



Paleta de Cores & Tiles, Tilesets e Tilemaps

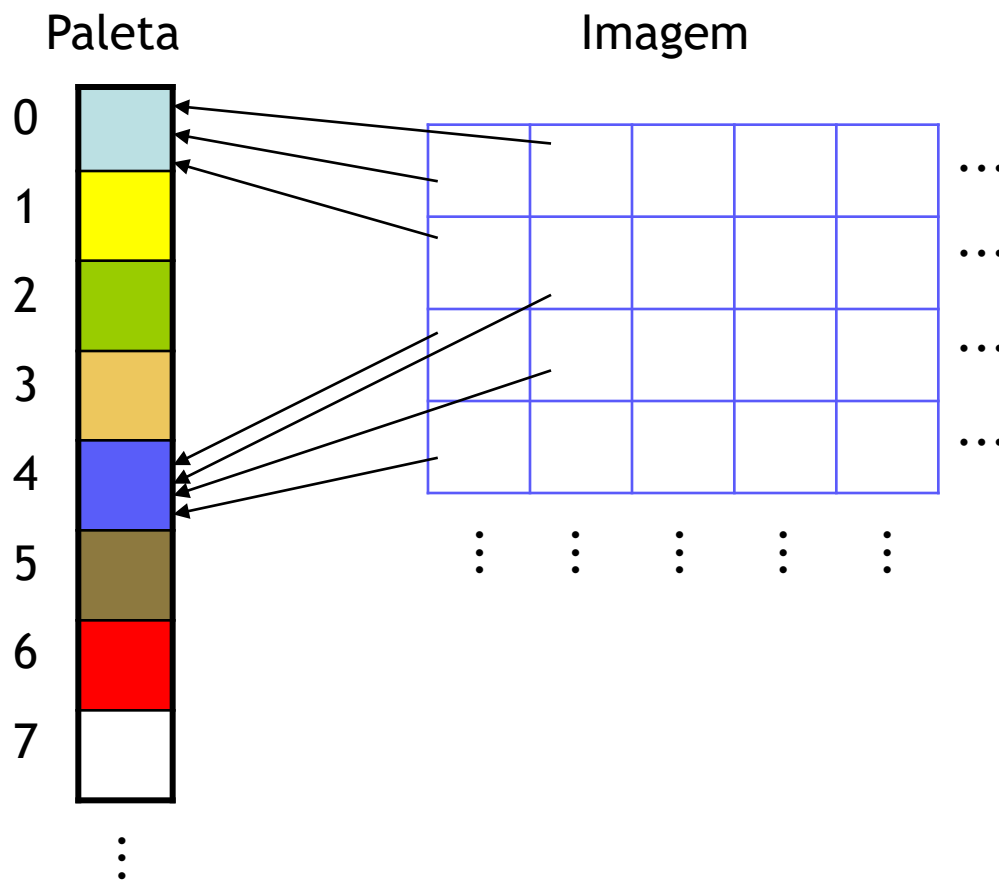
por Rossana B Queiroz

- Paleta de Cores (*Color index*)
- *Tiles*
- *Tilesets*
- *Tilemaps*

Paleta de cores

- Do ponto de vista artístico
 - Criar uma família de cores harmônicas
 - Existem diferentes tipos:
 - *Cartoon, tons pastéis, noturna,...*
- Do ponto de vista computacional
 - Economizar memória
 - Efetuar efeitos de cores

Imagens tipo indexed-color

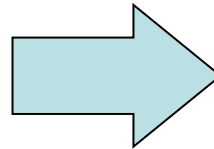
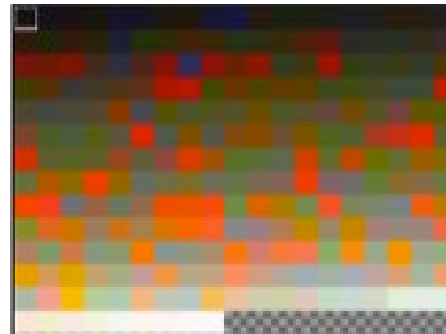


Números da economia:

- Imagem de 200 x 200
- 24 bits: $200 \times 200 \times 3 \approx 117 \text{ Kb}$
- Paleta 8 bits:
- $768 + 200 \times 200 \approx 40 \text{ Kb}$

