

# CIÊNCIA DO COMPORTAMENTO E APRENDIZADO ATRAVÉS DE JOGOS ELETRÔNICOS<sup>1</sup>

Rodrigo Diniz Pinto<sup>2</sup>  
Livia Freire Ferreira<sup>3</sup>

09/2005

## GT 2 – Jogos eletrônicos e educação

### Resumo

Os jogos eletrônicos, presentes em nossa sociedade desde a década de setenta e ainda hoje bastante difundidos, movimentam enormemente a economia tecnológica, ao passo que se tornaram alvo de preocupação de pais e educadores de todo o mundo.

O uso dos jogos é muitas vezes criticado de forma indevida e até preconceituosa. Diversas pesquisas vêm sendo realizadas no intuito de explicitar quais as interferências- positivas e negativas- que estes poderiam acarretar aos seus usuários. Observamos que as conclusões são otimistas, uma vez que os jogos são excelentes instrumentos para intervir eficazmente no processo educacional, já que ele encaixa-se em um modelo metodológico de ensino ideal descrito pela Ciência do Comportamento.

**Palavras-chave:** jogos eletrônicos; videogames; ciência do comportamento; educação.

### 1. Introdução

Durante o século XX a humanidade assistiu, maravilhada em certos pontos, assustada em outros, a tecnologia invadir todas as esferas de sua existência. Mesmo em redutos tradicionalmente anti-ciência como as religiões tradicionais, a tecnologia não foi ignorada e nem podia ser. Em todos os cantos do globo, onde fosse possível encontrar humanos, encontraríamos algum objeto, fruto da tecnologia moderna (Hobsbawn, 1994).

Dentre todas as grandes descobertas tecnológicas, nos detemos aqui á uma categoria difundida em grande escala: a tecnologia de entretenimento, especificamente os jogos eletrônicos.

Os games apareceram pela primeira vez na década de 70 como os conhecidos tele-jogos e rapidamente se difundiram, podendo ser facilmente

---

<sup>1</sup> Texto apresentado no **I Seminário Jogos Eletrônicos, Educação e Comunicação - construindo novas trilhas**, no **GT2 – Jogos Eletrônicos e Educação**. UNEB, Salvador – Bahia, outubro/2005.

[www.comunidadesvirtuais.pro.br](http://www.comunidadesvirtuais.pro.br).

<sup>2</sup> Universidade Federal de Minas Gerais  
dinizrodrigo@hotmail.com

<sup>3</sup> Universidade Federal de Minas Gerais  
liviafreiref@yahoo.com.br

encontrados em lojas de eletrônico. Paralelamente à velocidade com que eram assimilados, sua complexidade e dinamismo também se desenvolveram. No início, visto apenas como entretenimento para pequenos grupos de jovens, hoje movimentam US\$ 21 bilhões (incluindo impostos e salários) e geram 220 mil empregos. A indústria dos jogos eletrônicos supera atualmente a do cinema. Mesmo com o estrondoso sucesso de *O Senhor dos Anéis – O Retorno do Rei*, a indústria cinematográfica faturou apenas US\$ 9,2 bilhões – menos da metade da indústria dos games (Trip, 2005).

A grande dúvida que paira diante desses números é: até que ponto os jogos eletrônicos influenciam seus usuários?

Em um levantamento realizado por Aguilera e Méndiz (2003), constatou-se que os jogos eletrônicos desenvolvem uma série de habilidades, entre elas:

- **Leitura** – Quando se usa games para promover a leitura, usando paralelos entre os jogos e os livros (*O Senhor dos Anéis* é um exemplo).
- **Pensamento lógico** – Jogos eletrônicos ajudam a pensar em como resolver problemas, propor estratégias, organizar elementos e antecipar resultados.
- **Observação** – A maioria dos jogos exige que o jogador seja capaz de discriminar na tela os inúmeros objetos, reconhecendo cada um deles e traçando possíveis trajetórias. Essa habilidade é usada abundantemente enquanto se joga.
- **Localização e representação espacial** - O desenvolvimento de cartografia e representação espacial é exigido em mapas, plantas e recursos como bússola comuns em jogos para a orientação do personagem.
- **Resolução de problemas e tomadas de decisão** – Este aspecto é particularmente importante em jogos de estratégia e onipresente em jogos que envolvem situações difíceis.
- **Planejamento de estratégias** – Essa habilidade, relacionada com a resolução de problemas, está presente em muitos games que envolvem um alto nível de atividade cognitiva, como os RPG's (Rolling Players Games).

