita relação estabelecida entre o ‘ver’ e o ‘conhecer”.

Nos capítulos seguintes, serão abordados os problemas encontrados entre os alunos participantes na pesquisa, o detalhamento de algumas barreiras à permanência dos alunos deficientes visuais na escola regular e as propostas resultantes do trabalho de pesquisa efetuado.

O capítulo III terá como pano de fundo o problema de representação de grandezas identificado por Camargo (2008). O ponto principal será a identificação detalhada das dificuldades de escrita e de representações matemáticas.

III - O PROBLEMA PRINCIPAL: COMO FACILITAR A RESOLUÇÃO DAS EQUAÇÕES MATEMÁTICAS NECESSÁRIAS AO ESTUDO DA FÍSICA

De um modo geral, os modelos científicos estudados em Física possuem base mecânica com representações satisfatórias para a vista. Infelizmente, entre professores e alunos videntes, as representações das grandezas costumam ser confundidas com as grandezas em si, corroborando a imagem de incapacidade do deficiente visual em alguns aspectos referentes ao ensino de Física.

Se um professor vidente fala sobre um símbolo escrito no quadro e refere-se ao símbolo como a grandeza em si, os alunos videntes provavelmente incorrerão no mesmo erro. Pela padronização do equívoco em questão, professor e alunos sempre estarão falando sobre a mesma coisa, possibilitando a troca de informações. Esse mesmo discurso, envolvendo a linguagem visual, pode não ser compreendido pelo aluno deficiente visual, mas não por dificuldade de aprendizagem.

A imagem de inaptidão atribuída aos portadores de deficiência visual, além dos fatores supracitados, é agravada no momento de realização e representação de cálculos matemáticos, contidos em expressões ou equações. As dificuldades oriundas do discurso do profissional regente de classe não apto a lidar com alunos deficientes visuais, somadas a falta de material adequado, aumentarão a probabilidade de fracasso escolar.

Um aluno que não pode “ver” as grandezas encontradas na natureza, nem “aplicar fórmulas”, não está apto a estudar Física — diria um professor pouco informado sobre as potencialidades de um aluno deficiente visual — durante a convivência com outros professores regentes das classes de inclusão, foi observada certa descrença nas capacidades e potencialidades dos alunos portadores de deficiência visual.

Apelar a todos professores regentes do Colégio Pedro II que se capacitem para trabalhar com os alunos deficientes visuais imediatamente seria um devaneio sem justificativa, considerando o tempo disponibilizado pelos professores, o custo operacional e espaço físico

adequado. O colégio utilizado na pesquisa tem ainda um grande quantitativo de alunos matriculados, cerca de 12 mil, com problemas diversos e os mais variados objetivos, e, de acordo com as expectativas de inclusão, todos os alunos devem ser atendidos da melhor forma possível.

A inviabilidade em adaptar todos os professores da instituição pesquisada, assim como aconteceria em outros estabelecimentos de ensino, aos alunos portadores de deficiência visual, direcionou a pesquisa a um fator mais imediato, buscando fornecer recursos ao aluno para que ele adapte-se aos membros da instituição. Pode-se afirmar que, de acordo com a definição de inclusão apresentada no capítulo I, fornecendo ao aluno meios necessários para integrar-se, o processo de inclusão não será comprometido.

O Material de pesquisa proposto por esta dissertação, pretende fornecer meios para os alunos representarem seus escritos a videntes e facilitar a aprendizagem pela maior maleabilidade dos escritos em Braille, tomando por base as dificuldades relatadas pelos alunos da sala de recursos, das identificadas nas transcrições de provas e atividades e dos comentários dos professores da instituição.

III.1 - O Objetivo Principal

O principal objetivo deste trabalho é apresentar um material didático, denominado Material de Equacionamento Tátil, para portadores de necessidades especiais visuais, com a intenção de minimizar as dificuldades de resoluções de equações matemáticas, mesmo as mais simples, dos alunos que têm no sistema Braille sua única opção de escrita.

III.2. Objetivos Específicos

Podem ser considerados como objetivos específicos desta pesquisa:

1- Proporcionar aos alunos videntes a oportunidade de contemplar e aprender símbolos pertencentes ao sistema Braille de escrita e seus correspondentes alfa-numéricos na escrita comum aos videntes;

2- Possibilitar aos alunos usuários do Braille escrever e retificar o conjunto de símbolos apresentados antes de chegar a uma conclusão, utilizando a mesma região do papel na representação final, por motivos estéticos e organizacionais, o que tem sido privilégio dos videntes, que dispõem de um sistema alfa-numérico passível de leitura e escrita simultâneas.

III.3 - Justificativa dos Objetivos

Quando os alunos videntes resolvem uma equação, podem detectar a posição de todas as constantes e variáveis envolvidas, numa simples “varredura” com os olhos. Através desse processo visual, planejam o que será realizado, definindo, a partir de alguns critérios, pessoais ou não, como proceder do início ao término da questão apresentada.

No caso dos alunos cegos, com suas equações escritas em pontinhos em alto relevo, utilizando o sistema Braille, sua comunicação via papel, leitura e escrita, é feita de caractere em caractere. Para formar o alto relevo, é necessário marcar com um punção uma folha espessa de papel encaixada num reglete, onde a escrita é tradicionalmente feita invertida, da direita para a esquerda, para possibilitar a leitura no sentido convencional.

Em função dessa característica inerente ao processo de escrita em pontinhos em alto relevo, o aluno deficiente visual, além de pensar o problema na sequência normal, ainda deve escrevê-la de trás para frente, o que lhe exige um conjunto maior de habilidades em relação aos colegas de classe videntes.

O sistema convencional de escrita Braille não permite a concomitância com a leitura; o aluno não pode escrever e “ver” (com a ponta dos dedos) a posição dos caracteres no papel ao mesmo tempo (foto III.1). Além disso, a marcação é feita de um lado da folha e a leitura do

outro. Para localizar a posição e o valor dos caracteres no papel, é necessário abrir o reglete, tatear o verso e fechá-lo para voltar a escrever (foto III.2).



Foto III.1: Escrita no reglete



Foto III. 2: Leitura dos caracteres no verso da folha

Ao fechar o reglete, a posição e a ordem dos caracteres e dígitos inseridos são novamente perdidas, retornando ao problema inicial sobre a posição dos dados, o que torna uma simples substituição de dados numa equação um desafio.

No ensino tradicional de Cinemática, ministrado aos alunos da 1ª série do Ensino Médio do Colégio Pedro II, operações como substituir de dados numéricos, igualar equações, utilizar o valor de uma grandeza obtida em uma equação para substituir em outra, etc. são extremamente desgastantes quando realizadas, e se realizadas, mentalmente.

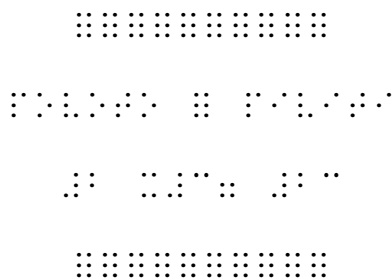
Outro fator a ser considerado é que a escrita no reglete não possibilita a elaboração de rascunho para organização do pensamento, recurso que, de acordo com Vigotski (2005), possibilita a estruturação do pensamento. Ainda de acordo com o autor, a evolução do rascunho para a escrita definitiva demonstra a organização das idéias do aluno, podendo ser analisada pelo professor regente de classe.

A redução de certas dificuldades corriqueiras de comunicação escrita, constatadas nas entrevistas realizadas e pela convivência na sala de recursos, conforme citado anteriormente, implica a aproximação das linguagens utilizadas por videntes e deficientes visuais. Partindo-se da constatação óbvia permitida pelos recursos atuais: “cegos não lêem textos impressos a

tinta”, os videntes da comunidade escolar deveriam ter, pelo menos, conhecimentos mínimos sobre o sistema de escrita utilizado por deficientes visuais em seus textos. Parcas noções sobre o sistema Braille seriam suficientes para compreender as necessidades das pessoas que escrevem com pontinhos em relevo.

Para a equipe pedagógica, por exemplo, sem conhecer esse código de linguagem escrita, torna-se difícil compreender a necessidade de mais tempo durante as avaliações escritas formais individuais, ou de desconsiderar as rasuras, identificadas pelos alunos participantes na pesquisa por sequências de letras é (e com acento, representada por ⠠em Braille). Esses pontos, quando apresentados na forma da figura III.2, transcrita abaixo, indicam que toda região está sendo desconsiderada, inutilizando parte da folha e evitando a perfuração de todos os escritos anteriores.

Figura III.2: representação de rasura pelos alunos participantes da pesquisa.



Entre os professores, na sua maioria videntes, existe certa expectativa de resolução para cada questão, baseada no sistema de escrita que lhes é habitual. Durante o processo de aprendizagem, é extremamente interessante - para não dizer essencial! – que o professor seja capaz de interagir com *todos* os alunos em sala. No caso dos alunos videntes, isso é possível pela similaridade de escrita com o professor. Com os alunos deficientes visuais, essa etapa do processo de aprendizagem é facilitada quando o docente regente de classe é capaz de interpretar minimamente a linguagem escrita de todos os seus alunos.

Mesmo com os avanços ocorridos desde o ano de 2006, ano de início da pesquisa e do meu ingresso no Colégio Pedro II, a maioria dos docentes da escola utilizada na pesquisa

ainda não conhece o sistema Braille, e nem mesmo o alfabeto Braille (anexo 1). Os avanços na comunicação entre os docentes e os alunos da Educação Especial podem ser “acelerados” por um dispositivo que possibilite ao docente o contato visual com o sistema Braille e os significados de seus símbolos.

Como os videntes de um modo geral vinculam a linguagem escrita a estímulos visuais, para haver contato direto e efetivo entre videntes e o sistema Braille, é necessário que esse sistema de escrita se apresente visualmente para os videntes e tatilmente para os não-videntes.

Lidar com um material que possibilite maior maleabilidade com os signos matemáticos, enquanto os identifica, é muitíssimo importante para alguém que escreve utilizando o sistema Braille, sistema de escrita desconhecido para a maior parte dos colegas de classe videntes.

Utilizar um sistema de escrita diferente daquele utilizado pela maioria, composta por videntes, dificulta a participação dos alunos portadores de necessidades especiais visuais em atividades propostas em sala de aula, ou em grupo a ser realizada em qualquer lugar, pela dificuldade em trocar informações durante as atividades desenvolvidas em sala e pela impossibilidade de correções feitas pelo professor ao observar as informações registradas no reglete.

As dificuldades em equacionar dados têm reflexo direto nas avaliações de Física, onde cálculos matemáticos estão sempre presentes. Entre a maioria dos alunos portadores de cegueira total participantes da pesquisa, as questões envolvendo desenvolvimento matemático são deixadas em branco ou com equívocos graves no desenvolvimento, muitas vezes incorrendo numa resolução aparentemente sem sentido em relação às proposições dos enunciados.

Abaixo foi enumerada uma série de fatores identificados junto aos alunos da sala de recursos, com a intenção de analisá-los:

aluno falava enquanto escrevia no reglete, ficou claro que a inversão apenas ocorreu no momento de registro, quando o aluno estava compenetrado na escrita em ambos os sentidos horizontais, um no pensamento e outro na escrita.

Em relação ao problema exposto no fator 1, embora seja possível adotar outro livro didático, deve-se objetivar que os alunos sejam capazes de se adaptar a qualquer livro. A escola se pretende inclusiva, e não voltada para a educação especial especificamente. Nesse ambiente, conforme citado anteriormente, outros interesses coexistem e também devem ser respeitados.

Uma solução em longo prazo para o fator 2 estaria na difusão da informação à qual se fez referência nos anos de Ensino Fundamental, no entanto, aqueles estudantes já inseridos no Ensino Médio apresentam carência imediata do conhecimento do alfabeto grego, entre outras especificações próprias das ciências exatas. Caso o professor possa observar, mesmo não integralmente, as tarefas em desenvolvimento, a transmissão da informação requerida pode ser sanada com certa agilidade pelo próprio.

Após ler os enunciados propostos, mesmo anotando os dados referentes à questão, estes não podem ser lidos. Essa desvantagem do sistema de escrita Braille interfere diretamente no desenvolvimento dos alunos deficientes visuais usuários do sistema Braille, requerendo maior intervalo de tempo de resolução em relação à média apresentada por videntes.

Além de “gastar mais tempo” naturalmente pela menor desenvoltura de um sistema de escrita realizado com formação de pontinhos no papel, normalmente uma área considerável da folha de respostas é desperdiçada, e por vezes apresenta certa desordem, pois os dados são anotados mais de uma vez, objetivando a memorização dos dados para realização dos “cálculos mentais”.

O fator 4, o pensamento na ordem usual e seu simétrico, pode ser considerado um disparate quando se fala em igualdade de condições para todos os alunos, defendida pelos adeptos das atividades de integração.

Todo conteúdo ministrado em sala de aula possui um grau intrínseco de dificuldade, que varia a cada situação proposta, seja em aulas com atividades abertas ou fechadas. Embora não seja possível calcular quanto, pensar uma solução em dois sentidos horizontais concomitantes torna-a indiscutivelmente mais difícil.

No decorrer das observações, os alunos deficientes visuais usuários do sistema Braille, na sua maioria, mostravam-se incapazes de desenvolver equações cuja extensão exigisse grande esforço de memorização de todos os dados e passagens da respectiva resolução já realizadas. Algum cético poderia discursar sobre a incapacidade dos usuários do sistema Braille em resolver equações, questionando o ingresso desses alunos em instituições de Ensino Regular, assim como questionar a capacidade cognitiva desses alunos, como no passado (ORRICO, CANEJO & FOGLI, 2007; CAMARGO, 2008). Nesse caso, os questionamentos deveriam, na verdade, orientar-se para a eficiência do material oferecido para possibilitar ao aluno desenvolver tais cálculos e para a competência dos membros da comunidade escolar em fornecer subsídios para a permanência do aluno deficiente visual nas classes regulares.

IV - METODOLOGIA DE PESQUISA

As diversas variáveis expostas até o momento, características de inclusão, análise de peculiaridades de escrita matemática em Braille, etc. não permitiram que se fizesse uma análise quantitativa, pois têm características subjetivas. Por esse motivo, esta pesquisa pode ser classificada como qualitativa, tendo sido adotado o tipo Pesquisa Participante, mais comumente abordada no âmbito das ciências sociais (DEMO,2004).

Nas palavras de Hall (*apud* DEMO, 2004):'A pesquisa Participante é descrita de modo mais comum como atividade integrada que combina investigação social, trabalho educacional e ação' (p.93).

Para Demo (2004):

Embora com certos exageros, a Pesquisa Participante constitui-se em ato de fé na potencialidade da comunidade. Por mais pobres que possam ser e ainda nunca que tenham todos os recursos necessários, são dotadas de criatividade e aprendizagem, que as torna capazes de visualizar o desenvolvimento que lhes convém (p.98)

O pressuposto básico de uma pesquisa participante é buscar soluções que possibilitem transformações na comunidade participante da pesquisa. Assim, o papel do pesquisador é trabalhar junto aos membros da comunidade enquanto articula propostas a problemas detectados durante as observações.

Para Demo (2004), a pesquisa participante poderia ser dividida em:

- 1ª fase - exploração geral da comunidade;
- 2ª fase - identificação das necessidades básicas;
- 3ª fase - elaboração de estratégia educativa.

Dessas, as etapas 2 e 3 são suscetíveis ao processo de *retroalimentação*, caracterizado por mudanças através das respostas dos membros da comunidade à qual a pesquisa se destina. A cada proposta didática, os membros da comunidade apontarão erros, acertos e possíveis sugestões de como proceder, cabendo ao pesquisador utilizar os novos dados observados, somados aos fornecidos pelos membros participantes, na elaboração de uma nova proposta.

Uma breve descrição das diversas propostas didáticas testadas durante esta pesquisa participante está registrada no capítulo VI, Histórico do Material. Nele serão detalhadas as propostas didáticas oferecidas aos problemas identificados junto aos alunos participantes na pesquisa e demais membros da comunidade escolar.

Dos alunos participantes da pesquisa, destinada a usuários do sistema Braille, dois transitavam da baixa visão para a cegueira total. A presença desses alunos ampliou as expectativas iniciais, que passaram a considerar o pouco ainda enxergado por esses alunos. Esses alunos, G. e B.P., alunos que transitavam entre a luz e a escuridão, recebiam constantemente “ajuda” dos colegas, não sendo tratados de acordo com suas reais capacidades de realização. Com esse “episódio” da pesquisa, fatores como o aproveitamento dos resíduos visuais passaram a ser considerados.

