

**PRODUTO EDUCACIONAL**

# **SEQUÊNCIA DIDÁTICA**

**MATEMÁTICA E AMBIENTE: UMA CONEXÃO  
REFLEXIVA E NECESSÁRIA SOBRE  
ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE - APP**

Alciene Lopes dos Santos  
Ayrton Luiz Urizzi Martins

# FICHA TÉCNICA

Título

**Sequência Didática**

Autora:

**Alciene Lopes dos Santos**

Orientação:

**Profº. Dr. Ayrton Luiz Urizzi Martins**

Produção gráfica e editoração:

**Roberto Castro**

**Alciene Lopes dos Santos**

Imagem:

**Roberto Castro**

## Termo de Licenciamento

A Sequência Didática - Produto Educacional © 2024 por Alciene Lopes dos Santos, Profº. Ayrton Luiz Urizzi Martins e Roberto Castro da Silva, está licenciado sob Creative Commons Atribuição-Não Comercial-Compartilhamento pela mesma Licença 4.0 Internacional. Para visualizar uma cópia desta licença, visite <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>



*Dedico este Produto Educacional ao meu professor orientador Drº Ayrton Luiz Urizzi Martins, pela sua parceria, paciência, confiança, incentivo, amizade e excelente orientação.*

*Dedico também à base da minha vida, meus filhos: Camila Andreza, Ana Caroline, César Augusto e Ayrton Carlos, pela paciência com sua mãe, muitas vezes ausente em suas vidas e mesmo assim deram todo apoio e incentivo de forma incondicional e compreensiva nos momentos difíceis na realização desse sonho.*

*Sem o apoio de ambos, este trabalho não teria sido realizado. Aos filhos meu eterno amor, a meu professor meu sincero respeito e meu muito obrigada.*

# SUMÁRIO

■ Apresentação	5
■ Produto Educacional	7
■ A Sequência Didática	9
■ Percepção: "O lugar onde moro" - Etapa 1	11
■ Construção: "O lugar onde moro" - Etapa 2	12
■ Introdução ao conhecimento sobre APP - Etapa 3	13
■ Matemática Interdisciplinar: Nivelando o terreno- Etapa 4	15
■ Matemática Interdisciplinar: Declividade do terreno – Etapa 5	19
■ Sistematizando o saber: Maquetes - Etapa 6	24
■ Sistematizando o saber: Socialização - Etapa 7	27
■ Avaliação dos Conhecimentos: Jogo "Trilhando o saber na APP" - Etapa 8	28
■ Jogo "Trilhando o saber na APP"	32
■ Referências	33

# APRESENTAÇÃO

As pesquisas sobre as contribuições do conhecimento matemático ao ensino das ciências ambientais me fizeram refletir sobre minha atuação profissional como educadora de matemática no ensino fundamental e médio nos últimos 26 anos. Por várias vezes me deparei com situações nas quais os educandos me questionavam em sala de aula sobre o porquê estudar matemática, ou ainda, onde iriam usar tanto conhecimento matemático ao longo de suas vidas.

Por essas e outras perguntas procuro encontrar caminhos pedagógicos que minimizem as dificuldades demonstradas pelos educandos na aprendizagem da matemática na educação básica. Esses questionamentos apontam a necessidade de ampliarmos o diálogo entre as distintas áreas do conhecimento para favorecer aos educandos uma melhor compreensão do mundo.

Tudo indica que a falta de motivação dos educandos pela disciplina resulta da ausência de contextualização do ensino, ou seja, enxergar a matemática nos diferentes momentos de nossas vidas e não apenas nos exercícios hipotéticos resolvidos em sala de aula.

Esse momento de questionamento e inovação no processo ensino aprendizagem exige uma transformação na práxis docente, no sentido de estabelecer um diálogo entre os saberes se afastando da educação bancária tão criticada por Paulo Freire. Para tornar a aprendizagem significativa, ultrapassando os limites da sala de aula e tornando o ensino da matemática mais prazeroso, elaboramos uma sequência didática para ser aplicada com os educandos do 9º ano do Ensino Fundamental II.

Este material envolve atividades dinâmicas desenvolvidas em oficinas pedagógicas articulando, de forma interdisciplinar, a matemática e as ciências ambientais a partir da temática “o conhecimento matemático aplicado à compreensão da importância das APP em espaços urbanos”.



Ao aplicar a sequência didática, serão inseridos conhecimentos da matemática como: sistema de medida, razão e proporção, cálculo de área e perímetro, porcentagem, ângulos, teorema de Tales e a declividade no triângulo retângulo.

A sequência didática, foi construída a partir dos resultados obtidos no trabalho de pesquisa de mestrado profissional em ensino das ciências ambientais cujo título da dissertação foi “Área de Preservação Permanente em Espaços Urbanos: um diálogo possível entre os conhecimentos matemáticos e ambiental”.

Conscientes da importância do papel do educador como mediador no processo de ensino e aprendizagem, esperamos que este material possa contribuir com o planejamento de suas aulas e para a melhoria do ensino da matemática na educação básica.

Portanto, este produto educacional destina-se aos profissionais da Educação Básica e tem como objetivo servir como modelo metodológico aos educadores, no sentido de oferecer aos educandos da Educação básica do Ensino fundamental II outras experiências de abordagem da matemática, em diálogo com outras áreas de conhecimento, contextualizada ao nosso dia a dia e a partir de processos participativos.



# PRODUTO EDUCACIONAL

O produto educacional apresenta-se como uma forma de tornar pública a pesquisa realizada durante o mestrado profissional e caracteriza-se como um recurso com estratégias educacionais que favorecem a prática pedagógica interdisciplinar.

A elaboração do produto pedagógico constitui um processo formativo contínuo, no qual a pesquisa é o alicerce (FREIRE et al., 2017). Assim, apresentamos, nesse caminhar, uma sequência didática com atividades organizadas para articular os conhecimentos e ampliar nossa capacidade de perceber as Áreas de Preservação Permanente na sua complexidade, trazendo para o contexto local conhecimentos sobre: Leis e Normatizações; as características e padrões físicos, ecológicos, sociais e econômicos envolvidos nas discussões. Como enfatiza Fazenda (2014) para o exercício pedagógico da interdisciplinaridade há que se ter uma prática reflexiva e crítica com olhar ao mesmo tempo introspectivo e retroativo onde prática e didática se interconectam.

A BNCC da área de Matemática e suas Tecnologias propõe a ampliação e o aprofundamento das aprendizagens essenciais desenvolvidas até o 9º ano do Ensino Fundamental. Para tanto, coloca em jogo, de modo mais inter-relacionado, os conhecimentos já explorados na etapa anterior, de modo a possibilitar que os estudantes construam uma visão mais integrada da matemática, ainda na perspectiva de sua aplicação à realidade (BNCC.2017, p.517).

Portanto, esta sequência didática orienta um percurso pedagógico destinado à construção participativa de educandos, com a mediação do educador, do diálogo entre a matemática e as ciências ambientais, tendo como objeto de estudo as áreas de preservação permanente em áreas urbanas.

217)

**Tema central:**

**Matemática e Ambiente: uma Conexão Necessária e Reflexiva sobre Área de Preservação Permanente – APP**

**Objetivo Geral:**

**Desenvolver nos educandos a reflexão crítica sobre o uso e ocupação sobre Área de Preservação Permanente – APP no ambiente urbano**

**Público-alvo:**

**Estudantes do Ensino Fundamental II, podendo ser adaptado a qualquer série da Educação Básica.**

**Relação interdisciplinar abrangente:**

**Matemática, Geografia, Língua Portuguesa, Arte e Ciências**



# A SEQUÊNCIA DIDÁTICA

A maioria dos educadores tem uma carga rigorosa de atividades que precisam ser realizadas no decorrer do ano letivo dentre elas o planejamento de aulas. A sequência didática é uma ferramenta que pode auxiliar o educador nesse processo de planejamento propondo a organização de conteúdos que podem ser trabalhados durante o percurso das aulas, de forma a alcançar os objetivos desejados. Como reforça Zabala (1998, p. 18) a sequência didática é como “um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que tem um princípio e um fim conhecidos, tanto pelos professores como pelos alunos”.

