

## A GEOMETRIA NA EJA: UMA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

*Rogério Maurício Fernandes Pessanha  
Fernanda de Araújo Monteiro*

### Resumo

A proposta do minicurso é apresentar uma abordagem metodológica diferenciada para o ensino-aprendizagem de Geometria no Ensino Médio, na Educação de Jovens e Adultos - EJA, que privilegia a participação ativa do educando na construção do conhecimento, a partir da resolução de problemas, das Tecnologias de Informação e da interdisciplinaridade. Pretendemos ainda, subsidiar professores do EJA com recursos matemáticos que venham tornar a sala de aula um ambiente mais atrativo e favorecedor de uma aprendizagem significativa. Como público alvo, teremos professores que atuam ou que venham a atuar no Ensino de Jovens e Adultos e estudantes de cursos de graduação e pós-graduação em Matemática.

Palavras-chave: EJA, Geometria e Aprendizagem significativa

### 1 - Introdução

Desde as séries iniciais, a Geometria é um corpo de conhecimentos fundamental para o desenvolvimento dos indivíduos, pois propicia uma maior interação com o meio e desenvolve as noções de espaço, dimensão, forma e direção. A abordagem desse assunto na escola deve ser feita, inicialmente, de maneira intuitiva, utilizando recursos do próprio ambiente.

Porém, apesar de sua reconhecida importância, a Geometria é ensinada, na maioria dos casos, de forma teórica, com conceitos prontos, não permitindo ao aluno a construção do conhecimento de maneira significativa. Além disso, a Geometria é pouco estudada na escola, cedendo lugar a assuntos relacionados à álgebra, considerados, na maioria das vezes, de maior importância para a formação do aluno.

Quando falamos de EJA, esse quadro se agrava ainda mais, pois além do tempo de estudo ser menor, os alunos normalmente apresentam uma carência maior de conceitos primitivos básicos, dificultando a compreensão dos assuntos abordados.

Assim, preocupados com esse panorama nada favorável ao estudo da Geometria na EJA, propomos essa oficina, que tem como principal objetivo, oferecer formas de se ensinar a Geometria de maneira significativa, conduzindo o aluno a construir o conhecimento, e não apenas memorizar conceitos prontos.

## 2 - Justificativa

A proposta de trabalho que apresentamos, parte do princípio de que aprender geometria amplia o horizonte do aluno, no sentido de perceber semelhanças e diferenças, identificar irregularidades, conhecer medidas e até mesmo descrever, representar e se localizar no mundo que o cerca.

O conhecimento geométrico, em constante construção, propicia ao educando a exploração e utilização do espaço em que vive, a resolução de problemas no cotidiano, pensar, inovar e perceber a posição dos objetos nesse mesmo espaço, para, então, poder representá-los. Assim, propomos uma experiência pedagógica, onde as ferramentas virtuais, o concreto e a interdisciplinaridade contribuem para uma aprendizagem matemática prazerosa, significativa e, sobretudo, autônoma.

As atividades que serão desenvolvidas contemplam alguns conceitos geométricos essenciais na educação básica. A escolha deste enfoque deve-se ao fato de que estes conceitos geralmente não são enfatizados na EJA.

## 3 - Aprendizagem significativa

Diversas vezes, a construção de um conceito matemático torna-se complicada e até mesmo equivocada quando se propõe um ensino a partir de sistemas axiomáticos, por meio de definições, exemplos e contra exemplos.

Como diversas pesquisas em Educação Matemática têm demonstrado, o processo de construção do conhecimento é muito mais eficaz quando se utilizam tarefas que favorecem a construção da definição e do significado do conceito.

O psiquiatra norte-americano Ausubel (1978), afirmou que o processo de aprendizagem ocorre quando uma informação nova baseia-se em conceitos já existentes

em experiências anteriores de aprendizado. Assim, o conhecimento que o aluno já possui é o fator que mais influencia na aprendizagem. Dessa maneira, a partir desse conhecimento prévio é que deve ocorrer a aprendizagem de novos conceitos. Segundo MOREIRA (2006, p.38) “a aprendizagem significativa é o processo por meio do qual novas informações adquirem significado por interação (não associação) com aspectos relevantes preexistentes na estrutura cognitiva”.

