Universidade Federal de Juiz de Fora

Instituto de Ciências Exatas

PROFMAT - Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional

Patrícia Stopa Moreira

Banco Geométrico: uma maneira divertida de aprender Matemática

Juiz de Fora

2014

Patrícia Stopa Moreira

Banco Geométrico: uma maneira divertida de aprender Matemática

Dissertação apresentada ao PROFMAT (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) na Universidade Federal de Juiz de Fora, na área de concentração em Ensino de Matemática, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Matemática.

Orientador: José Barbosa Gomes

Juiz de Fora

2014

Ficha catalográfica elaborada através do Modelo Latex do CDC da UFJF,
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

Moreira, Patrícia Stopa.

Banco Geométrico : uma maneira divertida de aprender Matemática/ Patrícia Stopa Moreira. – 2014.

31 f. : il.

Orientador: José Barbosa Gomes.

Dissertação (PROFMAT) – Universidade Federal de Juiz de Fora, Instituto de Ciências Exatas. PROFMAT - Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional, 2014.

1. Jogo. 2. Perímetro. 3. Área. I. Gomes, José Barbosa, orient. II. Título.

Patrícia Stopa Moreira

Banco Geométrico

Dissertação apresentada ao PROFMAT (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) na Universidade Federal de Juiz de Fora, na área de concentração em Ensino de Matemática, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Matemática.

Aprovada em: 26 de março de 2014

Prof. Dr. José Barbosa Gomes - Orientador
Universidade Federal de Juiz de Fora

Prof^a Dr^a. Sofia Carolina da Costa Melo
Universidade Federal de Juiz de Fora

Prof. Dr. Allan de Oliveira Moura
Universidade Federal de Viçosa

Dedico este trabalho a todos que lutam para conseguir alcançar seus objetivos sem se preocupar com os obstáculos.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus por ter me amparado em todos os momentos difíceis nesses dois anos de curso e por ter me dado coragem e força para não desistir.

Ao meu querido e amado marido Fábio pelo incentivo e apoio em todos os dias.

Ao meu filho Henrique, presente que chegou em minha vida para enchê-la ainda mais de amor, alegria e vontade de crescer. Aqui também peço desculpas a ele pelos momentos de ausência e pelos colinhos que por várias vezez não pude dar. Amo você meu pequeno.

Aos meus pais Winkler e Maristela que me ensinaram tudo que sei e que me deram a oportunidade de estudar e chegar até aqui.

Ainda aos meus pais, meu marido, minha sogra Margarida, minha tia Cristina, minhas irmãs Priscila e Poliana e minha cunhada Fernanda por cuidarem do meu bebê todas as vezes em que precisei.

Novamente a minha irmã Priscila por me ajudar com a parte gráfica do jogo, este apresentado neste trabalho.

Ao meu irmão Lucas, cunhados, tios, avós, primos e amigos que acreditaram em mim e ainda as minhas sobrinhas Sarah e Manuella que encheram meu coração de felicidade com suas chegadas neste momento tão importante da minha vida. Aproveito para pedir desculpas aos meus familiares que moram longe, principalmente a minha prima Monalisa, pela falta de comunicação nesse período.

Aos professores do PROFMAT, em especial ao meu meu orientador José Barbosa, que me deram apoio e oportunidade para continuar no momento mais difícil que passei nesses dois anos, o nascimento prematuro do meu filho, obrigada pela compreensão de todos.

À CAPES pelo apoio financeiro.

Obrigada a todos que torceram para que o meu sonho se realizasse. Amo muito vocês.

RESUMO

Este trabalho trata de um jogo, denominado Banco Geométrico, que é uma proposta de atividade diferenciada que tem como objetivo reforçar conceitos de perímetro e área. Começaremos tratando da geometria nas escolas, demonstraremos o perímetro de polígonos e da circunferência e também as áreas do quadrado, retângulo, triângulo, paralelogramo, trapézio, losango, polígono regular de n lados e círculo. Em seguida, mostraremos a importância de se trabalhar jogos em sala de aula e por fim falaremos do desenvolvimento do jogo.

Palavras-chave: Jogo. Perímetro. Área.

ABSTRACT

This work is about a game called Geometric Bank, which is a proposal for a different activity that aims to reinforce concepts of perimeter and area. We begin by treating the geometry in schools, demonstrate the perimeter of polygons and circumference and also square, rectangle, parallelogram, trapezoid, rhombus areas, regular n-sided polygon and circle. After that we will show the importance of working games in the classroom and finally we'll talk about game development.

Key-words: Game. Perimeter. Area.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO

Leciono matemática na Educação de Jovens e Adultos (EJA) já fazem 7 anos. Quando ainda fazia faculdade, trabalhei durante 2 anos com bolsa dando aula para funcionários da Universidade Federal de Juiz de Fora no Colégio de Aplicação João XXIII e depois de formada já são 5 anos na mesma escola, trabalhando com supletivo.

Ensinar matemática na EJA é um pouco mais complicado do que no ensino regular. Muitos alunos voltam a estudar depois de anos, outros nem tem tanto tempo assim, mas deixaram de estudar por causa da matemática. São muitos os obstáculos e diante destes precisamos usar recursos que facilitam a aprendizagem.

Resolvi então, desenvolver um jogo, que chamei de Banco Geométrico, uma adaptação de um já existente chamado Banco Imobiliário, para melhorar o conhecimento dos alunos em relação a geometria, além de ajudar na parte financeira, já que o jogo trabalha com dinheiro. Ele é uma maneira divertida de fixar conteúdos e trabalhar suas aplicações.

Os conceitos tratados no jogo são perímetro e área, a parte financeira será uma consequência, já que trabalharemos com dinheiro, na compra e aluguel das cartas.