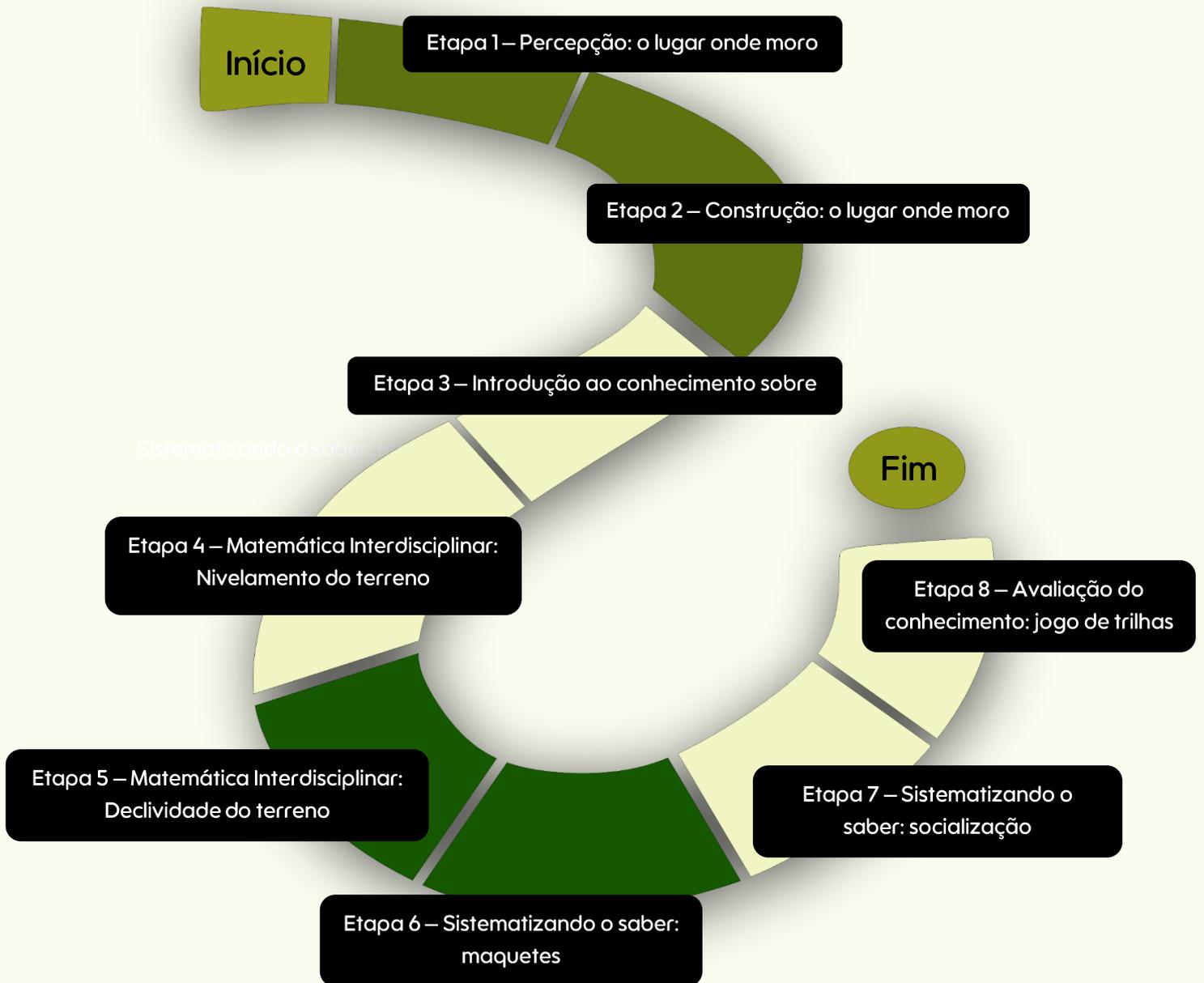
A sequência didática SD está fundamentada nos pressupostos teóricos do ensino por investigação, que segundo Carvalho (2018), tem como objetivo desenvolver conteúdos ou temas científicos com o uso de diferentes práticas educacionais investigativas, seja por estudos em laboratórios ao ar livre, uma demonstração investigativa, textos históricos, problemas e questões abertas ou uso de recursos tecnológicos.

Carvalho (2018) considera que, nas aulas experimentais um bom problema é aquele que dá condições para que os alunos:

- Passem das ações manipulativas às ações intelectuais (elaboração e teste de hipóteses, raciocínio proporcional, construção da linguagem científica);
- Construam explicações causais e legais (os conceitos e as leis).

Para Freire (2019), o pensar certo coloca ao docente ou mais amplamente, à escola, o dever de não só respeitar os saberes prévios com que os educandos chegam ao ambiente educacional - saberes socialmente construídos na prática comunitária - mas também, discutir com os educandos a razão de ser de alguns desses saberes em relação a experiência em relação com o ensino do conteúdo.

A **Sequência Didática** consiste em 8 etapas que apresentamos a seguir:



# PERCEPÇÃO: “O lugar onde moro” (Etapa 1)

Número de aulas de 50 min.: 1

## Objetivo

Realizar o levantamento dos conhecimentos prévios, sobre a percepção ambiental dos educandos com respeito ao lugar onde moram e ao mesmo tempo um resgate aos cinco sentidos, e reconhecer lateralidades espaciais e motoras. A ideia é compreender o que é percepção para poder realizar a próxima atividade da SD.

## Metodologia

A dinâmica deverá ocorrer em grupos de 4 a 5 educandos. Consistirá em vender os olhos para utilizar outros sentidos do corpo como: olfato, audição, tato, paladar. Os educandos da equipe irão participar individualmente com os olhos vendados tentando reconhecer o objeto no experimento, como um som de um instrumento musical (audição), o gosto de uma gota de limão ou chocolate (paladar), o toque em algodão ou bola áspera (tato) e o aroma de uma fragrância (olfato). Os educandos que não participarem da dinâmica não poderão informar aos demais sobre o objeto que está em questão.

Após a dinâmica, haverá a socialização da experiência vivenciada e a discussão sobre a importância dos sentidos para a nossa percepção sobre o ambiente envolvente.



Fonte: Freepik

# CONSTRUÇÃO: “O lugar onde moro” (Etapa 2)

Número de aulas de 50 min.: 1

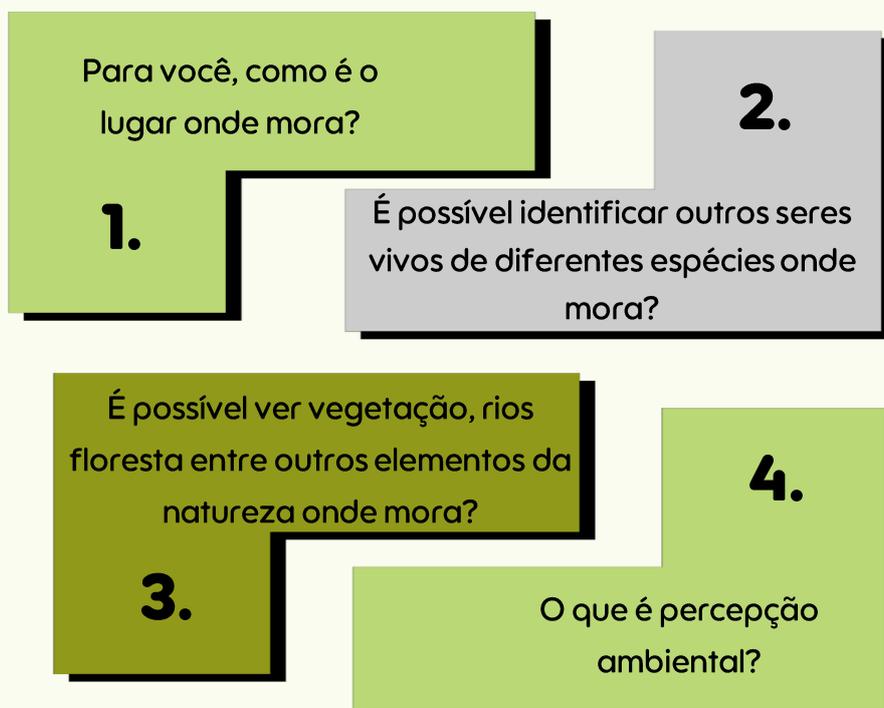
## Objetivo

Promover atividades sobre a percepção ambiental dos educandos, envolvendo áreas de preservação permanente APP, instigando a reflexão sobre conteúdos como a biodiversidade e as características de uma APP.