Para que haja a aprendizagem significativa, o conteúdo a ser aprendido tem que ser potencialmente significativo, e o aluno precisa estar disposto a aprender e não apenas memorizar informações.

#### **4 - Educação de Jovens e Adultos - EJA**

A Educação de Jovens e Adultos – EJA, é uma modalidade de ensino que tem por finalidade oferecer a educação básica a indivíduos que, por motivos diversos, não tiveram acesso na idade apropriada. É amparada pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB), que diz em seu artigos 37º:

“**Art. 37.** A educação de jovens e adultos será destinada àqueles que não tiveram acesso ou continuidade de estudos no ensino fundamental e médio na idade própria.

§ 1º. 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”.

Nessa modalidade de ensino, o professor tem relevante importância no processo de reingresso do aluno à escola. A maneira de trabalhar os conteúdos tem que ser diferenciada, tendo em vista que os alunos da EJA geralmente são indivíduos que saíram dos bancos escolares há algum tempo e, na maioria dos casos, apresentando dificuldade no aprendizado e carência de pré-requisitos, além de baixa auto estima. Assim, cabe ao professor da EJA, procurar identificar o potencial de cada aluno para, dessa forma, obter um melhor aproveitamento no aprendizado.

Segundo Paulo Freire (1976), a aprendizagem do aluno da EJA precisa ser ampla de modo que o indivíduo possa “ler o mundo e, ao lê-lo transformá-lo”.

## 5 - Teorias Pedagógicas

A seguir, apresentamos de forma breve, as principais teorias pedagógicas que relacionam-se com a ideia de aprendizagem significativa.

### 4.1. CONSTRUTIVISMO

A Teoria Construtivista, surgiu a partir dos estudos do biólogo suíço Jean Piaget (1896-1980). No Construtivismo, o professor é quem estrutura o ambiente, favorecendo situações que possibilitem a aprendizagem e estimulando o aluno a se desenvolver em seu ritmo próprio; assumindo assim o papel de provocador de novas experiências.

O aluno é sujeito ativo desse processo, por meio do estímulo à dúvida, da experimentação e do desenvolvimento do raciocínio.

Os ambientes educativos que promovem uma aprendizagem construtivista estimulam a participação interativa e colaborativa dos alunos. Nesta perspectiva, um modelo de aprendizagem deve privilegiar o coletivo e o social; além de utilizar os recursos disponíveis como mediadores e promotores do processo de ensino-aprendizagem.

### 4.2.SÓCIO-INTERACIONISMO

A teoria pedagógica sócio interacionista concebe a aprendizagem como um processo que se realiza através da interação com o outro. Segundo Vygotsky (1978), o cérebro humano está sempre aberto às interações e influências culturais e por isso não há limites para o adulto aprender.

“A interação social é a chave para o desenvolvimento da linguagem, e a linguagem, aprendida no contexto da interação social, é o motor do desenvolvimento cognitivo” Vygotsky (1978).

Numa perspectiva Construtivista e Sócio-interacionista, os recursos de aprendizagem matemática devem favorecer a expressão do aluno através da interação e da partilha do conhecimento e o professor deve atuar como facilitador do processo e da experimentação. Assim, professores e educandos atuam em discussões e reflexões num plano social.

## 6 - Apresentando as atividades da oficina

Para a realização da oficina, selecionamos atividades que abordam conceitos geométricos essenciais presentes no currículo escolar da educação básica, e possíveis de serem trabalhadas nas turmas da EJA.

### Atividade 1

Com o objetivo de construir o conceito de polígonos equivalentes será proposta a atividade “*Tangram e Stomachion*” que será compreendida em três etapas.

ETAPA 1. Discussão do texto “Brinquedo de gente grande”:

"Como se não bastasse ter sido o descobridor de leis da Física, inventor de engenhocas para facilitar a vida humana e um dos maiores matemáticos de todos os tempos, Arquimedes (287-212 a.C.) agora é apontado como possível inventor de um dos mais antigos passatempos do mundo.

