

# O que os jogos de entretenimento têm que os jogos educativos não têm

Leandro Demenciano Costa

Kranio Studio, Brasil



John Marshall Mantel for The New York Times

Figura 5: Inovação de ponta – Dr. James Clarence Rosser Jr., chefe de cirurgia minimamente invasiva do Beth Israel Medical Center em Manhattan, treina outros médicos usando videogames para melhorar suas habilidades na sala de operação. [Marriott 2005]

## Resumo

Por que jogos de entretenimento são mais divertidos do que jogos educativos? Por que são pedagogicamente mais efetivos também, como é o caso do xadrez e dos RPGs? O que os jogos de entretenimento têm que os jogos educativos não têm? Este tutorial, baseado em minha pesquisa de mestrado [Demenciano Costa 2008], tem como proposta responder essas questões de maneira científica, clara e objetiva, bem como ensinar um método para criar jogos educativos tão divertidos e pedagogicamente efetivos quanto os jogos de entretenimento.

**Palavras-chave:** princípios, design, método, Gestalt, estrutura, jogo de entretenimento, jogo educativo, objeto de conhecimento

## Abstract

*Why entertainment games are more enjoyed than educational games? Why are they also more effective for pedagogy, as in the cases of chess and RPGs? What the entertainment games have that the educational games do not have? This tutorial, based on my Master research [Demenciano Costa 2008], has as proposal to answer these questions in a scientific, clear and objective way, beyond to teach a method to create educational games as enjoyed and effective as the entertainment games are.*

**Keywords:** principles, design, method, Gestalt, structure, entertainment games, educational games, knowledge object

## Contato do autor:

leandrocostadesign@hotmail.com

## 1. Introdução

Percebe-se que os jogos com fins pedagógicos não são divertidos como os de entretenimento, e que – ironicamente – estes, quando utilizados para fins pedagógicos, são mais efetivos do que aqueles. Alguns exemplos disso são o xadrez, os RPGs, o queimado (para a educação física) e os videogames, como é mostrado neste tutorial.

Firmado nessas percepções – e em outras acumuladas ao longo da vida – o fato de determinar a diversão e o entretenimento como prioridades de projeto de um jogo educativo já não me parecia algo incoerente. Foi o que experimentei em 2005, no projeto de conclusão da graduação em Desenho Industrial na PUC-Rio. Deste desafio nasceu A Dama da Música, um jogo que se mostrou muito mais efetivo que a maioria dos jogos educativos.

A Dama da Música confirmou minhas percepções, motivando a pesquisa de mestrado [Demenciano Costa 2008] para clarificar uma questão que sempre esteve obscurecida: como conciliar aprendizagem e entretenimento em um jogo educativo. Os jogos educativos, em geral, não são divertidos (segundo a percepção deste autor e de muitas outras pessoas), mas os jogos de entretenimento apresentam bons resultados de aprendizagem e são divertidos, logo, a resposta para a questão só poderia estar nos jogos de entretenimento.

Por causa disso, a pesquisa partiu de um exame de jogos de entretenimento que produzem ótimos resultados quando aplicados para fins pedagógicos. Os

casos estudados foram: 1) videogames para o treinamento de cirurgiões de videolaparoscopia; 2) Cubos Mágicos em uma oficina de matemática; 3) e RPGs em sua ampla utilidade em ambientes educacionais em geral. Analisando esses e outros casos, verificou-se alguns princípios comuns a todos eles.

Depois, a pesquisa voltou-se para a análise de jogos educativos, nos quais não se achou os princípios encontrados nos jogos de entretenimento – princípios estes que, como mostraremos a seguir, são os responsáveis pela efetividade pedagógica desses jogos.

Ao final da pesquisa, formalizou-se um método, baseado no projeto A Dama da Música, que viabiliza a criação de jogos educativos tão efetivos quanto os jogos de entretenimento.

Os conhecimentos aqui expostos foram construídos sob a ótica estruturalista da Gestalt, com Max Wertheimer e Kurt Lewin, e com o respaldo de Jean Piaget. O jogo foi considerado como o processo de jogar com tudo o que nele há. Desta definição, concluiu-se dois fatos relevantes para o entendimento do tutorial: o jogo é um processo; e o jogador é parte do jogo, assim como um dado ou *joystick*.

No capítulo seguinte são estabelecidas as premissas sobre as quais esta pesquisa deve ser considerada.

## 2. Sobre aprendizagem

Kurt Lewin sempre buscou meios – a topologia é um deles – de elevar a psicologia ao “estado de uma ciência logicamente sólida” [Lewin 1973], ou seja, com a possibilidade de conceitos gerais como na Física. Mas apesar disso, ele sempre teve a consciência de que, para uma ciência chegar a esse nível, precisaria, primeiro, desenvolver leis mais específicas, e não tão gerais [Lewin 1965].

Quando o assunto é aprendizagem, Lewin disse ser impossível a psicologia, até então, explicar tudo o que esse termo representa por meio de uma única “fórmula”. Seria como a “tentativa do químico desenvolver uma fórmula química para todo o material contido num edifício” [Lewin 1965].

Portanto, para melhor formalizar o que representa a aprendizagem, Lewin distinguiu quatro tipos de modificações:

- 1) Aprendizagem como uma mudança na estrutura cognitiva (conhecimento).
- 2) Aprendizagem como uma mudança de motivação (aprender a gostar ou a não gostar).
- 3) Aprendizagem como uma modificação do grupo a que pertence ou ideologia (este é um aspecto importante do crescimento numa cultura).
- 4) Aprendizagem no sentido de controle voluntário da musculatura do corpo (este é um aspecto importante na aquisição de habilidades, como falar e autocontrole). [Lewin 1965]

Esta pesquisa trata do primeiro e do quarto tipo de aprendizagem. A razão para a união desses dois tipos em uma única pesquisa científica é a de que, segundo Jean Piaget, a aprendizagem das ações sensório-motoras, o quarto tipo descrito por Lewin, é, simplesmente, o caso mais elementar do primeiro tipo. O controle voluntário da musculatura do corpo é um tipo de conhecimento elementar, mas que também está diretamente relacionado com uma mudança na estrutura cognitiva. Tanto esse conhecimento, quanto o conhecimento da matemática obedecem às mesmas leis quanto à mudança da estrutura cognitiva. Embora sejam conhecimentos bastante distintos, fazem parte de um mesmo processo linear, sendo o controle voluntário da musculatura do corpo possível de ser adquirido em um estágio de desenvolvimento anterior ao estágio no qual o conhecimento matemático se realiza numa pessoa.

É importante notar que, quando Kurt Lewin classificou em quatro tipos as modificações que significam aprendizagem, o fez baseado na diferença das qualidades das coisas aprendidas (*objetos de conhecimento*), e não na diferença dos *processos* de aprendizagem. No primeiro tipo, o objeto de conhecimento é algo formal, intelectual, um conceito. No segundo tipo, é o sentimento de gostar de alguma coisa. No terceiro tipo, são os valores ideológicos ou o grupo social a que se pertence. E, finalmente, no quarto tipo, o objeto de conhecimento é o controle voluntário da musculatura do corpo. Os objetos de conhecimento 1 e 4 são diferentes, mas o processo de aprendizagem de cada um deles é essencialmente o mesmo.

O foco deste estudo não está no que é aprendido (objeto de conhecimento), e sim em como é aprendido, isso é, no processo de aprendizagem.

### 2.1 O espaço vital

O *espaço vital psicológico* ou espaço de vida do indivíduo é um conceito criado por Kurt Lewin, e é definido como “a totalidade de fatos que determinam o comportamento de um indivíduo num certo momento” [Lewin 1973]. Ele também chama essa totalidade de fatos de *situação*.

O comportamento, segundo Lewin [1965], inclui ação, pensamento, desejo, busca, valorização, realização “ou qualquer espécie de evento mental” [Lewin 1973].

Esse conceito de espaço vital ou situação é útil nesta pesquisa para, entre outras coisas, definir o que está influenciando a aprendizagem (o comportamento que nos interessa) em situações de jogo.

O espaço vital é definido como psicológico porque não se trata de um espaço físico, e sim da mente de uma pessoa, como um espaço onde têm lugar todos os fatos que influenciam o comportamento dessa pessoa

em determinado momento. Para influenciarem um comportamento, não basta (nem é preciso) que esses fatos existam na realidade física, mas que existam na mente da pessoa. Por exemplo, uma pessoa pode ter uma doença, mas, se ela não sabe que a tem (pois a doença não apresenta sintomas), isso não influenciará seu comportamento. Nesse caso, a doença não seria considerada dentro do espaço vital dessa pessoa ao estudar seu comportamento. Contudo, se a pessoa pensa que tem tal doença, mesmo que não a tenha, seu comportamento será influenciado por essa doença inexistente como se a mesma existisse, pois, de fato, ela existe psicologicamente na pessoa. Nesse outro caso, a doença deveria ser considerada parte do espaço vital dessa pessoa para se estudar o seu comportamento.

Essa *existência* psicológica dos fatos é um dos princípios da teoria de campo<sup>1</sup> de Lewin [1965], para quem somente os fatos que “existem para o indivíduo” podem ser incluídos como parte do seu espaço vital. Ao definir o que existe e o que não existe na mente da pessoa, Lewin atribui existência a qualquer coisa que tem efeitos demonstráveis. Além dos fatos conscientes, esse critério torna possível também a inclusão de fatos que estão no inconsciente da pessoa.

[...] são incluídos estados inconscientes quando o cientista puder por observação ou inferência determinar que têm efeitos. É interessante notar que várias das grandes “descobertas” em Psicologia consistiriam essencialmente em demonstrar a existência de influência previamente não incluída no espaço de vida [espaço vital]. Um exemplo digno de nota seria a “descoberta” das influências do inconsciente feita por Freud. [Lewin 1965]

Outro princípio da teoria de campo que condiciona a seleção dos fatos que devem ser considerados como parte do espaço vital é o da *contemporaneidade*. Este princípio diz que o comportamento em determinado momento só pode ser influenciado pelos fatos que existem nesse momento. Ou seja, somente os fatos contemporâneos ao comportamento podem influenciá-lo.

À primeira vista, esse princípio parece sem procedência, pois já está mais que provado que fatos passados influenciam o comportamento presente. Se não fosse assim, de nada serviriam as aprendizagens passadas, pois toda vez que alguém se deparasse com um problema que já resolveu anteriormente teria que aprender a resolvê-lo novamente. Mas não é nesse sentido que Lewin falou. Os fatos passados e até futuros, tais como expectativas, esperanças e aspirações, podem ser incluídos no espaço vital desde

que existam (existência) para o indivíduo no mesmo momento do comportamento estudado. É nesse sentido que os fatos devem ser contemporâneos ao comportamento que influenciam. Por exemplo, se um trauma de infância de um homem existe para ele no momento (contemporaneidade) de um comportamento seu, ao estudar esse comportamento deve-se levar em consideração esse trauma. Por outro lado, se esse trauma já foi superado e não existe no momento do comportamento, ele não deve ser incluído no espaço vital.

Depreende-se, então, que o segundo princípio é uma extensão do primeiro. Se, pelo princípio de existência, os fatos devem “existir para o indivíduo”, o princípio da contemporaneidade acrescenta que eles devem existir contemporâneos ao comportamento estudado.

## 2.2 Estrutura segundo a Gestalt

A teoria de campo Gestalt foi inicialmente desenvolvida de modo formal no início da década de 1920, pelo filósofo e psicólogo alemão Max Wertheimer, em torno da ideia de um modelo organizado, uma estrutura, expressa pela palavra alemã *Gestalt*, em contrapartida ao conceito defendido pela corrente elementarista, pela qual o todo seria igual à soma das partes. [Mamede Neves 1999]

Se alguém quisesse criar um jogo para que crianças aprendessem a localização dos estados brasileiros, que tipo de jogo criaria: um jogo da memória, um dominó ou um quebra-cabeça de encaixe? Certamente o quebra-cabeça seria a melhor opção, porque sua estrutura é similar à estrutura daquilo que se ensina. Estrutura é a “forma [ou modo] como as diferentes partes de um todo estão dispostas relativamente umas às outras” [Barsa 2005].

