COLBEDUCA
Colóquio Luso-Brasileiro de Educação

Utilização de uma maquete para abordar Teorema de Tales adaptada para trabalhar cálculo de distância com estudantes autistas.

Using a mockup to approach Tales Theorem adapted to work distance calculation with autistic students.

Rabechy Machado Rodrigues[1]
Carla Margarete Ferreira dos Santos[2]
Carla Sofia Dias Brasil[3]

Resumo: Considerando a inclusão de pessoas com deficiência no ambiente regular de ensino como um ganho qualitativo para todos os estudantes. Este trabalho apresenta uma proposta didática que aborda uma adaptação curricular realizada em um material confeccionado para trabalhar o Teorema de Tales. Explorando-se como tendências centrais em educação matemática, a história da matemática e materiais manipulativos, aplicou-se também um viés Etnomatemático. Esta proposta é para alunos do 9º ano do ensino fundamental. A adaptação curricular foi realizada para trabalhar cálculos de distância com possíveis atividades a ser aplicadas à alunos autistas da sala de aula, utilizando a referida maquete. A proposta foi construída e aplicada no quinto semestre do curso de Licenciatura em Matemática, IFC - *Campus* Avançado Sombrio, na disciplina de Educação Inclusiva. Para a aula regular, foi construída uma maquete com o objetivo de uma melhor visualização da aplicação do Teorema de Tales no cotidiano. Pensando na inclusão de alunos autistas, utilizou-se a mesma maquete, mas com uma adaptação curricular, ou seja, trabalhou-se outro conteúdo matemático. Explorou-se a noção de distâncias, utilizando a maquete, pois uma característica dos autistas é uma ótima memória de imagens e objetos. Após a aplicação da aula constatou-se a importância de adaptar estratégias e metodologias para o ensino, considerando as especificidades dos estudantes, explorando-as para criar um ambiente favorável ao processo de aprendizagem.

Palavras-chave: Adaptação curricular. Autista. Cálculo de distância.

[1] Acadêmica, Instituto Federal Catarinense – *Campus* Avançado Sombrio, Sombrio/SC, rabechymachado@hotmail.com.

[2] Professora Doutora, Instituto Federal Catarinense – *Campus* Avançado Sombrio, Sombrio/SC, carla.santos@ifc.edu.br.

[3] Professora Mestre, Instituto Federal Catarinense – *Campus* Avançado Sombrio, Sombrio/SC, carla.brasil@ifc.edu.br.

Abstract: Considering the inclusion of people with disabilities in the regular teaching environment as a qualitative gain for all students, this article presents a didactic proposal that addresses a curricular adaptation made in a material to work the Tales Theorem, through the History of Mathematics and Ethnomathematics for 9th grade students of elementary school. The curriculum adaptation was performed to work distance calculations with possible autistic students of the classroom, using the referred model. The proposal was built and applied in the fifth semester of degree in Mathematics of the Instituto Federal Catarinense Campus Avançado Sombrio in Inclusive Education course. It was built a model for the class with the objective of a better visualization in Tales Theorem application in everyday life. Thinking about the inclusion of autistic students, the same model was used, but with a curricular adaptation. It was worked another Mathematical content, the notion of distances, because a characteristic of autistic people is a great memory of images and objects. After the application in the class it was found the importance of adapting strategies and methodologies for teaching, considering the specificities of students, exploring them to create a favorable environment for the learning process.

Keywords: Curriculum adaptation. Autistic person. Distance Calculation.

1 Introdução

A disciplina de Educação inclusiva, tem como objetivo trabalhar alguns aspectos da inclusão de pessoas com deficiências no ambiente escolar regular. Assim, buscou-se sensibilizar os acadêmicos do curso de licenciatura em Matemática, do Instituto Federal Catarinense – *Campus* Avançado Sombrio, para as diversas situações ligadas a educação inclusiva que encontrarão no decorrer da docência. Nesse artigo, o foco será para o autismo, uma das deficiências estudadas no decorrer da disciplina.