## Metodologia

A dinâmica será individual, em que os educandos irão apresentar o lugar onde moram, em uma visão geral do que percebem. Para isso, terão como orientação um roteiro de indagações a ser respondido em forma de desenhos, escrita ou posicionamento oral.

### Questões Norteadoras sobre APP



Fonte: Arquivo da Pesquisa (adaptado)

Após a confecção do material, os educandos irão organizar suas produções em um mural que pode ser um varal, um painel fixo ou mesmo uma montagem em papel cartão na parede, dependendo da disponibilidade da escola. Esta atividade corresponderá à construção coletiva da percepção ambiental do local onde moram e será exposta para socialização entre todos

# Introdução ao Conhecimento sobre APP (Etapa 3)

Número de aulas de 50 min.: 1

## Objetivo

Apresentar conceitos introdutórios sobre fenômenos naturais e ambientais em áreas de preservação permanente APP em ambientes urbanos e as demais etapas da sequência didática.

## Metodologia

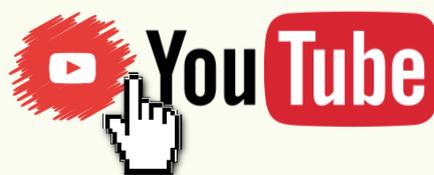
O educador irá propor questões norteadoras de forma contextualizada sobre áreas de preservação permanente aos educandos que, organizados em grupos de 4 ou 5, deverão analisar os fenômenos de enchente e seca dos rios amazônicos.

No primeiro momento serão apresentadas as duas situações-problema, que deverão ser discutidas nos grupos.

Inicialmente, com o objetivo de contextualizar, faça a exibição do vídeo do youtube, intitulado **“Chuva em Manaus (AM): vídeo mostra momento em que casa é arrastada por enchente”**, disponível em:

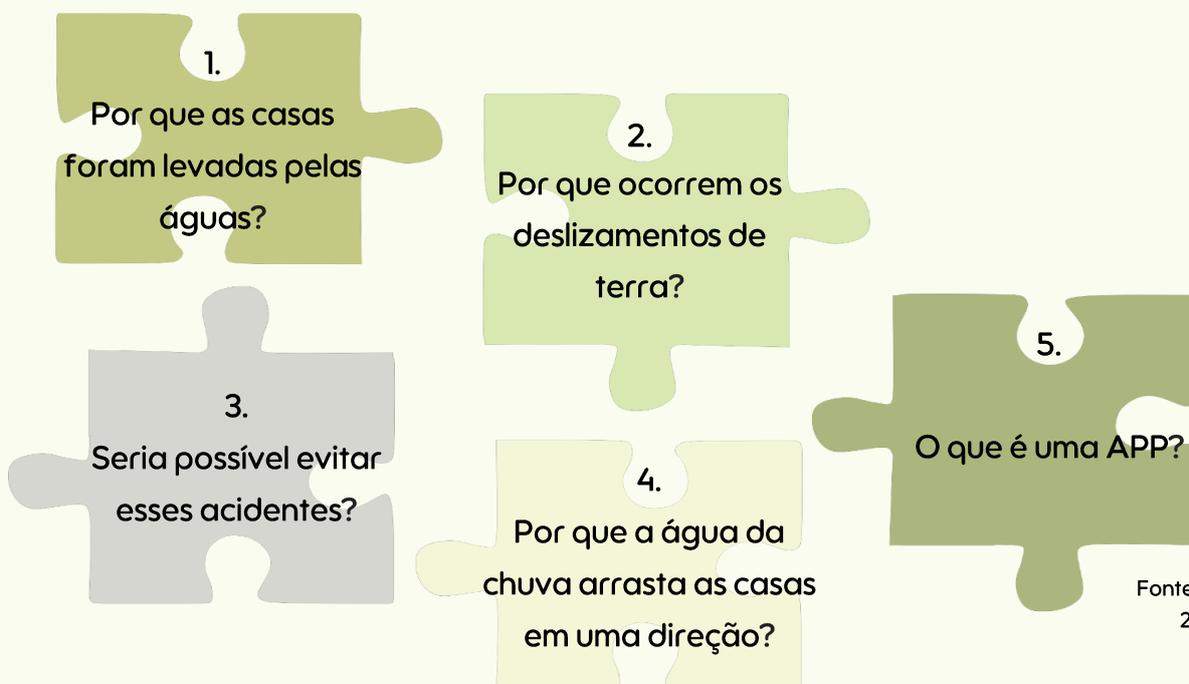


E próximo vídeo sobre **“Deslizamento de terra atinge região do Rio Solimões no Amazonas”**, disponível em:



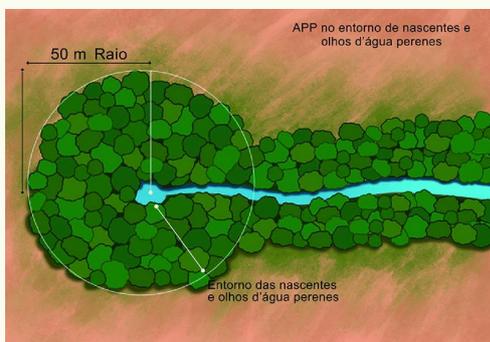
Na sequência realizar uma reflexão sobre o porquê do deslizamento de terra ocorrer em áreas com declividade, a partir das questões norteadoras apresentadas a seguir:

### Questões Norteadoras sobre APP



Os educandos irão realizar a socialização no grupo, as suas reflexões sobre enchente e estiagem com todos.

Após a socialização dos conhecimentos os educandos irão conhecer assuntos de geografia sobre: solo, erosão, mata ciliar, área de preservação permanente e deslizamento. O professor irá expor um vídeo sobre APP intitulado: “**Área de preservação permanente – APP**”, disponível em :



Após a exposição do vídeo os educandos terão uma ideia ampliada do que é uma APP. O professor pode adaptar essa atividade para estudar outros conceitos como: ciências, história, arte, biodiversidade, ecossistema entre outros.

# MATEMÁTICA INTERDISCIPLINAR:

## Nivelando o terreno (Etapa 4)

Número de aulas de 50 min.: 1

### Objetivo

Desenvolver um experimento de nivelamento de terreno, para calcular a altura(H) e a base (B) de terreno com declividade em áreas de preservação permanente APP em ambientes urbanos usando mangueira ou batedor de nível. esta atividade servirá para as demais etapas da sequência didática.

### Metodologia

Para iniciar o experimento o docente irá propor atividades de matemática de forma contextualizada. Inicia com a seguinte situação problema:

#### SITUAÇÃO – PROBLEMA

Após a escolha de uma área que apresente terreno com declividade em áreas de preservação permanente APP, realize as medições para encontrar a altura (H) e a base (B) do espaço escolhido (ver figura), utilizando mangueira ou batedor de nível, técnica empregada pelos pedreiros na construção de edificações.

