

# MDA: uma abordagem formal para o design e a pesquisa de jogos<sup>1</sup>

Robin Hunicke, Marc LeBlanc, Robert Zubek

## RESUMO

Neste artigo, apresentamos o modelo MDA (Mecânica, Dinâmica e Estética [Mechanics, Dynamics, and Aesthetics]), desenvolvido e ensinado como parte do Game Design and Tuning Workshop na Game Developers Conference, de San José, 2001-2004. O MDA é uma abordagem formal para entender os jogos – tentando preencher a lacuna entre o design do jogo e o desenvolvimento, a crítica de jogos e a pesquisa de jogos técnicos.

Acreditamos que essa metodologia irá esclarecer e fortalecer os processos iterativos de desenvolvedores, acadêmicos e pesquisadores igualmente, tornando mais fácil para todos decompor e projetarem uma ampla gama de designs e artefatos de jogos.

## INTRODUÇÃO

Todos os artefatos são criados a partir de alguma metodologia de design. Seja construindo um protótipo físico, arquitetando uma interface de software, construindo um argumento ou implementação de uma série de experimentos controlados – as metodologias de design orientam o processo de pensamento criativo e ajudam assegurar um trabalho de qualidade.

Especificamente, as análises iterativas, qualitativas e quantitativas, apoiam o designer de duas maneiras importantes. Eles a ajudam analisar o resultado final para aperfeiçoar a implementação e a analisar a implementação para refinar o resultado. Ao abordar a tarefa de ambas as perspectivas, o designer pode considerar uma ampla gama de possibilidades e interdependências.

Isto é especialmente importante quando se trabalha com computador e videogames, onde a interação entre subsistemas codificados cria dinâmicas complexas (e frequentemente imprevisíveis). Os designers e os pesquisadores devem considerar as interdependências cuidadosamente antes de realizar mudanças, e os estudiosos devem reconhecê-las antes de tirar conclusões sobre a natureza da experiência produzida.

Neste artigo, apresentamos o modelo MDA (de Mecânica, Dinâmica e Estética [Mechanics, Dynamics, and Aesthetics]), desenvolvido e ensinado como parte do Game Design and Tuning Workshop na Game Developers Conference, de San José, 2001-2004 [LeBlanc,

---

<sup>1</sup> In: *Proceedings of the AAAI Workshop on Challenges in Game AI*. 2004. p. 1-5.

2004a]. O MDA é uma abordagem formal para entender os jogos – que tenta preencher a lacuna entre o design e o desenvolvimento de jogos, a crítica de jogos e a pesquisa de jogos técnicos. Acreditamos que essa metodologia irá esclarecer e fortalecer os processos iterativos de desenvolvedores, acadêmicos e pesquisadores, tornando mais fácil para todos decompor, estudarem e projetarem uma ampla gama de design e artefatos de jogos.

## **RUMO A UMA ESTRUTURA COMPREENSIVA**

O design do jogo e a autoria acontecem em muitos níveis, e os campos de pesquisa e de desenvolvimento de jogos envolvem pessoas de diversas origens criativas e acadêmicas. Embora muitas vezes seja necessário focar em uma área, todos, independentemente da disciplina, precisarão, em algum momento, abordar questões fora dessa sua área: mecanismos básicos dos sistemas de jogos, metas de design abrangentes ou resultados experimentais desejados da jogabilidade.

Codificadores e pesquisadores de Inteligência Artificial não são exceções. Decisões aparentemente inconsequentes sobre dados, representação, algoritmos, ferramentas, vocabulário e metodologia progridem, moldando a jogabilidade final. Da mesma forma, toda a experiência desejada do usuário deve estar no fundo, em algum lugar, no código. Como os jogos continuam a gerar um comportamento cada vez mais complexo de agentes, objetos e sistemas, a IA e o design de jogos se fundem.

A coerência sistemática ocorre quando as restrições conflitantes são satisfeitas e cada uma das partes do jogo pode se relacionar entre si como um todo. Decompor, compreender e criar essa coerência requer penetrar em todos os níveis de abstração – movimento fluente entre sistemas e códigos, para o conteúdo e a experiência de jogo, e vice-versa.

