

5 Jogos de entretenimento

Os jogos de entretenimento são projetados com o objetivo de divertir e prender a atenção, entreter seus jogadores e, nisso, os videogames, o Cubo Mágico e os RPGs são campeões. O inusitado é que, mesmo sem serem projetados com esta intenção, tais jogos alcançam resultados impressionantes no papel de jogos pedagógicos.

Com a finalidade de projetar jogos com fins pedagógicos que atinjam resultados semelhantes é que se investigará esses jogos de entretenimento, observando o que os torna tão efetivos em relação à aprendizagem de determinados objetos de conhecimento.

Essa investigação será guiada pela hipótese apresentada na introdução desta dissertação: **O que os jogos de entretenimento têm que os jogos com fins pedagógicos não têm são estruturas similares às dos objetos de conhecimento.**

Nela, cada jogo é visto como o processo de jogar e tudo o que nele há. Sendo assim os jogadores são considerados parte do jogo.

5.1. Os videogames e a videolaparoscopia



John Marshall Mantel for The New York Times

Figura 18: Inovação de ponta – Dr. James Clarence Rosser Jr. Chefe de cirurgia minimamente invasiva do Beth Israel Medical Center em Manhattan, treina outros doutores usando videogames para melhorar suas habilidades na sala de operação. (MARRIOTT, 2005, p.1)

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 destas incisões. A câmera e os instrumentos são então introduzidos através dos *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 torna-se 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 (<http://www.rossermis.com/MIS/services-mis.html>). Acesso em: 23 jul. 2007).

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*¹.

¹ Curso de sutura para cirurgias minimamente invasivas.

- 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.

(Disponível em: <<http://www.topgun4kids.com/main.html>>. Acesso em: 15 mai. 2007)

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, p. 1)

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 destas respostas serviria para alguém que desejasse reproduzir este 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 essencial² entre os videogames e a videolaparoscopia que faz com que os jogadores-cirurgiões tenham, numa operação, um desempenho tão superior ao de cirurgiões não-jogadores.

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

5.1.1. 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 conseqüências, vão sendo mostradas na tela.

Guardadas as devidas proporções, assim como as canetas esferográficas têm uma estrutura essencial de

² O pensamento realizado na construção do conhecimento, nesta pesquisa, é um pensamento produtivo (capítulo 3).

funcionamento, os videogames também possuem uma estrutura, que relaciona as seguintes partes: 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*³; 5) um *software*, o programa que dita as condições virtuais do jogo.

Como já foi dito, um dos objetivos desta pesquisa é verificar a possibilidade de um certo conhecimento ser construído por jogadores ao jogarem determinado jogo. Por isso, nesta pesquisa, o estudo dos jogos não se restringirá a uma análise de suas estruturas nos âmbitos físico e/ou conceitual (que inclui, por exemplo, as regras do jogo). Outra análise, de âmbito psicológico⁴, prosseguirá 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, p. 2)

Para realizar essa análise psicológica dos videogames, estudando o que se passa na mente do jogador, será utilizado o conceito de espaço vital, descrito no capítulo 3. Será 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 será considerado porque ele não existe⁵ para a pessoa no momento⁶ do jogo e, com isso, não influencia seu comportamento (no caso, a aprendizagem⁷, que é o comportamento aqui estudado). Se fosse tecnicamente possível jogar videogames sem seus consoles, isto se daria sem que o jogador sentisse qualquer falta deles. Uma prova disto são os chamados *mini-games*,

³ *Softwares*, nesse caso, são os programas que definem as condições de jogo: regras, cenários, personagens etc. Esses *softwares* vêm armazenados em cartuchos, CDs, DVDs, outras memórias portáteis ou na própria memória do computador.

⁴ 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, p. 83)

⁵ Ver o princípio de existência no espaço vital, no capítulo 3.1.

⁶ Ver o princípio de contemporaneidade no espaço vital, no capítulo 3.1.

⁷ Ver o segundo parágrafo do capítulo 3.

cujos processadores estão embutidos 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, p. 43).

Também não será considerado o *software*, porque este 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 será chamada “pessoa-controle-tela”.

Neste momento, alguém poderia dizer: “Mas, devido à imersão⁸, o videogame está muito mais representado, no espaço vital, pela estrutura da situação que o *software* constrói do que pela estrutura pessoa-controle-tela durante o jogo”. Concordando com esta afirmação, argumenta-se, entretanto, que essa situação que o *software* constrói é particular de cada *software*, enquanto o interesse deste estudo de caso não é pela estrutura de um *game* específico. O interesse, aqui, é pela estrutura essencial dos videogames como um todo, pois foi neste nível geral que a pesquisa do Dr. Rosser foi realizada.

Outro fato é que, mesmo nos momentos de imersão, quando a estrutura pessoa-controle-tela está inconsciente ao jogador, esta existe para ele e está influenciando decisivamente o seu comportamento⁹, sobretudo no que diz respeito às ações sensório-motoras¹⁰. O comportamento de um jogador de videogame – a forma como a pessoa age sensório-motoramente ao jogar –, enquanto joga um jogo virtual de futebol, é completamente diferente do comportamento de um jogador de futebol durante uma partida real, mesmo que o *software* tente imitar as condições da situação de um jogo real. Caso contrário, seria possível

⁸ A imersão, no âmbito dos videogames, significa a sensação de estar dentro do ambiente virtual construído pelo *software*, imerso nele. Essa sensação é muito freqüente quando se joga videogames.

⁹ Ver a citação de Kurt Lewin sobre a inconsciência na primeira parte do capítulo 3.

¹⁰ O quarto tipo de aprendizagem definido por Kurt Lewin (capítulo 2).

treinar futebol apenas jogando partidas virtuais. Por isso é que, mesmo nos momentos em que outra estrutura estiver consciente no jogador, a estrutura pessoa-controle-tela estará presente em seu espaço vital.

5.1.2. O pensamento produtivo durante o jogo

A seguir, para melhor analisar como as aprendizagens sobre a estrutura percebida pessoa-controle-tela ocorrem quando se joga um videogame, serão conceituados três momentos do espaço vital de um jogador por meio de representações matemáticas topológicas desse espaço vital.

Quando se depara pela primeira vez com um videogame, a pessoa pouco ou nada sabe sobre si enquanto um jogador, e conhece só superficialmente as outras partes do jogo – controle e tela. Nesse momento, as partes são três regiões estranhas (disjuntas duas a duas) no espaço vital (Figura 19).

Quando começa a jogar, percebe as relações entre as partes: pessoa, controle e tela. Isto é, percebe a estrutura pessoa-controle-tela que relaciona essas partes para formarem o todo (o videogame).

Dada uma situação concreta, o ato de perceber absorve não só as unidades concretas – as partes da situação – que as compõem, mas também, e em condições prioritárias, as relações que se estabelecem entre essas partes (MAMEDE NEVES, 1999, p. 2).

Assim, a pessoa estrutura o videogame em sua mente, relacionando as regiões antes estranhas, atribuindo a cada uma um significado funcional em relação ao todo percebido (Figura 20)¹¹. A tela passa a significar a situação do jogo, o controle passa a significar o controle de si no jogo e a pessoa já não se percebe em relação ao mundo real, mas sim, em relação ao jogo. Ela se ressignifica como uma personagem do jogo.