Claro que nem todas as conclusões foram favoráveis aos jogos. Estudos constataram que a exposição a jogos violentos aumenta a incidência de comportamentos violentos (Douglas e cols., 2004).

No entanto, o potencial dos jogos eletrônicos para intervir e acrescentar na educação não pode ser ignorado. Não pretendemos fazer aqui um levantamento das inúmeras tentativas nesse sentido, já que tal levantamento foge ao nosso escopo. O que sugerimos antes disso é entender como os jogos eletrônicos ensinam; entender como crianças, que geralmente não se sentem seguras com relação a conhecimentos básicos de física, são capazes de manipular variáveis em elevados níveis dentro dos jogos.

No clássico RPG *Final Fantasy VII*, o jogador ao final do jogo é capaz de decidir por combinações de itens mágicos (chamados no jogo de *matérias*) num universo de  $3,07 \times 10^{28}$  combinações. Esse número leva em conta somente os tipos disponíveis. Ao final do jogo o jogador conta com mais do que um exemplar de cada item, o que torna a cifra ainda maior. Na verdade não há nada demais nessa possibilidade enorme de combinações, pois os itens trabalham em conjunto, um alterando o efeito do outro. De modo que as combinações são efetivamente diferentes, não sendo apenas uma questão de localização dos itens no inventário do personagem.

Sendo possível conhecer os mecanismos utilizados pelos videogames para promover o aprendizado nos jogadores, seremos capazes de criar jogos que sejam educativos e tenham maior aceitação pública, utilizando-os para fomentar a educação, ampliando a motivação e o interesse pelo aprendizado.

Nas palavras de Platão em seu livro *A República*, “Deixe que as lições das crianças adquiram a forma de um jogo”. Ou talvez, para a nossa realidade atual, deixe que o jogo adquira a forma de uma lição sem perder a capacidade de atrair e encantar.

## **2. Os jogos são realmente capazes de ensinar?**

Quanto a esta pergunta, diversos trabalhos científicos apontam que sim. Em recente pesquisa realizada (Shawn & Baveller, 2003), constatou-se que jogadores costumazes de videogame (quatro vezes por semana, pelo menos 1 hora por dia nos últimos seis meses) apresentaram uma grande melhora em

sua percepção visual. Seria a habilidade visual a responsável pelo gosto por jogos ou seriam os jogos responsáveis pela alta capacidade visual? A pesquisa realizou então um teste experimental onde os não-jogadores foram induzidos a jogar durante seis meses. Após esse período um novo teste foi aplicado e verificou-se que ocorreram melhorias significativas na percepção visual.

Outros estudos demonstraram que jogadores de videogame apresentam aumento significativo de suas habilidades motoras, quando comparados a indivíduos que não tem esse hábito. (Griffith e cols., 1983).

Pesquisas sobre as habilidades e perícias que as crianças desenvolvem enquanto jogam são talvez as mais interessantes constatações no campo dos jogos eletrônicos e educação. Aguilera e Méndiz (2003) constataram em diversas pesquisas que os jogos eletrônicos podem ser utilizados para se adquirir habilidades e perícias, tais como:

- Percepção e reconhecimento espacial;
- Desenvolvimento de discernimento visual e atenção seletiva;
- Desenvolvimento de lógica indutiva;
- Desenvolvimento cognitivo em aspectos científicos e técnicos;
- Desenvolvimento de habilidades complexas;
- Representação espacial;
- Induz descobertas;
- Construção de códigos e ícones.

Tais pesquisas ilustram o que para muitos jogadores é óbvio: os jogos interferem positivamente no processo de aprendizado, não se limitando apenas ao desenvolvimento de habilidades visuais e motoras.

