

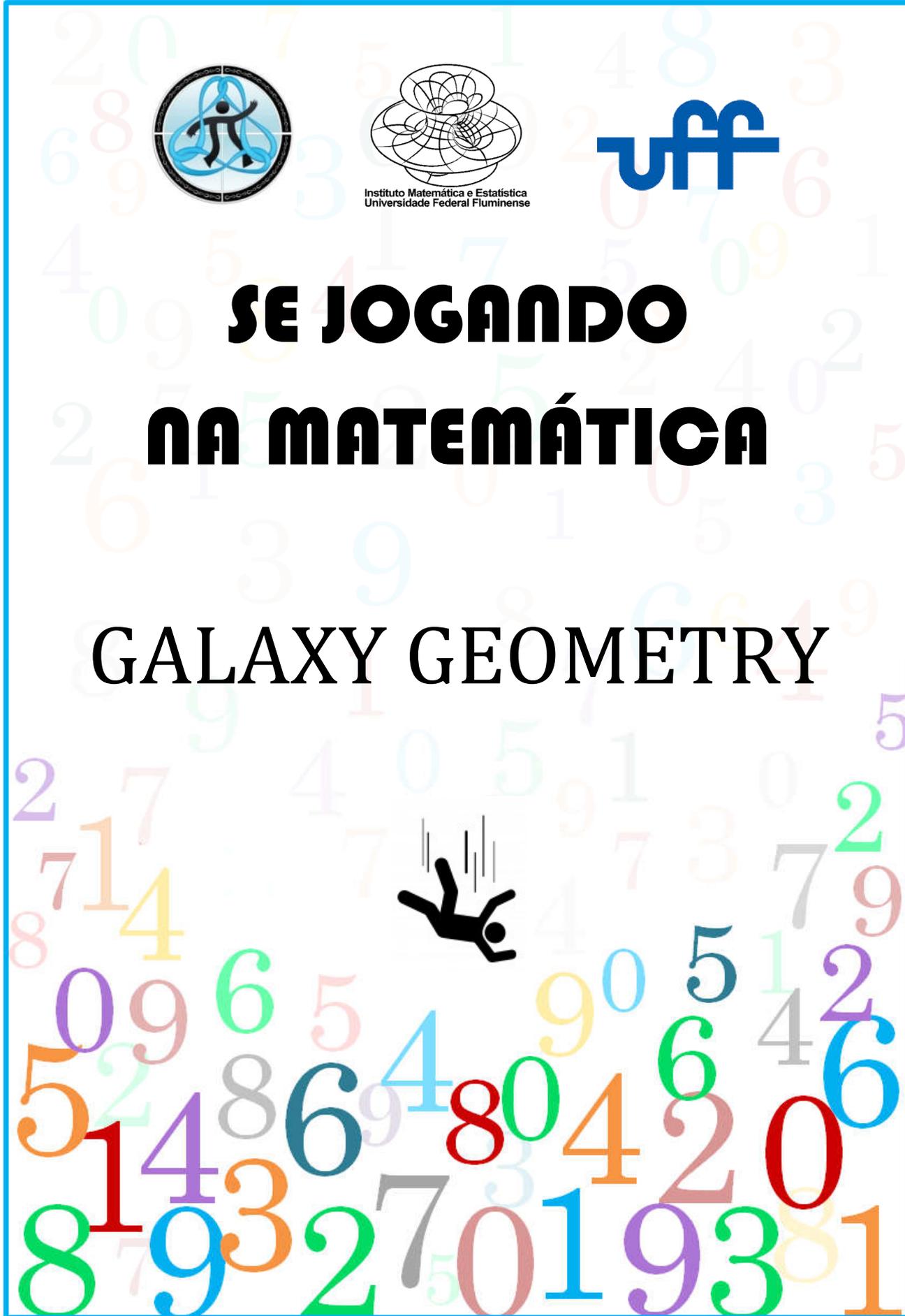


Instituto Matemática e Estatística  
Universidade Federal Fluminense

uff

# SE JOGANDO NA MATEMÁTICA

## GALAXY GEOMETRY



## Nome do jogo:

### ***GALAXY GEOMETRY***

O nome do jogo foi inspirado no conteúdo principal abordado (Geometria) e no contexto que está inserido (Galáxia).