A percepção do todo (do videogame), sua estruturação a partir das relações estruturais (relações ρ) e a significação funcional das partes são três características que revelam ser este processo psicológico um pensamento produtivo (ver capítulo 4). A quarta característica fundamental do pensamento produtivo neste processo, a busca pela clarificação da estrutura do todo, será abordada mais adiante,



Figura 19: Quando se depara pela primeira vez com um videogame, a pessoa percebe suas partes.



Figura 20: Quando começa a jogar, a pessoa percebe as relações entre as partes. No espaço vital, essas partes se tornam regiões conectadas (conexas).

¹¹ As regiões se conectam, entre cada duas delas, por suas fronteiras, formando uma região maior e estruturada, diferenciada em pessoa, controle e tela, que significa o todo (Figura 20).

no item 6.1.4 *O estímulo natural ao pensamento produtivo* (grifo nosso).

Após algum tempo de prática, novas percepções se deram e outros conhecimentos foram construídos sobre os anteriores. Principalmente na relação da pessoa com o controle, ações sensório-motoras foram aprendidas (regiões A, B, C na Figura 21). Na relação da pessoa com a tela, a visão tornou-se mais apurada, reconhecendo uma variedade cada vez maior de profundidades (2D, 3D), texturas, cores e velocidades de imagens. Na relação da pessoa com o videogame como um todo, esta aprendeu os eventos do jogo (X, Y, Z) e desenvolveu grande habilidade na sincronização das ações sensório-motoras com os eventos que as requerem (AX, BY, CZ) (Figura 21)¹². As partes e a estrutura¹³ que as relaciona estão mais nítidas para o jogador. Isso significa que o videogame está mais diferenciado, estruturado na região que corresponde ao todo do jogo¹⁴ na mente do jogador (no espaço vital).

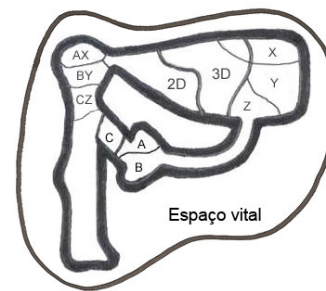


Figura 21: Após algum tempo de prática, novas percepções se deram e outros conhecimentos foram construídos sobre os anteriores.

¹² Nesse nível de conhecimento, as partes do videogame e suas relações (estrutura) estão tão bem estruturadas, diferenciadas (genuinamente aprendidas), na mente da pessoa que, na maior parte do tempo de jogo, essa pessoa já não precisa tomar consciência do controle e da tela para se relacionar com eles. A consciência do jogador fica, então, “no patamar” da situação construída pelo software. Nesses momentos, as fronteiras entre pessoa, controle e tela não existem, pois se domina o controle tanto quanto se domina as próprias mãos, e os movimentos da personagem na tela, como se domina os próprios movimentos. A região total do jogo, embora bastante estruturada, é, agora, indiferenciada entre pessoa, controle e tela. O controle torna-se extensão das mãos, e a tela, extensão dos olhos.

O videogame, no espaço vital do jogador, passa a ser a situação construída pelo software e se torna menos influenciável por outros fatos que poderiam existir no espaço vital externos a ele como, por exemplo, a temperatura do quarto onde se joga – daí, a maior solidez de suas fronteiras. Isso porque a situação construída pelo software só depende de um evento externo a ela, a ação do jogador. Mas, nesse novo patamar de consciência, o jogador “vive na pele” da personagem do jogo, e esta não é influenciada por nenhum evento do ambiente do jogador, e sim do ambiente que o software proporciona.

Portanto, é o ambiente virtual quem dita o comportamento psicológico e até físico (juntamente à estrutura pessoa-controle-tela) da pessoa, ou seja, a realidade virtual do jogo torna-se a realidade da pessoa que está na pele da personagem nesses momentos. Isso, até certo ponto, explica o grande poder de envolvimento (imersão) dos videogames e, de certa forma, de tudo o que consegue entreter com eficiência.

¹³ Embora partes e estrutura estejam separadas conceitualmente aqui, uma estrutura só existe física e psicologicamente por meio das partes que a compõe, pois precisa de elementos para relacionar. Portanto, as partes de um objeto e a estrutura que as relaciona formam um único todo tanto no espaço físico como no espaço vital.

¹⁴ A região total do videogame, que corresponde à união das regiões pessoa, controle e tela.

É típico do processo de orientação num novo ambiente que as regiões que estão, no princípio, indefinidas vão se tornando gradualmente mais nítidas. O grau de nitidez é uma determinante essencial da estrutura cognitiva do espaço vital. Está estreitamente relacionado com o grau em que se pode diferenciar o espaço vital em diferentes regiões e é, portanto, de grande importância para a aprendizagem e a introvisão (LEWIN, 1973, p. 58).

A seguir, a relação entre videogames e videolaparoscopia que faz dos jogadores de videogames melhores cirurgiões.

5.1.3. A utilidade do conhecimento da estrutura

A estrutura de funcionamento da videolaparoscopia é similar à estrutura percebida dos videogames (pessoa-controla-tela). Em ambos, a pessoa deve modificar uma situação por meio de um controle, guiando-se pelas imagens de uma tela (Figura 22 e 23). No caso da videolaparoscopia, este controle é um instrumento médico cuja relação com o cirurgião é similar à relação entre *joystick* e jogador.

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, p. 2)



Figura 22: Videogame



Figura 23: 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. Estes 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. Em outras palavras, os cirurgiões-jogadores assimilam “de primeira” ou quase “de primeira” a estrutura da videolaparoscopia, já os outros cirurgiões demoram mais tempo, enquanto suas estruturas cognitivas se acomodam (estruturam e/ou reestruturam), para assimilarem-na¹⁵.

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 aqui reformular a hipótese deste estudo para: **o que os jogos de entretenimento têm que os jogos com fins didáticos não têm são estruturas *perceptíveis* similares às estruturas dos objetos de conhecimento.**

O item seguinte aprofunda o assunto sobre o pensamento produtivo nos videogames, mostrando como os videogames motivam seus jogadores a buscarem a clarificação (estruturação cognitiva) de sua estrutura (pessoa-controlar-tela). Esse conhecimento será útil para futuras compreensões.

5.1.4.

O estímulo natural ao pensamento produtivo

Neste item mostra-se com mais detalhes como o pensamento produtivo acontece nos jogadores de videogames. Será dada ênfase maior à característica fundamental da busca pela clarificação da estrutura do todo, pois essa característica não ficou tão evidenciada como as demais no item 6.1.2 *O pensamento produtivo durante o jogo.*

¹⁵ Sobre assimilação e acomodação, ver capítulo 2 *Sobre aprendizagem.*

A construção do conhecimento dos comandos do jogo será o exemplo mais recorrente por ser simples de compreender.

Como já mostrado, a aprendizagem inicial do videogame, a percepção das relações básicas entre pessoa, controle e tela, se dá de maneira fundamentada, por um pensamento produtivo. Nessa fase inicial de conhecimento do jogo, a busca por essa estruturação (clarificação da estrutura) é estimulada, como em todo bom jogo de entretenimento, pelo mesmo motivo: o jogo em si. Isso porque, para se começar a jogar qualquer jogo, é preciso uma compreensão básica de suas partes e relações essenciais entre elas (as regras são algumas delas).