Se inicialmente os jogos eram simples representações animadas, hoje são sofisticadas construções de realidade. O jogador é convidado a explorar novos mundos complexos e o aprendizado se torna obrigatório. Os jogos do começo do século XXI exigem não apenas coordenação motora como também o domínio de uma série de comandos e de uma série de eventos para que se consiga alcançar o final. As pesquisas que se destinam á presente revolução dos jogos ainda são escassas. Na literatura científica há poucas análises que têm como alvo a utilidade do uso dos jogos eletrônicos com fins pedagógicos.

Mesmo os tradicionais RPG'S ainda não foram devidamente explorados no campo da Educação.

### **3. Ciência do Comportamento.**

A ciência do comportamento é uma das abordagens da psicologia que tem como seu objeto de estudo o comportamento observável dos organismos e a sua relação com o ambiente. Para esta ciência denomina-se COMPORTAMENTO toda a manifestação do organismo passível de observação objetiva e inequívoca.

Como ciência, busca as relações elementares, as bases de onde se originam todo o complexo padrão de comportamento observado na natureza. Utilizando um largo repertório de experiências em ambientes controlados, hoje a ciência do comportamento pode fazer afirmações válidas para todos os tipos de organismos, desde o mais simples molusco ao complexo ser humano.

Entre as inúmeras constatações damos maior importância ao processo de aprendizagem. Para a ciência do comportamento, o indivíduo aprende a se comportar de determinada maneira e não de outra em função das conseqüências de seus atos.

Essas conseqüências são chamadas de REFORÇO quando aumentam a probabilidade de que o comportamento seja emitido. E de PUNIÇÃO quando diminuem a probabilidade de emissão do comportamento.

Manipulando essas variáveis, os pesquisadores comportamentais, notadamente, B. F. Skinner (1974), descreveram diversas relações entre o comportamento e o ambiente. Inúmeros experimentos com os mais diversos organismos colocam a ciência do comportamento como o mais completo modelo de aprendizado, respeitando estritamente todos os princípios de uma ciência positivista.

As tentativas de se implantar modelos de ensino condizentes com a ciência do comportamento sempre esbarram na complexidade dos fatores que determinam o comportamento. Ambientes controlados são, no mínimo, difíceis de conseguir para seres humanos, da mesma forma se torna impossível controlar todos os reforços e punições presentes em um ambiente complexo e dinâmico como o ambiente natural. Essa grande dificuldade pode ser superada em parte pelas simulações em computador, como nos jogos eletrônicos. Como

são ambientes controlados, as contingências de reforço e punição podem ser estritamente moldadas, criando-se contingências de reforço favoráveis ao aprendizado.

Ao longo do texto pretendemos demonstrar porque os jogos ensinam, utilizando os pré-supostos da ciência do comportamento.

#### **4. Como os jogos eletrônicos ensinam?**

A grande pergunta que propomos responder nesse presente estudo é *Como os jogos eletrônicos ensinam*. Dentre todas as construções sobre educação, uma nos chamou atenção devido a sua ligação com a tecnologia. Trata-se da proposta educacional de B. F. Skinner.

É necessário que primeiro sejamos capazes de entender o que a ciência do comportamento entende como aprendizado, demonstrando sua proposta e em seguida analisando como seria, na visão de Skinner, uma máquina capaz de ensinar. Paralelamente pretendemos demonstrar que os jogos eletrônicos atendem a todos os requisitos propostos por ele.

##### **4.1 – Aprendizado para a Ciência do Comportamento.**

A aprendizagem sempre foi abordada de três maneiras essenciais. Não faremos aqui uma longa exposição por fugir ao escopo de nosso trabalho. São elas:

- **Aprender fazendo** – O aluno é levado a aprender por meio da repetição. Primeiramente sendo induzido a fazê-lo, na expectativa de que o comportamento ocorra novamente. Para a ciência do comportamento, executar o comportamento não garante que o mesmo tenha sido aprendido (Skinner, 1972).
- **Aprender da experiência** – Segundo essa abordagem, o aprendizado ocorre somente quando o indivíduo entra em contato direto com o mundo que o cerca. Desse modo ele é conduzido pelo professor, que salienta as características a serem observadas. Mais uma vez, nas palavras de Skinner (1972), “Só da experiência o aluno provavelmente não aprende nada. Nem mesmo perceberá o ambiente simplesmente porque está em contato com ele”.

