



SEÇÃO RELATO DE EXPERIÊNCIA

Alunos com deficiência visual em sala de aula: vou te contar o que estamos fazendo!

Visual disabled students in a classroom: I wil tell you what we are doing!

Claudio Mendes Dias¹

RESUMO

O relato de experiência apresentado, neste trabalho, pauta-se na reflexão sobre as estratégias e desafios na confecção de materiais grafotáteis, empregados no ensino de trigonometria para dois alunos com deficiência visual (DV). O trabalho é resultado de estudos e pesquisas realizados em uma instituição federal de ensino no Rio de Janeiro, e permeará a utilização e evolução na confecção de materiais grafotáteis a serem empregados em um ambiente inclusivo (sala de aula regular) e no trabalho complementar (Núcleo de Atenção a Pessoas com Necessidades Específicas – NAPNE), além da metodologia mais adequada para esses ambientes a fim de garantir autonomia para os discentes. Para esses dois alunos com DV, inseridos em uma turma regular do 1º ano do Ensino Médio, observou-se que a utilização da tela de desenho tornou-se mais adequada para confeccionar os materiais grafotáteis usados na sala de aula regular; quanto ao Multiplano, foi observado que a sua potencialidade, no que se refere à autonomia dos alunos, se apresentou mais latente no NAPNE. Palavras-chave: Inclusão. Deficiência visual. Matemática.

ABSTRACT

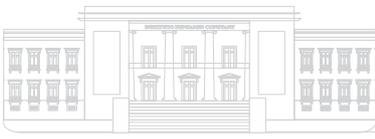
The experience report carried out in this work, based on the reflection on the strategies and challenges making graphic materials used in teaching trigonometry to two students with disabilities visual (DV). The work is the result of studies and research carried out at a federal educational institution in the Rio de Janeiro, and Permission for use and evolution in the manufacture of graphotactile materials to be used in an inclusive environment (regular classroom) and without complementary work (People Care Center with Specific Needs – NAPNE), in addition to the most appropriate methodology for these environments in order to guarantee autonomy for students. For these two students with DV, inserted in a regular class of the 1st high school year, use if the canvas becomes more suitable for making graphotactile materials used in the regular classroom; As for the Multiplan, it was observed that its potential, does not refer to the students' autonomy, it is more recent in NAPNE.

Keywords: Inclusion. Visual impairment. Mathematics.

¹ Colégio Pedro II (CPII)

Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática pelo CEFET/RJ e em Matemática pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ).

E-mail: claudiomdias@hotmail.com



1. Introdução

Durante os últimos anos, seja por conta de novas demandas sociais, acordos internacionais ou leis específicas no âmbito da Educação Escolar Inclusiva, o sistema educacional e os profissionais da educação buscaram alternativas que incluíssem, de forma mais autônoma, os alunos com deficiência visual (DV). Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS) e o Conselho Internacional para a Educação de Pessoas com Deficiência Visual (ICEVI) são conceituadas como pessoas cegas, a falta total da visão até a perda da projeção da luz; e de baixa visão as pessoas que apresentam condições de indicar projeção de luz até o grau que a diminuição de acuidade visual limita ou interfere no seu desempenho.

No Brasil, foi a partir de 1854 que a Educação Especial, constituída por um atendimento especializado substitutivo ao ensino comum, pôde contar com um movimento de implementação de institutos e associações que oferecessem suporte a pessoas com deficiência. Dentre esses, podemos destacar duas instituições criadas a partir de ações concretas do Estado: o Imperial Instituto dos Meninos Cegos (atual Instituto Benjamin Constant – IBC), em 1854, e o Instituto dos Surdos Mudos (atual Instituto Nacional da Educação de Surdos – INES), em 1857. Entretanto, por conta das poucas iniciativas do Estado, em promover novas ações que contemplassem as pessoas com deficiência no período correspondente à primeira metade do século XX, a sociedade civil se estruturou e criou duas organizações voltadas para a assistência nas áreas de saúde e educação: o Instituto Pestalozzi, em 1926, e a Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais (APAE), em 1954.

A partir da década de 60, ainda sem a concretização do acesso universal à educação, algumas ações se efetivaram, no sentido de fundamentar e impulsionar demandas educacionais voltadas às pessoas com deficiências. Dentre esses movimentos destacam-se as leis nº. 4024/61 (BRASIL, 1961) e a 5692/71 (BRASIL, 1961), que apontam, respectivamente, para o direito à educação, preferencialmente dentro do sistema geral de ensino, e o tratamento diferenciado para alunos com deficiência que se encontrem em atraso.

Outro ponto importante na década de 70 é o direcionamento dado pelos governos “com a criação de instituições públicas e privadas, órgãos normativos federais e estaduais e classes especiais” (ROGALSKI, 2010, p. 2), como a criação do Ministério de Educação e Cultura (MEC) e o Centro Nacional de Educação Especial (CENESP), responsável pela Educação Especial. Antes disso, pouco se tratava do assunto, inclusive em alguns casos, havia certa resistência da sociedade em aceitar as deficiências, atribuindo-lhes e rotulando-os como incapazes de realizar determinadas tarefas e, no campo educacional, em aprender (LAGUNA, 2012).



