



UNIVERSIDADE DO SUL DE SANTA CATARINA

JOÁS ALVES RIBEIRO

**O TANGRAM E O ENSINO DA GEOMETRIA PLANA: ALGUMAS
POSSIBILIDADES PARA UMA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA NA
EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS**

Palhoça

2019

JOÁS ALVES RIBEIRO

**O TANGRAM E O ENSINO DA GEOMETRIA PLANA: ALGUMAS
POSSIBILIDADES PARA UMA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA NA
EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Matemática da Universidade do Sul de Santa Catarina, como requisito parcial à obtenção do título de Licenciado em Matemática.

Orientador: Prof(a). MsC. Rosana Camilo da Rosa.

Palhoça

2019

JOÁS ALVES RIBEIRO

**O TANGRAM E O ENSINO DA GEOMETRIA PLANA: ALGUMAS
POSSIBILIDADES PARA UMA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA NA
EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS**

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado adequado à obtenção do título de Licenciado em Matemática e aprovado em sua forma final pelo Curso de Graduação em Matemática da Universidade do Sul de Santa Catarina.

Palhoça, 08 de julho de 2019.

Professor e orientador Rosana Camilo da Rosa, MsC.
Universidade do Sul de Santa Catarina

Prof. Dalmo Gomes de Carvalho, MsC.
Universidade do Sul de Santa Catarina

Prof. Mário Selhorst, MsC.
Universidade do Sul de Santa Catarina

Dedico ao todo-poderoso Deus por abençoar a minha vida todos os dias, me dando força, sabedoria e paciência para concluir esse trabalho.

AGRADECIMENTOS

A Deus por ter me dado saúde e força para superar as dificuldades.

A esta universidade, seu corpo docente, direção e administração que oportunizaram a janela que hoje vislumbro um horizonte superior, eivado pela acendrada confiança no mérito e ética aqui presente.

A minha orientadora Prof.^a. Rosana Camilo da Rosa, pelo suporte, pelas suas correções e incentivos.

Aos meus pais, pelo amor, incentivo e apoio incondicional.

E a todos que direta ou indiretamente fizeram parte da minha formação, o meu muito obrigado.

“Educação é uma descoberta progressiva de nossa própria ignorância.” (Voltaire)

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo apresentar uma proposta de atividades para explorar conceitos da geometria plana utilizando o Tangram como uma possibilidade de tornar o processo ensino-aprendizagem da matemática, significativo e prazeroso, para alunos da Educação de Jovens e Adultos. A Educação de Jovens e Adultos requer professores preparados para atuar de forma que não venha apenas compensar a escolaridade perdida do aluno, mas como forma de garantir sua permanência na escola e a continuação de seus estudos. Sendo assim, faz-se necessário que a ação docente seja voltada para atender esse diferencial. Utilizar metodologias diferenciadas pode ser uma boa estratégia para atingir os objetivos de forma lúdica, mais especificamente o ensino da Geometria. O Tangram é um quebra cabeça, considerado por muitos estudiosos, como um recurso didático que pode de forma lúdica e concreta, propor um ensino significativo. A atividade lúdica vem a ser um grande aliado do educador, pois auxilia no processo de aprendizado tornando o ambiente escolar mais agradável e amigável.

Palavras-chave: Tangram. Geometria Plana. Educação de Jovens e Adultos.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Construção de um Tangram.....	31
Figura 2 – As peças do Tangram.....	35
Figura 3 – As peças do Tangram.....	35
Figura 4 – Os 16 triângulos.....	36
Figura 5 – Construção etapa 1.....	42
Figura 6 – Construção etapa 2.....	42
Figura 7 – Construção etapa 3.....	43
Figura 8 – Construção etapa 4.....	43
Figura 9 – Construção etapa 5.....	43
Figura 10 – Construção etapa 6.....	44
Figura 11 – Construção etapa 7.....	44
Figura 12 – Construção etapa 8.....	44
Figura 13 – Construção etapa final.....	45
Figura 14 – O barco.....	46
Figura 15 – A casa.....	46
Figura 16 – O cavalo.....	46
Figura 17 – Resposta do item e) Atividade 7.....	48
Figura 18 – Resposta do item g) Atividade 7.....	48

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	10
1.1 TEMA E DELIMITAÇÃO DO TEMA.....	11
1.2 PROBLEMATIZAÇÃO.....	11
1.3 JUSTIFICATIVAS.....	12
1.4 OBJETIVOS.....	12
1.4.1 Objetivo Geral.....	13
1.4.2 Objetivos Específicos.....	13
1.5 TIPO DA PESQUISA.....	13
1.6 ESTRUTURA DO TRABALHO.....	15
2 O TANGRAM COMO MATERIAL LÚDICO PEDAGÓGICO.....	16
2.1 O ENSINO DA GEOMETRIA: ALGUMAS CONSIDERAÇÕES.....	16
2.1.1 O modelo Van Hiele.....	18
2.2 O ENSINO DA GEOMETRIA: ALGUMAS ORIENTAÇÕES NOS PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS.....	20
2.3 A EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS: ALGUMAS CONSIDERAÇÕES.....	22
2.4 O ENSINO DA GEOMETRIA E A EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS.....	24
2.5 A LUDICIDADE E O ENSINO DA MATEMÁTICA.....	26
2.6 JOGOS DIDÁTICOS: UM RECURSO NO ENSINO DA MATEMÁTICA.....	27
2.7 O TANGRAM COMO RECURSO DIDÁTICO PARA EXPLORAR CONCEITOS GEOMÉTRICOS.....	31
2.7.1 A história do Tangram.....	33
2.7.2 Propriedades Matemáticas do Tangram.....	34
3 APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	37
3.1 COLETA E ANÁLISE DOS DADOS.....	37
3.2 RESULTADOS OBTIDOS.....	38
3.2.1 Sequência Didática.....	39
4 CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	50
REFERÊNCIAS.....	52

1 INTRODUÇÃO

A Educação de Jovens e Adultos – EJA é um sistema de ensino utilizado na rede pública no Brasil para o enquadramento de jovens e adultos na educação. Em síntese, tem o propósito de desenvolver o ensino fundamental e médio com qualidade para aqueles que não estão mais em idade escolar. Muito embora a EJA esteja constantemente na pauta das discussões nacionais sobre a educação brasileira, ainda há uma quantidade relativamente pequena de pesquisas publicadas nesta área.

Um dos empecilhos encontrados no âmbito escolar, principalmente na educação de jovens e adultos, é que muitos alunos se consideram incapazes de aprender e quando se deparam com situações apresentadas pelo contexto social em que estão inseridos, na qual necessitam da ligação entre duas ou mais áreas do conhecimento, não conseguem resolver com facilidade. Nesse sentido, percebe-se que nesta modalidade de ensino são diversos e complexos os problemas vivenciados pelos envolvidos, alunos e professores, no que diz respeito ao processo ensino e aprendizagem dos conteúdos abordados.

A Matemática faz parte da grade curricular da EJA, sendo de grande importância na formação do caráter sócio educacional do educando. Nesta modalidade de ensino, o professor deve mostrar a Matemática como uma ferramenta construtora do conhecimento e não uma disciplina cheia de regras e teorias. A experiência de vida do aluno deve ser aproveitada pelo professor no sentido de que eles busquem na sua vivência, soluções para situações problemas correlacionadas ao seu meio social.

O uso dos materiais concretos e manipuláveis nas aulas de matemática também proporciona situações significativas que auxiliam o aluno na construção de seu conhecimento adquirindo saberes e procedimentos que contribuem para a superação das dificuldades na apreensão dos conceitos.

No ensino da Geometria Plana, o uso do Tangram quando utilizado pelo docente em sala de aula, tem potencial para atrair a atenção do discente e promover uma aprendizagem significativa. As vantagens em se utilizar o Tangram, como recurso didático, são inúmeras e desenvolvem diversas competências como: remontar, discutir, analisar, comentar, corrigir, praticar, entre outras. Vale ressaltar que quanto mais o aluno manuseá-lo,

maior será sua criatividade e seu raciocínio geométrico, percebendo assim formas, construção, representação e desconstrução das mesmas.

Além das vantagens já citadas, podemos utilizar o Tangram para tornar as aulas de matemática na Educação de Jovens e Adultos mais atraentes, despertando o interesse do aluno na apresentação dos conceitos geométricos como área, perímetros, propriedades das figuras geométricas, entre outras.

O Tangram poderá ser utilizado nas aulas de matemática, uma vez que o mesmo estimula os alunos a desenvolverem a criatividade e o raciocínio lógico, habilidades essenciais no estudo da disciplina.

1.1 TEMA E DELIMITAÇÃO DO TEMA

Tema - A Ludicidade na Educação de Jovens e Adultos

Delimitação do Tema - O Tangram e o ensino da Geometria Plana: algumas possibilidades para uma aprendizagem significativa na Educação de Jovens e Adultos.

1.2 PROBLEMATIZAÇÃO

O Tangram é um quebra-cabeça chinês composto por sete peças: cinco triângulos retângulos e isósceles, um quadrado e um paralelogramo. Utilizando-se todas as sete peças é possível representar uma grande diversidade de formas, porém seu uso poderá ir além de simplesmente reconhecer formas geométricas. Diante da importância que o Tangram já se apresenta como ferramenta de aprendizado da geometria plana e da necessidade de se compreender sua utilização em sala de aula para promover o aprendizado da disciplina de Matemática, este estudo tem como objetivo responder o seguinte questionamento:

Como o Tangram poderá contribuir na apresentação de conceitos da Geometria Plana para alunos da EJA, de modo a tornar o processo ensino-aprendizagem significativo e prazeroso?

1.3 JUSTIFICATIVAS

Estudos mostram que o ensino da Geometria por um longo tempo ficou em segundo plano nos currículos de matemática das escolas brasileiras, estando praticamente ausente.

Autores de várias pesquisas atuais têm destacado que os próprios professores apresentam dificuldade no entendimento da Geometria e, dessa forma, não trabalham, ou trabalham muito pouco os seus conteúdos junto aos seus alunos.

A Geometria, quando compreendida, estimula o aluno a observar, perceber semelhanças, diferenças e solucionar problemas.

Nos Estágios Supervisionados pude perceber que os professores ensinam a geometria superficialmente com enfoque no reconhecimento de formas e memorização de propriedades, negligenciando oportunidades de manipulação de materiais concretos durante o aprendizado. Dessa forma, os alunos tendem a memorizar conceitos matemáticos, sem compreendê-los plenamente, o que considero desfavorável no ensino da Geometria.

Alguns alunos aprendem geometria com concepções errôneas e carregam essas ideias na vida adulta. Um exemplo que posso citar é que muitos alunos não estão cientes de que um quadrado é um retângulo e também pode ser um losango e que todos são trapézios.

Nesse sentido, os professores precisam ajudar os alunos a desenvolver e construir os pensamentos certos. Acredito que utilizar atividades lúdicas, como o Tangram, no ensino da Geometria é uma possibilidade de tornar o aprendizado significativo em certos conceitos abstratos, provocando uma mudança na prática do ensino da Matemática.

1.4 OBJETIVOS

Diante da delimitação de tema e problemática aqui apresentada, juntamente com as justificativas expostas anteriormente, temos que os objetivos deste estudo estão concentrados na premissa a seguir.

1.4.1 Objetivo Geral

Explorar o Tangram como uma possibilidade de tornar o processo ensino-aprendizagem da matemática, significativo e prazeroso, para alunos da Educação de Jovens e Adultos.

1.4.2 Objetivos Específicos

- a) Descrever o ensino da Geometria nos Parâmetros Curriculares Nacionais;
- b) Relatar algumas características da modalidade de ensino Educação de Jovens e Adultos – EJA;
- c) Descrever o ensino da Geometria na Educação de Jovens e Adultos;
- d) Destacar a importância da ludicidade no ensino da Matemática;
- e) Fundamentar teoricamente os jogos didáticos como metodologias que propiciam a criatividade com o propósito de tornar a aprendizagem da matemática mais interessante e os conteúdos mais acessíveis aos alunos;
- f) Apontar as características e propriedades do jogo Tangram e seu uso como material lúdico pedagógico no ensino da matemática;
- g) Construir uma sequência didática para as aulas de matemática da Educação de Jovens e Adultos – EJA envolvendo o Tangram como recurso didático para compreensão de conceitos geométricos.

