

# Inovando no Level Design: cenários dinâmicos de combate com Física Mecânica e Eletromagnética

Thiago Rodrigues de Oliveira<sup>1</sup>

João Borks<sup>2</sup>

Sérgio Nesteriuk<sup>3</sup>

Universidade Anhembi Morumbi, Bacharelado em Design de Games, Brasil<sup>123</sup>

## RESUMO

Este artigo pretende apresentar a possibilidade de inovação nos aspectos de um game, ao reunir a física mecânica, a eletromagnética e o level design para a criação de cenários dinâmicos de combate de forma integrada. Para isso, faremos uma análise dos seguintes aspectos separadamente: a energia e eletricidade como elemento estético; a física elétrica como elemento da mecânica; o level design para cenários estáticos, e por fim, o cenário dinâmico com elemento de combate. A partir desta análise será proposto um formato da integração destes elementos no game design.

**Palavras-chave:** energia, level design, mecânica de jogo, física, cenário dinâmico.

## 1 INTRODUÇÃO

Nos jogos de modo geral, a eletricidade é usada basicamente como um aspecto figurativo sem uma função mais ativa no gameplay, como na presença da iluminação elétrica, por exemplo. De maneira análoga, o level design, muitas vezes, apresenta um cenário estático sem uma função dinâmica no gameplay.

Este artigo propõe, a partir da revisão de jogos existentes no mercado e artigos científicos, uma breve análise de games que utilizam level design e energia para gerar elementos dinâmicos da mecânica, ou seja, interferindo diretamente no gameplay. Vale destacar que, apesar de menos frequentes, encontramos alguns jogos que fazem uso desses elementos dinamicamente, como são os casos de Far Cry Primal e Rainbow Six Siege.

Nesse sentido, consideramos necessário apresentar brevemente o conceito de energia, bem como sua história e seus usos no cotidiano para, logo após, também definir alguns dos conceitos que iremos utilizar mais comuns aos designers de games.

## 2 ENERGIA

A energia esta presente na nossa vida ordinária, em diversos aspectos, desde a energia vital, até a energia elétrica. Por não ser considerado um conceito simples de definir, vamos apresentar, de forma breve, a problemática em torno do conceito de energia elétrica, sua importância no nosso cotidiano e como isso se reflete nos games.

Na etimologia da palavra, que tem origem no idioma grego, *εργος* (ergos) significa "trabalho", e pode ter vários usos e interpretações. Definir energia, portanto, não é algo trivial, e alguns autores chegam a argumentar que "a ciência não é capaz de definir energia, ao menos como um conceito independente"[1]. Segundo Hierrezuelo e Molina:

“[...] a energia é uma propriedade ou um atributo de qualquer sistema ou corpo material que pode ser transformado, mudando o seu estado ou situação e agir sobre outros fazendo com processos de transformação”.[2]

Apesar de ser usada em vários contextos diferentes, o uso científico da palavra Energia tem um significado bem definido e preciso: energia é o potencial inato para executar trabalho ou realizar uma ação. Ou seja, qualquer coisa que esteja trabalhando, se movendo, ou movendo outro objeto ou aquecendo-o, por exemplo, está gastando, transferindo energia. Nesta acepção, Energia é um dos conceitos essenciais da Física e pode ser encontrado em todas as suas disciplinas (mecânica, termodinâmica, eletromagnetismo, mecânica quântica, etc.), assim como em outras ciências, particularmente na Química.[3]

Desde a Antiguidade o homem busca definir o que é energia, mas foi apenas no século XIX que nasce o conceito de energia mais próximo do que utilizamos, como o ato de produzir trabalho ou realizar uma ação. Os pesquisadores da época (C.F.Mohr, Willian Grove, Faraday, Liebig) descrevem os fenômenos físicos encontrados entre 1837 e 1844 como sendo resultado da manifestação de uma única “força” que poderia aparecer sob várias formas: elétrica, térmica, dinâmica, mas nunca poderia ser criada nem destruída.

Mas, será justamente, a partir da Teoria da Relatividade de Einstein, que se introduz o conceito de equivalência entre massa e energia ( $E = m.c^2$ ), que se passa a acrescentar a massa de repouso no somatório de energias do princípio de conservação - considerando este um princípio mais amplo que pressupõe o princípio de conservação da massa. Ou seja, a quantidade total de energia em um sistema isolado permanece constante. Este princípio está intimamente ligado com a própria definição da energia – que não pode ser criada nem destruída, apenas transformada.