No quebra-cabeça, as peças são encaixadas lado a lado, no mesmo plano, cada qual na sua devida posição, para formarem uma figura maior. Da mesma forma, no mapa do Brasil, os estados brasileiros se encaixam lado a lado, no mesmo plano, cada um no seu lugar correto, formando assim a figura total do território nacional. Então, basta fazer um quebra-cabeça cujas peças sejam os estados, e a solução, o mapa do Brasil. Naturalmente, o jogador terá que posicionar cada estado no seu lugar correto para formar o mapa do Brasil.

A presença da estrutura do objeto de conhecimento (aquilo que se quer que seja aprendido) é fundamental para a aprendizagem deste. No dominó ou no jogo da memória, essa estrutura se perderia.

A figura 2 quisera expressar uma bicicleta, reúne todas as partes de uma, mas não pode ser entendida como tal porque não apresenta a estrutura de bicicleta. Isso é, as partes da bicicleta não estão organizadas segundo a estrutura de uma bicicleta, elas estão

<sup>1</sup> “Kurt Lewin, com a topologia e a teoria dos vetores, acrescentou pontos à teoria da Gestalt, de maneira que pudesse dar conta de dimensionar os dados empíricos de outras teorias. Por isso ele define a teoria de campo como “um método de analisar relações causais e de criar construções científicas”. [Lewin 1965]

relacionadas de outro jeito. Já a figura 3, com o mesmo objetivo, apresenta as mesmas partes relacionadas conforme uma estrutura de bicicleta, sendo então facilmente compreendida pelo espectador.



Figura 2



Figura 3

Os jogos educativos são, na maioria, como a figura 2: eles querem ensinar algo apresentando as partes deste com outra estrutura. O jogo Dominó trânsito, por exemplo, traz as placas de trânsito relacionadas pela estrutura do jogo de dominó, que é completamente diferente da estrutura do trânsito, onde as placas se relacionam de outra maneira (Figura 4).



Figura 4: Dominó Trânsito

### 3. Jogos de entretenimento

Os jogos de entretenimento, ao contrário dos educativos, possuem pelo menos uma estrutura similar à do objeto de conhecimento, o que facilita a aprendizagem deste. Esse e outros fatos importantes para a aprendizagem por meio de jogos são demonstrados nos três casos estudados a seguir.

#### 3.1 O videogame e a videolaparoscopia

A videolaparoscopia, também conhecida como cirurgia minimamente invasiva, é uma intervenção cirúrgica realizada com a assistência de uma câmera de vídeo e diversos instrumentos finos por meio de minúsculas incisões. Durante a cirurgia, pequenas incisões de até uma polegada são feitas no abdômen do paciente e tubos de plástico, chamados *ports*, são colocados através dessas incisões. A câmera e os instrumentos são então introduzidos pelos *ports*, os quais permitem o acesso ao interior do corpo do paciente.

A câmera transmite uma imagem do interior do abdômen para um televisor. A câmera de vídeo se

torna os olhos do cirurgião durante a cirurgia, uma vez que o cirurgião não está vendo o interior do corpo pela grande incisão tradicional de uma cirurgia comum<sup>2</sup>

Em janeiro de 2004, o dr. James Clarence Rosser Jr., chefe de cirurgia minimamente invasiva e diretor do Instituto de Tecnologia Médica Avançada do Beth Israel Medical Center em Manhattan, apresentou, no Medicine Meets Virtual Reality Conference, em Newport – CA, resultados impressionantes da pesquisa que ele e sua equipe conduzem:

- Cirurgiões que no passado jogaram videogame mais de três horas por semana erram 37% menos em cirurgias minimamente invasivas; e as terminam 27% mais rápido que seus colegas que nunca ou pouco jogaram.
- Cirurgiões que permanecem jogando videogame pontuam 40% melhor no *Top Gun Suturing Course*<sup>3</sup>.
- Habilidade com os videogames e experiências passadas com esse tipo de jogo foram significativamente melhores indicadores da proficiência dos cirurgiões na videolaparoscopia que o número de cirurgias realizadas e anos de treinamento<sup>4</sup>.

O jornal americano *The New York Times*, em fevereiro 2005, conta que o dr. Rosser

está usando videogames para ajudar a desenvolver e a treinar uma nova geração de cirurgiões que possam ter adquirido inconscientemente uma aptidão para a videolaparoscopia enquanto gastavam milhares de horas jogando *Mortal kombat*, *BloodRayne* [...]. [Marriott 2005]

Diante do que foi dito, os videogames são inegavelmente ótimos jogos pedagógicos quando o assunto é a videolaparoscopia. Mas por quê? Poder-se-ia responder a essa pergunta com os resultados da pesquisa do dr. Rosser e ainda acrescentar a eles o fato de os videogames serem alguns dos jogos mais populares dos últimos tempos o que, inclusive, contribui para a democratização dos conhecimentos neles presentes. Porém, nenhuma dessas respostas serviria para alguém que desejasse reproduzir esse fenômeno em outro contexto, como por exemplo, um professor que desejasse criar um jogo que auxiliasse no processo de aquisição de conhecimentos sobre a sua disciplina. O “porquê” que se busca é mais profundo. Deseja-se saber a relação essencial entre os videogames e a videolaparoscopia que faz com que os cirurgiões-jogadores tenham, numa operação, um desempenho tão superior ao de cirurgiões não-jogadores.

<sup>2</sup> Disponível em: <http://www.rossermis.com/MIS/services-mis.html>. Acessado em: 23 jul. 2007.

<sup>3</sup> Curso de sutura para cirurgias minimamente invasivas.

<sup>4</sup> Disponível em: <http://www.topgun4kids.com/main.html>. Acessado em: 15 mai. 2007.

Para obter esse conhecimento, terá início, a seguir, um estudo sobre o que se aprende nos videogames.

### 3.1.1 A estrutura dos videogames e como ela é percebida

Em geral, os videogames funcionam da seguinte forma. Uma tela apresenta uma situação de jogo que pode ser modificada pela pessoa por meio de um controle. Em tempo real, as modificações realizadas, bem como suas consequências, vão sendo mostradas na tela.

Assim como o dominó de trânsito e qualquer outro jogo ou objeto, os videogames possuem uma estrutura, que relaciona as seguintes partes essenciais: 1) pessoa (jogador); 2) controle (*joystick*); 3) uma tela, que exibe as imagens do jogo; 4) um console, que contém um processador que executa os *softwares*; 5) um *software*, o programa que dita as condições virtuais do jogo.

Nesta pesquisa, o estudo dos jogos não se restringiu a uma análise de suas estruturas nos âmbitos físico e/ou conceitual (que inclui, por exemplo, as regras do jogo). Outra análise, de âmbito psicológico<sup>5</sup>, prosseguiu à primeira para dizer, entre outras coisas, o que, desses jogos, é de fato percebido pelo jogador enquanto os joga. E, assim, dizer também da possibilidade ou não do conhecimento em questão ser construído pelos jogadores a partir dessas percepções.

Tendo no conceito de estrutura seu referencial básico para explicar a aprendizagem, posto que K. Lewin era um teórico estruturalista e não elementarista, a sua teoria, chamada Teoria de Campo, caminhou no sentido de adotar a percepção (e, não as sensações, como faziam outros autores) como a estrutura básica do ato de aprender. [Mamede Neves 1999]

Para realizar essa análise psicológica dos videogames, estudando o que se passa na mente do jogador, foi utilizado o conceito de espaço vital, descrito na seção 2.1. Foi realizada uma análise da estrutura dos videogames como ela existe no espaço vital do jogador no momento do jogo.

Apesar de existir fisicamente e ser parte fundamental da estrutura dos videogames, o console não foi considerado porque ele não existe<sup>6</sup> para a pessoa no momento<sup>7</sup> do jogo e, com isso, não influencia seu comportamento (no caso, a

<sup>5</sup> O conceito de estrutura pode ser aplicado ao espaço vital psicológico da mesma forma como é feito no campo físico. Quanto a isso, Lewin diz: “A argumentação de Köhler deixou suficientemente claro que o mesmo conceito de ‘todo dinâmico’ ou ‘Gestalt’ pode ser usado na física e na psicobiologia; e também que as leis fundamentais da Gestalt são igualmente válidas para ambas as ciências”. [Lewin 1973]

<sup>6</sup> Ver o princípio de existência no espaço vital, na seção 2.1.

<sup>7</sup> Ver o princípio de contemporaneidade no espaço vital, na seção 2.1.

aprendizagem, que é o comportamento aqui estudado). Se fosse tecnicamente possível jogar videogames sem seus consoles, isso se daria sem que o jogador sentisse qualquer falta deles. Uma prova disso são os videogames portáteis (Nintendo DS, PSP etc.), cujo processador está embutido no controle e não há um console.

Sobre o que deve ser incluído no espaço vital, Kurt Lewin diz:

Isto não significa que tenhamos de incluir no espaço vital psicológico todo o mundo físico com suas características “objetivas” em termos de física. Esses fatos só têm de ser incluídos na representação do espaço vital psicológico na medida e no modo como afetem o indivíduo em seu estado momentâneo [Lewin 1973].

Também não foi considerado o *software*, porque só é percebido pelo jogador por meio da tela e do controle, que já estão incluídos no espaço vital.

Portanto, no espaço vital do jogador que está jogando, os videogames possuem uma estrutura essencial de funcionamento que relaciona apenas as seguintes partes: pessoa (jogador), controle e tela. Essa é a estrutura que importa para este estudo, pois, de toda a estrutura dos videogames, somente essa é passível de aprendizagem durante o jogo. Tal estrutura foi chamada “pessoa-controle-tela”.

### 3.1.2 A aprendizagem pela similaridade estrutural

A estrutura percebida dos videogames (pessoa-controle-tela) é similar à estrutura de funcionamento da videolaparoscopia. Em ambos os processos, a pessoa deve modificar uma situação por meio de um controle, guiando-se pelas imagens de uma tela (Figuras 5 e 6)



Figura 5: Videogame



Figura 6: Videolaparoscopia: a maneira com que as partes pessoa, controle e tela se relacionam é similar à do videogame.

Sendo assim, quando acontece de um jogador de videogames se tornar um cirurgião de videolaparoscopia, este leva grande vantagem sobre outros cirurgiões que nunca jogaram um videogame. Esses últimos terão que aprender (estruturar cognitivamente) as partes da videolaparoscopia e a estrutura que as relaciona. Enquanto isso, os cirurgiões-jogadores terão, praticamente, apenas que aprender sobre as partes (pois, apesar de análogas às do videogame, possuem conteúdos específicos), uma vez que já possuem um conhecimento avançado sobre a estrutura que as relaciona, com habilidades a respeito dela bastante desenvolvidas.

Na relação da pessoa (jogador) com a tela, a visão tornou-se mais apurada, reconhecendo uma variedade cada vez maior de profundidades, texturas, cores e velocidades de imagens, habilidade importantíssima para os videolaparoscopistas. Quanto a relação do jogador com o controle, o próprio dr. Rosser esclarece:

A complexa destreza manual necessária para ser um brilhante jogador de videogames e a necessária a um cirurgião de cirurgias minimamente invasivas são surpreendentemente similares, disse o dr. Rosser. [Marriott 2005]

Na relação do jogador com o videogame como um todo, este aprendeu a sincronizar suas ações sobre o controle com os eventos que as requerem, mostrados na tela.

Nota-se que a estrutura da videolaparoscopia não é similar a qualquer estrutura presente nos videogames, e sim a uma estrutura perceptível ao jogador enquanto joga. Provavelmente, existem no videogame diversos circuitos com estruturas similares a estruturas de objetos de conhecimento de cursos de eletrônica, mas isso não quer dizer que jogadores de videogames são melhores alunos em eletrônica. Isso porque as estruturas dos circuitos do videogame não podem ser

percebidas pelos jogadores quando o jogam, ou seja, não podem ser aprendidas mediante o ato de jogar. Sendo assim, pode-se acrescentar mais um princípio àquele do qual se partiu: o que os jogos de entretenimento têm que os jogos com fins pedagógicos não têm são estruturas *perceptíveis* similares às dos objetos de conhecimento.

### 3.2 O Cubo Mágico e o método científico



Figura 7: Um Cubo Mágico não resolvido<sup>8</sup>.

O Cubo de Rubik<sup>9</sup> é um quebra-cabeça notável inventado [em 1974] pelo escultor, designer e engenheiro arquitetônico húngaro Ernő Rubik, da Escola de Artes Comerciais de Budapeste.

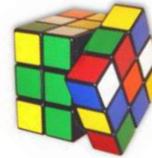


Figura 8: Uma camada girando<sup>8</sup>.