A partir da Constituição Federal de 1988 (BRASIL, 1988), seguido da Declaração de Salamanca e Linha de Ação sobre Necessidades Educativas Especiais (BRASIL, 1997) e da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Brasileira, LDB nº 9.394 (BRASIL, 1996), a sociedade passa a ter o compromisso de olhar a educação como um direito universal, um compromisso para todos, porém ainda um pouco distante de uma perspectiva de Educação Inclusiva.

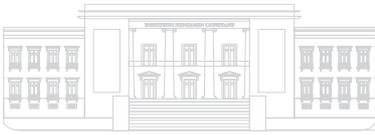
Entre 2003 e 2004, o MEC avança no sentido de tornar os sistemas de ensino em sistemas educacionais inclusivos, com o objetivo de garantir o acesso de todos à escolarização, à acessibilidade e o atendimento especializado. Naquele momento, com o objetivo de disseminar as diretrizes e conceitos mundiais para a inclusão, o Ministério Público Federal (MPF) divulga o documento *O Acesso de Alunos com Deficiência e Classes Comuns da Rede Regular*, reafirmando os benefícios da escolarização. Em 2007 é proposto o Plano de Desenvolvimento da Educação (BRASIL, 2007), que reafirma a necessidade de acessibilidade arquitetônica, a implantação de salas de recurso e a formação docente, e o Decreto nº. 6094/07 (BRASIL, 2007) estabelece a garantia desse acesso e a permanência no ensino regular. Dentre esses documentos, destacamos a importância de se trabalhar de forma igualitária, independente das limitações. Como consequência, repensamos a construção de um ambiente escolar capaz de dar sentido à concepção da proposta inclusiva.

Cronologicamente, avançamos no debate e no compromisso de inclusão como sociedade, contudo foi com a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência, LBI nº 13.146 (BRASIL, 2015), que o debate se tornou mais significativo. Referenciada pelos direitos e deveres das pessoas com deficiência, a lei reafirmou os direitos intrínsecos à condição humana, além de assegurar, por meio de diversos entes (Estado, sociedade e família) as condições para uma educação de qualidade e autônoma, capaz de alijar a possibilidade de discriminação e a negligência que se assentava ao longo dos anos. Ademais, o Capítulo IV da LBI nº 13.146 (BRASIL, 2015), mais especificamente o Art. 28, enfatiza o que foi dito anteriormente, sobre a importância do direito à educação da pessoa com deficiência, destacando, em seu corpo, o exercício da autonomia a partir de projetos pedagógicos e recursos de tecnologias assistivas como forma de ampliar seus conhecimentos:

Art. 28. Incumbe ao poder público assegurar, criar, desenvolver, implementar, incentivar, acompanhar e avaliar:

[...]

II - aprimoramento dos sistemas educacionais, visando a garantir condições de acesso, permanência, participação e aprendizagem, por meio da oferta de serviços e de recursos de acessibilidade que eliminem as barreiras e promovam a inclusão plena;



III - projeto pedagógico que institucionalize o atendimento educacional especializado, assim como os demais serviços e adaptações razoáveis, para atender às características dos estudantes com deficiência e garantir o seu pleno acesso ao currículo em condições de igualdade, promovendo a conquista e o exercício de sua autonomia;

[...]

V - adoção de medidas individualizadas e coletivas em ambientes que maximizem o desenvolvimento acadêmico e social dos estudantes com deficiência, favorecendo o acesso, a permanência, a participação e a aprendizagem em instituições de ensino;

VI - pesquisas voltadas para o desenvolvimento de novos métodos e técnicas pedagógicas, de materiais didáticos, de equipamentos e de recursos de tecnologia assistiva;

VII - planejamento de estudo de caso, de elaboração de plano de atendimento educacional especializado, de organização de recursos e serviços de acessibilidade e de disponibilização e usabilidade pedagógica de recursos de tecnologia assistiva; (BRASIL, 2015, p. 20).

É a partir do entendimento das leis e no debate sobre os recursos de tecnologia assistiva que este relato trará a possibilidade de discutir a utilização das tecnologias em dois ambientes, cuja proposta se pauta na inclusão e na autonomia de dois alunos com DV, nas aulas de trigonometria, do 1º ano do Ensino Médio, do Colégio Pedro II. Tanto na sala de aula regular (com alunos videntes) quanto na sala especializada, as aulas tinham a intenção de agregar informações já trabalhadas em sala de aula; trabalhamos com os dois alunos: um cego e outro com baixa visão, e com os materiais grafotáteis.²

Neste relato, valorizamos a participação do aluno a partir de práticas educacionais inclusivas, refutando a possibilidade de exclusão dos alunos com DV em um ambiente escolar. Nossa proposta perpassa pela aprendizagem diversificada, defendida por Rodrigues (2006, p. 11): “se a diferença é comum a todos, e assumimos a classe como heterogênea, é importante responder a essa heterogeneidade em termos de estratégias de ensino e aprendizagem”, e pelas concepções de Valle e Connor (2014, p. 39), quando se referem à capacidade dos deficientes visuais:

a crença de que as pessoas fisicamente aptas são superiores àquelas que têm deficiências – vão do sutil ao gritante. Em geral, atribui-se às pessoas com deficiência um status de segunda classe, são consideradas inferiores por seus pares sem essa deficiência.