- **Aprender por ensaio e erro** - Dessa abordagem derivam as famosas *curvas de aprendizagem*, onde se demonstra que ao longo do tempo o número de erros decresce de acordo com o número de ensaios. Não existe nenhum empecilho na afirmativa de que aprendemos com nossos erros, mas o comportamento correto não é necessariamente o que sobra após a eliminação de erros. Não precisamos nos aprofundar demais nessa idéia, as simples limitações de tempo são suficientes para indicar que não podemos esperar que os indivíduos em processo de aprendizagem cometam todos os erros possíveis, na expectativa de que o comportamento desejado emerja como o único restante. Dessa forma, concluímos que é falso o pressuposto de que só ocorre aprendizagem quando se cometem erros (Skinner, 1972).

A Aprendizagem em si pode ser definida como um comportamento que é emitido e em seguida reforçado. Entende-se como reforço, qualquer estímulo capaz de aumentar a frequência de um comportamento (Skinner, 1972;1974). Demonstrou-se em laboratório que apenas um evento devidamente reforçado muda de forma marcante o comportamento de organismos. Dessa forma a *lei do efeito*, ou seja, a capacidade de selecionar operantes por parte de um organismo em função de sua consequência, garante que comportamentos irão ser efetivamente adicionados ao repertório do organismo.

A persistência de determinado comportamento é mantida devido a esquemas especiais de reforço. São os chamados *esquemas de reforço intermitentes*, onde somente parte das emissões do comportamento será reforçada, preferencialmente de forma randômica. Esse esquema de reforço demonstrou-se tão poderoso que é capaz de manter qualquer atividade freqüente dados por períodos diários limitados apenas pela tolerância física do organismo (Skinner, 1972; 1974).

#### **4.2 Comparação entre os Jogos eletrônicos e os Programas de Ensino propostos pela ciência do comportamento.**

Em seu livro *Tecnologia do Ensino* (1972), Skinner explica como seria uma máquina capaz de ensinar perfeitamente ao homem, de acordo com os

princípios da ciência do comportamento. Vejamos os princípios por ele propostos.

1º Para que um programa de ensino seja de fato eficiente, é preciso que o conteúdo seja dividido até sua menor parte.

2º É preciso que o conteúdo seja escalonado, de modo que o aluno só possa seguir para a lição seguinte após ter dominado todo o conteúdo da lição anterior.

3º É necessário que sejam criadas contingências de reforço (situações onde o reforço é passível de ocorrer) a cada emissão da resposta satisfatória por parte do aluno.

4º É importante que o aluno tenha sua atenção focada na máquina de ensinar.

Abaixo demonstraremos que os jogos eletrônicos, dentro da visão da ciência do comportamento, atendem a todos os requisitos para serem máquinas de ensinar.

#### **4.2.1- Para que um programa de ensino seja de fato eficiente, é preciso que o conteúdo seja dividido até sua menor parte.**

Este primeiro aspecto é facilmente constatado ao analisarmos o formato padrão de um RPG eletrônico. O personagem começa sozinho e nos primeiros momentos de jogo lhe é apresentado, via instrução, os comandos básicos, como os direcionais. Aos poucos novas variáveis vão sendo inseridas. Assim no jogo citado anteriormente, *Final Fantasy VII*, o jogador começa com apenas duas *matérias* (itens que dão ao personagem habilidades novas) e aos poucos novas *matérias* são agregadas ao inventário somando ao final mais de 60 *matérias* diferentes.

Mesmo as informações sobre o enredo são reveladas gradativamente, de modo que possam ser devidamente reforçadas e assimiladas pelo jogador. Essa constatação está estritamente de acordo com o princípio de Skinner de que o conteúdo deve ser reduzido às suas partes mínimas.

#### **4.2.2-É preciso que o conteúdo seja escalonado, de modo que o aluno só possa seguir para a lição seguinte após ter dominado todo o conteúdo da lição anterior.**



O segundo aspecto nos diz respeito ao escalonamento do conteúdo. Para Skinner, era imprescindível que a “máquina” de ensinar não permitisse que o aluno pulasse etapas; era preciso que o conteúdo estivesse completamente assimilado antes de se seguir para a etapa seguinte.