No entanto, em alguns jogos de entretenimento, o pensamento produtivo praticamente pára por aí¹⁶. Nos videogames, não.

Se alguém pensa que a aprendizagem dos videogames é uma questão de condicionamento de ações adquirido com a prática, está certo. Mas talvez desconheça o que este termo condicionamento significa pela ótica estruturalista e que, nos videogames, ele se realiza por caminhos diferentes dos comumente evocados por esse termo.

É bom lembrarmos que a crítica que pode ser feita às posições associacionistas não repousa na negação da existência de condicionamento na vida humana e animal. Também os estruturalistas (quer pertencentes à Teoria de Campo, quer à posição dos Construtivistas), admitem o condicionamento. Aliás, não há como negar essa evidência! O que essas outras teorias propõem é uma abordagem explicativa diferente para esse fenômeno. (MAMEDE NEVES, 1999, p. 4)

Em seu artigo *A Aprendizagem vista pela ótica Elementarista*, Aparecida Mamede Neves (1999) fala da existência de dois tipos de condicionamento: o respondente ou clássico, de Pavlov, e o operante ou instrumental, de Skinner. Mamede Neves (1999, p. 2), citando Bigge (1977, p. 94) nos explica o primeiro tipo:

“O condicionamento clássico usualmente é associado às experiências de Pavlov com um cachorro ao qual ensina a salivar ao som de uma campainha. Na experiência do

¹⁶ Sobretudo em jogos onde a sorte é o único elemento decisivo. No Ludo por exemplo, o pensamento produtivo é requerido apenas para a aprendizagem das regras. Durante o jogo, não existe pensamento produtivo ou ele é insignificante, apenas para que se consiga aplicar as regras. Quando o rumo do jogo depende das decisões do jogador e não da sorte, o jogador precisa estudar o jogo para tomar a decisão que mais lhe favoreça e conseguir realizá-la da maneira mais precisa possível (quando isto lhe traz vantagens). Nesse estudo do jogo é que o pensamento produtivo acontece.

condicionamento de Pavlov, o som de uma campainha ocorre antes ou simultaneamente à salivação do cachorro que foi causada pela presença do alimento. Então, no futuro, o cachorro irá salivar ao som da campainha, até mesmo quando o alimento não estiver presente. [...]. A aprendizagem por condicionamento clássico revela-se no comportamento de um organismo, pela capacidade crescente de um estímulo previamente neutro para evocar com ensaios de treino sucessivos uma resposta que em sua origem fora evocada por algum outro estímulo. Um 'estímulo neutro' é aquele cuja primeira ocorrência não faz nada para evocar ou reforçar a resposta que está sendo estudada.". Mais tarde, este novo estímulo (antes neutro) torna-se o estímulo condicionado e a resposta que se segue a ambos os estímulos é a resposta condicionada. (MAMEDE NEVES, 1999, p. 2)

Os condicionamentos clássicos estão muito presentes nos videogames, e suas aprendizagens produzem um melhor desempenho do jogador. Por exemplo, quando, no jogo, o jogador ouve uma música pela primeira vez, ela por si só não o diz como ele deve se comportar. Mas, quando ele a ouve por várias vezes sempre precedendo a um certo evento do jogo, isto o faz relacioná-la ao evento. A partir deste momento, ele passa a se preparar para o evento quando ela toca.

No caso, essa aprendizagem não provém de um pensamento produtivo, uma vez que ela não depende da compreensão da relação entre música e evento. Aqui, em especial, isso fica mais claro ainda por não haver o que compreender. Não há qualquer estrutura de interdependência (relação ρ) entre a música e o evento. A música não influencia o evento nem o evento a música. A qualquer outro sinal que precedesse ao evento ou a qualquer evento que sucedesse à música, a mesma relação se estabeleceria. Da mesma forma, a qualidade da música que precede o evento não tem qualquer relação estrutural com a qualidade da reação do jogador.

A relação de proximidade temporal entre a música e o evento não precisa de qualquer pensamento para ser estabelecida, trata-se apenas de uma percepção muito simples e imediata de se obter. Com a prática do jogo, esta percepção torna-se memorizada. O evento é lembrado todas as vezes que a música toca e a reação do jogador a esse evento passa a ser mais eficiente, se antecipando a ele, acontecendo simultaneamente à música. Com a repetição, esse processo se torna cada vez mais fluido, até que a reação do jogador ao evento torna-se condicionada à música, já não precisando do próprio evento (seu motivo original) para que aconteça.

Por outro lado, também está bastante presente nos videogames o condicionamento operante, que condiciona

uma ação ou uma coordenação de ações ao desejo de se obter o resultado que ela traz.

Uma vez atingido um objetivo por uma ação, o indivíduo tende a repeti-la todas as vezes em que deseja atingir esse objetivo. Com a frequência dessas repetições, a relação entre o desejo do objetivo e a ação que o concretiza torna-se estreita, reforçada e fluida no espaço vital, de modo que, ao simples desejo de se alcançar esse objetivo, a ação se realiza, sem que o indivíduo precise pensá-la. Nisso consiste a formação dos hábitos.

O conceito de hábito tem, na teoria de campo-gestalt, uma definição especial. Não é uma seqüência fixa de atos, como afirmam os behavioristas, mas sim uma ação eficiente, fluida, que se dá quando o sujeito opera com os insights¹⁷ que já possui [...]. Eles [os gestaltistas] trouxeram à tona a relação entre hábito e comportamento objetivado e o fato de o hábito capacitar uma pessoa a comportar-se inteligentemente sem pensar! (MAMEDE NEVES, 1999, p. 4)

Portanto, no condicionamento operante, *antes de serem condicionadas, as ações foram pensadas e compreendidas pelo menos na medida necessária para serem executadas e produzirem o resultado desejado.*

Isso quer dizer que muitos condicionamentos operantes se estabelecem sem que a pessoa tenha compreensão plena de sua ação com relação ao efeito desta ação, porém nunca sem compreendê-la o suficiente para que se chegue ao resultado desejado.

Quando essa compreensão suficiente é nenhuma ou quase nenhuma, pode-se ter um condicionamento operante B (respostas B na terminologia de Wertheimer, capítulo 4). Ao contrário, quando é necessário compreender as ações com relação aos seus resultados para que estes sejam atingidos, só são possíveis condicionamentos operantes do tipo A (respostas A¹⁸).

Nos videogames, raramente (para não dizer nunca) se consegue atingir um grande resultado sem esses condicionamentos A e outros tipos de respostas A.

Se alguém já jogou videogames em alguma época da vida, provavelmente já se viu, ou viu outra pessoa, manipulando o controle sem qualquer critério, apertando todos os botões aleatoriamente e torcendo para que aquilo resultasse em algum sucesso no jogo.