Os resquícios de imagem, sendo ou não variáveis em cor, tamanho ou nitidez, ainda podem ser úteis, desde que o resíduo visual seja devidamente aproveitado. Durante o desenvolvimento do Material de Equacionamento Tátil, essa característica foi considerada e constituiu motivo para alteração do modelo anterior ao apresentado neste trabalho. Na nova versão, cores de fundo foram acrescentadas, como será mostrado no capítulo VII, úteis para a identificação de caracteres durante o aprendizado do sistema Braille de escrita. Em resumo, o

modelo feito em Alumínio, conforme será apresentado em detalhes também no capítulo VII, foi substituído por outro, colorido, mais facilmente identificável pelo aluno com visão subnormal, e sendo concomitantemente um estímulo ao seu resíduo visual.

Os alunos G. e B.P., participantes da pesquisa e portadores de baixa visão durante o ano de 2007, cujas visões reduziam-se com o tempo, a incapacidade de ler escritos em tinta veio ao final do terceiro ano do Ensino Médio, ambos colaborando mediante testes e sugestões com a configuração atual do produto. As modificações em questão foram úteis apenas para um deles, G., no aprendizado do sistema Braille, inicialmente rejeitado pelo aluno, como negação da cegueira. O outro, consciente de sua limitação, se adaptaria bem ao Braille, independentemente das intervenções realizadas durante a pesquisa.

IV.1 - Os Sujeitos Estudados

A tabela IV. 1, abaixo, mostra de forma resumida algumas características de identificação dos alunos participantes na pesquisa.

Tabela IV.1: Alunos participantes e suas características

ALUNOS	Série.	Idade em anos	Deficiência visual	Material Escrito
B.	1^a	16	Cega	Braille
C.	1^a	17	Cego	Braille
J.	1^a	17	Cego	Braille
M.	1^a	18	Cega	Braille
N.	1^a	18	Cega	Braille
P.	2^a	17	Baixa visão	Braille
R.	3^a	20	Cego	Braille
BP.	3^a	22	Baixa Visão	Depende do dia
G.	3^a	18	Baixa Visão	Depende do dia

Abaixo serão relacionadas algumas características pessoais dos alunos, junto com um comentário sumário de sua relação com a pesquisa. O intuito das descrições é permitir que

pessoas fora do contexto sejam capazes de vislumbrar a heterogeneidade do grupo de alunos com participação direta.

Embora outros alunos frequentem a sala de recursos, foram escolhidos os alunos com quem melhor me relacionava e que realmente necessitariam de material de apoio para as ciências exatas. Dados como nível socioeconômico e relação com os pais foram omitidos por não terem influenciado o decorrer da pesquisa participante.

B. – Cega de nascença, possui dificuldade em aceitar a cegueira. Embora tenha facilidade de análise fenomenológica, sempre apresentou grande dificuldade em lidar com cálculos. Para ela o material nunca passou de “pecinhas esquisitas”, rejeitando métodos não construídos pelo Instituto Benjamin Constant.

C. – Cego desde a primeira infância, sem memória visual. Correspondeu às expectativas de uso do material em resoluções de questões de cinemática.

J. – Portador de baixa visão desde a alfabetização, sua visão foi sendo reduzida até a cegueira total, recentemente. Esse aluno possui memória visual e consegue escrever em tinta (depois pergunta se ainda escreve certo). Correspondeu às expectativas de uso do material em resoluções de questões de cinemática.

M. – Cega desde a primeira infância, não possui memória visual. Durante as aulas no contraturno sempre se queixa da dificuldade em equacionar qualquer coisa, agravada por uma dificuldade natural em lidar com números. Conseguiu realizar registro de dados, mas não conseguia concluí-los, presa aos cálculos mentais.

N. – Foi surpreendida pela cegueira logo após a alfabetização. Possui memória visual e grande dificuldade de aprendizagem. Logo após os primeiros testes com a primeira versão do material, não nos contemplou mais com sua presença. Pediu desligamento da escola ao final de 2007.

P. – Portador de baixa visão manifestada na primeira infância, desde seu ingresso no Ensino Médio, utiliza o Braille pela dificuldade de acesso às soluções eletrônicas. Para ele o

material de Equacionamento Tátil mostrou-se útil apenas para registro de dados, pois consegue resolver, com certa agilidade, equações completas mentalmente.

R. – Cego de nascença. Possui facilidade em realizar cálculos mentais, atrapalhando-se sempre na parte de potenciação e operações com frações. O material serviu a R. para identificar certos vícios de linguagem próprios dos alunos videntes

B.P. – Portador de baixa visão variável, deficiente visual desde uma operação no cérebro realizada aos 12 anos. Não conheceu o modelo final, produto apresentado nesta dissertação, entretanto suas opiniões durante os testes sempre foram consideradas pela criatividade e intensa participação até o final de 2007.

G. – Portador de baixa visão variável (dependendo dos medicamentos). Negava a cegueira e os materiais tiflotécnicos.

Aqui foram identificados apenas os alunos com participação ativa, ou seja, aqueles que, de alguma forma, interferiram no processo de elaboração do Material de Equacionamento Tátil. Os demais alunos da educação especial foram simplesmente observados no desenvolvimento de suas atividades e suas participações não podem ser consideradas essenciais.

A relação estabelecida com os alunos participantes na pesquisa chegou a gerar laços de amizade, pelo grande número de horas em contato direto. Os inúmeros encontros com os alunos foram úteis também ao atendimento fornecido aos alunos deficientes visuais, realizado com maior frequência.

Sem as opiniões emitidas durante os encontros sobre o que estava dando certo e o que não estava norteou constantemente as ações. Nem sempre uma ideia sobre uma forma de adaptação era reconhecida pelos alunos, nesse momento iniciava-se a busca por um outro modelo de material adaptado.

V- CARACTERÍSTICAS DO ATO COMUNICATIVO

Em todo ato comunicativo, os sujeitos envolvidos precisam compartilhar não apenas o código pelo qual se dará a comunicação, mas também uma série de conhecimentos contextuais – as condições de produção – que conferem significação aos enunciados. Nesse sentido, importa considerar quem fala / escreve, de que posição institucional, para quem, com que intenção etc. (CHARAUDEAU, 2008).

Para Melo (s/d):

O propósito ao se tratar das modalidades oral e escrita deve ser o de refletir sobre as adequações dos seus registros: quando falar, o que falar e como falar em dadas situações comunicativas. Para se interagir com competência numa conversação, é preciso saber mais do que o conhecimento da norma gramatical: precisa-se saber quem são os interlocutores, o que eles falam, o que se espera de cada um. (p.20)

Na comunicação entre videntes, esses implícitos do ato comunicativo talvez sejam mais facilmente percebidos, se comparada a um ato comunicativo com participantes com alguma restrição sensorial, visto que, na comunicação entre as pessoas consideradas normais, as linguagens verbal e não verbal compõem diferentes opções para “trocar” informações, sendo apresentadas unitariamente, ou “somadas” dentro de um contexto próprio ao ato comunicativo.

A cada ato comunicativo subjaz um *contrato de comunicação*, definido por Charaudeau (*apud* Oliveira, 2003, p.16) como ‘um ritual sociodiscursivo constituído pelo conjunto de restrições e liberdades resultantes das condições de produção e interpretação do ato de linguagem, as quais codificam tais práticas’.

Nas instituições de ensino, ao lidar com alunos classificados como “de inclusão”, ou seja, alunos com necessidades diferentes das dos demais, deve-se identificar características inerentes a esses alunos para essencialmente (PACHECO *et al*, 2007):

- 1- Orientar os professores regentes de classe sobre possíveis estratégias a serem aplicadas no processo ensino-aprendizagem, para, sempre que possível,

transformar a deficiência em eficiência. Concordam com ele Camargo (2008) e Orrico, Canejo & Fogli (2007);

- 2- Auxiliar os alunos nos diferentes processos de aprendizagem, com materiais adaptados ou com fornecimento de recursos humanos, como a bidocência ou aulas no contraturno. Corrobora essas idéias Vianna (2008);
- 3- Promover um planejamento curricular adaptado à presença do aluno portador de necessidades especiais, visando ao melhor aproveitamento da classe como conjunto. Em alguns casos, a deficiência pode ser “explorada” ao tecer o ensino de Ciências, como já afirmava Santos (2001)

É mister destacar a importância das peculiaridades de cada aluno, sobrepondo-as às demandas do grupo de alunos especiais do qual faz parte e suas idiossincrasias. Conhecer o aluno, seus responsáveis e a instituição de ensino de origem, antes mesmo do ato da matrícula, é um procedimento básico para determinar o “como proceder” e o “como planejar” o processo de ensino-aprendizagem, durante o ano letivo (PACHECO *et al*, 2007).

Afirmar que todos os portadores de determinada deficiência têm exatamente as mesmas necessidades é um erro comum¹¹. Não se pode, por exemplo, afirmar “todo surdo sabe ler lábios” ou “todo cego tem memória extraordinária”. Embora existam semelhanças concernentes aos caminhos perceptuais dos muitos casos de deficiência visual - seja cegueira total, seja baixa visão - as aplicações dos estudos sobre essas semelhanças estarão incompletas caso a comunidade escolar, em especial o corpo docente, não seja capaz de interagir com as formas de receber ou fornecer informações de cada aluno, normalmente fadando-o ao fracasso escolar, ou por evasão, comum no colégio utilizado na pesquisa, ou por reprovação escolar. A tabela V. 1 mostra a evasão entre os alunos deficientes visuais no ano de 2008. Deve-se observar que a evasão ocorre na 1^o série, onde é verificada a capacidade do aluno em se adaptar à instituição e seus recursos, ainda em expansão.

¹¹ Essa tese também é válida para todo e qualquer aluno, no entanto, entre os alunos considerados normais existem diferenças que são detectadas apenas com o fracasso escolar.

Tabela V.1: número de alunos deficientes visuais por série no ano de 2008

Série	Março / 08 alunos	Novembro / 08 Alunos
1 ^a	8	3
2 ^a	4	4
3 ^a	2	2

Segundo Diderot (2006), a diferença entre cegos e videntes está na forma perceptual e não na deficiência. O fato de o portador de necessidades especiais visuais dispor de um canal de entrada de informação a menos, o visual, em relação a uma pessoa considerada normal, apenas modifica a forma de interpretar o mundo, sem implicar concepções menos evoluídas do conhecimento ou menor capacidade cognitiva (CAMARGO, 2008).

Nas palavras de Feyerabend (2003): “precisamos subdividir o que percebemos para encontrar um núcleo que reflita o estímulo e nada mais” (p.163). As diversas formas de interpretar o mundo não necessariamente incorrem em diferentes conclusões, entretanto, a forma de expressar-se sobre determinado tema pode determinar interpretações indesejadas quando o *ato comunicativo* ocorre entre pessoas com diferentes parâmetros de análise dos fenômenos / acontecimentos.

Um estudo realizado por Camargo (Op. Cit), sobre os conceitos relativos às causas do movimento, revelou que os alunos cegos apresentam as mesmas concepções alternativas que os alunos videntes, ou seja, mesmo sem enxergar, os alunos deficientes visuais incidem, na média, nos mesmos erros e acertos encontrados em alunos videntes. Daí se pode chegar a duas conclusões básicas:

1- Os conceitos básicos de movimento, assim como outros conceitos abrangidos pela Física, independem da visão;

2- Mesmo que os portadores de deficiência visual não compartilhem todos os implícitos do ato comunicativo com os alunos videntes, as conclusões finais daqueles são semelhantes às destes, a despeito dos diferentes caminhos percorridos no desenvolvimento conceitual.

A interpretação dos estímulos recebidos depende das concepções prévias de cada indivíduo e dos diversos *contratos de comunicação*, implícitos ou explícitos, existentes entre os envolvidos no processo de ensino-aprendizagem. Independentemente do fenômeno ocorrido, para o aluno será válida a percepção do fenômeno, influenciada por diversos fatores (VIGOTSKI, 2005).

Uma mesma informação pode surtir diferentes efeitos sobre indivíduos com diferentes experiências ou diferentes capacidades de percepção sensorial, ou ainda ambas simultaneamente. Não raro, elas se complementam, dando o sentido desejado, de acordo com o contexto presenciado pelos participantes do ato comunicativo. Isoladamente, uma informação verbal desacompanhada da visual, como ocorre com os portadores de deficiência visual, pode ficar completamente sem sentido, mesmo os interlocutores coabitando a situação.

No *contrato de comunicação* existente nos atos comunicativos entre o professor e a turma, é comum observar-se a utilização de linguagem inadequada e pouco descritiva por parte do professor, que, devido à usual assimetria do direito à palavra, se localiza numa posição interlocutiva privilegiada. Tal inadequação, identificada nas entrevistas realizadas na sala de recursos com os alunos deficientes visuais, poderia ser reduzida se os docentes estivessem devidamente orientados sobre as necessidades dos alunos deficientes visuais, sistematizando o uso de materiais escritos adequados junto a uma oratória mais detalhada ao referir-se a aspectos visuais, como figuras desenhadas no quadro.

Para corroborar o exposto, leiam-se as palavras de Costa (s/d, p.26): “No caso do texto descritivo – assim como ocorre em uma foto - todos os elementos estão ali dispostos ao mesmo tempo, a um só tempo. Pode-se até pensar e uma seqüência espacial.”

Ainda ele: “O grande desafio do texto descritivo é, justamente, o de substituir o sentido da visão pela linguagem. Produzir uma foto, um retrato ou uma pintura por meio de palavras” (p.27).

Ao trabalhar com equações em sala de aula, como durante a correção de exercícios tradicionais fechados no quadro para toda a turma, o professor deve descrever oralmente todos

os seus procedimentos e, quando julgar necessário, baseando-se em observações do aluno deficiente visual, deve realizar comentários sumários sobre o já realizado. Refazer certos “passos” iniciais é ajudar o aluno deficiente visual a estruturar mentalmente as ações desenvolvidas concomitantemente à memorização.

Por exemplo, se durante uma aula de Cinemática o professor disser: “o móvel parte desta posição e vai para aquela ali”, enquanto aponta para um desenho no quadro onde as referidas posições estão devidamente indicadas, quem não for capaz de enxergar não terá dados suficientes para entender ou interagir com o conceito explorado pelo professor na situação apresentada.

Na impossibilidade de o aluno enxergar, o professor deve adequar seu discurso, a fim de estabelecer um real ato *comunicativo*, em conformidade com as características de todos os presentes, aumentando a probabilidade de aprendizagem efetiva. Em determinados pontos da resolução, o professor deve relembrar os dados, as perguntas do enunciado e o já realizado com os dados.

Convém enfatizar que o professor deve ser avisado da presença de alunos portadores de necessidades especiais visuais, com bastante antecedência, para ter tempo hábil de preparo de suas atividades, colocando em prática uma educação realmente inclusiva em sua sala de aula, com beneficiamento de todos os alunos.

V.1 - A Formação de Conceitos por Alunos Deficientes Visuais

De acordo com Vigotski (2005), durante o processo inicial da fala, crianças aprendem a identificar objetos por meio de palavras e confundem o nome do objeto com suas propriedades. Esse processo é denominado pelo autor como *formação de complexos*.

Quando alguém é capaz de identificar um símbolo, não necessariamente conhece o seu significado real, além disso, a denominação fornecida a cada símbolo pode ser confundida com conceitos relacionados a ele. O significado atribuído a um símbolo pode tanto auxiliar como

atrapalhar o *ato comunicativo*, pois duas pessoas podem não atribuir o mesmo significado a determinado símbolo sem sequer se darem conta disso.

Para Vigotski (2005, p. 57), suas investigações sobre o desenvolvimento da fala mostram que *“o desenvolvimento da fala segue o mesmo curso e obedece às mesmas leis que o desenvolvimento de todas as outras operações mentais que envolvem o uso de signos, tais como o ato de contar ou a memorização mnemônica”*.

Ainda de acordo com as idéias de Vigotski (*op.cit.*), no segundo estágio de desenvolvimento dessas operações mentais que envolvem o uso de signos, denominado pelo próprio autor de “psicologia ingênua”, a criança inicia um conjunto de experimentos com seu próprio corpo e com objetos à sua volta.

Tal proposição também é verdadeira no caso de alunos com um pouco mais de idade, ainda em fase de formação de conceitos. Isso acontece quando se lida com alunos inseridos em processos de perda ou ganho do sentido da visão, cujos parâmetros de interpretação de mundo ainda não estão estruturados, conforme citado no capítulo II.

