

## TORRE DE HANÓI: O ESPAÇO LÚDICO COMO INTERVENÇÃO PSICOPEDAGÓGICA COM ALUNOS NEES

**Cristina Lúcia Maia Coelho, Claudio Lyra Bastos, Aline de Oliveira Cavalcanti, Lucas de Castros Alves, Isabel Caetano, Laura Germana M. S. Palmeira, Evandro Guilherme R. da Silva**

*Universidade Federal Fluminense, Universidade Federal Fluminense, Universidade Federal Fluminense, Universidade Federal Fluminense, Universidade Federal Fluminense, Colégio Estadual Leopoldo Fróes, Universidade Federal Fluminense*

[crismaia84@gmail.com](mailto:crismaia84@gmail.com); [clbstos56@uol.com.br](mailto:clbstos56@uol.com.br);  
[aline.cavalcantii@hotmail.com](mailto:aline.cavalcantii@hotmail.com); [lucasalves@bcc.ic.uff.br](mailto:lucasalves@bcc.ic.uff.br) ; [isabelcaetano.uff@gmail.com](mailto:isabelcaetano.uff@gmail.com);  
[laurapalmeira@terra.com.br](mailto:laurapalmeira@terra.com.br); [evandro\\_rodrigues@id.uff.br](mailto:evandro_rodrigues@id.uff.br)

### Resumo

O estudo analisa o impacto de um jogo eletrônico educativo – a Torre de Hanói - como instrumento de avaliação interativa no desenvolvimento cognitivo, em especial nas habilidades lógico-visuo-espacial de alunos com necessidades educacionais especiais em uma escola pública. O recorte teórico está balizado na teoria sócio-histórica, nos conceitos de aprendizagem mediada e avaliação interativa (Tzurriel). O WISC-III foi utilizado para a avaliação psicométrica do nível intelectual do grupo. Os resultados da avaliação psicométrica indicaram a homogeneidade do grupo quanto ao aspecto cognitivo. Constatou-se o efeito de aprendizagem com queda do número de movimentos com as tentativas no jogo sugerindo que a aplicação repetida de ToH automatiza a resposta, requer uso de planejamento, da flexibilidade mental e busca de nova estratégia de sucesso. A diferença estatística significativa entre as médias de resultados dos pré-testes e pós-testes (antes e depois da intervenção), principalmente na tarefa de maior complexidade – ou seja a torre com 5 discos- nos levou a admitir que a abordagem da avaliação interativa – via jogos eletrônicos – contribuiu para a plasticidade cognitiva, a transcendência da aprendizagem, a auto-regulação e a mediação de sentimentos de competência entre os alunos com deficiência intelectual. O trabalho rompe com a prática de ensino com base na lógica do concreto e na repetição alienante que nega o acesso da pessoa com deficiência intelectual ao plano do abstrato e simbólico da compreensão. Ao estimular o aluno com deficiência intelectual a avançar na sua compreensão, criou-se impasses e situações de conflitos cognitivos saindo de uma posição passiva e automatizada, diante da aprendizagem para o acesso e apropriação ativa do próprio saber. Evidenciaram-se os significados que a cultura midiática e o espaço lúdico – via Jogos eletrônicos – assumem nos processos de subjetivação e de inclusão social.

Palavras-chave: Inclusão social, jogos eletrônicos, avaliação interativa.

### Abstract

The study analyzes the impact of an educational video game - the Tower of Hanoi – as a instruments for interactive cognitive development, especially in logic and spatial skills of

students with special educational needs in a public school. The theoretical framework is baptized in socio-historical theory, the concepts of mediated learning and interactive assessment (Tzuriel). The WISC-III was used to psychometric evaluation of the intellectual level of the group. The game Tower of Hanoi (ToH) involving mathematical skills, visual-spatial and logic was used in the pedagogical intervention. The results of the psychometric evaluation indicated the homogeneity of the group on the cognitive aspect. It found a learning effect with a decrease in the number of movements with the attempts in the game suggesting that repeated application of ToH automates the response requires the use of planning, mental flexibility and seek a new strategy for success. A statistically significant difference between the average results of pretests and post-tests (before and after the activity intervention group) led us to admit that the approach to interactive assessment - via electronic games - contributed to the cognitive plasticity, the transcendence of learning, self-regulation and mediation of feelings of competence among students with intellectual disabilities. The work breaks with the practice of teaching based on the logic of the concrete and repetition alienating that denies access for people with intellectual disabilities to the plane of abstract and symbolic understanding. By encouraging students with intellectual disabilities to advance in their understanding, was created dilemmas and situations of cognitive conflicts emerging from a passive position, automated, before learning to access and active ownership of knowledge itself. Proves that the meanings that culture media and play settings - via video games take the processes of subjectification and social inclusion.