O acesso à educação para os alunos que apresentam algum tipo de deficiência é garantido por lei, porém é necessário que a lei seja cumprida por todos os responsáveis legais. Como consta no Art. 208, da Constituição Federal de 1988, onde está garantido esse direito. O qual estabelece que as pessoas com necessidades especiais tenham o direito a educação preferencialmente no ensino regular (BRASIL, 1988).

Sendo assim, as pessoas com deficiência, já devem ser incluídas na educação infantil. Dutra (2008), reforça a importância de uma educação assistida deste a infância:

> [...] onde se desenvolvem as bases necessárias para a construção do conhecimento e seu desenvolvimento global. Nessa etapa, o lúdico, o acesso às formas diferenciadas de comunicação, a riqueza de estímulos nos aspectos físicos, emocionais, cognitivos, psicomotores e sociais e a convivência com as diferenças favorecem as relações interpessoais, o respeito e a valorização da criança (DUTRA et al., 2008, p. 16).

Além da escola é necessário insentivar e orientar os pais e outros familiares que podem e devem estar envolvidos nas atividades e situações que surgem no ambiente escolar, para que essas crianças aprendam e se socializem da melhor forma possível.

É necessário que na escola possua algum profissional com o conhecimento teórico a respeito da deficiência, pois só assim será possível criar e adaptar os ambientes e as condições adequadas a cada tipo de aluno. É comum que a escola tenha o AEE - Atendimento Educacional Especializado, mas essa não é uma prerrogativa exclusiva do AEE, ou dos profissionais da educação especial, toda a comunidade escolar é responsável pela inclusão desses estudantes.

De acordo com Suplino (2009, p. 2), “para que o acesso esteja garantido, torna-se necessário assegurar a permanência com qualidade”. Ou seja, os estudantes não devem apenas ser recebidos nas escolas, é importante um preparo do educador para transmitir confiança e segurança e sempre a busca de uma forma ensino para que o aluno aprenda de forma significativa e permaneça no ambiente escolar. Além disso, “para que haja esse ensino de qualidade é necessário currículo apropriado de modo que promova modificações organizacionais, estratégias de ensino e uso de recursos, dentre outros” (MENDES, 2002 apud BRANDE; ZANFELICE, 2012, p. 44).

Gikovate (2009, p. 15), ressalta que para uma inclusão escolar da criança com autismo é importante levar em consideração a necessidade da mesma, fazendo então as adaptações necessárias para cada caso. Adaptações na sala de aula, ou

seja, adaptar o currículo para o aluno que possui autismo, pensando na sua inclusão dentro da sala de aula, mas também na sua evolução como pessoa.

Outro fator citado por Gikovate (2009, p. 15) e Lopes e Pavelacki (2005, p. 3), é sobre a rotina, eles ressaltam que a quebra de uma rotina pode gerar um comportamento agitado no qual a criança se recusa a participar, até que retorne ao seu padrão anterior. Então as técnicas utilizadas para o ensino na sala de aula devem ser diversificadas para atender à suas necessidades, mas criar uma rotina diária é uma característica que deve permanecer inalterada. Pois sabe-se que a rotina possibilita a essas crianças a organização do espaço e tempo, meio fundamental para que atinjam o aprendizado.

Partindo do pressuposto que a memória do autista é voltada para o visual, é necessário que:

> [...] o educador em suas técnicas, valorize este lado, fazendo com que o aluno observe cores, tamanhos, espessuras, animais, pessoas... Por outro lado a sala de aula deve ter pouca estimulação visual para que a criança não desvie sua atenção da atividade em andamento. O ambiente educacional deve ser calmo e agradável, para que os movimentos estereotipados dos alunos não alterem (LOPES; PAVELACKI, 2005, p. 7).