O senso comum sugere que uma pessoa cuja visão foi restaurada simplesmente “abre os olhos e leva uma vida normal”. Entretanto, existem registros datados do século XVIII de pessoas que, após processo cirúrgico, tiveram a visão parcialmente restaurada, porém não sabiam mais como interpretar os estímulos visuais (DIDEROT, 2006).

A interpretação de um estímulo por qualquer dos sentidos humanos requer etapas de aprendizagem, sob pena de o estímulo não ser interpretado. Assim, conforme citado anteriormente, a ausência de estímulos visuais, seja de nascença ou adquirida, pode gerar diferenciação nos parâmetros adotados ao interagir com determinados fenômenos.

Na fase de realização de experimentos com o próprio corpo, as conclusões a serem construídas podem diferir radicalmente entre deficientes visuais e videntes, em função das diferenças quantitativas e qualitativas dos recursos disponíveis a cada grupo. Os materiais de âmbito perceptivo são reduzidos para os deficientes visuais por viverem num mundo

predominantemente composto por videntes, assim, suas possibilidades instrumentais são reduzidas junto com a “velocidade” de formação de conceitos básicos.

O retardo do segundo estágio de formação de complexos, o das experiências corporais e com ferramentas, pode acarretar dificuldades ou atraso no desenvolvimento do terceiro estágio, caracterizado por signos exteriores, no qual problemas externos auxiliarão na resolução de problemas internos. Nas palavras de Vigotski (2005, p.57): “*é o estágio em que a criança conta com os dedos, recorre a auxiliares mnemônicos*”. A dificuldade ao se lidar com deficientes visuais em fase de formação pode ter sua origem na falta de estímulo adequado ou mesmo na superproteção, tão nociva quanto a falta de proteção. Isso tende a retardar o sucesso na etapa relativa ao uso de ferramentas.

As crianças videntes, em escolas concebidas por e para videntes, são estimuladas constantemente a identificar símbolos relacionados a algarismos e posteriormente números com diferentes quantidades de “casas” (dezenas, centenas etc.). As crianças deficientes visuais, embora possam contar dedos e objetos próximos, podem estar sujeitas a uma redução na quantidade de estímulos em relação às crianças videntes também pelo curto alcance do sentido tátil¹², dependendo da capacitação do profissional regente de classe e de materiais disponíveis para as classes de inclusão contendo deficientes visuais.

As corriqueiras restrições no processo educacional de deficientes visuais, entre outros fatores, explicam as idades mais avançadas dos alunos deficientes visuais usuários do Braille no Ensino Médio. Todavia, não justificam as diferenças conceituais e a pouca habilidade em realizar problemas “longos” envolvendo dados numéricos, conforme detectado na pesquisa.

Algumas vezes, durante a correção de atividades de alguns desses alunos cursando a primeira série do Ensino Médio, ou seja, recém-chegados do Instituto Benjamin Constant, as expressões matemáticas pareciam completamente sem coerência, demonstrando considerável inabilidade desses alunos até mesmo em analisar o que foi escrito. Esse comentário é cabível aos portadores de cegueira total e aos que se encontram em fase de adaptação ao sistema

¹² Diderot (2006) relata um caso de um deficiente visual que preferiria ter braços mais longos a enxergar.

Braille, pois são eles que apresentam maior dificuldade para adaptar-se ao ensino propedêutico em matérias que requerem maior quantidade de equacionamentos, tais como Física, Química e Matemática.

Pelas dificuldades de escrita encontradas pelos portadores de cegueira total, durante a fase escolar, constatou-se que eles têm mais contato com números por meio da linguagem verbal do que por meio da escrita. Durante o processo de aprendizagem matemática, os alunos do Instituto Benjamin Constant são estimulados a realizar cálculos mentais, não havendo desenvolvimento pleno da escrita nessa área do conhecimento, pela ineficiência dos materiais de escrita utilizados até o momento.

Os cálculos mentais se justificam por uma série de fatores, como o estímulo à memória, a lentidão da escrita Braille em relação à escrita convencional, etc. Entretanto, com a progressão das matérias escolares, vai tornando-se insuficiente para o desenvolvimento de equações ou expressões “maiores do que a memória pode suportar”. Conforme aparecem operações cada vez mais complexas a serem resolvidas e novas funções matemáticas a serem utilizadas, a necessidade de registro temporário de informações também aumenta, na condição de auxiliar mnemônico.

Para Vigotski (2005), a compreensão dos conceitos relacionados a um novo signo e seu uso funcional em diferentes situações apresentadas são precedidos por um período de domínio da estrutura externa do signo. O menor contato dos usuários do Braille com a forma escrita dos símbolos matemáticos está relacionado com a dificuldade em encontrar materiais escritos e fontes de consulta nesse sistema de escrita.

Para Ach & Rimat (*apud* VIGOTSKI, 2005), o processo de formação de conceitos é criativo, e não passivo. O desenvolvimento de um conceito surge durante a resolução de algum problema com os recursos disponíveis. Situações favoráveis de aprendizagem podem tornar-se sem significado na ausência de ferramentas adequadas à situação proposta.

O produto final desta dissertação, o Material de Equacionamento Tátil, foi elaborado na tentativa de suprir a carência de instrumentos facilitadores da aprendizagem das ciências

exatas, explorando características da escrita Braille e perceptuais dos alunos, pretendendo proporcionar maior grau de autonomia a seus usuários.

A título de ilustração da situação apresentada no parágrafo anterior, imaginem-se alunos do Ensino Fundamental aprendendo a trabalhar funções do primeiro grau, sem atribuir, na forma escrita, valores às variáveis da função e sem um professor que lhes indique possíveis equívocos em seu desenvolvimento. Essa é a situação atual para os deficientes visuais usuários do Braille, considerando as dificuldades naturais no manuseio do reglete e o baixo percentual de videntes que dominam o sistema Braille no magistério.

Em relação à situação supracitada, poder-se-ia argumentar que o aluno usuário do Braille pode atribuir valores e lembrá-los posteriormente e que, após a realização de suas operações, elas podem ser lidas ao regente de classe. Todavia, atribuir valores aleatoriamente e lembrá-los durante um desenvolvimento é um procedimento mais difícil que a simples resolução em si. Quanto a ler a resolução ao regente de classe, não necessariamente uma informação transmitida oralmente é aquela constante nas anotações do aluno, se sempre o fosse, estaríamos afirmando que a linguagem oral, inserida em determinado *ato comunicativo*, é idêntica à linguagem escrita, completamente fora de contexto.

É importante observar que, no parágrafo acima, apenas se abordou a resolução de um enunciado. No ensino de Física, a possibilidade de o aluno resolver um enunciado por substituição em uma fórmula não equivale a ter domínio sobre o conteúdo. O real significado dos conceitos, nesse caso, apenas viria da análise das operações realizadas, e a sobrecarga dos alunos deficientes visuais no momento da resolução poderia afetar o desempenho final no que tange à compreensão da atividade realizada.

Dentre os alunos participantes da pesquisa, a criação de símbolos representativos fora dos padrões, estabelecidos pelos próprios alunos deficientes visuais usuários do Braille, é um procedimento comum. A dificuldade de compreensão das informações escritas pelos outros membros da comunidade escolar pode iniciar um processo de isolamento ou de retardo

acadêmico do aluno deficiente visual, tendo como consequência mais imediata o fracasso escolar e o desestímulo em prosseguir seus estudos.

A formação de um conceito somente se solidifica através de aplicações em diferentes situações. Mesmo assim, aplicar um conceito é um processo ainda mais difícil que externalizá-lo verbalmente. Para Vigotski (2005), o adolescente formará e utilizará um conceito com muita propriedade numa situação concreta, mas achará estranhamente difícil expressar esse conceito em palavras.

Ainda para Vigotski (*Op. Cit.*), a fala interior precede a fala externalizada. A organização da linguagem escrita tem como uma de suas funções “arrumar” o pensamento. Logo, a precariedade da escrita numérica dificultaria o desenvolvimento pleno de conceitos relativos a dados quantitativos. Embora o Material de Equacionamento Tátil não permita escrita definitiva, as anotações podem permanecer na placa enquanto o aluno julgar necessário para o desenvolvimento de suas ideias.

Outra vantagem do Material de Equacionamento Tátil é a plasticidade dos símbolos nele inseridos, permitindo correções rápidas em relação ao tempo necessário para uma correção em reglete, conforme o item III.3 desta dissertação, possibilitando, ainda, a análise e arrumação das peças conforme a evolução do pensamento. No reglete comum, há que se considerar a impossibilidade de ler o escrito um entrave no desenvolvimento de ideias, interrompendo o fluxo natural de maturação conceitual encontrado entre o pseudoconceito e o conceito.

Os experimentos de Vigotski (2005) revelam ainda que um conceito se forma não pela interação das associações, mas mediante uma operação intelectual em que todas as funções mentais elementares participam de uma combinação específica.

Para desenvolver um conceito, o aluno deve ter materiais apropriados para interagir com a percepção fornecida; sem tais recursos, torna-se objeto passivo do processo ensino-aprendizagem. Posteriormente, ele pode até repetir a definição de conceito fornecida, contudo,

ao se retirar o conceito da situação de concepção original, poderá não ser realizada a “ponte” entre o conceito e o problema proposto.

Nos livros de Física tradicionais destinados ao Ensino Médio, é comum encontrar exercícios cujo objetivo é estimular o aluno a chegar a uma conclusão a partir da análise de dados, conforme discutido anteriormente. Como exemplo, podemos citar um problema envolvendo um móvel em movimento retilíneo uniforme, cuja velocidade é fornecida. Pede-se o deslocamento em três instantes consecutivos. Nesse caso, espera-se que o aluno, após calcular os três deslocamentos pedidos, perceba que a cada segundo o móvel deslocou-se de um valor igual ao módulo da velocidade.

Após apresentar o exercício tradicional citado, os alunos devem utilizar seus meios disponíveis para resolver e registrar dados. Os alunos portadores de deficiência visual usuários do sistema Braille devem utilizar seus regletes para participar da atividade proposta, entretanto:

- 1- Ao anotar os dados no reglete, estes ficam indisponíveis até a nova abertura. Ressalta-se que, com o reglete aberto, a escrita legível é praticamente inviável;
- 2- A análise do já escrito retarda a atividade pelo procedimento de abertura do reglete;
- 3- Mesmo que o aluno acredite ter alcançado os objetivos esperados, pode-se perguntar quem vai avaliar se a representação escrita está correta, considerando o reduzido número de professores conhecedores do Braille.

É importante observar o grau de dificuldade imposto aos portadores de deficiência visual para uma proposição geralmente tida como simples para grande parte dos alunos da primeira série do Ensino Médio do Colégio Pedro II, utilizado na pesquisa. Dentro das limitações do treino dos alunos pesquisados, a adequação esperada pode ser feita com o Material de Equacionamento Tátil proposto neste trabalho, auxiliando a formação de conceitos

científicos baseados na construção por atividades propostas, evitando a repetição de definições sem real significado.

A associação entre uma palavra ou signo e seu significado se dá através de experimentos envolvendo a palavra, contextos onde a palavra está inserida, as formas de inseri-la em diferentes contextos e, principalmente, da percepção que o aluno terá como resultado das diferentes situações apresentadas.

V.2 - A Formação de Conceitos, os Atos Comunicativos e a Escrita Matemática em Braille

Num mundo de maioria vidente, acostumamo-nos a estabelecer atos de comunicação utilizando imagens, que ganham significados pré-determinados pelas nossas experiências perceptuais e de reação em cada evento. Para que um ato comunicativo seja bem sucedido, é necessária certa quantidade de conhecimento partilhado. Muitas vezes o estabelecimento do *ato comunicativo* está agregado a estímulos visuais, como imagens e gestos. Esses fatores, somados às diferenças de significados de símbolos, devem influenciar o preparo da aula do professor regente de classe, reduzindo a necessidade de acompanhamento extraclasse, resguardando a sala de recursos para atividades realmente necessárias e não para consertar equívocos de profissionais despreparados para lidar com a inclusão de deficientes visuais nas classes regulares.

Vigotski (2005) expõe diferenças entre o diálogo de adultos, de crianças e de adolescentes, enfatizando que, durante um processo de comunicação a respeito de determinado objeto, nem sempre se conseguirá uma comunicação precisa, devido às diferenças existentes a respeito dos conceitos envolvendo o objeto em questão. Tal diálogo, dependendo da fase do desenvolvimento, pode caracterizar-se por um monólogo coletivo e, quando envolve pessoas com diferentes experiências e níveis cognitivos, a comunicação simplesmente pode não atingir o objetivo proposto. Na relação professor-aluno, cabe ao

professor, pessoa mais experimentada presente no *ato comunicativo*, fornecer subsídios para o desenvolvimento conceitual sobre o assunto objeto da comunicação estabelecida.

Durante um *ato comunicativo* entre membros de um mesmo grupo, a comunicação oral tende a ser abreviada, direcionando-se para a predicação (CHARAUDEAU, 2008). No uso de predicações nas falas abreviadas, existe um sujeito dentro do contexto conhecido por todas as pessoas que participam do referido *ato comunicativo*. Por exemplo, várias pessoas estão num mesmo ambiente esperando alguém acabar de preparar uma refeição para servir a todos. De repente a pessoa responsável pelo preparo aparece e diz: “Tá pronto!”. Essa informação é suficiente para que todos os presentes compreendam o ocorrido, pois compartilhavam exatamente a mesma situação. As mesmas palavras inseridas em outro contexto poderiam perder completamente seu sentido. Nas palavras verbalizadas dentro do contexto apresentado no exemplo, o sujeito permaneceu implícito a todos os presentes, daí a não necessidade de explicitá-lo verbalmente.

A redução da fala na sua apresentação baseada em predicados apenas é possível se as pessoas com quem desejamos nos comunicar partilharem conhecimentos suficientes para isso. Isso exige certa proximidade de concepções, situação analisada, termos e signos utilizados na exposição da ideia que se deseja transmitir.

Mesmo coabitando o mesmo ambiente, não necessariamente pessoas compartilham as mesmas ideias a respeito de um mesmo contexto, assim como as ideias implícitas também sofrem variação de acordo com o público. Variações de concepções e formas de percepção devem ser levadas em consideração quando queremos estabelecer o *ato comunicativo*. Em sala de aula, por exemplo, de nada adianta o professor apontar para desenhos no quadro numa sala de inclusão onde exista pelo menos um aluno cuja visão não lhe permite a observação dos desenhos. Nesse caso, desenhos no quadro e possíveis gestos tornam-se sem significado para o aluno deficiente visual, assim o professor regente passa a excluí-lo, mesmo não intencionalmente, de sua aula.

A linguagem escrita, diferentemente da linguagem oral, deve fazer presente todos os detalhes necessários para explicitar ao interlocutor a informação que se deseja transmitir. Na modalidade escrita, não é possível repassar todos detalhes estabelecidos na comunicação oral, apesar disso, pode-se buscar certo grau de correspondência, bastando para isso substituir por equivalentes todas as informações não verbalizadas, como gestos, expressões faciais utilização de objetos situados no ambiente etc. A substituição das informações não audíveis, ferramentas semânticas indisponíveis aos portadores de deficiência visual, gera um aumento do conjunto de palavras utilizadas na exposição da ideia.

Para permitir o sucesso escolar em sala de aula, e para realizar a real inclusão do aluno deficiente visual, o professor deve substituir, quando possível, suas ferramentas semânticas usuais por outras que estejam ao alcance de todos os alunos presentes: a troca de expressões faciais por diferentes entonações na voz; ao se apontar para objetos, deve-se dizer que se está apontando e para onde, descrevendo o objeto se necessário for; entre outras formas de suprir os estímulos visuais indisponíveis aos alunos.

Contudo, não há necessidade de alteração de algumas referências sociolinguageiras compartilhadas na comunidade escolar em função da presença dos alunos deficientes visuais. Deve-se, nesse caso, dar significado a determinados termos corriqueiros em sala de aula. Como exemplo, podemos citar a referência sociolinguageira “dois sobre três”, utilizada para referir-se à fração $2/3$, ou “botar a conta em pé”. Para o aluno usuário do sistema Braille de escrita, que utiliza apenas uma linha do reglete, o termo pode tornar-se sem significado.

Alterações na rotina de sala de aula são necessárias quando se trata de inclusão escolar. Em outras palavras, alterar o suficiente para permitir a integração do aluno com o todo, considerando todos os alunos da classe, é uma questão de coerência. Em vez de substituir algumas referências usuais no mundo dos videntes, o termo deve ganhar significado para os alunos portadores de necessidades especiais visuais, preparando-os para o mundo fora das paredes da instituição escolar. A aproximação do portador de necessidades especiais visuais da linguagem dos videntes auxilia no estabelecimento e na clareza dos *contratos de comunicação*.