[...] Por fora, ele parece ser um bloco sólido composto de 27 cubinhos; no entanto esses cubinhos se interligam engenhosamente, de modo que qualquer uma das camadas de nove cubinhos pode ser girada em torno do seu eixo central sem que a peça toda se desmonte. Evidentemente, o mecanismo interno é um pouco mais complexo que um simples bloco sólido de 27 cubinhos. Os seis cubinhos centrais às faces ficam presos à coluna central do bloco por meio de eixos com mola; os oito cubinhos das quinas [vértices do cubo] e os 12 cubinhos das bordas [arestas do cubo] têm ressaltos plásticos, permitindo o giro das camadas sem que elas se desmontem.

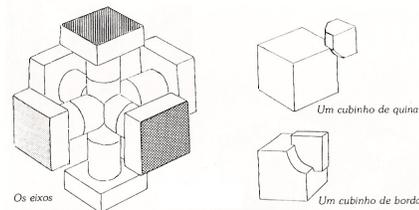


Figura 9: O mecanismo interno do Cubo Mágico.

As faces visíveis dos cubinhos que compõem a peça são *quadrados coloridos* (em seis cores). Ao ser adquirido, o Cubo de Rubik tem, em cada face, quadrados de uma

<sup>8</sup> Disponível em:

[http://en.wikipedia.org/wiki/Rubik%E2%80%99s\\_cube](http://en.wikipedia.org/wiki/Rubik%E2%80%99s_cube).  
Acessado em 1/10/2007.

<sup>9</sup> Mais conhecido no Brasil como Cubo Mágico, como foi originalmente chamado por seu inventor.

mesma cor. Girando-se as camadas, as configurações formadas por essas cores são alteradas. O objetivo do quebra-cabeça é descobrir uma forma de movimentar os cubinhos de maneira que se consiga voltar à *configuração original* [que é de cada face do cubo estar toda de uma mesma cor (Figura 10)]. [Taylor 1981]



Figura 10: Configuração original<sup>8</sup>.

Entrevistado para fins desta pesquisa, o professor de matemática Carlos Augusto Carvalho conta o seguinte acontecimento. (entrevista concedida em 28/07/2007). Em agosto de 2000, teve início uma oficina de matemática de dois meses na Escola Parque, Gávea – Rio de Janeiro, na qual se inscreveram alunos do primeiro e segundo anos do ensino médio. Os exercícios em sala de aula e os trabalhos de casa eram apenas um: jogar o Cubo Mágico.

Dois meses só jogando o Cubo Mágico, tentando resolvê-lo e o resultado foi este: alunos concentrados, conquistados pela matemática e contagiando toda a escola. Abaixo, o relato nas palavras do professor:

Eu sei que consegui mobilizar, e mobilizar muito a turma [...]

[...] O que foi mais interessante é que, durante o recreio na escola, os outros alunos passaram a comprar Cubos e ficou uma febre na escola com o Cubo Mágico.

[...] Eu acho que essa experiência, que eu lembre assim, foi a mais marcante de idéias acadêmicas. Muito boa, muito, muito, muito, muito interessante mesmo.

[...] Foi fantástico! E com isso eu conquistei inclusive alguns alunos depois que vieram fazer matemática. Ficaram na minha cola, foram fazer matemática na PUC inclusive. Muito, muito, muito, muito interessante! Fascinante pelo método, né? Quer dizer, não é uma coisa de ensaiar e errar, ensaiar e errar. Você tem que observar e [...]

Quando perguntado sobre qual conhecimento ele viu ser trabalhado e construído pelos alunos durante o curso, o professor Carlos respondeu:

Eu acho que o principal ensinamento foi com relação ao método matemático, e, eu ousaria dizer, até o método científico mesmo. Porque eles começam como todo mundo começa, na base do ensaio e erro, aí tenta e tenta. A partir daí, eles veem que nada acontece: “Não vai dar certo isso”. Então, é preciso pontuar algumas observações, listar que observações são constantes ali, no Cubo Mágico. E, a partir daí, construir uma Teoria do Cubo Mágico.

Vê-se o professor esclarecer, com suas palavras, o objeto de conhecimento de sua oficina, e por que foi,

de fato, construído conhecimento sobre esse objeto. Aqui, o objeto de conhecimento foi o método científico, e houve aprendizagem sobre ele porque há similaridade entre a sua estrutura e a estrutura do processo de resolução do Cubo Mágico. O caminho realizado para se compreender e solucionar o Cubo Mágico é similar em estrutura ao caminho percorrido por cientistas para compreenderem e solucionarem questões científicas. Em ambos os casos o sujeito elege um objeto de estudo, define um objetivo, realiza observações, elabora hipóteses e as experimenta.

Nota-se neste caso e no dos videogames que a aprendizagem das estruturas perceptíveis e similares às dos objetos de conhecimento estão entre as aprendizagens obrigatórias para o êxito dos jogadores. Sem aprender sobre a estrutura pessoa-controlar-tela fica impossível até jogar um videogame. Assim como também não dá pra resolver o Cubo Mágico sem aprender o método que é estruturalmente similar ao científico. Se tais aprendizagens fossem irrelevantes para os jogadores, se elas não fossem o único caminho até seus objetivos nos jogos, será que se dariam?

Se os jogadores do Cubo Mágico conseguissem resolvê-lo por tentativas cegas, não precisariam realizar (e conseqüentemente aprender) um método e, por isso, nem sequer perceberiam sua existência. Se assim fosse, certamente a oficina de matemática com o Cubo Mágico não teria sido tão bem-sucedida.

Mas, por ser necessário para o êxito do jogador, tal processo de aprendizagem é realizado e estruturado não só pelos alunos da oficina de matemática do professor Carlos, mas também pelos outros milhões de jogadores em todo o mundo.

Dito isso, outro princípio, o terceiro, se juntou aos demais: o que os jogos de entretenimento têm que os jogos com fins pedagógicos não têm são estruturas perceptíveis similares às estruturas dos objetos de conhecimento e cuja *aprendizagem é necessária ao jogador para que ele atinja seu objetivo no jogo*.

### 3.3 O RPG e suas estruturas comuns à educação

Apoiando-se no que já foi dito, fica simples explicar o fato do jogo RPG ser tão útil à educação a ponto de, inclusive, já terem sido realizados quatro simpósios RPG & Educação<sup>10</sup>. Antes dessa explicação, a descrição do jogo, retirada do site [jogodeaprender.com.br](http://jogodeaprender.com.br).

<sup>10</sup> Realizados em São Paulo entre 2002 e 2006. “Mais de duas mil pessoas, entre educadores e interessados, participaram das quatro edições”, afirma a Ludus Culturalis (organização realizadora destes eventos). Disponível em: <<http://falerpg.com.br/portal/modules/news/article.php?storyid=55>>. Acessado em: 6 jan. 2008.

Segundo esse site, o RPG (Role Playing Game) é um jogo de representação de papéis, onde todos os participantes, exceto um – denominado mestre – escolhem, formam e representam um personagem, dentro de um mundo imaginário (ou não), seguindo algumas regras. Esses jogadores não jogam uns “contra” os outros, e sim, uns “com” os outros. Nesse jogo, o importante não é vencer, e nem sequer competir, mas sim, a diversão, ou seja, o aspecto lúdico.

Durante um jogo de RPG, chamada sessão, ou aventura, o mestre tem a função de: escolher o cenário, a época, a ambientação; determinar os resultados das ações dos personagens dos jogadores; e descrever o ambiente e o que os personagens estão vendo, ouvindo, cheirando etc. Fazendo uma comparação com uma peça de teatro, os jogadores estariam interpretando os papéis e o mestre seria o diretor, além de quem cuidaria do cenário, som, iluminação, figurantes, platéia e todo o resto. E o autor da peça? Essa peça não teria um autor, e sim vários co-autores, que seriam os personagens-jogadores, os quais construiriam a história juntamente ao mestre.

Ainda de acordo com o site, o funcionamento do jogo de RPG se dá basicamente assim: há um grupo de jogadores, cada um interpretando um personagem, e um mestre que, por intermédio de um sistema de regras pré-estabelecido, propõe uma aventura ou uma missão para o grupo de personagens, num mundo, ou ambiente descrito por ele. Durante essa aventura, o mestre vai descrevendo o ambiente e os jogadores vão descrevendo as ações dos seus personagens. De vez em quando, algum teste aleatório é realizado para determinar o resultado de alguma ação. Os obstáculos que os jogadores encontrarão pelo caminho, bem como os outros personagens (chamados NPC – Non-Person Character) que irão interagir com os dos jogadores são descritos e/ou representados pelo mestre. A aventura acaba, geralmente, com o cumprimento da missão por parte do grupo. Pode acontecer de o grupo fracassar na missão; nesse caso, o mestre deve indicar as ações que deveriam ter sido mais bem pensadas ou as decisões que poderiam ter sido tomadas.

Há, basicamente, três formas de jogar RPG: o tradicional, também chamado de “RPG de mesa”, onde o mestre e os demais jogadores descrevem oralmente suas ações, ou melhor, as ações de seus personagens. A segunda forma é chamada de *live action*, na qual os jogadores interpretam corporalmente os seus papéis, inclusive utilizando adereços e fantasias. A terceira forma é a chamada “aventura-solo”, em que o jogador atua sozinho, acompanhado de um livro especial, que conduz a aventura de acordo com a vontade do jogador<sup>11</sup>.

<sup>11</sup> Disponível em: [http://www.jogodeaprender.com.br/rpg\\_oq.html](http://www.jogodeaprender.com.br/rpg_oq.html). Acessado em 29 out. 2007.

Leitura, interpretação e criação de textos; expressão oral; resolução de situações-problemas; trabalho em grupo (cooperação), socialização etc. são práticas fundamentais para a educação de qualquer ser humano, e por isso são consideradas objetos de conhecimento nas escolas em algum momento. Todavia, sabe-se que a escola enfrenta dificuldades em fazer com que seus alunos realizem e aprendam de fato essas atividades fundamentais. É aí que entra o RPG.

Jogando RPG, as pessoas aprendem genuinamente tudo isso, porque esse jogo de entretenimento trabalha tais estruturas de maneira perceptível aos jogadores. Também, porque apresenta essas estruturas como aquisições desejáveis, uma vez que suas aprendizagens são indispensáveis para que os jogadores atinjam seu objetivo no jogo. Para exemplificar isso, toma-se o conceito de cooperação. A estrutura subjacente a essa prática logo é percebida em uma partida de RPG, pois as habilidades das personagens são complementares; logo, muitas vezes o que um jogador precisa e não tem, o outro tem e vice-versa. Pelo mesmo motivo, só é possível completar a missão do jogo aprendendo a cooperar adequadamente em cada situação. Nisso, o conceito vai sendo compreendido com profundidade.

No RPG, os jogadores aprendem genuinamente a cooperação, bem como os outros conceitos citados, porque os realizam (como defende Piaget). Ainda mais conceitos, presentes nas histórias dos jogos, também são vivenciados pelos jogadores na pele de suas personagens e, portanto, compreendidos em profundidade. Esse último fato é a razão do RPG ser útil em aulas de física, história ou qualquer outra disciplina cujos objetos de conhecimento possam ser vivenciados pelos personagens do jogo.

No RPG, as estruturas perceptíveis referentes aos objetos de conhecimento são, em sua maioria, mais do que similares às estruturas destes. Na verdade, elas são as mesmas. O que se realiza no RPG não é algo similar à cooperação, mas sim a própria cooperação. Também não se realiza algo similar à interpretação de textos, e sim interpretações de textos legítimas.

Isso faz aumentar a eficiência desse jogo com relação à aprendizagem do objeto de conhecimento, contudo, algo muito importante deve ser observado. É que tal igualdade estrutural com o objeto de conhecimento não existe em detrimento do jogo como entretenimento, pelo contrário, ela o promove.

O RPG foi criado para o entretenimento<sup>12</sup>. Sendo assim, tudo o que esse gênero contém foi inserido para promover a diversão e o entretenimento. Assim também aconteceu com os videogames, por exemplo.

<sup>12</sup> Em 1974, nos Estados Unidos, *Dungeons & dragons*, o primeiro e mais famoso RPG do mundo, foi criado por Gary Gygax e Dave Arneson.

Tudo neles foi projetado para divertir e entreter seus jogadores.