Propomos o modelo MDA como uma ferramenta para ajudar os designers, os pesquisadores e os acadêmicos a realizar essa tradução.

## **MDA**

Os jogos são criados por designers/equipes de desenvolvedores e consumidos pelos jogadores. Eles são comprados, usados e eventualmente descartados como a maioria dos outros bens de consumo.

A diferença entre jogos e outros produtos de entretenimento (como os livros, as músicas, os filmes e as peças de teatro) é que seu consumo é relativamente imprevisível. A sequência de eventos que ocorre durante o jogo e o resultado desses eventos são desconhecidos no momento em que o produto é concluído.

A estrutura do MDA formaliza o consumo de jogos, dividindo-os em seus componentes distintos:



A produção e o consumo de jogos.

A diferença entre jogos e outros produtos de entretenimento (como livros, músicas, filmes e peças de teatro) é que o seu consumo é relativamente *imprevisível*. A sequência de eventos que ocorre entre o jogo e o resultado desses eventos se oculta no momento em que o produto é concluído.

A estrutura do MDA formaliza o consumo dos jogos, dividindo-os em seus componentes específicos:



... e baseando-as em suas contrapartidas de design:



**Mecânica:** descreve os componentes específicos do jogo, no nível de representação de dados e algoritmos.

**Dinâmica:** descreve o comportamento da mecânica quando ela é executada pelas ações do jogador e cada um dos resultados ao longo do tempo.

**Estética:** descreve as respostas emocionais desejáveis evocadas no jogador, quando ele interage com o sistema de jogo.

Fundamental para essa estrutura é a ideia de que os jogos são *mais como artefatos* do que meios. Com isso queremos dizer que o conteúdo de um jogo é o seu *comportamento* – não o meio que se dirige ao jogador.

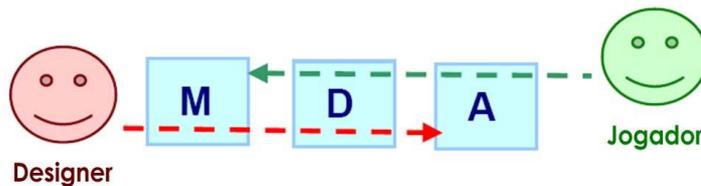
Pensar em jogos como artefatos projetados ajuda a enquadrá-los como sistemas que constroem o comportamento por meio da interação. Isso auxilia escolhas de design e análises mais claras em todos os níveis de estudo e desenvolvimento.

## MDA EM DETALHE

### MDA como lente

Cada componente do modelo MDA pode ser considerado como uma “lente” ou uma “perspectiva” do jogo, separadas, mas ligadas por algum motivo [LeBlanc, 2004b].

Da perspectiva do designer, a mecânica dá origem ao comportamento dinâmico do sistema, que por sua vez leva a experiências estéticas particulares. Do ponto de vista do jogador, a estética define o tom, que nasce na dinâmica observável e, eventualmente, na mecânica operativa.



O designer e o jogador têm perspectivas diferentes.

Ao trabalhar com jogos, é útil considerar tanto as perspectivas do designer quanto a do jogador. Isso nos ajuda a observar como até mesmo pequenas mudanças em uma camada podem afetar outras. Além disso, pensar no jogador incentiva o design orientado para a experiência (em oposição ao orientado por características).

Assim, começamos nossa investigação com uma discussão sobre a Estética, e continuamos com a Dinâmica, terminando com a Mecânica subjacente.

### Estética

O que faz um jogo “divertido”? Como reconhecemos um tipo específico de divertimento quando o vemos? Falar sobre os jogos e a prática de jogar é difícil porque o vocabulário que usamos é relativamente limitado.

