



UESB/UESC - BA

Uso do Multiplano para o ensino de gráficos: uma proposta de atividade para um aluno com TEA

RC2: Educação Matemática de pessoas autistas

XXXXXX¹

XXXXXX²

Resumo do trabalho. Este trabalho apresenta o relato de experiência de uma atividade desenvolvida para o ensino de gráficos para um aluno com Transtorno de Espectro Autista (TEA) com a utilização do multiplano como recurso pedagógico, em 2019, que frequentava a turma regular de 9º ano dos Anos Finais do Ensino Fundamental de uma escola pública da região oeste do Paraná. Neste trabalho discorreremos inicialmente, sobre a importância da formação inicial de professores, na perspectiva de uma educação inclusiva e que respeite a diversidade, baseado na literatura sobre o ensino de Matemática para estudantes com TEA, considerando o período de observação e coleta de dados, apresentar reflexões sobre o processo de ensino e de aprendizagem do respectivo estudante. Tais considerações ocorreram no contexto do desenvolvimento de uma atividade avaliativa para a disciplina de Educação para Inclusão Matemática do Curso de Licenciatura em Matemática de uma IES pública no oeste do Paraná. Com base na literatura e com o desenvolvimento da atividade pode-se perceber a importância de uma prática pedagógica voltada a inclusão educacional de estudantes com necessidades educacionais especiais, bem como a importância de uma formação já embasada nesses princípios.

Palavras-chave: Educação Matemática; Formação de professores; Educação Especial; Transtorno do Espectro Autista.

Introdução

A Educação Especial, modalidade de ensino que perpassa todos os níveis educacionais e por meio das políticas públicas, visa garantir a equidade no sistema educacional. Direito este, atestado pelo pela Lei nº 9394/96 no Art. 59 que assegurem aos educandos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades ou

¹ XXXXXX

² XXXXXX



II ENEMI

Encontro Nacional de Educação
Matemática Inclusiva



UESB/UESC - BA

superdotação, a necessidade de adequações quanto ao currículo, métodos, técnicas, utilização de recursos educativos, bem como, professores especializados para o atendimento educacional especializado.

Assim, reflexões acerca dessa temática precisam ser levantadas na formação inicial de professores e em todos os momentos de formação continuada. Acreditando nisto, a disciplina de Educação para Inclusão Matemática do curso de Licenciatura de Matemática, da XXXXXX³, XXXXXX, desenvolve atividades pedagógicas com o intuito de aprimorar os conhecimentos dos acadêmicos para uma prática docente na perspectiva de uma educação inclusiva.

Constituir uma formação de professores que desenvolva competência para atuar em situações singulares, desconstruir uma imagem de um aluno-padrão, ou de ensino que todos os alunos aprendem de forma homogênea. Freitas (2006, p. 170) aponta que “na maioria das vezes, o professor idealiza um aluno, sem se dar conta de que trabalhar com a diversidade é algo intrínseco à natureza da atuação docente e de que não faz sentido pensá-la como uma condição excepcional”.

A autora ainda ressalta que

A formação do professor deve ocorrer na ótica da educação inclusiva, como formação de especialista, mas também como parte integrante da formação geral dos profissionais da educação, a quem cabe atuar a fim de reestruturar suas práticas pedagógicas para o processo de inclusão educacional (FREITAS, 2006, p. 173).

Visando uma formação inicial de professores de matemática que, ao construir sua trajetória profissional, tenha em sua prática os princípios de uma educação inclusiva, foi proposta como atividade avaliativa para a disciplina de Educação para Inclusão Matemática e como uma forma de aproximação do contexto de sala de aula, que os acadêmicos, a partir

³ A disciplina de Educação para Inclusão Matemática faz parte da matriz curricular e integra o núcleo formador do educador matemático, do Curso de Licenciatura em Matemática, tem carga horária de 36 horas/aula, na qual 17 horas/aulas são referentes ao desenvolvimento de Atividade Práticas como Componente Curricular - APCC conforme o PPP (XXXXX)



II ENEMI

Encontro Nacional de Educação
Matemática Inclusiva



UESB/UESC - BA

de observações em aulas de matemática, elaborassem uma atividade para ser desenvolvida com o estudante inserido em uma sala de aula regular.