Neste sentido, a adaptação curricular realizada neste trabalho, para um aluno autista, manteve-se a utilização da maquete como uma parte visual, a mudança fundamental foi a respeito do conteúdo a ser explorado trabalhando-se com o mesmo material que os demais colegas.

2 Fundamentação teórica

A maquete primeiramente foi construída como um recurso tridimensional, para trabalhar o Teorema de Tales tornando-se possível visualizar a aplicação desse teorema pelos alunos. Essa proposta foi planejada para alunos do 9º ano do Ensino Fundamental. Partindo-se da exploração da tendência da história da matemática,

ressalta-se que as descobertas de Tales remontam da época antes de Cristo, mas nem sempre são trabalhadas para além do uso das fórmulas no ensino fundamental.

Segundo Cajori (2007), Tales nasceu por volta do ano de 640 a.C., na cidade de Mileto, na Grécia antiga, e sua morte teria ocorrido, aproximadamente, aos 78 anos, entre 548-545 a.C. Vasconcellos (1919, p. 149) diz que foi “o primeiro matemático grego em ordem cronológica” e suas descobertas deram início a uma Matemática mais formal e rigorosa.

Segundo Howard Eves (2004), uma origem ou motivação para o Teorema de Tales foi o próprio cálculo utilizado para a medição da altura da pirâmide de Quéops. Para fazê-la, Tales observou a pirâmide e lançou mão de alguns conceitos matemáticos conhecidos, como semelhança de triângulos, razão e proporção.

O referido autor reforça que: “O relato mais antigo, dado por Hierônimos, um discípulo de Aristóteles, diz que Tales anotou o comprimento da sombra no momento em que esta era igual à altura da pirâmide que a projetava” (EVES, 2004, p. 115).

Outra suposição de como Tales determinou a altura da pirâmide seria analisar a altura e a sombra projetada por um objeto de comprimento conhecido, por exemplo, uma vara ou bastão. Nesse caso, Tales teria escrito a razão entre as medidas do comprimento do objeto e da sua sombra projetada e registrado o comprimento da sombra projetada pela pirâmide, relacionando com a altura desconhecida da pirâmide. Como Tales dominava a ideia de proporcionalidade, podia desenvolver os cálculos necessários. Quanto a essa hipótese, tem-se uma afirmação dada por Plutarco:

> ... gostou da tua maneira de medir a pirâmide limitando-se a colocar o bastão no limite da sombra lançada pela pirâmide, gerando o raio tangente dois triângulos, demonstraste que a relação entre a primeira sombra e a segunda 52 era a mesma que entre a pirâmide e o bastão. Mas também te acusaram de não gostares de reis (SERRES, 1997, p. 167; apud HARUNA, 2000, p. 7)

A partir de seus conhecimentos, Tales conseguiu calcular a altura da pirâmide, o que, segundo Eves (2004), foi responsável para o desenvolvimento do que se conhece atualmente por Teorema de Tales.

Pensando em possíveis alunos autistas na sala de aula da mesma turma de 9º ano, buscou-se uma adaptação curricular, então a mesma maquete foi utilizada para trabalhar de forma lúdica com os alunos autistas o cálculo de distância, segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's):

> Na vida em sociedade, as grandezas e as medidas estão presentes em quase todas as atividades realizadas. Desse modo, desempenham papel importante no currículo, pois mostram claramente ao aluno a utilidade do conhecimento matemático no cotidiano. As atividades em que as noções de grandezas e medidas são exploradas proporcionam melhor compreensão de conceitos relativos ao espaço e às formas. São contextos muito ricos para o trabalho com os significados dos números e das operações, da ideia de proporcionalidade e escala, e um campo fértil para uma abordagem histórica. (BRASIL, 1997, p. 39)

A maquete representou a quadra da escola, um ambiente familiar aos estudantes, que faz parte da rotina seguida por eles diariamente para chegar até a escola. Trabalhando-se com o viés da etnomátemática, pois segundo D'Ambrósio:

> A disciplina denominada matemática é, na verdade, uma Etnomatemática que se originou e se desenvolveu na Europa mediterrânea, tendo recebido algumas contribuições das civilizações indiana e islâmica. (D'AMBRÓSIO, 2005, p. 114)

Com pretensão de facilitar a relação sujeito e saberes, procura-se atrelar a importância da aprendizagem dos conteúdos matemáticos com o dia a dia do educando, para a construção cognitiva partindo do saber-fazer.

