

## 2

### Linguagem cinematográfica em jogos

O cinema fez evoluir durante muito tempo técnicas de filmagem que hoje em dia são aceitas naturalmente pelos espectadores. Segundo a cinematografia, a câmera não deve ser posicionada com a função de transmitir objetivamente o que se passa no mundo, mas visando ajudar o espectador a interpretar o desenvolvimento do roteiro. Hawkins [26] e Hornung [30] citam posicionamentos de câmera que contribuem para determinadas interpretações da cena e a Figura 2.1 mostra dois exemplos de como o posicionamento de câmera altera a impressão causada pela cena.



2.1(a):



2.1(b):

Figura 2.1: Posicionamento de câmera realçando a interpretação da cena: (a) câmera sob o personagem, criando uma impressão de superioridade; (b) câmera distante dos personagens, definindo um ambiente mais tranquilo. Imagens retiradas do filme *Psycho* [29].

A movimentação da câmera também auxilia na interpretação de cena: movimentos suaves indicam uma sensação calma, enquanto movimentos rápidos e repentinos com a câmera demonstram surpresas e reviravoltas no roteiro [26].

Outra definição da cinematografia diz respeito à obediência que a câmera deve ter quanto à *linha de ação* da cena. Em um ambiente tridimensional, devemos considerar a linha de ação como um plano que divide a cena em dois espaços distintos. Toda ação possui uma direção no espaço, e a linha de ação é definida pela direção da ação. Uma vez definida a posição da câmera em relação à linha, a câmera não deve cruzá-la pois causaria desorientação no espectador. Um exemplo do uso da linha de ação pode ser visto na Figura 2.2.



2.2(a):



2.2(b):



2.2(c):

Figura 2.2: Linha de ação: (a) linha de ação sobre os personagens dividindo o espaço tridimensional em dois; (b) enquadramento dos personagens obedecendo a linha de ação; (c) enquadramento dos personagens desrespeitando a linha de ação. Observe que na Figura (c) os dois personagens aparecem do mesmo lado da tela, criando uma situação de desorientação do espectador. Imagens retiradas do filme *Vertigo* [28].

A cinematografia criou o que chamamos de *linguagem cinematográfica*, definida como uma série de regras para capturar ações específicas através de um conjunto de tomadas. Um exemplo é o uso de uma determinada linguagem para a filmagem de diálogos entre dois personagens. Esta linguagem

especifica posicionamentos e transições de câmera com o objetivo de tornar a ação mais coerente ao espectador. A Figura 2.3 apresenta os posicionamentos de câmera usualmente utilizados nesta linguagem cinematográfica. A seqüência de tomadas segundo a cinematografia começa com uma tomada externa apresentando os personagens envolvidos na cena, seguido de intercalações de tomadas que exibem o personagem que está falando e tomadas exibindo o personagem que está escutando.

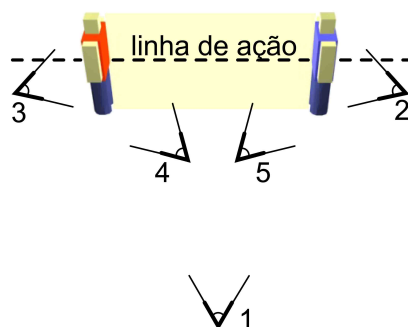


Figura 2.3: Posicionamento de câmera ao longo do tempo utilizando-se de posições pré-determinadas por uma linguagem cinematográfica e obedecendo a linha de ação formada pelos dois personagens.

O uso das técnicas cinematográficas nos jogos eletrônicos não se dá de maneira direta, e assim como o cinema adaptou técnicas da literatura e do teatro, os jogos precisam adaptar a cinematografia para seu ambiente dinâmico. O principal problema para a adaptação da cinematografia nos jogos é o dinamismo do ambiente. Câmeras definidas para o jogador também não podem prejudicar a jogabilidade em favor da cinematografia.

Halper et al. [23] explicam as dificuldades que o dinamismo do ambiente causa na adaptação das técnicas cinematográficas. Primeiramente é impossível conseguir prever o que irá acontecer dado o alto grau de interatividade do jogador com o ambiente. Além disso, supondo que seja possível prever o andamento do jogo, o ato de escolher as melhores tomadas é em grande parte baseado em situações de erro e acerto. Em um jogo não se tem a liberdade dada a um diretor de se regravar a cena quantas vezes desejar, testando vários tipos de tomadas.