Desta maneira, será apresentado a seguir o desenvolvimento da atividade e algumas reflexões sobre o ensino de matemática para estudantes com Transtornos do Espectro Autista – TEA que conforme Silva (2020, p.7) é “um problema neurológico, caracterizado pela dificuldade na comunicação social e por comportamentos repetitivos” e segundo a Associação Americana de Psiquiatria (APA), “os sintomas costumam ser reconhecidos durante o segundo ano de vida (12 a 24 meses), embora possam ser vistos antes dos 12 meses de idade” (APA, 2014, p. 55) e apresentam como principais características o “prejuízo persistente na comunicação social recíproca e na interação social e padrões restritos e repetitivos de comportamento, interesses ou atividades” (p. 53).

O ensino da Matemática para estudantes com TEA

A formação inicial de professores precisa pautar-se em preparar profissionais preparados para trabalhar com a diversidade. Nesta perspectiva é necessário compreender que “cada autista é diferente do outro em suas características e comportamentos e, com o passar dos anos, a própria pessoa vai aprendendo consigo mesmo a conviver socialmente” (FLEIRA; FERNANDES, 2017, p. 105).

Segundo Fleira e Fernandes (2017) a inclusão de crianças com TEA em escolas regulares, auxilia na medida que a convivência com outras crianças, com comportamentos distintos, possibilita a todas as crianças conviver com a diferença, assim como, ameniza “o isolamento autístico, respeitando e considerando a identidade e as características individuais da crianças” (FLEIRA; FERNANDES, 2017, p. 106).

Em relação ao ensino e a aprendizagem de matemática, Santos (2020, p. 75) apresenta que estudantes com autismo “podem ter facilidade em Matemática, chegando a ter altas habilidades. No entanto, o mais comum é apresentarem dificuldades com relação a esta



II ENEMI

Encontro Nacional de Educação
Matemática Inclusiva



UESB/UESC - BA

disciplina, principalmente no que tange à capacidade de fazer inferências e gerar hipóteses, raciocinar matematicamente e resolver problemas” e assim conforme a autora é recomendado que o “professor dê preferência por trabalhos de curta duração, com linguagem objetiva (evitar trocadilhos ou expressões subjetivas) e que na medida do possível, estejam baseadas no interesse do aluno autista” (SANTOS, 2020, p. 76).

A autora ainda destaca a importância de uma mudança na postura do professor, buscando contextualizar o ensino com situações reais, a valorizar o conhecimento prévio do aluno sobre o conteúdo trabalhado e a inter - relacionar conteúdos matemáticos com outras áreas do conhecimento. Para isso, o professor pode adotar diversas estratégias pedagógicas como, por exemplo: utilização de Jogos, Resolução de Problemas, Modelagem Matemática, Tecnologias da Informação e Comunicação, entre outros; de modo a tornar a aprendizagem mais significativa e as aulas mais motivadoras, pois “é preciso considerar as diversas possibilidades de trabalho para garantir que todos os alunos tenham a oportunidade de aprender” (SANTOS, 2020, p. 110).

Procedimentos metodológicos

O presente artigo apresenta reflexões a partir de uma atividade⁴ apresentada como requisito avaliativo para a Disciplina de Educação para Inclusão Matemática, do Curso de Licenciatura em Matemática, da XXXXXXXXXX. O texto apresenta discussões retiradas do relatório de observação e aplicação de uma atividade adaptada em um colégio estadual situado na cidade de Toledo - Paraná. O colégio oferta Ensino Fundamental (Anos Finais) no período matutino, vespertino e noturno, Ensino Médio no período vespertino e noturno, Integrado-Técnico em Informática (1º ao 4º ano) no período matutino e noturno e Educação

⁴ Os dados presentes neste artigo são advindos do relatório apresentado pelo(a) acadêmico(a) como requisito avaliativo para a disciplina de Educação para Inclusão Matemática. Neste relatório foram apresentadas imagens que ilustraram o desenvolvimento da atividade e que contextualizam o entendimento por parte do estudante participante.