1.5 TIPO DA PESQUISA

Uma pesquisa só existe por meio do levantamento de dúvidas referentes a algum tema e, as suas respostas buscam meios que levam o pesquisador a algum lugar com o seu trabalho científico.

A metodologia se refere ao caminho escolhido para se chegar ao fim proposto pela pesquisa. É a escolha que o pesquisador realizou para abordar o objeto de estudo.

O tipo de pesquisa a ser desenvolvida a partir dos objetivos estabelecidos é de caráter exploratório, pois segundo Mota (2015), esta visa obter maior familiaridade com o tema da pesquisa. A pesquisa exploratória pode ser realizada de forma bibliográfica mesclada com entrevistas e análise de exemplos.

Quanto à forma do problema abordado é qualitativa. Segundo Minayo (1996, p. 21) este tipo de pesquisa “trabalha com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis.”

Nesse tipo de pesquisa o responsável por fazer a análise das informações coletadas é o próprio pesquisador. Segundo Fontanelle (2018), a abordagem qualitativa tem, pois, caráter subjetivo, tendo em vista que o critério para a identificação dos resultados não é numérico, exato, mas valorativo.

Quanto aos procedimentos é bibliográfica. Este tipo de pesquisa consiste na etapa inicial de todo o trabalho científico ou acadêmico, com o objetivo de reunir as informações e dados que servirão de base para a construção da investigação proposta a partir de determinado tema, permitindo ao pesquisador conhecer o que já se estudou sobre o assunto. Mota (2015) reforça que toda pesquisa bibliográfica é construída a partir do levantamento de referências teóricas já analisadas, e publicadas por meios escritos e eletrônicos, como livros, artigos científicos, páginas de web sites.

Quanto à natureza é descritiva, pois segundo Mota (2015), esta pesquisa preocupa-se em descrever as características de determinada população ou fenômeno e implica análise da relação entre variáveis sem manipulá-las.

Para obter os dados da pesquisa foram utilizados livros clássicos de Jogos Didáticos, artigos científicos encontrados em revistas eletrônicas e os documentos oficiais como Parâmetros Curriculares Nacionais para averiguar as orientações deste documento quanto ao uso da Geometria e as Diretrizes para a Educação de Jovens e Adultos.

1.6 ESTRUTURA DO TRABALHO

Esta monografia está dividida em quatro capítulos. O Capítulo I apresenta a introdução, destacando o tema e sua delimitação, a justificativa, a problemática, o objetivo geral e os específicos, o tipo da pesquisa e a estrutura do trabalho.

O Capítulo II destaca importantes considerações sobre o ensino da Geometria e as orientações do ensino da Geometria nos documentos oficiais e apresenta algumas considerações sobre a Educação de Jovens e Adultos e o ensino da Geometria nesta modalidade de ensino. Aborda a ludicidade e o ensino da matemática e os jogos didáticos como um recurso que podem mudar a rotina da sala de aula e despertar o interesse dos alunos. Também traz uma abordagem sobre o Tangram como recurso didático para explorar conceitos da geometria plana.

O Capítulo III mostra a análise e apresentação dos resultados obtidos a partir da construção de uma proposta de atividades que objetivam explorar conceitos geométricos na Geometria Plana.

No Capítulo IV encontram-se as considerações finais, bem como algumas recomendações para trabalhos futuros.

2 O TANGRAM COMO MATERIAL LÚDICO PEDAGÓGICO

Este capítulo descreve o ensino da Geometria nos Parâmetros Curriculares Nacionais, documentos oficiais, que motivam o educador a criar possibilidades didáticas para tornar o ensino deste ramo da Matemática, mais dinâmico e prazeroso.

Enfatiza algumas características do ensino da Educação de Jovens e Adultos e como é abordada a Geometria nesta modalidade de ensino.

O referido estudo faz também referências à utilização de jogos didáticos no ensino da matemática. As atividades lúdicas guardam em si a capacidade de desenvolver estratégias, o senso de observação, da reflexão, do raciocínio lógico, tão importantes para a matemática.

O Tangram foi o jogo escolhido como recurso didático, pois é uma ferramenta auxiliadora no ensino aprendizagem dos conteúdos geométricos e que a partir da ludicidade envolve os alunos cada vez mais, contribuindo assim para um ensino significativo.

2.1 O ENSINO DA GEOMETRIA: ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

O ensino de geometria na escola tem como um dos focos principais a geometria plana, que é um dos estudos geométricos euclidianos que investiga as propriedades e as relações entre as figuras planas.

Segundo Lorenzato (2010), figuras planas são formas geométricas bidimensionais que são descritas por linhas retas ou curvas. Como exemplo de figuras planas, podemos citar os círculos, triângulos, quadriláteros e diferentes tipos de polígonos. Ao estudar as propriedades das figuras geométricas planas, os alunos identificarão e classificarão ângulos, lados paralelos, linhas, simetrias e outras características. A manipulação de materiais concretos para a formação de figuras geométricas e a simplificação de formas são exercícios úteis para ajudar os alunos a entender as formas geométricas e suas propriedades.

Fonseca (2009) ressalta que a maior parte do conteúdo sobre geometria na educação tem se concentrado principalmente em conhecer termos, definições e propriedades das formas, enquanto negligencia oportunidades de manipulação de materiais concretos durante o aprendizado. Dessa forma, as crianças tendem a memorizar fatos matemáticos,

como nomes e atributos de formas, sem compreendê-los plenamente. Falta de experiências autênticas na escola, além de um ensino inadequado, podem ser consideradas como algumas das possíveis razões para os equívocos no ensino de geometria para os estudantes.

Assim sendo, os professores precisam ajudar os alunos a desenvolver e construir os pensamentos certos. As atividades práticas podem permitir que as crianças assimilem e acomodem experiências de forma construtiva e definitiva.

Para Van de Walle (2009), o aprendizado da geometria deve ser necessariamente, o produto de experiências e instruções, passando da visualização, análise e dedução informal a uma dedução consolidada com rigor. Isso se deve ao fato de que as crianças precisam identificar formas e figuras de acordo com suas aparências globais, familiarizando as mesmas com as diferentes formas existentes. A partir do momento em que essa identificação global é alcançada, os alunos devem passar a identificar as formas de acordo com suas propriedades. Por fim, em um estágio mais avançado da consolidação dos conhecimentos, os alunos devem ser capazes de estabelecer as relações de propriedades tanto dentro de figuras quanto entre figuras, podendo deduzir propriedades de uma figura e reconhecer classes de figuras por simples dedução lógica.

Já para Almeida (2011), uma vez introduzidos aos conhecimentos da geometria plana, os alunos podem produzir uma conclusão e entender que a dedução é um dos métodos para estabelecer a verdade geométrica, compreendendo os aspectos formais da dedução e estabelecendo/comparando sistemas matemáticos. Portanto, ao se aprender geometria, os alunos parecem progredir através de uma sequência de etapas que se mostram progressivas e hierárquicas, do pensamento holístico e analítico à dedução matemática rigorosa. Os professores, portanto, não devem fazer com que os alunos percam de vista a relação real entre cada etapa, de forma com que todo o processo se mostre contínuo e único.

Fonseca (2009) menciona que um estudante que tenha seguido essas etapas e conseguido assimilar todos os conhecimentos de geometria devem ir além da identificação de figuras geométricas básicas e análise das propriedades gráficas, aprendendo assim a reconhecer as relações entre os tipos de formas. Os primeiros movimentos do processo de aprendizagem da geometria estão dentro da capacidade dos alunos da escola primária. Assim, um professor de Matemática da escola primária deve, pelo menos, atingir o objetivo de proporcionar ao aluno a identificação das formas geométricas, a fim de orientar seus alunos efetivamente de um nível de pensamento para outro.

Van de Walle (2009) destaca que existem algumas pesquisas bem estabelecidas que influenciam o desenvolvimento do currículo escolar internacional há muitos anos, mas os

detalhes práticos ainda são desconhecidos para a maioria dos professores. Esta pesquisa começou na década de 1950 com uma equipe de marido e mulher, Pierre e Dina van Hiele, na Holanda.

Pierre van Hiele continuou a desenvolver a teoria ao longo dos anos, e muitos outros pesquisadores em todo o mundo têm investigado suas bases e aplicações de várias maneiras. A teoria principal enfatiza que, apesar de algum desenvolvimento natural do pensamento espacial, é necessária uma instrução deliberada para levar as crianças a vários níveis de compreensão geométrica e habilidade de raciocínio. Baseia-se na firme crença de que é inapropriado ensinar às crianças a geometria euclidiana seguindo a mesma construção lógica de axiomas, definições, teoremas e provas que Euclides usou para construir o sistema.

As crianças não pensam em um nível dedutivo formal e, portanto, só podem memorizar fatos geométricos e "regras", mas não entendem as relações entre as ideias, se ensinadas usando essa abordagem. O item a seguir irá apresentar o modelo de Van Hiele.

2.1.1 O modelo Van Hiele

Para Vieira (2010) o modelo van Hiele para o ensino e aprendizagem da Geometria tem suas origens em dissertações de doutorado separadas por Pierre Marie van Hiele e sua esposa Dina van Hiele-Geldof submetidas à Universidade de Utrecht em 1957. Dina morreu logo após a sua tese e foi deixado ao marido as explicações e desenvolvimentos da teoria em três trabalhos escritos entre 1958 e 1959. O modelo de van Hiele é baseado em cinco níveis, onde o mesmo descreve os níveis da seguinte forma: Nível 0 (Reconhecimento), Nível 1 (Análise), Nível 2 (Ordem), Nível 3 (Dedução) e Nível 4 (Rigor).

No Nível 0, o aluno pode aprender nomes de figuras e reconhecer uma forma como um todo. Eles serão capazes de distinguir formas como triângulos, quadrados, retângulos, etc., mas não serão capazes de explicar, por exemplo, o que faz de um retângulo um retângulo. Crowley (1994) salienta que os alunos neste nível veem os quadrados como sendo diferentes dos retângulos e não como uma classe de retângulo.

Costa (2016) coloca que no Nível 1, o aluno pode identificar propriedades de figuras, onde eles entendem que se uma forma pertence a uma classe como retângulo, então ela tem todas as propriedades dessa classe (dois pares de lados iguais, ângulos retos, duas

diagonais iguais, dois eixos de simetria). Eles entendem que os retângulos têm quatro ângulos retos.

Couto (2017) destaca que no Nível 2, o estudante pode logicamente ordenar figuras e relacionamentos, onde os objetos do pensamento são as propriedades das formas. Eles entendem que um retângulo é um paralelogramo, uma vez que tem todas as propriedades de um paralelogramo, além de ter todos os ângulos de 90 graus. A dedução simples pode ser seguida, mas a prova não é compreendida.

Crowley (1994) salienta que no Nível 3, o estudante compreende o significado da dedução e os papéis dos postulados, teoremas e provas. A sequência dos teoremas é organizada de tal maneira que cada teorema se baseia no teorema anterior, onde as provas podem ser escritas com entendimento.

Segundo Vieira (2010) no Nível 4, o estudante entende a necessidade de rigor e é capaz de fazer deduções abstratas, de forma com que a comparação de diferentes sistemas axiomáticos não é feita no nível secundário e que a geometria não-euclidiana possa ser entendida .

Costa (2016) coloca que acerca dos níveis de van Hiele, temos que o comportamento dos alunos nas tarefas era consistente com a descrição original dos níveis de van Hieles, embora a discrepância de níveis, particularmente de análise e abstração, não foi confirmado.