Programando com imagens

- Imagens tipo indexed-color



Paleta de cores

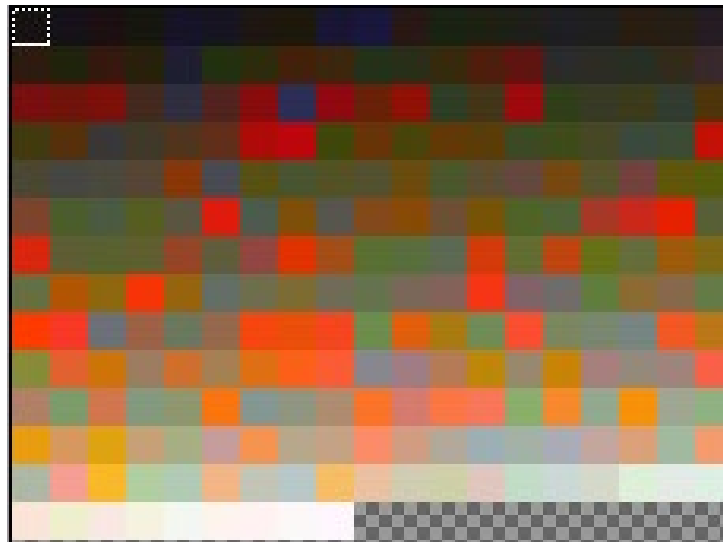


- Dimensão: 240x360
- 86400 pixels
- Cada pixel usa três canais (RGB).
- Cada canal requer 1 byte
- Resulta em 259200 bytes
- 253,125Kb










Paleta de cores

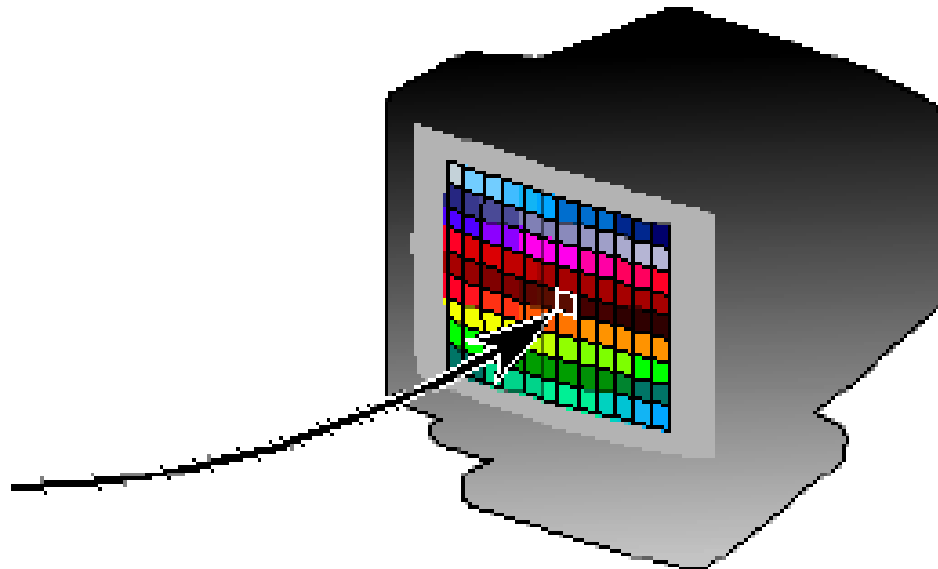


- Dimensão: 240x360
- 86400 pixels
- Usa uma paleta com 256 cores



Paleta de cores

Index	Red	Green	Blue
0			
1			
2			
3			
4			
5			
...			
296			
...			



Paleta de cores



- Dimensão: 240x360
- 86400 pixels
- Usa uma paleta com 256 cores
- Cada entrada da paleta tem 3 bytes (RGB)
 - 768 bytes
- Para cada pixel da imagem é usado 1 byte (índice da paleta)
 - 84,375 Kb
- Total: 85,125Kb (~3x menor)

Paleta de cores

- Como construir?
 - Como transformar as 2^{24} cores em apenas 256?
 - Percorrer a imagem, e para cada pixel diferente, adicionar uma entrada na paleta e indexá-lo