## Registro fotográfico:



Figura 1 – Organização do jogo na mesa

## Área / Subárea da Matemática / Conteúdo Matemático:

Geometria (área predominante), Álgebra / Geometria Plana e Espacial, Frações e Proporcionalidade

### **6º ano**

Vértices, arestas e faces de prismas e pirâmides.

Frações

Classificação dos triângulos em relação às medidas de seus ângulos internos

Classificação dos triângulos em relação às medidas dos lados

### **7º ano**

Retas paralelas cortadas por uma transversal

Soma dos ângulos internos de um triângulo

Condição de existência de um triângulo

Equações do 1º grau

Múltiplos e divisores

### **8º ano**

Mediatriz e bissetriz

Cálculo de volume de blocos retangulares (relação entre litro e decímetro cúbico e entre litro e metro cúbico)

Área de figuras planas

Área da circunferência

Associar uma equação linear de 1º grau a uma reta no plano cartesiano

Notação científica



## 9º ano

Retas paralelas cortadas por transversais  
Semelhança de triângulos  
Teorema de Pitágoras  
Cálculo de volume de prismas e cilindros  
Relações entre arcos e ângulos de uma circunferência  
Potências com expoentes fracionários

### Histórico:

A inspiração inicial foi a produção de um jogo de tabuleiro para o ensino de Geometria na Educação Básica que utilizasse o contexto de uma viagem intergaláctica, tema de interesse comum entre as autoras do jogo. Não por acaso, no tabuleiro aparecem elementos relacionados a termos utilizados na Astronomia, tais como túnel de minhoca, asteroides e buraco negro.

### Classificação quanto ao tipo de jogo:

O jogo é classificado como **analógico**, pois é utilizado em um ambiente não digital.

Também é considerado jogo de **fixação de conceito**, visto que ao responder as perguntas durante o jogo o aluno pode aprofundar seu conhecimento sobre o conteúdo matemático em estudo.

E ainda, em cada rodada os jogadores devem planejar **estratégias** de defesa ou ataque aos adversários, utilizando as fichas ordenadas, classificando-se como jogo de estratégia (mesmo que em alguns momentos se utilize a “sorte”, como ao lançar os dados para começar o jogo e ao cair em um obstáculo no tabuleiro que prejudique ou não o jogador).

### Objetivo do Jogo:

O objetivo do jogo é avançar cada etapa, respondendo corretamente uma pergunta por vez, para alcançar antes dos outros jogadores o centro do tabuleiro (planeta Terra).

### Regras e Dinâmica do Jogo:

O *GALAXY GEOMETRY* é um jogo de tabuleiro em que os jogadores são personagens perdidos numa Galáxia distante. Junto a sua Nave Espacial, devem encontrar o caminho de volta à Terra (centro do tabuleiro) o quanto antes, pois o oxigênio é escasso e há muitos obstáculos na aventura de retorno à casa.

Inicia-se o jogo com o participante que tirar a maior pontuação no dado.

- Cada jogador representado por sua respectiva nave espacial (nas cores vermelho, rosa, preto, azul claro, azul escuro e verde) inicia a partida com 3 Fichas de Oxigênio. Para realizar uma jogada, o jogador retira uma Ficha de Perguntas.
- Caso responda corretamente, ele possui o direito de retirar uma Ficha de Giro. A movimentação será feita da seguinte maneira: o jogador utilizará a variação de ângulo presente na ficha e movimentará o disco seguinte ao que o jogador está no momento, avançando para esse disco e conseqüentemente, para a próxima fase do jogo.
- Cada ficha possui uma variação de ângulos que define a movimentação a ser aplicada na fase seguinte à que se encontra o jogador.