O Material de Equacionamento Tátil, elaborado no decorrer da pesquisa referente a esta dissertação, pretende reduzir as dissonâncias sógnicas e cognitivas entre alunos videntes e deficientes visuais, ocasionadas pela deficiência visual em si e pelas demais diferenças agregadas à deficiência. O material de pesquisa aqui apresentado possibilita ainda ao deficiente visual a elaboração do rascunho de contas em linguagem própria de videntes, permitindo que ao aluno usuário do Braille atribua significado às expressões “dois sobre três” ou “botar a conta em pé”, já citadas, entre outras referências.

A ampliação do conhecimento partilhado em sala de aula reduz as dificuldades do professor ao preparar sua aula, pela maior facilidade em estabelecer *atos comunicativos*. Com treinamento prévio, em curto intervalo de tempo, o professor pode substituir ferramentas semânticas visuais por ferramentas audíveis e táteis.

As informações contidas nos parágrafos acima foram corroboradas por comentários realizados pelos alunos da sala de recursos durante a elaboração do Material de Equacionamento Tátil, apresentados na tabela V.2 junto a seus contextos:

Tabela V.2: Comentários selecionados e situação na qual o comentário estava inserido

Aluno (a):	Comentário do(a) aluno(a):	Contexto no qual o comentário está inserido:
N.	-“Então é assim que vidente faz conta? Que difícil! Antigamente parecia mais fácil...”	Uma tentativa de ensinar uma aluna cega a realizar adições sem operações mentais. A aluna começou a perder a visão logo após aprender a montar “contas em pé”.
R.	- “ Ah!Por isso eles dizem um sobre o outro.”	Um aluno da terceira série ao tatear uma fração em uma versão anterior do Material de Equacionamento Tátil (ainda em alumínio)
J.	- “Por que elevado se não tem nada elevado? Pra ser elevado tinha que estar em cima!”	Um aluno do primeiro ano questionando termos próprios de videntes, baseado na linearidade da escrita Braille.

Os comentários inseridos na tabela acima foram confrontados com particularidades do interlocutor, de modo a dar suporte situacional aos comentários dos alunos.

Professores não inseridos em contextos próprios dos alunos deficientes visuais podem ter dificuldades em decidir quais procedimentos adotar, por vezes atribuindo aos discentes de inclusão necessidades próprias dos videntes.

Como exemplo, pode-se citar um dos primeiros encontros para testar o modelo de peças feitas em alumínio. Esse encontro, realizado somente com alunos portadores de cegueira total, ocorreu em uma sala convencional nas dependências do Colégio Pedro II, e, por motivos pessoais (fotofobia), preferi manter a luz apagada. Para surpresa de todos os presentes, cada professor¹³ ou funcionário que por acaso abria a porta fazia comentários sobre acender a luz para maior conforto dos alunos durante a “aula”, fato que provocava risos nos alunos¹⁴.

Esse experimento, independentemente da pesquisa, demonstra como em momentos de distração é possível agir de forma indevida com os deficientes visuais. Por condicionamento, pode-se perguntar a um cego se ele viu determinada pessoa passando ou chamar incessantemente um surdo quando ele está de costas. Por isso, em sala de aula, deve-se estar atento para não excluir “acidentalmente” um aluno portador de necessidades especiais das atividades propostas.

Sugere-se que a versão final do Material de Equacionamento Tátil, apresentada no item VII.3, e o suporte metodológico, seja utilizada por discentes portadores de necessidades especiais visuais e docentes, com ou sem necessidades especiais visuais, como instrumento mantenedor de *contratos de comunicação*.

Na versão final apresentada, os símbolos constantes nas peças coloridas encontram-se em letras do alfabeto convencional e em Braille, para a utilização de ambos, esperando-se

¹³ Todos os professores sabiam quem eram os alunos e eram conhecedores da cegueira de todos

¹⁴ Sobre esse episódio, o aluno C. fazia, a cada repetição do episódio, o comentário:- “É Hoje que eu saio daqui enxergando!”(muitos risos)

inclusive auxílio no desenvolvimento da zona de desenvolvimento proximal. Definida por A ZDP é definida por Vigotski(1988) como:

A distância entre o *nível de desenvolvimento real*, determinado pela capacidade de resolver um problema sem ajuda, e o *nível de desenvolvimento potencial*, determinado através de resolução de um problema sob a orientação de um adulto ou em colaboração com outro companheiro mais experiente. Quer dizer, é a série de informações que a pessoa tem a potencialidade de aprender mas ainda não completou o processo, conhecimentos fora de seu alcance atual, mas potencialmente atingíveis. (p. 97)

Ao professor é dada a oportunidade de prescindir de conhecimentos prévios sobre o sistema Braille ao lidar com equações montadas neste sistema, exercendo sua função de regente de turma com maior liberdade, sem excluir alunos deficientes visuais usuários do sistema Braille. De acordo com seu planejamento de aula, o professor pode montar exemplos no Material de Equacionamento Tátil para o aluno deficiente visual, enquanto fala para a turma como um todo. Ressalta-se que, para os alunos videntes, o professor possui maior suporte situacional e expressivo.

A possibilidade de mover as peças a qualquer momento, de acordo com a vontade do usuário, confere a maleabilidade necessária para auxiliar na formulação da fala interior. A fala interior influencia diretamente na formulação das ideias, e, posteriormente, elas influenciarão a externalização do pensamento.

Os atos de abrir e fechar o reglete, soltando e prendendo a folha onde se escreve, desviam a atenção do aluno usuário do sistema Braille, prejudicando a formação de conceitos a respeito do que estiver sendo analisado. Segundo Paulham (*apud* VIGOTSKI, 2005a), o sentido de uma palavra é a soma de todos os eventos psicológicos que a palavra desperta em nossa consciência.

As falhas de formação devido à falta de material adequado podem ser observadas em simples arguições informais sobre matérias envolvendo cálculos matemáticos. Durante tais

atividades, em que são realizadas proposições aos alunos para discussão imediata, a facilidade de deslocamento das peças economiza tempo e evita o desperdício de folhas próprias para uso em reglete, mais dispendiosas que as folhas de caderno. Assim, a discussão com os colegas de classe sobre a temática proposta pode acontecer sem os empecilhos usuais inerentes ao uso do reglete.

V.3 - Escrita Matemática em Braille para alunos do Ensino Médio: Peculiaridades Vinculadas aos Poucos Parâmetros

Parte de nossa base educacional, nos primeiros anos de formação, se dá através da imitação (VIGOTSKI, 2004). Os procedimentos de escrita do educando são diretamente influenciados pela observação de materiais escritos dentro e fora da comunidade escolar. Tais observações possibilitam correções a todo tempo nos parâmetros de escrita, os quais vão sendo aperfeiçoados desde a alfabetização até a idade adulta.

De acordo com Kato (2002, p.11): “(...) a consciência lingüística provém muito mais do que eles fazem ao escrever ou ler do que daquilo que eles fazem ao falar ou ouvir”. A parcialidade isomórfica encontrada em adultos intelectualizados não é compartilhada por crianças em fase de aprendizado. Nas crianças a escrita é diretamente influenciada pela fala, tentando, na medida do possível, reproduzi-la e, apenas posteriormente, a fala tenta simular a escrita. Ainda de acordo com Kato (*idem, ibidem*), a ordem de evolução apresentada segue a sequência: fala 1 → escrita 1 → escrita 2 → fala 2. Cada fase pode ser definida como:

- Fala 1: É a fase da criança nos anos iniciais de letramento, quando a fala tenta reproduzir os estímulos sonoros provenientes do ambiente que a circunda.
- Escrita 1: Corresponde ao período em que a criança tenta reproduzir na escrita a coloquialidade da fala.

- Escrita 2: É uma evolução da escrita 1, na qual o estudante, já adolescente, substitui a escrita influenciada pelo coloquial por uma outra baseada na norma culta. O registro de informação escrita nesse caso afasta-se inicialmente da fala, tornando-se mais próximo de um padrão acadêmico.
- Fala 2: Ocorre pela influência da escrita 2 sobre a fala, de modo que o orador tenta reproduzir verbalmente a forma de organização escrita e suas regras gramaticais. Nesse nível, a fala se torna mais clara, devido ao maior grau de organização das idéias.

A evolução da escrita 1 para a escrita 2 (escrita 1 → escrita 2) necessita de estímulos fornecidos por pessoas mais experimentadas e de literatura pertinente a cada área do conhecimento, não sendo possível essa evolução na ausência de materiais próprios e adaptados às necessidades de leitura de seus usuários.

Crianças videntes estão a todo o momento em contato com diferentes tipos de leitura fornecidos por outdoors, adesivos, livros, revistas, etc. Os deficientes visuais, em especial os usuários do sistema Braille de escrita, têm dificuldade de acesso às mesmas informações na forma escrita, aumentando a probabilidade de continuidade da escrita influenciada pela fala (escrita 1), ainda mais se considerando as diferenças entre as linguagens falada e escrita.

Os alunos cegos geralmente procuram as Ciências Humanas na universidade (MILLET, 2007). Poder-se-ia alegar simples afinidade, entretanto os alunos deficientes visuais não possuem recursos adequados para trabalhar com a linguagem matemática, inerente ao estudo das Ciências Exatas, tornando difícil avaliar se a afinidade não seria nesse caso um sinônimo de caminho mais viável. Sem a linguagem matemática, com todas as suas particularidades, não seria possível “falar ciência”(LEMKE, 1997)

Da mesma forma que crianças e adolescentes imitam a vocalização de seus próximos, anos mais tarde tendem a reproduzir em sua transmissão de informação, seja usando a linguagem verbal ou escrita, os materiais escritos, das diversas áreas do conhecimento, que lhes são fornecidos desde o início de seu processo de alfabetização. Para Alves (2005), a coloquialidade do processo escrito tem-se estendido até a universidade, comprovando a

redução de acesso ou de interesse a materiais escritos produzidos de um modo geral. Dessa informação concluímos que muitos dos vestibulandos atuais ainda reproduzem uma escrita infantilizada, influenciada pela oralidade dos atos comunicativos.

Isso posto, podemos analisar o processo de escrita de símbolos matemáticos por usuários do sistema Braille a partir de dois fatores básicos:

- 1- escassez de material nesse sistema de escrita para conteúdos de um modo geral, em especial aqueles ministrados no Ensino Médio, fase do ensino com maior carência de atenção especializada. Conseqüentemente, os alunos têm sua leitura limitada e, conforme supracitado, terão seu aprendizado comprometido.
- 2- quantidade significativa do material de estudo dos alunos usuários do sistema Braille é feita em sala de aula pelo próprio aluno. Nesse caso, o material escrito é influenciado pela oralidade, desacompanhada das anotações do professor no quadro. Essa situação torna-se mais evidente quando o aluno deficiente visual é acompanhado por um colega de classe cuja fala ainda se encontra no estágio 1.

Fazendo-se uma breve observação dos trabalhos apresentados no I Congresso Internacional de Inclusão da Pessoa Portadora de Deficiência Visual, do II Encontro de Baixa Visão e do III Congresso Brasileiro de Educação Especial, pode-se concluir que a maioria dos materiais criados para os usuários do sistema Braille encontra-se fora do Ensino Médio, deixando uma lacuna entre o Ensino Fundamental e o Superior.

Os discentes usuários do sistema Braille entrevistados no decorrer da pesquisa reclamaram da quase total ausência de bibliografia adaptada, assim como da confusão nos símbolos matemáticos próprios ao seu sistema de escrita, encontrados em listas de exercícios e avaliações.

A dificuldade de acesso a materiais escritos em Braille quase impossibilita o desenvolvimento algébrico no nível de padronização exigido pelas ciências exatas, consequência direta da escassez de parâmetros de desenvolvimento. Dois alunos cegos que ouvem uma mesma informação não necessariamente apresentarão os mesmos registros de

escrita. Essas diferenças tornam-se evidentes nas avaliações e dificultam o processo de transcrição.

A delicadeza do processo de transcrição de uma prova em Braille torna-se mais evidente se considerarmos a relação pensamento/linguagem do ato comunicativo, em que as informações escritas nem sempre representam os pensamentos do aluno (VIGOTSKI, 2005a), e em especial um aluno com as dificuldades supracitadas.

As tentativas de substituição à bibliografia adaptada comumente voltam-se para o material escrito em sala de aula, baseado nas aulas ministradas pelo professor. Entretanto é crucial considerarmos que tal material escrito é ditado pelos colegas de classe e estes predominantemente ainda encontram-se na fase relativa a escrita 1 (ALVES, 2005). Ou seja, enquanto videntes têm à sua disposição diversos materiais de estudo, adquiridos em sala, bancas de jornal, livrarias, etc., os alunos usuários do sistema Braille dependem de um material ditado (literalmente) por uma pessoa cuja fala e escrita ainda são coloquiais, fala 1 e escrita 1.

As formas de acesso à informação refletem-se nas avaliações, dificultando desde a realização das provas pelo aluno até suas transcrições. Abaixo seguem alguns fatores detectados em transcrições de provas dos anos de 2007 e 2008 do Colégio Pedro II, segundo Tato & Barbosa-Lima (2008).

- Falta de uniformidade de simbologia matemática própria à área;
- A forma de organização das equações não obedece aos padrões usuais;
- A transcrição por vezes requer consulta ao aluno, pela dificuldade de identificação do padrão utilizado, mesmo após a análise de contexto;
- As letras, misturadas aos números, alteram o significado original do intento do aluno.
- Coloquialidade da fala do professor em sala de aula, como substituir a nomenclatura “Equação Geral dos Gases Ideais” por *povoto = piviti*, referindo-se à equação $p_0v_0/t_0 = p_1v_1/t_1$. Retirado de uma prova de termologia do aluno J.

Ler uma representação de relação de grandezas Físicas, escrita na linguagem Matemática, como se fosse uma frase pode funcionar como auxiliar mnemônico para alunos videntes. Essa mesma frase poderá ser interpretada pelo aluno deficiente visual, que não enxerga a equação montada no quadro, como uma expressão em Português, e, assim transcreverá para o reglete.

O aluno J. não foi prejudicado pela equação apresentada incorretamente (desde que houvesse coerência dentro do erro apresentado). Minha interpretação durante a correção após a transcrição foi de um equívoco ocasionado não intencionalmente pelo professor. Após a entrega da nota o erro foi apresentado ao aluno que, na avaliação seguinte não incorreu no mesmo erro.

Caso o professor pudesse visualizar os desenvolvimentos de J. em sala de aula, durante os momentos de resolução de exercícios, este equívoco, assim como outros, teria sido evitado. O professor regente de classe poderá ficar “mais à vontade” com a coloquialidade da sua fala no momento em que puder realizar representações aos seus alunos em substituição aos escritos no quadro, substituindo a linguagem visual.

VI - INSTRUMENTOS E SIGNOS FACILITADORES DA APRENDIZAGEM

Desde os primórdios da humanidade, o homem faz uso de instrumentos e signos com o intuito de interagir com o espaço onde habita. Os instrumentos e os signos, desempenhando o papel de mediadores, podem fornecer ao seu usuário a capacidade de realizar certas funções não executáveis com seus limitados recursos corporais ou potencializar funções já realizáveis (VIGOTSKI, 2004).

Tais mediadores, instrumentos ou signos, respectivamente, meios materiais ou psicológicos, interferem na ação do homem durante suas atividades de diversas formas. Para Oliveira (2006) a presença de elementos mediadores introduz um elo a mais nas relações organismo/meio. As possibilidades de realização junto à sociedade onde se está inserido influenciam diretamente na mediação de atividades durante a vida cotidiana e acadêmica.

Nas fases iniciais do desenvolvimento, estar-se-á sujeito a mais relações diretas quando comparado com a fase adulta. Por exemplo, as crianças descobrem que não podem colocar comida quente na boca através de uma relação direta com um prato de comida quente, associando a sensação desagradável causada pela comida quente e a impossibilidade de levá-la a boca, sem necessidades de etapas transitórias ou mediações. Posteriormente, a criança não precisará queimar a boca novamente, basta utilizar a lembrança das consequências de colocar algo quente na boca. A lembrança, neste caso, transforma-se em um mediador psicológico da atitude a ser tomada. Caso se deseje transmitir para terceiros a informação “comida quente na boca causa sensações desagradáveis” por escrito, necessitar-se-ão de instrumentos que o possibilitem, como papel, caneta, lápis e borracha. A simples escolha das palavras a serem utilizadas não é garantia de que o ato comunicativo ocorrerá na forma desejada.

