

DCC192

2025/1



Desenvolvimento de Jogos Digitais

A14: Câmeras 2D

Prof. Lucas N. Ferreira

Plano de aula

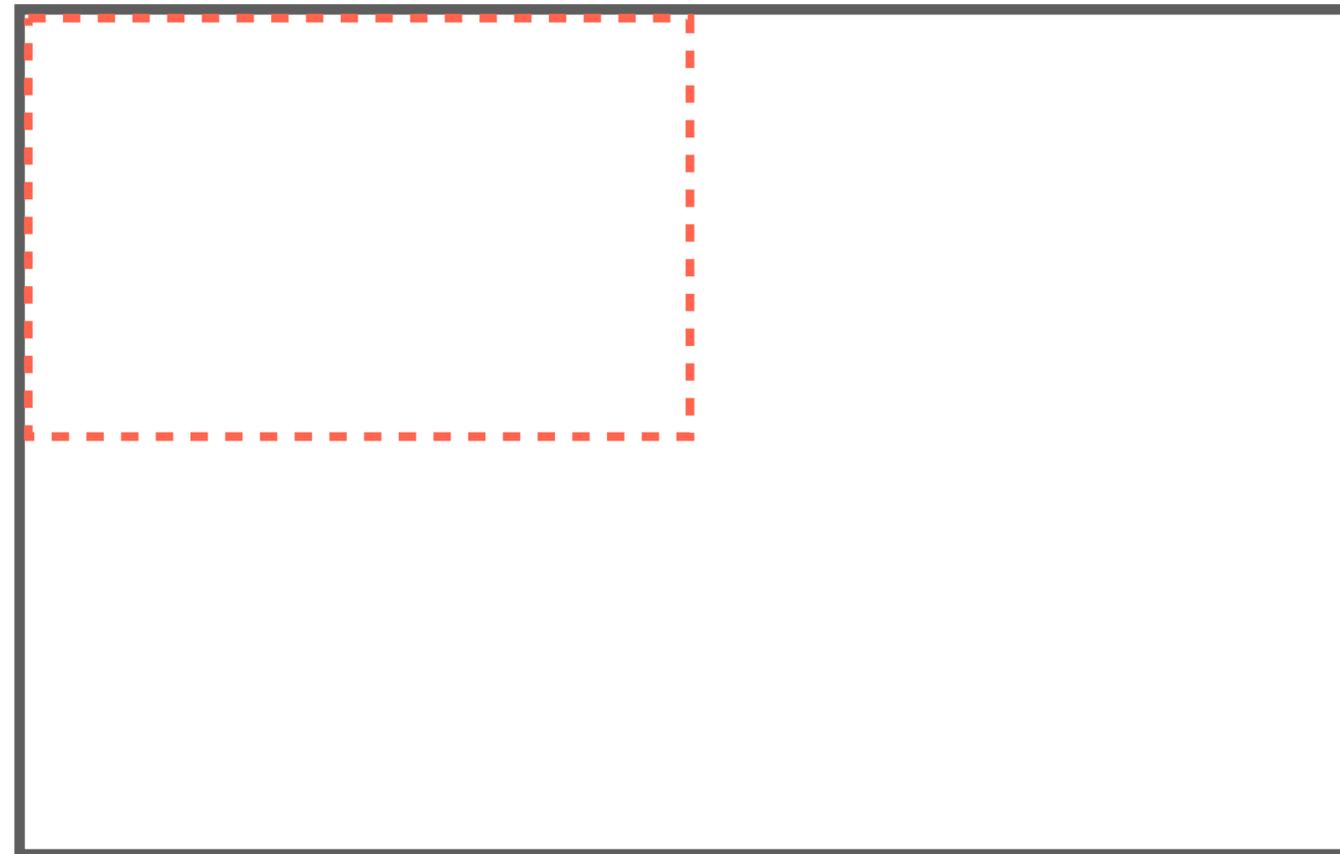


- ▶ Técnicas para controle de câmera
 - ▶ Seguir um ponto
 - ▶ Janela delimitadora
- ▶ Suavização de movimento
 - ▶ Interpolação
 - ▶ Física
 - ▶ Regras

Movimentação de câmera



O movimento de câmera é necessário para exibir uma cena que é maior do que a tela.



Controle de câmera



O movimento da câmera deve ser controlado visando balancear três variáveis conflitantes entre si: atenção, interação e conforto.