- Caso o jogador não responda corretamente, ele deve manter-se na mesma posição e passar a vez para o próximo participante.
- O jogador que zerar seu nível de oxigênio deve retornar a fase zero do jogo, iniciando novamente sua busca pelo planeta Terra.
- O ciclo se encerra com o primeiro jogador que alcançar, ou que estiver mais próximo, o centro do tabuleiro; este será o vencedor.

O jogo é composto por:

- 1 tabuleiro Galáctico;
- 6 meeples (naves espaciais)
- 244 Fichas
  - Fichas de Oxigênio – a quantidade das fichas torna mais fácil o controle da quantidade de oxigênio de cada participante;
  - Fichas de Giro – indica quais movimentos de rotação o jogador deve aplicar ao tabuleiro antes de mover a nave de posição;
  - Fichas de Ação Ordenada – fichas de positividade e de negatividade;
  - Fichas de Perguntas e Cartões Resposta – as fichas de pergunta são divididas por séries escolares, sendo representadas pelas respectivas cores: 6º ano – azul, 7º ano – amarelo, 8º ano – rosa e 9º ano – verde.



Figura 2 – Meeples (naves espaciais)

<b><u>Positividade</u></b> Jogador protegido: Nenhuma negatividade o atinge na próxima jogada!	<b><u>Positividade</u></b> Sorte no jogo e azar no amor? O jogador não sofre a penalidade do tabuleiro na próxima jogada	<b><u>Positividade</u></b> Chegou a minha vez: O jogador na faixa mais distante do centro passa para faixa seguinte com mais 15 cápsulas de oxigênio
<b><u>negatividade</u></b> Congele um jogador (o jogador congelado não pode passar para a faixa seguinte)	<b><u>negatividade</u></b> Bloqueie os movimentos de um jogador (o jogador bloqueado não pode pegar uma ficha de giro)	<b><u>negatividade</u></b> Opss..! Um asteróide acerta o jogador (o jogador perde 15 cápsulas de oxigênio)

Figura 3 – Cartas de positividade e de negatividade

O tabuleiro possui 7 coroas concêntricas e cada coroa representa uma Fase do Jogo. As fases contêm Obstáculos – Buracos Negros e Asteróides – Túneis de Minhoca e cápsulas de oxigênio que dão direito à 1 Ficha de Oxigênio.



Figura 4 – Tabuleiro (frente)



## Opções de Jogada

### • Jogada 1



O jogador (verde) acerta a resposta e retira aleatoriamente a ficha de positividade “Jogador protegido”.

Logo depois, sorteia a ficha de giro (30° horário, 0° anti-horário) e gira o tabuleiro.

O jogador cai no asteroide e perde uma ficha de oxigênio



O jogador (azul) acerta a resposta e retira aleatoriamente a ficha de negatividade “Congele um jogador”. Porém, o jogador (verde) está protegido pela rodada anterior. Após isso, sorteia a ficha de giro (30° horário, 330° anti-horário) e gira o tabuleiro.

O jogador cai no túnel de minhoca.

Como a função do túnel de minhocas é transportar o jogador para a fase seguinte, o jogador (azul) vai para fase 2 do jogo.

### • Jogada 2



O jogador (azul) erra a pergunta e continua no mesmo lugar no tabuleiro.

O jogador (rosa) acerta a resposta e retira aleatoriamente a ficha de negatividade “Bloqueie os movimentos de um jogador”.

Logo depois, sorteia a ficha de giro (60° horário, 180° anti-horário) e gira o tabuleiro.





O jogador (rosa) cai no buraco negro.

O jogador volta para o início do tabuleiro porque caiu no buraco negro.

O jogador (azul) só passa para fase seguinte sem mexer no tabuleiro, por consequência da ficha de negatividade que o jogador (rosa) tirou na jogada anterior.

• **Jogada 3**



O jogador (preto) acerta a resposta e retira aleatoriamente a ficha de negatividade "Ops!".

Logo depois, sorteia a ficha de giro (360º horário, 0º anti-horário) e apenas vai para a fase seguinte sem mover o tabuleiro.

O jogador cai no espaço dourado.



O jogador (vermelho) acerta a resposta e retira aleatoriamente a ficha de positividade "Sorte no jogo e azar no amor?".