Pode-se dizer que são respostas B às questões do jogo, incompreendidas, cegas para com os requerimentos da

¹⁷ “Insight é uma ‘saída percebida’; ‘estabelecimento de relações’”.(MAMEDE NEVES, 1999, p. 3)

¹⁸ Quanto a saber o que são respostas A e respostas B, consultar o capítulo 5.1.

situação a que se referem. Esse comportamento é bastante comum em jogadores iniciantes, principalmente em jogos de luta, onde os comandos são mais complexos, difíceis de serem aprendidos, e uma manipulação cega do controle pode trazer um resultado imediatamente esperado sem que seja preciso o esforço para compreender cada comando.

Entretanto, o jogador logo percebe que esse comportamento B não o leva muito longe. Percebe que, agindo assim, não consegue passar pelos adversários mais difíceis e atingir o objetivo maior que é “virar o jogo” (vencer todos os seus desafios). Ele verifica também o sucesso dos outros jogadores que compreenderam os comandos¹⁹ e os utilizam como respostas A à situação do jogo. Isso o faz desejar a compreensão dos comandos, pois a resignificou de algo difícil e chato de se obter, para algo que leva ao resultado desejado²⁰. Então, o jogador busca clarificar a estrutura dos comandos e seu contexto; e após percepções do todo, relações e significações funcionais, os aprende.

Com a prática, os comandos aprendidos são aplicados com mais eficiência ao se tornarem condicionados ao desejo de se obter seus resultados, resultados estes requeridos pela estrutura da situação de jogo. Com mais tempo de prática, os comandos passam a ficar condicionados diretamente aos requerimentos da estrutura da situação de jogo. Assim, ao se notar uma lacuna nessa estrutura, automaticamente se realiza o comando que trará o resultado que preencherá essa lacuna. Por exemplo, um jogador experiente em um jogo de luta realiza um comando de defesa instantaneamente após o golpe de seu oponente. Isso mostra que o comando já está condicionado à situação que requer a defesa (ao golpe do oponente), e não mais ao desejo de se defender.

Apesar de condicionados, vimos que esses comandos são fruto de um pensamento produtivo e que, por isso, não estão cegamente condicionados. Esse pensamento produtivo produziu compreensão sobre cada ação realizada, significando-a funcionalmente dentro do todo do processo de jogar. Isso permite uma modificação consciente das ações quando for preciso. Um comportamento B dificilmente permite essa flexibilidade.

[...] a partir de certo nível [de compreensão], verifica-se uma influência decisiva da conceituação sobre a ação. A ação passa a ser corrigida e pode ser melhorada em função da conceituação (BECKER, 2005, p. 31).

¹⁹ Becker (2005), falando da estruturação de ações em geral sob o ponto de vista de Piaget: “tomarmos posse delas, tomar consciência dos seus mecanismos íntimos. Todas as criações humanas mais perenes – artes, ciências, filosofia, mecânica, eletrônica etc. – são conquistas desse processo.”

²⁰ Ver citação de Kurt Lewin sobre a resignificação na última página do capítulo 2, ‘Sobre aprendizagem’.

É esse o sentido da afirmação de Piaget de que a tomada de consciência inverte a ordem da gênese; [...] a ação que gerava a conceituação passa, agora, a ser gerada por ela, isto é, passa a sofrer modificações da conceituação originada da tomada de consciência (BECKER, 2005, p. 31).

Alguns conhecimentos sobre os videogames são construídos unicamente a partir das percepções do jogador ao jogar. Por exemplo, a diferenciação das profundidades das imagens da tela (Figura 21 – 2D, 3D). Ou quando o jogador percebe que o botão “C”, pressionado, faz com que o seu lutador chute; e que o botão direcional pressionado para cima faz com que seu lutador salte. E quando, ainda, a partir desses “axiomas”, dessas premissas percebidas, ele constrói outro conhecimento, deduzindo que, se deseja que seu lutador aplique uma “voadora”, terá que coordenar as ações anteriores realizando os dois comandos seqüencialmente, direcional para cima e botão “C” (saltar e chutar). Assim como nesse último exemplo, novos conhecimentos são construídos a partir de relações ρ sobre conhecimentos já obtidos.

Alguns outros conhecimentos sobre videogames são obtidos externamente, por meio de consultas a revistas especializadas, a manuais dos jogos e, principalmente, a colegas²¹. Contudo, por mais que a pessoa obtenha conhecimentos teóricos nestas fontes, isso ainda será pouco em relação ao que ela precisa estruturar cognitivamente para aprendê-los de fato. No caso de comandos sobre o controle, ainda será preciso aprender as ações sensório-motoras necessárias à sua execução eficiente (o quarto tipo de aprendizagem, ver capítulo 2). Também será preciso aprender a estrutura do todo em que estão inseridos, localizando-os e atribuindo-lhes um significado funcional para utilizá-los nos momentos certos. Isso só é possível jogando e experimentando tais comandos²².

²¹ A aprendizagem com os pares é um dos grandes benefícios da aprendizagem por meio dos jogos e aparecerá muitas vezes nos casos aqui estudados.

²² O processo produtivo, como visto no capítulo 4, requer ações do aprendiz sobre o objeto de conhecimento em vez de um comportamento passivo. E essas ações não são somente físicas (fazer uma argola, recortar, jogar, experimentar comandos), mas também psicológicas, ações do pensamento produtivo: “Há *agrupamento, reorganização, estruturação*, operações de divisão em sub-todos...” (Wertheimer, 1982, p. 41). Tudo isso está em perfeito acordo com as teorias piagetianas: “A conceituação resulta de construções, devidas à ação do sujeito, e não do ensino – por mais que um ensino transformado possa colaborar com esse processo” (Becker, 2005, p. 31). Além disso, “quando se fala em ação, em Piaget, não se quer dizer sempre a mesma coisa. Tanto o ato da criança de enfileirar carrinhos quanto a resolução de uma equação matemática por

É como os alunos que foram expostos à demonstração do teorema da área do paralelogramo. Apesar de terem sido revelados a eles os passos para se atingir a solução, por não terem, eles próprios, realizado o caminho, a maioria não compreendeu a função estrutural de cada passo. No entanto, aqueles que o realizaram em um pensamento produtivo, o compreenderam.

A diferença entre a aula sobre a área do paralelogramo e o videogame é que: na aula, o pensamento produtivo, a aprendizagem fundamentada, não foi estimulado; enquanto que nos videogames, eles o são. Para solucionar os exercícios propostos pelo professor, os alunos não precisaram estruturar corretamente o problema; já nos videogames em geral, o sucesso do jogador é tanto maior quanto melhor for realizada a estruturação do jogo.

Em suma, as respostas de um bom jogador de videogames a estes jogos não são do tipo B, mas do tipo A. E a grande maioria dos jogadores busca, cada vez mais, a clarificação da estrutura do videogame, tendo, para isso, que se valer de um pensamento produtivo.

Neste capítulo, foi dada ênfase ao pensamento produtivo realizado sobre a estrutura pessoa-controle-tela dos videogames, por ser o foco neste estudo de caso. Mas convém acrescentar que os videogames apresentam, no “patamar” dos *softwares*, muitas outras estruturas que precisam ser clarificadas pelos jogadores para que estes tenham êxito nos jogos. Nisso, mais pensamentos produtivos se realizam.