Ao inserir a atividade de cálculo de distância com esse recurso tridimensional, foi possível introduzir e relembrar conceitos matemáticos de forma lúdica e atrativa, explorando a visão espacial da situação a ser problematizada.

3 Metodologia

Essa adaptação curricular, foi planejada e desenvolvida na disciplina de Educação Inclusiva, no quinto semestre da graduação de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal Catarinense – *Campus* Avançado Sombrio. O trabalho consistia em um estudo teórico sobre o autismo, desde explicação científica até as formas de tratamento, além da pesquisa o trabalho solicitava a construção de uma atividade avaliativa para ser aplicada a alunos que apresentassem a deficiência, neste caso foi considerado um aluno com autismo leve.

O presente trabalho foi validado com os colegas da disciplina de Educação Inclusiva, já que o estágio seria realizado no semestre seguinte à execução da disciplina de Educação Inclusiva.

Entre os critérios que foram considerados ao planejar a atividade, destacam-se a utilização com material visual e concreto. Que de acordo com os teóricos da área, é um recurso que chama a atenção das pessoas com autismo e estimula a sua memória, além de relacionar o conteúdo ao cotidiano da criança. Além desta menção a algo familiar, que faz parte da rotina das crianças com autismo, favorecer a aprendizagem. Fato este, como já mencionado, fez-nos realizar este trabalho baseando-se na quadra da escola, identificando e destacando pontos de referências como: igreja, borracharia, ginásio entre outros.

Quando a maquete foi construída para trabalhar o Teorema de Tales com os alunos do 9º ano, o intuito era aproximar a aplicação do conteúdo a realidade do aluno, para isso, fez-se um pesquisa no Google Maps, afim de localizar ruas que condiziam com a definição do teorema.

Na pesquisa encontrou-se que as ruas perto da escola Nair Alves Bratti satisfaziam as condições necessárias.

Figura 1: Mapa das ruas do bairro Parque das Avenidas de Sombrio – SC. Fonte: Google *maps*, 2019.

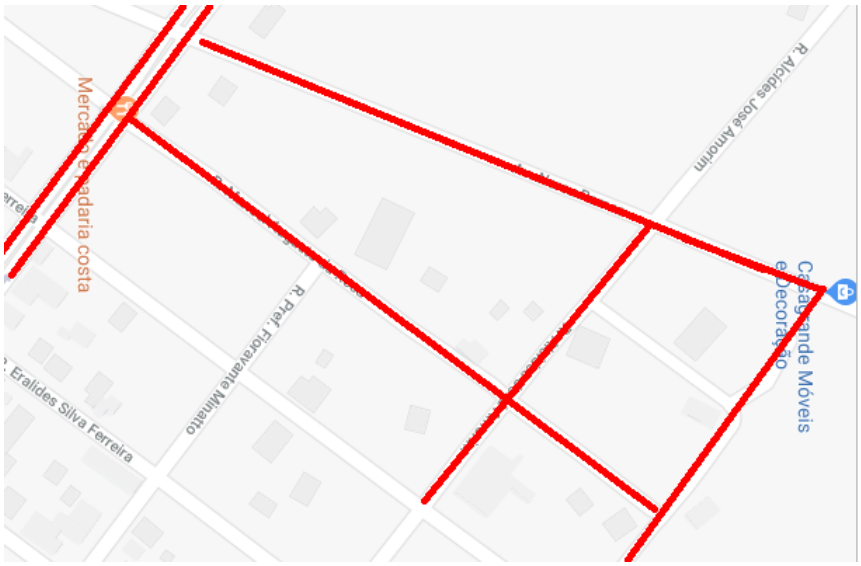

Figura 2: Ruas utilizadas na construção da maquete. Fonte: Google *maps*, 2019.