II ENEMI

Encontro Nacional de Educação
Matemática Inclusiva



UESB/UESC - BA

Especial - Sala de Recursos Multifuncional.

O desenvolvimento da atividade ocorreu com um estudante que possui TEA, estrabismo⁵ e deficiência intelectual⁶ de 16 anos de idade, inserido na sala de aula regular do 9º ano do Ensino Fundamental. Conforme observado o estudante é muito tímido, quase nunca fala, e quando fala é somente o essencial.

O conteúdo ministrado pelo professor nas aulas observadas foi funções, mas no decorrer das observações a pesquisadora observou que eles iriam iniciar estudos de gráficos. Desta forma, a atividade de intervenção consistiu em trabalhar com gráficos de uma maneira que o aluno conseguisse realmente compreender. Refletindo sobre os materiais, métodos e fundamentação teórica estudada no decorrer do curso de Licenciatura em Matemática surgiu a ideia de trabalhar com o Kit Multiplano.

O multiplano é constituído por um tabuleiro retangular com diversas cavidades nas quais são encaixados pinos com diversas finalidades, tais como: fixar elásticos para a formação de formas geométricas ou delimitação da reta ou curva de uma função. Além de objetos que representam e demonstram algumas situações matemáticas, como: barras para gráficos, hastes para representar algumas funções, discos circulares, bases de operações, entre outros.

Com o Multiplano tem-se a possibilidade de trabalhar uma infinidade de conteúdos, partindo de noções básicas até abordagens para o ensino superior dentre eles, adição, subtração, multiplicação, divisão, tabuada, divisores, números primos, raiz quadrada, produtos notáveis, triângulos, ângulos, funções, estatística, plano cartesiano, gráficos, matrizes, trigonometria, derivadas, integrais e muitos outros. Esse material tem como propósito auxiliar não somente os deficientes visuais, mas todos em sala de aula.

⁵ Estrabismo é um distúrbio que afeta o paralelismo entre os dois olhos, que apontam para direções diferentes. Ele pode surgir nos primeiros meses de vida, nas crianças maiores e nos adultos por diferentes razões.

⁶ A deficiência intelectual é caracterizada pelo funcionamento cognitivo que não corresponde à média esperada, ou seja, que esteja abaixo do que é considerado normal.



II ENEMI

Encontro Nacional de Educação Matemática Inclusiva



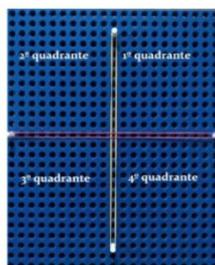
UESB/UESC - BA

Segundo Ferronato (2002, p.13)

O Multiplano é apresentado como alternativa concreta que facilita a aquisição do raciocínio matemático, ferramenta essencial a todo e qualquer ser humano. Com ele, muitas são as possibilidades de uso, desde operações simples às complexas, o que permite que a matemática seja analisada sob enfoque global e não por parcelas separadas de conteúdo.

As atividades matemáticas que englobam construção de gráficos e todas as suas implicações são possíveis de serem realizadas no Multiplano. As retas do plano cartesiano que representam os eixos x e y estão em relevo. Para fixar as retas basta fixar pinos nos extremos de cada reta: um deles precisa ser disposto horizontalmente (eixo x) e o outro, disposto verticalmente cortando o eixo (eixo y). Delimitando os eixos, por consequência direta, o plano fica dividido em quatro quadrantes.

Figura 1: Plano cartesiano montado no Multiplano (eixos x e y)



Fonte: Dados da pesquisa

Para localizar um ponto nesse plano, por exemplo, o par ordenado $(4,5)$, ou seja, 4 para x e 5 para y , o aluno em primeiro lugar, precisa localizar o ponto de origem $(0,0)$, situado na intersecção das retas que representam os eixos. Então, basta que deslize os dedos sobre os elásticos em consonância com o número respectivo do par ordenado. Assim, para o par $(4,5)$ desliza 4 pontos à direita (eixo x) e 5 furos para acima (eixo y). Para finalizar basta que o aluno coloque o pino para simbolizar o par ordenado $(4,5)$.