Paleta de cores

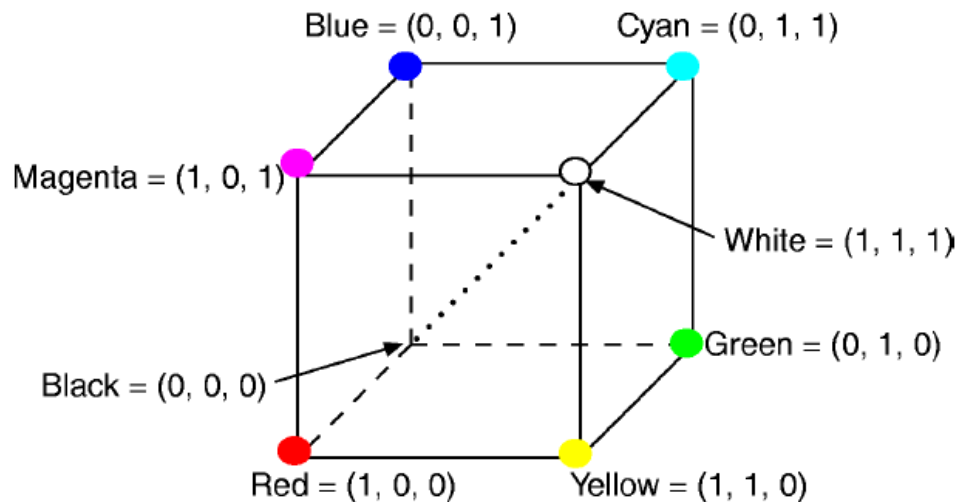
- As paletas podem ser pré-definidas pelos sistemas. O que retira a necessidade de armazenamento da mesma.
 - Como o padrão “IBM VGA palette”:
http://www.fileformat.info/mirror/egff/ch02_02.htm
- Mas as melhores paletas são aquelas otimizadas a partir imagem que elas representam. As n cores que melhor representam a imagem. Chamada de paleta otimizada.
- Das 16 milhões de cores a paleta utiliza apenas **256** cores, obviamente, que há uma perda de qualidade de informação, em favorecimento a economia de armazenamento.

Paleta de cores

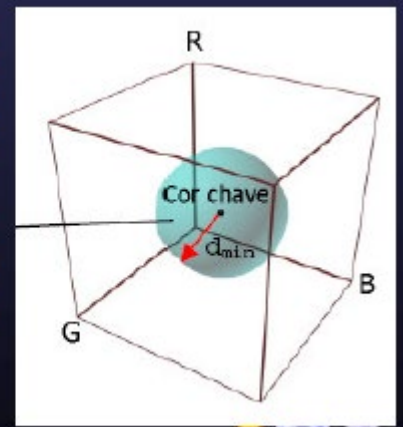
- É necessário fazermos um processo de quantização de cores para definir as 256 melhores cores que compõem a nossa paleta de cores de uma determinada imagem.
- Um histograma pode nos dar as cores mais freqüentes, e podemos aproximar as outras pelo cálculo da **distância de cores**
- Muitas vezes a redução não afeta a qualidade da imagem ou o resultado é aceitável.

Paleta de cores

- Distância de cores RGB



Cor-chave é um raio que delimita uma região de proximidade. Não é possível garantir que, em todas as direções, as cores nos limites da esfera sejam similares a cor-chave.



Paleta de cores

- Distância de cores RGB
 - Cálculo da *distância euclidiana*

$$d = \sqrt{(c_R - o_R)^2 + (c_G - o_G)^2 + (c_B - o_B)^2}$$

- c é a cor chave (que queremos comparar)
- o é a cor que está sendo testada
- R, G e B são as componentes
- d é a distância: entre c e o. Quanto maior d, mais “diferentes” as cores são

Paleta de cores

- Distância de cores RGB

- Proporção:

- d_{max} é a distância entre o valor mínimo e máximo (0 e 255)

$$d_{max} = \sqrt{(0-255)^2 + (0-255)^2 + (0-255)^2}$$

$$d_{max} = \sqrt{195075}$$

$$d_{max} \approx 441,673$$

- Fazemos uma proporção entre a distância e d_{max} , e checamos se está dentro de nosso raio de tolerância

$$\Delta d = \frac{d}{d_{max}}$$

Paleta de cores

- Distância de cores RGB

No código-fonte...:

```
dd = d / dmax;  
if(dd <= tolerancia){  
    // faz alguma coisa  
}
```

- Neste caso, dd é um número entre 0 e 1

Tiles

- Tile: uma pequena porção de imagem
 - Metáfora: Azulejo, tijolo ou um carimbo
 - A cena é formada por uma coleção de *tiles*



Cada pixel do tile utiliza um índice da paleta

Tiles e Paleta de Cores

0	1	1	2	3	0	0	0	1	1	2
0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0
0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1
3	3	1	2	1	1	1	1	1	1	1
0	0	3	1	1	1	1	1	1	0	0

Cada número é um índice da paleta!