Controle de câmera



Existem duas técnicas básicas de controle de câmera para balancear essas variáveis, dependendo dos gráficos e das mecânicas do jogo:

1. Seguir um ponto
 - ▶ Jogador
 - ▶ Caminho
 - ▶ Alvo
2. Janela Delimitadora

Seguir o Jogador



A posição da câmera segue a posição do jogador em um eixo, por exemplo, no horizontal:

Centralizada



Kung-Fu Master, 1984 Irem

Deslocaca (esquerda)



Pac-land, 1984 Namco

Seguir o Jogador



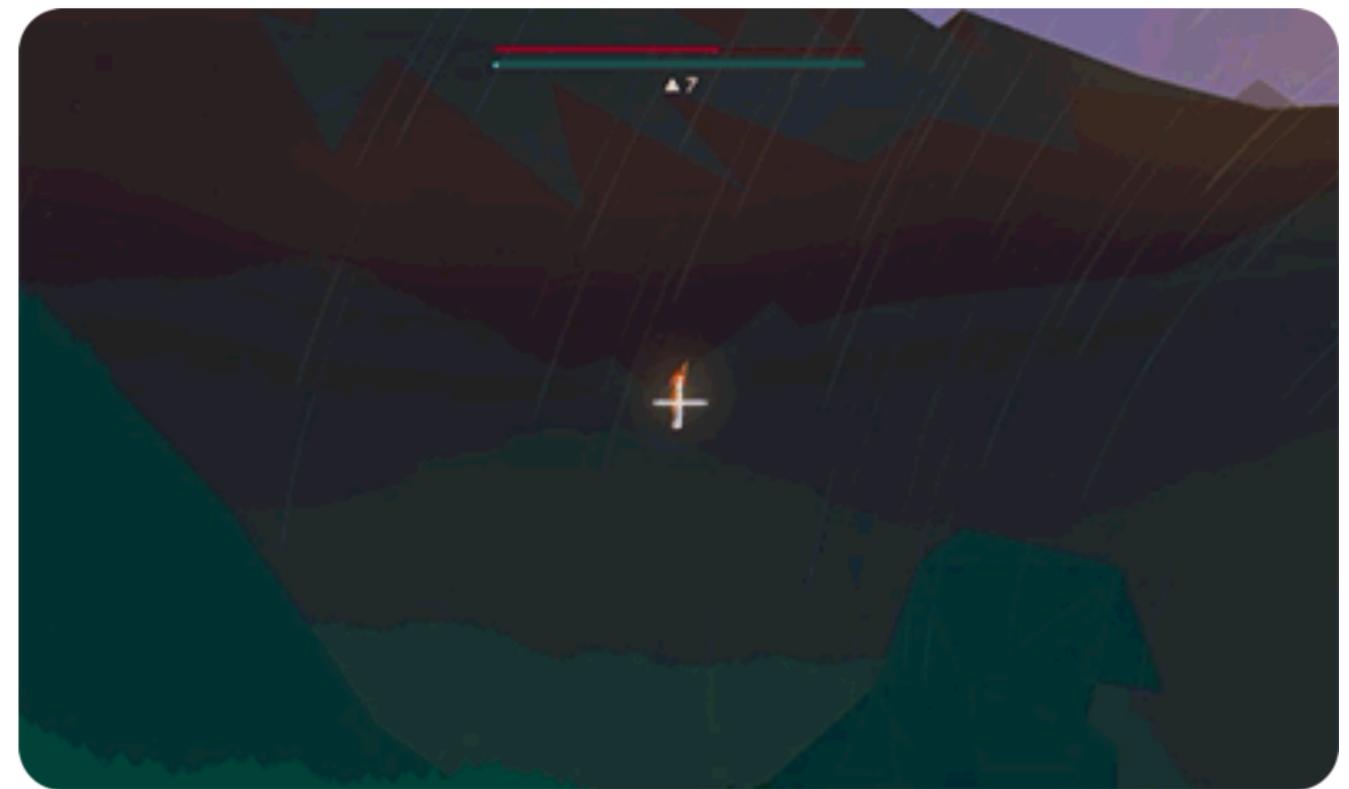
A posição da câmera segue a posição do jogador nos dois eixos, horizontal e vertical:

Centralizada



Terraria, 2011 Re-Logic

Deslocada (frente)