Ferronato (2002, p.12) apresenta que o material visa trabalhar o concreto e é passível de ser utilizado por todos os alunos, abre caminhos para que a inclusão possa emergir como uma realidade nas escolas.



O Multiplano e o Ensino de Matemática para estudantes com autismo

Para iniciar a atividade a pesquisadora apresentou o Multiplano e a funcionalidade das suas peças, explicando que durante a atividade ele seria utilizado para as construções necessárias. Retomou de forma breve os conceitos sobre o plano cartesiano e par ordenado com o aluno, construindo juntos no multiplano o plano cartesiano e demarcando alguns pares ordenados de modo a auxiliar na compreensão, pois seria de suma importância para as próximas atividades.

Figura 2: Aluno demarcando os pares ordenados no plano cartesiano



Fonte: Dados da pesquisa

A pesquisadora retomou também a explicação sobre a lei de formação da função do primeiro grau. Como o professor regular estava trabalhando em sala com diagramas, foi feito um exemplo simples em forma de diagrama, posteriormente com auxílio de um papel, a pesquisadora escreveu a fórmula $x + 1$ que era a lei de formação daquela função representada pelo diagrama, e realizada a conferência dos valores, para validar que aquela era a lei de formação da função. Com o intuito de verificar o entendimento por parte do estudante a pesquisadora realizou uma série de questionamentos, tais como: Cada elemento do conjunto A havia correspondência com algum elemento do conjunto B?, obtendo uma resposta afirmativa; Há algum número sem correspondência no conjunto A?, o estudante respondeu que não; Há em algum dos elementos de A duas flechas saindo? ele respondeu que não; E o que acontece quando saem duas flechas do mesmo elemento do conjunto A? o estudante respondeu: - “Dai não é uma função” - demonstrando assim, uma aparente compreensão do conteúdo. Retomou-se então o conceito, sendo que o conjunto A é chamado



II ENEMI
Encontro Nacional de Educação
Matemática Inclusiva



UESB/UESC - BA

de domínio e o conjunto B de contradomínio.

Realizada a revisão, a pesquisadora explicou que para cada função temos um gráfico correspondente, e que para a construção de um gráfico precisamos seguir três passos bem simples:

- 1º passo: Escolher valores para x ;
- 2º passo: Encontrar seus correspondentes y ;
- 3º passo: Traçar a reta que contenha os pontos (x, y) .

Para reforçar tudo o que foi dito, a pesquisadora entregou ao aluno uma tabela com uma função do 1º grau dada por $y = x + 3$, onde os valores de x já estavam na tabela, o aluno precisava substituir esses valores na lei de formação, encontrar o correspondente em y e formar o par ordenado (x, y) .

Terminada a resolução da tabela, foi solicitado ao aluno qual deveria ser o próximo passo, ele respondeu que seria colocar os pares ordenados no plano cartesiano, fez isso apontando primeiramente para o local onde se encontravam os pares ordenados na tabela, falou as palavras “colocar aqui” e apontou para o plano cartesiano que estava representado no Multiplano. A pesquisadora respondeu de forma positiva dando um estímulo: “isso mesmo, parabéns”. O aluno realizou esse processo sem muita dificuldade, em alguns casos teve que ser lembrado onde se encontravam os valores positivos e negativos de cada eixo.

Com o gráfico da função plotado no plano cartesiano, passamos um elástico em volta dos pinos, novamente alguns questionamentos foram feitos: Qual o nome do gráfico formando? sem resposta a pesquisadora mencionou que o gráfico da referida função é chamado de reta; A reta é crescente ou decrescente? novamente o estudante não respondeu e a pesquisadora explicou que essa reta era crescente.

