

CHAVES, Larissa Ferreira ¹

NUNES, Tamires Rigoti ²

BRITO, Celso Eduardo ³

RESUMO: O presente artigo visa descrever o relato de experiência da residência pedagógica com os resultados obtidos na turma da 2^o série do ensino médio. O objetivo de aplicar modelos concretos em sala de aula é proporcionar aos alunos uma compreensão mais tangível e prática dos conceitos abstratos que estão aprendendo. Ao utilizar modelos físicos, como a Mandala Africana para explorar o ciclo trigonométrico, os estudantes podem visualizar e manipular as relações matemáticas de uma forma mais concreta e envolvente. Além disso, desafios como esses permitem acompanhar o desenvolvimento dos alunos e auxiliam a obter um melhor diagnóstico das dificuldades que eles apresentam.

PALAVRAS-CHAVE: Teoria da situação didática; sequência didática; mandala; ângulos; trigonometria.

1 INTRODUÇÃO

A educação matemática ela vem trazendo consigo um grande paradigma, a qual é a pior matéria, que não consegue ser divertida e lúdica, pensando neste lado, a sequência didática proposta foi a construção de uma mandala para os discentes conhecerem sobre o ciclo trigonométrico trazendo o modelo concreto para a sala de aula, transpondo os novos saberes adquiridos ao longo da vida escolar deste aluno.

A Mandala Africana serve como uma ferramenta poderosa para explorar conceitos trigonométricos, destacando a interconexão entre as diferentes partes do ciclo trigonométrico e sua aplicação prática na resolução de problemas. Além disso, ao incorporar elementos da cultura africana, esse método promove uma compreensão mais holística e inclusiva da matemática.

Ao adotar essa abordagem, os estudantes são incentivados a questionar as narrativas dominantes e a reconhecer a diversidade de perspectivas matemáticas. Isso não apenas enriquece sua compreensão da trigonometria, mas também promove uma apreciação mais profunda das contribuições culturais diversas para o campo da matemática. Em última análise, conhecer o ciclo trigonométrico através da Mandala

¹ Graduando em Licenciatura em Matemática, Bolsista Larissa Ferreira Chaves, IFBA, *Campus* Eunápolis, larissaferreirachaves320@gmail.com

² Graduada em Licenciatura em Matemática, Preceptora do Programa Residência Pedagógica, IFBA, *Campus* Eunápolis, tamiresrigoti@gmail.com

³ Prof. Doutor em Ensino, Filosofia e História das ciências (UFBA), Coordenador pelo programa Residência Pedagógica, IFBA, *Campus* Eunápolis, celsoedu@ifba.com.br

Africana não apenas amplia os horizontes acadêmicos, mas também contribui para um processo mais inclusivo e equitativo de aprendizado matemático.

A Teoria da Situação Didática (TSD) é uma teoria de aprendizagem desenvolvida por Guy Brousseau, um educador francês, que busca compreender as relações entre alunos, professores e o conhecimento matemático. Existem seis tipos de abordagens: Situação Didática; Contrato didático, erro como ferramenta de aprendizagem; interação e construção de conhecimento e variedade de situações didáticas.

A situação didática, como já é explicitado é uma situação em que o professor crie contextos diferentes para haver a aprendizagem. Pode ser uma tarefa, um problema, uma atividade qualquer do seu cotidiano o qual façam os alunos se interagir entre si para resolve-la. O contrato didático, refere-se a regras estabelecidas de acordo entre o professor e aluno, a qual vai definir a forma de avaliação e responsabilidades em sala de aula.