Por outro lado, segundo Couto (2017), van Hiele acreditava que o processo de aprendizagem levando à compreensão completa no próximo nível superior tem cinco fases, aproximadamente, mas não estritamente sequenciais intituladas: investigação, orientação dirigida, explicação, orientação livre, integração. Essas fases podem ser resumidamente descritas:

- a) Fase 1- Inquérito / Informação: Os alunos desenvolvem vocabulário e conceitos para uma tarefa específica;
- b) Fase 2 - Orientação Direcionada: Os alunos se envolvem ativamente em tarefas dirigidas pelo professor;
- c) Fase 3 - Explicação: Os alunos têm a oportunidade de verbalizar seu entendimento;
- d) Fase 4 - Orientação Livre: Os alunos são desafiados a descobrir suas próprias maneiras de completar cada tarefa;
- e) Fase 5 - Integração: Os alunos resumem o que aprenderam.

De forma geral a ideia básica do modelo de van Hiele expressa que a aprendizagem da Geometria se faz passando por níveis graduais de pensamento.

O item a seguir irá descrever de forma sucinta o ensino de Geometria nos Parâmetros Curriculares Nacionais.

2.2 O ENSINO DA GEOMETRIA: ALGUMAS ORIENTAÇÕES NOS PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS

As ideias colocadas no texto a seguir foram fundamentadas nos Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática do Ensino Fundamental - PCNs e nas Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio – PCNs +.

A Geometria está presente de diversas formas e em variadas situações na nossa vida, seja na natureza, nos objetos, nas artes, nas brincadeiras infantis, nos jogos, nas construções, etc. Ela faz parte da vida do ser humano desde a Antiguidade, sendo um dos ramos mais antigos da matemática que estuda o espaço e as formas.

O pensamento geométrico desenvolve-se inicialmente pela visualização, quando as crianças conhecem o espaço como algo que existe ao redor delas. As figuras geométricas são reconhecidas por suas formas, por sua aparência física, em sua totalidade, e não por suas partes ou propriedades.

Nesse sentido, o estudo da Geometria deve possibilitar aos alunos o desenvolvimento da capacidade de resolver problemas práticos do cotidiano, como, por exemplo, orientar-se no espaço, ler mapas, estimar e comparar distâncias percorridas, reconhecer propriedades de formas geométricas básicas, saber usar diferentes unidades de medida.

Por meio da observação e experimentação as crianças começam a discernir as características de uma figura e a usar as propriedades para conceituar classes de formas. Os objetos que povoam o espaço são a fonte principal do trabalho de exploração das formas.

Assim, o aluno deve ser incentivado, por exemplo, a identificar posições relativas dos objetos, a reconhecer no seu entorno e nos objetos que nele se encontram formas distintas,

tridimensionais e bidimensionais. Um trabalho constante de observação e construção das formas é que levará o aluno a perceber semelhanças e diferenças entre elas.

O ensino de Geometria no ensino fundamental está estruturado para propiciar uma primeira reflexão dos alunos através da experimentação e de deduções informais sobre as propriedades relativas a lados, ângulos e diagonais de polígonos, bem como o estudo de congruência e semelhança de figuras planas. Já no ensino médio deve haver um aprofundamento dessas ideias no sentido de que o aluno possa conhecer um sistema dedutivo, analisando o significado de postulados e teoremas e o valor de uma demonstração para fatos que lhe são familiares.

Parte do trabalho com Geometria está estritamente ligada as medidas que fazem a ponte entre o estudo das formas geométricas e os números que quantificam determinadas grandezas. No entanto, o ensino das propriedades métricas envolvendo cálculos de distâncias, áreas e volumes é apenas uma parte do trabalho a ser desenvolvido que não pode ignorar as relações geométricas em si.

Os PCNs de Matemática do ensino fundamental organizaram os conteúdos conceituais e procedimentais da Geometria em *Espaço e Forma* e *Grandezas e Medidas*. Alguns objetivos elencados:

- a) composição e decomposição de figuras planas e identificação de que qualquer polígono pode ser composto a partir de figuras triangulares;
- b) cálculo de perímetro e de área de figuras desenhadas em malhas quadriculadas e comparação de perímetros e áreas de duas figuras sem uso de fórmulas.

Para atender estes objetivos, diferentes atividades podem ser realizadas, como compor e decompor figuras, perceber a simetria como característica de algumas figuras e não de outras, etc. Dessa exploração resultará o reconhecimento de figuras tridimensionais (como cubos, paralelepípedos, esferas, cilindros, cones e pirâmides) e bidimensionais (como quadrados, retângulos, círculos, triângulos, pentágonos e outras) e a identificação de suas propriedades.

No ensino médio, os PCNs+ apresentaram para o desenvolvimento da Geometria uma proposta distribuída em quatro unidades temáticas: geometria plana, geometria espacial, geometria métrica e geometria analítica. Na geometria métrica dois objetivos são destacados:

- a) identificar e fazer uso de diferentes formas para realizar medidas e cálculos;
- b) utilizar propriedades geométricas para medir, quantificar e fazer estimativas de comprimentos, áreas e volumes em situações reais relativas, por exemplo, de recipientes, refrigeradores, veículos de carga, móveis, cômodos, espaços públicos.

As atividades geométricas podem contribuir também para o desenvolvimento de procedimentos de estimativa visual, seja de comprimentos, ângulos ou outras propriedades métricas das figuras, sem usar instrumentos de desenho ou de medida. Isso pode ser feito, por exemplo, por meio de trabalhos com dobraduras, recortes, espelhos, empilhamentos, ou pela modelagem de formas em argila ou massa.

O uso de alguns softwares disponíveis também é uma forma de levar o aluno a raciocinar geometricamente.

O item a seguir irá trazer algumas considerações importantes sobre a Educação de Jovens e Adultos no Brasil.

2.3 A EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS: ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

Segundo Pacievich (2019), a Educação de Jovens e Adultos - EJA é uma modalidade de ensino, que perpassa todos os níveis da Educação Básica do país. Essa modalidade é destinada a jovens e adultos que não deram continuidade em seus estudos e para aqueles que não tiveram o acesso ao Ensino Fundamental e/ou Médio na idade apropriada.

Os alunos da EJA são geralmente trabalhadores/as, empregados/as e desempregados/as que não tiveram acesso à cultura letrada.

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB 9394/96), em seu artigo 37º § 1º diz:

Os sistemas de ensino assegurarão gratuitamente aos jovens e aos adultos, que não puderam efetuar os estudos na idade regular, oportunidades educacionais apropriadas, consideradas as características do alunado, seus interesses, condições de vida e de trabalho, mediante cursos e exames. (BRASIL, p. 13,1996)

Proporcionar a conclusão do Ensino fundamental e Ensino Médio aos Jovens e Adultos que estão afastados da escola e desejam retomar os seus estudos e propor a democratização do ensino por todos os cantos do Brasil são alguns dos objetivos mais relevantes da Educação de Jovens e Adultos.

Esta modalidade de ensino é especialmente voltada a adultos e permite que o aluno retome os estudos e os conclua em menos tempo, possibilitando sua qualificação para conseguir melhores posições no mercado de trabalho.

Anteriormente, o EJA era conhecido como supletivo. Sua criação teve como objetivo principal a democratização do ensino no Brasil. Hoje, o EJA tem duas modalidades, a presencial e à distância. Mas, dentro de cada uma, é dividido em etapas, a partir do momento em que abrange desde o ensino fundamental até o médio. (EJA..., 2019)

Os jovens a partir de 15 anos que não conseguiram completar o Ensino Fundamental, isto é, a etapa entre 1º e 9º anos são inseridos no processo de ensino-aprendizado imergindo em novas formas de aprender e pensar. O tempo médio de conclusão são dois anos. O Ensino Médio é direcionado a alunos maiores de 18 anos que desejam retomar seus estudos com o objetivo de completar a Educação Básica, preparando os estudantes para o ingresso em universidades, incluindo vestibular e Enem. O tempo médio de conclusão é de 18 meses. (EJA..., 2019)

As disciplinas ofertadas no EJA obedecem a Base Nacional Comum Curricular, ou seja, são as mesmas ministradas no ensino convencional, porém que devem ser complementadas por uma parte que atenderá a diversidade dos estudantes.

No ensino fundamental, os alunos terão contato com Geografia, História, Matemática, Ciências, Educação Física, Artes, Inglês e Língua Portuguesa. No ensino médio, é a vez de terem contato com Filosofia, Sociologia, História, Física, Química, Matemática, Ciências, Educação Física, Artes, Inglês e Língua Portuguesa. As disciplinas são as mesmas do currículo tradicional, sendo que a diferença é que, no EJA, cada série pode ser concluída em módulos de seis meses. (EJA..., 2019)

Muitas vezes as pessoas que se formam nessa modalidade de educação são vítimas de diversas espécies de preconceitos. É importante lembrar que a maioria das pessoas que frequentam a Educação de Jovens e Adultos, são comprometidas com a aprendizagem, entendem a importância da educação, portanto estão lá por que desejam e/ou precisam.

A educação é direito de todos, dever do Estado e da família, segundo reza o art. 205 da Constituição Federal. Entre suas finalidades constam o desenvolvimento integral da pessoa, a cidadania, a promoção da igualdade e a qualificação para o trabalho.

Investir na educação de jovens e adultos com as finalidades propostas na Constituição Federal é investir na diminuição de desigualdades socioeconômicas.

O item a seguir irá descrever o ensino da geometria na modalidade de Educação de Jovens e Adultos.

2.4 O ENSINO DA GEOMETRIA E A EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS

A elaboração do texto a seguir, mostrado nos parágrafos iniciais, foi fundamentada no Referencial Curricular de Rondônia, que constitui-se de um documento oficial que orienta o planejamento de ensino dos professores que tem o intuito de estabelecer estratégias para melhorar a qualidade do ensino e o sucesso da aprendizagem. Este documento além de atender ao Ensino Fundamental e ao Ensino Médio, atende a modalidade de Educação de Jovens e Adultos - EJA.

Nas diretrizes curriculares da EJA, o ensino de Matemática deve considerar suas especificidades, demandas e potencialidades, priorizando a qualidade das relações interpessoais, abordando novas e melhores práticas pedagógicas, criando condições necessárias para que o educando reconheça a importância social da Matemática e seu uso adequado nas atividades concretas, sejam elas de trabalho, da vida social ou familiar.

Assim, o aluno da EJA terá condições de se tornar agente de transformação de seu ambiente, participando mais ativamente no mundo do trabalho, das relações sociais, da política e da cultura.

O componente curricular de Matemática para a EJA compõe-se de um conjunto de conceitos e procedimentos que englobam métodos de investigação e raciocínio, formas de representação e comunicação, ou seja, abrange tanto os modos próprios de indagar sobre o mundo, organizá-lo, compreendê-lo e nele atuar, quanto o conhecimento gerado nesses processos de interação.

Oliveira e Cordeiro (2013) mencionam que de acordo com a Proposta Curricular do 1º segmento do Ensino Fundamental, destinado a Educação de Jovens e Adultos do Ministério da Educação e Cultura - MEC, os saberes relacionados à geometria estão vinculados a várias outras áreas de conhecimento e são necessários ao exercício de diversas profissões. Seu estudo favorece a aquisição de um tipo de raciocínio que permite ao aluno realizar interpretações, descrições e representações organizadas da realidade em que vive.

Nesta Proposta Curricular as atividades de geometria devem desenvolver o sentido espacial que é constituído pelas “[...] ideias e intuições sobre orientação, direção, forma e tamanho das figuras e objetos, suas características e suas relações no espaço”. (BRASIL, 2001, p.146)

A observação do espaço pode possibilitar o desenvolvimento “[...] da capacidade de reconhecer formas, representá-las, identificar suas propriedades e abstraí-las. Essas habilidades são a base para a construção das relações espaciais que caracterizam o pensamento geométrico (BRASIL, 2001, p.146).