² Materiais didáticos reproduzidos em alto-relevo que auxiliam o ensino de deficientes visuais.



Especificamente no caso dos dois alunos com DV, percebemos que não existem limitações no que tange ao aspecto cognitivo. Se o intuito é promover o aprendizado e a inserção social nesse ambiente heterogêneo, devemos sempre ficar atentos à possibilidade de disponibilizar oportunidades a partir de um currículo que assuma modelos inclusivos para melhor adequação dos materiais em sala de aula.

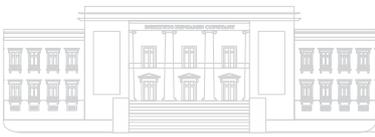
O objetivo deste trabalho é refletir sobre dois pontos. O primeiro se refere sobre a evolução e adequação na produção de materiais grafotáteis, a partir das necessidades desses alunos com DV; o segundo objetivo recai sobre as limitações dos professores de Matemática que participaram desse processo. Este trabalho contemplará o seguinte contexto ao longo do primeiro semestre de 2019: os procedimentos metodológicos utilizados, a evolução na utilização e confecção dos materiais grafotáteis, e as estratégias e dificuldades em inserir, de forma autônoma, dois alunos em uma escola inclusiva.

2. O contexto educacional: o colégio, os professores e os alunos com DV

O Colégio Pedro II (CPII) é uma instituição de ensino público federal e, ao longo dos anos, recebe alunos oriundos do Instituto Benjamin Constant (IBC).³ Nesta parceria, alguns dos alunos, sem a necessidade de prestar concurso, optam por continuar os seus estudos transferindo-se para o Colégio Pedro II. Nessa transferência, por questão de deslocamento e orientação, muitos se direcionam para os *campi* São Cristóvão, Duque de Caxias e Realengo. Portanto, o *campus* Centro teve poucas oportunidades (ou quase nenhuma) de trabalhar com alunos com DV, oriundos ou não do IBC. Já outros *campi* citados apresentam uma estrutura mais ambientada para o acolhimento desses alunos. No caso do *campus* Centro, tínhamos a sala do Núcleo de Atenção a Pessoas com Necessidades Específicas (NAPNE) para o acolhimento dos discentes, com uma estrutura que disponibilizava: três funcionárias para o setor; uma coordenação; mesas amplas; uma impressora multifuncional; uma impressora braille e três computadores, sendo dois exclusivos para uso dos alunos e professores, com sintetizadores de voz e softwares de transcrição para o Sistema Braille.

Nesse ponto, pode-se dizer que o CPII Centro não tinha a melhor estrutura, no entanto a estrutura oferecida era capaz de recebê-los, ainda que precisasse de algumas adequações, principalmente em relação à materiais manipuláveis. Quanto aos docentes de Matemática, e nesse caso me incluo como integrante, pode-se dizer que foi com grande satisfação e, por que

³ O Instituto Benjamin Constant (IBC) é um centro de referência nacional para assuntos relativos à deficiência visual.



não dizer apreensão, que a equipe do *campus* Centro teve, pela primeira vez, a oportunidade de trabalhar com dois alunos do Ensino Médio.

Ao buscar uma adequação para o trabalho realizado, com a necessidade de incluí-los de forma autônoma em Matemática, e mais especificamente em trigonometria, um dos primeiros questionamentos foi a capacidade (ou não) de atendê-los. Esta também é uma preocupação de Mollossi, Aguiar e Moretti (2016) quando descrevem que “existem diversos problemas de caráter pedagógico, como a falta de professores qualificados [...]” (p. 2); no que se refere à falta de qualificação profissional, Uliana e Mól (2015) afirmam que “a presença de estudantes com deficiência nas salas de aula das escolas regulares de ensino ainda é motivo de estranhamento para alguns professores.” (p. 139).

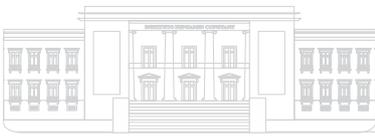
Por conta da falta de formação não tínhamos feito nenhum curso ou disciplina em instituição de nível superior que propiciasse adequar as aulas, os materiais, o ensino etc. Nesse sentido, entendemos que esbarrávamos no primeiro problema: o pedagógico. Por mais que a equipe fosse qualificada em outros pontos, nenhum de nós teve uma formação específica, e poucos tiveram contato direto com alunos com DV, no que tange ao ensino de Matemática em uma turma regular. Por si só isso implicaria em um esforço para superar as nossas limitações. Assim, nos preparamos para a entrada dessa dupla, com a intenção de realizar um trabalho que fosse o mais próximo e adequado para um aprendizado que agregasse conhecimento e inclusão nesse novo *campus*, e nessa nova etapa educacional.

Com relação às características dos alunos (um cego e um com baixa visão), tivemos um bom retorno sobre as suas expectativas no processo de ensino-aprendizagem. Nas suas falas, notamos a importância de uma educação de qualidade; isso reforça ainda mais a nossa preocupação com um trabalho voltado para as suas expectativas. Aluno 1: “Falam muito bem do ensino no Pedro II, no IBC. [...] Não sei ainda o que vou fazer, mas acho que aqui vou ficar bem preparado.” (informação verbal)⁴; Aluno 2: “Vim pra cá, pois o ensino é forte.” (informação verbal).⁵

É nesse contexto que começamos o trabalho no ano de 2019. Tínhamos uma estrutura, ainda que não fosse a melhor, e uma equipe preocupada em realizar um trabalho alinhado com as expectativas desses dois alunos, motivados com o ingresso na instituição.