Keywords: Social inclusion, Video-games, Interactive Assessment.

## **1. A INCLUSÃO NO CONTEXTO EDUCATIVO**

Na contemporaneidade, as políticas educacionais se voltam para grupos excluídos, física ou simbolicamente, reconhecendo os direitos sociais de sujeitos com necessidades educativas especiais. A implementação da Educação Inclusiva – cujos contornos foram delimitados na Declaração de Salamanca (1994) – envolve uma postura que valoriza a diversidade e ações que favoreçam o desenvolvimento de todos os alunos (Glat e Fernandes, 2005). A política de inclusão compreende um espaço de reflexão crítica sobre as minorias estigmatizadas e está condicionada a mudanças na gestão educacional, ao redimensionamento dos projetos político-pedagógicos e à expansão da rede de apoio especializada aos professores e alunos, indo além da criação de oportunidades de acesso arquitetônico até a flexibilização curricular (Edler de Carvalho, 2004). O processo não se limita apenas à dimensão física, mas envolve níveis progressivos como a inclusão emocional, social até a instrucional (Enumo, 2005; Coll, Marchesi & Palacios, 2004). A ênfase não se dá mais na deficiência intrínseca do

indivíduo, mas na falha do meio em proporcionar condições adequadas que promovessem a aprendizagem e desenvolvimento. Nesta perspectiva, o atendimento educacional especializado oferecido aos alunos com deficiência nas salas de recursos visa complementar a sua formação.

*O atendimento educacional especializado deve propiciar aos alunos com deficiência mental condições de passar de um tipo de ação automática e mecânica diante de uma situação de aprendizado/experiência – regulações automáticas para um outro tipo, que lhe possibilite selecionar e optar pelos meios que julguem mais convenientes para agir intelectualmente – regulações ativas, descritas por Piaget (Gomes,p.22, 2010).*

Um equívoco comum nas práticas de ensino com deficientes é a lógica do concreto que refere-se a uma repetição alienante que nega o acesso da pessoa com deficiência mental ao plano do abstrato e simbólico da compreensão, ou seja, nega a sua possibilidade de estabelecer uma relação simbólica com o meio (Gomes,2010). É necessário que se estimule o aluno com deficiência a avançar na sua compreensão, criando-lhes impasses e situações de conflitos cognitivos, ou melhor, desafiando-os a enfrentá-los. Assim, saindo de uma posição passiva e automatizada, diante da aprendizagem para o acesso e apropriação ativa do próprio saber.

## **2. A CULTURA DOS JOGOS E A TECNOLOGIA NA EDUCAÇÃO**

A atividade lúdica é identificada como um espaço onde emergem formas de entendimento da realidade e na qual são permitidas a imaginação e a liberdade, ou seja, no espaço dos jogos. Partindo da importância do lúdico no processo de desenvolvimento infantil, vários os autores admitem que o jogo seja um rico elemento no processo de aprendizagem. As competências cognitivas adquiridas no ambiente lúdico quando corretamente desenvolvidas, são inconscientemente transferidas para o ambiente da vida real, mostrando-se uma poderosa ferramenta de ensino e aprendizado. No mundo contemporâneo, a cultura de mídia tomou um lugar privilegiado como instrumento de socialização e desenvolvimento de jovens (Kellner, 2008). Considerando a predominância de uma cultura lúdica, Jean-Paul Richter citado por Brogère (2000) vê no brincar o espaço da criação cultural por excelência, tornando-se o arquétipo de toda atividade cultural que, como a arte, não se limita a uma relação simples com o real. Numa perspectiva antropológica, Brougère (2000)

admite que longe de ser apenas a expressão de uma subjetividade, o jogo é o produto de múltiplas interações sociais no qual é necessária a existência de significações a partilhar e de possibilidades de interpretação. Para o autor, o jogo não seria concebido a princípio como o lugar de desenvolvimento da cultura, mas o lugar de emergência da própria cultura lúdica na qual o sujeito controla um universo simbólico particular. O jogo eletrônico - como experiência da cultura contemporânea e instrumento de intervenção no processo ensino-aprendizagem - contribui para a inclusão social de classes pobres na medida em que jovens de classe média já vivem no seu cotidiano experiências com o uso da tecnologia.