Logo depois, sorteia a ficha de giro (90º horário, 60º anti-horário) e gira o tabuleiro.

O jogador cai no oxigênio e, por isso, ganha uma carta de oxigênio, porém o jogador (preto) tirou a ficha "Ops!" que fez com que o jogador (vermelho) perdesse uma ficha de oxigênio. Com isso, ele manteve a quantidade de oxigênio que já tinha.





O jogador (preto) acerta a resposta e retira aleatoriamente a ficha de positividade "Chegou a minha vez!".

Logo depois, sorteia a ficha de giro (30° horário, 90° anti-horário) e gira o tabuleiro.

O jogador cai no asteroide e perde a última carta de oxigênio, voltando para o início do jogo.



O jogador (vermelho) avança mais uma fase como consequência à ficha de positividade "Chegou a minha vez!" que o jogador preto tirou na rodada anterior.

O jogador (vermelho) acerta a resposta e retira aleatoriamente a ficha de negatividade "Congele um jogador".

Logo depois, sorteia a ficha de giro (150° horário, 60° anti-horário) e gira o tabuleiro. O jogador (vermelho) cai no buraco negro, porém o jogador não volta para o início do jogo porque está imune pela carta "Sorte no jogo e azar no amor?".

### Descrição / Construção do material (kit):

Materiais necessários para montar o jogo:

- Folha A4.
- Papel Colorido nas cores: azul, amarelo, rosa e verde.
- 1 placa de Papel Paraná 40cm x 50cm para cortar os discos do tabuleiro e os meeples.
- 1 placa de MDF 35 x 27cm para prender o tabuleiro permitindo a movimentação de cada disco/coroa independente dos demais discos do tabuleiro, ou 1 placa de Papel Paraná 40cm x 50cm.
- 7 sacos de organza 8cm x 10cm para colocar as cartas distintas (sendo 4 sacos nas cores: azul, amarelo, rosa e verde para as respectivas Fichas de Perguntas).
- 171 sacos Sleeve 4,3 cm x 6,5 cm (utilizado para a proteção das Fichas de Perguntas e Respostas).
- 1 Colchete tamanho número 6 para fixar todos os arcos no tabuleiro.
- 1 dado para decidir a ordem que cada jogador irá jogar.
- Papel cartão.



Para a confecção do jogo precisa-se de:

- 2 cópias do fundo galáctico do tabuleiro. (para imprimir)
- 27 Fichas de Giro 1,90 cm x 3,15 cm.
- 15 Fichas de Oxigênio 1,90 cm x 2,38 cm.
- 54 Fichas de Ação 1,90 cm x 2,38 cm.
- 114 Fichas de Perguntas e Respostas 1,90 cm x 3,15 cm (4 cores: azul, amarelo, rosa e verde).
- 16 Túneis de Minhoca 1.02 cm x 1.02 cm, onde (3) 1ª fase, (2) 2ª fase, (3) 3ª fase, (3) 4ª fase, (3) 5ª fase, (2) 6ª fase, (0) 7ª fase
- 11 Obstáculos Buraco Negro 0.99 cm x 0.99 cm, onde (2) 1ª fase, (2) 2ª fase, (2) 3ª fase, (1) 4ª fase, (1) 5ª fase, (3) 6ª fase, (0) 7ª fase
- 14 Obstáculos Asteroide 1.14 cm x 1.14 cm, onde (2) 1ª fase, (3) 2ª fase, (2) 3ª fase, (3) 4ª fase, (2) 5ª fase, (2) 6ª fase, (0) 7ª fase
- 23 Cápsulas de Oxigênio 1.3 cm x 0.99 cm, onde (3) 1ª fase, (3) 2ª fase, (3) 3ª fase, (3) 4ª fase, (4) 5ª fase, (3) 6ª fase, (4) 7ª fase
- Tabuleiro 27 cm x 27 cm (cada arco possui 1,5 cm de largura).
- Cola glitter colorida.
- Cola branca.
- Tesoura.
- Transferidor.

As medidas sugeridas podem ser alteradas proporcionalmente sem interferir na dinâmica do jogo.