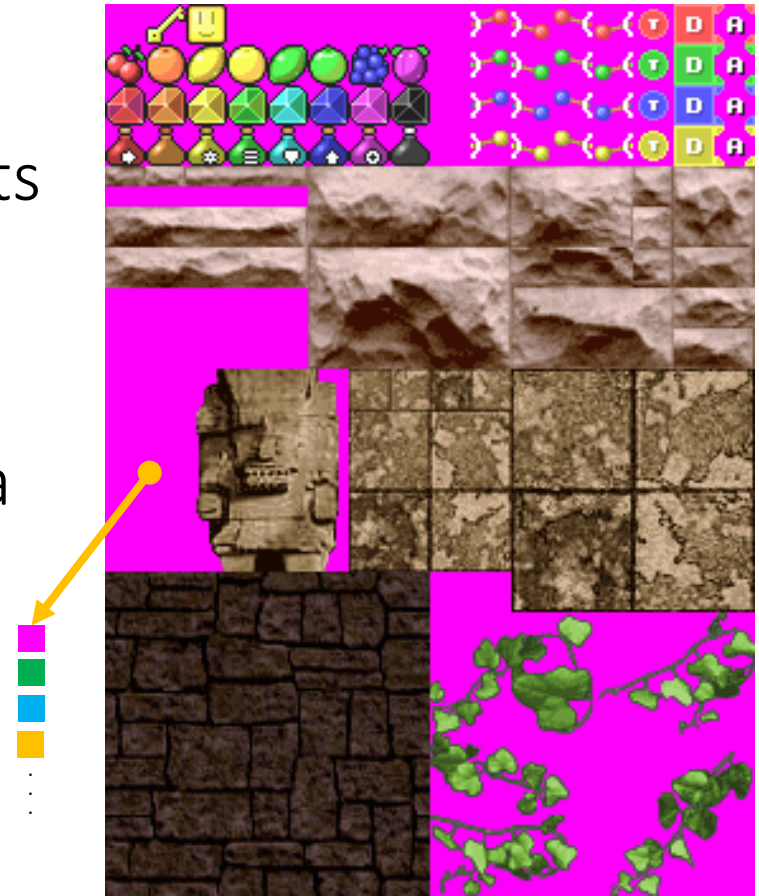
Tileset

- Coleção de *tiles*
- Em geral organizados em uma matriz ou um vetor
- Cada *tile* em um *tileset* possui um identificador (ID)
 - Um código numérico



Tileset

- Tiles podem ser de tamanhos qualquer ou quadriculares (tilesets quadriculares ou regulares)
- Transparência pode ser tratada com um índice da paleta. Por exemplo, índice 0 (zero) é a cor da transparência:



Tilemap

- Uma imagem criada através da composição de diversos *tiles de um tileset*.
- Objetivo: economizar memória!