Como a proposta didática estava sendo construída para alunos do 9º ano desta mesma escola, que seria campo de estágio no semestre seguinte, ficou ainda mais próximo da realidade de todos os alunos. Essa primeira construção e proposta didática realizou-se na disciplina de Estágio Supervisionado I, onde além de ser

planejada e constuída, foi desenvolvida com os colegas da disciplina, realizando uma validação da proposta. Para a cosntrução da maquete utilizou-se isopor, tinta, palitos de dente, papel cartão e as casinhas foram construídas de M.D.F (placa de fibra de média densidade).

Figura 3: Escola Naira Alves Bratti. Fonte: Google imagens, 2019.

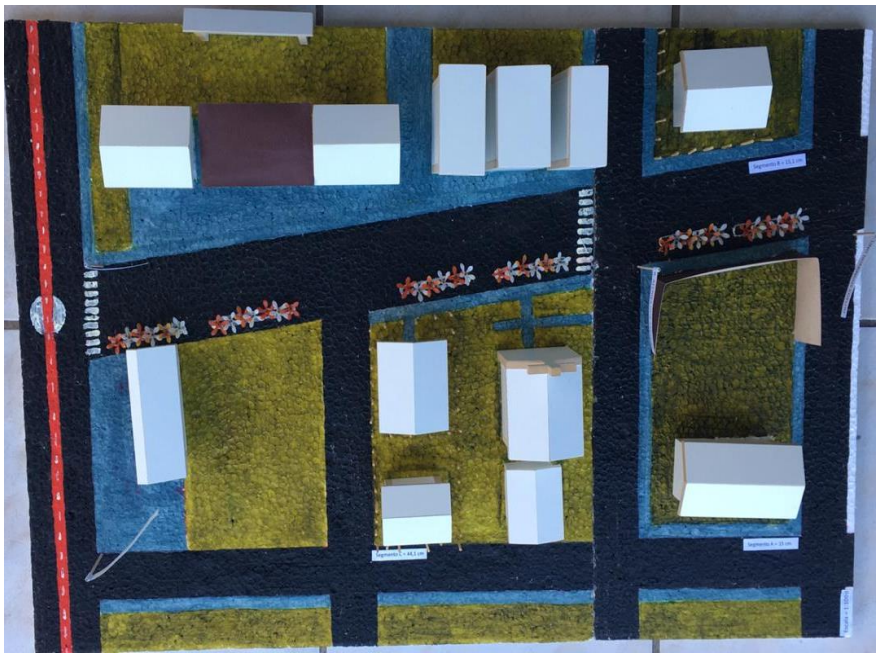

Figura 4: Maquete construída. Fonte: O autor, 2019.

O trabalho da disciplina de Educação Inclusiva foi realizado depois da construção da maquete estar finalizada e ter sido desenvolvida a microaula sobre o conteúdo "Teorema de Tales", com os colegas de Estágio Supervisionado I. .

Quando foi solicitado a confecção de uma atividade adaptada na disciplina de Educação Inclusiva, decidiu-se utilizar da mesma construção, fazendo a suposição de que nesta turma de 9º ano teria um aluno que apresentasse o Transtorno de Espectro Autista (T.E.A), como o estudo teórico da deficiência já havia sido realizado por parte da autora, a utilização da mesma maquete veio de encontro com a característica visual dos autistas, mas para isso precisaria de uma adaptação curricular para trabalhar outro conteúdo matemático com o mesmo material concreto.