Quanto à relação do uso da cinematografia em troca da perda de jogabilidade, Cozic et al. [12] [13] apresentam estilos de câmera utilizados que se relacionam com os gêneros dos jogos, e demonstram que a jogabilidade é priorizada em função da perda da cinematografia. Jogos das séries *Metal Gear Solid* [33] e *Final Fantasy* [40] fazem uso de cenas não interativas e conseguem explorar ao máximo a cinematografia. *Dragon's Lair 2*:

*Time Warp* [8] utilizou a técnica conhecida como *quick-timming-endurance* (QTE) que mais tarde foi utilizada em áreas do jogo *Resident Evil 4* [9] e da série *Shenmue* [39]. QTE corresponde a uma cena pré-definida em que a interatividade do jogo se baseia apenas em um apertar correto de botões no tempo certo, e a história se define a partir das respostas do jogador. Waugh [43] explica as vantagens de se utilizar a técnica de QTE em vez de filmes não interativos. Jogos como *Alone in the Dark* [4] e as primeiras versões da série *Resident Evil* [21] se valem de um posicionamento de câmera fixo e pré-definido. Dessa forma é possível se utilizar de técnicas da cinematografia, mas em contrapartida a câmera perde a relação com as ações do personagem, como explicado por Cozic et al. [12] [13]. Um maior grau de liberdade é conseguido em troca de uma perda de cinematografia em jogos como a série *Lord of the Rings* [20] e *God of War* [1], em que a câmera passa a atuar sobre trilhos pré-determinados. Por fim, jogos tridimensionais da série *Super Mario Bros* [36], e jogos de tiro em primeira pessoa praticamente ignoram a cinematografia explorando ao máximo a jogabilidade. A Figura 2.4 apresenta a linha de relacionamento entre cinematografia e jogabilidade.

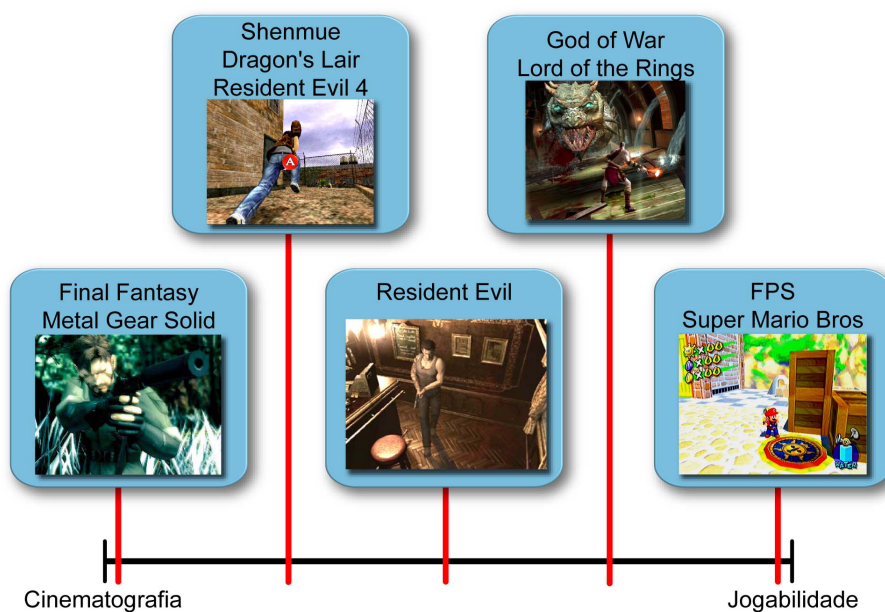


Figura 2.4: Relacionamento entre cinematografia e jogabilidade. Imagens retiradas dos jogos *Metal Gear Solid 3: Snake Eater* [33], *Shenmue 2* [39], *Resident Evil 0* [21], *God of War* [1] e *Super Mario Sunshine* [36].