⁴ A resposta do Aluno 1 foi transcrita na íntegra para este artigo.

⁵ A resposta do Aluno 2 foi transcrita na íntegra para este artigo.



3. O trajeto ao longo do primeiro semestre: o colégio, professores, alunos e responsáveis

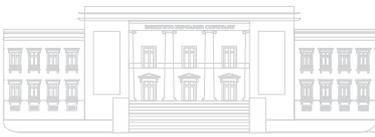
Ao longo do primeiro semestre de 2019, a instituição, como estrutura, foi se adequando à presença desses dois alunos, principalmente em relação ao NAPNE. Nesse período, as funcionárias foram se adequando, profissionalmente, no sentido de qualificarem-se no uso dos softwares que trabalhavam a leitura e a escrita no Sistema Braille (inclusive fornecendo cursos para a comunidade em parceria com o IBC), além de proporcionar, para os professores, um ambiente com horário específico (manhãs de segunda-feira) para os encontros de Matemática. Cabe ressaltar que o curso de leitura e escrita no Sistema Braille, ofertado pelo núcleo à comunidade escolar, foi além das expectativas. Inclusive, houve a necessidade de abrir novos horários para a demanda dos interessados. Ou seja, a comunidade (professores, alunos videntes e técnicos) acolheu a ideia de se preparar para os novos desafios.

No que se refere aos professores, estávamos focados em transpor as nossas dificuldades e limites. Após o primeiro questionamento sobre a qualificação, a segunda inquietude era como adaptar as aulas, a fala, os materiais, os conteúdos, os exercícios, as avaliações etc.; ou seja, o currículo como trajetória que possibilite reacomodar a nossa prática, e que cede lugar à criação. Como afirmou Sacristan (2000, p.148), “o currículo é um campo no qual interagem ideias e práticas reciprocamente”.

Ao pensar intuitivamente nesse contexto, e a fim de proporcionar qualidade aos alunos que chegavam, era necessário adaptar as atividades e os materiais já trabalhados em anos anteriores. Sob essa ótica, entendi que por mais que saíssemos da nossa zona de conforto, ainda permeava certo ar de normalidade no processo. *Quantas vezes tivemos que adaptar nossas aulas por conta de determinada demanda?* Isto não seria algo muito distante das nossas atribuições. Esse foi o pensamento inicial e o começo norteador do trabalho. Arregaçamos as mangas e começamos a transpor os nossos primeiros obstáculos. E, nesse caso, começaríamos pelo material.

Para os materiais impressos, contávamos com o suporte de profissionais dentro do próprio *campus* e lotados no NAPNE. Ali seria possível transcrever parte do material que seria trabalhado, usando o software Braille Fácil⁶ e uma impressora braille. Os textos eram impressos utilizando a impressora, mas os desenhos e figuras teriam que ser trabalhados de outra forma.

6 Programa de transcrição em braille; permite que as impressões em braille sejam realizadas com um mínimo de conhecimento da codificação braille.

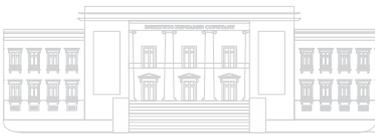


Por iniciarmos o ano, os conteúdos da trigonometria dessa série estavam direcionados para a trigonometria no triângulo retângulo, as leis dos senos e cossenos e o ciclo trigonométrico. Tanto a parte conceitual como os exercícios e as avaliações não poderiam se sustentar sem a complementação das figuras. Assim sendo, os textos eram impressos, mas as imagens eram produzidas utilizando-se de materiais grafotáteis. Começamos a confeccionar esses materiais tanto para as aulas já prontas em anos anteriores (para os videntes) quanto para as avaliações. Esses materiais foram feitos utilizando os seguintes elementos: cartolina, EVA, barbante, cola colorida (apresenta uma densidade maior), giz de cera, papel braille etc. Nos adaptamos diante as dificuldades em inserir alguns detalhes matemáticos (com simbologia própria) nos textos, como inserir a unidade grau nos ângulos que se encontravam nos textos e nas figuras, e na preparação de materiais manipuláveis que tivessem todas as informações necessárias.

No que tange à dinâmica da sala de aula, inicialmente tivemos o cuidado de posicionar os alunos mais próximos do quadro e do professor, a fim de que se sentissem mais confortáveis. Procuramos manter um discurso mais direcionado para o local onde os alunos se encontravam, tendo o cuidado de relatar cada movimento ou inserção no quadro. Como fazemos muito uso da parte visual em trigonometria, acreditávamos que a descrição oral do que era feito no quadro seria um ganho para a interpretação dos alunos com DV.