5.2. O Cubo Mágico e o método científico



Figura 24: Um Cubo Mágico não resolvido.
(http://en.wikipedia.org/wiki/Rubik%E2%80%99s_cube - acessado em 1/10/2007)

O Cubo de Rubik²³ é um quebra-cabeça notável inventado [em 1974] pelo escultor, designer e engenheiro arquitetonico

um adulto são ações; esta, porém, é uma ação interiorizada: uma operação” (Becker, 2005, p. 27).

²³ Mais conhecido no Brasil como Cubo Mágico, como foi originalmente chamado por seu inventor.

húngaro Ernő Rubik, da Escola de Artes Comerciais de Budapeste.

[...] Por fora, ele parece ser um bloco sólido composto de vinte e sete 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 doze cubinhos das bordas [arestas do cubo] têm ressaltos plásticos, permitindo o giro das camadas sem que elas se desmontem.

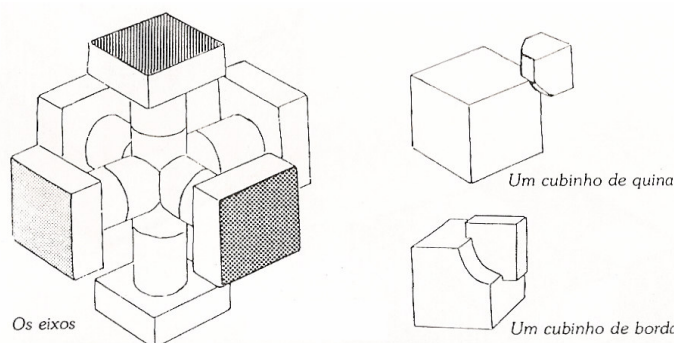


Figura 26: O mecanismo interno do Cubo Mágico (TAYLOR, 1981, p. 5).

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 mesma cor. Girando-se as camadas, as configurações formadas por essas cores são alteradas. O objetivo do quebra-cabeça é descobrir-se 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 28)]. (TAYLOR, 1981, p. 5)

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:



Figura 25: Uma camada girando (http://en.wikipedia.org/wiki/Rubik%E2%80%99s_cube - acessado em 1/10/2007).



Figura 27: O Cubo desmontado, com o mecanismo interno à vista (http://en.wikipedia.org/wiki/Rubik%E2%80%99s_cube - acessado em 1/10/2007)



Figura 28: Configuração original (http://en.wikipedia.org/wiki/Rubik%E2%80%99s_cube - acessado em 1/10/2007).

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 idéia acadêmica. 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 [...]

Tendo por base essa entrevista, o presente estudo mostrará como se deu esse “milagre do Cubo Mágico”.

No primeiro dia de aula, o professor Carlos apresentou o Cubo Mágico à turma (com cerca de 40 alunos), dizendo que o objetivo daquele curso de dois meses era conseguir resolver aquele quebra-cabeça (retornar o cubo à configuração inicial das cores. Logo alguns alunos disseram: “Ah, isso aí é moleza!” Então o professor realizou apenas três movimentos no Cubo e o entregou a um aluno para que resolvesse. Assim ele fez também com o restante da turma, distribuindo um Cubo Mágico para cada aluno.

A aula, que durava dois tempos de 50 minutos, estava quase chegando ao fim e os alunos continuavam tentando resolver o problema na base do ensaio e erro “às cegas”. Foi então que o professor Carlos interveio, dando uma pista:

A gente tem que ter um método para se chegar a alguma conclusão. Vão ter algumas observações importantes que a gente tem que fazer, do tipo: a cor de cada face é dada pelo quadrado central.

As aulas aconteciam toda quinta-feira e os alunos levavam o Cubo para casa, tendo, assim, toda a semana para tentar resolvê-lo sozinhos, até a aula seguinte.

Aconteceu, então, que na segunda aula, um aluno conseguiu resolver o cubo – um objetivo inicialmente proposto para dois meses. Ele o fez, não ao acaso, por sorte²⁴, e sim de maneira consciente (por uma resposta A – ver cap.

²⁴ Resolver o Cubo Mágico por acaso, por sorte, é praticamente impossível, pois existem 43.252.003.274.489.856.000 configurações possíveis, sendo a configuração original apenas uma delas. Disponível em: <http://en.wikipedia.org/wiki/Rubik's_cube>. Acesso em 1 out. 2007

4.1), tanto é que resolveu novamente o problema, após o professor fazer outros movimentos no Cubo:

Na segunda aula, teve um menino, que até hoje eu lembro. O menino era extraordinariamente dotado, em termos de matemática, de habilidade. E ele, até então, nunca tinha visto um Cubo Mágico, e ele consegue: “pá, pá, pá” e “crack!”, aí me entrega o Cubo prontinho [...]. Aí, eu peguei o Cubo, desmontei; ele montou novamente!

Após esse evento, tal aluno passou a ajudar seus companheiros de classe e o próprio professor. Isso não prejudicou o desafio, pois o Cubo Mágico, apesar de aparentemente inofensivo, é um quebra-cabeça e tanto, e a maneira de solucioná-lo, mesmo que revelada (o que só aconteceu na metade do curso), não é simples de ser compreendida. Tanto é verdade que, ao fim do curso, todos conseguiam resolvê-lo, porém alguns alunos apenas a partir de certas configurações e não de qualquer uma. Ou seja, alguns alunos chegaram ao fim do curso ainda sem compreender completamente o quebra-cabeça, demonstrando a complexidade do problema.

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 vêem 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.

Mas, e quanto ao conteúdo? O Cubo Mágico consiste em agrupar cubos de mesma cor em uma face do Cubo, e não dar resposta a uma questão científica. Quanto ao conteúdo

trabalhado na oficina de matemática com o Cubo Mágico, o professor Carlos afirma:

[...] a minha principal preocupação era com a descoberta deles, o que é que aquilo tinha a ver com a Matemática, e não, necessariamente, preso a um determinado conteúdo. E acho muito importante o professor ter esse tipo de abertura num curso como esse. *Não ficar aprisionado aos conteúdos porque isso facilita demais o ensino* (grifo nosso).

Constata-se, então, que o sucesso do Cubo Mágico como material didático na oficina de matemática não está relacionado à presença, no jogo, do conteúdo do objeto de conhecimento (embora isso possa ajudar em certos casos), e sim à presença de uma estrutura similar à estrutura desse objeto. No item que se segue, será abordado o pensamento produtivo no jogo Cubo Mágico e, com isso, poderá ser visualizada mais detalhadamente a similaridade estrutural entre o processo de resolução do Cubo e o método científico.

5.2.1. O Cubo Mágico, o método científico e o pensamento produtivo

O método científico pode ser entendido como um processo produtivo, ou seja, fruto de um pensamento produtivo. Tanto isso é verdadeiro que, em seu livro *Productive Thinking*, Wertheimer dedica dois capítulos para tratar dessa comparação. No capítulo 9, ele analisa o processo de pensamento do cientista Galileu Galilei na elaboração de sua teoria sobre os movimentos dos corpos; e, no capítulo 10, entrevista o físico Albert Einstein sobre o processo produtivo que o conduziu à elaboração da sua Teoria da Relatividade.