Para a nova proposta foram necessárias algumas adaptações na atividade já realizada, foi onde se decidiu trabalhar o conteúdo de cálculo de distâncias, numa tentativa de aproximar o conteúdo de uma situação próxima ao cotidiano do aluno autista, promovendo o interesse e a participação do mesmo.

Foi necessário medir a distância de todas as ruas e quadras que constam na maquete (quadras dos arredores da escolar) e deixar essas medidas expostas na mesma. Destaca-se que nomeou-se todas as ruas, de acordo com os nomes reais, identificou-se as construções, como: a escola, a igreja...além de planejar e criar os materiais necessários para esta atividade adaptada a um aluno autista. Essa proposta foi realizada com a utilização de quarto diferentes tipos de cartas, em cada uma delas havia um problema matemático, envolvendo as distâncias, que para conseguir resolvê-lo o estudante precisaria visualizar a situação problema na maquete.

As situações problemas foram as seguintes:

1. Duas crianças que moram atrás da igreja costumam fazer esportes no Ginásio Municipal Rogério Valerim. Com elas vão a pé, preferem sempre ir pelo caminho mais curto. Qual será o trajeto percorrido pelas crianças?

Para responder essa primeira atividade, o aluno primeiramente precisaria localizar na maquete a igreja e o ginásio de esportes, para visualizar os possíveis caminhos a serem percorridos pelas crianças e assim calcular, com o auxílio das medidas expostas na maquete, o caminho que era mais curto.

2. Um homem encontra-se na Rua Lino Domingos Coelho, na esquina que tem uma construção e precisa ir até o Ginásio Municipal Rogério Valerim. Qual o trajeto mais curto?

Novamente o aluno precisava primeiro se localizar, identificar a rua dita no problema e saber também o que significa esquina de uma rua, para depois poder calcular o trajeto mais curto de acordo com as medidas expostas.

3. Uma mulher está consertando seu carro na Borracharia Pai e Filho e precisa ir até a igreja levar seu filho na catequese. Qual o trajeto mais curto?

Primeiramente o aluno deve se localizar, de acordo com a representação feita na maquete e depois então calcular novamente o trajeto mais curto.

4. A família da casa da esquina ao lado da escola, costuma ir a missa na igreja aos domingos. Mas antes fazem uma caminhada passando na rua atrás da igreja. Qual trajeto eles podem fazer para que a caminhada seja o mais curta possivel e não passe duas vezes na mesma rua?

Neste problema, exige uma maior atenção do aluno em relação a maquete, primeiro que a localização da casa da família não está explicita como nos outros problemas e além disto, o aluno precisar calcular a distância mais curta com o auxílio das medidas, ele precisa bolar uma estratégia, levar em consideração a condição, que esta família não passe duas vezes na mesma rua , para poder chegar ao resultado correto..

Como visto que os problemas matemáticos tem um nível de dificuldade gradativo, indica-se que comece a trabalhar com os alunos os que representam ser mais fácil, para que aos poucos o aluno construa os conceitos de matemática na sua cabeça, sendo possível resolver ao final o exercício com um maior grau de dificuldade.

Além disso, pode-se trabalhar com o aluno a questão de hipóteses, de possiblilidades, gerando argumentações. Assim discute-seaos poucos os possíveis motivos de se escolher um caminho mais curto a ser percorrido, por exemplo, se a pessoa está a pé, qual o motivo de querer percorrer o menor caminho? Será que a pessoa se atrasou ou é só para chegar mais rápido mesmo? Relacionando com a saúde da pessoa, seria ideal que fizesse o caminho mais longo ou o mais curto? Ou então quando a pessoa encontra-se de carro, será que sempre é viável escolher o caminho mais curto para gastar menos gasolina? E se o caminho escolhido estiver em um estádo mais precário do que o mais longo, ou não for seguro, iluminado? Será que vai valer a pena? Buscar instigar o aluno com questões do cotidiano, envolvendo ainda mais sua atenção e seu raciocínio no decorrer da atividade.