O Capítulo 2 aborda como a geometria é tratada nas escolas e na EJA, ele trás algumas definições e demonstrações dos conteúdos aplicados na atividade. O Capítulo 3 mostra como a proposta de um jogo em sala de aula ajuda na aprendizagem dos alunos, além do desenvolvimento social entre eles. O Capítulo 4 é uma descrição da atividade proposta, o objetivo da atividade, como o jogo foi desenvolvido, seu objetivo e regras. O Capítulo 5 trás as conclusões finais.

2 A GEOMETRIA NO ENSINO DE MATEMÁTICA

Neste capítulo vamos abordar como a geometria é ensinada nas escolas, dando ênfase para a Educação de Jovens e Adultos (EJA) e ainda mostrar o conteúdo matemático utilizado na atividade, definindo perímetro e área de figuras planas e demonstrando algumas fórmulas.

2.1 A GEOMETRIA NAS ESCOLAS E NO DIA-A-DIA DOS ALUNOS

A geometria é uma das áreas da matemática que, infelizmente, muitos professores do ensino público tem deixado de ensinar para seus alunos ou deixam para o final do ano letivo, dando assim uma ligeira passada pelo conteúdo. Na EJA muitos professores acham que ensinar geometria é muito difícil e que os alunos não conseguem aprender, considero que isto se deve ao fato da geometria está sendo muito algebrizada, ou seja, muito teórica.

Na minha opinião, a geometria é a parte mais bonita da matemática, tudo ao nosso redor lembra a geometria, e daí a importância de passar aos alunos esses conceitos. Quando um pedreiro vai colocar um piso, por exemplo, ele precisa da área do lugar para saber a quantidade de piso necessário e de seu perímetro se for necessário um rodapé. Quantos pedreiros existem estudando na EJA? São muitos, além de várias outras profissões que sem saber usam a geometria.

Na EJA o tempo é muito curto, o ano letivo dura 5 meses e com isso as matérias são dadas de maneira diferente do ensino regular. Às vezes é necessário pular alguns conteúdos e os que são dados não se pode aprofundar, levando-se em conta o que é mais importante para os alunos, ou seja, o que para eles terá de alguma forma utilidade em suas vidas.

Levando tudo isso em conta, vemos que perímetro e área, entram perfeitamente dentro desse conceito de aprendizagem. De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática (PCN's 1998) do Ministério da Educação e Cultura (MEC):

> O estudo da Geometria é um campo fértil para trabalhar com situações-problema e é um tema pelo qual os alunos costumam se interessar naturalmente. O trabalho com noções geométricas contribui para a aprendizagem de números e medidas, pois estimula o aluno a observar, perceber semelhanças e diferenças, identificar regularidades etc.(p.51)

e ainda

> Na vida em sociedade, as grandezas e as medidas estão presentes em quase todas as atividades realizadas. Desse modo, desempenham papel importante no currículo, pois mostram claramente ao aluno a utilidade do conhecimento matemático no cotidiano.(p.51 e p.52)

Mesmo com pouco tempo, não podemos deixar de ensinar geometria para os alunos da EJA. Quando se inicia o conteúdo eles logo o identificam com alguma coisa do seu dia-a-dia.

2.2 CONCEITOS GEOMÉTRICOS

Banco Geométrico é um jogo adaptado por mim para fixar o estudo de perímetro e área. Assim, antes de utilizá-lo em sala de aula é necessário passar aos alunos a teoria, ou seja, esboçar de alguma forma, como calculamos perímetros e áreas de figuras. Vamos demonstrar então, algumas fórmulas.

Nesta seção, vamos definir perímetro e área e demonstrar algumas fórmulas. Para tal, utilizaremos como base algumas referências citadas no decorrer do trabalho e também minha experiência pessoal em sala de aula.

2.2.1 PERÍMETRO

Definimos perímetro como a medida do contorno de uma superfície fechada. Quando isto é falado aos alunos, é muito raro ter algum que não entenda este conceito. As figuras trabalhadas são as de regiões poligonais e as circunferências.

De acordo com [2], p.233, a palavra polígono significa muitos ângulos, pois *poli* significa muitos e *gono* ângulo. Se possui muitos ângulos, então também possui muitos lados. Daí temos que polígonos são linhas fechadas, planas, formados por segmentos de reta que não se cruzam, estes chamados de lados do polígono.

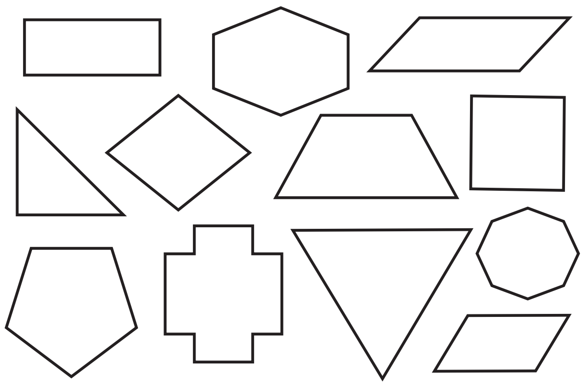

Figura 1 – Polígonos

Então, definimos o perímetro de um polígono como a soma de todos os seus lados, estando eles em uma mesma unidade de medida.

Levando em consideração que os alunos já sabem transformar as unidades de medida, somar para eles é fácil, desta forma encontrar o perímetro de um polígono é algo muito tranquilo. Vejamos um exemplo:

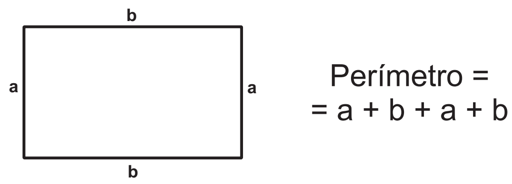

Figura 2 – Perímetro de um retângulo

Já a circunferência, por ser uma curva, ou seja, não ter lados, tem como perímetro o valor obtido pela fórmula

$$2 \cdot \pi \cdot r \tag{2.1}$$

onde r é o raio da circunferência.