O grego deixou um trabalho sobre um passatempo da Antiguidade: o *Stomachion*; um quebra cabeça que consiste em um quadrado fracionado em 14 partes, parecido com o *Tangram*, o desafio chinês de 7 peças.

Os especialistas não compreendiam como um gênio como Arquimedes poderia ter perdido tempo com um trabalho sobre um brinquedo desses “para crianças”. Mas, analisando manuscritos e o passatempo, concluíram que o grego havia escrito um tratado para tentar solucionar o seguinte problema: de quantas maneiras as peças podem ser arranjadas para formar o quadrado? Depois de muitos cálculos e da ajuda de computadores, concluíram que a resposta é 17.152.

Na verdade, não se sabe se Arquimedes inventou o brinquedo nem sequer se chegou à resposta correta do número de arranjos possíveis para a formação do quadrado. Mas na opinião de Netz, o grego teria pelo menos proposto uma solução. É isso há 2.200 anos, sem ajuda das máquinas!".

Em seguida, levantar, a partir do texto, algumas questões como: Você já teve oportunidade de manusear um quebra-cabeça? E sobre o *Tangram*, você conhece a lenda que envolve este quebra-cabeça? Quais formas geométricas foram usadas por Arquimedes como peças do *Stomachion* ?

ETAPA 2. Construção, na malha quadriculada, de um *Tangram* e de um *Stomachion*

ETAPA 3. Análise do material construído e das construções feitas.

Analisando a o material elaborado por vocês, resolva os desafios:

- a) Que semelhanças e diferenças você observa entre o *Stomachion* e o *Tangram*?
  - b) Utilizando as 7 peças do *Tangram*, monte um retângulo, um paralelogramo, um trapézio e um triângulo retângulo e em seguida, calcule a área de cada uma das figuras montadas. O que você observou em relação aos valores encontrados?
  - c) Agora, procure algumas das 17.152 soluções possíveis para o problema estudado por Arquimedes. Compare o valor da área do quadrado que você montou e a área do quadrado original.
  - d) Observe bem as figuras formadas pelas peças 1 e 2 do *Tangram* e as peças A, B, F, G, H, M e N do *Stomachion* (apresentadas aos alunos). Tente encontrar alguma relação entre as áreas ocupadas por cada uma delas. Relacione-as também com a área do quadrado inicial. Discuta com seus colegas suas descobertas.
  - e) Escolha duas peças do *Tangram* e monte quatro figuras diferentes. Faça o mesmo com peças do *Stomachion*. Você consegue descobrir as áreas de cada uma delas? Se não conseguir, troque idéias com seu colega.
- A partir das observações feitas, os alunos poderão descobrir que existem polígonos diferentes que possuem a mesma área; eles são chamados de polígonos equivalentes.
- f) Utilize sua criatividade e todas as peças do *Tangram* do “Kit Virtual – Tangram”, disponível no endereço: <http://www.lante.uff.br/moodle/moodle172/mod/resource/view.php?id=1833> para construir duas figuras diferentes, mas com a mesma área; ou seja, duas figuras equivalentes.

## Atividade 2

Com o objetivo de desenvolver o raciocínio geométrico a partir da experimentação e das justificativas dos fatos, propor aos alunos que construam, com auxílio das ferramentas do software Régua e Compasso, cinco tipos de quadriláteros diferentes: quadrado, retângulo, losango, paralelogramo e trapézio.

- Pedir que encontrem um jeito de classificar aquelas figuras. Se necessário, estimulá-los com perguntas: “Vamos classificar levando em conta qual característica? O número de lados?...”

- Propor, se ninguém o fizer antes, uma separação como esta: “Num grupo as que têm todos os lados iguais; em outro, as que têm todos os ângulos iguais”.

- E aí, onde ficam os quadrados? E os trapézios? E os paralelogramos? Todos se encaixam num daqueles dois grupos?