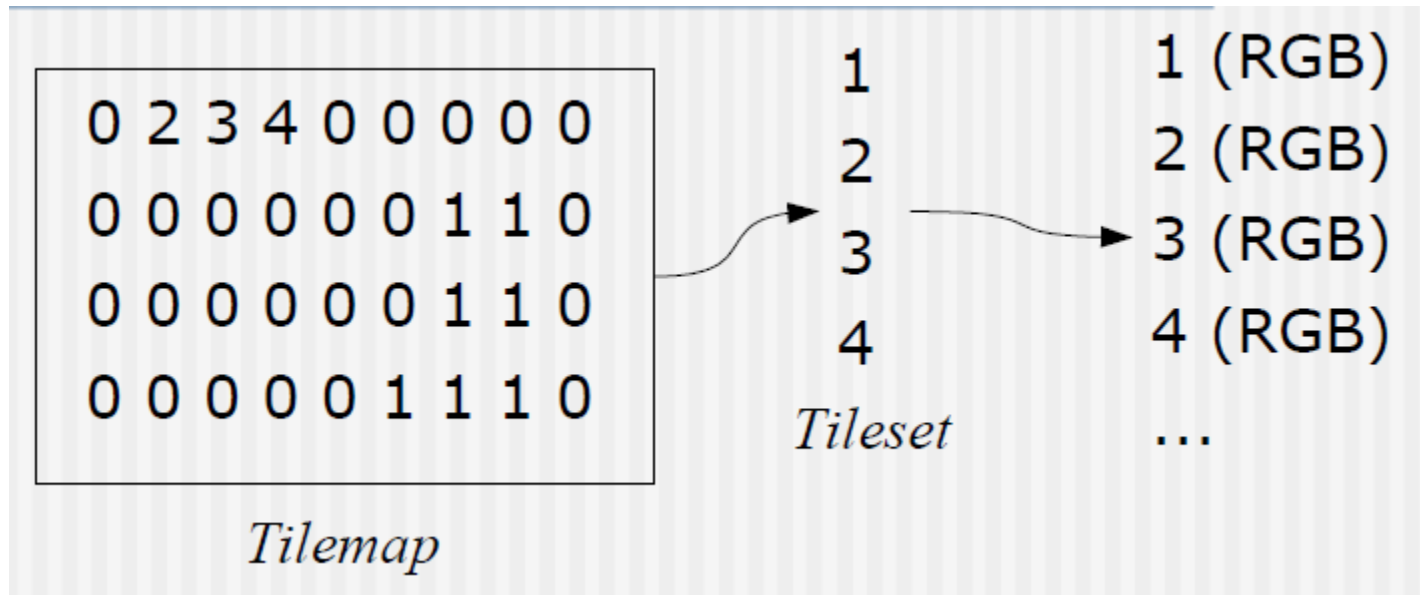


Tilemap

0	2	3	4	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	1	1	0
0	0	0	0	0	0	1	1	0
0	0	0	0	0	1	1	1	0