Em [3], p.272, para mostrar de onde veio a fórmula do comprimento da circunferência, sugere-se pegar vários objetos que têm forma cilíndrica e fazer o seguinte experimento: Marcar o comprimento de uma volta em torno da parte circular (perímetro) com um pedaço de barbante, medir o diâmetro da parte circular e anotar os valores encontrados em cada objeto, então calcular a razão entre o perímetro e a medida do diâmetro em cada caso. Os alunos irão notar que, independente do objeto, a razão obtida sempre será o valor de 3, 141583..., ou seja, sempre será o valor de π.

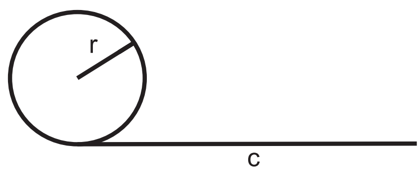

Figura 3 – Comprimento da circunferência

Vemos então que dados o comprimento da circunferência (c) e a medida do diâmetro (d), temos:

$$\begin{aligned} \frac{c}{d} &= \pi \Rightarrow \\ \Rightarrow c &= d \cdot \pi. \end{aligned} \tag{2.2}$$

Como $d = 2 \cdot r$ então

$$c = 2 \cdot r \cdot \pi. \tag{2.3}$$

2.2.2 ÁREA

Vamos demonstrar aqui, algumas áreas de figuras planas. Usaremos [4] e [5] como base teórica, e para tal consideramos que todos as figuras estejam em uma mesma unidade de medida.

Para os polígonos, tomaremos como base a área de uma região quadrada, a partir dela chegaremos na área de um retângulo. Para encontrarmos a área de um triângulo, usaremos a do retângulo e assim encontraremos outras áreas, ou seja, usaremos áreas já demonstradas para encontrar outras.

Para que um conceito qualquer de área para polígonos tenha utilidade, tem-se que as seguintes propriedades são válidas:

1. Polígonos congruentes têm áreas iguais.
2. Se um polígono é particionado em um número finito de outros polígonos, então sua área é a soma das áreas dos polígonos menores.
3. Se um polígono (maior) contém outro (menor) em seu interior, então a área do polígono maior é maior que a área do polígono menor.
4. A área de um quadrado de lado $1u$ (unidade de área) é igual a $1u^2$.

2.2.2.1 QUADRADO

Seja um quadrado de lado *1*. Para determinarmos a área de um quadrado de lado a, sendo a um número natural com $a > 1$, basta verificarmos quantos quadrados menores de lado *1* cabem dentro do quadrado maior de lado a.

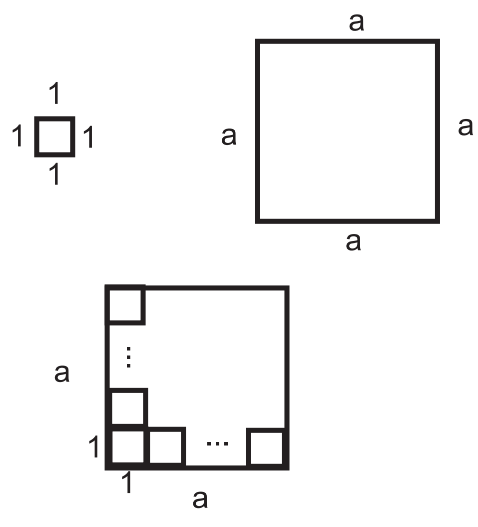

Figura 4 – Quadrado

Temos a quadrados de lado 1 no comprimento e também na largura do quadrado maior, então temos a^2 quadrados menores dentro do maior.

Então a área Q do quadrado maior é dada por

$$Q = a^2. \tag{2.4}$$

Com essa fórmula é possível calcular a área de qualquer quadrado que tem como lado um número real.

2.2.2.2 RETÂNGULO

Seja um retângulo de lados não paralelos a e b e denotemos sua área por R. A partir dele construímos um quadrado de área Q de lados $(a + b)$, formado pela união dos quadrados de áreas Q_1 e Q_2 e dois retângulos de área R.

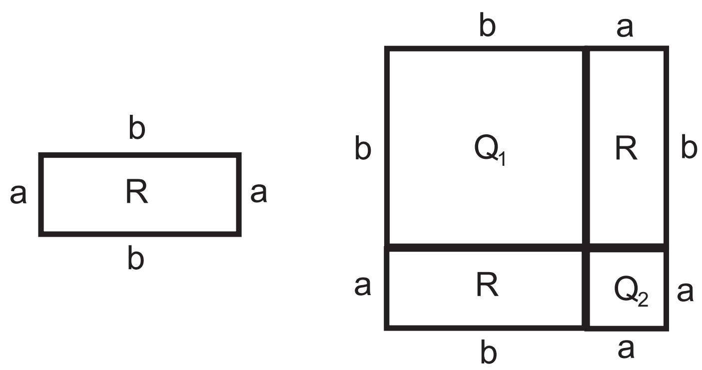

Figura 5 – Retângulo

Então a área do quadrado é dada por

$$Q = 2 \cdot R + Q_1 + Q_2. \tag{2.5}$$

Resolvendo a equação (2.5), obtemos a área R do retângulo:

$$\begin{aligned} (a+b)^2 &= 2 \cdot R + Q_1 + Q_2 \Rightarrow \\ \Rightarrow a^2 + 2 \cdot a \cdot b + b^2 &= 2 \cdot R + b^2 + a^2 \Rightarrow \\ \Rightarrow 2 \cdot a \cdot b &= 2 \cdot R \Rightarrow \\ \Rightarrow R &= a \cdot b. \end{aligned} \tag{2.6}$$

2.2.2.3 TRIÂNGULO RETÂNGULO

Seja um triângulo retângulo de área T e catetos b e h. A partir dele construímos um retângulo de lados não paralelos b e h, e área R, formado pela união de dois triângulos retângulos de área T.