#### Materiais:

1 Mangueira transparente 2 a 5m

Água

2 Bastões ou varetas de 1 a 1,5m

1Trena ou fita métrica

Calculadora

Lápis

Caderno



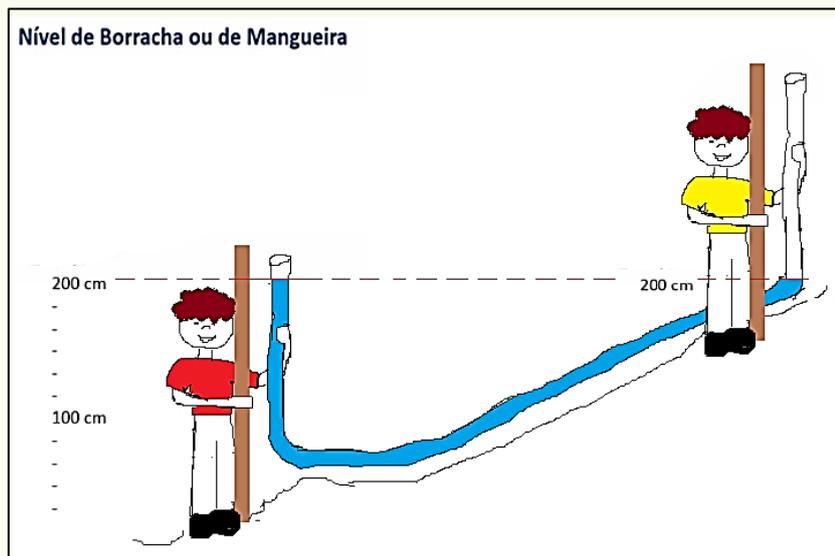
O experimento será desenvolvido por partes, na ordem a seguir:

#### 1º parte: Preparando o batedor de nivelamento

Para o experimento utilizar o batedor de nível, ou seja, uma mangueira transparente com água, duas varetas e trena ou fita métrica. Fincar as varetas

de forma perpendicular na terra a uma distância de aproximadamente 2 a 3 metros uma da outra. Antes de usar a mangueira para as medições é importante tirar todo o ar da mangueira e depois colocar a água para poder dar certo o experimento.

Cada educando irá se posicionar em lados opostos segurando a ponta da mangueira e equilibrando a água. Agora é só fazer a medição da altura (H) e a base (B), conforme esquema 1. Como falamos, esta técnica é muito usada por pedreiros para nivelar terreno na construção de casas.

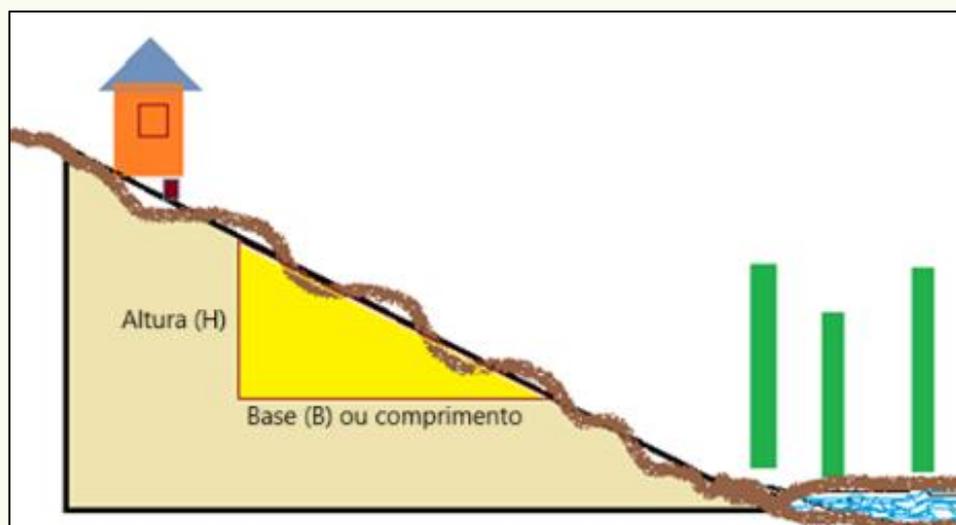


Esquema 1: Nivelamento de terra com mangueira e água.

Fonte: Dados da Pesquisa 2024

## 2º parte: A declividade

Os educandos irão escolher uma área com declividade para realizar o experimento, pode ser em área de preservação permanente ou em outro ambiente dentro ou fora da escola. Conforme modelo do esquema 2:



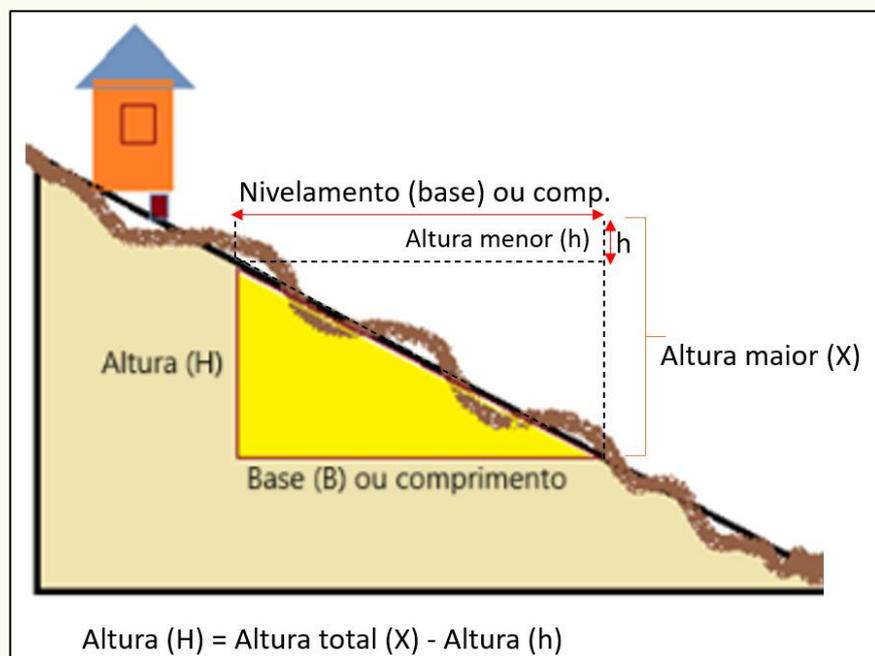
Esquema 2: Área com declividade do terreno

Fonte: Dados da Pesquisa 2024

Os educandos irão projetar um triângulo retângulo imaginário na área para desenvolver o experimento do lado externo interno e externo da área escolhida, podem desenhar no caderno essa simulação. Surgem neste contexto os conceitos matemáticos como: relações métricas no triângulo retângulo, teorema de Tales e semelhança de triângulos.

### 3ª parte: Registrando os valores e calculando altura e base

Com as varetas ou bastões em posição perpendicular a terra, os educandos realizam anotações nos cadernos das medidas da altura das varetas conforme o nível da água, que surge na mangueira. A água neste sentido, fica equilibrada no mesmo nível em ambos os lados da mangueira. no caso temos uma altura maior(X) e altura menor (h). Conforme a projeção do triângulo no esquema 3.