Com isso observado, juntamente ao sucesso extrassérie desses “jogos com fins pedagógicos”<sup>13</sup> em relação aos jogos com fins pedagógicos comuns, pode-se inferir outro princípio complementando os anteriores: o que os jogos de entretenimento têm que os jogos com fins pedagógicos não têm são:

1. Estruturas similares *ou comuns* (como no caso do RPG) às estruturas dos objetos de conhecimento.
2. Tais estruturas presentes de modo perceptível ao jogador enquanto joga.
3. A aprendizagem dessas estruturas sendo necessária ao jogador para que ele atinja seu objetivo nos jogos.
4. *Tudo a favor da diversão e do entretenimento.*

Sem dúvida, o fato de tudo, nesses jogos, estar a favor da diversão e do entretenimento tem uma parcela importante de colaboração para seus incríveis resultados pedagógicos, uma vez que, nos dias atuais, ter e reter a atenção dos estudantes é cada vez mais desafiador para a educação. É a diversão e o entretenimento que fazem pessoas passarem horas por dia jogando RPG e videogame. E foi isso o que ajudou o professor Carlos a mobilizar uma turma de 40 alunos por dois meses em uma oficina de matemática. Além disso, tal característica estimula a popularização desses jogos, democratizando os conhecimentos construídos por quem os joga<sup>14</sup>.

No capítulo seguinte, serão analisados dois jogos com fins pedagógicos dos tipos mais comuns e recorrentes nas escolas e lojas de brinquedos da atualidade, verificando se eles possuem os ótimos princípios pedagógicos encontrados nos jogos de entretenimento.

## 4. Jogos educativos

Em se tratando de jogo com fim pedagógico, duas estruturas bastante utilizadas para qualquer objeto de conhecimento são as do dominó e do Jogo da Memória. Assim sendo, foram examinados dois exemplos clássicos dessas utilizações: um dominó de divisão e um jogo da memória de inglês.

### 4.1 Dominó Divisão

O Dominó Divisão é um jogo de dominós cujas peças, em vez dos símbolos tradicionais (pequenos círculos negros sobre fundo branco) e do espaço sem símbolo

<sup>13</sup> Apesar dos ótimos resultados que geram à pedagogia, os jogos de entretenimento, em geral, não são jogos com fins pedagógicos, pois não foram projetados para estes fins.

<sup>14</sup> O Cubo Mágico, por exemplo, é considerado o brinquedo mais vendido de todos os tempos com cerca de 300 milhões de unidades comercializadas. Disponível em: <[http://en.wikipedia.org/wiki/Rubik's\\_cube](http://en.wikipedia.org/wiki/Rubik's_cube)>. Acessado em 1 out. 2007.

algun (que significa o zero) (Figura 11a), apresentam um número de zero a nove no lado esquerdo, e, no lado direito, uma divisão entre dois números cujo resultado é um número entre zero a nove (Figura 11b).



Figura 11: a) Dominó tradicional; b) Dominó Divisão

A dinâmica do jogo é quase a mesma do Dominó tradicional, a diferença está somente na(s) conta(s) de divisão que se devem realizar antes de cada jogada. No dominó tradicional, basta que o jogador veja se possui pelo menos uma peça com um valor igual a uma das duas extremidades do jogo e, se tiver, encaixar a melhor delas na melhor extremidade, unindo valores iguais. Se não tiver nenhum dos valores das extremidades, então ele deve “comprar” peças até que venha uma que tenha um dos valores requeridos. No Dominó Divisão, o jogador precisa efetuar uma conta de divisão presente em uma das extremidades do jogo para ver se o resultado existe em pelo menos uma peça sua e, só então, encaixar a melhor peça com o resultado da conta. Ou, para a outra extremidade do jogo, onde se encontra um número, o jogador precisará efetuar todas as divisões das peças que têm em mãos para verificar quais delas resultam em tal número e, só após isso, escolher a melhor peça para jogar. Como no dominó comum, o ideal é estudar ambas as extremidades para, só depois, escolher e realizar a melhor jogada. Nesse caso, também, o jogador poderá comprar peças se não tiver uma que possa jogar<sup>15</sup>.

Com o jogo descrito, faz-se a seguinte pergunta: O Dominó Divisão é um jogo adequado para se aprender divisão?

Para responder essa pergunta, observou-se se o Dominó Divisão apresenta os princípios descritos no capítulo anterior.

O Dominó Divisão até tem uma estrutura comum à estrutura da divisão (princípio 1), uma vez que divisões são efetuadas pelos jogadores durante o jogo (lembrar que o jogo é um processo e o jogador é parte dele – ver 1. Introdução). Também, a aprendizagem dessa estrutura é necessária ao jogador para que ele atinja seu objetivo (princípio 3), já que, sem efetuar divisões, nem se consegue jogar o Dominó Divisão

<sup>15</sup> No Dominó Divisão, existem seis ocorrências de cada valor, sendo 3 o próprio valor e três uma divisão que resulta esse valor, com exceção do zero que ocorre apenas duas vezes (0 e “0:2=”). Um jogador de Dominó Divisão que quiser saber quais peças seu adversário pode ter em mãos precisa realizar todas as divisões presentes em suas peças e na peça de uma das extremidades do jogo, além de contar o restante das ocorrências de cada valor presente no jogo e em suas mãos. Em um jogo tradicional são oito ocorrências de cada um dos sete valores (de 0 até 6), e a mesma manobra é realizada apenas por meio da contagem das ocorrências de cada valor no jogo já exposto e nas peças possuídas.

corretamente. Mas a estrutura em questão *não* é perceptível ao jogador enquanto joga (princípio 2).

Não há como chegar à clarificação da estrutura (compreensão) da divisão jogando o Dominó Divisão. Em outras palavras, não há como alguém que não sabe divisão construir esse conhecimento a partir de suas percepções no jogo. O jogo não oferece meios para isso. Por exemplo, na inscrição “10:5=”, como alguém pode aprender (caso não saiba) o que significa o sinal “:” se não há, sequer, o outro lado da igualdade para ajudá-lo a inferir a relação estabelecida entre os números dez e cinco? Como alguém pode responder o outro lado da igualdade se não sabe o que significa “10:5=”? E como esse alguém pode jogar um Dominó Divisão se não pode dar essa resposta e encaixar a peça seguinte? Sendo assim, pode-se afirmar com segurança que não há como aprender divisão jogando o Dominó Divisão; e não há como jogar Dominó Divisão sem, antes, aprender divisão.

Isso não seria de todo ruim se o jogo fosse um bom motivo para essa aprendizagem, assim como o jogo de xadrez é um bom motivo para a aprendizagem de suas regras complexas. Ou seja, a diversão do jogo, o prazer que ele proporciona, tem que valer a pena. Tem que valer o esforço de aprender a dividir para jogá-lo. Neste caso, é aí que reside a importância o quarto princípio: tudo a favor da diversão e do entretenimento.

Infelizmente, o Dominó Divisão também não comporta esse princípio. Como já foi dito, o Dominó Divisão só difere do tradicional por causa das contas de divisão, que estão no jogo apenas para que sejam realizadas pelos jogadores. Isso é evidente porque as contas de divisão nada mais acrescentam à maneira de jogar do que a tarefa de realizar conta(s) de divisão a cada jogada. As divisões não incrementam o jogo com novas possibilidades de se chegar à vitória. Somente tornam mais longos os caminhos já existentes na medida e forma exatas de contas de divisão. Ou seja, no Dominó Divisão, a divisão é somente pela divisão e não pelo jogo, pelo entretenimento, de maneira que somente os que gostam da divisão pela divisão podem achar o Dominó Divisão mais divertido do que o comum – assim como achariam um exercício de tabuada de divisão mais divertido (ou menos cansativo) do que um exercício de português ou de história, que não envolvem contas de divisão<sup>16</sup>. Além da divisão não transformar o jogo de dominó em algo mais divertido, é um complicador que dimui o alcance deste entretenimento, pois sem ele o jogo é muito mais simples e pode divertir muito mais pessoas. Por isso

que, em geral, o dominó comum é mais divertido que o Dominó Divisão.

Se não serve para o entretenimento, nem para a aprendizagem da divisão, para que serve então? Serve apenas como um exercício de divisão um pouco mais agradável que os exercícios comuns. Portanto, é jogado apenas por quem já sabe divisão e apresenta alguma motivação natural para exercitá-la, ou por quem já sabe divisão e a liberdade de escolha está restringida, por um pai ou professor, entre exercícios comuns de divisão e o Dominó Divisão. Outro limitador é que, como esse jogo não é individual, precisaria de pelo menos duas pessoas com a mesma situação psicológica (espaços vitais “semelhantes”) para ser jogado<sup>17</sup>. Para completar, também seria desejável a presença de alguma fonte (livro ou caderno escolar) ou pessoa (professor ou pai) para que as respostas das divisões fossem conferidas em caso de discórdia entre os jogadores, uma vez que não se pode chegar a essas conclusões pelo jogo.

Nota-se que o Dominó Divisão pode ser útil em algumas situações, mas, nem se compara aos jogos de entretenimento aqui estudados. Estes promovem a aprendizagem genuína dos objetos de conhecimento e, por isso, podem ser jogados por pessoas de qualquer nível intelectual (desde que se encontrem dentro da faixa etária apropriada e/ou com um nível de maturidade biológica correspondente). Além disso, esses jogos exercitam o jogador no conhecimento construído melhor do que o Dominó Divisão, pois entretêm mais, fazendo o jogador permanecer jogando por mais tempo. E, por privilegiarem o divertimento e o entretenimento, também são alguns dos jogos mais jogados no mundo, e quase sempre bem-vindos em qualquer ocasião, inclusive nas salas de aula, onde o contraste com os exercícios comuns é ainda maior – o professor Carlos que o diga.

#### 4.2 Memória Inglês

O jogo da memória de inglês tem como objeto de conhecimento a língua inglesa. Ele é como um jogo da memória comum, a diferença é que, em vez da associação de cartas com figuras iguais, deve-se associar cada carta com figura à outra carta com o nome desta figura em inglês (Figura 12).

<sup>16</sup> Esta pesquisa não trata dos jogos segundo as características específicas de cada pessoa que o joga - características físicas e psicológicas como gostos, personalidade e experiências de vida. Ela trata dos jogos segundo os efeitos que causam nos seus jogadores em geral ou, mais especificamente, no seu público-alvo como um todo.

<sup>17</sup> Essa necessidade, de que as duas pessoas estejam com espaços vitais “semelhantes”, pode não existir em certas situações. Pode acontecer que apenas uma pessoa esteja motivada a exercitar a divisão no Dominó divisão e que uma segunda pessoa esteja apenas motivada a brincar com a primeira. Se a motivação dessa segunda pessoa for maior do que a sua repulsão pela divisão, então o jogo se dará.



Figura 12: Exemplos de cartas que formam par no jogo Memória Inglês. Não há qualquer relação perceptível entre cartas de mesmo par para pessoas que não sabem inglês.

O inglês, como qualquer língua, não é formado por palavras separadas, mas sim por palavras relacionadas por estruturas gramaticais e contextuais que as fazem adquirir significados. São essas estruturas que possibilitam o pensamento produtivo nas pessoas que, mesmo sem um tradutor ou professor, aprendem uma língua diferente da sua quando permanecem por algum tempo em outro país que não o seu. Na verdade, sem essas estruturas, a língua inglesa – ou qualquer outra língua – nem existiria, pois é impossível a comunicação entre duas pessoas por meio de palavras sem nexos.

O jogo da memória de inglês, devido à própria natureza dos jogos da memória, não apresenta essas estruturas. Nele, as palavras e seus significados (figuras) estão totalmente desconectados e embaralhados, e não relacionados consistentemente como em um texto, uma fala ou um quadro (no caso das figuras) <sup>18</sup>.

Com isso, pode-se dizer que o jogo da memória de inglês não possui qualquer estrutura (que dirá perceptível) similar ou comum à estrutura do objeto de conhecimento. Na verdade, o jogo até apresenta as estruturas ortográficas da língua inglesa nas palavras das cartas, mas tais estruturas estão desligadas umas das outras. Sem uma estrutura as relacionando, são elementos que, isolados, não podem dizer o que significam. De igual modo, cada figura desconectada das palavras e das outras figuras não oferece estrutura que permita a percepção de seus nomes em inglês. Semelhantemente ao dominó de divisão, isso quer dizer que não dá para aprender o significado de qualquer palavra inglesa apenas jogando o jogo da memória de inglês, e não dá para jogar o jogo da memória de inglês sem antes aprender o significado das palavras em inglês deste jogo. Pois como se pode jogar sem saber quais cartas fazem par?