Os sistemas mediadores são utilizados conforme a necessidade, possibilidade e habilidade de quem os deseja manipular. Para diferentes necessidades, determinados mediadores, a princípio adequados para a maioria das pessoas, podem demandar alguma

adaptação para o uso de deficientes visuais, criando-se materiais próprios, ajustados às idiossincrasias do grupo ao qual se destinam.

Como exemplo, pode-se citar os instrumentos necessários para a escrita convencional, lápis e papel, úteis e triviais para a maioria das pessoas alfabetizadas em um sistema também convencional. Os instrumentos citados, comuns a videntes de modo geral, não possuem utilidade prática para os deficientes visuais usuários do Braille. Os instrumentos e os sistemas de escrita utilizados corriqueiramente por pessoas com percepção visual não possuem utilidade direta para pessoas cuja limitação imposta pela ausência da visão não lhes permite interagir.

A necessidade, peça fundamental do desenvolvimento humano, força os vários grupos existentes e seus pretendidos interlocutores a adaptar mediadores potencialmente úteis, como instrumentos e signos de escrita. A escrita de caracteres em relevo, no formato utilizado atualmente, surgiu no século XIX pela procura de formas de escrita tátil, próprias aos deficientes visuais, respeitando suas necessidades.

O sistema criado na França por Luis Braille, portador de cegueira total desde a infância, resolveu os problemas de leitura tátil e escrita em alto relevo para comunicações escritas envolvendo palavras. Mesmo com o inconveniente de escrever de forma invertida, da direita para a esquerda, essa característica permanece inalterada até os dias atuais, como eficaz método de produzir pontos em relevo mediados por reglete, folha e punção.

O sistema de escrita Braille, eficaz na leitura e escrita de palavras corridas, às vezes mostra-se menos eficiente na representação e resolução de problemas envolvendo signos matemáticos. Diferente da escrita de palavras, o desenvolvimento matemático direto no reglete exige, em função de pequenos inconvenientes na escrita espelhada, memória numérica considerável concomitante a capacidade de realizar cálculos mentais e pensar a equação invertida para escrita.

Durante o desenvolvimento de conceitos físicos, a linguagem matemática, adotada pela disciplina Física, exige do aluno usuário do Braille diversas habilidades indesejadas no

desenvolvimento, tornando-se obstáculos. Assim, o tempo despendido para pensar na resolução de um problema é dividido entre a resolução de tarefas mecânicas inconvenientes, como o abrir e fechar de do reglete com a retirada da folha, e a atividade proposta em si.

Utilizando a definição de Oliveira (2006, p.29), “O instrumento é um elemento interposto entre o trabalhador e o objeto de seu trabalho, ampliando as possibilidades de transformação da natureza”. Daí a necessidade da criação de um material que, somado aos tiflotécnicos já existentes, coloque os deficientes visuais em igualdade de condições com os alunos videntes.

Isso posto, o Material de Equacionamento Tátil, objeto de descrição e justificativa desta presente dissertação pode ser considerado como:

1. instrumento mediador de informações entre videntes e não videntes;
2. possibilitador da “construção” de expressões ou equações matemáticas no sentido usual, da esquerda para a direita, evitando o pensamento espelhado;
3. objeto de registro de informações temporárias, na condição de auxiliar mnemônico, auxiliando na estruturação do pensamento (VIGOTSKI, 2005a);
4. elo entre a linguagem escrita do deficiente visual e o pensamento do regente de classe.

VII - HISTÓRICO DO MATERIAL

Ao iniciar minhas atividades no Colégio Pedro II, ainda sem conhecer diretamente o setor de Educação Especial, pude compartilhar das “queixas” de meus colegas de Física, Química e Matemática, acerca das dificuldades de trabalhar nas classes inclusivas da Unidade Escolar São Cristóvão III, tais como:

1. dúvidas sobre como ministrar conteúdos a alunos sem acesso à linguagem visual;
2. limitações impostas pela baixa velocidade de escrita no sistema Braille;
3. transcrição e correção das avaliações individuais escritas no sistema Braille, pela dificuldade no processo de transcrição para “letra de vidente”.

As dificuldades dos alunos deficientes visuais expostas acima ficaram mais evidentes após a realização de uma atividade experimental, baseada nas atividades de Galileu apresentadas no *Projecto fisica* (1985), exclusivamente com esses alunos de inclusão (anexo 2), pretendendo comprovar a sua maior eficiência em aferir tempo com a utilização de um cronômetro, substituindo a visão pelo tato, a visualização pela vibração do trilho (TATO & BARBOSA-LIMA, 2007). A atividade em questão envolvia a aferição do tempo necessário para uma pequena esfera percorrer diferentes distâncias em um trilho, com os dados coletados inseridos em um gráfico $d^2 \times t$ (vide anexo 2).

Ao realizar essa experiência, o intuito era demonstrar que, com orientação adequada, os alunos deficientes visuais podem participar das atividades em grupo. Os resultados obtidos com os alunos deficientes visuais foram comparados com os obtidos na semana anterior na turma de B., cuja participação foi descartada pela falta de visão por todos alunos de sua turma na realização da mesma atividade.

Enquanto pensava em formas de atuar entre os alunos frequentadores da sala de Educação Especial, divididos entre cegos e portadores de baixa visão, resolvi trabalhar com ambos os grupos, porém inicialmente em momentos diferentes. Assim poderia interagir-me das necessidades e potencialidades dos alunos. Esse momento inicial, o da convivência com o

grupo no qual pretendia interferir, tinha como objetivo coletar dados suficientes para possibilitar a articulação de uma solução.

Conforme o capítulo II, os alunos com baixa visão, capazes de ler em fonte ampliada ou com contraste entre fonte e fundo, são detentores de necessidades bastante diversas das dos discentes cegos. Foi observado na sala de recursos que os alunos ainda capazes de ler em tinta, mesmo com a necessidade de outros recursos, mantêm maior proximidade com os parâmetros utilizados por videntes quando comparados aos alunos usuários do Braille. Esse fator ratificou a escolha de adotar a pesquisa participante com os alunos cegos. As atividades convencionais com os alunos de baixa visão continuaram acontecendo nos anos de 2007 e 2008, entretanto sem a necessidade de registro de informação para esta dissertação.

Para melhor compreensão das necessidades de um aluno deficiente usuário do sistema Braille, procurei conhecer esse sistema de escrita, com o valioso auxílio do professor R. D., professor de História do Colégio Pedro II, portador de baixa visão e coordenador de Educação Especial na referida unidade escolar.

Para o professor regente de classe, conhecer o sistema Braille e suas peculiaridades, embora haja controvérsias entre autores, auxilia bastante a quem pretende propor soluções envolvendo diretamente o sistema de leitura e escrita utilizado por quem depende do tato para tal finalidade.

De acordo com a professora P. (vide anexo 3), professora do Instituto Benjamin Constant e responsável durante anos pelo convênio mantido entre o Instituto e o Colégio Pedro II, a dificuldade em realizar cálculos com o material oferecido sempre existiu. Então, como proposta de trabalho orientado no sentido de minimizar ou sanar as dificuldades supramencionadas, buscamos desenvolver um material adaptado, que passamos a descrever nos próximos itens.

VII.1 - Modelo de Pontinhos em Alto Relevo em Manta Magnética

Para permitir a consulta imediata dos procedimentos já realizados durante a resolução de uma equação ou expressão, a escrita deve ser concomitante à leitura, ou seja, a escrita deve ser feita da esquerda para a direita.

Para permitir a escrita realizada no sentido inverso ao usual na escrita Braille, necessitávamos de “algo” que, além de permitir pontinhos em relevo no formato usual da cela Braille, pudesse ser fixado em “algum lugar” grande o suficiente para possibilitar a resolução de um exercício, pelo menos, e pequeno o suficiente para ser transportado em uma mochila escolar.

Por motivos de ordem prática, os pontinhos da cela Braille deveriam ser facilmente confeccionados e, se possível, com punção e reglete, sempre disponíveis entre os alunos usuários do Braille do Colégio Pedro II. Para possibilitar a escrita no sentido convencional, garantindo leitura e escrita concomitantes, as celas também deveriam ser facilmente remanejados no local destinado à resolução ainda na forma de rascunho.

De acordo com as características desejadas, a primeira tentativa foi feita com “ímãs de geladeira” arrecadados na vizinhança. Estes foram encaixados no reglete e, em seguida, perfurados com o punção (foto VII.1).

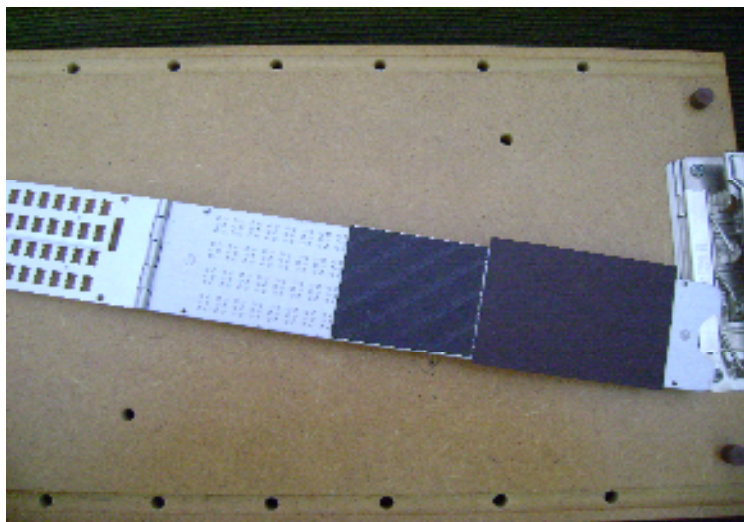


Foto VII.1: Reglete aberto mostrando o encaixe dos ímãs de geladeira sobre os pontos das celas Braille

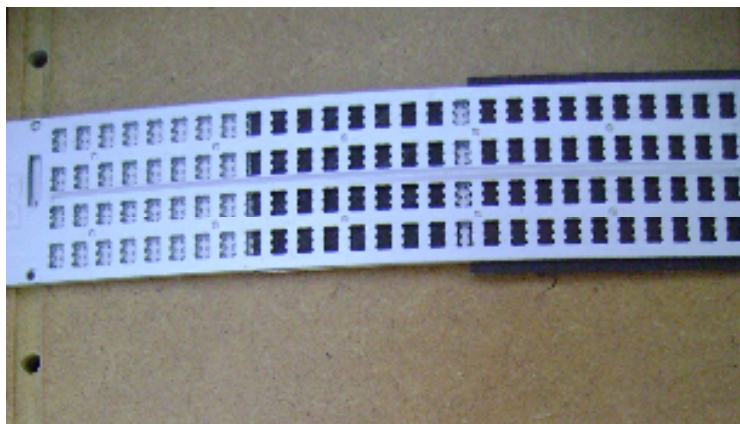


Foto VII.2: Reglete fechada com recortes de manta magnética na parte interna

As letras formadas foram recortadas de forma similar às peças de madeira utilizadas para a alfabetização no sistema Braille, incluindo o chanfro na parte superior direita (Foto VII.3). O chanfro tem como função identificar a “posição correta” da peça e seus pontos marcados, evitando a troca por outra letra ou símbolo.

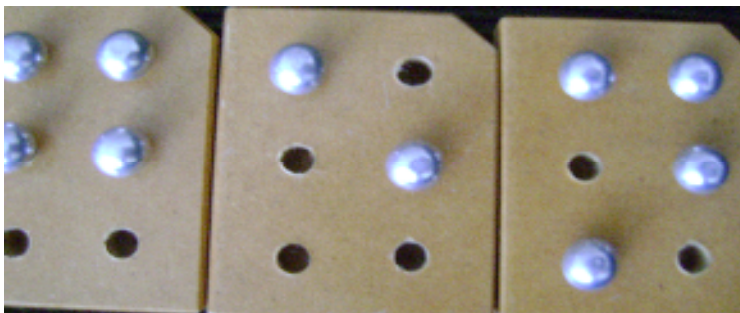


Foto VII.3: Peças de madeira utilizadas na alfabetização no sistema Braille

Os recortes deveriam ser fixados em uma chapa ferromagnética, um a um, e o conjunto de peças deveria representar, na medida do possível, a intencionalidade da escrita em sua plenitude, ajudando a conexão linguagem X pensamento estudada por Vigotski (2005a).

VII.1.1 - Problemas P_n Encontrados Durante os Testes com o Modelo Feito em Manta Magnética:

P₁) As peças imantadas feitas pelo recorte não possuíam a fixação desejada, sendo levadas até mesmo pelo ventilador;

P₂) A fragilidade dos pontos em relevo, similares aos feitos em uma folha de papel próprias para reglete, não resultaria em material durável;

P₃) Como cada peça representava um símbolo, o quantitativo total de peças seria grande o suficiente para não caber na placa ferromagnética, concebida de forma a ser portátil. Isso exigiria outros materiais e, conseqüentemente, maior dificuldade na portabilidade do material.

VII.1.2 - Soluções S_n Propostas a Cada Problema P_n

S₁) O campo magnético das peças imantadas deveria ser superior ao utilizado;

S₂) Os pontos deveriam ser resistentes, aumentando a durabilidade do material;

S₃) Essa solução “acidentalmente” foi dada pelos próprios alunos durante uma atividade de resolução de exercícios proposta para testar o material, enquanto dois alunos, C. e J., discutiam sobre a identificação de determinada letra. Quando percebi o motivo do debate travado entre os colegas, sobre a identificação das peças, concluí que ambos estavam corretos. Parte do debate pode ser lido abaixo:

J.- “Me dá um F aí!”

C.- “Toma o F aí que você pediu!”

J. “Isso é um D! Eu pedi um F!”

C. “Eu te dei um F! Você é que não sabe identificar.”

Enquanto a peça era passada de um aluno a outro, foi observado que havia uma pequena rotação – aproximadamente 90⁰ – nos pontos em relevo do “ímã recortado”, o suficiente para alterar a posição original dos pontos da cela Braille e, conseqüentemente, mudar a letra desejada.

Assim, a solução para o espaço necessário para armazenar peças na placa foi dar mais de um significado a cada peça, reduzindo o espaço necessário na placa e, por conseguinte, o peso, custo e portabilidade do material.

A concretização das características a serem alteradas foi temporariamente dada pelo modelo em Alumínio, apresentado no próximo item.

VII.2 - Modelo com Pontos em Alto Relevo Feitos em Alumínio

Os pontos em relevo de uma cela Braille podem ser feitos em chapas com aproximadamente 0,20 mm de espessura diretamente com o punção, num processo lento e trabalhoso ou em uma impressora própria para tal fim, como a utilizada para preparar as matrizes de livros didáticos produzidos pela Imprensa Braille, setor existente no Instituto Benjamin Constant.

Os caracteres desejados na placa de alumínio foram digitados no software “Braille Fácil versão 3.0 a” e, em seguida, a impressora reproduziu os caracteres em placa única, a ser recortada e lixada posteriormente, dando forma aos caracteres individualmente. Posteriormente, os caracteres em alumínio foram colados em ímãs redondos, constituindo o que, daqui em diante, será denominado simplesmente como *peça*.

Embora o recorte da placa de alumínio (fotoVII.4) ainda inteira seja trabalhoso para não resultar em material cortante, a durabilidade é indefinida mesmo se utilizado por alunos com “um pouco mais de força na mão” como J. e C., que, ao apertar os primeiros recortes nas peças feitas com ímã de geladeira, apagavam alguns pontos dos caracteres em Braille.

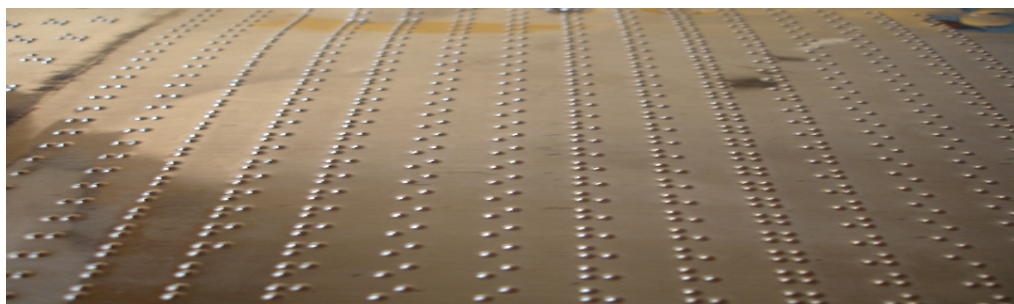


Foto VII.4: Placa de alumínio inteira com caracteres em Braille para recorte

Em uma placa de material ferromagnético, foram posicionados símbolos corriqueiramente utilizados em equações feitas em Braille de acordo com o tópico a ser trabalhado (cinemática, termodinâmica, etc). O agrupamento seletivo por colunas objetiva organizar os símbolos oferecidos, facilitando a utilização pelo usuário. Convém ressaltar que essa organização pode ser alterada conforme gosto pessoal, a qualquer tempo, sem alterar a funcionalidade do material (foto VII.5).



