



I ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO

MATEMÁTICA INCLUSIVA



Reflexões sobre a metodologia e o uso de materiais grafotáteis¹ no ensino de Trigonometria em um contexto inclusivo

Claudio Mendes Dias²

RC 1 – Deficiência Visual

Resumo do trabalho. Encontramo-nos em um momento em que as investigações na área de ensino e aprendizagem em matemática têm avançado, principalmente em relação a pessoas com deficiência visual (DV). Não apenas por conta da ampliação de acordos internacionais e leis que tornam essa prática fundamentada, mas também por conta da demanda que urge da sociedade, cuja preocupação recai em propiciar ao DV ambientes, inclusive os educacionais, que sejam mais inclusivos, com o máximo de autonomia. Nesse ponto, devemos sempre (re)pensar em quais métodos, materiais e projetos devem ser lançados para que se efetive um aprendizado mais significativo. Portanto, o relato de experiência que se segue, apresentará as etapas iniciais de implementação de um trabalho inclusivo, em matemática, com dois alunos com DV em uma turma regular do primeiro ano do Ensino Médio do Colégio Pedro II, Campus Centro. Esse trabalho permeou, inicialmente, o questionamento de uma metodologia e a evolução dos materiais grafotáteis em sala de aula que se centrasse nos dois alunos e que fossem adaptadas, ao longo do processo, para os alunos videntes. O segundo ponto foi à efetiva participação dos alunos e de suas realidades (práticas), compartilhadas com os alunos videntes, com a intenção de valorização dos mesmos, a partir de práticas educacionais inclusivas.

Palavras-chave: deficiência visual; inclusão; matemática; trigonometria.

Introdução

Se por um lado vivemos em uma sociedade cada vez mais complexa e dinâmica que busca a rapidez e eficiência nos seus processos e relações. Por outro, estamos enfrentando a necessidade de tornar mais latente uma escuta sensível que propicia uma representatividade de vários segmentos que, anteriormente, eram colocados a margem. Não só no sentido de emancipação e libertação, mas também pautada na diferença, na alteridade e da equidade, com afirmara Silva (2019).

A Educação, por estar inserida na sociedade, não está inerte a tais influências e traz para si a responsabilidade de buscar dentro da sua realidade atual, e por meio dos processos legais e de ensino-aprendizagem, alternativas que possam contribuir significativamente para o aprendizado e respeito de todos. Nesse sentido legal, e de acordo com o Art. 27 da Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Brasil, 2015), podemos destacar que

¹ Os materiais didáticos reproduzidos em alto relevo que auxiliam o ensino de deficientes visuais

² Colégio Pedro II, claudiomdias@hotmail.com.



I ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO

MATEMÁTICA INCLUSIVA



A educação constitui direito da pessoa com deficiência, assegurados sistema educacional inclusivo em todos os níveis e aprendizado ao longo de toda a vida, de forma a alcançar o máximo desenvolvimento possível de seus talentos e habilidades físicas, sensoriais, intelectuais e sociais, segundo suas características, interesses e necessidades de aprendizagem. Parágrafo único. É dever do Estado, da família, da comunidade escolar e da sociedade assegurar educação de qualidade à pessoa com deficiência, colocando-a a salvo de toda forma de violência, negligência e discriminação.

Portanto, pautados não só nas legalidades dos processos, pais, educadores, alunos e gestores, dever estar imbuídos, dentro dos seus respectivos espaços, na construção desse significado. E, nesse ponto, educadores – como eu – e educandos se encontram desafiados a alcançar esse sentimento de êxito nas suas relações dentro e fora de sala de aula.

Então, nesse sentido de construção, como seria possível alcançar tal êxito em turmas com especificidades, como: níveis distintos de aprendizagem, sentimentos muitas vezes diametralmente opostos e demandas individuais e de grupo?

Nesse contexto onde as demandas individuais são mais latentes, podemos destacar, dentre outros, a presença de alunos com DV, compartilhando o mesmo ambiente escolar. E, especificamente sobre essa situação, nos deteremos em relatar, a partir desse contexto de educação inclusiva, a experiência que o grupo de professores de matemática do Campus Centro do Colégio Pedro II teve ao trabalhar com materiais grafotáteis, com um grupo de alunos videntes e dois alunos com DV nas aulas regulares do Ensino Médio no 1º semestre do ano de 2019, e, apenas com os DV, na sala localizada no Núcleo de Atendimento a Pessoas com Necessidades Especiais (NAPNE).