Assim como o Dominó Divisão é um dominó com contos de divisão e nada mais, o jogo Memória Inglês é um jogo da memória com palavras em inglês e nada

<sup>18</sup> Nos quadros nos quais se reconhece uma situação, cada elemento se relaciona com os demais para expressarem essa situação.

mais. O objeto de conhecimento não transforma o jogo possibilitando formas mais interessantes, apenas soma-se a ele de uma maneira superficial. Assim, o objeto de conhecimento prejudica o entretenimento que já há sem ele, acrescentando ao jogo apenas tarefas extras às necessárias para que o jogo se desenrole.

Se o inglês trouxesse, ao jogo da memória, formas que melhorassem o entretenimento e a diversão desse jogo, talvez as pessoas que não soubessem nem gostassem da língua inglesa se sentissem estimuladas a aprendê-la para desfrutarem dessas formas. E, se esse jogo oferecesse a possibilidade dessa aprendizagem em si mesmo, esse estímulo seria dobrado. Então haveria realmente a união do útil ao agradável; mas uma união forte, estrutural, e não fraca e superficial como se tem visto em jogos com fins pedagógicos <sup>19</sup>. Mas, enquanto isso não acontece, quem quer jogar um jogo da memória e não gosta ou não sabe inglês (justamente o público-alvo do Memória Inglês), joga um jogo da memória comum.

Para finalizar este capítulo, é mostrado, a seguir, um fato que sintetiza e ilustra a incompatibilidade do

<sup>19</sup> Uma solução que possivelmente remediaria o problema do inglês em um jogo da memória e o colocaria em destaque, pelo menos no cenário educativo, seria pôr uma história interessante para o público-alvo do jogo (uma história do seu universo), contada por frases pequenas e fáceis em inglês e por ilustrações, onde as palavras e figuras do jogo estivessem presentes. O jogo poderia ser precedido pela leitura e a tentativa de compreensão da história. Essa história ficaria disponível para leitura dos jogadores durante o jogo para tentarem descobrir que figura está relacionada à palavra de uma carta e vice-versa. Somente no fim do jogo se consultaria um gabarito ou professor de inglês para saber quem pegou o maior número de pares corretos. Esse gabarito não traria o nome das figuras em português, mas apenas a indicação dos pares corretos. No caso de uma sala de aula, o professor poderia fazer melhor, dizendo apenas quais pares os jogadores acertaram e não dizer os pares corretos das outras cartas. Neste ínterim, poder-se-ia atribuir pontos aos pares, classificando-os pela dificuldade de se inferi-los, e nomeando vencedor não necessariamente aquele que encontrou o maior número de pares corretos, mas aquele que ganhou mais pontos com os pares que pegou. A narrativa textual acompanhada das ilustrações permitiria a construção dos significados das palavras e a identificação dos pares de cartas no jogo da memória. Ao mesmo tempo, esse jogo ajudaria os leitores a compreenderem a história, por sua dedução a partir da relação entre texto/ilustração/contexto/cartas restantes descasadas. Um daria pistas ao outro, na medida certa. Dessa forma, as partes do jogo, figuras e palavras, estariam relacionadas por uma estrutura gramatical e contextual. Isso possibilitaria a aprendizagem genuína das palavras em inglês, além de melhorar a memorização desses conceitos, pois não estariam isolados, mas contextualizados e relacionados entre si na mente dos jogadores. Então, não só uma palavra remeteria a determinado significado, mas também toda a estrutura contribuiria para isso.

Assim, haveria não apenas um jogo da memória com inglês, mas uma nova forma de jogo.

jogo Memória Inglês com os princípios propostos nesta pesquisa, bem como as consequências disso.

Nos jogos da memória tradicionais, as cartas que fazem par apresentam o mesmo layout, são iguais. É isso o que torna o jogo possível e fácil de ser jogado. No entanto, no jogo da memória de inglês, não há sequer uma relação cromática entre as cartas de mesmo par (Figura 12). Isso reflete a decisão tomada em um dilema que os projetistas do jogo provavelmente enfrentaram. Se colocassem qualquer relação de semelhança de *layout* entre as cartas de mesmo par, favoreceriam a jogabilidade (o entretenimento), mas tornariam obsoleta a aprendizagem das palavras em inglês, uma vez que a associação entre as cartas seria possível pelas semelhantes aparências, e a relação entre palavra e figura (significado) já não seria necessária para os jogadores atingirem seu objetivo no jogo. Então optaram por prejudicar a jogabilidade e “favorecer” a aprendizagem do objeto de conhecimento. Mas, como foi constatado neste estudo, nenhum dos dois foi favorecido.

Esse problema deveria ser evitado ao se pensar a estrutura do jogo, e não remediado ao se pensar a comunicação visual. Como foi visto no capítulo 3, é perfeitamente possível conciliar entretenimento e aprendizagem sobre um objeto de conhecimento em um jogo, de maneira que um promova o outro, sendo ambos potencializados por essa relação. Na verdade, esse é um aspecto central neste estudo, como se tem enfatizado.

### 4.3 Síntese

O que acontece no Dominó Divisão e no Memória Inglês vem ocorrendo, em maior ou menor grau, desde sempre, nos jogos com fins pedagógicos dos mais diversos tipos e áreas do conhecimento.

Há uma tendência em utilizar, quase que aleatoriamente, estruturas de jogos de entretenimento já consagrados para relacionar o conteúdo dos objetos de conhecimento, sem levar em conta as estruturas destes. Além do dominó e do jogo da memória, quebra-cabeças de encaixe bidimensionais e estruturas de trilha com dado ou sem dado (como as de Ludo, Banco Imobiliário, Jogo da Vida etc.) estão entre as estruturas preferidas para essa prática. Não que elas não devam ser utilizadas, elas devem, mas desde que sejam apropriadas aos objetos de conhecimento e objetivos dos jogos com fins pedagógicos que formarão.

Os jogos esportivos também não escapam. Eles e outras brincadeiras populares são sobrecarregados com a inserção malprojetada de elementos pretensamente “pedagógicos” por muitos professores de educação física.

[...] o caso do professor de educação física que, preocupado em desenvolver em seus alunos a noção de cooperação, propõe o jogo da queimada, mas obriga os

alunos a, antes de queimar o adversário, passar a bola para três ou quatro colegas da equipe [Batista Freire 2005].

Nos jogos eletrônicos com fins pedagógicos isso também se verifica, mas com um agravante: a tecnologia. Por incrível que pareça, o que deveria ser um grande aliado, muitas vezes se torna um desvirtuador da atenção dos projetistas daquilo que é o essencial. Cria-se uma falsa impressão de projeto do jogo pedagógico, quando, na verdade, o maior tempo desse projeto é gasto no estudo da tecnologia para a implementação do jogo. Assim, o tempo para projetar a estrutura e partes essenciais do jogo é consumido pelas preocupações técnicas de viabilizá-lo para computador. Por isso, acaba-se tendo como resultado jogos com tecnologia de ponta, cheios de movimentos, cores e sons, porém com pouca efetividade pedagógica.

Uma evolução no design e planejamento dos jogos educativos, no entanto, ainda é necessária. "O que me preocupa é que não há muito cuidado no desenvolvimento, os jogos são criados apenas com preocupações técnicas, mas não há adaptação para as faixas etárias. É preciso estudar as relações de cores, tamanhos e muito mais. Um jogo com uma tela infestada com muitos objetos, só faz com que a criança se aborreça". [Aquino 2004]

Na presente pesquisa, acredita-se que é melhor um jogo com fim pedagógico de tabuleiro bem projetado do que um similar eletrônico cuja estrutura e partes essenciais não foram pensadas cuidadosamente. (Aliás, essa foi uma das escolhas realizadas no projeto do jogo A Dama da Música). Contudo, se há tempo e recursos disponíveis para se projetar o jogo e sua implementação digital, e se esta solução for a mais adequada aos objetivos do projeto, então deve-se projetar o jogo eletrônico.

O que vem acontecendo é que faltam projetos para os conceitos e ideias dos jogos com fins pedagógicos. O que existe, na maioria das vezes, são professores bem intencionados tentando tornar suas aulas mais divertidas para reter a atenção dos alunos sobre o que está sendo ensinado ou exercitado.

Pela popularidade dessa prática, as dinâmicas, brincadeiras e jogos que delas nascem (cheios de resquícios de associacionismo imediatista, como muitos métodos ainda presentes na educação em geral) acabam influenciando todos os outros jogos com fins pedagógicos que surgem. Por isso é que acontece de empresas do mercado de entretenimento desenvolverem jogos como o Memória Inglês. (Bem como, projetos de conclusão de cursos de design com as mesmas características).

## 5. Como projetar jogos educativos eficientes

Identificado e compreendido o problema, é preciso resolvê-lo, sabendo *como* projetar jogos educativos com os ótimos princípios pedagógicos dos jogos de entretenimento. Parece ser uma tarefa árdua diante do que foi exposto até aqui, mas não é. Em síntese, basta mudar o pensamento, invertendo-o: *Em vez de pegar a estrutura de um jogo de entretenimento para ensinar o objeto de conhecimento, deve-se pensar em pegar a estrutura do objeto de conhecimento para criar um jogo de entretenimento.* Em outras palavras, o jogo educativo deve ser um jogo de entretenimento criado (baseado) a partir da estrutura do objeto de conhecimento, e não um jogo de entretenimento adaptado.

Nas seções seguintes, será mostrado um caminho para elaborar um jogo educativo com todos os princípios pedagógicos ao ser analisado o método do projeto A Dama da Música. Mas, antes, a título de introdução, a história de duas mães que projetam duas soluções distintas para fazerem suas crianças consumirem limão. É uma analogia com duas maneiras de criar jogos com fins pedagógicos, onde a água é um jogo de entretenimento, e o limão, o objeto de conhecimento.

Duas mães, cada uma com dois filhos resfriados, desejam que eles consumam limão. Eles estão voltando de uma corrida na praia. A primeira mãe bola um plano no estilo “jogos com fins pedagógicos comuns”. Ela pensa: “Eles estão com sede e, certamente, querem água, então é só colocar limão na água deles, que o ingerirão com ela”. Então ela corta um limão com casca e tudo em fatias minúsculas, as coloca em copos d’água e entrega os copos aos filhos sedentos. Mas, nos primeiros goles, eles notam os pedaços do limão que, além de azedos e amargos, os impedem de beber a água numa ação fluida de goles rápidos. Logo trocam seus copos por outros apenas com água.

A segunda mãe pensa: “Tenho que bolar um plano para fazer meus filhos consumirem bastante limão”. E sua estratégia é no estilo “jogos com fins pedagógicos ideais”: “Já sei!”, ela diz, “Vou criar algo muito gostoso a partir do limão. Assim, eles vão sempre querer este algo que terá limão. Mas, como posso fazer isso?”. Então ela para, planeja e projeta. Ela sabe que a casca do limão é muito amarga, então aproveita apenas o suco, cortando e espremendo o limão. O suco tem sabor muito azedo e forte. Então ela acrescenta açúcar para tornar o azedo mais doce e água para diluir o suco e suavizar seu sabor. Depois ela coa para retirar os bagaços e caroços restantes e experimenta para saber se ficou gostoso.

Após experimentar e ajustar corretamente os ingredientes, ela chega a uma solução que não é tão rica em vitamina C quanto pedaços de limão com casca

e tudo, mas que será muito mais consumida – e, portanto, mais efetiva – que esses pedaços com água. Seus filhos bebem a limonada<sup>20</sup> quando chegam da corrida, na hora do almoço e na janta. Além deles, todo o restante da família, que não era o público-alvo, toma bastante limonada, não para se prevenir da gripe (o que acontece), mas porque a limonada é gostosa.

### 5.1 A Dama da Música

A Dama da Música é um jogo com fim pedagógico criado, em 2005, por mim em meu projeto de conclusão da graduação em desenho industrial na PUC-Rio, um dos requisitos para a obtenção do título de bacharel em design. O projeto teve como orientador o professor Celso Wilmer, doutor em educação, e como co-orientador o professor Alexandre Brautigan, mestre em música. Abaixo, segue uma descrição do jogo (ao fim do projeto em 2005<sup>21</sup>).

A Dama da Música é jogada no mesmo tabuleiro do jogo de damas e do xadrez. E a movimentação das peças é igual a do jogo de damas.