Foto VII.5: Símbolos separados para uso em equação

A montagem mostrada na foto VII.5 é feita a partir da colagem entre um ímã em forma de disco com 9,5 mm de diâmetro e um dos pedaços recortados da placa de alumínio com caracteres em Braille (Foto VII.6).



Foto VII.6: Ímãs e recortes de alumínio ainda não colados sobre a placa ferromagnética.

Abaixo temos a tabela VII.1, que indica fatores considerados nos materiais utilizados para a construção do conjunto formado por ímãs, partes recortadas de placas de alumínio com caracteres em Braille e a placa ferromagnética. Todos os dados indicados na tabela VII.1 são baseados nos inúmeros encontros realizados com alunos participantes na pesquisa durante o

ano de 2007, gerando o processo de retroalimentação inerente à pesquisa participante, com consequente ganho por todas as partes envolvidas no processo de produção do material na sala de recursos da unidade escolar São Cristóvão III (TATO & BARBOSA-LIMA, 2007a).

Tabela VII.1: Vantagens e desvantagens de cada característica apresentada por cada componente do material de equacionamento tátil para deficientes visuais

Componente	Característica	Vantagem	Desvantagem
Ímã	Ser de tamanho reduzido.	Reduz o custo, peso e espaço ocupado.	Existe certa dificuldade de encaixe com cela Braille impressa em alumínio, pois a cela Braille é 2,5mm menor que o ímã.
Ímã	Campo magnético intenso.	Dificulta a mobilidade indesejada das peças além de evitar a perda com deslocamento.	Grudar em objetos ferromagnéticos na mochila como moedas. Dificuldade no manuseio por alunos sem treino.
Placa ferromagnética	Tamanho pouco maior que um caderno	Caber na mochila junto aos outros materiais escolares.	O “tamanho” da equação a ser resolvida é limitado pelo tamanho da placa utilizada.
Placa de alumínio com escrita Braille	Dureza	Impossibilidade de apagar os caracteres com aumento da durabilidade.	Exige maior organização ao guardar o material na mochila, pois pode sobrescrever algo em folhas soltas sem proteção.
Placa de alumínio com escrita Braille	Formato	A simplicidade exigida aumenta as possibilidades de confecção do material.	Trabalho extra para aparar e lixar vértices possivelmente cortantes.

A foto VII.7 ilustra a montagem parcial, ainda como rascunho, antes da versão no reglete, da primeira linha de uma equação com esta versão do Material de Equacionamento Tátil. Nessa foto, temos parte da substituição de valores numéricos na equação da posição em função do tempo para o movimento uniformemente acelerado.

Nesta resolução, a letra **s**, representativa da posição ocupada pelo móvel no livro didático de Física adotado pela escola, foi substituída pela letra **p**. O motivo da substituição foi utilizar a mesma peça para dois símbolos diferenciados pela rotação de 90° ($p = \therefore$ e $n^0 = \therefore$)¹⁵.



Foto VII.7: Equação montada na placa ferromagnética

A memória de posição adquirida pelas atividades da vida diária, como organizar a comida em um prato, por exemplo, tem-se mostrado eficiente ao permitir ao deficiente visual localizar a posição aproximada de onde colocou determinadas peças e quais os símbolos utilizados durante os desenvolvimentos matemáticos propostos na fase de testes do material.

A fixação das peças é fundamental para conferência das operações realizadas sem deslocá-las, assim o aluno pode concentrar-se no desenvolvimento sem se preocupar em gravar a todo instante as operações já realizadas e seus respectivos resultados. Assim, mesmo exercendo somente a condição de auxiliar mnemônico, a aprendizagem é facilitada.

Embora esse modelo seja razoavelmente satisfatório, por exercer algumas das funções desejadas, ele não cumpre alguns quesitos básicos esperados, tais como a facilitação do ato comunicativo com videntes, auxílio ao aprendizado do sistema Braille a alunos com baixa visão e aproximação das resoluções em linguagem escrita.

A busca por outra proposta, em substituição ao modelo em peças de alumínio, culminou na versão final do Material de Equacionamento Tátil, produto final desta dissertação, descrito no próximo item.

¹⁵ n^0 significa que as próximas letras, de a a j, representarão algarismos.

VII.3 - Descrição do Material de Equacionamento Tátil

A montagem da matriz em termofórm, material fino e transparente similar ao plástico, iniciou-se com o planejamento de círculos que deveriam conter a maior quantidade de símbolos possível, no *software* Corel DRAW versão 3.1 da Microsoft. Suas áreas deveriam ser suficientes para caberem os caracteres em letra de vidente e do alfabeto Braille, sem ultrapassar a área do ímã de diâmetro 9,5 mm., otimizando o pouco espaço disponível, idealizado inicialmente para equações usuais do Ensino Médio¹⁶.

A correspondência entre o símbolo em Braille, transparente, em alto relevo e inserido em tinta na parte central da peça, e a letra do alfabeto comum a videntes deve ser feita pela observação do caractere posicionado na parte superior e do contexto no qual ele está inserido, exigindo interpretação do vidente que estiver acompanhando um usuário do sistema Braille ou escrevendo algo para ele.

Para a representação de números, quando precedidos do símbolo de introdução numérica $\cdot 3$ (figura VII.1 à esquerda, peça laranja), as letras compreendidas de A a J tornam-se os algarismos de 1 a 0, tal que A=1, B=2, ..., I=9 e J=0. As letras, nesse caso, perderão a função numérica a partir do ponto onde houver um espaço vago (cela Braille em branco).

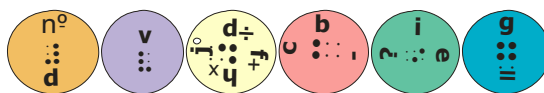


Figura VII.1: Algumas peças planejadas para a matriz inicial

Para otimização do espaço e redução do peso do Material de Equacionamento Tátil, fatores de portabilidade do material, a característica referente à rotação das peças em 90^0 , permitindo que uma peça adquira outros significados, foi mantida neste modelo.

A representação retangular habitual para celas Braille, nesse caso, está contida dentro do ímã redondo, sem necessariamente respeitar os pontos de 1 a 6, contidos em uma cela Braille. A formatação retangular aumentaria o número de peças, o tamanho da placa onde as

¹⁶ Caso algum aluno decida seguir alguma faculdade que exija “cálculos longos”, alguma alteração deverá ser feita, pois o espaço necessário seria maior que qualquer coisa cabível em uma mochila convencional.

peças seriam dispostas, a mão-de-obra e, conseqüentemente, o custo do material, comprometendo a acessibilidade ao mesmo (TATO & BARBOSA-LIMA, 2008).

Como exemplo, observe as letras d, j, h e f, representadas respectivamente pelos símbolos ⠠, ⠡, ⠢ e ⠣. Essas mesmas letras, quando precedidas pelo símbolo ⠠ na cela anterior, formam respectivamente os números 4, 0, 8 e 6. É importante ressaltarmos que a diferença entre os três pontos marcados para cada letra Braille utilizada no exemplo encontra-se em uma rotação de 90° no sistema.

A rotação das peças para a formação de novos símbolos, além de colaborar para os fatores de portabilidade citados anteriormente, permite ao aluno usuário do Braille ampliar sua capacidade de reação a variações possíveis do sistema Braille. Por exemplo, se em um elevador a placa do botão 23 (⠠⠠⠠) for colada invertida, o usuário do Braille lerá -23 (⠠⠠⠠). Ao deparar com uma placa informativa fixada de “cabeça para baixo” por um vidente desconhecedor do Braille, para o qual a placa é “um monte de pontinhos”, o deficiente visual deve estar apto a identificar o erro e ser capaz de, mentalmente, formar a informação correta.

No entanto, qualquer falha na memória pode significar um retorno ao início. A fixação das peças é fundamental para a conferência das operações realizadas sem deslocá-las, assim o aluno mantém-se concentrado no desenvolvimento, sem a necessidade de memorizar a todo instante as operações já realizadas e seus resultados.

A medida do raio do ímã, aferida por meio de um paquímetro, foi tomada como padrão para a configuração de cada peça no CoreIDRAW. Não será possível mostrar fotos do termoform pela transparência do material que o constitui.

Os ímãs utilizados para a confecção das peças a serem coladas na chapa ferromagnética são ímãs de campo magnético intenso em relação aos convencionais, utilizados em alto-falantes, propositalmente redondos para gerar maior quantidade de símbolos. O tamanho dos ímãs (9,5 mm de diâmetro) visa a reduzir custos, espaço ocupado e peso do material. Essas reduções objetivam estimular o uso do material pela facilidade de manuseio, portabilidade e acessibilidade.

Para exemplificar o uso do Material de Equacionamento Tátil, vamos demonstrar seu emprego na resolução do exercício proposto 72, localizado na pág. 60 do livro “Fundamentos da Física” Vol.I, utilizado nas classes regulares do Ensino Médio do Colégio Pedro II.

P.72- É dado o movimento cuja velocidade obedece à função $v=-8+2t$, nas unidades do S.I. Determine:

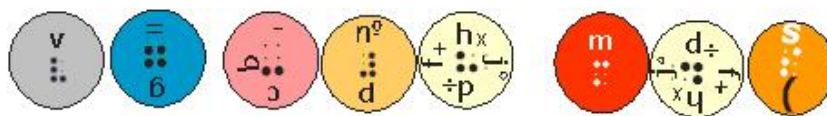
- A velocidade escalar inicial
- A aceleração escalar
- O instante em que o móvel muda de sentido

Gabarito em escrita convencional:

a) $v=-8\text{m/s}$ b) $a=2\text{m/s}^2$ c) $0=-8+2t$, $2t-8$, $t=4\text{s}$

Com o Material de Equacionamento Tátil, a mesma solução será apresentada como:

a)



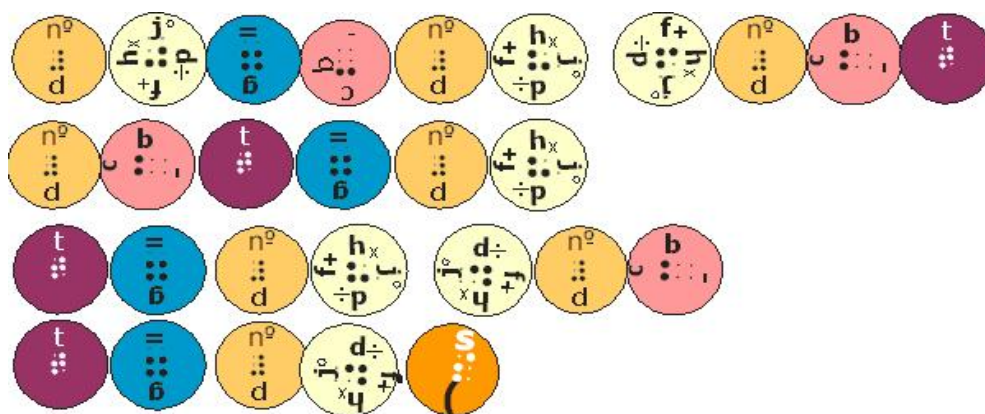
Note que de acordo com o contexto o símbolo \div localizado entre as letras **m** e **s** não pode ser um algarismo 4 nem a letra **d**. Logo, o símbolo em Braille é traduzido como **sinal de divisão**(operador matemático). Representado ao lado da letra **d**. A peça amarela neste caso assume distintos significados, facilmente identificados pelas letras na parte superior e o contexto dado pela posição onde estão inseridas

b)



Acima o símbolo Braille \div não pode representar algarismo por “aparecer” no alfabeto após a letra **j**, daí deduz-se que número possui apenas o algarismo 2, representado pela letra **b** não havendo necessidade de espaço vago para indicar o término do número.

c)



Note que o resultado dos itens **a** e **b** serão utilizados no item **c**. Com esses dados à disposição na placa ferromagnética, o usuário do Braille não precisará guardá-lo mentalmente, ficando “livre” para outras preocupações no entorno da questão proposta enquanto alguém, colega ou professor, pode observar os passos seguidos para possíveis sugestões, havendo a interação desejada.

A peça amarela com a letra **d** na parte superior, localizada na terceira linha, representa um operador matemático indicativo de divisão, já na linha de baixo representa um número 4, indicado por \cdot na peça precedente. Esse exemplo visa demonstrar a necessidade de contextualização de cada peça inserida. A necessidade de análise dos símbolos utilizados pretende ainda estimular o aluno a repensar seu sistema de escrita, aumentando o domínio sobre o Braille.

A inserção de cores nas peças, conforme apresentado no capítulo IV, ocorreu em função de alunos com baixa visão transitando para a cegueira total. Para um aluno em fase de aprendizado do Braille, associar um estímulo visual conhecido a um estímulo tátil, aumenta a velocidade de adaptação ao sistema Braille (VIGOTSKI, 2005).

No caso das cores atribuídas às peças, por exemplo, isso significa que para cada cor um conjunto limitado de símbolos pode ser atribuído, sendo útil na identificação dos símbolos em Braille. Para cada peça tem-se uma cor, a cada cor podem ser associados no máximo oito símbolos como a peça amarela, associada às letras **d**, **f**, **j**, **h**, **+**, *****, **/** e grau, podendo sofrer um acréscimo de mais 4 símbolos se antecidos pela peça laranja (símbolo de número).

CONCLUSÃO

A cada ano, os avanços médico-tecnológicos permitem a sobrevivência ou sobrevida de milhares de pessoas e é grande o número de famílias que optam por terem filhos mais tarde, assim sendo aumentam as chances de ter um filho com algum tipo de deficiência. Nossa sociedade atualmente permite, por sua evolução histórica, moral e tecnológica, sem prejuízo ao todo, a quebra da seleção natural existente entre os animais irracionais.

Entretanto, a cada vida mantida, a custo de alguma sequela, é possível perguntar: Sobreviveu, e agora? Permitir a continuidade da vida, quando for o caso, sem fornecer condições de autonomia e de contribuir com a sociedade pode ser considerado mais cruel que simplesmente deixar perecer.

Segundo Augusto (2007), presidente da American Foundation for the Blind, o número de pessoas portadoras de deficiência visual aumenta a cada ano. Incluir essas pessoas na sociedade com igualdade de oportunidades significa retirar da sociedade a responsabilidade de sustentá-las como se fossem inválidas.

Abaixo segue um texto de Ford, 1925 (*apud* ORTIZ *et al*, 2007) transcrito por Tereza Costa d'Amaral em publicação no jornal o Globo, 03/09/99¹⁷.

Nas seções das indústrias há postos para todos, e se a indústria estiver devidamente organizada, haverá nela mais lugares para cegos, do que cegos para lugares. O mesmo se pode dizer em relação aos outros deficientes físicos (...) se o trabalho fosse convenientemente dividido, não faltaria lugar onde homens fisicamente incapacitados pudessem desempenhar perfeitamente um serviço e receber, por conseguinte, um salário completo.(...) Economicamente, fazer dos fisicamente incapacitados um peso para a humanidade é o maior despautério, como também ensiná-los a fazer cestos ou qualquer outro mister pouco rendoso, com o fim de preveni-los contra o desânimo .

¹⁷ Encontrado também em www.vemconursos.com/opiniao/index.phtml?page_id=2003 - 41k -

Readaptar um portador de deficiência, seja qual for, significa colocá-lo em igualdade com seus colegas detentores de mesma função, ou seja, o portador de deficiência deve ter as mesmas oportunidades, não sendo limitado a funções desabonadas, apenas para se sentir um pouco útil ou simplesmente passar o tempo.

A igualdade de oportunidades no mercado de trabalho, preceito básico de uma sociedade de direito, é iniciada com a igualdade de oportunidades na escola, onde os primeiros conhecimentos acadêmicos ou profissionalizantes serão construídos.

O Material de Equacionamento Tátil requer certo tempo de treinamento para uso, assim como tantos outros produtos voltados às necessidades dos deficientes visuais. A utilização desse material pelos alunos portadores de necessidades especiais, para a formação plena de profissionais com independência da vida diária, vai depender do uso adequado e até mesmo da aceitação daqueles já alfabetizados.

O problema do tempo de resolução de questões permanece sem sugestões, o equacionamento com possibilidade de rascunho, embora mais rápido em relação às tentativas de resoluções mentais, ainda é mais lento em relação às resoluções em papel e caneta.