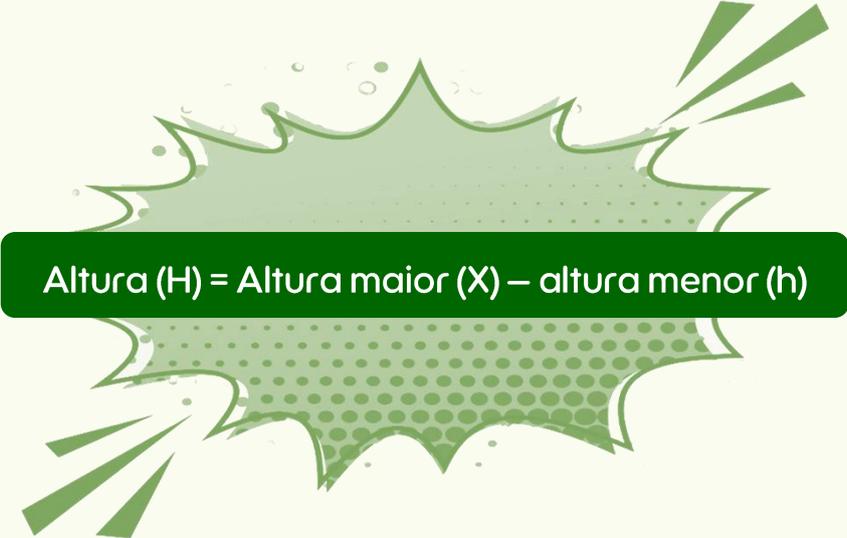
Esquema 3: projeção do triângulo retângulo e suas medidas

Fonte: Dados da Pesquisa 2024

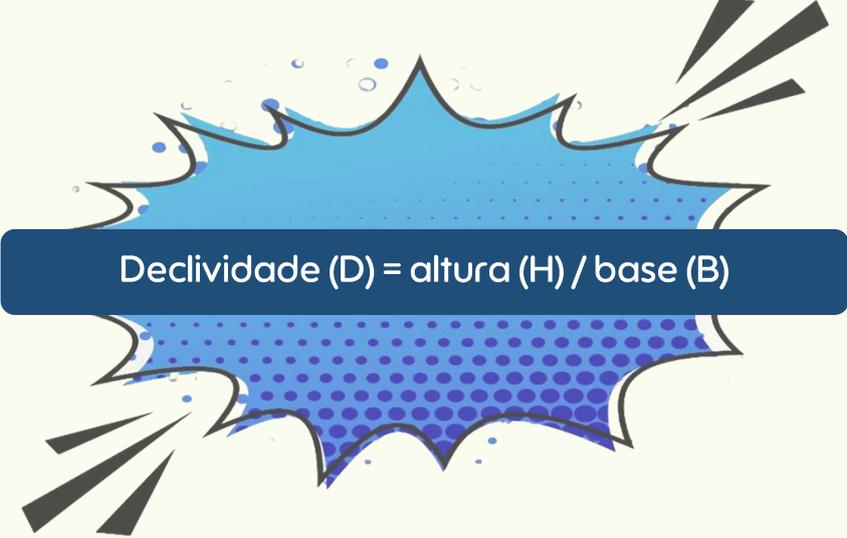
Os educandos em seus cadernos irão calcular a altura (H) do triângulo, realizando a diferença entre a altura Maior (X) com a altura menor (h).



Ou seja, temos:


$$\text{Altura (H)} = \text{Altura maior (X)} - \text{altura menor (h)}$$

Para se calcular a declividade(D) do terreno basta calcular a razão entre altura (H) e base (B), temos:


$$\text{Declividade (D)} = \text{altura (H)} / \text{base (B)}$$

Após o cálculo da base e altura no triângulo retângulo projetada, pode-se calcular a declividade do terreno, que será usado na próxima atividade da Sequência didática.

O professor pode repetir o experimento em outros espaços com declividades diferentes, como a rampa de uma calçada, uma rua inclinada, escorregador de parquinhos etc.

# Matemática Interdisciplinar: Declividade do terreno (Etapa 5)

Número de aulas de 50 min.: 2

## Objetivo

Promover atividades com conceitos matemáticos de forma contextualizada para que os estudantes possam compreender a declividade do terreno em áreas de preservação permanente APP em ambientes urbanos e suas consequências.

## Metodologia

O docente irá propor atividades de matemática para os educandos construírem a compreensão sobre a declividade do terreno e o deslizamento de solo em períodos de fortes chuvas.

No primeiro momento irão assistir o vídeo do youtube, da turma da mônica: intitulado “Um Plano para salvar o planeta” que ilustra momentos de uma casa deslizando em área com declividade em período de chuva. Disponível a partir da duração ‘08:22’:



Após a exibição do vídeos deverá ser apresentado os seguintes questionamentos

### Questões norteadoras

**1**

Para você o que ocasionou o aumento da velocidade da água?

Qual a declividade em que a água aumentou a velocidade?

**3**

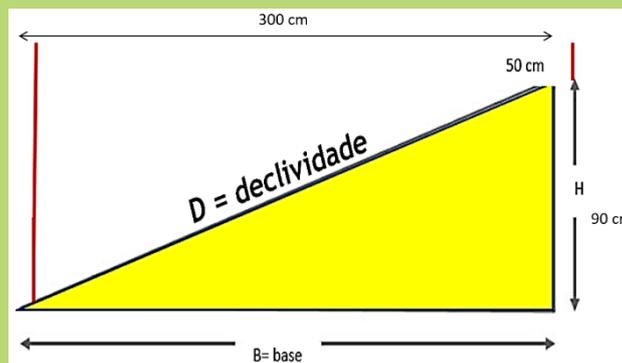
**2**

A força da velocidade da água aumenta com maior declividade?

Posteriormente, serão apresentada três situações problema de matemática e ambiente de forma contextualizada para os educandos construírem a compreensão sobre a declividade do terreno, que serão resolvida e interpretada por todos.

### 1ª Situação Problema

A chuva forte em áreas com declividade acentuada provocam deslizamento do solo, ocasionando graves acidentes para os moradores dessas áreas. Neste contexto calcule em seu caderno a declividade do terreno sabendo que em uma determinada área a altura (H) é igual 90 cm e o comprimento da base (B) é igual a 300 cm. Para encontrar a declividade (D) do terreno é necessário calcular a razão entre a altura (H) e a base (B) ou seja,  $D = H/B$ .



Fonte: Arquivo da Pesquisa 2024

Os educandos nessa etapa podem aprimorar os assuntos sobre relação métrica no triângulo retângulo e suas propriedades, teorema de Pitágoras, razão e proporção, números fracionários e decimais.

O professor pode criar outras atividades com essa temática, desenvolver a atividade sobre declividade do terrenos na realidade dos educandos, de forma dinâmica e interdisciplinar.



Fonte: Designi

## 2ª Situação Problema

Após encontrar o resultado do cálculo da declividade do terreno do exercício anterior. Calcule a inclinação  $i$  da declividade  $D$ . Para isso, transforme em porcentual o resultado acima. Para transformar em porcentagem o valor resultante da declividade, basta multiplicar por 100 e o resultado será a inclinação em %.