Nesses dois trabalhos nos pautaremos no conceito defendido por Rodrigues (2006, p. 302), que se arrola na valorização da participação do aluno, a partir de práticas educacionais inclusivas. O que, segundo essa ótica, incidiria em um momento inicial da rejeição pela exclusão de qualquer educando em âmbito escolar. Além dessa linha de observação, também nos posicionaremos coadunando com Vygotsky (1997), pois refuta a exclusão de alunos cegos, deixando claro que, tais alunos, permanecem ilesos o desenvolvimento intelectual e a elaboração de conceitos, ficando apenas reservados as limitações de mobilidade e orientação espacial. Portanto, corroboramos, tanto com



I ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO

MATEMÁTICA INCLUSIVA



Rodrigues, quanto com Vygotsky, no sentido de perceber que além de não existir limitações no que tange o aspecto cognitivo, a sua participação em sala de aula pode efetivar o seu aprendizado e a sua inserção social.

O Início do Trabalho

Quando nos deparamos com a necessidade de se trabalhar com esses dois grupos (videntes e DV) em uma mesma sala de aula, o primeiro pensamento que nos cerca, é o fato de sermos capazes, ou não, de atender essa demanda. Esse fato já fora abordado por Mollossi (2013), quando o mesmo relata que a falta de professores qualificados é um problema pedagógico. Bom, nesse sentido, podemos falar que, por mais que a equipe seja qualificada em outros pontos, nenhum de nós teve formação específica e poucos tiveram contato direto com alunos cegos, no que tange ensinar matemática, em uma turma regular. Isso, por si só, implicaria em um esforço para superar nossas limitações.

Após o primeiro questionamento, a segunda inquietude que nos rodeia é como adaptar a aula, a fala, os materiais, os conteúdos, os exercícios, as avaliações, etc. Ou seja, o currículo, no sentido de trajetória - de revisão constante - que possibilite reacomodações e que dê lugar a criação de experiências, como afirmara Sacristan (2000).

Sob essa ótica, julgo que existe certa normalidade e, como não dizer, certo conforto. Pois, é evidente que estamos sendo desafiados, pois se a proposta inicial é dar qualidade a esse aluno cego, seria instintivo imaginar que adaptar as atividades já existentes seria suficiente para o ganho de aprendizado dos mesmos. E, sim! Esse foi o pensamento inicial e o começo norteador do trabalho. Nesse ponto, imaginávamos estar em uma nova zona, mas que ainda poderia ser confortável por conta das experiências e da qualidade que demandava do grupo de professores. Portanto, arregaçamos as mangas e demos início em transpor os obstáculos que viriam pela frente. O que no nosso entender, não seriam poucos. A começar pelo material.

Nesse caso específico dos materiais, contamos com o suporte de profissionais dentro do próprio Campus e locados no Núcleo de Atendimento às Pessoas com Necessidades Especiais (NAPNE). Nele, é possível transcrever o material a ser trabalhado



I ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO

MATEMÁTICA INCLUSIVA



com os videntes, usando um software chamado Braille Fácil e uma impressora Braille. Os textos eram impressos e as imagens eram produzidas utilizando materiais grafotáteis. Nesse caso, lançou-se mão de cartolina, barbante, cola colorida (possui uma densidade melhor), EVA, etc.

Enfim, estávamos nos adaptando, ainda com algumas dificuldades em adequar os textos que necessitavam de uma linguagem matemática apropriada, como por exemplo, colocara a unidade grau, nos ângulos que se encontravam nos textos e nas figuras.

Mas, do início do trimestre escolar de 2019, até o seu meio, poderíamos dizer que tínhamos um projeto definido e que estávamos caminhando bem. Parte, em função do comprometimento da equipe de matemática e da estrutura do Colégio, e parte em função dos próprios alunos que nos auxiliava e, por que não dizer, também dos pais. Esses, por sinal, foram o combustível inicial do processo. E fica evidente essa colaboração, não somente pela presença quando solicitado, mas também, quando no início do processo, os mesmos marcaram uma reunião com a coordenação de matemática do Campus e, nessa reunião, pediram que o tratamento a seu filho, no que se refere ao ensino, fosse o mais próximo, do tratamento feito com os alunos videntes.

Nesse ponto de desejo dos pais e com a aproximação da primeira avaliação formal³ é que nos deparamos com uma nova demanda, a partir das necessidades dos alunos, dos pais e dos educadores. As perguntas recaiam, não somente, em: o que e como avaliar? Mas também quem avaliar? Estávamos ainda em uma zona de conforto, e o que faria mais sentido, eram as adequações da prova ao aluno cego. Possibilitando que a mesma desse as mesmas condições que os alunos videntes teriam para realizá-la. Ou seja, teríamos que adaptar a prova para ele. Mas, por quê? Porque ele é cego? Por que ele é diferente? Será que o problema e a solução estão nele?