Entretanto a didatização ocorre quando o professor ajuda os alunos nas tarefas/problemas propostos em sala de aula. O erro como ferramenta de aprendizagem, vem fundamentada como, os erros dos alunos sejam considerados um processo de reflexão, se ele errou em questão qual motivo foi? Se eu fizer de outra maneira, será que eu consigo chegar na resposta esperada? Todo erro ocorrido no processo de aprendizagem é precioso, todavia o aluno conseguiu entender o objeto matemático atrás dos erros e acertos. Por outro lado a interação e construção de conhecimento vem englobando todas as situações em que o aluno/professor aborda assuntos diferentes, ou seja, algo que nunca foi visto por eles, e conseguem solucionar sem precisar de um assunto base, exemplo quando se deseja explicar o que é a multiplicação, a forma usual para resolver $6 \times 3 = 18$, porém o aluno não sabe resolver essa conta, ele irá distribuí-la, ou seja, $6 + 6 + 6 = 18$, o discente respondeu a problema, porém de maneira diferente, chegando no resultado esperado, a partir daí é possível observar que tem como fazer de maneira simplificada.

Já na variedade de situações didáticas a teoria propõe uma diversidade de situações didáticas para abordar diferentes aspectos dos conceitos matemáticos. Isso pode incluir resolução de problemas, experimentação, jogos e outras atividades.

Além disso temos que para analisar o processo de aprendizagem basta observar as quatro fases que compõe nas quais os saberes tem atribuições diferentes e que o saber não existe correlação são eles: ação, formulação, validação. De acordo com



Brousseau a ação é relacionada a colocar o discente para fazer a tarefa, formulação é a troca de solução entre as pessoas, a validação ocorre no processo de esclarecimento e finalização da tarefa, a institucionalização ocorre quando o professor deseja fixar o assunto. Portanto o conhecimento foi adquirido pelo aluno e o professor conseguiu implementar o seu saber ensinar.

2 METODOLOGIA

O trabalho se baseou em uma pesquisa qualiquantitativa e com o intuito de sair do método convencional de sala de aula, os estudantes foram orientados a fazerem a construção de uma mandala africana, trazendo o ciclo trigonométrico para essa abordagem, e mostrando como o modelo concreto faz com o que o objeto matemático fique mais leve.

Para a realização dessa atividade inicialmente os discentes foram instruídos a fazerem uma pesquisa sobre as mandalas africana e pesquisarem a sua representação figural, posteriormente foi explicitado o que é a mandala, a sua história e o sua importância para cada continente e que o seu significado muda para cada povo, em seguida foram dispostos 5 papéis cartões juntamente com a apostila a qual foi dividida em nove passos, compasso, régua, giz de cera e lápis de cor.

Os discentes assumiram o papel do *milieu antagonista*, ou seja, ele será inconscuso pela TSD, deverão seguir passo a passo da apostila fornecida e o docente não irá intervir neste processo metodológico, ao término da ação e validação desta atividade o aluno deverá responder o questionário que foi disposto no fim da apostila, o professor começara com a institucionalização, ou seja, retomar o assunto sobre mandala e dá início ao objeto matemático do estudo do ciclo trigonométrico, logo após aconteceu o momento de formalização.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os discentes serão introduzidos ao ciclo trigonométrico e ao uso de mandalas como ferramenta visual. A expectativa é que eles compreendam o conceito de ciclo, reconheçam ângulos notáveis e possam observar as semelhanças entre os padrões nas mandalas. Aprofundarão a análise das mandalas em relação ao ciclo trigonométrico. A atividade prática permitirá que eles apliquem seus conhecimentos na criação de mandalas personalizadas, fortalecendo sua compreensão das relações

angulares. No decorrer do desenvolvimento da sequência didática, foi perceptível a angustia dos alunos, visto que o processo para a criação da mandala é necessário seguir as etapas corretamente, à aprendizagem deve ocorrer através do *milieu antagonista*. Partindo do início da aplicação, foi explicado aos educandos cada etapa do processo. A figura 1 mostra a participação dos educandos na construção das mandalas.