Não nos surpreendemos ao constatar que os jogos são construídos exatamente dessa forma. No começo os jogos eram divididos em fases, etapas rigorosamente separadas. Hoje, essa noção de fases foi sendo gradualmente superada; o jogador normalmente é livre para transitar por todo o “mundo” do jogo, podendo ir e vir pelos diversos espaços. No entanto, o critério de superar obstáculos de forma segmentada permanece. No game *GTA 3 San Andrés*, o jogador pode se deslocar livremente pelas três cidades que compõe o universo do jogo. Porém, o mesmo só poderá ter acesso a novas missões quando houver cumprido as anteriores, sendo que, paralelamente, o nível de dificuldade das novas missões aumenta gradativamente.

Notamos portanto que, apesar de darem certa liberdade de trânsito aos jogadores, os jogos ainda preservam o aspecto de segmentar o avanço, não permitindo que o jogador salte etapas decisivas.

#### **4.2.3-É necessário que sejam criadas contingências de reforço a cada emissão da resposta satisfatória por parte do aluno.**

A terceira colocação talvez seja a mais pertinente. Como dito anteriormente, para Skinner (1972), o aprendizado não ocorre somente por meio da instrução, da mera experiência, ou por ensaio e erro. Para ele só existe aprendizado efetivo quando ocorre reforço da ação executada. Ensinar é simplesmente arranjar contingências de reforço.

Nesse ponto, dificilmente um professor seria capaz de gerar tantas contingências quanto um jogo. Essa afirmativa pode ser comprovada dentro dos jogos atuais com uma grande facilidade. Em *Final Fantasy VII*, o jogador estreante é instruído no começo do jogo (no caso simulando uma conversa entre personagem principal e um aliado) de que deve usar determinado item e em seguida haverá um tutorial demonstrando como fazê-lo. O jogador, após ter seguido as instruções, irá imediatamente entrar em uma batalha onde a habilidade adquirida com o item mágico será requisitada. Fica claro então que a ação de equipar a matéria no personagem é reforçadora, já que além de

garantir maior “poder” ao mesmo, dá ao jogador a oportunidade de ficar diante de um novo estímulo: a magia em si (falamos aqui sobre as elaboradas imagens geradas pelo seu comando).

O reforço é a palavra de ordem dos jogos. Praticamente toda ação do jogador leva a uma consequência imediata de caráter reforçador. Assim, o jogador costumaz de jogos de plataforma (jogos onde não se exige muito raciocínio, e sim uma grande dose de habilidades motoras e de percepção visual) emite numerosas respostas sem nenhum reforço imediato, tentando alcançar plataformas distantes com saltos difíceis e complexos. Isso ocorre por ter sido, em ocasiões anteriores, reforçados por comportamentos semelhantes (o reforço para esses casos costuma vir na forma de novas armas, personagens secretos, novas habilidades para o personagem e mesmo na forma de mais vidas).

Ao mesmo tempo o jogo utiliza de punição quando quer que o jogador cesse de emitir determinado comportamento. No jogo *Castlevania: Symphony of the Night*, por exemplo, o jogador é punido quando tenta ultrapassar determinadas telas sem o “poder” adequado, de modo que cessa as suas tentativas até que tenha cumprido a exigência dada na forma de uma instrução anterior.

O reforço também é utilizado para direcionar o jogador através do “universo” do jogo. Na maioria dos RPG’s, a cada combate vencido o jogador é recompensado com *experiência* (a experiência dentro de um jogo é fornecida através de pontos, somando-se esse pontos o jogador será capaz de subir de nível ou, dependendo do jogo adquirir novas habilidades) e *unidades monetárias*. No começo, seu reforço é de caráter praticamente fixo e a cada batalha o personagem adquire um novo nível (em *Final Fantasy VII* o jogador será capaz de subir 4 níveis em apenas 5 minutos de jogo). Porém, logo se tem o início do processo de extinção: a experiência que antes era capaz de garantir um reforço imediato (a mudança de nível) logo cessa de fazê-lo, sendo agora necessárias muitas batalhas para se adquirir um novo nível. O jogador passa a buscar batalhas que lhe dêem mais experiência, explorando novos locais no jogo, seguindo assim, intencionalmente o itinerário traçado pelos criadores do jogo.