Após refletir sobre o assunto e amparado pelo grupo, decidimos focar o problema e a sua solução apenas no instrumento. Então, a avaliação tem que ser um instrumento que todos possam fazê-lo, com o mínimo de cuidado e com equidade. Nessa hora, tivemos a

³ Avaliação individual e sem consulta proposta ao final de cada certificação

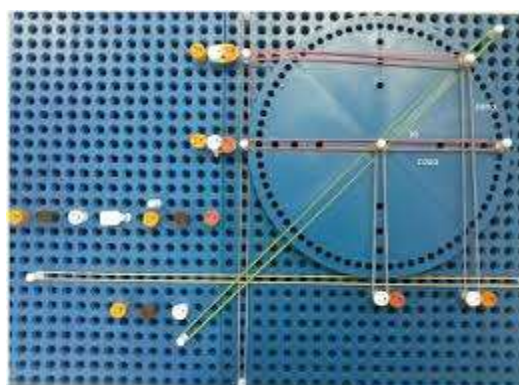
certeza que estávamos entrando em um novo campo, mas que era necessário frente ao que acreditávamos. Portanto, rompemos com esse lócus confortável das adaptações e nos colocamos, quanto equipe, a estruturar uma avaliação que todos fossem capazes de realizá-las, videntes e DV. Não teríamos dois instrumentos avaliativos. Não teríamos diferenças.

Foram dias de discussão e adequações, a equipe demandou esforços para que os textos e figuras ficassem adequados a todos. Enfim, passamos pela primeira avaliação formal e, é claro, com muito aprendizado. Erros e acertos, porém com mais know how para as próximas avaliações, pelo menos assim entendemos esse processo. E esperávamos que outros obstáculos, para os próximos trimestres surgissem, pelo menos referente à demanda dos alunos com DV.

Um Novo Rumo Após a Primeira Certificação e a Utilização De Materiais Grafotáteis

Passado o primeiro trimestre, começamos o segundo, um pouco parecido com o primeiro. Entregamos os materiais⁴, agora de forma mais antecipada (uma semana para ser mais exato), para que os mesmos pudessem ter contato e tentamos utilizar o multiplano em sala de aula, mas especificamente nas aulas de trigonometria.

Figura 1: O Multiplano



Fonte: o autor

⁴ Listas com exercício, conteúdo e os materiais grafotáteis.

Nesse ponto, o uso do multiplano para o aluno cego, não obteve o resultado esperado. Em primeiro lugar, a mesa possui dimensões que não permitia o uso adequado do Multiplano, concomitante com o seu material. Portanto, ficou inviável que o mesmo pudesse usá-lo em sala e, ao mesmo tempo, usa-se um equipamento eletrônico (ORBIT 20) que transforma o conteúdo em informação tátil, exibida dinamicamente em Braille, cujos pinos se movem para cima e para baixo, representando uma linha de texto. Nesse caso, o equipamento eletrônico é usado em aula pelo aluno, para que o mesmo possa registrar e armazenar suas percepções. Após a gravação desses registros, o mesmo pode passar essas informações via cabo, por exemplo, a um computador. Fazendo, então, que todo o conteúdo fique preservado para futuro acesso.

Figura 2: ORBIT 20



Disponível em: <https://mundodalupa.com.br/produto/orbit-20/> Acesso em: 05 de out. 2019

Além dessa dificuldade com os dois materiais citados acima, outro ponto negativo eram os pinos, cuja fixação era inadequada. Nesse ponto, o aluno tinha dificuldade de manuseava-o, pois os mesmos acabavam saindo do lugar. E, por fim, algumas peças tinham, na sua superfície, em relevo, o algarismo indo-arábico e a sua representação em Braille, o que confundia um pouco. Portanto, como não temos mediadores em sala de aula, esse processo de adequação do material acabava exigindo uma atenção especial em sala de aula, que muitas vezes não era atendida. Então, se era para o aluno ter autonomia em sala de aula, ela não conseguiu se efetivar. Por outro lado, em um momento não centrado na inclusão em uma sala de aula regular, mas pautado em um período complementar desse aprendizado, o uso do Multiplano, no NAPNE, foi bem aceito pelos alunos. Como o

trabalho era direcionado, em turno oposto, exclusivamente para os dois, e com o auxílio de outro professor da equipe de matemática, os encontros (duas aulas semanais disponibilizadas pela instituição, para alunos com necessidades especiais) não precisavam de grande independência dos alunos, pois qualquer dificuldade era sanada a partir da mediação direta do professor. Nesse caso, cabe ressaltar que um dos objetivos dessas aulas no NAPNE, é o reforço do conteúdo trabalhado em sala de aula e visa, também, em caso específico, a ampliação desse conhecimento.