A compreensão das relações geométricas supõe ação sobre os objetos. Porém, para que os alunos se apropriem desse conhecimento, não basta mostrar-lhes objetos geométricos ou apresentar-lhes suas propriedades. É necessário o desenvolvimento de atividades experimentais que possibilitem a percepção e compreensão das características e propriedades que definem as formas geométricas. (BRASIL, 2001, p.147)

De acordo com a Proposta Curricular, na Matemática os conteúdos foram organizados em quatro blocos: números e operações numéricas, medidas, geometria e introdução à estatística. Na Geometria os tópicos de conteúdos sugeridos por esta Proposta Curricular são: espaço, dimensão, posição, direção, sentido, formas bidimensional e tridimensional, figuras planas e sólidos geométricos.

De acordo com as orientações curriculares de Rondônia os conteúdos de matemática para o ensino médio são organizados em quatro eixos: números e operações, algébrico-simbólico, grandezas e medidas e tratamento da informação. O ensino da geometria está no eixo grandezas e medidas para todas as séries do ensino médio. Para o segundo ano do ensino médio, um dos temas sugeridos diz respeito à geometria plana. O educando deverá ter habilidade para nomear um polígono e identificar seus elementos e resolver situações problemas com cálculo de áreas e perímetros. Outra habilidade que deverá ter é de calcular a área das superfícies planas, por meio da composição e decomposição das figuras. Vale ressaltar que o bloco da geometria está presente em todos os anos do ensino fundamental e médio.

É fato que pessoas com pouca escolaridade aprendem observando, experimentando, fazendo, ouvindo relatos de experiências vividas por colegas, o que lhes permite construir caminhos particulares de compreensão.

Nessa forma de organização curricular é fundamental que as práticas metodológicas sejam flexíveis, com procedimentos que possam ser alterados, adaptados às especificidades da comunidade escolar. Assim sendo, o professor deve utilizar uma metodologia que utilize como recurso materiais didáticos manipuláveis e que precisam estar em consonância com a faixa etária e o contexto social e cultural no qual o educando encontra-se inserido.

O item a seguir irá descrever algumas considerações sobre a ludicidade no ensino da Matemática.

2.5 A LUDICIDADE E O ENSINO DA MATEMÁTICA

Pesquisando sobre o que significa lúdico, encontramos que sua origem está na palavra *ludus* que quer dizer jogo. O lúdico faz parte da atividade humana e caracteriza-se por ser espontâneo, funcional, e satisfatório.

Massa (2015) afirma que a palavra ludicidade, embora bastante utilizada no contexto da educação, não existe no dicionário da língua portuguesa e nem em outras línguas, como inglês, francês, alemão, espanhol ou italiano. A autora continua afirmando que o jogo pode associar-se ao conceito de ludicidade.

Para Chas (2014), a ludicidade representa uma necessidade dos sujeitos, em qualquer idade, e não deve ser entendida apenas como diversão. Santos (1997 apud CHAS, 2014, p. 97), afirma que:

o desenvolvimento do aspecto lúdico facilita a aprendizagem, o desenvolvimento pessoal, social e cultural, contribui para uma ótima saúde mental, prepara para um estado interior produtivo, auxilia e facilita os processos de socialização, comunicação, exteriorização e construção do conhecimento.

O uso da ludicidade no ensino da matemática pode tornar o seu ensino mais atrativo o que poderá aumentar a motivação e o interesse dos alunos por esta temida disciplina. O intuito é educar e ensinar se divertindo, interagindo com os outros e mostrando que o lúdico está em todas as atividades que despertam o prazer.

Os jogos ou atividades lúdicas na sala de aula servirão como ferramentas de auxílio, tanto para o educador no ato da mediação, como para o aluno no ato de aprender. Mostram-se eficazes no aprimoramento do processo de ensino aprendizagem, desde que seu uso seja aplicado de maneira adequada, sendo planejado e definido pelo docente para que sejam alcançados seus objetivos.

Nesse sentido, cabe ao professor inovar a sua prática pedagógica e a ludicidade pode ser uma maneira de estimular o desenvolvimento mental, pois faz com o aluno se torne mais interessado em aprender. Assim, acaba estudando mais sem perceber, pois através dessa prática, aprender e ensinar se torna mais divertido, faz da construção do conhecimento uma forma mais prazerosa de se aprender.

O uso de jogos, desafios, softwares e curiosidades no ensino da Matemática tem o objetivo de fazer com que os alunos gostem de aprender essa disciplina, mudando a rotina das aulas.

Outro motivo para a introdução de jogos nas aulas de matemática é a possibilidade de diminuir bloqueios apresentados por muitos de nossos alunos que temem a matemática e sentem-se incapacitados para aprendê-la. Dentro da situação de jogo, onde é impossível uma atitude passiva, e a motivação é grande, notamos que, ao mesmo tempo em que esses alunos falam matemática, apresentam também um melhor desempenho e atitudes mais positivas frente a seus processos de aprendizagem. BORIN (1996, apud CABRAL e SOUZA, 2019, p. 2)

Diante disso vê-se que a matemática é matéria de difícil aprendizado e temida pela maioria dos alunos, por isso a inserção de jogos e atividades lúdicas tornam as aulas menos cansativas e mais atrativas, excluindo as teorias que a matemática é um “bicho de sete cabeças” e impossível de aprendê-la.

A atividade lúdica torna o ambiente menos hostil e aproxima mais o professor do aluno podendo apresentar excelentes resultados, acabando com bloqueios e medos que os alunos apresentam com relação à matemática.

O item a seguir irá explanar os jogos matemáticos, que são alternativas para aumentar a motivação para a aprendizagem, a concentração e o raciocínio.

2.6 JOGOS DIDÁTICOS: UM RECURSO NO ENSINO DA MATEMÁTICA

Kishimoto (2001 apud SILVA, 2019) ressalta que o jogo faz-se presente no desenvolvimento histórico de diferentes culturas e sociedades. Algumas mais primitivas utilizavam o jogo como parte dos rituais de passagem de uma fase para outra da vida, da infância para a fase adulta, determinando um marco dessas fases, onde as habilidades de cada jogador eram determinadas pelas táticas ou técnicas que estes demonstravam durante cada fase dos jogos obedecendo às regras estabelecidas e alcançando os objetivos específicos da cerimônia.

Segundo Kishimoto (2001 apud SILVA 2019) os jogos podem ser classificados em algumas modalidades:

- a) *Jogo Educativo*: esta modalidade de jogo é datada do tempo do Renascimento, ganhou forças com passar dos tempos especialmente neste século, este é tido como recurso que auxilia no ensino, ajuda no desenvolvimento e na educação de uma maneira prazerosa, principalmente no que se refere à aprendizagem de noções e habilidades significativas. É materializado no quebra-cabeça, que se destina principalmente no ensino de formas, nos de tabuleiro que exigem do aluno a compreensão do número e das operações matemáticas e em muitos outros que ajudam no processo de ensino-aprendizagem;
- b) *Jogos Tradicionais Infantis*: desde os tempos antigos os jogos fazem parte da infância de muitas crianças, estes jogos que fazem parte da tradição dos povos chamam-se de jogos tradicionais, é uma cultura não oficial e está sempre em transformação. Os jogos são transmitidos de geração em geração através de conhecimentos empíricos, provenientes de fragmentos de romance, poesias, mitos e rituais religiosos. O jogo tradicional tem a função de perpetuar a cultura infantil e desenvolver formas de convivência social; é um jogo livre, espontâneo e a criança brinca pelo prazer de fazê-lo, com um fim em si mesmo e preenche plenamente a necessidade de jogar da criança, estes jogos são do tipo, a amarelinha, pião, papagaios e outras cujos criadores são anônimos.
- c) *De Faz De Conta*: são simbólicos, deixando evidente a presença de situação imaginária, sendo a principal importância dessa modalidade a aquisição do símbolo, que é o elemento que ajuda a garantir a racionalidade do ser humano e, quando a criança participa desse tipo de brincadeira, ela estará assim aprendendo a criar símbolos;
- d) *Jogos de Construção*: Este jogo destina-se ao livre manuseio de peças para que a criança comece aos poucos a construir seu mundo. Os jogos de construção são de grande relevância, pois enriquecem a experiência sensorial, auxilia o desenvolvimento de criatividade e habilidades na construção de algo, e ainda, se estes forem usados como material pedagógico, o educador deve estar atento se a criança sabe o que construiu e como fazê-lo, pois a preocupação é ensiná-la a imaginar uma estrutura antes de começar a construir e isso só poderá ser feito a partir dos 04 anos, pois antes dessa idade a criança apenas manipula as peças do jogo sem preocupação de construir algo.

A autora acima citada ainda coloca que as modalidades de jogos mencionadas poderão trazer benefícios no trabalho em sala de aula. Porém salienta que o professor deve ter consciência de como utilizá-los, de forma que esta metodologia contribua em aspectos atitudinais para o aluno no que se refere à formação social. O aluno ao atuar no jogo sendo individualmente ou em grupo pode desenvolver fatores como cooperação, seguimento de regras, responsabilidade, iniciativa, respeito mútuo, estabelecendo um vínculo entre a motivação e o prazer em jogar. Acredita-se que estará aprendendo de forma satisfatória e, desta maneira, o professor poderá trabalhar o conteúdo com auxílio do jogo fazendo com que os alunos possam aprender de maneira dinâmica e significativa.

O uso de jogos no ensino da Matemática tem o objetivo de fazer com que os estudantes gostem de aprender essa disciplina, mudando a rotina da classe e despertando o interesse do estudante.

Para Smole, Diniz e Milani (2007) todo jogo por natureza, desafia, encanta e traz movimento num espaço que normalmente se utiliza apenas o livro, o caderno e lápis. Essa dimensão faz com que os alunos sejam chamados a participar das atividades com interesse e prazer. Para as autoras o jogo é uma das formas mais adequadas para que a socialização ocorra e permita novas aprendizagens.

Grando (2004) salienta que a utilização de jogos nas aulas de matemática como recurso didático deva ter utilidade em todos os níveis de ensino. Menciona também que é de fundamental importância que os objetivos sejam claros, a metodologia utilizada deve ser adequada ao nível de ensino envolvido e que as atividades sejam desafiadoras.

Para Flemming e Mello (2003) o uso de jogos didáticos na sala de aula não dispensa a mediação do professor no decorrer das atividades. O professor deve fazer conexões do antes e depois com relação aos conteúdos para que a atividade lúdica possa atingir os objetivos didáticos.

As autoras acima citadas colocam que devemos ter claros os objetivos que devemos alcançar na aplicação de jogos em sala de aula e listam três grandes grupos de objetivos a saber:

- a) relativos ao aprimoramento de atitudes dos alunos;
- b) introduzir e fixar conteúdos;
- c) motivação e desenvolvimento de hábitos de brincar.

Smole, Diniz e Milani (2007) ressaltam que o jogo nas aulas deve ter tanto a dimensão lúdica quanto a educativa. As autoras colocam que antes de levar o jogo aos alunos, é necessário que o professor conheça o jogo, jogando. Também salientam a importância da

leitura atenciosa das regras e simulação de jogadas. O professor deve verificar se o jogo apresenta situações desafiadoras e se envolve os conceitos matemáticos desejados no planejamento.

O jogo propicia o desenvolvimento de estratégias de resolução de problemas na medida em que possibilita a investigação, ou seja, a exploração do conceito por meio da estrutura matemática subjacente ao jogo que pode ser vivenciada pelo aluno quando ele joga, elaborando estratégias e testando-as a fim de vencer o jogo. (GRANDO, 2004, p.29)

A inserção de jogos na sala de aula de Matemática implica em vantagens e desvantagens que devem ser refletidas e assumidas pelos professores, ao se proporem a desenvolver um trabalho pedagógico com jogos.

Grando (2004) considera que a inserção de jogos nas aulas de Matemática ajuda a introduzir e desenvolver conceitos de difícil compreensão e a desenvolver estratégias de resolução de problemas, propiciando a interdisciplinaridade. Também aponta que a utilização dos jogos favorece a interação social entre os alunos, a conscientização do trabalho em grupo, o desenvolvimento da criatividade, do senso crítico, da participação, da competição “sadia”, da observação e do prazer em aprender. Além disso, as atividades com jogos permitem ao professor identificar e diagnosticar algumas dificuldades dos alunos.