O jogo começa em um determinado tom. Um jogador joga com os graus e o outro com as notas da escala desse tom<sup>22</sup>. Como são 12 peças para cada um, mas a quantidade de graus e de notas de uma escala musical é apenas sete, quem joga com os graus dispõe de duas peças únicas com os graus II e VII e 5 duplicadas com os graus restantes (I, III, IV, V, VI). Quem joga com as notas musicais obedece à mesma regra. As notas que correspondem aos graus II e VII, no tom inicial do jogo, têm apenas uma peça cada, enquanto as demais possuem duas peças cada.

O tom inicial do jogo pode ser escolhido por meio de um acordo entre os jogadores ou de um sorteio. Cada tom está disposto em uma carta e, ao todo, são 12 cartas. Depois de escolhido o tom do jogo, cada jogador escolhe uma carta (um tom) para si. A utilização dessas cartas é explicada mais adiante.

Cada jogador começa o jogo com oito peças titulares (dispostas no tabuleiro) e quatro peças reservas (fora do tabuleiro). As peças podem ser substituídas como num jogo de futebol e cada jogador

<sup>20</sup> Por ser uma forma com características únicas e notáveis, ganhou um nome próprio. É um produto por si só, e não a simples soma de três produtos.

<sup>21</sup> Durante e depois da atual pesquisa, A Dama da Música sofreu alguns ajustes. Tais modificações objetivaram tanto sua simplificação, para uma melhor jogabilidade, quanto uma melhor adesão ao princípio de perceptividade da estrutura – princípio este que só foi reconhecido durante a construção dos conhecimentos deste estudo.

<sup>22</sup> Tom, neste contexto, compreende uma escala de sete notas musicais. Grau é a posição de cada uma das sete notas em relação à escala a que pertencem. Por exemplo, na escala de Dó Maior (dó, ré, mi, fá, sol, lá, si), a nota dó é o primeiro grau, a ré é o segundo e assim sucessivamente até a sétima nota Si, que é o grau VII da escala de Dó Maior.

tem o direito de efetuar até quatro substituições em uma partida. A substituição de uma peça por outra reserva deve ser feita pelo jogador apenas quando estiver na sua vez de jogar. As peças reservas de quem joga com os graus são as duas I, a peça II e a VII. Já as reservas de quem joga com as notas são as que correspondem aos graus das peças reservas de quem joga com os graus no tom que se inicia o jogo. Ou seja, se o jogo começa no tom de Dó Maior, então as peças reservas de quem joga com as notas serão duas de dó (nota correspondente ao grau I da escala de Dó Maior), uma de ré (nota correspondente ao grau II da escala de Dó Maior) e uma de si (nota correspondente ao grau VII da escala de Dó Maior). Todas as outras peças dos dois jogadores estarão dispostas no tabuleiro da mesma forma que num jogo de damas tradicional, sendo que somente as duas primeiras fileiras dos territórios de cada jogador estarão ocupadas – já que as outras peças estão como reservas. A arrumação, a ordem das peças dentro dessas duas fileiras, bem como todas as demais configurações estão expressas na Figura 13, onde o tom inicial é Dó Maior e as cartas dos jogadores são as de Lá Maior e Ré Maior.

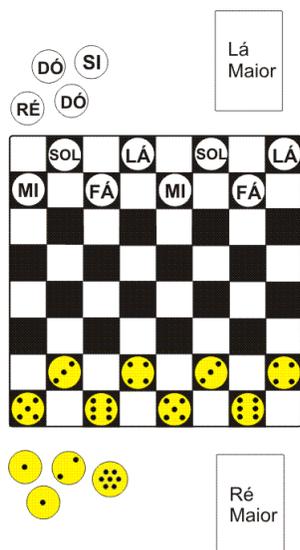


Figura 13: Arrumação inicial do jogo em Dó Maior.

Cada peça só pode capturar a sua adversária correspondente no tom do jogo. Por exemplo, se o jogo é no tom de Dó Maior, a peça I (grau 1) só pode capturar a adversária dó e vice-versa, a peça II, somente a ré e vice-versa. E assim por diante.

Dessa forma, o jogo fica diferente da dama tradicional, pois se nela uma peça pode capturar qualquer uma das 12 adversárias, agora, uma peça só pode capturar, no máximo, duas correspondentes. Às vezes, algumas jogadas (possíveis no jogo de damas) ficam impossibilitadas pela não correspondência entre o grau de uma peça e a nota da outra no tom em que o jogo está. Nesses casos, os jogadores podem recorrer à transposição de tom e/ou a substituição de uma peça por outra para tornar a jogada possível.

A transposição do tom do jogo só pode ser realizada uma única vez por cada jogador durante uma partida, para o tom indicado na carta de posse do jogador que fará essa transposição e na sua vez de jogar. Por exemplo: um dos jogadores quer capturar a peça adversária ré com uma peça I, mas como o jogo está no tom Dó Maior, isso não é possível (nesse tom a peça ré só pode ser capturada com a II). Mas ele tem a carta do tom de Ré Maior, então muda o tom do jogo para Ré Maior (ré, mi, fá#, sol, lá, si, dó#) e captura a peça do adversário (no tom de Ré Maior, a nota ré é o grau I).

Antes de mudar o tom do jogo, o jogador deve ter em mente que isso tem consequências em todo o jogo e não somente na jogada que ele quer fazer. Primeiro, porque cada jogador só pode mudar o tom do jogo uma só vez e não mais durante todo o restante da partida. E segundo, porque todas as relações entre as peças adversárias (relações de correspondência entre graus e notas) se modificam, não somente as relações das peças que participam da jogada. Geralmente, o jogador iniciante só percebe isso na prática, quando é prejudicado por sua própria transposição de tom, possibilitando uma jogada ofensiva do adversário em outra região do tabuleiro. Mas com a prática, o jogador aprende a estrutura da transposição de tonalidades, percebendo que quando muda a correspondência de uma peça, muda a correspondência de todas as outras na mesma proporção e, assim, torna-se um jogador melhor.

Em vez de “gastar” a transposição da tonalidade do jogo para capturar uma peça adversária, o jogador também pode mudar o tom do jogo por causa de outra situação que requeira essa manobra.

Depois de mudado o tom, o jogo prossegue no tom para o qual foi mudado, e o tom inicial da partida já não pode mais voltar ao jogo. Essa partida, então, só poderá sofrer mais uma mudança de tom, e essa mudança é para o tom da carta do jogador que ainda não transpôs o tom do jogo.

Em uma jogada mais sofisticada, pode-se transpor o tom do jogo e substituir uma ou mais peças de uma só vez.

É válido “comer para trás”. Mas não vale o “sopro”<sup>23</sup>. O jogador é obrigado a capturar uma peça adversária se essa possibilidade existe no tom vigente e com as peças titulares. Nesse caso, ele não poderá se valer da carta nem das substituições para fugir dessa obrigação.

Quando o tom do jogo for transposto para outro, as peças de quem joga com as notas musicais terão que

<sup>23</sup> “Soprar” uma peça no jogo de damas é quando um jogador adquire a peça adversária que deixou de capturar uma sua quando podia na jogada anterior.

ser “sustenizadas” ou “bemolizadas” de modo que retratem a realidade do novo tom. Por exemplo: se o jogo for transposto de Dó Maior para Ré Maior (escala: ré, mi, fá#, sol, lá, si, dó#) por qualquer um dos jogadores, então, as peças fá e dó serão “sustenizadas”. Isso em nada desfavorece qualquer um dos jogadores; é apenas uma regra didática que em nada influencia o jogo em si.

Ganha o jogo quem fizer a primeira dama. Ou seja, o objetivo do jogo já não é mais capturar todas as peças adversárias, como no jogo de damas, e sim conseguir levar uma peça até a linha de fundo do adversário. Por isso o nome do jogo é no singular: A Dama da Música.

## 5.2 O método do projeto

O jogo nasceu da observação da falta de prática e conhecimento dos músicos em geral em relação à transposição de tonalidades musicais, uma atividade importantíssima para qualquer músico, sobretudo para os populares. Por exemplo, um violonista do cantor Zeca Pagodinho obviamente sabe tocar as músicas do repertório desse artista no tom em que ele canta. Mas, durante um show, se a cantora Marisa Monte estiver na platéia e for convidada por Zeca Pagodinho para dar “uma canja” em sua música, ela falará para o violonista o tom no qual ela canta essa música – que possivelmente é diferente do tom em que o Zeca Pagodinho canta – e o violonista terá de saber transpor o tom da música. Caso contrário, a cantora não conseguirá cantar ou cantará apenas alguns trechos que seu registro vocal alcança. Se o músico Caçulinha não fosse um exímio transpositor de tonalidades, certamente não teria sobrevivido todos esses anos como tecladista do programa “Domingão do Faustão”, onde, muitas vezes, há improvisos de cantores.

Acredita-se que a falta de conhecimento e habilidade em transpor tons musicais é devido a isso ser um objeto de conhecimento da teoria musical a que muitos músicos práticos não têm acesso. Outro fato incontestável que colabora, e muito, para essa situação é que a transposição de tonalidades em si não é uma atividade prazerosa, nem trivial, portanto, é muito evitada. Os músicos gostam de executar a música, e a transposição de tonalidade musical é uma atividade essencialmente mental. De fato, a execução da música em um novo tom é apenas o resultado da transposição do tom já realizada mentalmente.

Nesse contexto, o objetivo do projeto foi formulado.

O objetivo deste projeto é proporcionar aos músicos populares com conhecimentos básicos do sistema tonal um entretenimento que os faça, de forma prazerosa, praticarem a transposição de tons das escalas maiores e menores (geralmente uma atividade não prazerosa e, por isso, pouco praticada). [Demenciano Costa 2005]

Para se atingir esse objetivo, foram traçadas metas chamadas “metas estruturais”. Elas eram duas e consistiam em encontrar estruturas de entretenimento compatíveis com o objeto de conhecimento e objetivo do projeto.

Na primeira meta estrutural, três parâmetros foram escolhidos para a avaliação e seleção dos meios de entretenimento: popularidade, simplicidade e ludicidade.

Esses meios de entretenimento devem ser populares para que tenham fácil aceitação. Devem também ser simples o suficiente para possibilitarem o “enxerto” de conceitos complexos (conceitos musicais) e não provocarem a perda de interesse dos seus usuários pela dificuldade em aprendê-los. E, finalmente, devem ser lúdicos para estimularem os músicos que ainda sejam crianças. [Demenciano Costa 2005]

Após fazer esses e outros recortes, chegou-se a três jogos: o Ludo, o dominó e o jogo de damas. Então se buscou atingir a segunda meta estrutural:

Estabelecer o relacionamento entre esses meios de entretenimento e a transposição de tons. [...] De que forma o mecanismo da transposição de tons com seus elementos musicais serão agregados a esses meios? [Demenciano Costa 2005]

A estrutura de jogo que possibilitou a melhor relação com o mecanismo (ou a estrutura) da transposição de tonalidades em prol do objetivo foi o partido adotado do projeto.

O partido adotado deve conseguir o estabelecimento de uma relação direta e objetiva entre cada uma das sete notas musicais e seus respectivos graus num determinado tom. Deve, também, favorecer a troca desse tom. [Demenciano Costa 2005]

Com o Ludo, a melhor maneira encontrada de relacionar a transposição de tonalidades musicais foi a seguinte:

No Ludo Musical, os dados davam lugar a cartas que informavam um tom e uma nota. O grau do acorde dentro desse tom indicava o número de casas que a peça andava. Por exemplo: uma carta com a nota sol, no tom de Dó Maior, equivalia a um dado que caísse no número 5. Algumas armadilhas com charadas musicais podiam ser criadas para aumentar a dificuldade do jogo e o nível de raciocínio, visando à maior fixação das escalas, embora essa não seja uma solução muito elegante [Demenciano Costa 2005].

Essa alternativa demonstrou deficiências graves, entre elas a irrelevância do objeto de conhecimento para a jogabilidade. Ou seja, o objeto de conhecimento não influenciou significativamente no jogo para torná-lo diferente e melhor. Mas apenas o fez ser um Ludo acrescido do objeto de conhecimento:

Outro problema é a irrelevância do conteúdo musical para a jogabilidade. O jogo tradicional, com o dado, é tão

ou mais divertido e dinâmico do que o jogo adaptado para a música. Sendo assim, se alguém quisesse se divertir, jogaria Ludo, e não Ludo Musical [Demenciano Costa 2005].