Sendo assim, se o Cubo Mágico leva seus jogadores a construir uma Teoria do Cubo Mágico para resolvê-lo, e se as teorias são fruto de um pensamento produtivo, então conclui-se que esse jogo leva seus jogadores a um pensamento produtivo.

Para não ser tão sucinto e melhor demonstrar a consistência dessa colocação, será feito um paralelo entre o processo científico de Galileu, descrito por Wertheimer (1973), e o processo de resolução do Cubo Mágico. Em sua descrição, Wertheimer já pontua as características do pensamento produtivo em Galileu, o que permitirá, aqui, visualizá-las também no processo de resolução do Cubo. Em suma, serão comparadas três linhas de raciocínio: a do método científico de Galileu e a do pensamento produtivo, conduzidas por Wertheimer; além do processo de resolução do Cubo Mágico.

Não será feita aqui uma descrição de todos os passos da resolução do Cubo Mágico porque a intenção deste estudo é apenas pontuar alguns fatos desse processo que revelam ser ele fruto de um pensamento produtivo. Após algumas considerações, inicia-se o estudo abaixo.

Na época de Galileu, o que se sabia sobre movimento dos corpos era apenas que corpos sólidos tendiam a cair. Pensava-se também que todo corpo em movimento estava sob a ação de uma força que o mantinha nesse estado de movimento.

Entretanto:

Galileu não estava satisfeito com esse conhecimento. Ele se perguntou: “Nós sabemos realmente *como* tais movimentos acontecem?” Movido por um desejo de se chegar a um entendimento dos fundamentos, das leis intrínsecas envolvidas, Galileu disse consigo: “Eu sei que um corpo sólido cai, mas *como* ele cai?” (WERTHEIMER, 1982, p. 207)

Da mesma forma, o conhecimento superficial dos movimentos dos quadrados coloridos no Cubo Mágico não satisfaz os jogadores, pois só com ele não se consegue solucionar o quebra-cabeça. Como Galileu, os jogadores procuram compreender os movimentos, entender *como* se dão, para então manipulá-los com eficiência em direção à solução. Percebe-se, tanto em Galileu como nos alunos, uma busca pela *clarificação da estrutura* de seus respectivos objetos de estudo.

Na busca por essa clarificação, Galileu, mesmo antes de perceber o todo completo (que será visto mais adiante), percebe qualidades desse todo em seu objeto de estudo: “Ao cair, ele [um corpo sólido] ganha velocidade. A velocidade é maior se a distância que ele cai é maior.” (WERTHEIMER, 1982, p. 207).

Juntamente aos alunos, o professor Carlos também buscava estruturar o Cubo Mágico, compreendê-lo. Ao fim da oficina, ele revelou à turma:

Olha, eu não tinha a menor idéia, quando eu comecei com esse desafio aqui, como é que se montava um Cubo Mágico. Isso não fazia parte das minhas preocupações, o importante era aprender junto com vocês como é que se faz isso daqui.²⁵

²⁵ Se Wertheimer fosse vivo e ouvisse isso, provavelmente se emocionaria. Navegando com os alunos no mesmo barco e sob a mesma condição de marinheiro de primeira viagem sobre o mar de possibilidades do Cubo Mágico, vendo os horizontes pela mesma luneta que eles, vivenciando as dificuldades dos alunos e compreendendo seus pensamentos, professor Carlos os auxiliou, com muito mais eficiência, a pensarem produtivamente.

Durante o curso, chegou às mãos do professor uma apostila que ensinava a resolver o Cubo Mágico. Tal apostila foi usada pelo professor

Na mesma posição que os alunos, o professor Carlos, assim como Galileu ao desejar compreender sua questão, observa algumas qualidades do todo, como aquela já referida anteriormente: “a cor de cada face é dada pelo quadrado que está no centro de cada uma das faces”.

Galileu, a partir de suas observações, estabeleceu relações – *relações ρ* – que abriram caminho para a compreensão de sua questão. Entre elas, o entendimento da queda livre como um caso especial de queda numa inclinação de 90°; e, posteriormente, a relação entre o ângulo de inclinação de um corpo caindo e sua aceleração:

Uma vez que a velocidade da queda é muito grande e seus valores exatos não são fáceis de determinar, Galileu, desejoso por estudar a questão mais profundamente, pensou consigo mesmo: “Será que eu não poderia estudar isto por um caminho mais conveniente? Esferas rolando abaixo em uma superfície inclinada. Eu devo estudá-las. A queda livre não é simplesmente um caso especial, o caso da queda numa inclinação de 90° em vez de um ângulo menor?”

Estudando a aceleração em vários casos, ele viu que a aceleração diminui consistentemente com o ângulo da inclinação: o valor do ângulo corresponde à ordem de declínio da aceleração.

Assim também aconteceu na oficina de Matemática do professor Carlos. Relações ρ foram estabelecidas e viabilizaram a compreensão do Cubo Mágico. Vemos isso nas palavras do professor Carlos: “[...] fui estabelecendo algumas relações a partir deles, sempre buscando o que eles estavam observando ali”²⁶.

Como Galileu, cada aluno era um cientista experimentando suas hipóteses, as relações estabelecidas, para verificá-las e compreendê-las. Similar ao fato de que Galileu formulou um experimento mais fácil de ser compreendido do que a situação original, é sabido, entre os jogadores do Cubo Mágico que, em geral, jogadores iniciantes buscam compreender e solucionar primeiro uma única camada do Cubo, ao invés do Cubo inteiro de uma só vez.

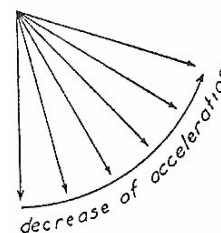


Figura 29: Um desenho representativo da estrutura por trás dos movimentos estudados por Galileu: os vetores que formam ângulos indicam o grau de inclinação da rampa e a direção em que rola a esfera sobre esta rampa. A outra seta (curvada) indica a direção para qual há declínio da aceleração. (Wertheimer, 1982, p. 207)

até a metade do curso, da maneira como Wertheimer aconselhou: não revelando o caminho das pedras, mas dando-lhes alguns indícios sobre a melhor direção a se tomar. Isso foi importante para não desestimular os alunos com mais dificuldade. Após a metade do curso, a apostila foi liberada ao acesso de todos.

²⁶ É claro que as relações ρ não eram sempre estabelecidas pelo professor Carlos. Provavelmente algumas relações desse tipo vieram e foram compreendidas pelos alunos antes mesmo do mestre se dar conta delas. Um indício disso é o aluno que aprendeu a resolver o Cubo Mágico já na segunda aula, antes de todos, inclusive do professor.

Com seus experimentos – em que uma esfera rola abaixo uma rampa em diferentes inclinações – conscientemente (não cegamente) configurados na direção de se verificar a relação ρ estabelecida entre aceleração e inclinação, Galileu descobriu como se davam os movimentos dos corpos, ou seja, esclareceu a estrutura por trás de *todos* eles. De posse dessa estrutura, Galileu foi mais longe e pôde, a partir dela, explicar o movimento com velocidade constante. A seguir, como Wertheimer (1982, p. 208 e 209) conta os *insights* vivenciados por Galileu:

Então, repentinamente, ele se perguntou: “Não é isto apenas a metade do desenho? [referindo-se à figura anterior] Não é o mesmo que acontece quando alguém lança um corpo para cima, quando alguém empurra a esfera rampa acima, a outra parte simétrica do desenho que repete, como uma reflexão no espelho, o que nós já temos, e que completa o desenho [percepção do todo]?”