## 3 ENERGIA NO COTIDIANO

Todos os processos e transformações realizados na natureza envolvem trocas de energia, e necessariamente atendem a lei de conservação. Qualquer atividade diária que realizemos, um trabalho manual, uma locomoção, um pensamento, exige a utilização de energia.[2] Entre as principais fontes de energia atuais estão o movimento das águas e do ar e o calor produzido por reações químicas, nucleares ou solar.

Segundo o Atlas de Energia elétrica no Brasil, da Agência Nacional de Energia Elétrica [6], a energia hidráulica foi uma das primeiras formas de substituição do trabalho animal pelo mecânico, particularmente para bombeamento de água e moagem de grãos. No Brasil, a geração hidrelétrica garante, a produção de cerca de 95% da eletricidade consumida no país. Já a energia

\*e-mail: trogames19@gmail.com

química do petróleo é responsável por aproximadamente 10% de toda a energia gerada no mundo. [4]

A energia elétrica está presente praticamente em todos os lugares em nosso cotidiano, nas luzes da cidade, nos carros, na conservação e preparos de alimentos e faz funcionar muitos dos nossos avanços tecnológicos.

#### 4 ELEMENTOS ESTÉTICOS, MECÂNICA DE JOGO E LEVEL DESIGN – CONCEITOS

Agora, definido e pontuado a importância da energia em nossas vidas, trataremos agora dos aspectos relacionados aos games. Para tanto, faz-se necessário a apresentação de alguns conceitos centrais pertinentes ao desenvolvimento de games. São eles:

**Elementos estéticos:** refere-se às formas, cores, texturas, a parte artística escolhida no desenvolvimento do jogo, que está relacionado a percepção sensorial. Neste sentido, estética pode ser entendida como a ciência que se ocupa do estudo da percepção sensorial e dos conhecimentos adquiridos através dela. Em outras palavras, a estética de um game é tudo aquilo que se pode perceber sensorialmente. [5]

**Mecânica do jogo:** diz respeito à intenção do game designer: regras, restrições e objetivos que foram criados para afetar a experiência do jogador, o movimento do jogo. Refere-se, portanto, aos objetos que criam jogabilidade quando o jogador interage com eles. [6]<sup>1</sup>

**Level design:** é o mapeamento, o desenho, de cada fase do jogo. É fundamental para a experiência do jogador e deve ser capaz de conduzi-lo para atingir as metas dos jogos, passando pelos obstáculos e desafios propostos. Muitas vezes são referidos como mapas ou localização do ambiente (como "Power Plant" ou "Insane Asylum"). Isto é mais comum em FPSs (First Person Shooter), em que os jogadores associam a localização com um estilo ou método de jogo. [7]<sup>2</sup>

#### 5 ENERGIA E ELETRICIDADE COMO ELEMENTOS ESTÉTICOS

A manifestação da energia nos games é, normalmente, um elemento associado a uma medida, mais conhecida como "vida", health ou stamina. São, muitas vezes, indicados nas HUDs como uma barra que vai diminuindo, corações que vão desaparecendo ou números de 100 a 0, indicados com um uma cruz do lado para o jogador poder saber que aquele mostrador representa a "vida" da personagem.

A partir do que vimos até agora, a energia, a eletricidade é usada principalmente como elemento estético, que pode ser apresentada como o poder de alguma personagem, ou, como um elemento de cenário tal qual ocorre em nosso cotidiano.

No jogo BioShock, por exemplo, ADAM é um plasmídeo, que dá poderes sobre-humanos, dando ao jogador poder para soltar raios pelas mãos. Outro exemplo, pode ser observado em Mortal Kombat, conhecido por seus *fatalities* (movimentos finalizadores) e golpes contendo energia elétrica. Uma das personagens do jogo lança um raio por 5 metros (neste caso, temos: 500 cm x 3000 volts/ cm = 1,5×10<sup>6</sup>volts. 1,5 milhões de volts de tensão).[8] Na

série Static Shock (no Brasil, Super Choque), produzida pela Warner Bros a temática da eletricidade está muito presente.

Os superpoderes do Super Choque, Virgil, são baseados na eletricidade, sendo seu corpo uma poderosa fonte de energia. Outro exemplo, de personagem dos games que utiliza poderes elétricos, é o Pikachu, de Pokémon, que tem como poder o choque do trovão, capaz de alcançar distâncias de até 100 metros.

Já como exemplo em que a eletricidade está retratada em um cenário temos, podemos mencionar, entre outros títulos, os jogos da série Grand Theft Auto (GTA), que se passam em cidades fictícias dominadas pelo crime e pelas gangues de rua. Neste caso, a eletricidade está presente como elemento de iluminação, somente.