Una as duas folhas com o fundo galáctico do tabuleiro, marque as 6 linhas transversais de modo que entre elas tenha um ângulo de 30 graus, estas linhas serão os caminhos que os jogadores poderão percorrer. Cole o fundo do tabuleiro na placa de Papel Paraná, recorte os discos e as Naves Espaciais. Nas linhas, em cada arco, cole um obstáculo, cápsula de oxigênio ou túnel de minhoca. Deixe alguns espaços no caminho sem obstáculos, túneis e cápsulas (onde tem um brilho no tabuleiro, que foi feito com cola glitter) para um andamento mais rápido do jogo. Esses espaços irão significar que o jogador apenas passou para a Fase seguinte, e não será preciso realizar nenhuma ação. O colchete no centro do tabuleiro é o objetivo dos jogadores, se preferir cole ou desenhe algo que simbolize o planeta Terra. Com duas fitas de papel cartão em formato de 'X' coladas ao centro de cada disco e com um furo na intercessão das fitas, deve-se passar o colchete pelos furos das fitas em ordem crescente dos discos. Por último, furando o centro da placa de MDF (ou papel Paraná), passe o colchete pelo furo na placa e então abra a ponta do colchete prendendo os arcos. Dessa forma os discos ficam presos de forma independente no tabuleiro, permitindo a movimentação de cada Fase do jogo.

Todas as fichas foram impressas em papel A4 e as Fichas de Perguntas em A4 foram coladas em um papel cartão de cores azul, amarelo, rosa e verde, com o intuito de que o professor reconheça facilmente os níveis de ensino das cartas. Após isso, as Fichas de Perguntas e Respostas foram cortadas e inseridas nos Sleeves para ganhar mais resistência e condições de durabilidade. Depois, foram colocadas no saco de organza nas cores das respectivas séries escolares para deixar o jogo mais organizado e de fácil identificação de forma a não permitir que os jogadores identifiquem o grau de escolaridade das perguntas das cartas e, assim, não possam escolher.

### Orientações pedagógicas para Professores:

O jogo é recomendado para o Ensino Fundamental II, pois são utilizados conteúdos matemáticos abordados nesse segmento nas cartas de movimentação (envolvendo ângulo) e nas cartas de perguntas. O tabuleiro e a dinâmica do jogo podem ser utilizados na Educação Infantil (4 a 6 anos) e



no Ensino Fundamental I, desde que o professor elabore novas fichas de perguntas com conteúdo pertinente a esses níveis de ensino.

Recomenda-se que o jogo seja aplicado após o estudo do conteúdo para melhor compreensão do mesmo. A dinâmica em grupo dura em média 50 minutos, com os alunos reunidos em grupos de seis participantes.

Também é recomendada a utilização das fichas de atividades após a partida, para que os alunos possam observar e discutir conceitos intrínsecos ao tabuleiro, como a variação dos ângulos.

Recomenda-se a exibição do Applet Ângulos no sentido horário e anti-horário (para o jogo Galaxy Geometry) no GeoGebra com objetivo de otimizar a compreensão dos sentidos horário e anti-horário na circunferência.

## Habilidades da Base Nacional Comum Curricular (BNCC):

### 6º Ano

(EF06MA17) Quantificar e estabelecer relações entre o número de vértices, faces e arestas de prismas e pirâmides, em função do seu polígono da base, para resolver problemas e desenvolver a percepção espacial.

(EF06MA19) Identificar características dos triângulos e classificá-los em relação às medidas dos lados e dos ângulos.

(EF06MA18) Reconhecer, nomear e comparar polígonos, considerando lados, vértices e ângulos, e classificá-los em regulares e não regulares, tanto em suas representações no plano como em faces de poliedros.

(EF06MA20) Identificar características dos quadriláteros, classificá-los em relação a lados e a ângulos e reconhecer a inclusão e a intersecção de classes entre eles.

(EF06MA10) Resolver e elaborar problemas que envolvam adição ou subtração com números racionais positivos na representação fracionária.