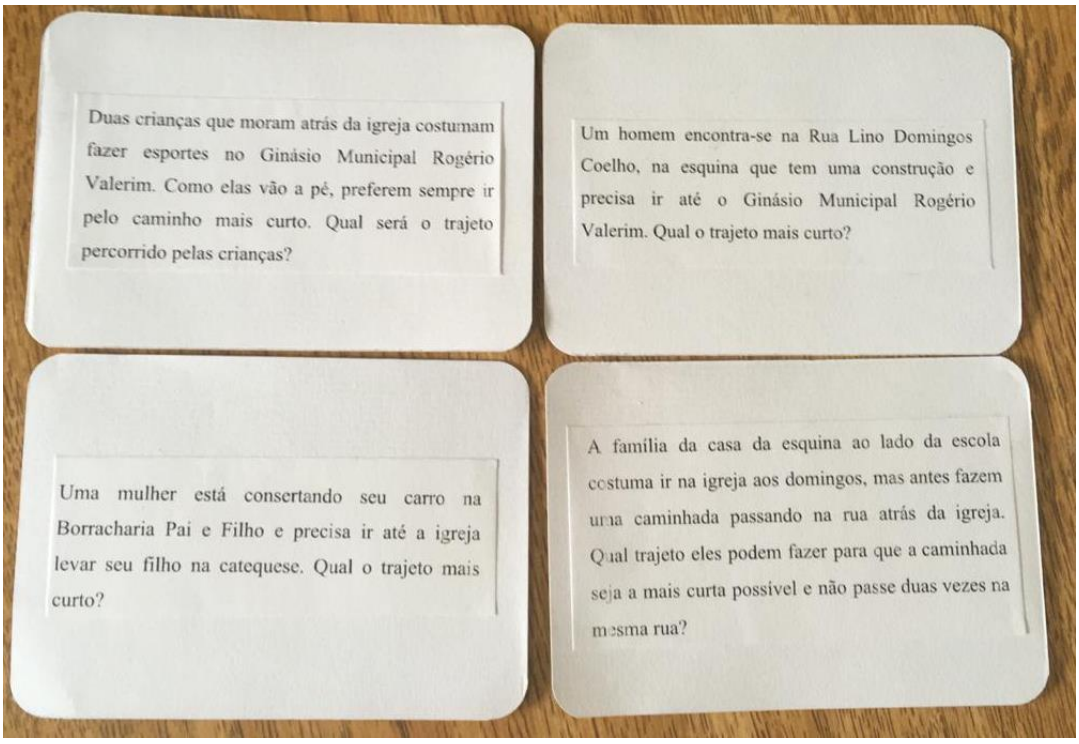

Figura 5: Cartas com os problemas matemáticos envolvendo distâncias. Fonte: O autor, 2019.

A proposta ainda não foi validada com alunos que apresentam o TEA, apenas com os colegas de disciplina na graduação, mas baseou-se nos aspectos característicos da deficiência para fazer a construção mesma, principalmente na

característica da memória visual e do trabalho com questões que façam parte da rotina dessas pessoas.

Ao fazer essa adaptação, o acadêmico(a) do curso de Licenciatura em Matemática se familiariza com algumas das deficiências com as quais trabalhará na escola. Propõe adaptações curriculares da área da matemática, tanto de conteúdo, quanto da forma como trabalhar esses conceitos matemáticos com alunos com deficiência em questão. Vislumbrando incluir esses estudantes no processo de ensino e aprendizagem da sala de aula da rede regular de ensino, mas sobretudo, se dispõe criar um ambiente em que eles se sintam parte da turma e não um apêndice que precisa ser carregado por uma imposição legal.

A inserção de estudantes com deficiência na rede regular de ensino tem em um primeiro momento o objetivo da socialização, que as crianças convivam com a com a diversidade, com os diferentes tipos e tempos de aprendizagem, que aprendam a ser solidários e compassivos com seus colegas.