### **3. A AVALIAÇÃO INTERATIVA OU DINÂMICA**

O referencial metodológico do trabalho baseou-se na teoria sócio-histórica de Vygotsky (2003) pela qual Haywood e Tzuriel (1992) se nortearam para desenvolverem a *avaliação dinâmica ou interativa* que constitui uma inovadora abordagem para avaliar o potencial de aprendizagem. O psicodiagnóstico de alunos NEES se mostra controverso na medida em que se corre o risco de rotulações, enfatizando-se o aspecto patológico. A avaliação interativa pode ser considerada uma abordagem prescritiva a esta na população na medida em que analisa a responsividade do aprendiz (Haywood e Tzuriel, 1992). Procedimentos com características processuais, dinâmicas e interativas permitem a análise de estratégias de resolução de problemas assim como a análise da sensibilidade da criança à instrução e não apenas para identificar déficits, mas também dimensionar recursos potenciais do funcionamento cognitivo (Campione, 1989; Lunt 1994). A avaliação interativa é fundamentada *zona de desenvolvimento proximal* que relaciona desenvolvimento, interação social e o ambiente sócio-cultural (Vygotsky, 2003). Utilizando estratégias instrucionais, temporárias e ajustáveis ao desempenho do aprendiz, o examinador na avaliação interativa ajuda a revelar o seu desempenho potencial, fazendo-o alcançar um grau crescente de autonomia em situações de resolução de problemas. Assim, a avaliação interativa como processo de avaliação sistêmico, interativo e contextualizado é dirigido para modificar o funcionamento cognitivo através da assistência de um mediador. Atribui ênfase aos processos cognitivos em oposição à ênfase nos produtos

desses processos. A avaliação interativa é baseada na teoria da modificabilidade estrutural cognitiva (SCM) de Feuerstein e pela experiência da aprendizagem mediada (Haywood e Tzuriel, 1992) que tem como hipótese a capacidade do ser humano de modificar suas funções cognitivas e adaptar-se as demandas das situações de vida. A *teoria da aprendizagem mediada* se refere a um processo interacional no qual professores se interpõem entre as crianças e a realidade, modificando o *set* de estímulos, sua frequência, intensidade e contexto, aumentando a vigilância e a sensibilidade do aprendente. Feuerstein (Haywood e Tzuriel, 1992) sugeriu características necessárias à interação, a saber: a) intencionalidade e reciprocidade – refere-se a um intencional esforço para produzir no aluno um estado de vigilância e o sentimento de competência e autodeterminação; b) mediação do significado refere-se ao aspecto afetivo-motivacional do estímulo; (c) a possibilidade de transcender a necessidade imediata da situação específica para outros objetivos; (d) regulação e controle dos comportamentos impulsivos. Neste paradigma, os aspectos afetivo-emocionais tornam-se relevantes ativando habilidades metacognitivas. Os ambientes formais de aprendizagem ao longo da história tem se apoiado em recursos como livros e sobretudo na linguagem oral. Entretanto, o desenvolvimento de uma criança e suas formas de expressão dependem de inúmeros elementos que podem não estar traduzidos na linguagem verbal. A ideia da intervenção é a de usar outras linguagens diferenciadas das verbais utilizadas comumente na sala regular com imagens e material concreto em atividades em pequenos grupos.

#### **4. A TORRE DE HANÓI**

A Torre da Hanói, também conhecida por Torre do Bramanismo, foi publicada no ano de 1883, pelo matemático francês François Édouard Anatole Lucas (1842-1891). Segundo sua publicação, o jogo teve origem no Vietnã, apesar de ser bastante popular na China e no Japão. Édouard foi inspirado por uma lenda Hindu que falava de um templo em Bernares, cidade santa da Índia, onde existia uma torre sagrada do bramanismo, cuja função era melhorar a disciplina mental dos monges jovens. Segundo a lenda, há uma placa de bronze com 3 (três) hastes de diamantes no grande templo de Benares e, o deus Brama, em uma destas hastes, colocou 64 discos de ouro