A autora ainda ressalta que podem ocorrer algumas desvantagens na aplicação de jogos em sala de aula, tais como: quando são mal utilizados, existe o perigo de dar ao jogo um caráter puramente aleatório, onde os alunos jogam e se sentem motivados apenas pelo jogo, sem saber o porquê jogam. O tempo gasto com as atividades de jogo em sala de aula é maior e, se o professor não estiver preparado, pode existir um sacrifício de outros conteúdos por falta de tempo. E ainda, a dificuldade de acesso e disponibilidade de material sobre o uso de jogos no ensino, que possam vir a subsidiar o trabalho do docente.

A aplicação dos jogos nas aulas de matemática traz uma oportunidade de socializar os alunos, buscando a cooperação mútua e a participação da equipe na busca incessante de resolver o problema proposto pelo professor. O sucesso na aplicação desta metodologia de ensino está no planejamento organizado pelo professor e o jogo escolhido deverá ser interessante e desafiador de forma que o aluno se sinta motivado a buscar o resultado.

A utilização de atividades lúdicas nas aulas de matemática e de materiais concretos é totalmente relacionada ao desenvolvimento cognitivo do educando. Podem promover o senso crítico e investigador que ajuda na compreensão e entendimento de determinados conteúdos relacionados ao ensino da Matemática.

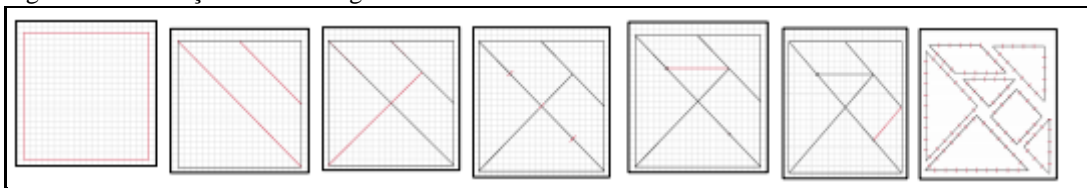
O item a seguir irá descrever o Tangram, uma espécie de quebra-cabeça chinês, composto de sete peças e muito utilizado por professores de matemática no ensino da geometria plana.

2.7 O TANGRAM COMO RECURSO DIDÁTICO PARA EXPLORAR CONCEITOS GEOMÉTRICOS

De acordo com Motta (2006 apud SILVA e SANTOS 2016), o Tangram é um quebra-cabeça que surgiu na China e é considerado como um jogo de estimulação da inteligência. Possui uma forma quadrada e se divide em sete pedaços formados por cinco triângulos isósceles e retângulo, um paralelogramo e um quadrado. Essas formas geométricas podem dar origens a diferentes figuras como animais, plantas, objetos, pessoas, letras, números, na qual se pode chegar a uma quantidade variável de formas combinando as peças, atingindo um alto grau de dificuldade na reorganização das mesmas.

O Tangram é um jogo que prescreve esperteza e reprodução da imagem, na qual é eficiente para o ensino da Geometria Plana nas escolas. Por possuir regras evidentes e incentivar a todo o momento o aluno, este desvendará um mundo fascinante, desenvolvendo habilidades de concentração e observação em relação às posições das peças. Este recurso didático exige do educando, no desenvolvimento das atividades propostas, reflexão, concentração, imaginação, paciência, persistência, sensibilidade, criatividade e perseverança. Pode ser confeccionado em qualquer material como: papel sulfite, cartolina, isopor, EVA, madeira, entre outros. A figura 1 ilustra a construção de um Tangram.

Figura 1: Construção de um Tangram.



Fonte: <http://www.psicopedagogia.com.br/artigos>, 2009.

O Tangram é uma alternativa didática que podemos incorporar nas aulas de matemática, pois a utilização deste recurso prende a atenção dos alunos pelo visual atraente. A utilização deste jogo ajuda os alunos a desenvolver conceitos matemáticos de frações, noções espaciais, reconhecimento de formas geométricas da geometria plana e cálculo de áreas e perímetros.

O Tangram envolve manipuladores físicos, bem como manipuladores virtuais, atividades do Tangram online, o que atende a uma variedade de estilos de aprendizagem. Gonçalves (2012 apud SILVA e SOUZA, 2016) colocam que sua utilização em sala de aula poderá apresentar uma maneira nova, interessante e prática de lidar com os tópicos que na maioria das vezes são ou podem ser muito entediantes e sem sentido.

Nas aulas de Matemática uma das vantagens do Tangram é tornar possível a ampliação dos tipos de figuras conhecidas pelos alunos. A composição das peças permite formar muitas e variadas figuras, e nesse processo as relações de forma e tamanho são percebidas pelos alunos, permitindo que as habilidades de percepção espacial sejam desenvolvidas. (MURARI, 2011 apud SILVA e SANTOS, 2016)

Para Bernabeu (2012) ao manipularem as peças do Tangram, os alunos aprendem as relações entre as formas. Além disso, aprendem que as três formas básicas: o triângulo, o quadrado e o paralelogramo, podem se encaixar para formar muitas outras formas e figuras. Ao aprender um novo conceito, é importante interagir com várias representações da mesma ideia e ser capaz de traduzir de uma para outra. Críticos de métodos diretos dizem que ensinar assuntos isoladamente de como eles são aplicadas, diminui a capacidade de resolver problemas e habilidades de raciocínio dos aprendizes. Portanto, por meio de tangrams, os discentes estão interagindo com conceitos matemáticos num novo caminho, que ajuda a tornar a aprendizagem mais significativa.

Existem diversos pontos positivos em se jogar o Tangram, entre os quais figura o desenvolvimento do lado esquerdo cérebro, parte responsável pela lógica e raciocínio, e também do lado direito, parte responsável pelas informações abstratas. Vale ressaltar que o jogo estimula a resolução de problemas, afinal, para que as figuras sejam montadas é necessário planejamento a respeito do lugar onde cada peça deve ser colocada. Além disso, estimula a criatividade, afinal as peças do Tangram permitem a montagem de diversas figuras e algumas podem até mesmo ser montadas de várias maneiras diferentes. Outro aspecto positivo do jogo é que melhora a noção de espaço, afinal para que algumas figuras sejam montadas diversas peças devem ser giradas, fato que leva o cérebro a trabalhar regiões

responsáveis pelo reconhecimento e posicionamento das formas geométricas. (TANGRAM, 2019)

2.7.1 A história do Tangram

Quando surgiu, de onde veio, quem inventou, são dúvidas que nunca foram esclarecidas sobre esse jogo. Para Rocha (2010), ninguém sabe exatamente quando ou como o Tangram foi inventado. A história conta que o documento escrito mais antigo conhecido data de 1813 e acredita-se que o Tangram tenha sido originalmente inventado como um jogo para mulheres e crianças, por isso, naquela época, eles não seriam consideradas importantes ou notáveis.

O autor acima citado continua colocando que em 1903, o americano especialista em quebra-cabeça Sam Loyd escreveu o Oitavo Livro da Tan. Neste, ele disse que o Tangram foi inventado há 4.000 anos pelo Deus Tan.

Estima-se que o jogo tenha sua origem na China entre os anos de 960 e 1279 d.C., contudo, só teria chegado à Europa no começo do Século XIX. Na China antiga o Tangram foi utilizado diversas vezes como um teste para auxiliar nos estudos sobre a inteligência dos humanos. O termo Tangram vem da palavra inglesa “tangam” que significa “misturas” ou “desconhecidos”. Contudo, há pesquisadores que acreditam que a palavra é originária da Dinastia Chinesa Tang, na Ásia o jogo também é conhecido por “300 placas”. (TANGRAM..., 2019)

Outro debate sobre a origem do nome Tangram, segundo Rocha (2010) é que possivelmente Tangram signifique “puzzle” ou “bugiganga”. Ou talvez Tang (da dinastia chinesa) e grama, em grego para "escrever". Ou tú “espiga”. Tú significando uma “imagem” ou “diagrama”.

Segundo Parmeggiani (2019) o Tangram, que em sua tradução do chinês significa literalmente ‘sete peças de habilidade’, é um quebra-cabeças geométrico formado por 7 peças, chamadas tans: são 2 triângulos grandes, 2 pequenos, 1 médio, 1 quadrado e 1 paralelogramo. Utilizando todas essas peças sem sobrepô-las, podemos formar várias figuras.

Existem várias lendas sobre o surgimento do Tangram, e entre elas estão “O mensageiro e o imperador” e “o discípulo e o mestre”.

Há cerca de 4000 atrás, um mensageiro partiu o espelho quadrado do imperador Tan, quando o deixou cair ao chão. O espelho partiu-se em sete pedaços. Preocupado, o mensageiro foi juntando as sete peças, a fim de remontar o quadrado. Enquanto tentava resolver o problema, o mensageiro criou centenas de formas de pessoas, animais, plantas, até conseguir refazer o quadrado. (OLIVEIRA, 2019, p.1)

Um jovem chinês despedia-se do seu mestre para fazer uma grande viagem pelo mundo. Nessa ocasião, o mestre entregou-lhe um espelho de forma quadrada e disse: Com esse espelho, registrarás tudo o que vires durante a viagem para me mostrares na volta. O discípulo, surpreso, indagou: Mas mestre como poderá mostrar-lhe, com um simples espelho, tudo o que encontrar durante a viagem? No momento em que fazia essa pergunta, o espelho caiu-lhe das mãos e quebrou-se em sete peças. Então o mestre disse: Agora poderás com essas sete peças, construir figuras para ilustrar o que viste durante a viagem. (OLIVEIRA, p.1)

De caráter fantástico e ou fictício, as lendas combinam fatos reais e históricos com fatos irreais que são meramente produto da imaginação humana. Lendas e histórias sempre cercam objetos ou fatos de cuja origem temos pouco ou nenhum conhecimento, como é o caso do Tangram.

2.7.2 Propriedades Matemáticas do Tangram

As peças do Tangram são construídas a partir de um quadrado. Nesse quadrado são desenhadas as sete figuras geométricas básicas: dois triângulos grandes, dois pequenos e um médio, um quadrado e um paralelogramo, com certas propriedades de simetria que podem ser separadas e posteriormente movimentadas.

No Tangram, representado na figura 2, podemos verificar se há partes dele que tem a mesma área.

Figura 2: As peças do Tangran



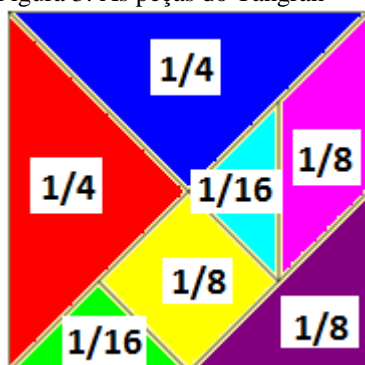
Fonte: elaborado pelo autor

Note que as peças 1 e 2 tem a mesma área e cada uma corresponde a $\frac{1}{4}$ do quadrado. As peças 3 e 5 também tem a mesma área e corresponde a $\frac{1}{4}$ da área do triângulo 1 e correspondem a $\frac{1}{16}$ do quadrado.

As peças 4, 6 e 7 também possuem a mesma área e cada uma delas corresponde a $\frac{2}{16}$ ou $\frac{1}{8}$ do quadrado.

As partes que correspondem a $\frac{1}{4}$ do quadrado podem também ter sua área indicada por $\frac{4}{16}$ do quadrado, conforme mostra a figura 3.