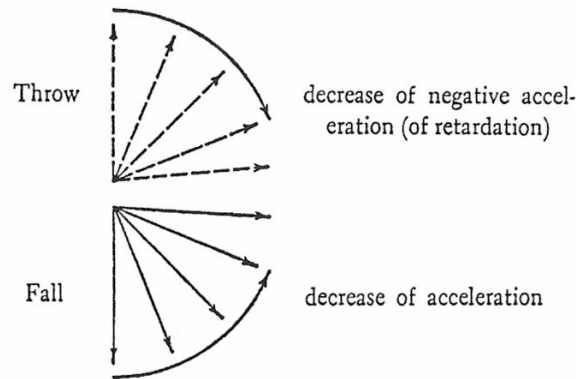


Figura 30: Outro desenho representativo, agora completo, da estrutura dos movimentos estudados por Galileu. (WERTHEIMER, 1982, p. 208)

Quando um corpo está subindo, há uma aceleração não positiva, mas negativa. O corpo diminui sua velocidade no curso do seu movimento de subida. Mas, de novo, simetricamente à aceleração positiva de um corpo caindo, esta aceleração negativa diminui conforme o ângulo de inclinação diminui de 90° , dando um consistente e fechado desenho.

Mas isso completa o desenho? Não. Existe uma lacuna. O que acontece quando o plano é horizontal, quando o ângulo é zero, e o corpo está em movimento? Em todos os casos nós podemos começar com uma dada velocidade. O que *tem* de acontecer consistentemente em acordo com a estrutura?

A aceleração positiva, abaixo, e a aceleração negativa, acima, diminuem dos casos verticais para... nenhuma aceleração positiva ou negativa, que é... um movimento constante?! Se um corpo se move horizontalmente em uma dada direção, ele continuará a se mover numa velocidade

constante – por toda a eternidade, se nenhuma força externa modificar seu estado de movimento.

Galileu verificou que, quanto menor o ângulo de inclinação da rampa, menor a aceleração da esfera se estiver descendo; ou, na mesma proporção, sua desaceleração se estiver subindo. Em outras palavras, Galileu percebeu que quanto menor a inclinação da superfície da rampa, menor a influência, sobre a esfera, da força da gravidade²⁷ que a acelera na descida ou desacelera na subida. Nessa sua última percepção, com relação à subida, Galileu ilustra outra das características fundamentais do pensamento produtivo: a *percepção do todo*. Devido a essa percepção é que ele deduziu, sensatamente, com base nos requerimentos da estrutura, que, se a superfície estiver na horizontal, isto é, se não houver qualquer inclinação, também não haverá qualquer força influenciando o movimento da esfera. Como a esfera não estará nem subindo nem descendo, então não haverá nem aceleração nem desaceleração. Estando ela estática, permanecerá estática; estando em movimento, permanecerá constante nesse movimento. Tal entendimento da questão fez ir por água abaixo o pensamento da época, de que todo corpo em movimento permanece assim por causa de uma força²⁸.

Esta percepção do todo, no sentido de saber até onde ele vai, é óbvia no jogo do Cubo Mágico, pois, nele, esse todo é o próprio Cubo, que fica nas mãos do jogador. Contudo, essa obviedade não torna desnecessária tal percepção. A percepção do todo no jogo do Cubo Mágico é fundamental – tanto quanto ela foi para a descoberta de Galileu.

Como Galileu, a turma da Oficina de Matemática, após experimentações sensatas (respostas A), e não “cegas” (respostas B), compreenderam sua questão. Entenderam *como* os quadrados coloridos se movimentam nas superfícies do Cubo Mágico. Compreenderam que tais movimentos obedecem às mesmas leis de uma única estrutura que relaciona todos eles. E, ao conhecerem essa estrutura, puderam movimentar os quadrados conscientemente de maneira a fazê-los retornarem para suas posições originais.

²⁷ A força da gravidade ainda não era conhecida por esse nome, nem conceituada como é hoje. Isso só aconteceu com Isaac Newton, alguns anos mais tarde.

²⁸ De fato, é muito mais intuitivo pensar dessa maneira, uma vez que, em nosso planeta, um corpo não permanece em movimento por muito tempo se não houver uma força o impulsionando. No entanto, apesar de intuitivo, esse pensamento antigo é inconsistente, insensato, com a estrutura dos fatos. Estrutura esta que requer algo que explique a necessidade de uma força atuante para se manter um corpo em movimento constante aqui na Terra. Tal lacuna é preenchida pela força do atrito.

Em Galileu, todas as partes da questão (a aceleração é uma delas) adquiriram um novo significado funcional²⁹. E, como foi concluído no final do capítulo 4, todo o processo de aprendizagem dessa questão também foi estruturado, estando cada ação, bem como cada operação, significada funcionalmente dentro desse processo produtivo.

No jogo Cubo Mágico, acontece o mesmo. Ao solucionar esse quebra-cabeça, o jogador tem como compreendido o jogo – sabe, por exemplo, o significado funcional dos quadrados centrais das faces do Cubo para a resolução desse quebra-cabeça – e o processo de aprendizagem desse jogo. Em outras palavras, o jogador tem, como estruturados, o Cubo Mágico e o processo produtivo que levou a essa estruturação.

Diferentemente do caso dos videogames, onde a estrutura do jogo (pessoa-controle-tela) é que é útil à assimilação do objeto de conhecimento (videolaparoscopia), neste caso do Cubo Mágico, é a estrutura do processo de aprendizagem do jogo a estrutura útil à assimilação do objeto de conhecimento (método científico)³⁰.

Alguém poderia dizer, então, que a hipótese deste estudo (ver penúltimo parágrafo do item 5.1.3) não é válida para este caso, do jogo Cubo Mágico. Isso porque o Cubo Mágico não teria a estrutura perceptível similar à estrutura do objeto de conhecimento – essa estrutura não estaria no jogo em si, e sim no processo de aprendizagem do jogo. Essa afirmativa estaria correta se o processo de aprendizagem do jogo Cubo Mágico não fosse parte do jogo. Mas tal processo não só é parte desse jogo, como é, de fato, a maior e *mais nobre* parte dele (e da maioria dos quebra-cabeças).

Isso pode ser explicado: o Cubo Mágico (assim como quebra-cabeças, em geral) é um jogo de compreensão; o jogo corre enquanto o jogador tenta compreendê-lo. Quando se chega à clarificação da estrutura do jogo, a solução passa a ser quase que imediata, e o jogo termina. Não é a toa que esses jogos recebem o nome de “quebra-cabeça”.

²⁹ Galileu reestruturou os movimentos dos corpos, pois tais movimentos já haviam sido estruturados. Sendo assim, as partes dessa questão já tinham um significado funcional antes de Galileu, que deu novo significado a elas.