Essa inclusão também tem como um dos objetivos, a aprendizagem formal dos conteúdos estabelecidos para serem trabalhados naquele ano. Esse é também papel do professor da turma, planejar a aula para que todos os estudantes participem. Considerando tanto as crianças com deficiência, como as que não têm deficiência, adaptando esse planejamento e se necessário os conteúdos de modo que todos os estudantes se sintam parte do processo de ensino e aprendizagem.

4 Referências

BRANDE, Carla Andréa; ZANFELICE, Camila Cilene. A inclusão escolar de um aluno com autismo: diferentes tempos de escuta, intervenção e aprendizagens. Revista Educação Especial, Santa Maria, v. 25, n. 42, p. 43-56, jan./abr. 2012.

BRASIL. Constituição Federal da República Federativa do Brasil de 1988. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm>. Acesso em: 28 ago. 2019.

BRASIL. Parâmetros Curriculares Nacionais. 1997. Disponível em: <https://cptstatic.s3.amazonaws.com/pdf/cpt/pcn/volume-03-matematica.pdf>. Acesso em: 24 ago. 2019.

CAJORI, F. Uma História da Matemática. RJ Brasil: Ciência Moderna, 2007.

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. Sociedade, cultura, matemática e seu ensino. Revista Educação e Pesquisa. São Paulo: USP, v. 31, n. 1, p. 99-120, jan/abr. 2005.

DUTRA, Claudia Pereira et al. Política Nacional de Educação Especial na perspectiva da Educação Inclusiva. Brasília, jan. 2008.

EVES, H. Introdução à História da Matemática. Trad. Hygino H. Domingues. Campinas, SP: Unicamp, 2004.

GIKOVATE, Carla Gruber. Autismo: compreendendo para melhor incluir. Rio de Janeiro, 2009. 35 p. Disponível em: <http://www.carlagikovate.com.br/aulas/autismo%20compreendendo%20para%20melhor%20incluir.pdf>. Acesso em: 13 set. 2019.

HARUNA, N. C. A. Teorema de Thales: uma abordagem do processo de ensino aprendizagem. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo: PUC/SP, 2000. 200 f.

LOPES, Daniele Centeno; PAVELACKI, Luiz Fernandes. Técnicas utilizadas na educação de autistas. 2005. Disponível em: <http://www.educamoc.com.br/admin_blogs/assets/uploads/bfc70e185171153f359cc981d3305867.PDF>. Acesso em: 23 ago. 2019.

MARTINS, Ana Soledade Graraeff; PREUSSELER, Cintia Medeiros; ZAVSCHI, Maria Lucrécia Scherre. A psiquiatria da infância e da adolescência e o autismo. In: BAPTISTA, Claudio; BOSA, Cleonice (org.). Autismo e educação: atuais desafios. Porto Alegre: Artmed, 2002. p. 41-49.

MELLO, Ana Maria S. Ros de. Autismo: guia prático. Colaboração: Marialice de Castro Vatavuk. 7. ed. São Paulo: AMA; Brasília: CORDE, 2007. Disponível em: <http://www.autismo.org.br/site/images/Downloads/7guia%20pratico.pdf>. Acesso em: 20 ago. 2019.

SUPLINO, Maryse. Currículo funcional natural: guia prático para a educação na área de autismo e deficiência mental. Brasília: Secretaria Especial dos Direitos Humanos, Coordenadoria Nacional para a Integração da Pessoa Portadora de Deficiência; Maceió: ASSISTA, 2005. (Coleção de Estudos e Pesquisa na Área da Deficiência; v. 11). Disponível em: <http://feapaesp.org.br/material_download/566_Livro%20Maryse%20Suplyno%20-%20Curriculo%20Funcional%20Natural.pdf>. Acesso em: 12 set. 2019.

VASCONCELLOS, F. A. de. História das Matemáticas na Antiguidade. Livrarias Aillaud e Berthand. Paris-Lisboa. 1919.