A adição de um instrumento para equacionamento que facilita o relacionamento entre alunos de classes inclusivas minimiza a necessidade de adaptação curricular, voltada aos alunos de toda a classe. Entretanto, o Material de Equacionamento Tátil ainda não é o suficiente para suprir todas as necessidades apresentadas pelos alunos deficientes visuais usuários do Braille.

A similaridade com os desenvolvimentos em papel e caneta, exigindo habilidade de manuseio, é um dos fatores para futuras argumentações sobre a utilização do material de equacionamento tátil em concursos, assim como o Soroban teve aceitação a partir de maio de 2006.

No futuro, novas alterações podem conceder ao Material de Equacionamento Tátil diferentes aplicações ainda não perceptíveis ao autor deste trabalho, assim como alterações no próprio material em si. Espero que este trabalho e as idéias aqui contidas sirvam de inspiração e

fonte de consulta a escolas cujos profissionais realmente desejem trabalhar efetivamente a educação inclusiva como forma de ganho por toas as partes envolvidas no processo, transformando a deficiência em novas eficiências.

Referências Bibliográficas

ALVES, R. C.. **Oralidade na escrita: fator problemático em dissertações de vestibular**. UERJ, 2005. Dissertação, 78 páginas.

AUGUSTO, Carl R.. **Nova visão de reabilitação**. in: ' Anais do I Congresso Internacional Sobre a Inclusão da Pessoa Portadora de Deficiência Visual, 2007.'

AZEVEDO, José Á. de. **A História do Instituto Benjamin Constant Através dos Tempos. Edição comemorativa dos 150 anos do IBC**. Rio de Janeiro: IBCENTRO, Setembro, 2004.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília,DF: Senado, 1988.

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Lei nº 9394, 20 de Dezembro de 1996.

CAMARGO, E.P.. **Ensino de Física e Deficiência Visual: dez anos de investigação no Brasil**. São Paulo: FAPESP, 2008.

CHARAUDERAU, Patrick. **Linguagem e Discurso: modos de organização**. São Paulo: Contexto, 2008.

DEMO, Pedro. **Pesquisa Participante: saber pensar e intervir juntos**. Brasília: Líber Livro, 2004.

DIDEROT, Denis. **Carta aos cegos escrita por aqueles que vêem**. São Paulo: Escala Editora, 2006.

FEYERABEND, P.. **Contra o Método**. São Paulo: UNESP, 2007.

FERNANDES, Edicléa M. & ORRICO, Hélio F.. **Acessibilidade e Inclusão Social**. Rio de Janeiro: Descubra, 2008.

KATO, Mary A.. **No mundo da escrita: Uma perspectiva psicolinguística**. São Paulo: Editora Ática, 2002.

GLAT, Rosana & BLANCO, Leila de M.V.. **Educação Especial no Contexto de uma Educação Inclusiva.** in: “Educação Inclusiva: Cultura e Cotidiano Escolar” Rio de Janeiro: 7letras, 2007.

[KLEIN, Ruben.](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0104-0362006000200002&script=sci_abstract&tIng=pt) **Como está a educação no Brasil? O que fazer?.** Ensaio: **aval.pol.públ.Educ.**, Apr./June 2006, vol.14, no.51, p.139-171. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0104-0362006000200002&script=sci_abstract&tIng=pt acessado em novembro de 2006

LEMKE. J.L. **Aprender a Hablar Ciência: language, aprendizaje y valores.** Barcelona: Paidós, 1997.

MAZZOTTA, Marcos J.S.. **Identidade dos Alunos com Necessidades Educacionais Especiais no Contexto da Política Educacional Brasileira,** in: Movimento: Revista de Educação da Universidade Federal Fluminense, nº 7, Maio de 2003. p. 11-18

MASINI, Elcie F. Salzano e GASPARETO, Maria Elizabete Rodrigues Freire. **Visão subnormal: um Enfoque Educacional.** São Paulo: Vetor Editora, 2007.

MILIET, Pedro. **LIDA - Livro Digital Acessível,** In: ‘Anais.do I Congresso Internacional Sobre a Inclusão da Pessoa Portadora de Deficiência Visual, promovido pela fundação Dorina Nowill, São Paulo de 25 a 28 julho de 2007’.

MONTAGU, Ashley. **TOCAR: O Significado Humano da Pele.** São Paulo: Summus, 1988.

NOGUEIRA, Bete.. **Dedicação Incondicional.** Rio de Janeiro: in: Nós na Escola, 2008

OLIVEIRA, Ieda de. **O contrato de comunicação na literatura infantil e juvenil.** Rio de Janeiro: Lucerna, 2003.

OLIVEIRA, Martha Kohl de. **Vigotski: aprendizado e desenvolvimento: um processo sócio-histórico.** São Paulo: Spicione, 2006

ORRICO, H.; CANEJO, E. & FOLGI, B.. **Uma Reflexão Sobre o Cotidiano Escolar de Alunos com Deficiência Visual em Classes Regulares.** In “Educação Inclusiva: Cultura e Cotidiano Escolar”, Rio de Janeiro . 7letras, 2007.

ORTIZ, L.O.C; JÚNIOR, E.P. ; DOTA & VENTURA, Acácia de Fátima. **Profissionais Portadores de Necessidades Especiais:** incluídos no mercado de trabalho ou meros coadjuvantes do capital? In: 5^o Simpósio de Ensino de Graduação, promovido pela UNIMEP de 23 a 25 de Outubro de 2007.

PACHECO, José; et al.. **Caminhos para a inclusão: um guia para o aprimoramento da equipe escolar**. Porto Alegre: Artmed. 2007.

PORTO, Eline. **A corporeidade do cego**. São Paulo: UNIMEP, 2005.

PROJECTO FÍSICA. Lisboa: Fundação Calouste, 1985.

RAMALHO JUNIOR, F. *et al.* **Os fundamentos da Física Vol.I**. São Paulo: Moderna, 2007.

RIDLEY, Matt. **As origens da virtude: As origens biológicas da solidariedade**. Rio de Janeiro: Record, 2000.

SANCHES, Pilar Arnaiz. **A Educação Inclusiva: Um Meio de Construir Escolas Para Todos no Século XXI**, in: INCLUSÃO: Revista de Educação Especial, outubro de 2005, acessado em <http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/inclusão.pdf> outubro de 2008.

SANTOS, Luciana Tavares dos. **O olhar do toque: aprendendo com o aluno cego a tecer o ensino de física**. Dissertação de mestrado, Instituto de Física e Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2001.

TATO, André Luis & BARBOSA-LIMA, M. C de Almeida. **O Ensino de Física para portadores de Deficiência Visual: Um Estudo de Caso no Colégio Pedro II** in: sessão de comunicações orais do dia 28 de Julho no I Congresso Internacional de Inclusão da Pessoa com Deficiência Visual, realizado no Instituto de Psicologia da Universidade de São Paulo, de 25 a 28 de Julho de 2007.

TATO, André Luis & BARBOSA-LIMA, M. C de Almeida. **Material de Equacionamento Tátil**. in: Poster apresentado no IX Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências, realizado na Universidade Federal de Santa Catarina, de 26 a 30 de Novembro de 2007.

TATO, André Luis & BARBOSA-LIMA, M. C de Almeida. **Escrita Matemática em Braille para alunos do Ensino Médio**. In: III Congresso Brasileiro de Educação Especial, promovido pela UFSCar, São Paulo. 2008.

TEIXEIRA DA SILVA, Francisco Carlos. **“Os Fascismos”**. In: REIS FILHO, Daniel Aarão et al. (org.). **O século XX. vol. 2**. Rio de Janeiro, Civilização Brasileira, 2001.

UNESCO. **Declaração de Salamanca e Linha de Ação sobre Necessidades Educativas Especiais**. Brasília: CORDE, 1994.

VIGOTSKI, L. S.. **A Construção Social da Mente**. São Paulo: Martins Fontes, 2005.

VIGOTSKI, L. S.. **Pensamento e Linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 2005a.

VIGOTSKI, L. S.. **Psicologia e Pedagogia**. São Paulo: Martins Fontes, 2004

REFERÊNCIAS ELETRÔNICAS

http://www.sorobanbrasil.com.br/materias/soroba_tutorial.html acessado em Janeiro de 2009

http://www.sorobanbrasil.com.br/materias/soroba_tutorial.html acessado em Janeiro de 2009

www.vemconcursos.com/opiniao/index.phtml?page_id=2003 - 41k – acessado em Janeiro de 2009

<http://www.rnp.br/noticias/imprensa/2000/not-imp-000427.html> acessado em Janeiro de 2009

http://www.todosnos.unicamp.br/Ideias/Noticias/n182_html acessado em Janeiro de 2009

<http://www.franquiasolidaria.com.br/portal/index.php?id=10,212,0,0,1,0> acessado em Janeiro de 2009

ANEXO A: Alfabeto Braille

a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
k	l	m	n	o	p	q	r	s	t
u	v	x	y	z	ç	é	á	è	ú
â	ê		ô	@	à		ü	õ	w
,	;	:	/	?	!	=	"	*	.
í	ã	ó	Sinal de número	.	-	Sinal de letra maiúscula			

ANEXO B

De acordo com o projeto Harvard para o ensino de ciências, Galileu fez uso de planos inclinados para aumentar o tempo de queda de pequenas esferas, facilitando a aferição de intervalos de tempo com o equipamento disponível no século XVII. Neste plano inclinado, Galileu acreditava que uma pequena esfera abandonada a partir do repouso deveria ter aceleração constante de descida e para comprovação da ocorrência de tal tipo de movimento realizou um conjunto de procedimentos que foram simplificados em uma atividade experimental para uma turma do primeiro ano do ensino médio. A proposta feita aos alunos constitui uma experiência fechada, com um resultado exato a ser encontrado ao final. A proposta em questão não poderia ser aberta para fugir o mínimo possível ao experimento realizado por Galileu, cujas idéias foram discutidas em sala, e poupar tempo para um conteúdo extenso a ser cumprido no ano letivo.

Os procedimentos básicos foram:

1. Inclinando o trilho entre 5° e 10° com relação a horizontal e fixa-lo da melhor forma possível.
2. Um aluno abandona uma esfera metálica na parte mais alta do trilho
3. Concomitante a saída da esfera um aluno inicia a contagem de um cronômetro
4. A contagem deve ser encerrada quando a esfera atingir a parte inferior do trilho
5. Repetir os procedimentos de 2 a 4 pelo menos três vezes para a obtenção de mais intervalos de tempo.
6. Fazer a média aritmética entre os intervalos de tempo obtendo um tempo médio t_1 , referente ao deslocamento d_1 .
7. Repetir os procedimentos de 2 a 6 utilizando agora uma distância $d_2 = d_1/4$
8. Repetir os procedimentos de 2 a 6 utilizando agora uma distância $d_3 = d_1/9$
9. Construir um gráfico $d \times t^2$ com os valores obtidos para cada posição inicial
10. A partir do gráfico diga se a aceleração da esfera é constante e em caso positivo calcule seu módulo

A turma onde tal atividade foi realizada foi dividida em grupos, sendo que cada aluno deveria ocupar mais de uma função dentro da atividade em questão elaborada para participação de três alunos concomitantemente. B. se resumiu a ficar batendo papo alegando não ser capaz de executar as medidas junto com os demais alunos. Para melhor analisar as funções atribuídas aos componentes de cada grupo e a aparente insegurança de B. observe a lista abaixo:

1. Soltar a bolinha
2. Detectar o movimento de apertar um botão duas vezes
3. Ver o intervalo de tempo registrado no cronômetro
4. Anotar os dados
5. Elevar o tempo ao quadrado
6. Inserir os dados no gráfico em papel milimetrado

Dentre os procedimentos acima B. apenas poderia alegar, por ser privada da visão, não ser capaz de realizar os procedimentos 3 e 6, ver o cronômetro e utilizar papel milimetrado respectivamente. Não participar da atividade pode representar uma auto-exclusão do grupo subestimando suas próprias potencialidades, uma das conseqüências diretas de tal atitude é não desenvolver certas habilidades cognitivas e estas serão necessárias para transpor

etapas mais avançadas do aprendizado através de conexão com o novo conteúdo a ser explorado.

Existe um relógio apropriado para o uso de deficientes visuais, no entanto ratifica-se neste momento que a atividade exigia trabalho em grupo com mais de um membro atuando em cada medida. O intervalo de tempo encontrado por B. no cronômetro poderia ser visualizado por um membro do grupo vidente sem nenhum prejuízo ao desenvolvimento do conteúdo envolvido no experimento em questão. Quanto a inserir valores no papel milimetrado seu uso foi descartado pela impossibilidade momentânea de outro material equivalente adaptado às necessidades de B. para a substituição.

A mesma atividade foi realizada na mesma semana com alunos deficientes visuais de outras turmas, reunidos na atividade extraclasse semanal no contraturno. Neste dia estiveram presentes os alunos do 1º ano com cegueira total J., C. e M. e o aluno do 3º ano B.P., com baixa visão. Os procedimentos adotados foram exatamente os mesmos utilizados com a turma de B., sendo a função observar o cronômetro, exercida pelo professor de física André Tato (vidente) na ausência de aluno vidente ou equipamento apropriado para exercer esta função no momento do desenvolvimento da atividade.

Em todos os intervalos de tempo aferidos, os três alunos cegos presentes tiveram alguma participação, havendo revezamento nas funções atribuídas. Nesta atividade, pela necessidade de reduzir os erros de medida, surgiu um novo “cargo” que daqui em diante será denominado **fiscal**. A função do fiscal é dizer se o valor encontrado no cronômetro do **aferidor** é ou não válido, no caso de medida inválida esta deverá ser refeita. A seguir os procedimentos serão apresentados de forma detalhada.

1. Ao ser abandonada na parte superior do trilho a esfera o faz vibrar, esta vibração pode ser detectada pelo aferidor que deverá estar com uma das mãos na parte inferior do trilho. No momento em que a vibração for sentida o aferidor aciona o cronômetro, a variação na frequência de vibração indica o aumento de velocidade da esfera, o cronômetro deve ter sua contagem interrompida quando a esfera atingir a mão posicionada na parte inferior do trilho.
2. Estando com uma das mãos no trilho o fiscal sente a mesma vibração sentida pelo aferidor, estando com uma das mãos no pulso em que o aferidor segura o cronômetro o fiscal sentirá os momentos de acionamento do botão.
3. Em caso de concordância entre aferidor e fiscal o valor encontrado é anotado utilizando o sistema Braille (por motivos óbvios!).

Após todas as medidas serem realizadas pelos três alunos em revezamento de posição (aferidor, fiscal e anotador soltador de esfera), os dados recolhidos deveriam ser utilizados para encontrar os pontos que seriam marcados numa folha de papel milimetrado adaptada. No entanto no momento de executar os cálculos, a ausência dos colegas da classe regular evidenciou a extrema dificuldade em trabalhar dados numéricos até em operações matemáticas consideradas simples, esta constatação iniciou a busca por material didático que possibilite a estes alunos ter autonomia na resolução de equações sem prejuízo das competências a serem desenvolvidas.

ANEXO C

Transcrição de uma reunião da equipe de Matemática do Colégio Pedro II, UESCIII.

P. IBC: Eu comecei a trabalhar a Geometria Espacial, importante pra gente, ainda mais para o cego se localizar...isso tudo. Daí a escola então concordou que eu ficasse só dando a parte de geometria de 5 a 8 série e eu estou me especializando cada vez mais em criar material.

Teve uma série, teve um ano em que eu até comecei a dar desenho geométrico. Então eu desenho régua par de esquadro. Tudo isso eu adaptei com... contact e cartolina, material do dia a dia só pra eles terem uma noção de como eles iam usar uma régua, um par de esquadros que eles nunca tinham ouvido falar, mas já cortaram...essa cadeira não existe mais. A P. então agora utiliza muito logo que eles chegam os sólidos geométricos, então eu trabalho eu trabalho essa parte do concreto, o espacial, eles planificam, eles sabem identificar os polígonos trabalham muito com folha de papel para dar a noção de retas paralelas, de plano, de perpendicularismo. Só que o que eu estou sentindo é que está faltando a parte algébrica mais que da geometria, tem muito aluno que consegue visualizar coisas fora do comum que não precisa nem de material, mas chega a parte algébrica é um fracasso, mas já até estou me propondo a dar tudo junto, geometria e álgebra, a partir do ano que vem pra ver se melhora. Outra coisa em relação aos alunos quando saem de lá e vêm pra cá: Houve uma época em que eu ficava como contato, antigamente tinha cego em todas as unidades do Pedro II, era uma loucura, até folha de papel tinha que ficar carregando e a gente transcrevia as provas e nem tinha impressora, DOS VOX, nada disso. Então eu me comprometia junto com o Pedro II e esse convenio que teve, de...transcrever as provas a algum professor que pedia—ah eu preciso de uma apostila—se desse tempo. Aí vinha o problema: O aluno cego vai fazer e que é que vai corrigir? Aí a P. ia para aquela unidade transcrevia na frente do professor o que o aluno cego tinha respondido. Era Humaitá, Eng. Novo, Centro, aqui a noite. Aí depois...e isso...um grande detalhe: O aluno que vinha pra cá tinha feito a prova de seleção, então não eram todos os alunos que saiam do IBC e vinham pra cá, então aqui já que eles vão competir, então eles faziam a prova eu vinha pra cá e ficava batendo a prova de seleção em Braille pra eles. Depois acabou esse convenio e fizeram um outro que de fato eu não concordei com algumas coisas, mas ajudo o professor Dória que andou me pedindo, antes da Cida estabelecer toda essa parte de secretaria, eu continuo sempre a hora em que ele precisa eu to vindo aqui e auxilio vocês no que for preciso e esteja ao meu alcance e agora eu sei que tem a prova, o DOS VOX, isso já facilita bastante em termos de ...não vou falar especificamente a Matemática, mas auxilia bastante todo o tramite pra vcs passarem a prova pro aluno...