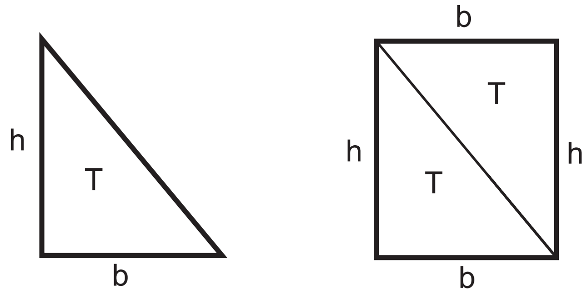

Figura 6 – Triângulo retângulo

Então a área do retângulo é dada por

$$R = T + T. \tag{2.7}$$

Resolvendo a equação (2.7), encontramos a área T do triângulo retângulo:

$$\begin{aligned} b \cdot h &= 2 \cdot T \Rightarrow \\ \Rightarrow T &= \frac{b \cdot h}{2} \end{aligned} \tag{2.8}$$

2.2.2.4 TRIÂNGULO QUALQUER

Seja um triângulo de área T onde um de seus lados vale b e a altura relativa à ele vale h. A partir dele construímos um retângulo de lados não paralelos b e h, e área R, formado pela união de dois triângulos retângulos de área T_1 e dois triângulos retângulos de área T_2.

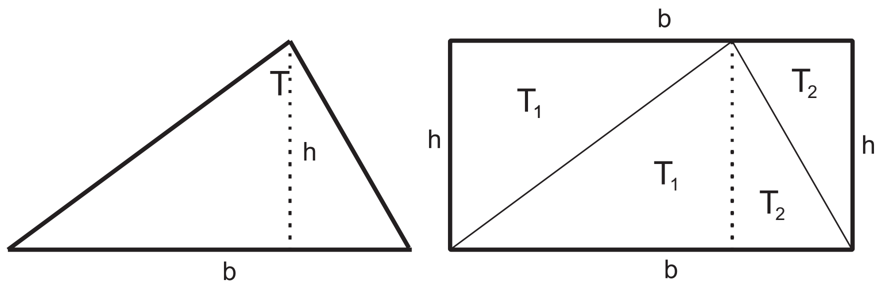

Figura 7 – Triângulo qualquer

Então a área do retângulo é dada por

$$R = T_1 + T_2 + T_1 + T_2. \tag{2.9}$$

Resolvendo a equação (2.9) e sabendo que $T = T_1 + T_2$, encontramos assim a área T do triângulo:

$$\begin{aligned} b \cdot h &= T + T \Rightarrow \\ \Rightarrow 2 \cdot T &= b \cdot h \Rightarrow \\ \Rightarrow T &= \frac{b \cdot h}{2}. \end{aligned} \tag{2.10}$$

2.2.2.5 PARALELOGRAMO

Seja um paralelogramo com dois lados paralelos b, altura relativa a este lado h e área P. A partir dele construímos um retângulo de lados não paralelos (b + m) e h, e área R que é formado pela união do paralelogramo de área P e dois triângulos retângulos de área T.

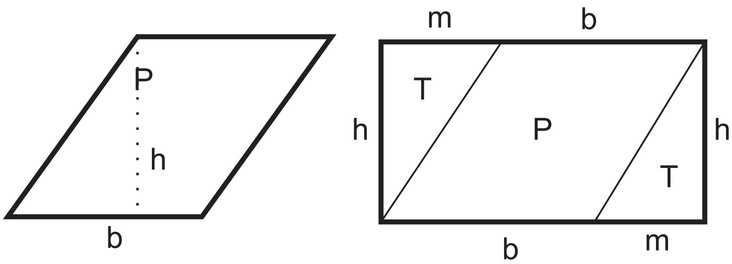

Figura 8 – Paralelogramo

Então a área do retângulo é dada por

$$R = P + 2 \cdot T. \tag{2.11}$$

Resolvendo a equação (2.11) encontramos a área do paralelogramo:

$$\begin{aligned} (b+m) \cdot h &= P + 2(\frac{m \cdot h}{2}) \Rightarrow \\ \Rightarrow P &= (b+m) \cdot h - 2(\frac{m \cdot h}{2}) \Rightarrow \\ \Rightarrow P &= b \cdot h + m \cdot h - m \cdot h \Rightarrow \\ \Rightarrow P &= b \cdot h. \end{aligned} \tag{2.12}$$

2.2.2.6 TRAPÉZIO

Seja um trapézio de área T, base maior B, base menor b e altura h. A partir dele construímos um retângulo de lados não paralelos B e h e área R que é formado pela união de dois triângulos retângulos de área T_1, dois triângulos retângulos de área T_2 e um retângulo de área R_1.