Cada número é um índice do *tile no tileset*

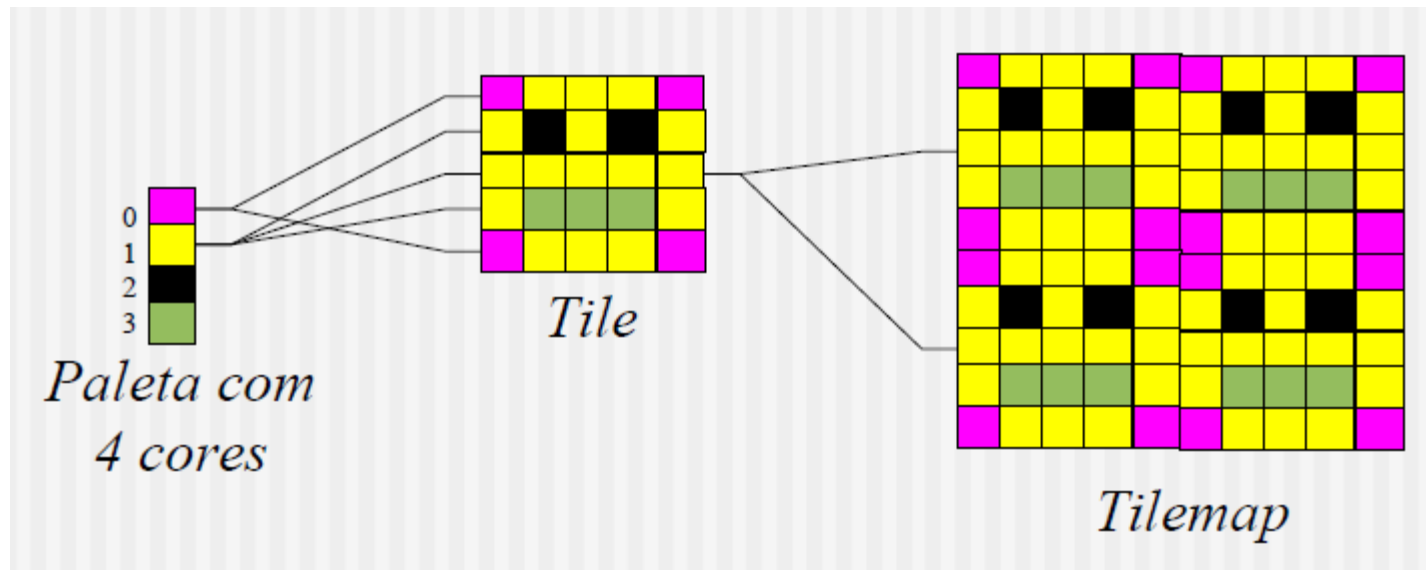
Tilemap, Tiles e Paleta de cores



Cada número no *tilemap* é um índice do tile no *tilesset*

Cada *pixel* do tile no *tilesset* é um índice da paleta

Tilemap, Tiles e Paleta de cores



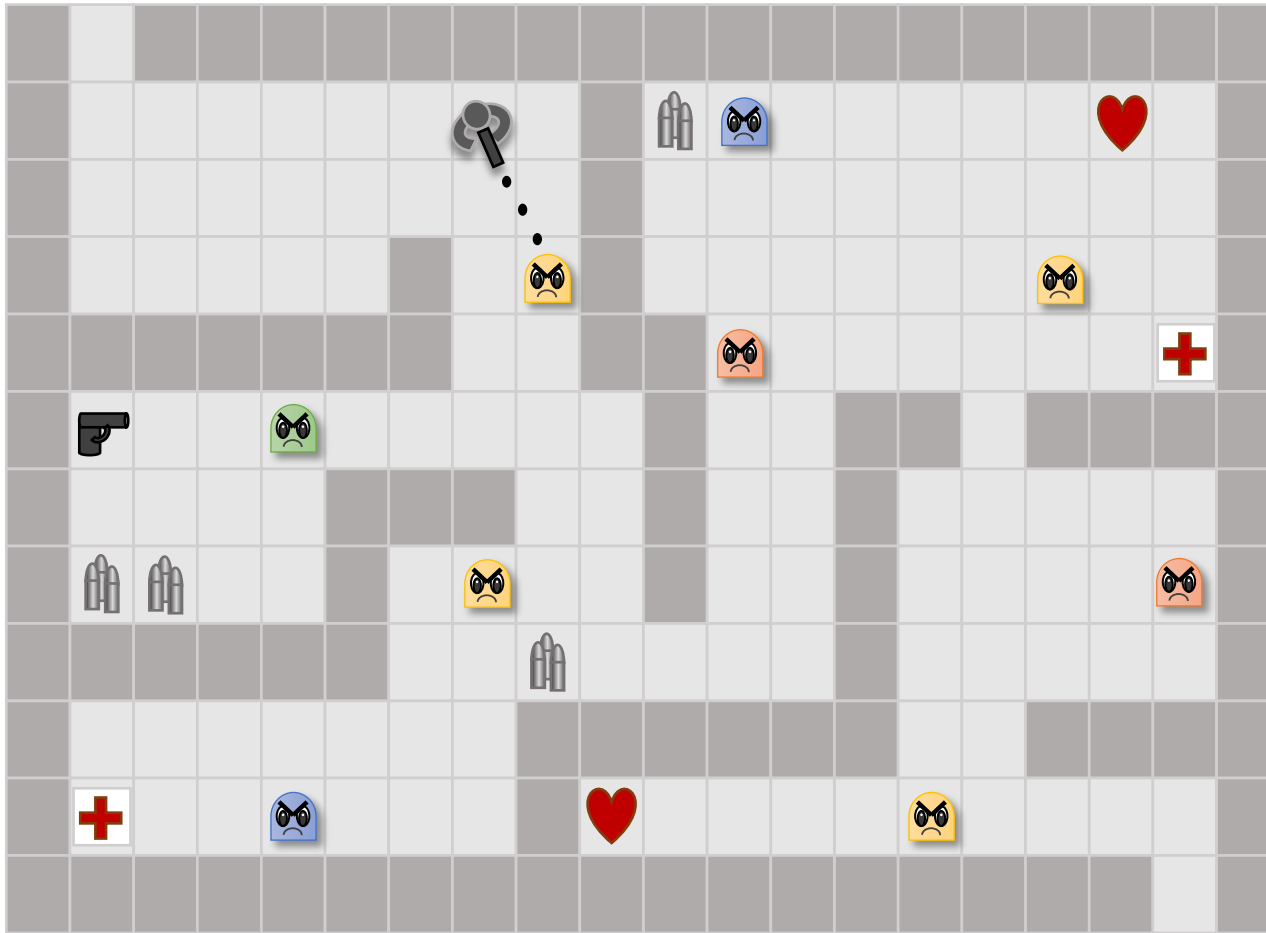
Cada número no *tilemap* é um índice do tile no *tileset*