Ao descrever a estética de um jogo, queremos nos afastar de palavras como “diversão” e “jogabilidade” para nos dirigirmos a um vocabulário mais direcionado. Isso inclui, mas não se limita, a taxonomia listada aqui:

#### 1. Sensação

Jogo como prazer dos sentidos

#### 2. Fantasia

Jogo como faz de conta

#### 3. Narrativa

Jogo como drama

#### 4. Desafio

Jogo como pista de obstáculos

#### 5. Companheirismo

Jogo como contexto social

#### 6. Descoberta

Jogo como território não mapeado

#### 7. Expressão

Jogo como autodescoberta

#### 8. Obediência

Jogo como passatempo

Por exemplo, considere os jogos Charades, Quake, The Sims e Final Fantasy. Embora cada um seja “divertido” em si mesmo, é muito mais informativo considerar os componentes estéticos que criam as respectivas experiências de seus jogadores:

**Charades:** Companheirismo, Expressão, Desafio.

**Quake:** Desafio, Sensação, Competição, Fantasia.

**The Sims:** Descoberta, Fantasia, Expressão, Narrativa.

**Final Fantasy:** Fantasia, Narrativa, Expressão, Descoberta, Desafio, Obediência.

Aqui vemos que cada jogo persegue múltiplos objetivos de estética, em graus variados. Charades enfatiza o Companheirismo sobre o Desafio; Quake oferece o Desafio como o elemento principal da jogabilidade. E, embora não exista uma Teoria Geral Unificada de jogos ou uma fórmula que detalhe a combinação e proporção de elementos que resultarão em “diversão”, essa taxonomia nos ajuda a descrever os jogos, esclarecer como e por que diferentes jogos atraem jogadores diferentes ou os mesmos jogadores em diferentes momentos.

### **Modelos de estética**

Usando o vocabulário da estética como uma bússola, podemos definir modelos para a jogabilidade. Esses modelos nos ajudam a descrever a dinâmica e a mecânica do jogo.

Por exemplo: Charades e Quake são competitivos. Eles são bem-sucedidos quando os vários times ou jogadores desses jogos *investem emocionalmente* em derrotar um ao outro. Isso requer que os jogadores tenham adversários (em Charades, equipes competem, em Quake, o jogador compete contra o computador) e que todos queiram vencer.

É fácil ver que promover o jogo competitivo e um feedback claro sobre quem está ganhando são essenciais para esses jogos. Se o jogador não vê uma clara chance de vitória, ou sente que não pode vencer, o jogo torna-se rapidamente bem menos interessante.

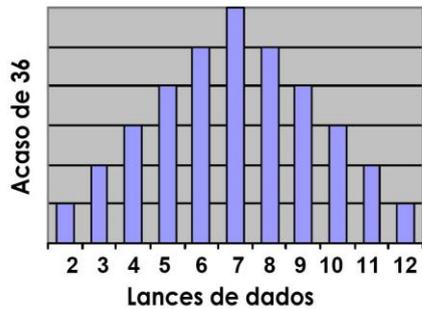
### **Modelos de dinâmica**

A dinâmica trabalha para criar experiências de estética. Por exemplo, o *desafio* é criado por coisas como a pressão do tempo e o jogo do adversário. O *companheirismo* pode ser encorajado pelo compartilhamento de informações sobre certos membros de uma sessão (uma equipe) ou fornecendo condições vitoriosas que são mais difíceis de alcançar individualmente (como capturar uma base inimiga).

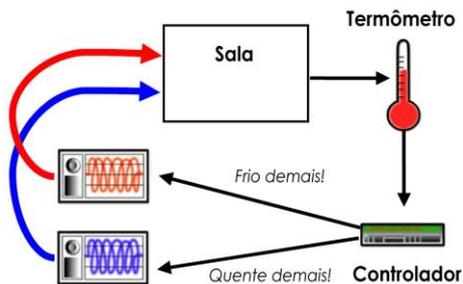
A *expressão* advém de dinâmicas que encorajam os usuários individuais a deixar sua marca: sistemas para comprar, construir ou ganhar itens de jogos, para projetar, construir e mudar

níveis ou mundos, e para criar personagens únicos e personalizados. A *tensão dramática* vem da dinâmica que estimula uma tensão crescente, uma liberação e um desfecho.

Assim como na estética, queremos que nossa discussão sobre a dinâmica permaneça o mais concreta possível. Desenvolvendo modelos que preveem e descrevem dinâmicas de jogabilidade, podemos evitar algumas armadilhas comuns de design.