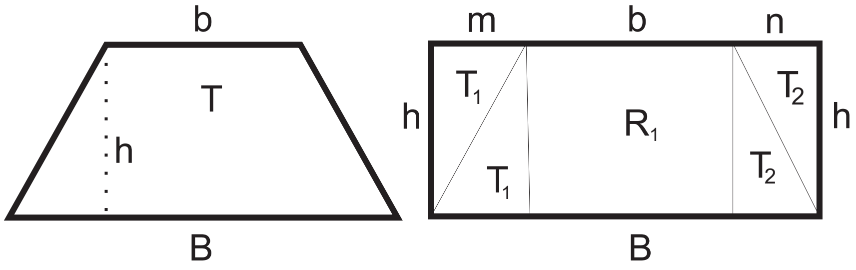

Figura 9 – Trapézio

Então a área do retângulo é dada por

$$R = T_1 + T_1 + R_1 + T_2 + T_2. \tag{2.13}$$

Resolvendo a equação (2.13) e sabendo que $T = T_1 + R_1 + T_2$, encontramos a área do trapézio:

$$\begin{aligned}
B \cdot h &= T_1 + T + T_2 \Rightarrow \\
\Rightarrow B \cdot h &= \frac{m \cdot h}{2} + T + \frac{n \cdot h}{2} \Rightarrow \\
\Rightarrow T &= B \cdot h - \frac{m \cdot h}{2} - \frac{n \cdot h}{2} \Rightarrow \\
\Rightarrow T &= \frac{2 \cdot B \cdot h - (m \cdot h + n \cdot h)}{2} \Rightarrow \\
\Rightarrow T &= \frac{h(2 \cdot B - (m + n))}{2} \Rightarrow \\
\Rightarrow T &= \frac{h(2 \cdot B - m - n - b + b)}{2} \Rightarrow \\
\Rightarrow T &= \frac{h(2 \cdot B - (m + n + b) + b)}{2} \Rightarrow \\
\Rightarrow T &= \frac{h(2 \cdot B - B + b)}{2} \Rightarrow \\
\Rightarrow T &= \frac{h \cdot (B + b)}{2}.
\end{aligned} \tag{2.14}$$

2.2.2.7 LOSANGO

Seja um losango de área L, diagonal maior D e diagonal menor d. Temos que sua área é a união das áreas T de dois triângulos que possuem um lado comum d e altura relativa a este lado $\frac{D}{2}$.

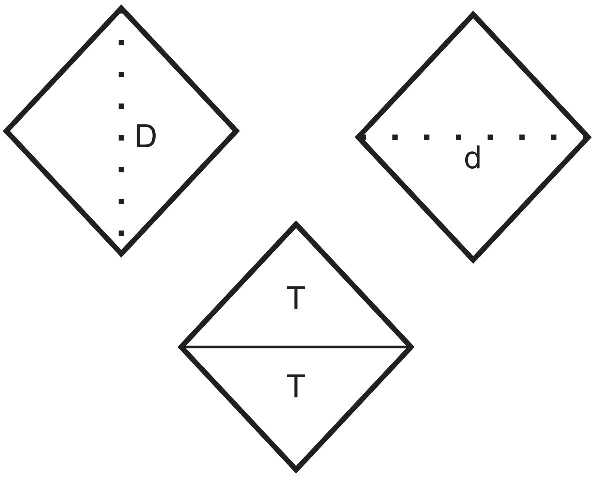

Figura 10 – Losango

Então, a área do losango é dada por

$$\begin{aligned} L &= 2 \cdot T \Rightarrow \\ \Rightarrow L &= 2 \cdot (\frac{d(\frac{D}{2})}{2}) \Rightarrow \\ \Rightarrow L &= \frac{D \cdot d}{2}. \end{aligned} \tag{2.15}$$

2.2.2.8 POLÍGONO REGULAR DE N LADOS

Seja um polígono regular qualquer de lado l e área T. Temos que independente do seu número de lados n, ele é formado por n triângulos iguais que tem um de seus lados l e altura relativa a ele a, sendo a o apótema do polígono, ou seja, a distância entre o lado l e o centro das circunferências, inscrita e circunscrita a ele.

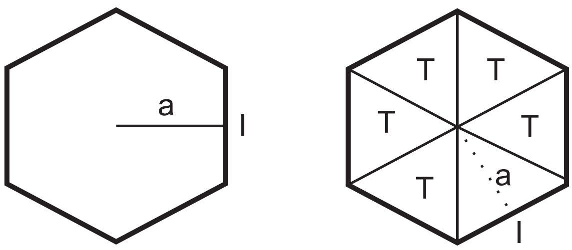

Figura 11 – Polígonos regulares

Então, a área de um polígono de n lados é dada por

$$P = n \cdot T \Rightarrow$$

$$\begin{aligned} \Rightarrow P &= n \cdot (\frac{l \cdot a}{2}) \Rightarrow \\ \Rightarrow P &= \frac{n \cdot l \cdot a}{2} \Rightarrow \\ \Rightarrow P &= (\frac{n \cdot l}{2}) \cdot a. \end{aligned} \tag{2.16}$$

Como $\frac{n \cdot l}{2}$ é o semiperímetro (metade da soma de todos os lados do polígono) p do polígono, então

$$P = p \cdot a. \tag{2.17}$$

2.2.2.9 CÍRCULO

Para chegarmos à área do cículo, vamos usar conceitos de limite e portanto esta é a única fórmula não demonstrada para os alunos, pois estes conceitos são passados de forma intuitiva.

Seja um polígono regular de n lados, com área P, lado l e apótema a. Sabemos que $P = p \cdot a = \frac{n \cdot l \cdot a}{2}$, pois $p = n \cdot l$.

Dado um círculo de área C, raio r e perímetro c, inscrito no polígono, temos que $r = a$.