### 7º Ano

(EF07MA24) Construir triângulos, usando régua e compasso, reconhecer a condição de existência do triângulo quanto à medida dos lados e verificar que a soma das medidas dos ângulos internos de um triângulo é  $180^\circ$ .

(EF07MA23) Verificar relações entre os ângulos formados por retas paralelas cortadas por uma transversal, com e sem uso de softwares de geometria dinâmica.

(EF07MA18) Resolver e elaborar problemas que possam ser representados por equações polinomiais de 1º grau, redutíveis à forma  $ax + b = c$ , fazendo uso das propriedades da igualdade

(EF07MA01) Resolver e elaborar problemas com números naturais, envolvendo as noções de divisor e de múltiplo, podendo incluir máximo divisor comum ou mínimo múltiplo comum, por meio de estratégias diversas, sem a aplicação de algoritmos

### 8º Ano

(EF08MA17) Aplicar os conceitos de mediatriz e bissetriz como lugares geométricos na resolução de problemas.



(EF08MA20) Reconhecer a relação entre um litro e um decímetro cúbico e a relação entre litro e metro cúbico, para resolver problemas de cálculo de capacidade de recipientes.

(EF08MA21) Resolver e elaborar problemas que envolvam o cálculo do volume de recipiente cujo formato é o de um bloco retangular.

(EF08MA19) Resolver e elaborar problemas que envolvam medidas de área de figuras geométricas, utilizando expressões de cálculo de área (quadriláteros, triângulos e círculos), em situações como determinar medida de terrenos.

(EF08MA07) Associar uma equação linear de 1º grau com duas incógnitas a uma reta no plano cartesiano.

(EF08MA01) Efetuar cálculos com potências de expoentes inteiros e aplicar esse conhecimento na representação de números em notação científica.

## **9º Ano**

(EF09MA14) Resolver e elaborar problemas de aplicação do teorema de Pitágoras ou das relações de proporcionalidade envolvendo retas paralelas cortadas por secantes.

(EF09MA12) Reconhecer as condições necessárias e suficientes para que dois triângulos sejam semelhantes.

(EF09MA13) Demonstrar relações métricas do triângulo retângulo, entre elas o teorema de Pitágoras, utilizando, inclusive, a semelhança de triângulos.

(EF09MA19) Resolver e elaborar problemas que envolvam medidas de volumes de prismas e de cilindros retos, inclusive com uso de expressões de cálculo, em situações cotidianas.

(EF09MA11) Resolver problemas por meio do estabelecimento de relações entre arcos, ângulos centrais e ângulos inscritos na circunferência, fazendo uso, inclusive, de softwares de geometria dinâmica.

(EF09MA03) Efetuar cálculos com números reais, inclusive potências com expoentes fracionários.

## **Fichas de Atividades para estudantes:**

[Clique aqui para acessar a ficha de atividades para os Anos Finais do Ensino Fundamental.](#)

## **Habilidades daBNCC trabalhadas nas Fichas de Atividades:**

(EF06MA26) Resolver problemas que envolvam a noção de ângulo em diferentes contextos e em situações reais, como ângulo de visão.

(EF06MA03) Resolver e elaborar problemas que envolvam cálculos (mentais ou escritos, exatos ou aproximados) com números naturais, por meio de estratégias variadas, com compreensão dos processos neles envolvidos com e sem uso de calculadora.



## Conexões Midiáticas:

1. Applet Transferidor, Criado com Geogebra, pelo autor Roberto de Almeida Capistrano  
Copyright © InternationalGeoGebraInstitute, 2013  
<https://www.geogebra.org/m/y8qhems8>
2. Applet Ângulos no sentido horário e anti-horário (para o jogo Galaxy Geometry), Criado com Geogebra, por Julia Lobato de Rezende  
Copyright © InternationalGeoGebraInstitute, 2013  
<https://www.geogebra.org/m/mmemhjm>





# **PROGRAMA DÁ LICENÇA**

[www.dalicensa.uff.br](http://www.dalicensa.uff.br)

[apptubs.bio/programadalicensa](http://apptubs.bio/programadalicensa)