Com relação aos alunos observamos dois aspectos. O primeiro se refere aos videntes. Não notamos nenhum incômodo com a presença dos alunos com DV, e o convívio e as relações se estabeleceram de forma natural e com grande tranquilidade. Nesse ponto acreditamos que a pluralidade de ideias, a diversidade cultural e o respeito às diferenças (filosofias já consolidadas na estrutura dessa instituição pública) se coadunaram com a diversidade e à deferência pelas diferenças. Já em relação aos alunos videntes, notamos uma aproximação em sala de aula, o que seria natural visto que dois alunos já estudavam juntos no IBC, e se relacionavam muito bem. Uma passagem curiosa na dinâmica das relações foi o fato da dupla acolher outra aluna, que inicialmente tinha dificuldade em se relacionar com os demais. No fim, formaram um trio e, com certa unidade, se ajudaram em sala e fora dela.

Ao longo do primeiro semestre de 2019, trouxemos o contexto de um projeto que acreditávamos, não só por conta do colégio e da equipe de Matemática, como também pelo *feedback* dos alunos e dos pais. Por sinal, eles foram o combustível inicial do processo. A colaboração tornou-se evidente quando, no início do processo, pais e responsáveis marcaram uma reunião com a coordenação de Matemática do *campus*, pedindo que o mesmo tratamento, no que se refere ao ensino, fosse realizado também com os alunos videntes.

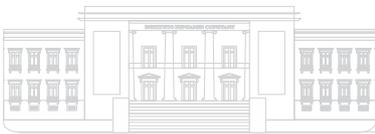


Se por um lado acreditávamos que seguíamos uma trajetória permeada pela inclusão e autonomia dos alunos com DV, de outro ainda tínhamos algumas dificuldades com relação aos materiais grafotáteis usados em sala de aula ou nas aulas do NAPNE. Naquela ocasião, questionamos a dificuldade de adequar, em determinados momentos, o tempo de confecção, os ambientes utilizados para confeccionar os materiais, as nuances entre os materiais já finalizados e outros que foram confeccionados na hora, sem que houvesse comprometimento da aula, e para todos os alunos. Por isso, começamos um outro movimento: a adequação dos materiais grafotáteis. Nesse momento direcionamos um pouco mais o trabalho, de tal forma que nos pautássemos em procedimentos mais alinhados com a academia, e que desse mais respaldo ao trabalho desenvolvido.

4. Os procedimentos metodológicos

Especificamente, nos encontrávamos para discutir a melhor adequação dos materiais grafotáteis tanto na sala de aula regular (com os alunos videntes) como nas aulas de apoio (NAPNE). Trabalhamos com a perspectiva de uma pesquisa, cuja finalidade era a sua aplicabilidade. Nesse sentido, Gil (1999) entende que a finalidade desse processo produziria soluções e melhorias e, conseqüentemente, alteraria a situação em que nos encontrávamos. Já em relação à escolha do objeto de estudo, nos debruçávamos sobre os materiais mais adequados para o aprendizado de trigonometria para esses dois alunos com DV. Não buscávamos a generalização dos materiais para utilizar com todos os deficientes visuais, e sim, que os materiais pudessem ser utilizados com mais autonomia, especificamente na sala de aula regular e no NAPNE, para esses dois alunos. Segundo Yin (2001), estávamos em uma investigação empírica que averiguava um fenômeno dentro do contexto da vida real, ou seja, estávamos diante de um estudo de caso.

Por fim, em cada etapa do processo melhorávamos ou mudávamos a confecção dos materiais grafotáteis, utilizando, inclusive, materiais já disponíveis no mercado, como o Multiplano, por exemplo. Podemos dizer que o procedimento adotado buscou solucionar o uso dos materiais de forma mais adequada para a sua autonomia. Tentamos resolver de maneira coletiva, integradora e colaborativa, de forma que propiciasse uma inovação. Ao trabalhar sob a utilização do método *Design Thinking*, permeamos uma solução factível do problema, contemplada pela análise, avaliação e proposição de soluções (VIANNA, M.; VIANNA, Y.; ADLER, 2012). Cada fase amplia, de forma gradativa, a solução alinhada com as necessidades dos deficientes visuais.



5. Os materiais grafotáteis e o seu direcionamento

No decorrer do primeiro semestre, cujo período permeava a primeira certificação⁷ e parte da segunda, trabalhamos na sala de aula regular da mesma forma. Entregamos os materiais com uma semana de antecedência para que os alunos com DV tivessem um contato prévio com o assunto.

No material, disponibilizávamos um texto com tamanho da fonte 22 para o aluno com baixa visão, e outro em braille para o aluno cego. Para o aluno com baixa visão não havia a necessidade de se utilizar um material grafotátil específico, pois a ampliação já era suficiente para o desenvolvimento cognitivo da disciplina; porém para o aluno cego, o material era fundamental em alguns casos (Figura 1).

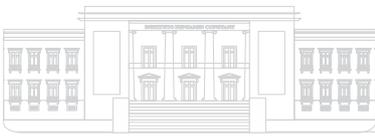
No começo confeccionamos muitas figuras planas táteis, utilizando barbante, cola, cartolina, EVA etc. Além disso, colávamos letras e palavras usando o alfabeto braille como apoio para designar vértices, lados opostos e adjacentes, e hipotenusas.