³⁰ De certa forma, todos os conhecimentos construídos durante o jogo foram úteis para a assimilação do método científico. Porém muitos desses conhecimentos foram úteis indiretamente, apenas como meio para que o conhecimento realmente útil, referente ao processo de aprendizagem do Cubo Mágico, fosse construído. Sabe-se que é a estrutura do jogo Cubo Mágico que possibilita o seu processo de aprendizagem (e resolução) ser como é, mas o conhecimento dessa estrutura não será útil para resolver uma questão científica, enquanto que o conhecimento da estrutura do processo de aprendizagem, sim.

A seguir, será abordada a significação funcional do processo de aprendizagem durante os jogos, um aspecto importante em relação à hipótese da presente pesquisa.

5.2.2.

A significação funcional do processo de aprendizagem

A seção 5.1 mostrou uma significação funcional do processo de aprendizagem quando um jogador iniciante decide estruturar os comandos para melhorar seu desempenho e atingir seu objetivo. Antes, o jogador tinha essa aprendizagem como algo trabalhoso e desnecessário, pois pensava que haveria uma maneira mais rápida e simples de atingir seu objetivo (Figura 31). Depois de algum tempo jogando, ele passou a ver a aprendizagem como algo desejável, pois percebeu o seu papel fundamental e entendeu que só ela o conduziria ao seu objetivo (Figura 32).

Igualmente, a experiência com o Cubo Mágico atribui significado funcional à aprendizagem, pois, só por meio da estruturação, os jogadores conseguem solucionar este quebra-cabeça.

Nota-se que, nos casos videogames/videolaparoscopia e Cubo Mágico/método científico, as estruturas dos jogos cuja aprendizagem (estruturação cognitiva) é útil à assimilação dos objetos de conhecimento estão presentes nesse caminho de aprendizagem que leva os jogadores ao seu objetivo. Por isso é que são aprendidas por eles.

A estrutura dos comandos dos videogames é perceptível e similar à estrutura das ações requeridas a um cirurgião de videolaparoscopia quando realiza uma operação, por isso sua aprendizagem é útil à videolaparoscopia. Mas, se a aprendizagem dessa estrutura perceptível e similar fosse irrelevante para os jogadores, se ela não fosse o único caminho até seus objetivos, será que se daria?

Se os jogadores do Cubo Mágico conseguissem resolvê-lo por tentativas cegas, não precisariam realizar (e conseqüentemente aprender) um processo produtivo 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. Com tal processo sem função, obsoleto no jogo, a razão para realizá-lo seria apenas didática, da aprendizagem pela aprendizagem, e as aulas da oficina se tornariam aulas comuns, como as que se vê todos os dias na grande maioria das escolas. O professor de Educação Física,

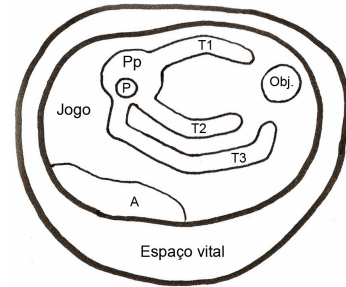


Figura 31: O espaço vital de uma pessoa em seus primeiros instantes como jogador de videogame ou Cubo Mágico. P- Pessoa (jogador); Pp- Ponto de partida do jogador; T- Tentativa cega de chegar ao objetivo (Obj.); A- aprendizagem genuína do jogo. A aprendizagem ainda não está estruturada (relacionada) no jogo, por isso não possui nenhum significado funcional para o jogador. Ver o prosseguimento na Figura 32.

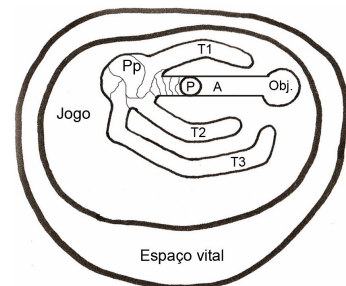


Figura 32: Depois de algum tempo jogando, o jogador percebe que, apesar de ser um caminho mais difícil, somente por meio da aprendizagem de certa(s) estrutura(s) poderá alcançar seu objetivo. Agora a aprendizagem está estruturada no todo e sua função, conhecida.

João Batista Freire, bem caracterizou essa problemática em seu livro *O jogo: entre o riso e o choro*:

A escola pouco se preocupa com o significado dos conteúdos. De modo geral, acredita-se que um aluno, diante de alguma coisa a aprender, tem apenas que assimilar aquilo, não importando o significado que possua, onde e quando vai se utilizar daquele conhecimento (BATISTA FREIRE, 2005, p. 82).

Mas, por ser necessário para o êxito do jogador no jogo, 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 do Cubo Mágico em todo o mundo.

Dito tudo isso, a hipótese deste estudo pode ser novamente enriquecida, ficando assim: **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.**

5.3.

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 & Educação³¹. Antes dessa explicação, a descrição do jogo, retirada do site jogodeaprender.com.br.

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 do jogo.

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

³¹ Realizados em São Paulo entre 2002 e 2006. “Mais de 2000 pessoas, entre educadores e interessados, participaram das 4 edições, sendo que já começaram os preparativos para a quinta edição em 2008”, afirma a Ludus Culturalis (organização realizadora destes eventos). Disponível em: <<http://falerpg.com.br/portal/modules/news/article.php?storyid=55>>. Acesso em: 6 jan. 2008.

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 dá-se 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*”, onde os jogadores interpretam corporalmente os seus papéis, inclusive utilizando adereços e fantasias. A terceira forma é a chamada “aventura-solo”, onde o jogador joga sozinho, acompanhado de um livro especial, que conduz a aventura de acordo com a vontade do jogador.

(Disponível em:

<http://www.jogodeaprender.com.br/rpg_oq.html>. Acesso 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 considerados 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) em um processo produtivo (processo conduzido por um pensamento produtivo), e não porque alguém disse o que são ou como são. Outros 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 pelas 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 entretenimento³². Sendo assim, tudo o que esse gênero contém foi inserido para promover a diversão e o entretenimento. Assim também aconteceu com o videogame e com o Cubo Mágico. Tudo neles foi projetado para divertir e entreter seus jogadores.

Com isso observado, juntamente ao sucesso extra-série desses “jogos com fins pedagógicos³³” em relação a jogos com fins pedagógicos comuns, pode-se inferir outra hipótese complementando a anterior:

³² Em 1974, nos Estados Unidos, *Dungeons & Dragons*, o primeiro e mais famoso RPG do mundo, foi criado por Gary Gygax e Dave Arneson.

³³ 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.

O que os jogos de entretenimento têm que os jogos com fins pedagógicos não têm são:

- **Estruturas perceptíveis, similares *ou comuns* (como no caso do RPG) às estruturas dos objetos de conhecimento e cuja aprendizagem é necessária ao jogador para que ele atinja seu objetivo no jogo.**
- ***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 joga³⁴.

No capítulo seguinte, serão analisados dois jogos com fins pedagógicos dos tipos mais comuns e recorrentes nas escolas e lojas de brinquedos da atualidade, contrapondo-os com a hipótese acima a fim de testá-la.

³⁴ O Cubo Mágico, por exemplo, é considerado o brinquedo mais vendido de todos os tempos com cerca de 300.000.000 unidades comercializadas. Disponível em: <http://en.wikipedia.org/wiki/Rubik's_cube>. Acesso em 1 out. 2007.