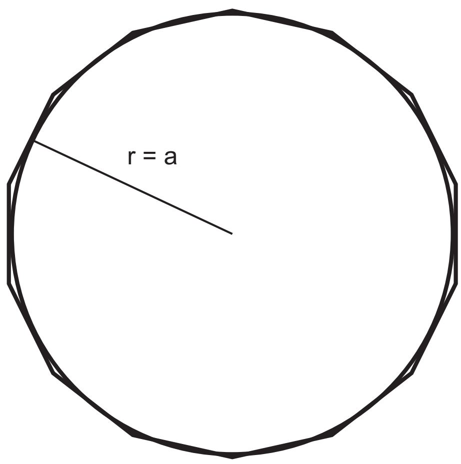

Figura 12 – Círculo

Quanto maior o número de lados do polígono, temos que $P = \frac{n \cdot l \cdot a}{2} \cong C$ e $p = \frac{n \cdot l}{2} \cong c$, com $c = 2 \cdot \pi \cdot r$, como demonstrado na Subseção 2.2.1. Assim, quando n cresce infinitamente, o polígono se confunde com o círculo. Dessa forma:

$$\lim_{n \to \infty} \frac{n \cdot l \cdot a}{2} = C \tag{2.18}$$

e

$$\lim_{n\to\infty} n \cdot l = c. \tag{2.19}$$

Como $c = 2 \cdot \pi \cdot r$ então

$$\begin{aligned} \pi &= \frac{c}{2 \cdot r} \Rightarrow \\ \Rightarrow \pi &= \lim_{n\to\infty} \frac{n \cdot l}{2 \cdot r}. \end{aligned} \tag{2.20}$$

Sendo $r = a$, temos que a área do círculo é:

$$\begin{aligned} C &= \lim_{n\to\infty} \frac{n \cdot l \cdot r}{2} \Rightarrow \\ \Rightarrow C &= \lim_{n\to\infty} \frac{n \cdot l \cdot r}{2} \cdot \frac{r}{r} \Rightarrow \\ \Rightarrow C &= \lim_{n\to\infty} \frac{r^2 \cdot n \cdot l}{2 \cdot r} \Rightarrow \\ \Rightarrow C &= r^2 \cdot \lim_{n\to\infty} \frac{n \cdot l}{2 \cdot r} \Rightarrow \\ \Rightarrow C &= r^2 \cdot \pi. \end{aligned} \tag{2.21}$$

3 JOGOS NO ENSINO DA MATEMÁTICA

Este breve capítulo trás o porquê de se trabalhar um jogo em sala de aula, mostrando a importância deles no ensino da matemática e de como eles ajudam os alunos em vários aspectos, principalmente na EJA.

3.0.3 A IMPORTÂNCIA DOS JOGOS NO ENSINO DA MATEMÁTICA

Vamos definir jogo como sendo uma atividade em que existe a figura do jogador (indivíduo praticante do jogo) e que para ele são criadas regras. Estas tendem a ser simples e sua presença é importante em vários aspectos, entre eles a que define o início e fim do jogo. É importante que um jogo tenha adversários interagindo e como resultado exista um vencedor e um perdedor.

Jogos são atividades estruturadas, praticadas com fins recreativos e em alguns casos fazem parte de instrumentos educacionais, envolvem estimulação mental ou física e muitas vezes ambos. Muitos deles ajudam a desenvolver habilidades práticas e servem como uma forma de exercício.

Pela definição acima, podemos perceber a importância dos jogos, pois eles trabalham vários estímulos nos jogadores. Muitos destes estímulos são suporte para a aprendizagem, daí o porquê de trazer o jogo para o ensino da matemática. Vários alunos sentem muita dificuldade quando o professor ensina um conteúdo apenas usando o quadro em sala de aula e, por isso, às vezes é necessário usar outros métodos para tornar a aprendizagem fácil e sem complicações.

3.1 O PORQUÊ DOS JOGOS

Na EJA, a palavra jogo remete os alunos ao passado, à infância e trás para eles um sentimento de alegria e prazer. Muitos lembram de quando eram crianças e podiam brincar sem se preocupar com a vida. Todas essas emoções fazem com que a aprendizagem torne-se algo incrível e as aulas super agradáveis. O jogo também trás a questão da competição, do querer ganhar, assim, diante de uma situação-problema em que a resolução tem como objetivo não só a aprendizagem, mas também a competição, os alunos sentem necessidade em acertar e para isto precisam estudar o que está sendo pedido.

Quando um jogo é trabalhado com os alunos, a sala de aula, durante aquele momento, fica com clima diferente, os alunos ficam animados e motivados. Eles esquecem que o que está acontecendo é uma aula e que um conteúdo está sendo dado. Os problemas apresentados ficam interessantes e os alunos ficam estimulados à apresentarem soluções rápidas.

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática (PCN's, 1998), do Ministério da Educação e Cultura (MEC):

> Os jogos constituem uma forma interessante de propor problemas, pois permitem que estes sejam apresentados de modo atrativo e favorecem a criatividade na elaboração de estratégias de resolução de problemas e busca de soluções. Propiciam a simulação de situações-problema que exigem soluções vivas e imediatas, o que estimula o planejamento das ações; possibilitam a construção de uma atitude positiva perante os erros, uma vez que as situações sucedem-se rapidamente e podem ser corrigidas de forma natural, no decorrer da ação, sem deixar marcas negativas.(p.46)

3.2 O JOGO COMO FORMA DE SOCIALIZAR

O jogo surge também como uma oportunidade de socializar os alunos que sentem vergonha de perguntar sobre alguns conteúdos, pois transforma o que existe na sala de aula, ou seja, o aluno deixa de ser apenas um receptor de conteúdos e passa a participar do processo de construção do conhecimento, fazendo com que a aprendizegem se torne uma diversão e não uma obrigação.

Na EJA, a socialização é ponto principal no ensino e aprendizagem, percebi que a maioria dos alunos, por serem adultos e/ou trabalharem o dia inteiro antes de irem para a escola, ficam cansados e muitas vezes retraídos em sala de aula. Por isso é extremamente importante abordar conteúdos de uma maneira divertida e não estressante. Essa maneira divertida de aprender trás confiança aos alunos, e aqueles mais quietos ficam estimulados a participar das aulas, pois o ambiente fica propício para isto.