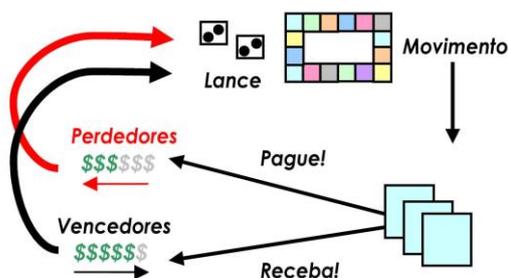


Por exemplo, o modelo de dois dados de seis lados nos ajudará a determinar o tempo médio que um jogador levará para avançar no tabuleiro em Monopólio, dada a probabilidade de vários testes.



Um termostato, que age como um sistema de feedback.

Da mesma forma, podemos identificar sistemas de feedback dentro do jogo para determinar como determinados estados ou mudanças afetam o estado geral do jogo. Em Monopólio, à medida que o líder ou líderes se tornam cada vez mais ricos, eles podem penalizar os jogadores com eficácia cada vez maior. Os jogadores mais pobres ficam cada vez mais pobres.



O sistema de feedback em Monopólio.

À medida que a diferença aumenta, apenas alguns (e às vezes apenas um) dos jogadores estão realmente envolvidos. A tensão dramática e a agência são perdidas.

Usando nosso entendimento da estética e da dinâmica, podemos imaginar modos de aperfeiçoar o Monopólio: quer recompensando os jogadores que estão atrás para mantê-los a uma distância razoável dos líderes, ou dificultando o progresso dos jogadores ricos. É claro – isso pode impactar a capacidade do jogo de recriar a realidade das práticas de monopólio –, mas a realidade nem sempre é “divertida”.

## **Mecânica**

As mecânicas são as várias ações, comportamentos e mecanismos de controle oferecidos ao jogador dentro de um contexto de jogo. Juntamente com o conteúdo do jogo (níveis, ativos e assim por diante), a mecânica suporta a dinâmica geral da jogabilidade.

Por exemplo, as mecânicas dos jogos de cartas incluem embaralhar, fazer rodadas e apostar – de onde dinâmicas como o blefe podem emergir. A mecânica dos *shooters* inclui armas, munições e pontos por resultados – que às vezes produzem coisas como o acampamento e o tiro à distância. A mecânica do golfe inclui bolas, tacos, armadilhas de areia e poças d’água – que às vezes produzem tacos quebrados ou molhados.

Ajustar a mecânica de um jogo nos ajuda a refinar a sua dinâmica geral. Considere o nosso exemplo de Monopólio. Os mecanismos que ajudariam os jogadores atrasados poderiam incluir bônus ou “subvenções” para jogadores pobres, e penalidades ou “impostos” para os jogadores ricos – talvez calculados ao atravessar a casa Go, ao deixar a cadeia ou exercer monopólios ao longo de certo limite de valor. Ao realizar essas mudanças nas regras fundamentais do jogo, poderíamos manter os jogadores em desvantagem competitivos e interessados por períodos mais longos.

Outra solução para a falta de tensão nos jogos longos de Monopólio seria adicionar mecanismos que incentivassem a pressão do tempo, acelerando o jogo. Talvez ao esgotar os recursos ao longo do tempo com um imposto de taxa constante (para que as pessoas gastem rapidamente), duplicando todos os pagamentos em monopólios (para que os jogadores sejam rapidamente diferenciados) ou distribuindo aleatoriamente todas as propriedades abaixo de determinado limite de valor.

## **Ajuste fino**

Claramente, o último passo de nossa análise de Monopólio envolve o teste e o ajuste do jogo. Refinando iterativamente o valor das penalidades, a taxa de tributação ou os limites para as recompensas e as punições, poderemos refinar a jogabilidade do Monopólio até que ela seja equilibrada.

Ao fazer o ajuste fino, nosso vocabulário de estética e modelos nos ajudam a articular metas de design, discutir falhas dos jogos e medir nosso progresso à medida que fazemos essa tarefa. Se nossos impostos em Monopólio exigirem cálculos complexos, poderemos estar derrotando o senso de investimento do jogador ao dificultar a contagem de valores em dinheiro e, portanto, o progresso geral ou a classificação competitiva.