Figura 1: Aluno usando material grafotátil em sala de aula.
Fonte: Arquivo do autor

Nesse caso, o material demorava um pouco para ser confeccionado. Foi necessário imprimir as letras, números e palavras na impressora braille para depois colar na cartolina com tamanho próximo de uma folha de A4. Por mais que o material desse suporte para o aluno,

⁷ O ano letivo do colégio é separado em três etapas, chamadas certificações.



tanto nas aulas regulares como nos encontros no NAPNE, ficávamos limitados à situação descrita. Era inviável inserir alguma informação no material, decorrente das observações feitas em sala de aula, e que não estavam previstas. Nesse caso, para alunos videntes é fácil de resolver: basta ir ao quadro; para o aluno cego esse procedimento demanda algumas intervenções do professor, como interromper a aula e oferecer atenção especial ao aluno, ou eram ajudados pelos colegas no entorno. Portanto, por mais que o material estivesse adequado, não proporcionava ao professor a possibilidade de resolver essas situações com a mesma rapidez com a qual fazia com os videntes, muito menos trazia o conforto de ser autônomo. Já nos encontros do NAPNE, não existia essa demanda, pois como o atendimento era individualizado, qualquer intercorrência era resolvida.

Decidimos então usar um recurso já consolidado no mercado, o Multiplano (Figura 2). O Multiplano é um material didático criado pelo professor Ferronato (2002), que o considera “fruto de uma necessidade social e que se fez presente na escola.” (p. 10). Como recurso didático concreto, o objetivo principal é:

auxiliar os deficientes visuais na compreensão dos conceitos matemáticos e consequente entendimento do seu caráter lógico, tendo em vista possibilitar a associação de enunciados a situações da vida prática, munindo essas pessoas com uma bagagem de fundamental importância no que converge à aquisição de independência pessoal e social. (FERRONATO, 2002, p. 11).

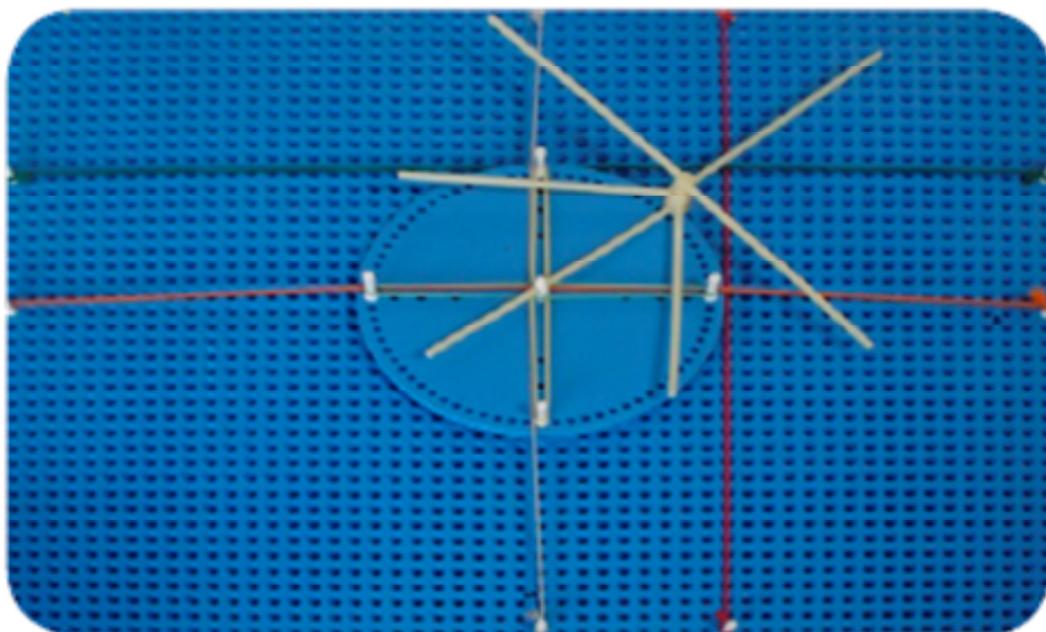
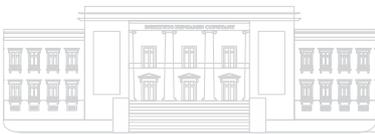


Figura 2: Multiplano

Fonte: <http://multiplano.com.br/2016/08/29/trigonometria-2/>



Nesse ponto ganhamos tempo na confecção dos materiais. O Multiplano tem uma gama diversificada de possibilidades para a construção de quaisquer triângulos, circunferências, ciclo trigonométrico, visualização das linhas, quadrantes, simetrias etc. No caso específico de trigonometria, o material contempla as necessidades das atividades, além de propiciar a dinâmica que o anterior não oferece. Nesse sentido, era possível mudar a imagem de forma rápida, por exemplo, com um gasto mínimo de tempo.

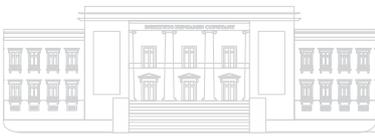
No entanto, ainda que tenhamos evoluído para um material mais adequado, no caso específico da sala de aula, esse material não contemplou totalmente as nossas necessidades: o espaço que ocupava na mesa do aluno e a fragilidade no momento de ser manuseado pelo aluno de forma autônoma. Nessas duas situações, esbarramos, respectivamente, nas dimensões do tampo da mesa do aluno, que nesse caso não permitia a utilização concomitante do material que o aluno trazia para a sala de aula. Era inviável que o aluno pudesse usar o Multiplano na sala enquanto utilizava um equipamento eletrônico (linha braille), o ORBIT 20⁸ (Figura 3). Este equipamento é usado para que o aluno possa registrar e armazenar as suas percepções. Após a gravação desses registros, ele pode passar as informações para um computador, por intermédio de um cartão de memória, e preservar o conteúdo para um futuro acesso.