M. H.: não entendi tudo mas era algo sobre os programa DOS VOX, desconhecido por quase todos os presentes. Interrogando se o programa seria útil apenas para a áreas de humanas.

P.:

M. H. (3:21): Na matemática nossos alunos não conseguem a prova em Braille, a gente não consegue ninguém pra digitar nossa prova eu acho um caso muito sério. Teve uma prova, estavam eu a Mar. e o Alexandre, a prova começou 10:30 e a gente terminou de ler a prova pra eles eram 11:00h. Então a gente ficou só meia hora só pra isso, escrevendo em Braille toda a prova (...) toda vez em que tem reunião com o IBC eu sempre falo: gente tocou na Matemática a equipe não sabe usar símbolos em Braille, tem alguém que possa ler a prova?

Mar.: tinha questão onde a gente não pode identificar problemas com os dados porque a gente não sabia ler Braille nem o pessoal que vai bater prova não sabe identificar o que está escrito ali no Braille correspondentemente

P.: é muito específico!

M. H.: Segundo: O aluno terminou de fazer a prova. A prova começou 10:30 a gente levou meia hora ditando, a prova que era pra terminar 11:30 termina 12:00, 12:30 ainda assim não dá

tempo dele ler. Aí uma semana depois, depois de todo mundo ter comentado a prova, não dá pra ler uma semana depois, eles lêem assim...falam um monte de coisa tateando um único símbolo, como é que eu vou saber

Muitos falam

Pedimos ao Dória mas ele disse que não sabe ler símbolos matemáticos, e aí como é que a gente fica?

Discussão de como a impressora funciona e programas como o dos vox e o Braille fácil, essa parte não constará por não interessar no momento

No decorrer da discussão (8:40) a P. explicou como o Programa Braille fácil não identifica vários símbolos matemáticos e a necessidade do conhecimento dos símbolos para correta transcrição do Português convencional para o Braille.

O Colégio acabou de receber um livreto com os códigos e este encontra-se com um dos professores da equipe.

Houve toda uma discussão sobre como conseguir uma impressão em Braille, antecedência de envio, etc.

P.: E quem transcrevia as provas no Pedro II sabe matemática?

M. H.: Pois é! Esse é o problema.

(...)

M. H.: Pois é, de repente seria o momento de refazer esse convenio. Pedir pra mandarem alguém pra ajudar a fazer as provas. A gente ta muito sozinho aqui, principalmente o pessoal de área que tem matemática, a tecnológica.

Chefe de departamento de Matemática: Primeiramente a gente deveria ter um curso de Braille

Não identificado: A gente precisa de pouca coisa, uns sinais e uns números.é assim pra aprender

P.: não é só assim pq a simbologia matemática requer...ex: eu vou escrever x^2 , mas o Braille é linear, o cego não tem como passar o dedo na outra linha pra ler. Daí existem símbolos próprios para indicar o elevado.

M. H.: você ta dizendo isso agora de simbologia e tava lembrando que no ano passado eu tive um aluno que eu percebi que ele não sabe escrever matemática em Braille. Ele tinha dificuldade em ler a própria prova, quando chegava assim uma semana depois e era uma dificuldade e então eu pedi a uma outra pessoa pra ler, como era o nome dela? Zilda? Gilda? Eu pedi pra ela ler pra mim e ela falou que não dava pra entender.

Mar.: mas o problema vai além disso, se eu perguntar a ele as coisas passo a passo ele me responde, mas se eu pedir por escrito ele não consegue.

M. H. E tem a bárbara também, ela tem dificuldade.

Mar.?: Eu já fiz prova oral com Lea e ela é safa, boa aluna, o problema é ter que escrever.

Confuso (19:30)

P.: Eu li todas as dificuldades que a Cida me passou assim em termos de gráficos...

M. H.: vc recebeu o relatório?

P.: Aí a Cida me passou e ontem eu li

M. H.: Eu p.ex.dava matrizes

P.: matrizes? mas isso eles não vêem lá!

M. H.: agora vc imagina trabalhar matrizes..eu consegui

Eduardo: Isso daria um excelente projeto de DE, pq é um material mais difícil de se fazer...pq como é que ele vai ver uma matriz? Vai usar o tato né!

22:00 eu explico por alto meu material, exemplificando a proposta com a resolução de matrizes, tema me pauta

M. H.: Esses ímãs...eles têm todos os números?

M. H.: Mas aí cada um vai ter que ter um desses e levar pra aula

Cida: De acordo com o que vc falou com a questão do convenio (referindo-se a P.), uma das questões desse novo convenio é que o IBC deveria fornecer material pra ensino médio, então esse material interessa a gente, ao MEC, ao IBC...

P.: Ao IBC nem tanto, lá ...eu ontem tava até comentando, chegou um pedido de material pro ensino médio e apesar de lá ser apenas uma escola de ensino fundamental eu acho que como tem convenio aqui e outras escolas, eu acho que tava no momento da gente sentar e começar a preparar materiais pro ensino médio e a procura

Cida (interrompendo P.): Eu fui lá e falei com a coordenadora e ela me disse que tem um monte de coisa interessante...sim mas eu não entendo nada de Física, foi aí que apareceu o André e começou a ir lá no Benjamin fazer essa coisa de vamos fazer isso, vamos fazer aquilo, como que pode.

P.: Não foi aqui que eu vi vc? (referindo-se a mim)

Cida: Não! Foi lá no Benjamin

P.: Ah! Então é de lá que eu te conheço

Cida: de biologia temos a professora Denise viu o material de Biologia e teve a idéia de outros, mas é importante que alguém vá no Benjamin e leve esse material e depois até passe a (não entendi a palavra restante)

Discussão sobre material existente com muitos falando ao mesmo tempo (25:20)

Cida (26:46): A leitura em Braille não é como a gente ta lê aqui e leio Florianópolis Santa Catarina tem que ler F-l-o-r-i-a-n-ó-p-o-l-i-s, S-a-n-t-a C-a-t-a-r-i-n-a, mesmo que o cara saiba que é Santa Catarina tem que ir até o azinho final para se certificar se não vem outra palavra depois, então é impossível os alunos cegos fazerem prova no mesmo tempo que os videntes.

P.: Geralmente se dá uma meia hora a mais, dependendo da matéria

Cida: Claro que eles tem que ter mais tempo, como nós professores vamos nos organizar nesse sentido é uma questão a se resolver com responsabilidade e seriedade

M. H. : Com a gente se ap prova tem 5 questões de matemática 1 e mais 5 de matemática 2 o aluno do Braille vai 7 ou 8. Aí de preferência a gente tira questões com muito apelo visual ou que seja puramente de interpretação gráfica, aí a gente acaba tirando isso. Assim a gente fala pra eles como é o gráfico mas mesmo assim papo de ler demora muito

Cida (28:10): Essa é uma questão pra gente pensar e a outra questão de como é que a gente como a gente pode confeccionar esses materiais e como é que a gente pode dar suporte para que ele entenda. E...não entendi pela mistura de vozes

P.: Qual é o seu horário vago André?

André: Meu horário vago?

André: Não compreensível, era algo sobre a confecção de gráficos...

Pelo aumento do som na gravação, neste momento aproximei-me da mesa onde estava o gravador para demonstração de como eu traçava gráficos em alto relevo para os meninos cegos.

P.: Você faz no papel?

André: não, ou na tela ou no próprio reglete você pega qualquer coisa, punção, uma caneta...dá pra fazer até na unha. Você visualiza o gráfico, você vem aqui e vê a ordenada, abscissa ...x é isso y é aquilo, definiu. Daí digamos que você tem uma curva...simplesmente vem...vai girando e faz o gráfico ao contrário, vira, pronto lê.

P.: Mas se for feito na tela nem precisa virar

André: Não, mas na tela no caso isso sai em giz de cera...

M. H. Como é que se escreve na tela? Faz aí pra mim...

Alguém não identificado: ele gira aquele negócio ali (referindo-se ao reglete), não é isso

P.: Ah! Você faz na reglete?

Daqui em diante a reunião versará sobre gráficos, não explorados nesta dissertação. Por esse motivo a transcrição será interrompida.

ANEXO D

Seleção dos principais dias utilizados durante a elaboração do material

Dia 10/ 04/ 07

O objetivo principal de comprovar que a aceleração da gravidade é uma constante era a interação entre os alunos em todas as fases: Coleta de dados experimentais, cálculos e inserção dos dados em um gráfico.

A B. foi deixada de lado, sentou em uma cadeira enquanto o resto do grupo realizava a atividade. Embora não esperasse que a B. não participasse da traçagem do gráfico, por falta de material próprio, ela não participou de nada, até pela sensação de incapacidade e medo de “fazer feio”.

Dia 7 de Junho de 2007

Presentes: J. e C.

Para esta primeira apresentação de um material didático que possibilite o equacionamento matemático com escrita e leitura simultânea foi utilizada a tampa da lata de biscoito por falta de placa de maior tamanho(esqueci a placa para este fim em casa!). Devido ao tamanho da placa J e C tiveram que compartilhar um pequeno espaço e graças a este fato todo o material foi reformulado.

A idéia era prender pequenos pedaços de manta magnética com símbolos em Braille numa placa ferromagnética possibilitando a fixação de todos os símbolos a serem utilizados temporariamente. Os alunos após apresentação prévia do material iniciaram o processo de seleção de símbolos a serem utilizados, neste momento gostaria de avaliar a legibilidade do material feito manualmente em reglete comum. Durante a identificação dos símbolos percebi discordância entre J e C para um mesmo símbolo, aproximadamente como descrito a seguir:

(...)

_ “Esse é um B.”

_ “não! É um C.”

_ “Tenho certeza de que é um B!”

_ “E eu certeza de que é um C!”

(...)

Pronomes de tratamento omitidos...

Como leio no sistema Braille sem toque (pois não necessito!) pude notar que ambos estavam corretos, dois pontos verticais(1 e 2) para um seriam dois pontos horizontais para o outro(1 e 4). A posição dos pontos depende de como a célula Braille está no momento da leitura, ou seja, um mesmo símbolo pode representar quatro letras distintas desde que efetuada uma rotação de 90° de um símbolo para o outro.

A partir da observação supra citada pude visualizar um método para otimizar o espaço ocupado pelos símbolos numa placa pequena, dentre as modificações a principal foi passar a trabalhar com ímãs “mais fortes” e redondos.

Dia 14/06/ 07

O primeiro aluno a ter contato com o novo material em alumínio foi o R. do terceiro ano, ele ficou maravilhado com as várias possibilidades de transformar um mesmo símbolo alegando nunca ter pensado em tal possibilidade. R. no entanto não chegou a equacionar nada pela falta da placa que no momento estava no carro a espera dos alunos do primeiro ano.(Neste dia a presença do R. não era esperada naquele horário na sala de ed especial)

Os alunos do primeiro ano num primeiro momento rejeitaram a idéia de girar o ímã para fazer diferentes símbolos, alegando inclusive ser impossível escrever algo daquele jeito. Então como mera apresentação do material pedi que separassem símbolos iguais e os colocassem em fileira, em seguida fui separando os símbolos separados pelos próprios alunos e pedindo que identificassem novamente girando o ímã propositalmente sem avisar. Os alunos simplesmente estavam identificando letras diferentes daquelas separadas anteriormente e

estranharam isso até perceber que a possibilidade a qual me referi (fazer quatro letras com um mesmo símbolo era real).

Vale destacar que a confiança dos alunos na minha palavra foi fundamental, pois na falta de confiança poderiam pensar que as letras estavam sendo trocadas, talvez a recusa inicial seja inerente a falta de memória visual para imaginar a rotação do símbolo.

O aluno B.P. opinou dizendo que os ímãs deveriam ser retangulares para facilitar a identificação das letras e dos números, tal atitude era esperada por todos levando-se em conta que todos foram alfabetizados tendo retângulos como base de escrita Braille. Bruno disse ainda que eu poderia utilizar pequenos pedaços de madeira a serem encaixadas em uma caixa maior, num primeiro momento estou recusando a idéia por não haver fixação das peças de madeira, mas é algo para se pensar no futuro.

A presença do B. tem sido essencial para o desenvolvimento das minhas aulas com deficientes visuais, graças a ele minha aula está cada vez mais descritiva nas salas onde existem dv e também tenho notado que o maior detalhamento tem chamado a atenção de videntes que passaram a interagir melhor com algumas figuras não convencionais.

Como uma espécie de pagamento ao B. tenho dedicado um número maior de horas na atenção do seu vestibular que está chegando ele se sente extremamente inseguro.

A presença dos alunos dv do terceiro ano tem sido importante tb para avaliar a importância de não abandonar o vestibular em minhas práticas inclusivas, ou seja, em alguns aspectos ainda devo manter ligações com questões referentes ao cobrado em provas anteriores mesmo que isso não tenha grande influência na formação do cidadão.

Durante as aulas de professores que segundo R., B.P. e G. não dão a mínima para os dv e a quantidade de descrições é muito pequena com utilização de recursos do quadro de giz, segundo eles os termos utilizados são: “isso aqui”, “aquele termo ali”, “sai daqui vai pra li” sempre em conjunto com o apontar dos dedos. Ou seja, predominantemente a aula prossegue com ênfase em termos inerentes ao público vidente.

Meu material para equacionamento possibilita o “translado” de números dando significado a termos muitas vezes não compreendidos pelos portadores de cegueira total, assim indiretamente pretende colaborar para as aulas dos professores que não dão muita importância ao assunto em questão.

Dia 21 /06

Após tentar utilizar o modelo inicial do material identifiquei a ausência de alguns símbolos necessários, fato que frustrou um teste mais prolongado. Como pontos positivos deste dia destaco:

- 1- a necessidade de um curinga representado por um ímã sem símbolo.
- 2- O símbolo do parêntese é muito grande para caber no ímã, gerando a necessidade de um substituto
- 3- Para a otimização do espaço a posição será marcada pela letra P quem tb pode virar um símbolo de número
- 4- O problema dos gráficos persiste
- 5- A adaptação ao material não é imediata e requer certo treino, pois é uma novidade completa sem referenciais anteriores

Embora já exista uma proposta pra o problema dos gráficos, esta será temporariamente deixada de lado, pois caso contrário a pesquisa não será convergente.

O R. está curioso sobre como representar frações com um número em cima do outro. Assim ele espera conseguir acertar alguma questão de espelhos esféricos envolvendo a Equação de Gauss.

- 1- Tentei colocar um arame imantado, mas ele soltava da placa toda hora
- 2- tentei usar um ímã sem nada (em branco, sem Braille), mas aí ocupava espaço demais.
- 3- O jeito é colocar uma peça em cima da outra sem nada mesmo, pelo contexto é possível identificar o significado, assim como fazem os surdos com a libras.

4- Este mesmo conceito de contexto será estendido ao significado das peças, assim haverá contenção de esforços desnecessários.

04/10/07

As atividades experimentais foram suspensas por motivo de adaptar a garotada ao sistema tradicional predominante no ensino de Física ministrado na escola. Caso os meninos não consigam resolver os exercícios tradicionais a reprovação torna-se uma possibilidade.

Embora os resultados tenham se mostrado positivos, não há “kits” de peças para todos, ou seja, nos horários das aulas extraclasse de Física, marcados de acordo com a disponibilidade dos meninos, o material existente não tem sido o suficiente em quantidade.

O material possui produção demorada quando feito individualmente e a produção de centenas de peças demandaria tempo não existente por enquanto.

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)