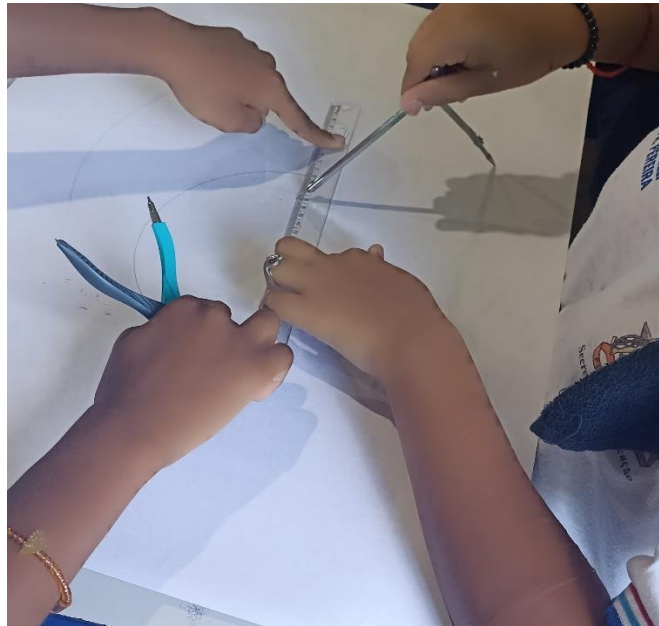
Figura 1: participação dos docentes na aplicação da SD



Fonte: Chaves (2023)

Ao iniciar a construção com o 1º passo: Construa um círculo com raio de 17 cm. Os alunos tiveram alguns entraves, pois não sabiam fazer o tratamento do registro representado, que é o raio de uma circunferência e como colocar a medida do raio no compasso, o professor teve que auxiliar nesse processo e passa a ser um didatizador na Figura 2, é possível perceber como alguns alunos conseguiram reproduzir essa etapa.

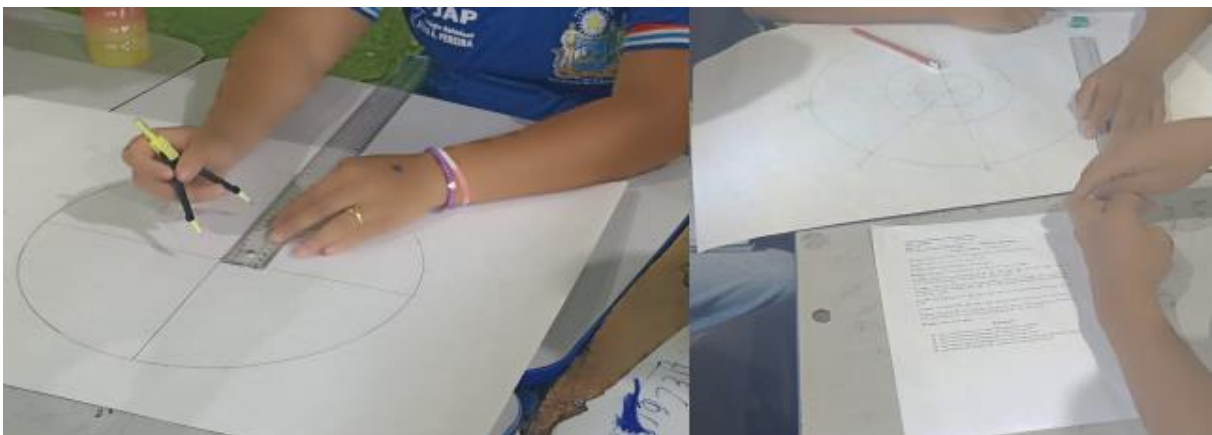
Figura 2: na construção do 1°



Fonte: Chaves (2023)

Segundo passo - Divida a círculo em 4 partes iguais: nesta etapa todos os grupos conseguiram fazer sem nenhum obstáculo, para conseguirem achar o meio da circunferência o aluno marcou o local onde a ponta seco do compasso ficou e marcou o meio da mesma. No terceiro passo pedia para fazer duas circunferências com raio de 4 e 8 cm, com centro na origem, para esse procedimento ocorreu mais dúvidas, pois muitos alunos não sabiam o que eram origem, mais uma vez o professor teve que auxiliar mostrando o plano cartesiano e onde se localiza a origem no mesmo (Figura 3).