#### 6 FÍSICA ELETROMAGNÉTICA COMO ELEMENTO DE MECÂNICA DE JOGO

Com o surgimento dos jogos de construção, surge também um novo papel para a energia elétrica: além de elemento estético passa também a fazer parte como elemento da mecânica de jogo

Essa é uma das características do Minecraft (Mojang, 2009), por exemplo, que propõem ao jogador desenvolver suas criações a partir de vários recursos que estão disponíveis. É possível construir inúmeras coisas, desde um brinquedo a uma gigantesca cidade. Nesse sentido, a energia elétrica tem um papel especial, com o Redstone, que garante energia para as criações que estão sendo elaboradas:

"Redstone é uma fonte de energia e transferência de energia que permite a locomoção. Um dos maiores desafios para os educadores é demonstrar processos. Redstone pode se tornar o melhor amigo de um professor, permitindo que modelos e sistemas sejam ilustrados graficamente e dinamicamente. Redstone, os circuitos, os interruptores e outros objetos se unem para criar tudo de pontes levadiças, às portas a máquinas voadoras e muito mais". [11]<sup>3</sup>

Outro jogo que utiliza energia como elemento de mecânica é Terraria, um jogo de ação e aventura 2D com elementos de magia e luta contra inimigos. Em Terraria, assim como em Minecraft, o jogador pode fazer muitas coisas, como portas, interruptores, armadilhas e pistões para mover água ou lava, por exemplo. No jogo, se usa Red Wire ("fio Vermelho") como fonte de energia.

Além deste dois casos, há outros jogos que utilizam a eletricidade como elemento de mecânica. Em Electric Box, o jogador tem como objetivo levar a energia até o item marcado pelo desenho de um átomo, juntando os cabos elétricos, utilizando uma grande variedade de itens, cada um com características próprias. Electro Appliances tem como o objetivo levar a eletricidade até os aparelhos eletrônicos pelo cenário, eliminando todos os obstáculos que impeçam a bateria de chegar aos aparelhos. Outro exemplo é Electric Joint, cujo objetivo é ligar todas as cargas positivas e negativas em diversos níveis de dificuldade, garantindo que nenhuma conexão se sobreponha, ou seja esquecida.

<sup>1</sup> Versão original: "Video game mechanics are objects that create gameplay when the player interacts with them".

<sup>2</sup> Versão original: "Levels are often referred to as maps or by the location of the environment (like "Power Plant" or "Insane Asylum"). This is most common in FPSs, where players associate the location with a style or method of gameplay".

<sup>3</sup> Versão original: "Redstone is a source of energy and energy transfer that allows locomotion. One of the greatest challenges for educators is to demonstrate processes. Redstone can become a teacher's best friend by allowing models and systems to be illustrated graphically and dynamically. Redstone, circuits, switches and objects team up to create everything from drawbridges to doors to flying machines and more."

## 7 ENERGIA E ELETRICIDADE COMO ELEMENTOS ESTÉTICOS

Em muitos games, o level design não é pensado como gerador de mecânicas dinâmicas, mas sim como de um local para situar o jogador, um cenário. Um ambiente apenas para guiar o jogador, contar uma história, situa-lo. Às vezes, parte do cenário pode ser destrutivo, como uma placa ou uma ponte, por exemplo.

Segundo Hullet e Whitehead [9], os levels geralmente são projetados para jogar single ou multi-player, mas não ambos. Os jogos single player tendem a ser uma sequência linear de desafios que o jogador deve superar para alcançar o objetivo final, enquanto os níveis multiplayer são projetados para criar áreas para o combate jogador-jogador ocorrer.

“O tipo de level mais comum é a arena. Uma área aberta ou corredor largo onde o jogador encontra alguma forma de resistência pesada, ou ondas de NPCs (Non-player character) inimigos, ou uma luta de chefe. Designers devem garantir que o jogador não fique sobrecarregado e/ou impedido de continuar. Itens podem ser colocados para permitir que o jogador faça progresso contínuo em direção a sua meta, que o proteja de certa forma”.[9]

Um dos jogos que podemos citar aqui é o FPS Counter-Strike, em que alguns mapas são baseados em imagens de cultura popular enquanto outros se baseiam em configurações mais genéricas (vilas, compostos do deserto, altos, aviões, prédios, fábricas e escritórios).[10] Call of Duty: Modern Warfare 2 (também conhecido como Modern Warfare 2 ou MW2) um jogo de tiro em primeira pessoa, permite no modo multiplayer, que os jogadores disputem uns contra os outros em team-deathmatch (modo de equipes) e em deathmatch (uns contra os outros individualmente), sendo o seu cenário apenas um espaço para situar os jogadores.