Figura 3: ORBIT 20

Fonte: <https://mundodalupa.com.br/produto/orbit-20/>

⁸ O ORBIT transforma o conteúdo em informação tátil (exibido dinamicamente em braille) com pinos que se movem para cima e para baixo representando uma linha de texto.



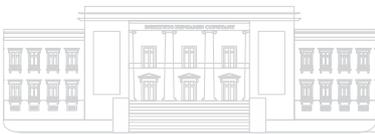
Com relação à autonomia, o aparelho apresentou limitações por conta da fixação dos pinos, e à identificação em relevo. Muitos desses pinos se soltavam quando o aluno passava a mão, principalmente quando se encontravam interligados por meio de um elástico. Outro dado importante, a identificação em relevo na cabeça de alguns pinos. Eles possuíam duas marcações: uma com a letra (número) em relevo e outra com a simbologia braille. Isso confundia o aluno a ponto de ser necessário interromper a aula em algumas situações. Por outro lado, os dois alunos com DV se sentiram extremamente confortáveis ao utilizar o Multiplano no NAP-NE. Neste caso, a ajuda do professor era fundamental para sanar os problemas de identificação dos pinos e a sua fixação. Com os problemas sanados, ficou mais fácil identificar as figuras com a possibilidade de modificá-las e manipulá-las.

Após o êxito resultante pelo material construído de forma colaborativa, decidimos avançar na nossa pesquisa no sentido de aprimorar os materiais grafotáteis. A partir de um curso oferecido pelo professor Fábio Garcia Bernardo (IBC), tivemos contato com a tela de desenho (Figura 4). O material de apoio é simples de ser confeccionado. Ele é produzido a partir de uma lâmina de compensado, uma tela de mosquiteiro e um pedaço de EVA. Coloca-se o pedaço de EVA no fundo da lâmina e a tela grampeada na parte superior.



Figura 4: Tela de desenho
Fonte: Arquivo do autor

A partir da colocação de uma folha braille sobre a tela de desenho e um giz de cera, obtivemos um material grafotátil que coubesse sobre a mesa do aluno, que fosse mais rápido de ser confeccionado, e passível de ser modificado. Mesmo com um material de qualidade



inferior foi possível agregar rapidez e autonomia em comparação aos materiais citados anteriormente.

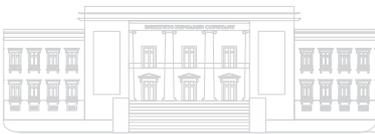
Continuamos as aulas a partir da utilização dos materiais produzidos na tela, mas com um pequeno incômodo no que se refere à identificação de letras e palavras, às vezes necessárias para o entendimento da figura. Com a ajuda dos dois alunos e o auxílio da reglete,⁹ inserimos as letras (inclusive o alfabeto grego) e as palavras necessárias para identificar as atividades, além de abandonarmos o giz e utilizarmos uma caneta, ou lápis, para que o papel ficasse marcado apenas quando fizéssemos pressão ao rabiscar a folha. Desse modo, conseguimos produzir objetos com um leve relevo, do mesmo lado em que o desenho é feito (ou ainda do lado oposto).



Figura 5: Professor confecciona o material que será utilizado em sala.
Fonte: Arquivo do autor

A dinâmica da tela de desenho trouxe benefícios à autonomia do aluno em sala de aula, pois a sua utilização diminuiu a demanda de um acompanhamento mais direto com o professor, e possibilitou o mesmo acompanhamento das aulas de trigonometria que os alunos videntes. Ao utilizar a tela de desenho podemos apresentar, para o aluno cego, qualquer demanda que tenha fugido da proposta da aula, de forma mais rápida. Isso sem contar com a possibilidade de os materiais necessários estarem disponíveis para a aula sobre a mesa.

⁹ Instrumento usado para escrita manual do braille. A reglete é composta, basicamente, por uma régua-guia, entre cujas partes, inferior e superior, a folha é colocada.



A tela de desenho foi um ganho percebido por professores e alunos na sala de aula regular. Por outro lado, ainda que a tela tenha sido útil para professores e para as aulas do NAPNE, por ser um trabalho individualizado, os discentes entenderam que o Multiplano contribuía plenamente para o aprendizado de trigonometria.

Para os alunos nos dois ambientes, o mesmo material não era adequado. Nesse caso, ambos sentiram-se mais confortáveis em utilizar os materiais produzidos na tela de desenho e no Multiplano, nas aulas regulares e no NAPNE, respectivamente.

6. Considerações finais

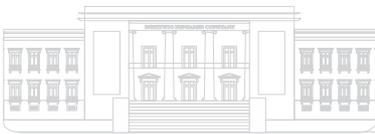
O trabalho apresentado teve como objetivo principal refletir sobre a possível evolução e a adequação na produção de materiais grafotáteis, a partir do entendimento das necessidades dos alunos com DV e das limitações dos professores de Matemática que participaram do processo, principalmente no que tange à necessidade de se ter um material com qualidade e confeccionado com rapidez, e que sofresse alterações por conta das demandas surgidas em sala de aula.