Figura 3: Aluno realizando a construção do gráfico de uma função do 1º grau crescente



II ENEMI

Encontro Nacional de Educação Matemática Inclusiva



UESB/UESC - BA



Fonte: Dados da pesquisa

Na terceira atividade o estudante deveria realizar novamente a sequência de resolução apresentada anteriormente. Agora com a função do 1º grau dada por $y = -2x + 1$. Na realização dos cálculos dessa função o aluno teve um pouco de dificuldade, por conta do jogo de sinal que deveria realizar, pois, não estava considerando o sinal de menos que acompanhava o $2x$. A pesquisadora teve que intervir em todas as resoluções. Observou-se também que em todas as resoluções que resultaram em um número negativo o aluno esquecia de colocar o sinal de menos na frente do número, mesmo sabendo que o resultado era negativo. Desta maneira, foi necessário realizar algumas intervenções para esclarecer sobre o jogo de sinais.

Plotado o gráfico no plano cartesiano a pesquisadora novamente realizou alguns questionamentos: Este gráfico também é uma reta? ele respondeu que sim; Esta reta também está crescendo como a anterior? o aluno respondeu que não. A pesquisadora afirmou então, que a reta era denominada decrescente. Foram feitos mais alguns apontamentos os quais demonstram que quando o coeficiente que acompanha o x é positivo a reta sempre vai ser crescente, e quando o coeficiente que acompanha o x é negativo a reta sempre será decrescente.

Figura 4: Aluno realizando a construção do gráfico de uma função do 1º grau decrescente





II ENEMI

Encontro Nacional de Educação Matemática Inclusiva



UESB/UESC - BA

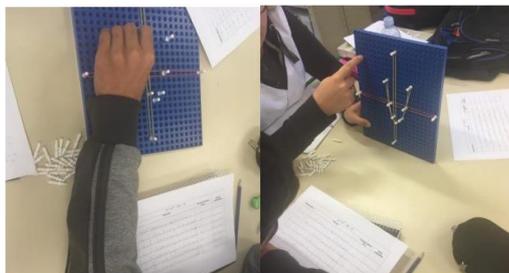
Fonte: Dados da pesquisa

Na próxima atividade o conteúdo abordado foi função do 2º grau, a qual a representação gráfica será uma parábola. Foi entregue ao estudante uma tabela com uma função do 2º grau dada por $x^2 - 2x + 3$ e explicado que ele deveria realizar o mesmo processo das anteriores, mas que deveria tomar um pouco de cuidado pois agora tem um x^2 (um número elevado ao quadrado).

Nesta atividade a intervenção foi maior, pois o aluno apresentou dificuldade em calcular a potência. Depois de completada a tabela, o aluno demarcou os pares ordenados no multiplano, feito isso a pesquisadora solicitou que o aluno passasse o elástico pelos pontos para representar o gráfico, apresentado na Figura 5.

Novamente, a pesquisadora realizou questionamentos ao estudante, a fim de avaliar seu entendimento sobre a atividade desenvolvida: Qual o nome desse gráfico? sem resposta, foi realizada uma breve explicação, dizendo que o gráfico de uma equação do 2º grau é representado por uma parábola, como a que ele pode observar no plano cartesiano, e que onde temos os pontos em cima do eixo x são as raízes dessa equação do 2º grau. Para análise da concavidade da parábola, questionou-se, sobre a concavidade, se esta estava virada para baixo ou para cima, o estudante respondeu que para baixo, a pesquisadora então reiterou que quando a parábola está virada para cima, dizemos que ela tem concavidade para cima.

Figura 5: Aluno realizando a construção do gráfico de uma função do 2º grau



Fonte: Dados da pesquisa

A pesquisadora aproveitou para relembrar/ensinar que a mesma regra do valor positivo e negativo para o coeficiente que acompanha o x^2 vale para as parábolas, se o



II ENEMI

Encontro Nacional de Educação Matemática Inclusiva



UESB/UESC - BA

coeficiente for positivo a concavidade da parábola é virada para cima, e se o valor do coeficiente for negativo, a concavidade da parábola é virada para baixo, tal afirmação foi demonstrada no multiplano conforme figura 6.