Na educação tradicional o aluno é levado a emitir o comportamento desejado através da punição quando há a emissão de comportamentos indesejados. Assim, a criança que emite uma resposta incorreta tira uma nota baixa, podendo até mesmo sentir ridicularizada dentro de sala de aula. Os reforços positivos, quando ocorrem, são espaçados no tempo, o que dificulta seu emparelhamento com o operante desejado. Nos jogos, por outro lado, utiliza-se instruções curtas ou aproximações sucessivas do comportamento desejado que, após emitidas, são imediatamente reforçadas. Com isso o comportamento aumenta de frequência e podemos dizer que o aprendizado ocorreu.

O exemplo dado das possibilidades de combinação de “matérias”, aonde no último extremo chega-se a um número enorme de possíveis combinações, não é fornecido pronto ao jogador para que o mesmo domine imediatamente o conteúdo. Ao contrário, ele é construído lenta e gradativamente durante o jogo. Cada uma das matérias é conseguida separadamente e o jogador é livre para testar as combinações em qualquer momento. Algumas terão sucesso sendo reforçadas positivamente, outras nem tanto, podendo ser punidas pelo jogo. Ao final qualquer jogador será capaz de escolher entre as combinações, variando de acordo com as suas contingências de reforço ao longo do jogo.

Acreditou-se durante muito tempo que o conhecimento em si tinha caráter reforçador. “Sabe-se hoje que o conhecimento em ciências é mais reforçador quando permite ao aluno manipular mais eficazmente a natureza. Em função dessa constatação o ensino em laboratórios foi o mais indicado.” (Skinner, 1972).

Nos jogos, a aplicação prática de um conhecimento não é só fundamental como também imediata. Ao caminhar por uma das inúmeras “cidades” de *Final Fantasy VII* o jogador aborda um transeunte qualquer. Este o informa que ao sul existe uma cidade que fora afetada por uma explosão. O jogador curioso segue imediatamente para as ruínas da cidade e em minutos chega à localidade indicada pelo transeunte. Esse tipo de consequência imediata, praticamente impossível de se conseguir no mundo real, é facilmente criada em um jogo. Afinal quantos de nós, após sabermos da existência de uma cidade ou país, poderíamos fazer uma verificação empírica imediata? Do mesmo modo, em *Castlevania Symphony of the Night* o jogador adquire certos

pergaminhos que lhe instruem em como lançar mão de alguns *feitiços*, geralmente algumas seqüências de comandos a serem executados no controle. Após ler as instruções o jogador testa a informação e percebe a nova possibilidade, sendo reforçado a emitir mais frequentemente esse comportamento. Ele testará a eficiência do novo recurso e se este for julgado eficaz pelo jogador, entrará imediatamente para o seu repertório operante por ter sido reforçado.

Para que o aprendizado ocorra de forma rápida, é preciso que o reforço tenha uma relação de alta freqüência com o operante. Assim, para que o jogador assimile que as batalhas as quais seu personagem em *Final Fantasy VII* se vê envolvido o tempo todo são na verdade benéficas, é necessário que seja reforçado frequentemente. Por isso a cada luta vencida, no começo do jogo, o personagem recebe experiência suficiente para avançar de nível. Rapidamente o jogador assimila que as lutas, que poderiam ser vistas como aversivas inicialmente, são na verdade fundamentais para o desenvolvimento de seu personagem.