Outro exemplo que podemos destacar, são os jogos de corrida, Gran Turismo 3: A-Spec que tem com objetivo principal vencer todas as corridas e campeonatos, afim de completar todo o circuito e assim alcançar 100% de progresso.

## 8 CENÁRIOS DINÂMICOS DE COMBATE

Conforme as tecnologias disponíveis para o desenvolvimento de jogos se tornaram mais sofisticadas e os computadores e consoles foram ficando cada vez mais potentes, o level design também vem tomando outros contornos e propósitos, tornando-se parte integrante da mecânica do jogo.

Jogar com as características técnicas de um jogo também marca o desenvolvimento de respostas criativas às regras criadas pelo desenvolvedor. Há muitos exemplos de jogadores e administradores de servidores que alteram os recursos do jogo para mudar a maneira como o jogo é jogado, como por exemplo, alterando a gravidade.[10]

Alex Gazulin comenta que nada ajuda mais a adicionar credibilidade aos ambientes do que o jogador ter que interagir com ele, fazendo a escolha do jogador importar no gameplay. [11]

Muitos jogos estimulam a exploração do espaço não só para o desenvolvimento do arco narrativo, como também para o aprofundamento do universo por meio de uma espécie de engajamento dramático. Além das missões principais, esses jogos apresentam “side quests”, apresentando suas próprias narrativas paralelas tornando a experiência do gameplay mais significativa. Assim, os jogos deveriam ser considerados mais como espaços com possibilidades narrativas e menos como espaço para se narrar histórias. Jenkins considera o Game Designer como um “arquiteto de histórias”, pois ele deve criar mundos e configurar espaços que motivem o jogador a explorar o ambiente.[12]

De acordo com Hullet, o objetivo do level designer é fornecer uma experiência de jogo específica para o jogador. Uma fase single player pode ser projetada como um espaço linear, segmentada em quartos separados por corredores. Isso permite que o designer crie altos e baixos na tenção do jogador, estimulando a jogabilidade e dando ao jogador a oportunidade de experimentar momentos de intensidade sem se entender. [13]

Entre os jogos onde o cenário é parte integrante da mecânica, podemos destacar “Call off duty: Black Ops”, FPS cujo propósito é lutar contra uma invasão de zumbis. Oferece um módulo cooperativo intitulado “Zombies”, em que os jogadores podem (re)construir barreiras para evitar que os zumbis entrem nos espaços ocupados pelas personagens.

Outro jogo que podemos destacar é “Tom Clancy's Rainbow Six Siege”, que se baseia na cooperação entre os jogadores e na destruição de ambientes fechados. Ou seja, o jogador é parte integrante e fundamental na dinâmica e mecânica no jogo, pois dependendo de suas escolhas e estratégias em relação ao ambiente o andamento do gameplay pode ser modificado.

## 9 FÍSICA ELÉTRICA + LEVEL DESIGN

Com base neste breve texto, entendemos haver potencial criativo para o desenvolvimento de um jogo que combine física elétrica com level design que ofereça elementos de combate de forma integrada. E, baseado nisso, desenvolveremos um game com esta proposta, buscando uma forma de inovação no level design, unindo cenários dinâmicos de combate com Física Mecânica e Eletromagnética. Para isso, utilizaremos como base o *dodgeball* (“queimada”) juntando a física mecânica e eletromagnética com level design para desenvolver elementos de combate em um cenário dinâmico.

As soluções projetuais que usaremos para combinar esses elementos serão baseadas no fato de as personagens terem cargas elétricas e se atraírem ou repulsarem de acordo com suas cargas. Assim, por exemplo, quando uma personagem “morrer”, ela se transforma em energia que é captada por um para-raios ou roubada pelo jogador rival; a bola que será utilizada no jogo poderá eletrizar objetos e mudar a carga das personagens; e a energia necessária para concluir o objetivo será proveniente de uma ovelha, cuja eletrização ocorre pelo atrito com a lã – reforçando um apelo cômico desejado.

As propostas para o level com objetivo de oferecer elementos de combate são, por exemplo, luvas e pêndulos que vão empurrar o personagem se a bola encostar-se a eles e partes magnéticas do cenário (ímãs) que vão atrair ou repulsar os personagens. Desta forma, acredita-se poder oferecer um diferencial em termos de level design de jogos multiplayers disponíveis no mercado.