Figura 6: Gráfico da função do 2º grau com concavidade virada para baixo



Fonte: Dados da pesquisa

Com a realização das atividades e a utilização do multiplano podemos observar com este estudo o que Gomes (2007, p. 349 apud MESIBOV, SCHOPLER; HEARSEY, 1994, p. 202) afirma, “prover estrutura visual para crianças com autismo ajuda-os a organizar-se e responder de forma mais apropriada ao ambiente: *‘o que é visual é concreto e, portanto, fácil para as crianças aprenderem e entenderem’*”.

Considerações Finais

A realização deste trabalho possibilitou reflexões, ainda que aligeiradas sobre o processo de ensino e de aprendizagem de estudantes com TEA, bem como, proporcionou a reflexão sobre como está ocorrendo à inclusão de alunos com autismo nas escolas regulares, e quais são as estratégias que podem ser utilizadas para que essa inclusão não se torne somente uma inserção do estudante com autismo no ambiente escolar. Com métodos e estratégias apropriadas a aquisição do conhecimento se torna mais fácil e prazerosa, possibilitando também o desenvolvimento do conhecimento matemático pelos alunos



II ENEMI

Encontro Nacional de Educação
Matemática Inclusiva



UESB/UESC - BA

inclusos. A atividade desenvolvida pela pesquisadora, poderia ser realizada com todos os alunos em sala de aula, oportunizando assim uma troca de conhecimentos e estimulando a interação social entre os alunos.

Referências

- AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION (APA). **DSM-5 – Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais**. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2014.
- BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Lei número 9394/96, 20 de dezembro de 1996.
- FERRONATO, Rubens. **A construção de instrumento de inclusão no ensino da matemática**. [Dissertação (mestrado)], UFSC, Florianópolis-SC. 2002. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/82939/PEPS2320-D.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 10 set. 2020.
- FLEIRA, R. C.; FERNANDES, S. H. A. A.. Práticas de ensino para a inclusão de um aluno autista nas aulas de matemática. **Revista Brasileira de Educação em Ciências e Educação Matemática**. Cascavel, (PR), v.1, n.1, p. 104-122, dez. 2017. Disponível em: <<http://e-revista.unioeste.br/index.php/rebecem/article/view/18560/12198>>. Acesso em: 15 set. 2020.
- FREITAS, S. N. **A Formação de Professores na Educação Inclusiva: construindo a base de todo o processo**. In: RODRIGUES, David (org.). **Inclusão e Educação: doze olhares sobre a educação inclusiva**. São Paulo: Summus, 2006, p.161-181.
- GOMES, C. G. S.. Autismo e Ensino de Habilidades acadêmicas: adição e subtração. In: **Revista Brasileira de Educação Especial**. V. 13, n. 03. P. 345-364. Marília-SP, 2007. Disponível em: <<https://www.scielo.br/pdf/rbee/v13n3/a04v13n3.pdf>>. Acesso em: 19 out. 2020.
- SANTOS, J. A. dos. **Ensino de Matemática e Transtornos do Espectro Autista - TEA: possibilidades para o desenvolvimento da prática pedagógica nos anos iniciais do Ensino Fundamental**. 2020. Dissertação de Mestrado - Universidade de Uberlândia, Pós Graduação em Educação, Uberlândia, 2020. Disponível em: <<http://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/28998/4/EnsinoMatem%c3%a1ticaTranstorno.pdf>>. Acesso em: 15 set. 2020.
- SILVA, M. E. de C. e. O ensino da matemática frente ao Transtorno do Espectro Autista. In: **Revista TUIUTI: Ciência e Cultura**. v.6, n. 60. p. 4-25. Curitiba, 2020. Disponível em: <<https://interin.utp.br/index.php/h/article/view/2289>>. Acesso em: 10. set. 2020.




II ENEMI
Encontro Nacional de Educação
Matemática Inclusiva



UESB/UESC - BA