No entanto esse tipo de padrão de reforço é mais susceptível a extinção e saciação. Para que isso não ocorra, os jogos usam mais um princípio descrito por Skinner. Inicialmente o reforço é fornecido a cada vez que o comportamento é emitido, numa razão fixa de 1:1, se essa razão for mantida, o jogador poderá parar de emitir o comportamento por saciação (quando a conseqüência da ação deixa de ser reforçadora). Passa-se então gradativamente do reforço fixo para o reforço intermitente. O poder de eliciar respostas de um reforço intermitente foi demonstrado em laboratórios onde ratos chegam a emitir 100.000 respostas na caixa de Skinner, ou quando assistimos jogadores compulsivos. O princípio é simples: aleatoriamente algumas emissões do comportamento deverão ser reforçadas. “*É importante o princípio geral de passar do reforço freqüente para o raro*”. (Skinner, 1972)

Dessa forma o jogador é constantemente reforçado em seu comportamento de jogar. Isso explica o porquê de, em alguns casos, o jogador ser capaz de ficar durante horas jogando. O reforço de caráter intermitente é uma ferramenta muito poderosa, e como tal pode apresentar conseqüências perniciosas. Aja visto o caso de jogadores compulsivos que chegam a perder todos os seus bens por estarem presos a esquemas de reforço intermitente.

Apesar disso, o reforço intermitente é o mais indicado para o aprendizado, já que mantém o comportamento por mais tempo, sem os riscos de uma extinção rápida.

#### **4.3-É importante que o aluno tenha sua atenção focada na máquina de ensinar.**

Finalmente o quarto e último princípio diz que o aluno deve manter a sua atenção presa à “máquina de ensinar”. Esse efeito no caso dos jogos eletrônicos é explícito. Apesar de não haver pesquisas significativas que apontem para o fato de jogadores gastarem mais tempo diante dos jogos eletrônicos do que diante da televisão, não duvidamos que os jogos sejam capazes de manter por muito tempo a atenção.

Apesar de Skinner não tratar especificamente desse tema em sua obra, podemos deduzir através do que foi dito que o elemento atenção, no caso dos jogos eletrônicos, é mantido mediante um misto de movimento, sonoplastia, música e imagens seguidas por um padrão de reforço intermitente. Essa combinação encontra-se presente também na televisão, com apenas uma diferença: Os jogos eletrônicos pressupõem interatividade direta, o que pode garantir o aprendizado operante por reforço.

### **5. Conclusão**

Apesar de limitada, esta análise demonstrou que a ciência do comportamento é capaz de explicar todo o processo de aprendizado advindo da utilização de jogos eletrônicos. Não devemos entrar na questão relativa ao conteúdo ensinado pelos jogos eletrônicos, e sim em seu potencial educativo.

O modelo de aprendizado visto nos jogos é estritamente de acordo com o modelo proposto pela ciência do comportamento, onde o comportamento desejado é imediatamente reforçado tornando-o freqüente. Isso demonstra claramente a pertinência da inserção dos jogos eletrônicos no processo educacional.

Ao mesmo tempo, a constatação de que os jogos utilizam de esquemas de reforço intermitente para manter um alto índice de envolvimento por parte dos jogadores nos dá um grande norte para a construção de jogos educativos que tenham maior aceitação dos usuários, pais e educadores.

**REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:**

AGUILERA M; MÉNDIZ A. Vídeo Games and Education. *ACM Computers in Entertainment*. Vol. 1, 2003.

GRENN, S., BAVELLER, D.; Action Vídeo Games Modifies Visual Selective Attention, *Nature*. Vol. 423, 2003.

GRIFFITH, J.L., Voloschin, P., Gibb, G.D. y Bailey, J.R. Differences in eye-hand motor coordination of videogame users and non-users. *Perceptual and Motor Skills*. Vol.57, pág.155-158, 1983.

HAUGE, M. R., & Gentile, D. A. Vídeo game addiction among adolescents: Associations with academic performance and aggression. *Poster presented at the 2003 Society for Research in Child Development Biennial Conference*. Tampa, FL. , 2003.

HOBSBAWM, E. A Era dos extremos, O Breve Século XX. São Paulo: Companhia das Letras, 1995.

SKINNER, B.F. Tecnologia do Ensino. São Paulo: Ed. da Universidade de São Paulo, 1972.

SKINNER, B.F. Ciência e Comportamento Humano. São Paulo: São Paulo Livraria Editora Ltda.,1974.

VAISMAN, A. Aperta Start. Revista TRIP, São Paulo/SP, Ed.122, 2005.