4 O DESENVOLVIMENTO DO JOGO

Neste capítulo falaremos tudo que diz respeito à atividade proposta, o porquê de sua escolha e todas as considerações para sua aplicação.

4.1 A ESCOLHA DA ATIVIDADE

O ensino de matemática na Educação de Jovens e Adultos (EJA) possui muitos obstáculos, além do tempo que é curto, temos também a tensão dos alunos quanto a disciplina. Muitos já chegam falando que pararam de estudar por causa da matemática. Outros, como estão há muito tempo sem estudar, apresentam várias dificuldades, pois não lembram de praticamente nada que aprenderam nas séries anteriores. É um desafio e tanto conseguir que eles tenham prazer em aprender matemática.

Quando ensinamos um conteúdo é muito importante reforçá-lo com exercícios. Como o tempo é menor não podemos trabalhar com muitos, pois os alunos sentem necessidade da correção de um-por-um no quadro. Na geometria, o assunto áreas se encaixa perfeitamente no que foi dito anteriormente, guardar tantas fórmulas em pouco tempo torna-se uma tarefa árdua. Para usar melhor o tempo, é preciso utilizar recursos que deixam a aprendizagem divertida. Daí veio a escolha da atividade, um jogo onde conceitos e aplicações de perímetro e área fazem parte de uma bricadeira.

4.2 PÚBLICO ALVO

A atividade foi feita para alunos da Educação de Jovens e Adultos. Como na EJA cada escola, juntamente com o professor da disciplina, faz seu plano de curso de acordo com a necessidade de cada turma, não tem um ano definido para aplicar a atividade, basta que seja dada a parte teórica como pré-requisito para o jogo.

4.3 SOBRE A ATIVIDADE

Não foi fácil escolher um tema para o trabalho, são muitas opções e isso faz com que a escolha se torne difícil. Desde que começei a lecionar, sempre trabalhei na EJA. Mas, como na minha escola o assunto geometria é dado separadamente, somente no ano passado tive a oportunidade de ensiná-la aos meus alunos. Então pensando sobre o tema do trabalho, pensei que seria interessante uma atividade que envolvesse conceitos e aplicações dados em aula, sem ficar apenas usando o quadro.

Num certo dia, pensando em uma atividade diferenciada, me deparei com o jogo Banco Imobiliário e percebi que uma adaptação para a geometria seria divertida. O jogo já trabalha um pouco de matemática, devido a utilização do dinheiro, os jogadores fazem conta de somar, subtrair e multiplicar. Desta forma teria um jogo que trabalha a parte financeira com alunos que na maioria já têm suas próprias casas e família, ou seja, conhecem bem o valor do dinheiro e ainda trabalha a geometria, que para mim seria o mais importante. Assim temos uma competição onde ganha quem tiver maior conhecimento do conteúdo dado.

O nome que dei ao jogo foi Banco Geométrico, que consiste de um jogo de tabuleiro onde se tem cartas de figuras geométricas que podem ser compradas. Cada carta possui um valor de compra e aluguel, sendo este pago ao jogador que possui a carta, por um outro que ao jogar os dados e avançar no tabuleiro, cair na casa referente a ela. O valor de compra é fixo em cada carta e o aluguel é dado dependendo dos números obtidos nos dados. Estes números serão as dimensões da figura da carta. Por exemplo, na carta TRIÂNGULO, o valor do aluguel é **um real por unidade de área**, sendo que os números obtidos nos dados são base e altura dele.

O objetivo do jogo é ganhar a maior quantia de dinheiro possível. Ganha quem tiver mais dinheiro em mãos, incluindo as cartas adquiridas, em um intervalo de tempo escolhido pelos jogadores, ou ganha o jogo se sobrar apenas um jogador, ou seja, todos os outros irem à falência antes de terminar o tempo.

O objetivo da atividade é fazer com que os alunos reforcem os conceitos de perímetro e área de uma maneira divertida.

4.4 O DESENVOLVIMENTO DO JOGO, SUAS PARTES E REGRAS

Esta seção mostra como o jogo foi desenvolvido, sua composição e regras.

4.4.0.1 A MONTAGEM DO JOGO E SUAS PARTES

Todas as partes do jogo foram criadas usando-se um programa de computador para desenho. Ele é composto por:

- Um tabuleiro
- Dois dados cúbicos numerados de 1 a 6
- Peças para representar os jogadores, sendo estas figuras espaciais
- Nove cartas de figuras planas com seus valores de compra e aluguel
- Cartas de perguntas
- Cartas de ajuda
- Cédulas de R$100, 00; R$50, 00; R$20, 00; R$10, 00; R$5, 00 e R$2, 00
- Moedas de R$1, 00; R$0.50; R$0.25; R$0.10; R$0.05 e R$0.01

4.4.0.2 REGRAS

Cada jogador escolhe uma peça para representá-lo e recebe R$1000, 00 para iniciar o jogo.

Primeiramente joga-se os dados para organizar a ordem de jogada, depois cada participante joga os dados na sua vez para avançar no tabuleiro.

Ao avançar no tabuleiro, o jogador pode comprar a carta da casa em que parou ou se a carta já tiver dono, ele pagará o valor de um aluguel, seguindo orientações na carta. Um exemplo é a carta do **QUADRADO**. Para comprar essa carta deve-se pagar o valor de R$60, 00 e caso já tenha sido vendida o valor pago de aluguel ao seu dono é de R$1, 00 por unidade de perímetro, sendo que seu lado é dado pela soma dos dados jogados. Assim, se os dados tiverem valores 3 e 2 por exemplo, o lado do quadrado é 5 e seu perímetro 20, logo deve-se pagar de aluguel R$20, 00. Dessa forma, em cada jogada realizada as dimensões das figuras das cartas vão se alterando, dependendo dos valores obtidos nos dados, fazendo com que o aluno faça diferentes contas para determinar perímetros e áreas.