Figura 3: As peças do Tangran



Fonte: elaborado pelo autor

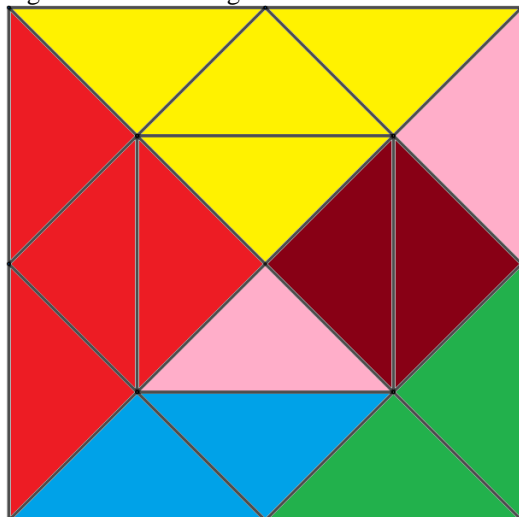
Se traçarmos a diagonal do quadrado mostrado na peça 4 da figura 2, obteremos dois triângulos pequenos conforme peças 3 e 5 da mesma figura.

Traçando a altura do triângulo médio mostrado na peça 7 da figura 2 também iremos obter dois triângulos pequenos. Traçando a diagonal do paralelogramo, mostrado na peça 6 iremos novamente obter dois triângulos pequenos.

Já nas peças 1 e 2 obteremos 4 triângulos pequenos ao traçarmos a altura no triângulo grande e na sequência traçarmos a altura no triângulo médio.

Iremos observar que para cobrir o quadrado inicial iremos precisar de 16 triângulos pequenos, conforme mostra a figura 4.

Figura 4: Os 16 triângulos



Fonte: elaborado pelo autor

Com as peças do Tangram pode-se, dentre outras possibilidades, explorar:

- a identificação, comparação, descrição, classificação e representação de figuras geométricas planas;
- as transformações geométricas, através de composição e decomposição de figuras planas;
- a equivalência de áreas;
- a aplicação do Teorema de Pitágoras.

Além disso, com as sete peças desse quebra-cabeça, é possível montar cerca de 1700 figuras dentre animais, plantas, pessoas, objetos, letras, números e outros, tornando-o um material pedagógico bastante atraente.

3 APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Neste capítulo será apresentado o método de coleta e análise dos dados, bem como os resultados obtidos a partir das pesquisas apresentadas na fundamentação teórica.

Tem-se a sugestão de uma sequência didática elaborada para o segundo ano do ensino médio da Educação de Jovens e Adultos envolvendo alguns conteúdos da geometria plana. Tais conteúdos serão explorados com a utilização do quebra cabeça Tangram.

Considera-se que a atividade lúdica vem a ser um grande aliado do educador, pois auxilia no processo de ensino e aprendizagem e é uma estratégia que vem romper barreiras com relação ao aprendizado, tornando o ambiente escolar mais agradável e amigável.

Vale ressaltar que o professor da Educação de Jovens e Adultos deve utilizar em suas aulas sequências didáticas que adotem metodologias diferenciadas como materiais manipuláveis.

3.1 COLETA E ANÁLISE DOS DADOS

A fundamentação teórica desta pesquisa foi construída a partir de livros, monografias, artigos e documentos oficiais, encontrados no acervo da biblioteca da Universidade do Sul de Santa Catarina – UNISUL e em sites confiáveis da internet.

Partindo do referencial pesquisado e do conhecimento adquirido, foi construída uma sequência didática que envolveu atividades sobre alguns conteúdos da geometria plana que utilizou o Tangram como recurso didático.

O objetivo é que o professor possa visualizar esse recurso como um apoio que poderá trazer prazer e motivação aos estudantes nas aulas de matemática.

3.2 RESULTADOS OBTIDOS

Sequência didática é um termo bastante utilizado na área educacional para definir um conjunto de atividades encadeado de passos e etapas ligadas entre si para tornar mais eficiente o processo de ensino e aprendizagem.

Como a palavra “sequência” significa “ação de seguir”, podemos dizer que sequências didáticas são “etapas continuadas” ou “conjuntos de atividades”, de um tema, que tem objetivo ensinar um conteúdo, etapa por etapa.

Toda e qualquer sequência didática planejada deve ser desenvolvida para atingir um objetivo, mas não é qualquer objetivo. Esse objetivo deve atender as necessidades do aluno.

As sequências didáticas devem ter um tema e objetivo bem estruturados, para que o professor planeje de forma que alcance os processos criativos dos estudantes e para isso acontecer é necessário que o professor:

Tenha em mente de forma clara o conteúdo e a sua contextualização no curso em que está trabalhando; Visualize as inter-relações do tema, enquanto novo conhecimento para os alunos, com o desenvolvimento de competências e habilidades requeridas. (FLEMMING; MELLO, 2003, p. 23).

Entretanto a sequência didática deve ser elaborada de forma que o professor e o estudante durante a aplicação concebam saberes mútuos, de forma natural e espontânea, tornando aquele momento para o estudante prazeroso e motivador.

Ainda de acordo com Flemming e Mello (2003), realizar atividades de forma que facilitem o processo criativo do estudante é papel do professor, pois é necessário conhecer as necessidades e interesses dos estudantes. É na elaboração de uma sequência didática, que o professor deve organizar as informações relevantes de acordo com o tema a ser desenvolvido.

As autoras citam o jogo didático como um excelente recurso a ser incluído na sequência didática do professor, pois os jogos têm “uma dupla premissa: necessidade de inovar; facilidade para promover o processo criativo.” (FLEMMING; MELLO, 2003, p. 23).

A seção a seguir apresenta uma sequência didática que tem por objetivo explorar alguns conceitos da geometria plana e utilizará o Tangram como recurso didático.

3.2.1 Sequência Didática

TEMA:

A Geometria do Tangram

TURMA:

2ª série do Ensino Médio – Modalidade Educação de Jovens e Adultos

TEMPO ESTIMADO:

8 horas/aula

JUSTIFICATIVA:

As questões que envolvem o processo ensino-aprendizagem da matemática diversificaram muito. Hoje a atuação docente requer não apenas o domínio dos conteúdos conceituais, mas também a necessidade de conhecer as tendências que envolvem a Educação Matemática e as variáveis que podem interferir direta ou indiretamente no processo ensino-aprendizagem.

O uso dos jogos didáticos no ensino da Matemática é uma estratégia que poderá tornar mais significativa e prazerosa as aulas dessa disciplina. As atividades lúdicas precisam fazer-se presente como recurso didático no processo educacional em todos os níveis de ensino, pois é imprescindível para um bom desenvolvimento do trabalho pedagógico efetivado pelo educador.

No ensino da geometria a utilização de materiais pedagógicos concretos poderá tornar as aulas mais interessantes e atrativas o que possibilita uma melhor compreensão dos conteúdos e aperfeiçoa a relação de ensino e aprendizagem.

O Tangram é um jogo antigo que permite vivenciar de forma lúdica os conhecimentos da geometria, tais como: identificação, comparação, descrição, desenho e representação de figuras planas, cálculo de áreas e perímetros, ideia de fração e composição e decomposição de figuras.

Durante o desenvolvimento da atividade lúdica é fundamental a participação do educador como um agente socializador, pois ao fazer parte da brincadeira o professor consegue fazer com que os alunos se envolvam, proporcionando maior interação entre eles.

OBJETIVOS:

Geral:

Explorar conceitos da Geometria Plana de maneira construtiva e lúdica utilizando o Tangram como uma possibilidade de tornar o processo ensino-aprendizagem da matemática, significativo e prazeroso.

Específicos:

- a) Resgatar a história e curiosidades do Tangram por meio de pesquisas na Internet;
- b) Revisar alguns conteúdos geométricos necessários para a construção do Tangram;
- c) Construir o Tangram a partir de uma sequência de passos utilizando uma folha de papel A4;
- d) Construir figuras geométricas utilizando as peças do Tangram;
- e) Deduzir as áreas das diversas formas geométricas do Tangram;
- f) Calcular o perímetro e a área de figuras geradas com as peças do Tangram.

METODOLOGIA:

Estratégias:

Aula prática utilizando o Tangram.

Recursos:

Folha de papel A4, EVA, lápis de cor; régua, calculadora, tesoura.

DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES

Atividade 1: Regatando a história do Tangram

Há muitas histórias diferentes sobre a origem do Tangram, todas elas têm pontos em comum, bastante interessantes. Dentre as lendas temos “O mensageiro e o imperador”, “O discípulo e

o mestre”, “O Sr Tan e o azulejo” e “Yu e o Deus do trovão”. As primeiras três são as mais comuns, mas a quarta é verdadeiramente surpreendente e coberta de significado.

Para realização desta atividade, sugere-se organizar a turma em grupos e solicitar uma pesquisa na Internet sobre as lendas do Tangram. Com o material trazido pelos grupos, o professor e os alunos irão construir um mural para expor na escola, as informações sobre as lendas pesquisadas.

A seguir, apresenta-se a quarta lenda pesquisada no site:

<http://mentesirrequietas.blogspot.com/2011/11/lenda-do-tangram-yu-e-o-deus-trovaio.html>

“Yu e o Deus trovão”

Há muitos milhares de anos atrás, Yu (玉龍), o Grande Dragão, viveu entre os humanos. Estes veneravam-no porque ele era 'yang', bom, e estava sempre pronto a ajudá-los. Um dia o deus do trovão, numa explosão de raiva, com ciúmes das ofertas que os homens tinham levado a Yu, esmagou o céu com seu machado. Então, o céu caiu sobre a Terra em sete peças pretas como o carvão e, a luz desapareceu levando consigo todas as coisas existentes.

No início Yu sentiu-se triste pelo mal que tinha acontecido ao mundo, mas depois se sentiu nostálgico. Decidiu então recolher as sete peças pretas do céu e, em memória do antigo mundo, começou a montar vários tipos de formas: animais, plantas e seres humanos que haviam desaparecido. Mas depois de terminar cada uma das formas, a sua sombra abandonava-as para vagar pelo mundo deserto a lamentar-se da sua má sorte.

Estas lamentações chegaram aos ouvidos do Deus do Trovão que ficou impressionado e, para remediar o dano que havia causado, criou, para cada uma das sombras, o ser vivo correspondente, para que pudessem repovoar a Terra. Diz-se que a partir desse momento a nossa sombra segue fielmente todos os movimentos que fazemos. Diz-se também que com os sete pedaços do céu, chamados Qi Qiao Ban (literalmente "sete tábuas da astúcia"), tudo na Terra ainda pode ser moldado.

Atividade 2: Uma revisão de alguns conceitos da geometria plana

Nesta atividade o professor irá revisar alguns conteúdos da geometria plana, necessários para a construção do Tangram.

Nesta revisão irá definir:

- a) Diagonal do quadrado;

- b) Ponto médio de um segmento;
- c) Vértice;
- d) Paralelismo;
- e) Segmento de reta;
- f) Figuras geométricas: triângulo retângulo, triângulo isósceles, quadrado, trapézio, paralelogramo e retângulo.
- g) Área
- h) Perímetro.

Atividade 3: Construindo o Tangram

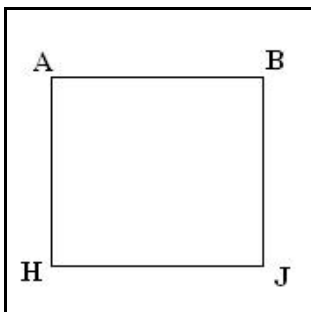
Construção, pelos alunos, de um molde de Tangram a partir de uma folha EVA ou papel cartaz . Este molde servirá para criarmos Tangram mais resistentes de madeira. Esta atividade pode ser feita de modo individual. É preciso que o professor peça que os alunos levem para a próxima aula: EVA, papel cartaz, régua, lápis, borracha, tesoura ou estilete.