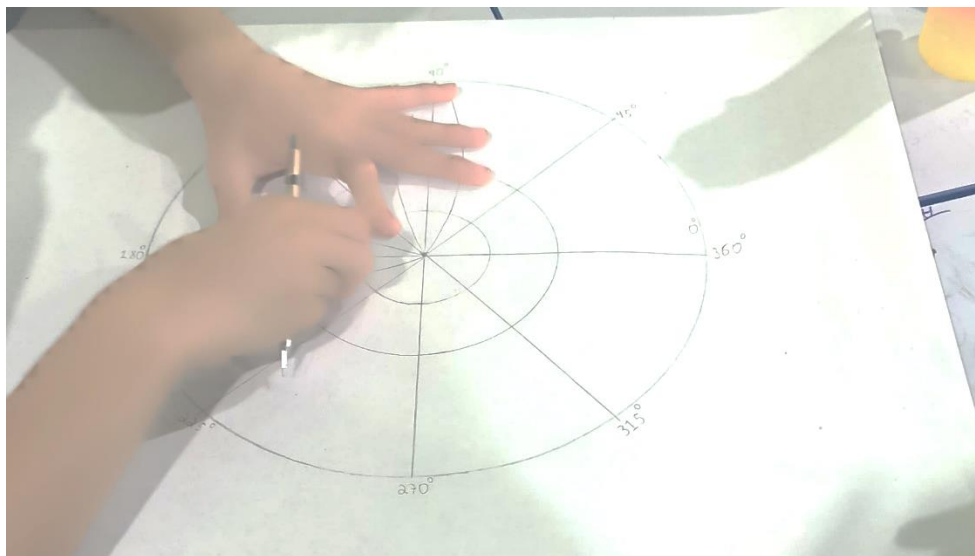
Figura 3: construção do 2° e 3° passo



Fonte: Chaves (2023)

No quarto passo pedia para que os alunos encontrassem os ângulos de 45° , 90° , 135° , 180° , 225° , 270° , 315° e 360° na circunferência e traçar uma reta de encontro com esses ângulos em relação a origem, para a validação dessa tarefa os alunos buscaram o saber sábio estudados em anos anteriores e lembraram do transferidor que uma volta completa possui 360° e que o ângulo reto mede 90° , a partir disso eles concluíram que o ângulo de 45° será a metade de um ângulo de 90° , todos os grupos conseguiu fazer a validação correta desse passo a passo (Figura 4).

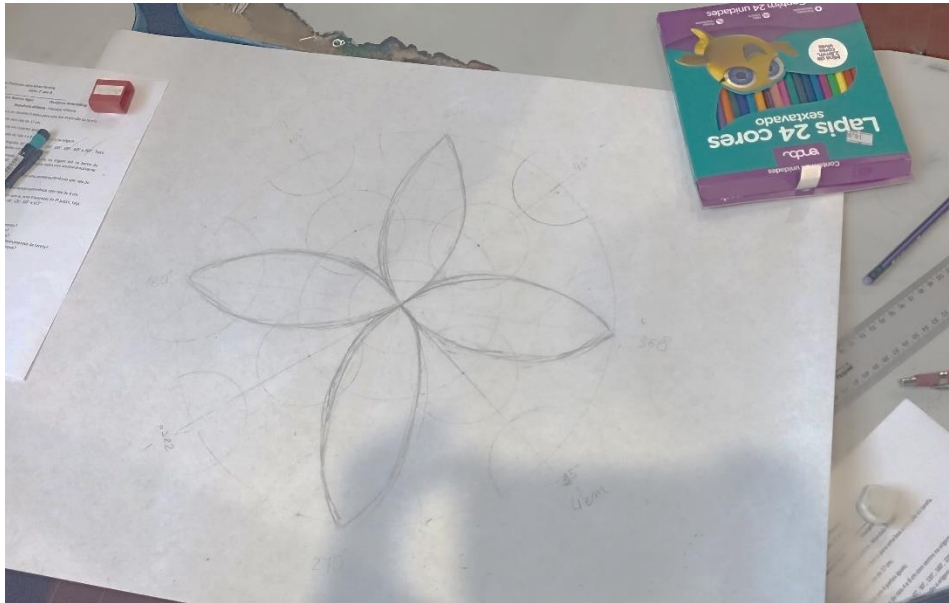
Figura 4: na elaboração do 4º passo



Fonte: Chaves (2023)

O quinto passo solicitava que fizessem um arco iniciando da origem até a borda da circunferência de raio 17 cm nos ângulos de 90° , 180° , 270° e 360° , no sentido horário e anti-horário nenhum grupo tiveram dificuldades para produzir esse processo (Figura 5).