## 2.1

### Espectadores de jogos

Segundo Druker et al. [19], com a popularização dos jogos *online* existe um número considerável de jogadores, mas os espectadores de jogos têm potencial para ser um público ainda maior. Na maioria dos jogos tradicionais, como o futebol, o número de espectadores é consideravelmente maior do que o número de praticantes. Dessa forma é preciso definir formas atraentes que tornem os jogos eletrônicos interessantes para o espectador.

Como o espectador é um elemento passivo no jogo, o problema discutido anteriormente sobre como adaptar a cinematografia sem prejudicar a jogabilidade deixa de existir, entretanto Halper e Masuch [24] discutem uma solução para um novo problema: o de se definir o que se deve mostrar ao espectador, considerando por exemplo que em um jogo de múltiplos jogadores várias situações estarão ocorrendo simultaneamente. É tarefa do sistema automático de câmera definir o que deve ser transmitido para o espectador.

Druker et al. [19] e Otten [37] discutem o que é preciso fazer para se tornar um jogo eletrônico interessante de ser assistido por espectadores, e quais as tecnologias necessárias para que os espectadores se tornem uma realidade. Entre elas está o desenvolvimento de um sistema de controle automático de câmera. Um evento de grande importância pode se valer da contratação de pessoas responsáveis pelo controle da câmera do jogo para os espectadores, mas o sistema de controle automático de câmera se mostra importante para a transmissão de jogos com menos audiência ou que sejam menos importantes.

## 2.2

### Posicionamento automático de câmera

É necessário definir um modelo para um sistema automático de câmera que possa funcionar de acordo com exigências feitas por linguagens cinematográficas.

Algumas pesquisas realizadas procuram posicionar a câmera se valendo apenas dos princípios da cinematografia, como enquadramento e atendimento à linha de ação. Druker et al. [15] criaram a linguagem procedural *CINEMA* que utiliza primitivas baseadas em princípios cinematográficos, tornando a configuração dos parâmetros de câmera mais simples. Tomlinson et al. [41] definem uma câmera que responde a emoções, assim tanto o posicionamento de câmera quanto a iluminação da cena se tornam dependentes

da emoção sentida pela câmera. O modo como a câmera e a iluminação se alteram segue princípios da cinematografia. Por exemplo, uma câmera tende a ter movimentos mais rápidos quando se encontra “furiosa”. Hornung [30] [31] utiliza um número determinado de câmeras como agentes, e seus posicionamentos são gerados a partir da tradução dos conceitos básicos da cinematografia. Cozic et al. [12] [13] definem previamente o posicionamento das câmeras, e a câmera ativa é alterada de acordo com a área de atuação do personagem principal. A preocupação cinematográfica é decorrente de regras previamente estabelecidas pelo *designer* do jogo.

Outras pesquisas estimulam uma maior modularização do sistema de controle automático de câmera, estimulando um uso mais acentuado das linguagens cinematográficas. Hawkins [25] modulariza o sistema em diretor (responsável por listar as tomadas existentes), editor (responsável por definir a tomada corrente) e cinegrafista (responsável pelo posicionamento da câmera). He et al. [27] organizam as linguagens cinematográficas como nós de uma árvore, em que cada linguagem funciona como uma máquina de estado, definindo as tomadas que deverão ser utilizadas. Christianson et al. [14] criaram a linguagem *DCCL* que faz uso das linguagens cinematográficas, mas a escolha do posicionamento da câmera é feito através de uma animação pré-existente. Amerson e Kime [2] desenvolveram a linguagem *FILM* que se utiliza de uma árvore responsável por descrever as linguagens cinematográficas e divide o sistema em tradutor (capta informações do ambiente), diretor (define qual linguagem utilizar) e cinegrafista (responsável por posicionar a câmera). Charles et al. [10] desenvolveram um estudo semelhante a Amerson e Kime, mas a determinação do que está ocorrendo no ambiente é proveniente de descrições passadas pelos personagens. Courty et al. [11] utilizam agentes que seguem regras descritas a partir de linguagens cinematográficas.

Este trabalho utiliza a modelagem proposta por Amerson e Kime [2], dividindo o sistema automático de câmera nos módulos *roteirista*, *diretor/editor* e *cinegrafista* de acordo com a Figura 2.5.