Ou seja, a Inclinação ( $i$ ) = [ altura (H) / base (B) ] \* 100.

$$\frac{f(x_{i+1}) - f(x_i)}{x_{i+1} - x_i} \quad A = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{vmatrix} \quad \sum_{k=0}^m$$

$$e = 2,79 \quad y = \frac{\Delta x}{\Delta z} \quad \Rightarrow \quad S_3 = \begin{bmatrix} 10 & 0 \\ 10 & 1 \\ 00 & 1 \end{bmatrix} \quad f(w) =$$

$$Df_{x^2} = \frac{x^n}{n!} \quad \sin a = \frac{b}{c} \quad s = \int_2^{10} 5t \, dt$$

$$y = \operatorname{sh} x = \frac{e^x - e^{-x}}{2} \quad y = \sqrt[3]{2\sqrt{x^2 - 1}} \quad \frac{x^n}{n!}$$

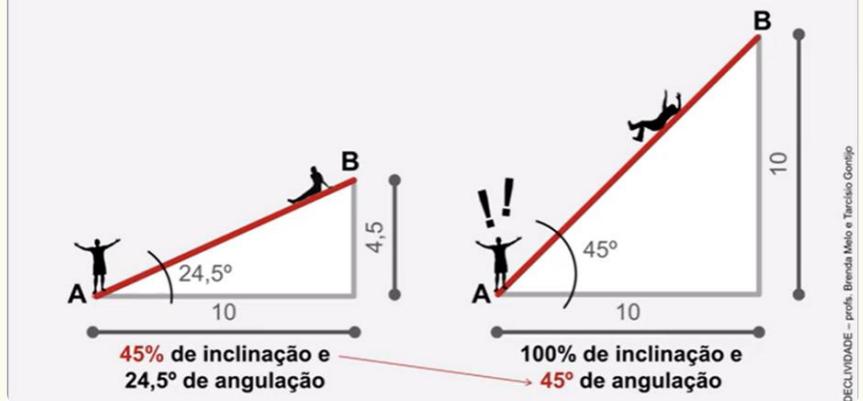
$$\delta = \lim_{y \rightarrow 0} \frac{1}{2} \int \frac{dy}{1+y^2} \quad \frac{h}{\sqrt{\pi}} \quad e^{h^2 w^2}$$

Fonte: pngtree



Os conceitos trabalhados nesta situação problema envolvem porcentagem. Não confundir ângulo com porcentagem, inclinação (%) com angulação (°) e comprimento da hipotenusa no triângulo retângulo com declividade. Conforme expresso na figura:

Inclinação (%) e angulação (°) dizem respeito à declividade, mas representam situações distintas.



Fonte: (Brasil,1979)

Neste contexto pode-se trabalhar a introdução à trigonometria para calcular o ângulo no triângulo retângulo, os educandos nessa etapa já conhecem a relação métrica no triângulo retângulo e suas propriedades.

### 3ª Situação Problema

#### Leia o texto:

Existem leis que normatizam características legais sobre áreas habitadas como a Lei Federal 6.766/79 que estabelece no inciso I, parágrafo único do art. 3º, que não será permitido o parcelamento do solo “em terrenos com declividade igual ou superior a 30% (trinta por cento), salvo se atendidas exigências específicas das autoridades competentes”.

As consequências previstas justificam matematicamente a proibição na construção de casas em ambientes nesse formato, pois, “áreas com declividade acima de 30% são consideradas bastante declivosas, o que dificulta e onera a urbanização, pela sua maior suscetibilidade à erosão e pela instabilidade das encostas, quando da retirada da vegetação e dos trabalhos de movimentação da terra” (Brasil,1979).

Baseada nas informações acima, responda:

a) O percentual da inclinação da declividade do terreno do exercício anterior está dentro do padrão estabelecido pela Lei 6.766/79?

b) O que pode acontecer quando a inclinação do terreno está acima do previsto na Lei Federal 6.766/79?

Cabe aos grupos, com mediação do educador, decidirem como realizar a exposição e socialização de suas reflexões sobre os questionamentos iniciais na SD, podendo ocorrer de forma escrita, oral ou por desenhos.

Ressaltamos que os conceitos de matemática as situações-problema estão elaboradas conforme proposta de conteúdo do 9º ano do fundamental II, em relação à liberdade intelectual dada aos alunos pelo professor em atividades experimentais envolvendo matemática e ambiente, representando um ensino por investigação (Carvalho, 2018). Nessas intervenções cabe ao educador realizar as adaptações necessárias, de acordo com a realidade e o perfil dos seus educandos.



Fonte: Sec. de Educação de Osasco

# SISTEMATIZANDO O SABER:

## Maquetes (Etapa 6)

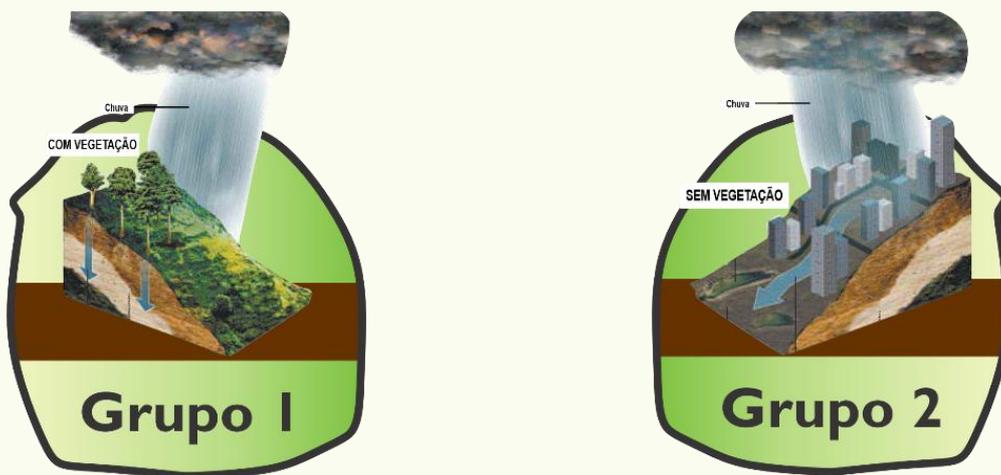
Número de aulas de 50 min.: 2

### Objetivo

Confeccionar maquetes para contribuir com a reflexão crítica sobre os conceitos matemáticos, declividade de terreno e as características das Áreas de Preservação Permanente APP no ambiente urbano.

### Metodologia

Os educandos se dividirão em dois grupos para construir maquetes representativas dos conhecimentos sobre declividade do terreno e os problemas resultantes da ocupação dessas áreas. Conforme os esquemas 1 e 2 abaixo, a maquete 1 que será confeccionada pelo grupo 1, deverá simular uma APP com a área preservada. O grupo 2 confeccionará a maquete 2 representando o oposto da situação 1, com área habitada e com a superfície do solo sem a proteção pela vegetação.



Fonte: Dados da Pesquisa 2024 (adaptado)

## Contextualizando o saber – Maquete

Divido em dois grupos, orientado pelo professor os educandos irão confeccionar duas maquetes uma com declividade conforme esquema 1, com a preservação da área no ambiente, mata ciliar, floresta e se possível a biodiversidade, também casas representado habitação no lugar. Conforme esquema 2 a outra maquete habilitada por moradores, mas sem vegetação, florestas, e recursos naturais, com o ambiente devastado apenas com casas e o solo.

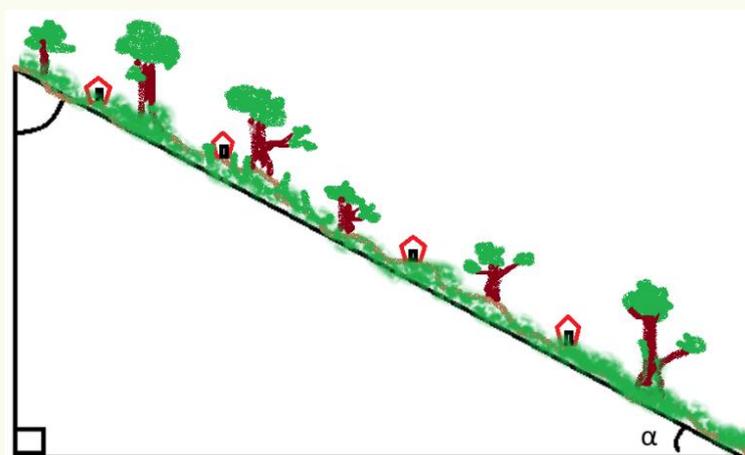
### Materiais:

Caixa de papelão ou isopor  
Tinta guache varias cores  
Gravetos ou palito de picolé  
Garrafas PET  
Cola e tesoura  
Papel madeira e caixa de remédios



Os educandos do grupos 1 seguirão o exemplo do esquema 1, e os educandos do grupo 2 seguirão o exemplo do esquema 2.