Da mesma forma, nossos modelos dinâmicos nos ajudam a identificar de onde os problemas podem estar vindo. Usando o modelo D6, podemos avaliar as alterações propostas no tamanho ou layout do tabuleiro, indicando como as alterações irão aumentar ou diminuir a duração de uma partida.

O aperfeiçoamento de nosso vocabulário de estética e de modelos nos ajuda a articular metas de design, discutir falhas de jogos e medir nosso progresso à medida que fazemos esse ajuste. Se nossos impostos monopolísticos exigirem cálculos complexos, poderemos estar derrotando o senso de investimento do jogador ao dificultar o rastreamento de valores em dinheiro e, portanto, o progresso geral ou a classificação competitiva.

## **MDA EM AÇÃO**

Agora, vamos considerar o desenvolvimento ou aprimoramento do componente de IA de um jogo. Muitas vezes, é tentador idealizar os componentes da IA como mecanismos de caixa preta que, teoricamente, podem ser inseridos numa série de projetos diferentes com relativa facilidade. Mas, como o modelo sugere, os componentes do jogo não podem ser avaliados no vácuo, sem levar em consideração seus efeitos no comportamento do sistema e na experiência do jogador.

### **Primeiro passo**

Considere como exemplo um jogo de Cuidado de Bebês [Hunicke, 2004]. Seu chefe decidiu que seria positivo prototipar apenas uma única IA de pega-pega. Seu jogador será uma babá, que deve encontrar e colocar um bebê para dormir. O jogo demo será projetado para mostrar personagens simples e emotivos (como um bebê), num jogo dirigido a crianças de 3 a 7 anos.

Quais são os objetivos de estética para esse design? Exploração e descoberta são provavelmente mais importantes do que o desafio. Desse modo, a dinâmica é otimizada aqui não para a “vitória” ou “competição”, mas para ter o bebê expressando emoções como surpresa, medo e expectativa.

Os esconderijos podem ser marcados manualmente, caminhos entre eles embutidos em codificação; a maior parte da lógica do jogo seria dedicada a manipular o bebê e criar reações semelhantes às de um bebê. As mecânicas de jogabilidade incluiriam falar com o bebê (“Eu vejo você!” ou “boo!”), perseguir o bebê (com um avatar ou com um mouse), esgueirar-se, e assim por diante.

## **Segundo passo**

Agora, considere uma variante desse mesmo design – construído para trabalhar com uma franquia como a dos “Rugrats” do Nickelodeon e destinado a meninas de 7 a 12 anos. Em termos de estética, o jogo deve parecer mais desafiador – talvez haja algum tipo de narrativa envolvida (exigindo vários níveis, cada um dos quais apresenta uma nova parte da história e tarefas relacionadas).

Em termos de dinâmica, o jogador agora pode seguir e interagir com vários personagens de uma só vez. Podemos adicionar mecânicas de pressão de tempo (ou seja, colocar todos os bebês na cama antes das 9 da noite), incluir um fator de “confusão” ou monitorar as emoções dos personagens (fraldas sujas causam choro, choro perde pontos) e assim por diante.

Para esse design, os caminhos estáticos não serão mais suficientes – e é provavelmente uma boa ideia que eles escolham seus próprios esconderijos. Cada bebê terá características, habilidades ou desafios individuais? Se sim, como eles vão expor essas diferenças para o jogador? Como eles vão ver o estado interno, a lógica do mundo do jogo, dos outros bebês e a do jogador? Que tipos de tarefas e ações o jogador deverá realizar?

## **Terceiro passo**

Finalmente, podemos conceber esse mesmo jogo de pega-pega como uma simulação militar estratégica completa – à maneira de Splinter Cell ou Thief. Nosso público-alvo é composto agora por homens de 14 a 35 anos.

Os objetivos da estética agora se expandem para incluir um elemento de fantasia (representar a elite militar caçadora de espiões ou um grupo que busca trapaceiros) e o desafio provavelmente pode se aproximar da obediência. Além de uma trama envolvente cheia de intrigas e suspense, o jogador espera uma atividade coordenada por parte dos oponentes – mas provavelmente muito menos expressão emocional. Se há alguma, os agentes devem expressar medo e aversão ao próprio indício de sua presença.