puro, de forma que o disco maior ficasse sobre a placa de bronze e o menor no topo, estando os discos em ordem decrescente de tamanho. Os monges, então, receberam a atribuição de transferir os discos de uma haste para a outra, com algumas regras pré-definidas. Em sua publicação, Édouard oferecia mais de 1 milhão de francos para quem resolvesse o problema com os 64 discos, seguindo as regras de jogo. O grande problema é que a resolução teria uma quantidade enorme de movimentos, e portanto, duraria um tempo absurdo para ser concluído (Bairral, 2001, Della Nina, 2003), Machado, 1995). As seguintes regras deveriam ser cumpridas: 1) era proibido colocar um disco maior em um disco menor, 2) somente um disco poderia ser movido por vez. O jogo possui inúmeras aplicações para o desenvolvimento cognitivo podendo auxiliar na coordenação motora, da lógica, do raciocínio matemático, identificação de formas, pode ser utilizado para estabelecimento de estratégias, contagem dos movimentos e raciocínio. A torre de Hanói já foi utilizada com o objetivo educativo visando descrever a lógica espacial e dedutiva em turmas de licenciatura (UFRRJ, RJ, UCP-RJ). Sobre o seu uso em sala de aula de matemática no ensino básico e médio conceitos matemáticos são desenvolvidos como funções, sequências, regularidades e numéricas. Sant'Anna, Quayle, Pinto, Scaf e De Lucia (2007) a partir de um estudo normativo da Torre de Hanói (ToH) para população brasileira propuseram um padrão com percentil numa população de estudantes e verificaram o efeito da aprendizagem com os treinos com a queda do número de movimento e do tempo. Os resultados sugeriram que aplicação repetida de ToH automatiza a resposta, requer uso do planejamento, da flexibilidade mental e busca de nova estratégia de sucesso. Baseado nestes aspectos, Kindel (2007) - visando uma reflexão sobre conteúdos específicos da matemática com a ToH - analisou como professores investigam e analisam problemas. Os professores da pesquisa calcularam que havia um número mínimo de movimentos para cada torre com 3 ou N discos para na solução da torre de Hanói. Em um estudo sobre gênero, Guerreiro (2003) e Botelho (2004) constataram que os homens tendem a ter um melhor desempenho que as mulheres na ToH. Estes estudos preliminares da ToH para a população brasileira sugerem que os homens são mais rápidos do que as mulheres na realização das tarefas. O desempenho dos homens em tarefas mais complexas de 4

peças indicou que eles mantêm a atenção de modo diferente do que as mulheres, sugerindo uma queda do nível de atenção ao final da tarefa, o que fez com que apresentassem um aumento do número de movimentos.

## **5. OBJETIVO**

O objetivo do trabalho é analisar, com base no jogo da Torre de Hanoi, as possibilidades de desenvolvimento cognitivo de alunos com deficiência intelectual quanto à habilidade de raciocínio lógico-espacial em especial a capacidade de planejamento, da flexibilidade mental e busca de estratégias de sucesso mediante à uma intervenção baseada nos princípios da avaliação interativa. Mais especificamente, pretende-se fazer uma análise comparativa entre os resultados dos pré-testes dos pós testes. Entre o pré-teste e o pós-teste faz-se a intervenção. A questão, então, é analisar a efetividade da intervenção no desenvolvimento.

## **6. MÉTODO**

### **6.1 Sujeitos**

Os sujeitos da pesquisa foram 8 alunos do 5º ao 9º ano de escolaridade, (5 do sexo masculino e 3 do sexo feminino) com deficiência intelectual leve que além da sala regular frequentavam a sala de recursos (atendimento especializado) e 8 alunos dos mesmos anos de escolaridade sem deficiência mental como grupo de controle de um colégio público no Rio de Janeiro de uma região considerada em desvantagem social. As idades variavam de 13 a 18 anos.

### **6.2 Procedimentos**

Neste trabalho optou-se pela versão eletrônica do jogo ToH Link: <http://www6.ufrgs.br/psicoeduc/hanoi/>. Para a avaliação dos sujeitos foi considerado como critério o número de movimentos executados para a resolução do problema. O objetivo é transferir os discos de uma haste para outra, movendo apenas um disco por vez e de forma que nunca fique um disco maior acima de um menor. De acordo com a quantidade N de discos, temos que a quantidade de movimentos mínimos necessários para conseguir a transferência que é dada pela fórmula  $2^n - 1$  (Kindel, 2001). Desta

maneira, temos: para 3 discos =  $2^3 - 1 = 7$  movimentos; para 4 discos = 15 = movimentos; para 5 Discos= 31 movimentos. Supõe-se que com mais de uma tentativa a estratégia para solucionar a tarefa de 3 peças fique automatizada pelos sujeitos. Ao apresentar a tarefa mais complexa de 4 peças, esperou-se que os sujeitos abandonem a estratégia anterior bem sucedida e percebam que ela não é mais eficaz. Então, exige-se que os sujeitos criem uma nova estratégia. É por isso que este estudo sugere que a ToH seja um bom indicador de funcionamento da flexibilidade mental. A resolução do problema da ToH requer ainda o uso da razão como estabelecimento de um objetivo final, planejamento e execução de uma seqüência de etapas lógicas. Para tanto, usa-se a memória operacional para encontrar a seqüência de movimentos correta, sendo que a lógica global empregada permanece oculta, inconsciente (Lent, 2001).