O módulo *roteirista* é responsável por identificar qual evento do ambiente deve ser apresentado, definindo personagens, linhas de ação envolvidas e qual linguagem cinematográfica deve ser utilizada para exibir o evento.

O módulo *diretor/editor* recebe as informações provenientes do roteirista e utiliza uma máquina de estado correspondente à linguagem cinematográfica escolhida. Cada estado deve definir para o módulo subsequente quais regras a câmera deve obedecer, a prioridade com que cada regra deve ser atendida e um valor de referência que identifique um limite de atendi-

mento para cada regra.

O módulo *cinegrafista* é responsável por posicionar a câmera de uma maneira que satisfaça os parâmetros recebidos do módulo *diretor/editor*.

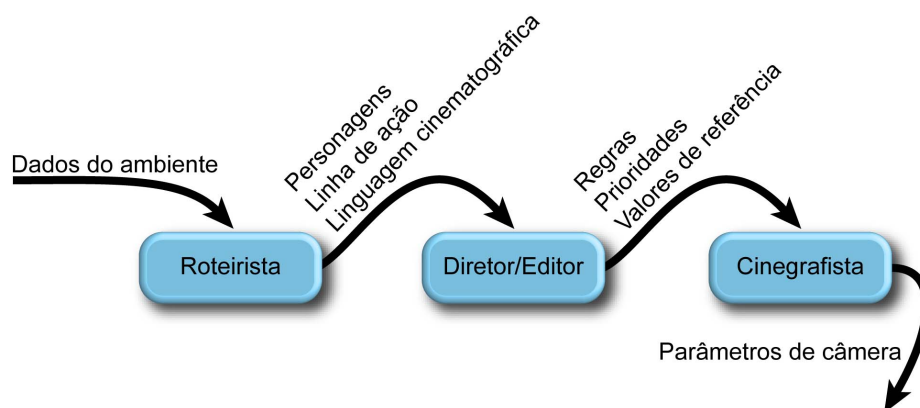


Figura 2.5: Modelo conceitual para um sistema de controle automático de câmera.

O módulo cinegrafista deve definir os parâmetros de uma câmera a fim de satisfazer regras estabelecidas por um módulo superior. Pesquisas anteriores apresentam diferentes estratégias para o posicionamento automático de câmera. Gleicher e Witkin [22] descrevem um método que posiciona a câmera através de determinações do usuário definidas no espaço de tela do objeto. Marchand e Courty [34] fazem o controle da câmera com base na imagem. Druker [16] e Druker e Zeltzer [18][17] definem que o posicionamento da câmera e seu movimento são determinados por alguma razão, e que esta razão pode ser explicada através do uso de restrições. O posicionamento da câmera é definido através da solução de um sistema que obedece às restrições impostas. Bares et al. [5][6][7] utilizam um número reduzido de restrições para posicionar a câmera e, caso o sistema não consiga atender às restrições, a cena pode ser apresentada em mais de uma tomada simultaneamente. Para a resolução do sistema de restrições, Halper et al. [23] levam em consideração que a aplicação utilizará uma alta taxa de quadros por segundo e que haverá uma continuidade da tomada ao longo do tempo.

Modelos baseados nas linguagens cinematográficas como os propostos por He et al. [27], Christianson et al. [14] e Amerson e Kime [2] se mostram muito rígidos no posicionamento de câmera, muitas vezes não conseguindo encontrar um posicionamento satisfatório que atenda às exigências da linguagem cinematográfica. Em se tratando de propostas baseadas na solução de sistemas de restrições, as de Druker [16] e Druker e Zeltzer [18] [17] costumam apresentar problemas quanto à estabilidade do sistema,

enquanto que as de Bares et al. [5][6][7] e Halper [23] têm dificuldade em permitir que novas restrições sejam desenvolvidas e adicionadas ao modelo.

Este trabalho propõe um modelo baseado na solução de um sistema de restrições, atendendo o objetivo de forma rápida e flexível. As restrições implementadas no modelo permitem posicionar a câmera segundo as regras clássicas da cinematografia. O modelo permite ter associado a cada restrição um grau de importância e permite a fácil inserção de novas restrições.