Ao relacionar as estruturas da transposição de tons do Dominó, chegou-se ao Dominó Musical:

No Dominó Musical, de um lado da peça, estava o número do grau, variando de um a sete e, do outro lado, uma nota qualquer. Dado um determinado tom, era só relacionar os graus com as notas musicais. Por exemplo: dado o tom de Dó Maior, a peça que tivesse em um dos lados o grau II, iria se encaixar com a peça que tivesse uma nota ré e vice-versa. Uma possibilidade legal de regra, seria a atribuição de duas ou mais chances a cada jogador de transpor o tom da jogada. Essas chances seriam utilizadas quando o jogador já não possuísse peça para o tom vigente [Demenciano Costa 2005].

Desse resultado concluiu-se:

O Dominó Musical favorecia diretamente a transposição de tons e estabelecia de forma mais interessante a relação entre os graus e as notas, porém, a influência dos elementos musicais na jogabilidade, embora maior do que no caso do Ludo Musical, ainda deixava a desejar. A pergunta a se fazer era a seguinte: “A não ser pelo conteúdo educativo, por que eu haveria de jogar o Dominó Musical em vez do tradicional?” [Demenciano Costa 2005].

Nota-se que, no projeto, existe a busca por uma relação entre jogo e transposição de tonalidades musicais que forme um jogo mais divertido para o público-alvo que o jogo original (sem este objeto de conhecimento). Isso para que esse público se sinta atraído por esse jogo, não pelo seu conteúdo pedagógico ou educativo<sup>24</sup>, mas pelo entretenimento que só esse jogo proporcionaria por meio das peculiaridades inerentes ao objeto de conhecimento.

Ao se relacionar a transposição de tonalidades musicais ao jogo de Damas, o quarto princípio foi atingido, pois o objeto de conhecimento entrou no jogo de Damas melhorando-o como entretenimento.

Na pré-banca do projeto de conclusão, uma banca realizada antes da banca final, as primeiras palavras do professor João Leite da PUC-Rio após a apresentação do projeto foram: “Estou estupefato!”. Segundo o professor João Leite, o jogo era melhor que um jogo de Damas, que tem milhares de anos. Apesar do professor não ter jogado para chegar a essa conclusão, posteriormente, pessoas que jogaram A Dama da Música, como o músico Victor Wichan, por exemplo, disseram a mesma coisa.

Para esse músico, que prefere o xadrez ao jogo de damas, A Dama da Música apresenta mais variáveis e possibilidades de ação que o jogo de damas,

<sup>24</sup> Pelo que já foi dito, em se tratando de transposição de tons, isso raramente aconteceria.

aproximando-se, sob este aspecto, ao xadrez. Já o estudante de música Renan, de 10 anos, que diz não gostar de xadrez, é um grande admirador e divulgador do jogo A Dama da Música entre seus familiares e amigos, e também o considera melhor que o jogo de damas. Game designers também compartilham dessa opinião, como Yves Jacques e Marcos Venturelli do Kranio Studio.

A Dama da Música possui uma estrutura comum à do objeto de conhecimento (princípio 1), pois os jogadores realizam transposição de tonalidade durante o jogo.

A aprendizagem dessa estrutura é necessária ao jogador para que ele atinja seu objetivo (princípio 3), pois, se não souber transpor tonalidade no jogo, não poderá vencê-lo contra um adversário que tenha esse conhecimento.

A transposição de tonalidades é a “graça” desse jogo. Embora se manifeste no máximo duas vezes a cada partida, em pensamento ela é realizada inúmeras vezes. Na maioria das suas jogadas, cada jogador considera a possibilidade de gastar sua própria carta e a possibilidade do seu adversário gastar a sua. Nessas considerações, eles realizam mentalmente transposições do tom do jogo para os tons de ambas as cartas, para saberem as consequências de cada transposição para o jogo. Isso serve para tomarem suas decisões de maneira mais consciente e evitarem ser surpreendidos pelo adversário.

A estrutura da transposição de tonalidades musicais em A Dama da Música é perceptível ao jogador (princípio 2). Isso se deve ao momento, já exposto na descrição do jogo, em que um dos jogadores gasta a sua carta e as consequências disso aparecem na partida. A estrutura da transposição de tonalidades musicais é percebida principalmente por quem foi prejudicado por essa transposição no jogo, o que muitas vezes é o próprio realizador da transposição.

### 5.3 Resultados

Com todos os princípios obedecidos, A Dama da Música comprova, por meio de resultados, a efetividade pedagógica desses princípios. Ótimos resultados se apresentam, tanto em relação à aprendizagem da transposição de tonalidades, quanto em relação à aprendizagem dos conceitos musicais básicos que permeiam essa prática – notas, graus, tons, sustenido, bemol etc.

Um dos casos que mais chamaram a atenção foi o de algumas crianças completamente leigas em música. Quando essas crianças, colegas do citado Renan, o viram se divertindo ao jogar A Dama da Música com o Autor do jogo, se interessaram em jogá-lo. Como quem deseja aprender as regras de um jogo para jogá-lo, um deles que tinha idade suficiente para isto, Guilherme,

de 10 anos, aprendeu a ordem das notas musicais e, na partida seguinte, já jogava com Renan. Em sua primeira partida, Guilherme realizou jogadas sofisticadas para alguém que até então não sabia nada de música. Com isso, ele também aprendeu algumas noções de transposição de tonalidades. No mesmo dia, Ricardo, de 15 anos, também leigo em música, se juntou a Renan, Guilherme e este autor para jogar. Repetindo o feito de Guilherme, ele aprendeu os conceitos básicos do sistema tonal como parte da regra do jogo, e jogou com sucesso.

Nesse caso, vê-se claramente uma das razões pela qual ser divertido é vital para um jogo com fim pedagógico. Foi por ver que um colega estava se divertindo com o jogo, que outras pessoas se motivaram para aprendê-lo e jogá-lo. E disso decorreu que os conceitos básicos do sistema tonal – que devem ser um conhecimento prévio de uma pessoa para que ela consiga jogar A Dama da Música – foram aprendidos com gosto pelos meninos – assim como acontece com as regras fundamentais de qualquer jogo que se deseja jogar<sup>25</sup>.

Isso não acontece, por exemplo, em relação à divisão no Dominó Divisão<sup>26</sup>. Como já foi dito (seção 4.1), tal jogo não é divertido o suficiente para motivar as pessoas a aprender divisão para jogá-lo.

Outro caso de aprendizagem musical por meio da Dama da Música foi o do músico Lucas, de 13 anos, que já tinha conhecimentos básicos do sistema tonal, mas não sabia transpor o tom das músicas. Ele utilizava um site que oferece esse serviço. Após jogar três partidas com o autor, Lucas já compreendia a estrutura da transposição de tonalidades, isto é, as relações entre graus, notas e tons. Ele disse: “Cara, isso é muito bom para os professores de música usarem!”. Na semana em que ocorreram essas partidas, Lucas relatou entusiasmado: “Eu sempre uso o site cifras.com.br para mudar o tom das músicas. Desta vez, tentei sozinho e consegui!”.

Zé Mauro, professor de harmonia funcional da Academia de Música Bangu e cavaquinista oficial da escola de samba Mocidade Independente de Padre Miguel, após jogar A Dama da Música, disse que o jogo seria muito útil para sua disciplina. E disse mais: “Este jogo é bom para as escolas de música terem e os alunos jogarem enquanto aguardam a hora da aula”.

<sup>25</sup> Para que se consiga jogar qualquer jogo, antes é preciso que as regras fundamentais sejam aprendidas ao menos na teoria.

<sup>26</sup> No Dominó Divisão, o processo de divisão também deve ser um conhecimento prévio do jogador, pois esse jogo não pode ser jogado por quem não sabe resolver contas de divisão.

## 5.4 Síntese

Estudou-se neste capítulo o objeto que inspirou a presente pesquisa, uma forma de projetar jogos com fins pedagógicos que resultou em um jogo que, assim como os jogos de entretenimento avaliados, apresenta resultados de aprendizagem melhores que os comumente apresentados por jogos com fins pedagógicos.

Abaixo, a síntese de como isso se deu. Nela está o pensamento projetual que fez a diferença entre esta e outras maneiras de fazer jogos com fins pedagógicos.

Geralmente, a gênese de um jogo com fim pedagógico se dá a partir da estrutura de um jogo de entretenimento, com vistas a estabelecer um meio de aprendizagem de certo objeto de conhecimento. Isso ficou nítido no capítulo 3. No projeto A Dama da Música, fez-se o inverso: partiu-se da estrutura do objeto de conhecimento para elaborar um meio de entretenimento.

Na seção 5.2, observa-se, no processo do projeto, que A Dama da Música foi desenvolvida a partir da estrutura do objeto de conhecimento. Tudo acontece a partir de suas características – inclusive a escolha do jogo de Damas –, visando atingir o objetivo de gerar um entretenimento que, apesar de pedagógico, deve ser uma atividade lúdica, que, de fato, entretenha.

A diversão e o entretenimento dos jogadores eram nítida prioridade do projetista, como está expresso, em diversos momentos, no relatório do projeto:

O objetivo deste projeto é proporcionar aos músicos populares com conhecimentos básicos do sistema tonal um entretenimento que os faça, de forma prazerosa [...] [Demenciano Costa 2005]

Quero que o usuário atinja o objetivo educativo, mas sem priorizar isso. Ele deve estar interessado primeiramente em se divertir [Demenciano Costa 2005].

O mais importante é que A Dama da Música se vale de um jogo para transmitir um conteúdo educativo, mas não abre mão de divertir como qualquer outro entretenimento. Essa mudança na maneira de ver um projeto de jogo educativo tem ótima probabilidade de incrementar as vendas de jogos dessa categoria e estreitar a relação entre a educação e o entretenimento de forma que ambos saiam lucrando [Demenciano Costa 2005].

Nessa forma de projetar jogos com fins pedagógicos, o objetivo pedagógico de promover a aprendizagem sobre o objeto de conhecimento é alcançado fundamentalmente no início do projeto, quando se decide fazer um jogo baseado na estrutura desse objeto. Tomada essa decisão, o objetivo principal passa a ser criar um jogo que seja o mais divertido possível para o seu público-alvo.

Também deve-se cuidar para que a estrutura base do projeto (a estrutura do objeto de conhecimento) permaneça ao menos perceptível, similar à original e com a aprendizagem sobre si sendo necessária para o jogador atingir seu objetivo no jogo. Mas, como foi visto em A Dama da Música, tudo isso é praticamente consequência das medidas descritas no parágrafo anterior.

Quando um jogo é projetado com base em uma estrutura, é certo que esta estará no jogo, e quase certo que estará perceptível e com a aprendizagem sobre ela sendo necessária ao jogador para que atinja seu objetivo no jogo.

Seguindo essa linha de pensamento, são grandes as possibilidades de se fazer uma “limonada”, e não apenas uma solução de “água com limão”.

## 6. Conclusão

O que os jogos de entretenimento têm que os jogos educativos não têm? Ao fim deste trabalho, a pergunta foi respondida pelos princípios encontrados, aos quais um jogo com fim pedagógico deve obedecer para ser efetivo nesse fim como são os jogos de entretenimento. São eles:

1. Um jogo com fim pedagógico deve possuir pelo menos uma estrutura similar ou comum à estrutura do objeto de conhecimento.
2. Essa estrutura do jogo deve ser perceptível ao jogador enquanto o joga.
3. A aprendizagem dessa estrutura deve ser indispensável para que se atinja o(s) objetivo(s) no jogo.
4. Em um jogo com fim pedagógico, tudo deve estar a favor da diversão e do entretenimento<sup>27</sup>.

Os três primeiros princípios estão diretamente relacionados à aprendizagem, e o quarto, diretamente relacionado à diversão. Apesar disso, constatou-se a grande importância deste para a aprendizagem em jogos educativos. Primeiro, porque um jogo divertido atrai e retém a atenção, e esta é indispensável para qualquer aprendizagem: “Eu sei que consegui mobilizar, e mobilizar muito a turma [...]” (ver seção 3.2 deste artigo). Segundo, porque um jogo divertido é mais jogado que um jogo não divertido<sup>28</sup>. Então, a diversão favorece a popularização do jogo, contribuindo para a democratização do conhecimento construído ao jogá-lo:

O que foi mais interessante é que, durante o recreio na escola, os outros alunos passaram a comprar cubos e ficou uma febre na escola com o Cubo Mágico. (ver seção 3.2 deste artigo)

Terceiro, porque, quando o objeto de conhecimento está a favor da diversão e do entretenimento em um jogo, contribui para que o jogador o veja com outros olhos (o ressignifique), aprendendo a gostar dele e querendo conhecê-lo.