Então, como a multiplano não alcançou o resultado esperado para a inclusão com autonomia nas aulas regulares, abandonamos a ideia de trabalharmos os dois (multiplano e materiais grafotáteis produzidos pela equipe) e retomamos a ideia, exclusiva, da produção de materiais grafotáteis produzidos pela equipe. Nesse ponto, e após termos uma reunião com o professor do Bernardo do Instituto Benjamin Constant (IBC), que nos apresentou um material chamado tela de desenho, produzido pelo mesmo, que dava a possibilidade de figuras a partir da utilização de uma tela e giz de cera, é que nos adequamos e dimensionamos a sua utilização.

Figura 3: Tela de desenho



Fonte: o autor

Nesse aspecto, conseguimos uma dinâmica muito mais satisfatória no que se refere ao tempo de confecção dos materiais que seriam utilizados pelos alunos, em comparação aos confeccionados em EVA, anteriormente.

Esse novo material era feito em uma folha de papel, seus gráficos, figuras e notações eram colocados em relevo, usando a mesma técnica empregada no reglete. O material de apoio é simples de ser confeccionado e de fácil acesso aos materiais primários para confeccioná-lo. Ele é obtido a partir de uma lâmina de compensado, uma tela de mosquiteiro e um pedaço de EVA. Coloca-se o pedaço de EVA colado no fundo da lâmina e a tela grampeada na parte superior. Com a ajuda de um instrumento pontudo, caneta, por exemplo, podemos marcar a folha que ficará em cima da tela, a ponto de produzirmos objetos com um leve relevo, no mesmo lado em que o desenho é feito.

Figura 4: Professor confeccionando o material que será utilizado em sala



Fonte: o autor

Essa dinâmica da tela de desenho traz benefícios no que se refere à autônoma do aluno, em sala de aula. Visto que a sua utilização diminui a demanda de um acompanhamento mais direto com o professor. Dando a possibilidade ao mesmo, de acompanhar as aulas de trigonometria com o mesmo suporte de quadro que os alunos videntes têm. Além disso, com a utilização da mesma, por exemplo, podemos apresentar ao aluno cego qualquer demanda que tenha fugido da proposta de aula, de forma rápida. Outro ponto importante é o espaço que os materiais ocupam na mesa. Nesse caso, tanto a

linha Braille (ORBIT 20) como o material produzido, podem ocupar facilmente o espaço da mesa.

Figura 5: utilização do material confeccionado na tela de desenho



Fonte: o autor

E a proposta da tela, não para nesses pontos. Como evoluímos para o entendimento que todos fariam a avaliação formal, sem distinção, também começamos a pensar na possibilidade de não mais adequar as aulas de trigonometria para os alunos com DV. Nesse caso, prepararíamos as aulas para os dois alunos com DV e essas seriam adaptadas para os alunos videntes.

Nesse sentido, a experiência foi bem produtiva, as aulas eram preparadas para esses dois alunos e todos os detalhes que eles tinham no material preparado na tela, eram apresentados para os alunos videntes (usando EVA no quadro), sem que os mesmos percebessem esse vínculo. Assim, além de percebermos a autonomia dos DV, ainda tivemos a oportunidade da ajuda efetiva dos mesmos em dois momentos nas aulas de trigonometria.

Um exemplo desses momentos efetivou-se em uma atividade sobre arcos e ângulos. Nesse caso, a proposta era encontrar a distância percorrida pelo vértice A do triângulo retângulo ABC, ao se deslocar sobre uma reta (girado seguidamente), até atingir a posição inicial novamente.