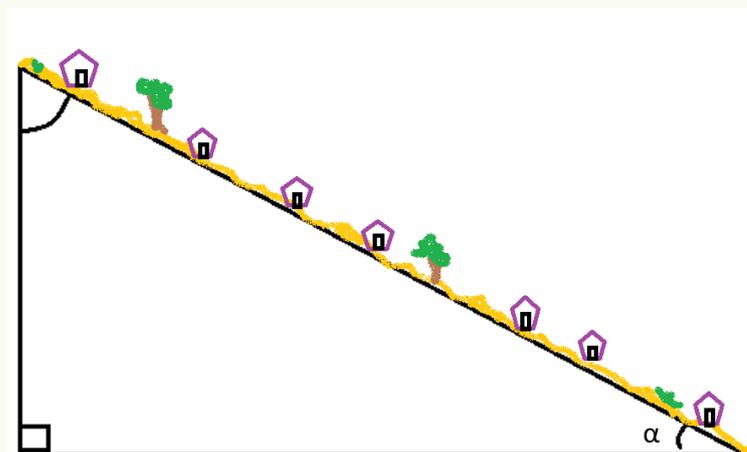
Esquema 1



Fonte: Arquivo da Pesquisa 2024

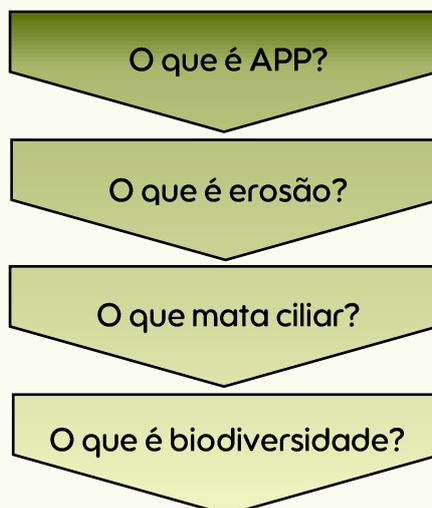


## Esquema 2



Fonte: Arquivo da Pesquisa 2024

Após a construção das maquetes será realizada uma roda de conversa onde cada grupo irá realizar uma análise sobre sua compreensão com respeito às Áreas de Preservação Permanente em ambientes urbanos e como o conhecimento matemático foi aplicado nesse processo. Perguntas norteadoras irão motivar os educandos nessa roda de conversa:



Para a construção das maquetes que conceitos matemáticos foram usados? Cada grupo irá relatar a sua análise sobre os questionamentos e a construção das maquetes.

As maquetes servirão para o estudo dos educandos. Poderão ainda ser expostas para a comunidade escolar, momento em que poderão explicar as diferenças entre as maquetes. Os educandos também podem expor as maquetes em feiras científicas e outros eventos educacionais, sendo os educandos os protagonistas do conhecimento.

# SISTEMATIZANDO O SABER:

## Socialização (Etapa 7)

Número de aulas de 50 min.: 1

### Objetivo

Levar o educando a reflexão crítica sobre a matemática e áreas de preservação permanente APP em ambiente urbano.

### Metodologia

Inicialmente o professor deve convidar todos os grupos a compartilharem o que foi aprendido nas atividades desenvolvidas nas etapas da sequência didática SD.

### Contextualizando o saber – Reflexões

A partir das atividades desenvolvidas no decorrer de cada etapa os educandos, por meio de questões norteadoras, irão compartilhar os conhecimentos aprendidos. As questões norteadoras serão apenas para iniciar a discussão, podendo surgir outras no decorrer da discussão:

- Para que serve uma APP?
- Quais temas acharam interessantes nas atividades realizadas?
- Quais conceitos de matemáticas aprenderam nessas atividades?
- As Leis são importante para a preservação de uma APP?
- No experimento da declividade realizado foi possível identificar outros conteúdos de matemática?
- A matemática pode ajudar a prevenir as pessoas de acidentes com fenômenos ambientais?
- Onde o estudo das maquetes e atividades realizadas afeta na realidade das pessoas?

**Materiais:**  
Caderno  
Lápis  
Calculadora



As reflexões sobre os questionamentos entre matemática e APP em ambiente urbanos serão realizadas pelos grupos em rodas de conversas.

# AVALIAÇÃO DOS CONHECIMENTOS: Jogo “Trilhando o saber na APP” (Etapa 8)

Número de aulas de 50 min.: 1

## Objetivo

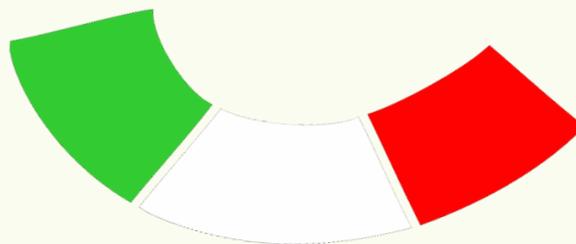
Avaliar de forma interdisciplinar e participativa os conceitos de matemática e de Área de Preservação Permanente APP com os educandos por meio de um jogo de trilhas.

## Metodologia

Nesta etapa o educador realizará uma avaliação complementar utilizando um questionário com palavras-chave a ser respondido por meio de um jogo de trilhas no tabuleiro. As palavras-chave serão previamente construídas pelos educandos em um esquema de mapa mental. Na construção das palavras-chave os educandos deverão escrever palavras recordando as atividades desenvolvidas nas dinâmicas anteriores, como por exemplo: APP, declividade, solo, razão entre outros.

Nesta avaliação o professor deve priorizar o caráter formativo, ou seja, obedecer os princípios do ensino por investigação.

O jogo de trilhas envolverá diversas cores para cada trilha, com predominância entre as cores verde e vermelha



Fonte: Dados da Pesquisa  
2024 (adaptado)

Cada cor corresponderá a um grupo de tiras de palavras-chave associadas à pesquisa realizada. Essas palavras-chave levarão os educandos a refletirem sobre o que aprenderam no desenvolvimento da **Sequência Didática** e para responderem os questionamentos do jogo.

## Forma e construção do jogo de trilhas

Para a elaboração de palavras-chave pelos educandos o professor irá pedir que os grupos escrevam palavras que lembrem o que vivenciaram nas atividades anteriores. Pode ser ditado e escrito no quadro, no caderno ou em folhas de papel ofício. O importante é registrar as palavras que surgem pelos educandos. As palavras podem se repetir, o professor irá organizar as palavras em tiras coloridas e passará para a próxima etapa.

Para o jogo de trilhas com perguntas e respostas, o docente precisará dos seguintes materiais.

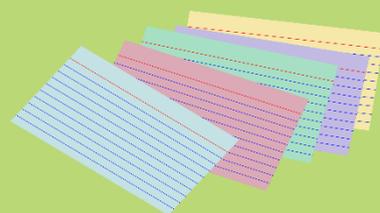
### **Materiais:**

Dados

Peões de tabuleiro

Trilha colorida

Cartões com as palavras chave



Fonte: Frepik

Essa dinâmica é uma forma de avaliar a aprendizagem do educando no decorrer das atividades desenvolvidas, e também uma maneira de fixar os conceitos estudados por meio de jogos lúdicos.

A dinâmica possibilitará o compartilhamento de ideias e a sistematização do conhecimento construído pela coletividade, demonstrando a ampliação da capacidade de posicionamento crítico dos educandos sobre o tema, resultado da compreensão dos conceitos e da base teórica sobre o conteúdo pertinente.