A fim de propiciar autonomia e a máxima de independência dos alunos com DV nas aulas regulares e nos acompanhamentos do NAPNE, era fundamental que conseguíssemos ampliar seus conhecimentos na mesma proporção que os alunos videntes, sem que as limitações visuais fossem consideradas empecilho para o aprendizado.

O relato exposto abordou vários momentos de inquietude da equipe de Matemática do *campus* Centro do Colégio Pedro II, vivenciados ao longo do primeiro semestre de 2019.

Podemos considerar produtiva a evolução dos materiais que os alunos utilizaram, principalmente com a colaboração desses os alunos nos dois ambientes, a perspectiva de maximizar os instrumentos em situações distintas, a possibilidade de dar passos mais longos em direção à um aprendizado mais significativo, a adequação de futuras aulas com a participação mais efetiva dos alunos e avaliações que utilizem materiais grafotáteis.

Conseguimos equacionar nossas dificuldades com as necessidades dos dois alunos, de modo que houve aprendizado para os assuntos trabalhados em trigonometria no primeiro semestre. Contudo, acreditamos em um eterno aprendizado, e que podemos caminhar para novos desafios, não só desafios futuros em relação ao ensino de Matemática, como também trabalhar com a Geometria Espacial para o ano seguinte, além de refletirmos sobre a necessidade de adequar esses mesmos materiais utilizados, uma vez que quatro novos alunos com DV irão ingressar no *campus* em 2020.



REFERÊNCIAS

- BRASIL. *Constituição da República Federativa do Brasil*. Brasília: Imprensa Oficial, 1988.
- BRASIL. *Declaração de Salamanca e Linha de Ação sobre Necessidades Educativas Especiais*. 2. ed. Brasília: Corde, 1997.
- BRASIL. *Decreto nº 6.094*, de 24 de abril de 2007. Dispõe sobre a implementação do Plano de Metas Compromissos Todos pela Educação. Diário Oficial da União, Brasília, 2007.
- BRASIL. *Lei nº. 13.146*, de 6 de julho de 2015. Diário Oficial da União, Brasília, 2015. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2015/Lei/L13146.htm. Acesso em: 5 jun. 2019.
- BRASIL. *Lei nº. 9.394*, de 20 de dezembro de 1996. Diário Oficial da União, Brasília, 1996. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seed/arquivos/pdf/tvescola/leis/lein9394.pdf>. Acesso em: 10 jun. 2019.
- BRASIL. Ministério da Educação. *Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional*, LDB 4.024, de 20 de dezembro de 1961.
- BRASIL. Ministério da Educação. *Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional*, LDB 5.692, de 11 de agosto de 1971.
- BRASIL. Ministério da Educação. *Plano de Desenvolvimento da Educação: razões, princípios e programas*. Brasília: MEC, 2007.
- FERRONATO, R. *A construção de instrumento de inclusão no ensino de Matemática*. 2002. 126 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.
- GIL, A. C. *Métodos e técnicas de pesquisa social*. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999.
- LAGUNA, J. C. *A utilização de diferentes recursos pedagógicos como auxílio na aprendizagem de alunos com deficiência visual*. 2012. 35 f. Monografia (Especialista em Educação). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2012.
- MOLLOSSI, L, F. S. B.; AGUIAR, R.; MORETTI, M. T. Materiais didáticos para a inclusão de educandos cegos no ensino de matemática. In: COLÓQUIO LUSO-BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO, 2., 2016, Santa Catarina. *Anais [...]*. Santa Catarina, 2016. p. 208-218.
- RODRIGUES, D. Dez ideias (mal) feitas sobre a Educação Inclusiva. In: RODRIGUES, D. (Org.). *Inclusão e Educação: doze olhares sobre a Educação Inclusiva*. São Paulo: Summus, 2006.



ROGALSKI, S. M. Histórico do surgimento da Educação Especial. *Revista de Educação do Ideau*, Rio Grande do Sul, v. 5, n. 12, p. 1-13, jul.-dez. 2010.

SACRISTÁN, J. G; GOMÉZ, A. I. P. O currículo: os conteúdos do ensino ou uma análise prática? In: SACRISTÁN, J. G. *Compreender e transformar o ensino*. Porto Alegre: Armed, 2000. cap. 6, p. 119-148.

ULIANA, M. R.; MÓL, G. S. A in/exclusão escolar de estudantes cegos no processo de ensino-aprendizagem da Matemática, Física e Química. *Revista Diálogos*, Mato Grosso, v. 3, n. 2, p. 135-153, jul.-dez. 2015.

VALLE, J. W.; CONNOR, D. J. *Ressignificando a deficiência: da abordagem social às práticas inclusivas na escola*. Tradução de Fernando Siqueira Rodrigues. Porto Alegre: AMGH, 2014.

VIANNA, M.; VIANNA, Y.; ADLER, I. K. et al. *Design Thinking: inovação em negócios*. Rio de Janeiro: MJV Press, 2012.

YIN, R. K. *Estudo de caso: planejamento e métodos*. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

Recebido em: 1.3.2020

Reformulado em: 3.5.2020

Aprovado em: 3.5.2020