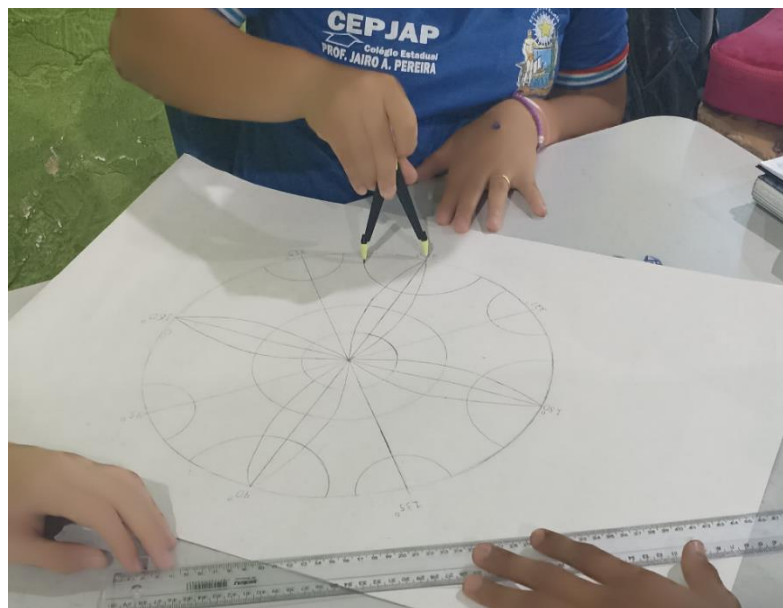
Figura 5: a finalização do 5° e 6° passo



Fonte: Chaves (2023)

No sexto passo é instruído para que façam uma semicircunferência com raio de 7cm nos ângulos de 45° , 135° , 225° e 315° , aqui os discentes fizeram uma confusão pois não sabiam o que era uma semicircunferência, muitos estavam fazendo o círculo e quando iam na mesa de outro grupo viam que não estava igual. Ao longo do sétimo passo solicitava a construção de uma semicircunferência com raio de 6 cm nos ângulos de 90° , 180° , 270° e 360° , conseguiram resolver sem nenhum problema visto que o modo de fazer é igual ao item anterior como é visto na Figura 6.

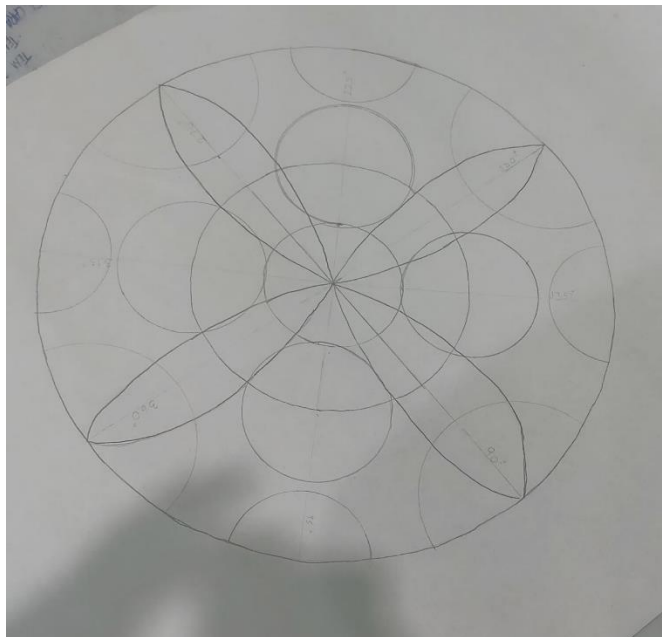
Figura 6: a finalização do 6° e 7° passo