Cada *pixel* do tile no *tileset* é um índice da paleta

Tilemap + Paleta de cores

- **Cenário 1: Sem tilemap**
 - Imagem com 2000x1000
 - Sistema de cor RGB (cada pixel com 24 bits)
 - Imagem com 5,72 Mb
- **Cenário 2: Com *tilemap*, *tileset* e *tiles***
 - Imagem com 2000x1000
 - Uma paleta com 256 cores (0,75 Kb)
 - Cada tile com as dimensões de 20x20 pixels
 - Matriz 100x50 de bytes (ID do tile) (4,88Kb)
 - Tileset com 50 tiles (19,53Kb - 20x20x50)
 - Total: 25,16Kb (menor ~233 vezes)

Exercício



0 1



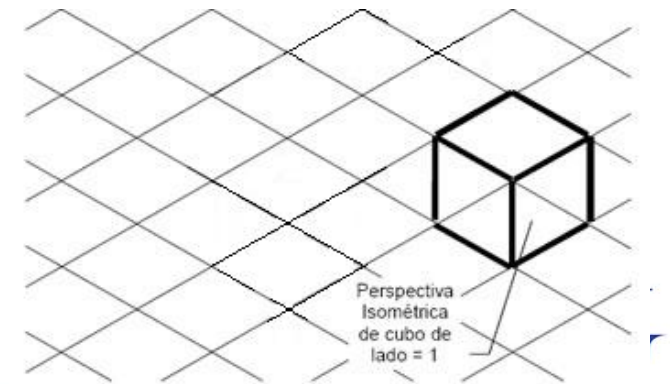
Coords de textura

1,1

0,0

Visão Isométrica

- Isométrico: método matemático para desenhar uma figura 3D sem o uso da perspectiva.
- Todos os tamanhos são preservados e os objetos são desenhados com uma inclinação de 30°.
- Os sprites também devem ser mudados.
- Também conhecido como “2.5D” ou “falso 3D”



Isometria

- Caso especial em que o plano de projeção forma o mesmo ângulo com os três eixos principais. As projeções dos três vetores unitários canônicos formam ângulos de 120° entre si.
- Isto permite que as medições feitas na projeção em cada eixo utilize a mesma escala

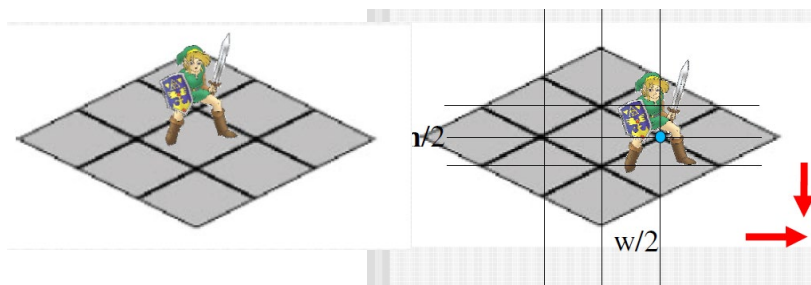
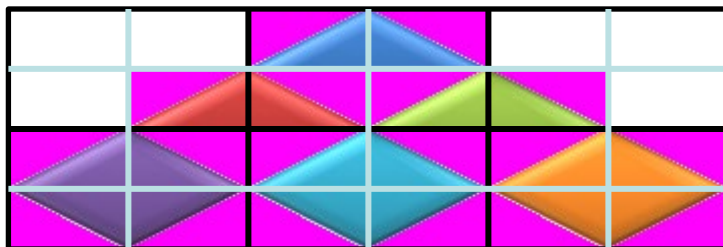
Visão Isométrica

- Tiles isométricos
 - Como resolver a sobreposição??
 - Como navegar??



Largura = 120 pixels

altura = largura/2



Referências

- Os materiais de Processamento Gráfico são preparados pelo grupo de professores que ministra (ou ministrou) a Atividade. Créditos para:
 - Leandro Tonietto
 - João Ricardo Bittencourt
 - Luiz Gonzaga da Silveira Jr.
 - Rossana Baptista Queiroz