O jogo poderá também ter um caráter educativo, ensinando como funciona a física eletromagnética, por meio do ensino prático em tempo real sobre o tema, no qual os jogadores irão aprender por tentativa e erro. Bayde ressalta que não são apenas os jogos voltados para educação são capazes de transmitir ao jogador algum ensinamento. Além disso, muitos dos jogos “majoritariamente educativos” não levam em conta certos aspectos de game design de interesse do seu público, como elementos de interface, usabilidade, jogabilidade e como o conteúdo será passado pelo jogo. [14]

## 10 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Depois da análise de alguns jogos e referências teóricas relacionadas aos conceitos de energia, level design, estética nos games, mecânicas de jogo e das propostas projetuais apresentadas, identificamos que, fazer um jogo em que a física mecânica, a

energia eletromagnética e o level design se integrem à mecânica de jogo pode ser viável e inovador, pela pequena quantidade de exploração desse tema, por parte dos game designers.

Apesar de os jogos estarem cada vez mais complexos, ainda são poucos exemplos que utilizam os elementos estudados de forma dinâmica e integrada. A grande variedade de tipos de energia versus uma grande variedade de level design, permite inúmeras combinações de gameplays, inaugurando novas possibilidades e potencialidades de desenvolvimento de jogos.

A proposta aqui brevemente apresentada se mostra, de acordo com levantamento próprio realizado, também como uma novidade no mercado, o que pode garantir uma boa participação em festivais e atrair a atenção do público. Além disso, a possibilidade de mecânicas e experiências diferentes dentro do jogo pode contribuir com a retenção dos jogadores, dentro de uma lógica de *game as service*.

Outro aspecto relevante para se enfatizar é o grande potencial de desenvolvimento e exploração econômica do jogo em longo prazo. Há espaço criativo para o desenvolvimento de DLCs, minigames, cenários ativos e mecânicas diferentes daquelas originalmente propostas.

Neste sentido, as análises dos elementos e das soluções projetuais brevemente apresentadas neste artigo, servirão como base para a elaboração de um Game Design Document (GDD) para este projeto de game.

## REFERÊNCIAS

- [1] Escola de Engenharia de São Carlos – Departamento de Engenharia Mecânica. *Energia*. Disponível em: <<http://www.sem.eesc.usp.br/index.php/energia>>. Acesso em: 10 mar 2017.
- [2] A. A. Bucussi. Textos de Apoio ao Professor de Física. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Física, UFRGS, 2006.
- [3] Eletrobras – Eletronuclear. *O que é energia?* Disponível em: <<http://www.eletronuclear.gov.br/SaibaMais/Espa%C3%A7oConhecimento/Pesquisaescolar/Oque%C3%A9energia.aspx>>. Acesso em: 18 mar 2017.
- [4] ANELL. Atlas de energia elétrica. Brasília: Anell, 2002.
- [5] D. Rocha (*et al.*). Avaliação estética nos games. In: *Proceedings of SBGames '06* (Recife, Pernambuco, 8-10 novembro), Trilha Artes & Design, 2006.
- [6] S. Rogers. Level up! The Guide of the Great Video Game Design. Wiley, 2014.
- [7] Soulgeek. *Qual a tensão utilizada por Pitachu, Thor e outros?* Disponível em: <<http://www.soulgeek.com.br/tensao>>. Acesso em: 21 mar 2017.
- [8] J. Brand, S. Kinash. Crafting minds in Minecraft. (2013). *Learning and Teaching papers*. Paper 53. Disponível em: <<http://epublications.bond.edu.au/tls/53>>. Acesso em: 22 mar 2017.
- [9] T. Wright, E. Boria, P. Breidenbach. Creative Player Actions in FPS Online Video Games: Playing Counter-Strike. Chigago, Loyola University, 2002.
- [10] A. Galuzin. Ultimate level design Guide. *E-book*. In: *World of Level Design.com*, 2011.
- [11] Nesteriuk S.; Gonçalves, D. Hiperestímulos na contemporaneidade: jogos e exploração espacial nos videogames. In: Nicolau, M. *Interseções midiáticas: as múltiplas faces da Internet*. João Pessoa: Editora Ideia, 78-104 (2016).
- [12] K. M. Hullet. The Science of level design: Design patterns and annalisis of of behavior in First Person Shotter Levels. Santa Cruz, University of California, 2012.
- [13] L. B. Ribeiro, A. C. Feitosa, A. U. T. Sousa. Narrativa de Jogos sem Foco Educativo como Ferramenta de Incentivo no Aprendizado. Universidade Federal do Ceará, TISE, 2015.