Fonte: Chaves (2023)

Adiante no oitavo passo pede-se para construir um círculo com raio de 4 cm, na interseção das retas que foram traçadas anteriormente de encontro com os ângulos de 45° , 135° , 225° e 315° com a circunferência de raio 8 cm, aqui muitos tiveram dificuldade na interpretação do enunciado o professor teve que ser aliado teve que demonstrar um exemplo de um ponto de interseção para que pudessem fazer a validação de forma esperada (Figura 7), porém obtiveram grupos os quais não conseguiram entender o que seria uma interseção.

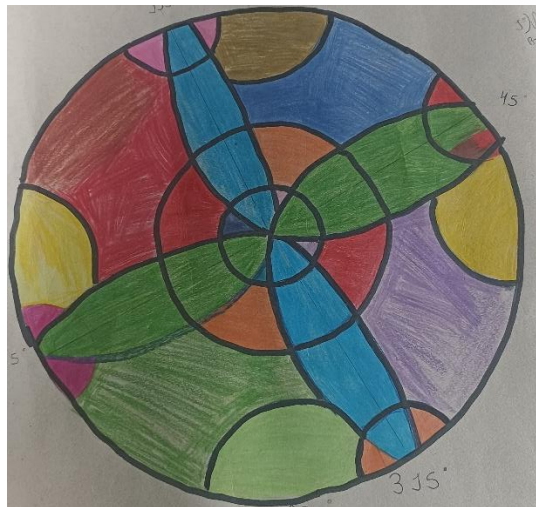
Figura 7: a mandala confeccionada de forma esperada.



Fonte: Chaves (2023)

Dito posto no último passo os alunos foram orientados a colorir a mandala produzida, foi possível notar que mesmo com o apoio do professor em sala tirando as dúvidas recorrentes é notório que um grupo não conseguiu atingir a validação correta da SD, (Figura 8).

Figura 8: o grupo que não conseguiu desenvolver a SD corretamente.



Fonte: Chaves (2023)

Ao fim da aplicação da sequência didática, houve a institucionalização do objeto matemático com o objetivo de sanar as dúvidas que houve no processo de construção.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao utilizar os métodos usais de sala de aula trazendo-os de maneira inovadora é perceptível que os alunos tiveram uma percepção diferente sobre o assunto, e como é encontrado os ângulos fora da sala de aula. Em se tratando de uma situação didática o processo não ocorreu como o esperado, pois o professor teve que interferir em algumas situações para que a SD fosse concluída dentro do esperado.

Diante de todos os entraves ocorridos como na construção da SD a mandala foi concluída de forma esperada.

Pode se concluir que o desenvolvimento dessa SD se fez necessário o uso de novas metodologias na institucionalização dos objetos matemáticos, com o objetivo de diferenciá-los e sair da monotonia da sala de aula. Além disso, o docente deve se capacitar para conhecer novas ferramentas de ensino para auxiliá-lo em sala de aula com o objetivo de manipularem e intermediarem novas formas de aprendizagem.

5 AGRADECIMENTOS

Inicialmente agradecer a Deus, a minha mãe por estar ao meu lado neste processo, a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia Campus Eunápolis (IFBA) e da Secretaria Estadual de Educação (SEDUC).



e aos meus supervisores Tamires Rigot e Celso Eduardo e ao Programa da Residência Pedagógica (PRP).

REFERÊNCIAS

ALMOULOU, Saddo Ag. Fundamentos da didática da matemática: edição renovada –. São Paulo – UFPR, 2007.

CHEVALLARD, Y. (1996). Conceitos fundamentais da Didáctica: perspectivas trazidas por uma abordagem antropológica. In: BRUN, J. Didáctica das Matemáticas. Lisboa: Horizontes Pedagógicos.