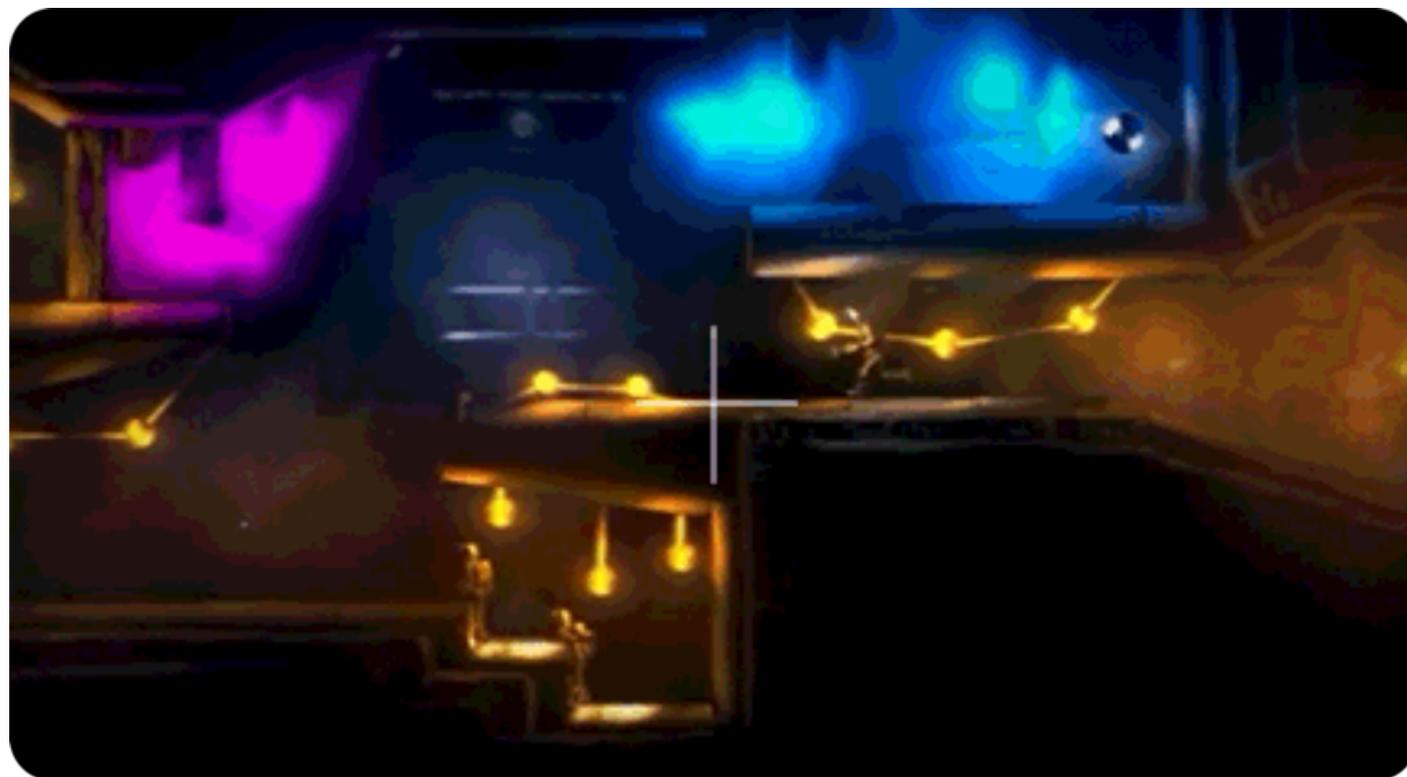
Secrets of Rætikon, 2014 Broken Rules

Seguir um alvo



A posição da câmera segue um ponto alvo controlado pelo jogador:

Centralizada



The Swapper, 2013 Facepalm Games

Deslocada (média alvo/jogador)



Snapshot, 2012 Retro Affect

Seguir um caminho



A posição da câmera é definida por pontos em um caminho pré-definido:



Wonder Boy, 1986 Sega

Janela Delimitadora



A câmera se move quando o jogador encosta nos limites de uma janela delimitadora com posição fixa na tela:

Centralizada



Jump Bug, 1981 Hiei

Deslocada (esquerda/cima)