O tabuleiro, além das casas de figuras, possui também casas de AJUDA e de PERGUNTAS. As de **ajuda** são cartas que possuem toda a parte teórica mostrada no Capítulo 2, ou seja, dicas para resolver os problemas do jogo e as de **perguntas** são cartas em que o jogador ganha ou perde dinheiro dependendo se acertar ou não o que está sendo pedido. Além das casas, os quatro cantos do tabuleiro também fazem parte do jogo, tem-se o INÍCIO de onde partem as primeiras jogadas e cada vez que o jogador passar por ele recebe o valor de R$20, 00 e os outros três são orientações que devem ser seguidas, estas mostradas na próxima seção.

Ganha o jogo quem acumular o maior valor possível em reais, incluindo o valor das cartas compradas, num intervalo de tempo previamente combinado ou ganha se um dos jogadores for o único que não tiver ido à falência, isto é, perdido todo o seu dinheiro.

4.4.0.3 IMAGENS DAS PEÇAS DO JOGO

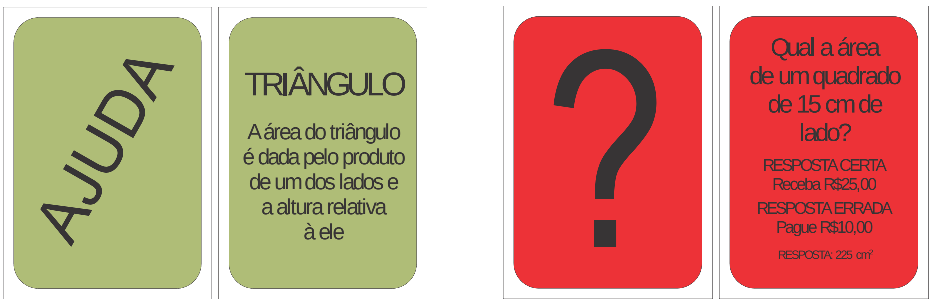

Figura 13 – Cartas de ajuda e de perguntas

Figura 14 – Cartas de figuras

Figura 15 – Dinheiro

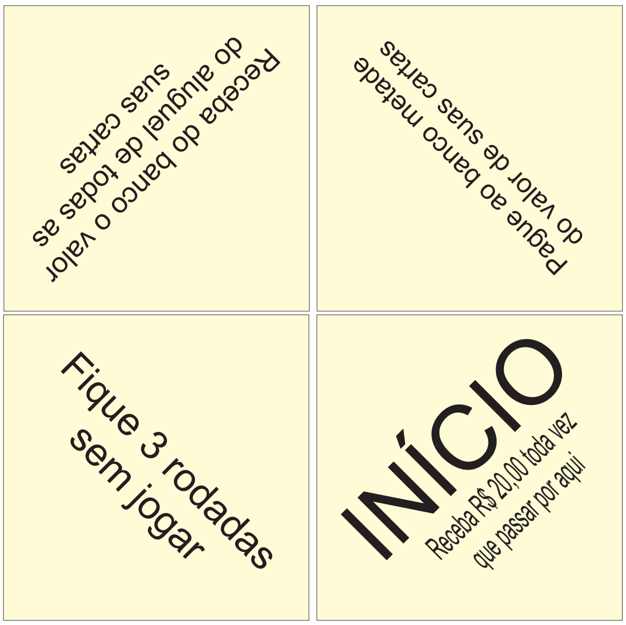

Figura 16 – Cantos do tabuleiro

Figura 17 – Tabuleiro

Figura 18 – Jogo completo

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante de tantos obstáculos para ensinar matemática na Educação de Jovens e Adultos (EJA), esta dissertação teve como objetivo apresentar a proposta de uma atividade para fixar conceitos de perímetro e área. Esta atividade é um projeto que não foi aplicado em sala de aula. Como a atividade é um jogo, é necessário que os alunos tenham conhecimentos prévios de geometria para jogá-lo.

No capítulo 2 foi mostrada toda a parte teórica da maneira como eu ensino os alunos. Além dos conceitos geométricos, a dissertação apresentou a importância da utilização de jogos em sala de aula, visto de minha experiência pessoal e também todo o desenvolvimento do jogo.

Como foi relatado, o jogo é uma adaptação de um já existente. A versão proposta trata dos assuntos perímetro e área, mas outras adapatações podem ser feitas e assim trabalhar diversos conteúdos matemáticos. Inicialmente o projeto era trabalhar os assuntos perímetro, área e volume, mas como a geometria espacial é muita ampla o jogo ficaria grande. Optei então por em outra oportunidade fazer uma versão tratando somente de geometria espacial.

Acredito que a aplicação da atividade será bem sucedida e que ela cumprirá seu objetivo de reforçar conteúdos não só para alunos da EJA, mas também para os do ensino regular.

REFERÊNCIAS

[1] MEC - **Parâmetros Curriculares Nacionais** - Matemática - 5ª a 8ª séries. Brasília, 1998.

[2] MORI, I.; ONAGA, D. S. **Matemática: Ideias e desafios, 8º ano.** São Paulo: Saraiva, 2012.

[3] MORI, I.; ONAGA, D. S. **Matemática: Ideias e desafios, 9º ano.** São Paulo: Saraiva, 2012.

[4] MUNIZ NETO, C. **Geometria**. Coleção PROFMAT. Rio de Janeiro: SBM, 2013.

[5] REZENDE, E. Q. F.; QUEIROZ, M. L. B. de. **Geometria Euclidiana Plana e construções geométricas**. Campinas: Editora da Unicamp, 2009.