E com isso eu conquistei inclusive alguns alunos depois que vieram fazer matemática. Ficaram na minha cola, foram fazer matemática na PUC, inclusive. (ver seção 3.2 deste artigo)

Tudo isso demonstra a importância de ter a diversão e o entretenimento entre as prioridades de projeto de jogos com fins pedagógicos. Essa relevância se manifesta em dois fatos simples. No primeiro tem-se que os jogos de entretenimento estudados, além do xadrez, dos jogos esportivos e outros jogados para diversão e entretenimento são utilizados para fins pedagógicos com ótimos resultados. No segundo, a ausência de resultados de aprendizagem semelhantes por meio de jogos com fins pedagógicos que não divertem seu público-alvo.

Além dos princípios, outra contribuição importante desse estudo foi a demonstração concreta de como é possível projetar jogos com esses princípios em relação a um objeto de conhecimento pré-definido. Porque não existe uma variedade suficiente de jogos de entretenimento que possa dar conta de todos os objetos de conhecimento da humanidade. Portanto, muitas vezes em que um jogo pedagógico efetivo for requerido para determinado objeto de conhecimento, não poderá ser encontrado, terá de ser criado, ou melhor, projetado para esse objeto.

Para isso, os métodos de projeto de jogos de entretenimento, em princípio, parecem não servir. Apesar de priorizarem a diversão e o entretenimento, esses projetos não têm qualquer compromisso pré-firmado com a aprendizagem de um objeto de conhecimento em especial. A escolha dos elementos de um jogo de entretenimento e a maneira como são relacionados são voltadas para divertir e entreter somente. Assim, a efetividade pedagógica desses jogos é mero acaso e a aplicação deles para fins pedagógicos, mérito apenas de jogadores-educadores que percebem essa efetividade.

Projetar um jogo visando apenas à diversão e ao entretenimento não garantirá qualquer coisa relativa a um objeto de conhecimento pré-determinado, que dirá uma aprendizagem sobre ele.

Por outro lado, a forma como são concebidos os jogos educativos atuais garante um jogo com um conteúdo do objeto de conhecimento em questão,

<sup>27</sup> Na pesquisa, este princípio se desdobra em outros três. Mas, pelo nível de profundidade intermediária deste artigo, eles foram omitidos sem trazer danos à compreensão do que se está expondo.

<sup>28</sup> Em condições semelhantes. Não se pode comparar um jogo divertido sem investimento com um jogo ruim cercado de publicidade e *marketing*.

porém negligencia a estrutura desse objeto, a diversão e o entretenimento.

Ultimamente, têm crescido os investimentos em projetos de jogos com fins pedagógicos, principalmente para aplicações em EAD (Educação a Distância) via *www*, *e-learning*, mas as equipes desenvolvedoras em geral, ainda são pouco interdisciplinares. Os jogos continuam sendo idealizados basicamente por profissionais ligados à educação. Ao projetar os jogos com fins pedagógicos, os pedagogos muitas vezes se baseiam apenas em questões pedagógicas, não se preocupam devidamente com as questões do jogo como entretenimento (talvez por não ser sua área de conhecimento).

A maioria dos jogos educativos é desenvolvida apenas por pedagogos, que tomam cuidado excessivo com o tópico de aprendizagem e deixam a diversão do jogo em segundo plano [Furtado 2003].

Então, o pensamento projetual que prevalece é algo como:

Os jogos de entretenimento já foram pensados para divertir e entreter, então não precisamos nos preocupar com essas questões *a priori*. Vamos escolher um deles e atribuir o conteúdo do nosso objeto de conhecimento de maneira que favoreça a associação de seus elementos pelos jogadores. (grifo nosso)

Nisso, observam-se diversos equívocos. *A seleção do jogo de entretenimento não depende do objeto de conhecimento*, mas do seguinte critério: *deve favorecer a associação de ideias*. É por isso que o dominó e o Jogo da Memória são bastante utilizados para qualquer objeto de conhecimento. Nessas situações a estrutura do objeto de conhecimento é ignorada e esse objeto é visto apenas como uma soma de elementos associados. Assim, o jogador pode até associar os elementos do objeto de conhecimento corretamente no jogo, mas quem poderá dizer se ele pensou corretamente para fazer essas associações? Ele realmente compreendeu o que fez?

Outro critério muito utilizado para essa seleção é o de *fácil atribuição de tarefas*. Por isso, os jogos de trilha também são muito utilizados. Nesses jogos, é simples determinar que o jogador que cair na “casa X” terá de pagar uma prenda para seguir adiante, isto é, resolver um exercício matemático ou de qualquer outra disciplina.

Dois outros equívocos são: *partir do princípio de que a questão da diversão e do entretenimento já está meio que resolvida pelo jogo de entretenimento* e, por isso, *não se preocupar com essa questão a priori*. Isso acontece porque o jogo educativo, bem como seu desenvolvimento, não são vistos como um todo, mas por partes. Uma parte responsável pela diversão e entretenimento outra parte responsável pelos fins pedagógicos. Assim, os pedagogos entregam a responsabilidade pela diversão e entretenimento para o

jogo de entretenimento que estão utilizando e concentram seus esforços para cuidarem da parte que lhes convém, adaptando esse jogo para os fins pedagógicos.

Porém, o jogo educativo precisa ser visto como um produto em si, um todo homogêneo digno de um projeto completo. Não pode ser visto como uma adaptação de outro produto já existente, de um jogo de entretenimento. Até porque os objetivos do jogo de entretenimento e do jogo educativo são diferentes. O primeiro tem o objetivo final de promover a diversão e o entretenimento, e o segundo, de promover uma aprendizagem. Ao projetar um produto, não se pode começar a pensar no objetivo final dele *depois* que sua estrutura básica está pronta. É isso o que está acontecendo atualmente ao se utilizar um jogo que não foi pensado para promover uma aprendizagem e aceitar a sua estrutura como a base de um jogo com fim pedagógico. Como resultado, ao invés de um todo harmônico e essencial, vê-se verdadeiros “jogos Frankenstein”, estruturas emendadas e colagens de informação na tentativa de fazer com que o jogo atinja seu objetivo final.

Além disso, é preciso entender que o jogo de entretenimento é o todo quando sozinho e uma parte quando compo um jogo com fim pedagógico. Nessa nova condição, ele assume novas funções e características ao se relacionar com outros elementos em prol de outro objetivo. Portanto, não se pode confiar a diversão e o entretenimento a esse jogo, mas cuidar para que essas características se manifestem no todo do qual ele agora é parte. Porém, nessas adaptações, esse cuidado só acontece quando a estrutura do “Frankenstein” está pronta. Então para melhorar a diversão e o entretenimento do “todo”, é dado um acabamento lúdico às suas partes – como nos números com carinha nas peças do dominó de divisão ou nas ilustrações das cartas do jogo da memória de inglês. Mas, aí, já é tarde.

A diversão e o entretenimento de um jogo devem estar primeiramente em sua estrutura, pois, se as partes forem divertidas, mas a estrutura que as relaciona não, pode-se descartar a estrutura e usufruir as partes separadamente, simplesmente somadas ou segundo outra estrutura mais divertida. Assim, o jogo com fim pedagógico não acontece. Porém se a estrutura for divertida, pouco importa como são as partes. O jogo acontecerá. Por isso é que se vê pessoas jogando futebol em campo de terra batida, com traves feitas de chinelo e até chutando latinha de refrigerante amassada quando falta uma bola. Vê-se também ping-pong com chinelo como raquete e uma tábua velha como mesa; jogo de Damas com tampinhas de refrigerante, entre outros improvisos.

Sendo assim, ao criar um jogo com fim pedagógico é preciso que haja preocupação com a aprendizagem, mas, ao mesmo tempo, com a diversão e o entretenimento. Ambas as preocupações devem

caminhar juntas desde o início, ao pensar a estrutura, e durante todo o projeto, de maneira integrada, de uma forma gestáltica. Assim, o projeto resultará em um jogo onde a aprendizagem sobre o objeto de conhecimento promove diversão, essa diversão promove mais aprendizagem sobre o objeto de conhecimento, que por sua vez aumenta a diversão, que aumenta a aprendizagem em um ciclo que potencializa tanto um quanto o outro.

A validade da teoria de campo-Gestalt – base deste estudo – em vários campos do conhecimento humano, somado à quantidade de fenômenos considerados como aprendizagem nesta pesquisa – desde o desenvolvimento de habilidades motoras até a estruturação cognitiva de conceitos, passando por mudanças de gostos e motivações – leva este Autor a visualizar muitas outras utilidades para as idéias aqui expostas. Não só em projetos de jogos, mas também nos de brinquedos, parques temáticos, TV digital e outros meios de entretenimento interativos. Não somente para fins pedagógicos, mas também psicoterapêuticos, fisioterápicos, de Marketing (como em jogos eletrônicos) etc.

## Agradecimentos

O autor agradece a Deus por tudo e ao SBGames pela oportunidade de expor o atual estudo.

## Referências

- AQUINO, R., 2004. *Jogos de Aprendizagem no Brasil*. Portal Universia, dez. 2004. Seção Meio de comunicação. Disponível em: <http://www.universia.com.br/materia/materia.jsp?materia=5950> [acessado em 1 de fevereiro de 2008].
- BATISTA FREIRE, J., 2005. O jogo: entre o riso e o choro. 2. ed. Campinas: Autores Associados.
- DEMENCIANO COSTA, L., 2008. *O que os jogos de entretenimento têm que os jogos com fins pedagógicos não têm*. Dissertação de mestrado, PUC-Rio.
- DEMENCIANO COSTA, L., 2005. *A Dama da Música: jogo educativo para transposição de tons*. Rio de Janeiro: PUC-Rio, 2005, 34p. Relatório Técnico.
- JOGO DE APRENDER. *O que é RPG*. Disponível em: [http://www.jogodeaprender.com.br/rpg\\_oq.html](http://www.jogodeaprender.com.br/rpg_oq.html) [acessado em 29 de outubro de 2007]
- LEWIN, K., 1965. Teoria de Campo em Ciência Social. São Paulo, livraria Pioneira, 92.
- LEWIN K., 1973. Princípios de Psicologia Topológica. São Paulo: Cultrix, Ed. da Universidade de São Paulo.
- LUDUS CULTURALIS. *RPG e Educação*. Disponível em: <http://falerpg.com.br/portal/modules/news/article.php?storyid=55> [acessado em 6 de janeiro de 2008]
- MAMEDE NEVES, A., 1999. *A Teoria de Campo*. Aprendendo Aprendizagem. Rio de Janeiro: PUC-Rio, 1999. CD-ROM.
- MAMEDE NEVES, A., 1999. *Falando de aprendizagem*. Aprendendo Aprendizagem. Rio de Janeiro: PUC-Rio, 1999. CD-ROM.
- MARRIOTT, M., 2005. *We Have to Operate, but Let's Play First* [online]. The New York Times, fev. 2005. Seção Technology. Disponível em: <http://www.nytimes.com/2005/02/24/technology/circuits/24docs.html> [acessado em 1 de fevereiro de 2008]
- ROSSER, J., 2007. *Advanced Medical Technology Institute – Minimally Invasive Surgery* [on line]. Disponível em: <http://www.rossermis.com/MIS/services-mis.html> [Acessado 16 de agosto de 2007].
- ROSSER, J., 2007. *Welcome to Top Gun 4 Kids!* [online]. Disponível em: <http://www.topgun4kids.com/main.html> [Acessado em 1 de maio de 2007].
- TAYLOR, D., 1981. *Vença o Famoso Cubo*. Rio de Janeiro: Tecnoprint.
- WIKIPEDIA. *Rubik's Cube* [online]. Disponível em: [http://en.wikipedia.org/wiki/Rubik%E2%80%99s\\_cube](http://en.wikipedia.org/wiki/Rubik%E2%80%99s_cube) [acessado em 1 de outubro de 2007].
- WIKIPEDIA. *Rubik's Cube* [online]. Disponível em: [http://en.wikipedia.org/wiki/Rubik's\\_cube](http://en.wikipedia.org/wiki/Rubik's_cube) [acessado em 1 de outubro de 2007].