Veja o exercício

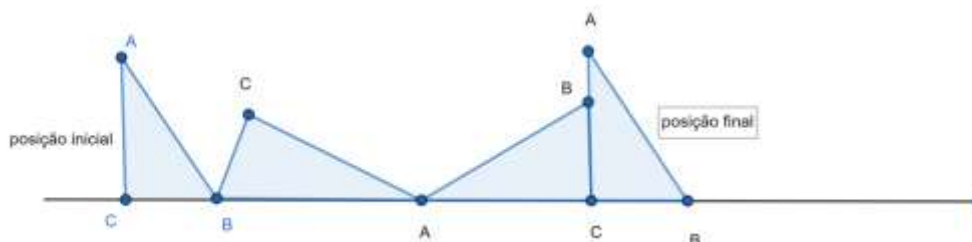
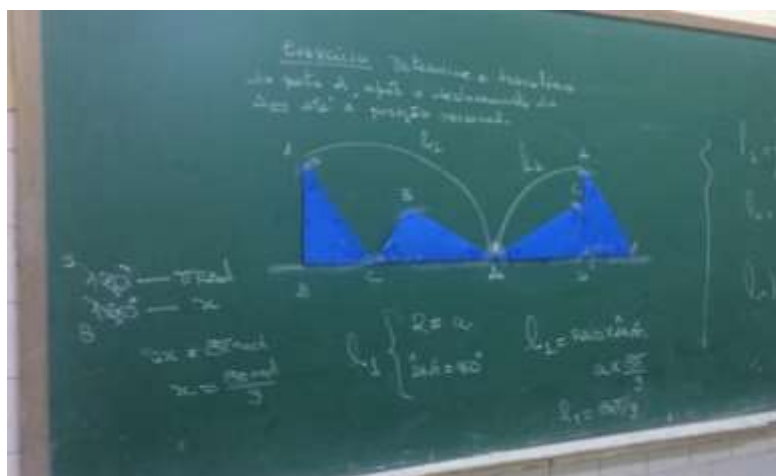


Figura 6: EVA utilizada no quadro como suporte para alunos videntes



Fonte: o autor

Nesse caso, os dois alunos nos auxiliaram e foram fundamentais no entendimento do deslocamento do vértice A, cujo problema foi apresentado no quadro, materializado por meio do EVA, e nas suas mesas. Portanto, com a mudança da metodologia, mais focada nos alunos com DV e as adequações necessárias com os materiais, percebeu-se que o grupo, como um todo, apresentou um ganho, tanto ao aprendizado, como também na formação dos sujeitos.



I ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO

MATEMÁTICA INCLUSIVA



Conclusão

O efetivo trabalho com alunos cegos e de baixa visão teve como objetivo principal a participação e autonomia dos mesmos em aulas regulares, ou seja, a efetiva inclusão com o máximo de independência para que os mesmos pudessem adquirir e ampliar seus conhecimentos da mesma forma que alunos videntes. O relato que foi feito permeou vários momentos que a equipe de matemática do Campus Centro do Colégio Pedro II, vivenciou ao longo da primeira metade do ano de 2019. E, nesse caso, podemos dizer que a experiência foi extremamente proveitosa. Centramo-nos sempre em proporcionar um ambiente em que pudéssemos evoluir no que se refere à autonomia dos alunos em sala de aula. E, com o apoio da Instituição, dos alunos, dos pais e da equipe de matemática, conseguimos ao longo desse semestre adequar o nosso trabalho no que diz respeito a metodologia utilizada em sala de aula e na perspectiva do uso evolutivo de materiais grafotáteis, tanto no ensino e aprendizado desse dois alunos, como também, para os alunos videntes, mediados pelos materiais e pela efetiva participação dos mesmos.

Referências

BRASIL. Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015. **Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência**. Disponível em: <http://www.punf.uff.br/inclusao/images/leis/lei_13146.pdf> Acesso: em 5 out. 2019.

MOLLOSSI, L, F. S. B. **Educação Matemática no Ensino Fundamental: Um Estudo de Caso com Estudante Cego**. 2013, Trabalho de conclusão de curso, Curso Licenciatura em Matemática, Universidade do Estado de Santa Catarina, Joinville, 2013.

RODRIGUES, D. Dez ideias (mal) feitas sobre a educação inclusiva. In: RODRIGUES, David (Org.). **Inclusão e Educação: doze olhares sobre a Educação Inclusiva**. São Paulo: Summus, 2006.

SILVA, T. T. **Documentos de identidade: uma introdução às teorias do currículo**. 3. ed.; 11. reimp. Autentica Editora, Belo Horizonte, 2019.



I ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA INCLUSIVA



SACRISTÁN, J. G e G, A. I. P. O currículo: os conteúdos do ensino ou uma análise prática? **Compreender e Transformar o Ensino**. Porto Alegre, Armed, 2000:119-148.

VYGOTSKY, L. S. **Obras escogidas: fundamentos de Defectologia**. Tomo 5. Madrid: Visor Dis, 1997.