A seguir serão apresentados os passos da construção, retirado do site:

<https://educador.brasilecola.uol.com.br/estrategias-ensino/como-construir-tangram.htm>

1º passo: Recorte o EVA ou o papel cartaz em forma de um quadrado:

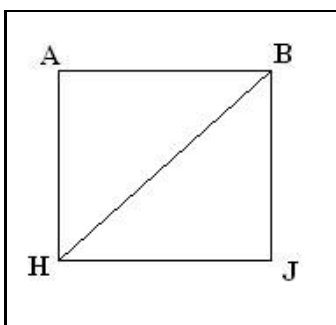
Figura 5: Construção etapa 1



Fonte: <https://educador.brasilecola.uol.com.br/estrategias-ensino/como-construir-tangram.htm>

2º Passo: Trace um segmento de reta que vai do vértice b ao vértice h, dividindo o quadrado em dois triângulos iguais.

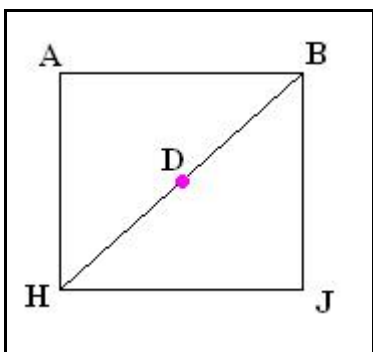
Figura 6: Construção etapa 2



Fonte: <https://educador.brasilecola.uol.com.br/estrategias-ensino/como-construir-tangram.htm>

3º Passo: Para encontrar o ponto médio do segmento de reta BH, pegue o vértice A e dobre até o segmento BH o ponto de encontro do vértice A e do segmento BH será o ponto médio de BH.

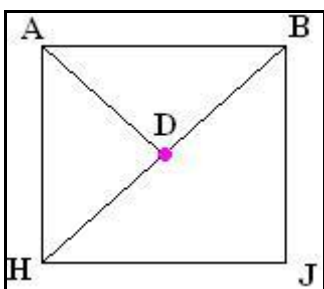
Figura 7: Construção etapa 3



Fonte: <https://educador.brasilecola.uol.com.br/estrategias-ensino/como-construir-tangram.htm>

Agora trace um segmento de reta que vai do vértice A ao ponto D, formando três triângulos.

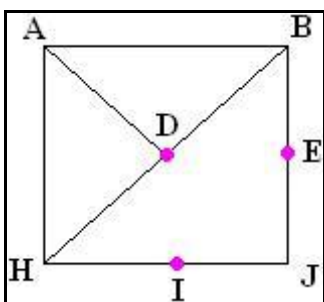
Figura 8: Construção etapa 4



Fonte: <https://educador.brasilecola.uol.com.br/estrategias-ensino/como-construir-tangram.htm>

4º passo: Dobre o vértice J até o ponto D assim formando dois pontos, um no segmento BJ e outro no segmento HJ.

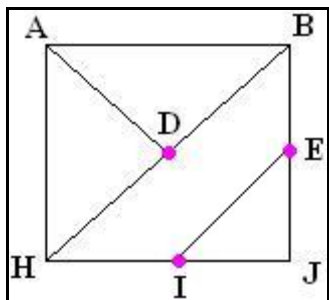
Figura 9: Construção etapa 5



Fonte: <https://educador.brasilecola.uol.com.br/estrategias-ensino/como-construir-tangram.htm>

Agora trace um segmento de reta do ponto E ao ponto I.

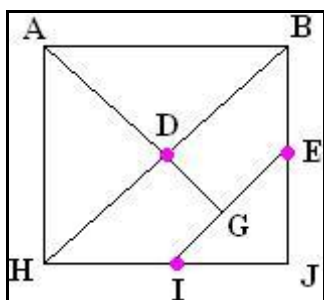
Figura 10: Construção etapa 6



Fonte: <https://educador.brasilecola.uol.com.br/estrategias-ensino/como-construir-tangram.htm>

5º Passo: Trace uma reta perpendicular do ponto D ao segmento EI.

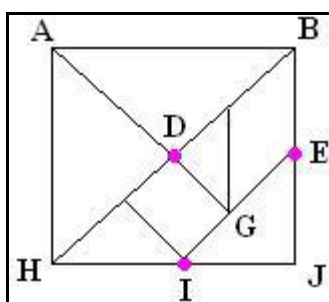
Figura 11: Construção etapa 7



Fonte: <https://educador.brasilecola.uol.com.br/estrategias-ensino/como-construir-tangram.htm>

6º Passo: Trace dois segmentos de reta paralelos ao segmento DG e outro ao lado AH.

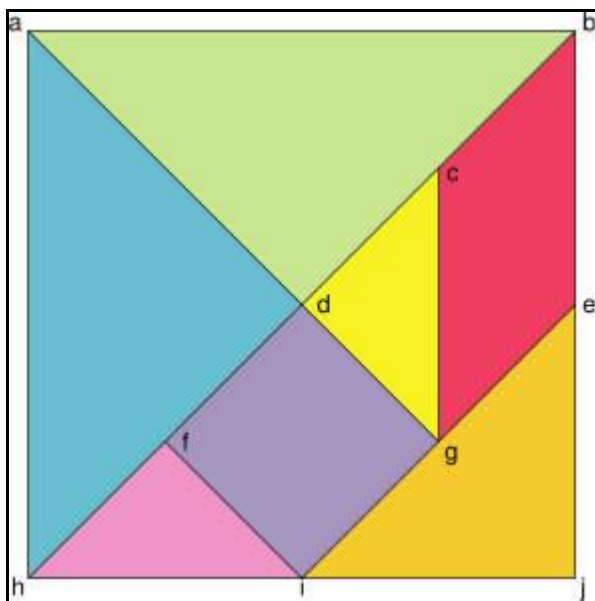
Figura 12: Construção etapa 8



Fonte: <https://educador.brasilecola.uol.com.br/estrategias-ensino/como-construir-tangram.htm>

Assim, dizemos que um Tangram possui dois triângulos grandes, três triângulos menor, um paralelogramo e um quadrado. Veja essas figuras destacadas:

Figura 13: Construção da etapa final



Fonte: <https://educador.brasilecola.uol.com.br/estrategias-ensino/como-construir-tangram.htm>

Recortando todas essas figuras geométricas, teremos as sete peças do Tangram.

Atividade 4: Explorando as propriedades das figuras que compõem o Tangram

Nesta atividade os alunos deverão identificar as características e propriedades dos polígonos que compõem o Tangram. Os conceitos da geometria plana que serão utilizados nesta atividade foram apresentados na aula de revisão. Para isso, sugere-se que o professor elabore os seguintes questionamentos:

- Quantas peças formam o Tangram?
- Você conhece o nome dessas figuras? Se sim, nomeie-as.
- Os triângulos são classificá-los quando aos lados e quanto aos ângulos. Nos triângulos do Tangram, como é esta classificação? Pesquise os conceitos apresentados na aula de revisão.
- O quadrado é uma peça do Tangram. Sobre este polígono: qual a medida dos ângulos internos? As diagonais são congruentes? As diagonais são bissetrizes dos ângulos internos? O quadrado tem todos os lados de mesma medida?
- Com relação ao paralelogramo: Os lados opostos são congruentes? Os ângulos opostos possuem a mesma medida? A soma dos ângulos internos é 360° ? As diagonais possuem a mesma medida? As diagonais se interceptam no ponto médio?

Atividade 5: Construindo algumas formas com o Tangram

Nesta atividade os alunos irão utilizar todas as peças do Tangram para montar algumas figuras. Os alunos irão receber a atividade impressa, porém o desenho não apresenta a separação das peças. Logo terão que descobrir a posição correta das peças para compor a figura desejada. A seguir apresentam-se três exemplos de figuras:

Figura 14: O barco



Fonte: http://cdn.leiturinha.com.br/blog/uploads/2017/08/tangram_barco.jpg

Figura 15: A casa



Fonte: <https://s-media-cache-ak0.pinimg.com/originals/c2/94/c5/c294c5eec21fae2687d9dfe22b3d05ea.jpg>

Figura 16: O cavalo



Fonte: http://cdn.leiturinha.com.br/blog/uploads/2017/08/tangram_cavalo.jpg

Atividade 6: Calculando áreas e perímetro

O objetivo desta atividade é construir os conceitos de área e perímetro utilizando o triângulo menor como a unidade de medida de área, isto é a área do triângulo menor é 1 u.a. O professor deverá aplicar uma seção de atividades que poderão ser resolvidas em grupos de modo a possibilitar maior interação entre os participantes do grupo. Inicialmente será realizada uma revisão nos conceitos de área e perímetro e na sequência os alunos resolverão os seguintes exercícios:

- a) Considere o triângulo menor como uma unidade de área, isto é sua área é de 1 u.a. Qual é a área do triângulo médio?
- b) E se considerarmos o quadrado como unidade de área, qual é a área do triângulo menor?
- c) Compare a área dos triângulos pequeno, médio e grande e escreva suas conclusões no seu caderno.
- d) Compare as áreas do triângulo pequeno, do quadrado e do paralelogramo. Escreva no seu caderno suas conclusões.
- e) Quais peças do Tangram tem a mesma área do quadrado?
- f) Quais peças tem maior e menor perímetro?
- g) Existem peças no Tangram com o mesmo perímetro?

Atividade 7: Construindo figuras planas por composição.

Esta atividade tem por objetivo construir figuras utilizando determinadas peças do Tangram. Seguem algumas atividades que poderão ser trabalhadas.

- a) Construa triângulos isósceles usando 2 peças do Tangram, 3 peças do Tangram e 4 peças do Tangram.
- b) Monte um quadrado com 2 peças do Tangram e com 5 peças do Tangram.
- c) Monte um quadrado com 4 peças usando apenas triângulos.
- d) Formar um retângulo com 3 peças e com 6 peças do Tangram.
- e) Construa um trapézio retângulo usando 5 peças do Tangram.
- f) Construa um trapézio isósceles usando 4 peças do Tangram.
- g) Monte paralelogramos usando 2 peças, 3 peças e 4 peças do Tangram.

Resposta do item e)

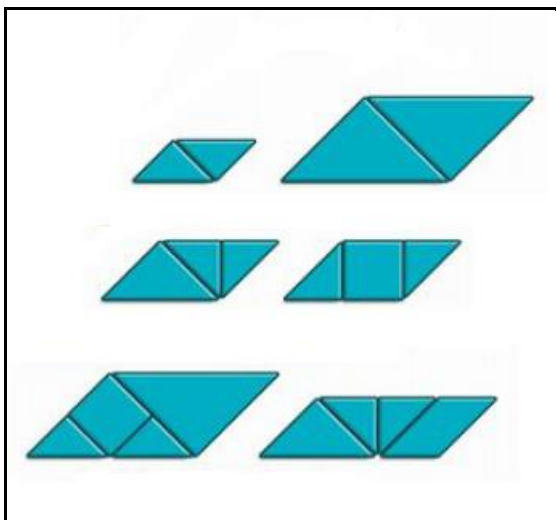
Figura 17: Resposta do item e) da Atividade 7



Fonte: <http://portaldoprofessor.mec.gov.br/fichaTecnicaAula.html?aula=25696>

Resposta do item g)

Figura 18: Resposta do item g) da Atividade 7



Fonte: <http://portaldoprofessor.mec.gov.br/fichaTecnicaAula.html?aula=25696>

INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO

Os alunos serão avaliados pela participação nas atividades propostas, bem como nas respostas dadas ao professor, quando questionados, com relação aos conteúdos da geometria presentes no Tangram.

REFERÊNCIAS

BÁSSIMA, Ali Youssef. **Oficina Tangram - construção de conhecimentos geométricos em um ambiente colaborativo de aprendizagem.** Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2014/2014_ufpr_mat_pdp_bassima_ali_youssef.pdf>. Acesso em: 25 jun. 2019.

HARTUNG, Guilherme Erwin. **A Geometria do Tangram.** Disponível em: <<http://portaldoprofessor.mec.gov.br/fichaTecnicaAula.html?aula=25696>>. Acesso em 25 jun 2019.

3.2.2 Análise das atividades

Com essas atividades buscamos despertar nos alunos condições de elaborar, compreender e construir os conceitos de geometria plana que antes foram revisados, alcançando assim dinamismo e prazer no processo ensino-aprendizagem deste conteúdo. A aplicabilidade destas atividades tornará as aulas menos sistemáticas e a forma de ensinar ficará mais leve para o professor.