Rastan Saga, 1987 Taito

Janela Delimitadora por Eixo



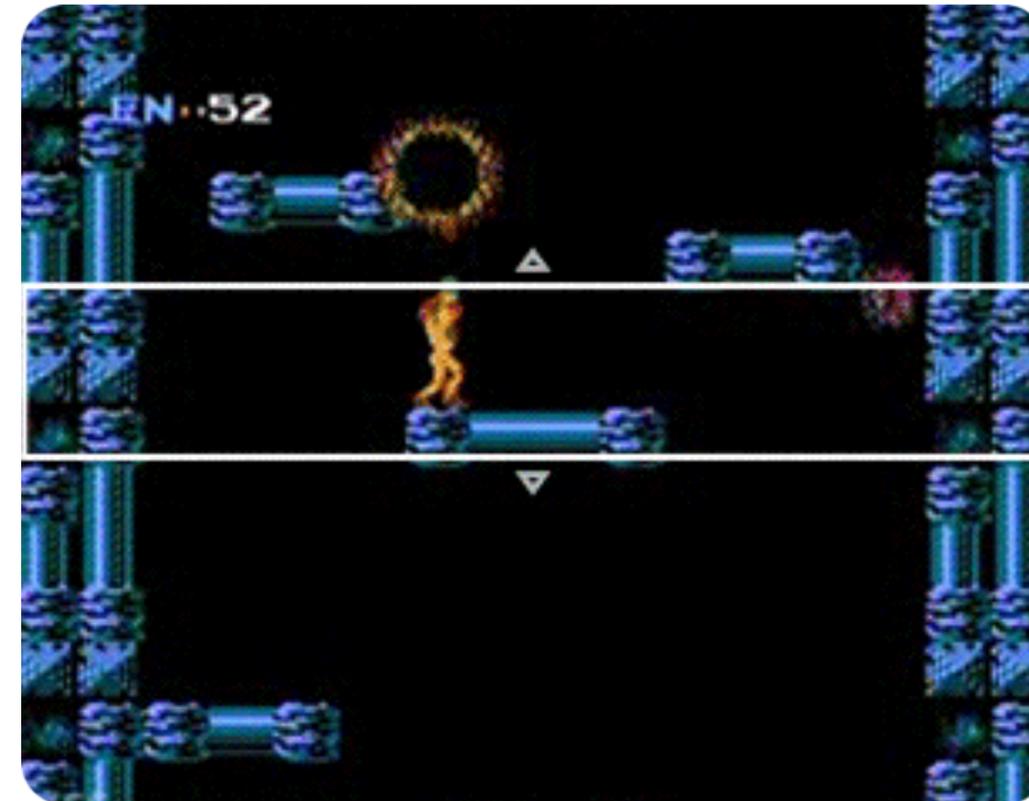
A janela pode ser definida para um único eixo dependendo da estrutura do nível:

Horizontal



Metroid, 1986 Nintendo

Vertical



Metroid, 1986 Nintendo

Janela Delimitadora por Eixo



A janela pode ser definida para um único eixo dependendo da estrutura do nível:



Bonanza Bros., 1990 Sega



Super Mario World, 1990 Nintendo

Técnicas para suavizar movimento



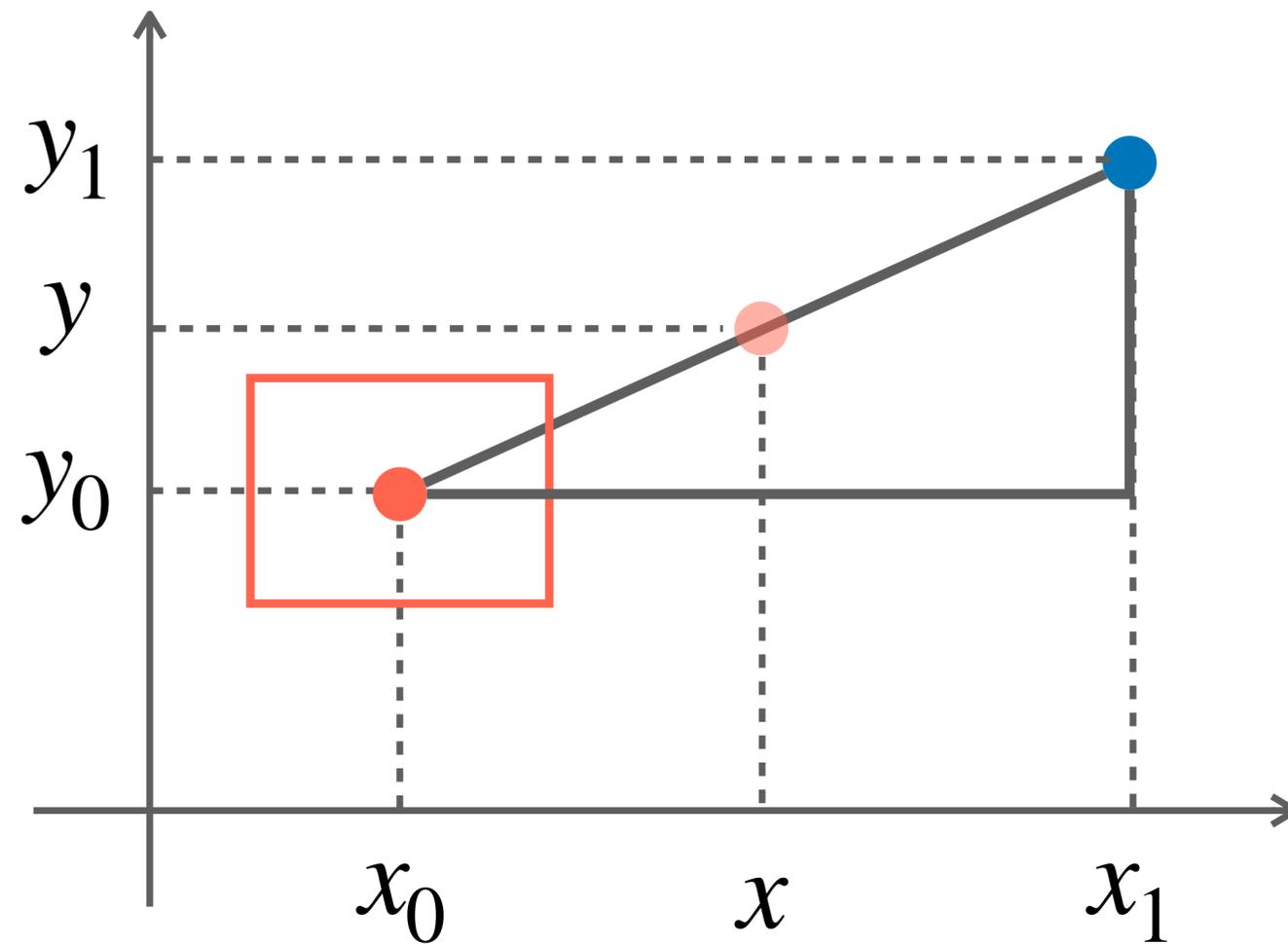
Uma câmera que se move demais pode ser desconfortável para o jogador. Uma forma simples de aliviar esse problema é **suavizar o movimento da câmera** com:

- ▶ Interpolação
- ▶ Simulação Física
- ▶ Regras para evitar movimentos

Interpolação linear



A **interpolação linear** é um método para estimar valores desconhecidos entre dois pontos dados, utilizando uma linha reta para conectar esses pontos e prever valores intermediários:



Semelhança de triângulos

$$\frac{y - y_0}{y_1 - y_0} = \frac{x - x_0}{x_1 - x_0}$$

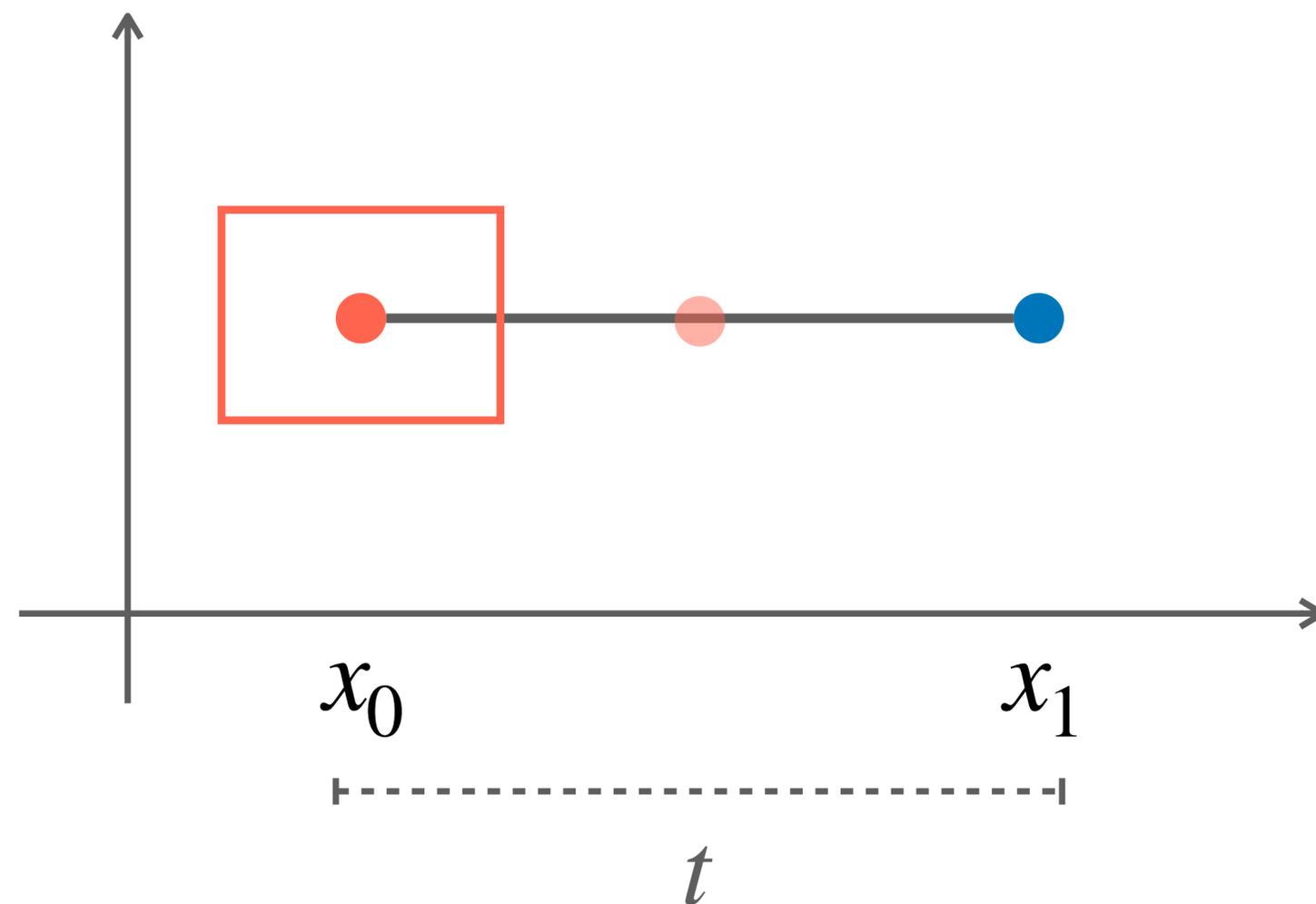
$$y = y_0 + (y_1 - y_0) \frac{x - x_0}{x_1 - x_0}$$

Mas nós não temos x !

Interpolação linear paramétrica



Em jogos, geralmente implementamos interpolação linear com um parâmetro $0 \leq t \leq 1$, que controla a posição do ponto (x, y) ao longo da reta:



$$y = y_0 + (y_1 - y_0) \frac{x - x_0}{x_1 - x_0}$$

$$x = x_0 + t(x_1 - x_0)$$

$$y = y_0 + t(y_1 - y_0)$$

▶ Se $t = 0$ \longrightarrow $x = x_0$ $y = y_0$

▶ Se $t = 1$ \longrightarrow $x = x_1$ $y = y_1$

Seguir com interpolação



Reduzir continuamente a distância entre a câmera e o ponto focal usando interpolação linear:

Centralizada



Super Meat Boy, 2010 Team Meat

Deslocada (pra frente)



Jazz Jackrabbit 2, 1998 Epic Games

Seguir com física



Aplicar forças na câmera em direção ao ponto focal para movimentá-la com aceleração:

Horizontal



Super Mario Bros, 1985 Nintendo

Horizontal/Vertical



Never Alone, 2014 Upper One Games

Regras para evitar movimentos



Outra forma de deduzir desconforto é **criar regras para minizar** a movimentação da câmera. Por exemplo, seguir o jogador no eixo vertical, mas apenas quando ele aterriza numa plataforma.



Super Mario World, 1990 Nintendo



Rayman, 1995 Ubisoft

Combinando Controle e Suavização



Na prática, essas técnicas são combinadas para balancer (1) o que jogador deve ver, (2) o que o jogador quer ver e (3) o conforto visual.



Cave Story



Fez

Próxima aula



A15: Áudio

- ▶ Introdução ao Processamento de Sinais de Áudio
- ▶ Efeitos sonoros
 - ▶ Problemas de repetição
- ▶ Músicas de fundo
- ▶ Lidando com múltiplos canais
- ▶ Sistema de Áudio com SDL