- Com auxílio dos recursos do software, analisar as seguintes propriedades figuras que satisfazem cada uma das propriedades

- Deseja-se que esse questionamento resulte no preenchimento dessa tabela:

Dois pares de lados opostos paralelos	Apenas um par de lados opostos paralelos	Quatro ângulos com a mesma medida	Todos os lados com a mesma medida	Lados opostos com a mesma medida	Ângulos opostos com a mesma medida	Possui eixo de simetria.	Soma dos ângulos internos igual a $360^\circ$

### Atividade 3

A integração entre as disciplinas faz com que o processo de ensino aprendizagem seja centrado na pessoa do educando, criador de ligações entre as áreas de conhecimento que oportunizam construção de uma rede de saberes. Assim, propomos nesta atividade uma conexão com a História. Para trabalhar com a geometria espacial sugerimos uma atividade de campo: uma visita a prédios históricos da cidade objetivando uma análise do patrimônio da região.

“Elementos históricos podem motivar o aprendizado de Matemática ou contribuir para que ele se desenvolva.” (IMENES, 2006)

É notável destacar que a proposta da atividade será apresentada a partir das construções históricas da cidade de Campos dos Goytacazes, contudo deverá ser adaptada a realidade local de cada turma onde será trabalhada.

A atividade acontecerá em etapas:

ETAPA 1- A turma será dividida em grupos. Cada um deles fotografará um prédio histórico da cidade e fará uma pesquisa sobre fatos referentes a ele (ano em que foi construído, detalhes e objetivo da construção).

ETAPA 2- Cada grupo terá a oportunidade de apresentar para a turma as fotos retiradas e a pesquisa histórica realizada.

ETAPA 3- Esta etapa deverá acontecer após a construção dos conceitos de faces, arestas e vértices, e das definições de corpos redondos e poliedros. Ela consiste em analisar, matematicamente, os prédios pesquisados: quais formas geométricas foram utilizadas na construção, a quantidade de arestas, faces e vértices visíveis, etc.

ETAPA 4- Resolução de desafios envolvendo os conceitos geométricos trabalhados.

Destacamos um exemplo:

- Este é o prédio da Catedral Diocesana de Campos dos Goytacazes, localizada na praça São Salvador, centro da cidade.



Catedral de Campos

Calcule o volume da parte superior de uma de suas torres, considerando a sua altura e as arestas da base medindo 2m.

Na mesma foto, vemos o monumento em homenagem aos ex-combatentes da II Guerra Mundial. Sobre este monumento, responda: Qual a quantidade de concreto gasta para construir a sua base, sabendo que as arestas da base medem 2,5m e a altura 3m?

## 7 - Considerações Finais

O conhecimento matemático foi construído de acordo com as necessidades do homem, em uma dinâmica constante entre o saber e o fazer. Observando as formas que o rodeia e utilizando-se delas, foram produzidos os conhecimentos geométricos. É com essa concepção de construção do saber matemático que iremos direcionar a oficina proposta.

A expectativa que fica está relacionada ao potencial, ao envolvimento, a curiosidade e criatividade dos professores que trabalham com a EJA e buscam proporcionar ao educando a aquisição de competências básicas, que facilitem a sua inserção no mundo do trabalho e/ou em estudos posteriores e, ao mesmo tempo, possibilitar a sua interação social de forma sadia e responsável.

As atividades que propomos servirão como propulsoras de tantas outras que os professores irão elaborar, priorizando os conteúdos matemáticos que têm significado para o aluno, preocupando-se com a construção de conceitos geométricos necessários e essenciais para a sua aprendizagem e para a vida.

Certos de que não finalizaremos as discussões, cremos que esse momento possa auxiliar na construção de novas concepções entre educadores comprometidos em fazer do ambiente escolar um espaço rico em práticas significativas para seus alunos.

## 8 - Referências

AUSUBEL, D. P. A aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel. São Paulo: Moraes, 1982.

FREIRE, Paulo. Educação como prática da liberdade. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1976.

IMENES, L. M . LELLIS, M. C. ( 2006) Matemática para todos- 8ª série. São Paulo: Scipione.

MOREIRA, M. A. A teoria da aprendizagem significativa e sua implementação em sala de aula. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2006.

VYGOTSKY, Lev Seminovitch. Pensamento e Linguagem. Tradução. São Paulo, 1978.