4 CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em meio a tantas evoluções do mundo moderno, nota-se que o ensino não é mais o mesmo, hoje dispomos de alunos que estão em constante atualização. Diante dessa realidade o professor deve acompanhar esse processo de evolução, para que suas aulas tornem-se valorativas e façam a diferença em sala de aula e na vida do aluno. Uma das formas mais práticas para o aluno aprender é relacionar o conteúdo estudado com o seu cotidiano. Sem essa relação a aprendizagem, quando ocorre, torna-se vazia e sem significado. A partir do momento em que ocorre essa significação, a abstração dos conteúdos ocorre de forma agradável, inclusive na área da Matemática, disciplina esta que é uma das responsáveis por afastar muitos alunos dos bancos escolares.

O estudo realizado evidenciou que o aprendizado da geometria deve ser o produto de experiências e instruções, passando da visualização, análise e dedução informal a uma dedução consolidada com rigor. Nesse sentido os alunos precisam identificar formas e figuras de acordo com suas aparências globais, familiarizando as mesmas com as diferentes formas existentes. E, ao atingir a identificação global devem passar a identificar as formas de acordo com suas propriedades.

Constatou-se também que o campo da Geometria nos Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática organizaram os conteúdos conceituais e procedimentais em Espaço e Forma e Grandezas e Medidas e dentre os vários objetivos o documento destaca a composição e decomposição de figuras planas e destaca que qualquer polígono pode ser composto a partir de figuras triangulares.

Por meio dos estudos realizados, foi possível perceber que a geometria quando trabalhada com ênfase na visualização das formas geométricas contribui significativamente para a construção do conhecimento dos alunos. A utilização de materiais manipuláveis como o Tangram poderá fazer com que os alunos demonstrem mais interesse pelas atividades realizadas levando-os a uma melhor compreensão dos conceitos e propriedades geométricas dos polígonos.

Pelo estudo efetivado, a utilização do jogo Tangram como recurso didático poderá contribuir para o desenvolvimento do raciocínio lógico e geométrico e sua construção em sala de aula favorece a aplicabilidade da teoria junto à prática, o que torna a aprendizagem mais significativa. O professor deve trazer os benefícios do uso do Tangram e de outros

materiais manipuláveis para o aluno, pois o uso desses recursos torna a aula mais produtiva e interessante, melhorando a concentração e entendimento dos diversos conteúdos abordados.

Durante as leituras realizadas na construção do referencial teórico, constatou-se que as diretrizes para Educação de Jovens e Adultos orienta para o ensino da Geometria, o desenvolvimento de atividades experimentais que possibilitem a percepção e compreensão das características e propriedades que definem as formas geométricas. Sendo assim, a utilização de uma sequência didática utilizando o Tangram como recurso didático possibilitará, para o aluno desta modalidade de ensino, uma compreensão efetiva e significativa das figuras geométricas, de seus conceitos e propriedades.

O presente estudo teve a seguinte problemática: Como o Tangram poderá contribuir na apresentação de conceitos da Geometria Plana para alunos da EJA, de modo a tornar o processo ensino-aprendizagem significativo e prazeroso?

Acreditamos que a resposta seja afirmativa, diante dos objetivos que foram respondidos no decorrer deste estudo. É comprovado que alunos com baixa escolaridade aprendem observando e experimentando, o que lhes permite construir caminhos singulares de compreensão. É de fundamental importância que o professor adote práticas flexíveis, que utilize como recurso, materiais didáticos manipuláveis e que estejam em sintonia com a faixa etária dos alunos.

Esperamos com este trabalho iniciar uma caminhada para formar um grupo de professores preocupados com o processo de ensino e aprendizagem, focados em fazê-lo diferente em sala de aula aplicando as atividades sugeridas na sequência didática, no capítulo 3.

Neste trabalho foi apresentado o Tangram como possibilidade de tornar o ensino da geometria plana mais dinâmico, porém suas aplicações não se restringem somente ao estudo das propriedades das formas geométricas. Como um trabalho futuro, o professor poderá utilizar este recurso para fixar outros conceitos matemáticos, como por exemplo, no estudo das frações. Utilizando a unidade de área como o triângulo menor do Tangram, poderemos levantar discussões sobre comparações e equivalências de frações, a partir da decomposição e sobreposição de peças do Tangram.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, G. P. de. **Transposição Didática: Por onde começar?** Curitiba: Cortez Editora, 2011.

BÁSSIMA, Ali Youssef. **Oficina Tangram - construção de conhecimentos geométricos em um ambiente colaborativo de aprendizagem.** Disponível em: <
http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2014/2014_ufr_mat_pdp_bassima_ali_youssef.pdf>. Acesso em: 25 jun. 2019.

BERNABEU, N. **A Brincadeira como Ferramenta Pedagógica.** São Paulo: Paulinas, 2012.

BRASIL. Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais – PCNs+ Ensino Médio. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf>>. Acesso em: 10 abr. 2019.

BRASIL. Parâmetros Curriculares Nacionais – PCNs – Matemática. Disponível em: <
<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro03.pdf>>. Acesso em 10 abr. 2019.

BRASIL. **Educação para jovens e adultos: ensino fundamental – proposta Curricular - 1º segmento.** Disponível em: <
http://portal.mec.gov.br/secad/arquivos/pdf/eja/propostacurricular/primeirosegmento/proposta_curricular.pdf>. Acesso em: 07 de mai. 2019.

BRASIL. Lei de diretrizes e bases da educação nacional. Disponível em: <
http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/lei9394_ldbn1.pdf>. Acesso em 16 mai. 2019.

CHAS, Dijalmary Matos Prates. Matemática e Atividades Lúdicas: uma metodologia diferenciada. I Simpósio Educação Matemática em Debate. Joinville, SC. Set. 2014.

COSTA, André Pereira. **A construção do conceito de quadriláteros notáveis no 6º ano do ensino fundamental:** um estudo sob a luz da teoria vanhieliana. 2016. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática e tecnológica). Centro de Educação. Universidade Federal de Pernambuco. Recife, 2016. Disponível em: <
https://repositorio.ufpe.br/bitstream/123456789/17129/1/Disserta%C3%A7%C3%A3o_Andr%C3%A9Pereira.pdf>. Acesso em 12 abr. 2019.

COUTO, A. M. P. do. **Uma visão sobre a Geometria na Formação do Professor:** Um estudo de dois casos. Saarbrücken: Novas Edições Acadêmicas, 2017.

CROWLEY, M. L. O modelo Van Hiele de desenvolvimento do pensamento geométrico. In: LINDQUIST, M.; SHULTE, Albert. **Aprendendo e Ensinando Geometria.** São Paulo: Saraiva. 1994.

EJA: portas que se abrem para um novo futuro. Disponível em: <<https://escolaeducacao.com.br/o-que-e-eja-com-funciona/>>. Acesso em: 14 jun. 2019.

FLEMMING, Diva Marília; MELLO, Ana Cláudia Collaço de. **Criatividade e jogos didáticos**. São José: Saint Germain, 2003.

FONSECA, M. da C. et al. **O ensino da geometria na escola fundamental**: três questões para a formação do professor dos ciclos iniciais. Belo Horizonte: Autêntica, 2009.

FONTENELLE, André. Disponível em: < <https://www.andrefontenelle.com.br/tipos-de-pesquisa/>>. Acesso em 23 jun. 2019.

GRANDO, Regina Célia. **O jogo e a matemática no contexto da sala de aula**. São Paulo: Papulus, 2004.

HARTUNG, Guilherme Erwin. **A Geometria do Tangran**. Disponível em: < <http://portaldoprofessor.mec.gov.br/fichaTecnicaAula.html?aula=25696>>. Acesso em 25 jun 2019.

LORENZATO, S. A. **Para aprender matemática**. Campinas: Autores Associados, 2010.

MASSA, Monica de Souza. **Aprender: cadernos de Psicologia e Filosofia da Educação**. Ludicidade: da etimologia da palavra à complexidade do conceito. Vitória da Conquista, ano IX, n. 15, p. 111 – 130, 2015. Disponível em: <http://periodicos.uesb.br/index.php/aprender/article/viewFile/5485/pdf_39>. Acesso em 15 mai. 2019.

MINAYO, Maria Cecília de S. (Org.). **Pesquisa Social**: teoria, método e criatividade. 5 ed. Petrópolis: Vozes, 1996.

MOTTA, Alexandre de Medeiros. **O TCC e o fazer científico**: da elaboração à defesa. 2ª ed. Tubarão: Ed. Copiart, 2015.

OLIVEIRA, Ana Clara. Conheça a história do tangram. Disponível em: < <https://leiturinha.com.br/blog/conheca-a-historia-do-tangram-e-confira-9-imagens-para-montar/>>. Acesso em: 14 mai. 2019.

OLIVEIRA, Guilherme Saramago e CORDEIRO, Euzane Maria. O ensino e a aprendizagem de Geometria na Educação de Jovens e Adultos. **Revista Encontro de Pesquisa em Educação**. Uberaba, v.1, n.1, p. 45-56, 2013. Disponível em: <<http://www.revistas.uniube.br/index.php/anais/article/view/793/911>>. Acesso em: 20 jun. 2019.

PARMEGGIANI, Cassia da Costa. **A lenda do Tangram**. Disponível em: < <https://www.pequenosyogis.com.br/blog/a-lenda-do-tangram>>. Acesso em: 05 de jun. 2019.

PACIEVITCH, Thais. Disponível em: www.infoescola.com/educaçao-de-jovens-e-adultos. Acesso em: 13 de jun. 2019

ROCHA, Marcio. A origem e a história do Tangram. Disponível em: <
http://profmarciorocha.blogspot.com/2010/11/origem-e-historia-do-tangram_28.html >.
Acesso em: 12 jun. 2019.

RONDÔNIA. **Educação de Jovens e Adultos – EJA, 2013.** Disponível em:
<<http://www.seduc.ro.gov.br/curriculo/wp-content/uploads/2013/02/EJA.pdf>>. Acesso em: 08
mai. 2019.

SILVA, Naiara Aparecida. **Jogos didáticos no ensino aprendizagem da matemática:** uma
estratégia para aulas mais significativas. Disponível em: <
http://artigos.netsaber.com.br/resumo_artigo_76721/artigo_sobre_jogos-didaticos-no-ensino--aprendizagem-da-matematica--uma-estrategia-para-aulas-mais-significativas >. Acesso em
19 jun. 2019.

SILVA, Aguinaldo Marcos da e SANTOS, Talita Secorun. **O tangram como material manipulativo de geometria para a aprendizagem de figuras planas com alunos do 6º ano do ensino fundamental.** Disponível em: <
http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2016/2016_artigo_mat_unespar-campomourao_agnaldomarcosdasilva.pdf >. Acesso em 02 de jun. 2019.

SMOLE, Kátia Stocco; DINIZ, Maria Ignez; MILANI, Estela. **Cadernos do Mathema:** Jogos de matemática de 6º a 9º ano. Porto Alegre: Artmed, 2007.

TANGRAM – Origem e lendas. Disponível em: <
<https://www.resumoescolar.com.br/matematica/tangram-origem-e-lendas/> >. Acesso em: 01 de jun. 2019.

VAN DE WALLE, J. A. **A Matemática no ensino fundamental:** formação de professores e aplicação em sala de aula. Porto Alegre: Artmed, 2009.

VIEIRA, C. R. **Reinventando a Geometria no Ensino Médio:** uma abordagem envolvendo materiais concretos, softwares de Geometria Dinâmica e a Teoria de Van Hiele. Dissertação (Mestrado), Profissional em Educação Matemática. Universidade Federal de Ouro Preto: Ouro Preto, 2010. Disponível em: < <https://www.repositorio.ufop.br/handle/123456789/3252> >. Acesso em: 05 maio 2019.