A dinâmica pode incluir a capacidade de ganhar ou comprar armas poderosas e equipamentos de espionagem, e desenvolver táticas e técnicas para movimentos furtivos, comportamento enganador, evasão e fuga. A mecânica inclui ramificações expansivas de tecnologia e habilidade, uma variedade de tipos de unidades inimigas e níveis ou áreas com faixas variáveis de mobilidade, visibilidade e campo de visão, e assim por diante.

Os agentes nesse espaço, além de coordenar movimentos e ataques, devem operar sobre uma ampla gama de dados sensoriais. O raciocínio sobre a posição do jogador e seu intento deve indicar o desafio, promovendo o seu sucesso global. Os inimigos serão capazes de passar por cima de obstáculos e navegar em terreno desafiador, ou você vai “trapacear”? A propagação sonora será “realista” ou simples métricas baseadas na distância serão suficientes?

## **Fechando**

Aqui vemos que mudanças simples nas exigências de estética de um jogo introduzirão mudanças nas mecânicas em sua IA em muitos níveis – algumas vezes, exigindo o desenvolvimento de sistemas inteiramente novos para navegação, raciocínio e solução estratégica de problemas.

Por outro lado, vemos que não há “IA de mecânica” estritamente – a inteligência ou coerência vem da interação da lógica da IA com a lógica do jogo. Usando a estrutura do MDA, podemos raciocinar explicitamente sobre metas de estética, extrair dinâmicas que suportam esses objetivos e, então, dimensionar o alcance de nossa mecânica de acordo com isso.

## **CONCLUSÕES**

O MDA auxilia uma abordagem formal e iterativa para design e refino. Isso nos permite raciocinar explicitamente sobre metas de design específicas e antecipar como as mudanças afetarão cada aspecto da estrutura e os designs/implementações resultantes.

Movendo-se entre os três níveis de abstração do MDA, podemos conceituar o comportamento da dinâmica dos sistemas de jogo. Entender os jogos como sistemas dinâmicos nos ajuda a desenvolver técnicas de design e melhoria iterativas – permitindo-nos controlar resultados indesejáveis e aperfeiçoar o comportamento desejado.

Além disso, ao entender como as decisões formais sobre o jogo impactam a experiência do usuário final, somos capazes de decompor melhor essa experiência e usá-la para alimentar novos designs, pesquisas e críticas, respectivamente.

## **REFERÊNCIAS**

Barwood, H. & Falstein, N. 2002. More of the 400: Discovering Design Rules. *Lecture at Game Developers Conference*, 2002. Disponível em: [http://www.gdconf.com/archives/2002/hal\\_barwood.ppt](http://www.gdconf.com/archives/2002/hal_barwood.ppt)

Church, D. 1999. Formal Abstract Design Tools. *Game Developer*, August 1999. San Francisco, CA: CMP Media. Disponível em: [http://www.gamasutra.com/features/19990716/design\\_tools\\_01.htm](http://www.gamasutra.com/features/19990716/design_tools_01.htm)

Hunicke, R. 2004. AI Babysitter Elective. Lecture at Game Developers Conference Game Tuning Workshop, 2004. In LeBlanc et al., 2004a. Disponível em: <http://algorithmancy.8kindsoffun.com/GDC2004/AITutorial5.ppt>

LeBlanc, M., ed. 2004a. Game Design and Tuning Workshop Materials, *Game Developers Conference 2004*. Disponível em: <http://algorithmancy.8kindsoffun.com/GDC2004/>

LeBlanc, M. 2004b. Mechanics, Dynamics, Aesthetics: A Formal Approach to Game Design. *Lecture at Northwestern University*, April 2004. Disponível em: <http://algorithmancy.8kindsoffun.com/MDAnwu.ppt>

Tradução: Richard Romancini

Material (tradução) produzido com fins estritamente educativos. Reprodução permitida.

Acesso ao original em: <https://www.cs.northwestern.edu/~hunicke/MDA.pdf>