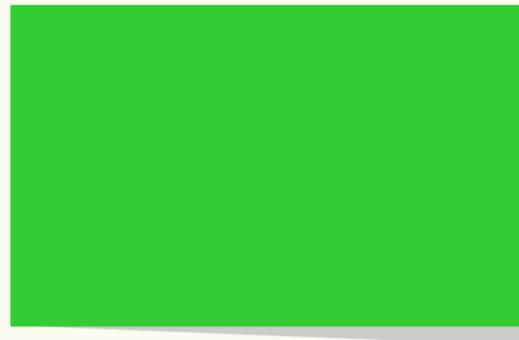
O professor poderá readaptar o jogo e usar outros materiais como: tampas de garrafas “pet”, dados confeccionados de papel cartão, lápis de cor, etc.

## REGRAS DO JOGO

- O jogo é para ser jogado por pelo menos dois grupos formados pelos educandos;
- É composto por 15 tiras de papel com palavras-chave; 1 dado; peões de cores diferentes (um para cada grupo) e; 1 tabuleiro contendo a trilha do jogo;
- Para jogar, cada grupo seguirá as orientações contidas no tabuleiro com 18 casas em intervalos com duas cores diferentes, verde e vermelho, e uma casa branca de “pausa”, ficando o grupo obrigado a passar uma rodada sem responder e sem avançar;
- O educador irá designar um coordenador que fiscalizará e controlará a distribuição das tiras com as palavras-chave em cada grupo;
- Para iniciar o jogo, cada grupo escolhe um peão de cor diferente e joga o dado, o maior valor inicia o jogo;
- As tiras nas cores verde e vermelha são tiradas pelos grupos conforme posição do seu peão. As tiras estarão com o coordenador do jogo;
- Um educando escolhido pelo grupo deverá responder o significado da palavra-chave conforme a cor marcada no tabuleiro e a palavra-chave determinada na tira. Por exemplo: Declividade – o que significa essa palavra? Estiagem – o que significa essa palavra?
- A resposta será avaliada pelo coordenador, em discussão com representantes dos grupos, que autorizará o grupo a continuar o jogo, se sua resposta estiver coerente com a palavra-chave tirada, caso contrário, deverá dar a vez ao outro grupo;
- Termina o jogo o grupo que percorrer as 18 casas, respondendo os desafios, e atingir a casa de chegada primeiro no final da trilha;

A dinâmica do jogo é complementar à avaliação processual que ocorre ao longo de todas as etapas da Sequência Didática, momento em que é possível considerar o comportamento e envolvimento de cada educando, assim como a evolução na aprendizagem expressa nos materiais produzidos e nos discursos registrados e gravados.

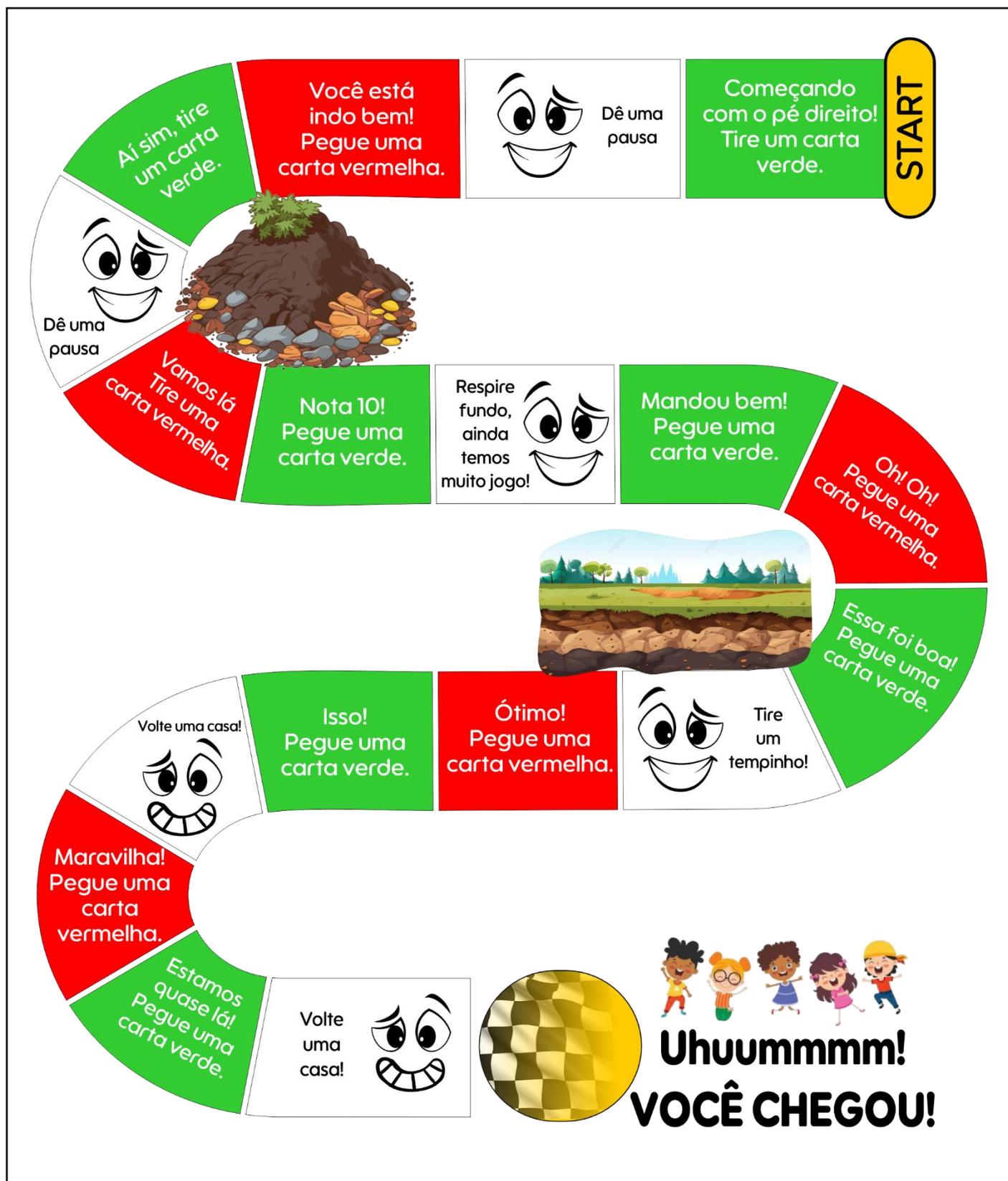
## TIRAS COM AS PALAVRAS CHAVES



Nascente
Vegetação nativa
Clima
APP
Enchentes
Erosão
Assoreamento
Declividade
Bacias hidrográficas
Recursos hídricos
Biodiversidade,
Moradia
Mata ciliar
Solo
Volume

Lagos
Rios
Fenômenos naturais
Área
Estiagem
Perímetro
Retas
Ângulos
Ecossistema
Biodiversidade
Triângulo retângulo
Mata ciliar
Velocidade média
Terras
Floresta

# JOGO “Trilhando o saber na APP”



## REFERÊNCIAS

CARVALHO, A. M. P. **Fundamentos Teóricos e Metodológicos do Ensino por Investigação**. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências. V 18, n.3. 765–794. 2018.

ZABALA, A. **A Prática Educativa. Como ensinar**. Tradução Ernani F. da F. Rosa. Porto Alegre: ARTMED, 1998.

BRASIL, **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Educação é a base. Ensino Médio, Brasília, MEC/CONSED/UNDIME, 2017. Disponível em: [http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_EI\\_EF\\_110518\\_verseofinal\\_site.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_verseofinal_site.pdf). Acesso em: 13 fev. 2020.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 60ª ed. Rio de Janeiro/São Paulo: Paz e Terra, 2019.

FAZENDA, I.C.A. **Interdisciplinaridade: Didática e Prática de Ensino**. Texto complementar ao apresentado no ENDIPE- 2014. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/interdisciplinaridade/article/view/22623> acesso em: 10/08/2023.



TODOS OS DIREITOS RESERVADOS ÀS AUTORAS