No design da pesquisa o sujeito funciona como seu próprio controle, com medidas antes e após a intervenção com mediação. Em um primeiro momento, foi aplicado o Pré-teste e explicado para os alunos apenas as regras e o funcionamento do jogo, deixando-os resolverem o jogo sozinhos, sem nenhum tipo de ajuda. Na seqüência realizou-se a Intervenção propriamente dita: jogamos novamente segundo uma lógica da avaliação interativa, auxiliando-os com dicas, sugestões, feedbacks sistemáticos e, principalmente, corrigindo-os após algum tipo de jogada incorreta. Na terceira oportunidade, ou seja, no Pós-teste, eles jogaram sozinhos novamente, para identificarmos o efeito da mediação e a extensão pelos quais os sujeitos aprenderam e generalizam princípios, conceitos e estratégias de solução dos problemas e o quanto eles conseguiram entender do jogo e da mecânica dos movimentos. Vale destacar que a intervenção baseada nos pressupostos da *Avaliação Interativa* valorizou os aspectos motivacionais e afetivo-emocionais do desempenho.

## **7. RESULTADOS**

Mesmo tendo havido uma regularidade nas tendências, a diversidade dos resultados indica a heterogeneidade do grupo de alunos quanto ao desempenho em uma tarefa que envolve habilidade lógico-espacial. Os sujeitos da amostra foram avaliados no Raven, no WISC-III e WAIS-III sendo todos categorizados como deficientes cognitivos. Considerando as normas brasileiras desenvolvidas para o ToH nos jogos com 3 e 4



Discos, comparamos os resultados obtidos da amostra com a tabela de percentis (Tabela 1). É interessante observar que de uma forma geral os percentis, ainda que mostrem diferenças, foram relativamente altos nos jogos com de 3 e 4 discos, levando em consideração o aumento do índice de dificuldade do jogo com 4 discos em relação ao de 3 discos e o fato de que amostra padrão não ser de alunos com deficiência intelectual. Observaram-se a diminuição do número de movimentos da 1ª para a 2ª tentativa em 6 dos 8 sujeitos em pelo menos uma das tentativas.

Tabela 1 -Percentis obtidos nas 1ª e 2ª tentativas no jogos com 3 e 4 Discos

Sujeitos	3D	3 D	4 D	4 D
	1ª	2ª	1ª	2ª
1*	50	25	50	50
2	100	100	100	100
3	75	60	75	50
4*	20	50	100	75
5*	50	75	100	50
6*	75	60	50	75
7*	20	100	50	50
8*	80	100	75	50

Constatou-se de uma forma geral, conforme mostram os gráficos 1, 2 e 3 e 4 o efeito de aprendizagem com queda do número de movimentos da 1ª tentativa para 2ª no jogo mais intensamente nas torres com 4 e 5 Discos. No jogo com 3 Discos não houve aumento do número de movimentos da 1ª para a 2ª tentativa em todos os sujeitos talvez por ser uma tarefa que alguns dominavam e atingiam o número de movimentos mínimo logo na primeira tentativa. Na primeira tentativa com 4 e 5 discos, houve aumento dos movimentos em relação ao jogo com 3 discos em função do aumento do nível de dificuldade, que foi decrescendo com as intervenções e tentativas (treino), sugerindo que a aplicação repetida de ToH automatiza a resposta, requer uso de

planejamento, da flexibilidade mental e busca de nova estratégia de sucesso. Tais dados sugerem que houve efeito de aprendizagem no grupo. Os sujeitos, em média, se beneficiaram com a repetição dos treinos e foram capazes de atingir um resultado mais eficaz e em cada vez menos movimentos, sugerindo ter havido planejamento e antecipação de ações cada vez melhor sucedidas. Os sujeitos, em média, conseguiram executar a tarefa com número decrescente de movimentos, parecendo confirmar o efeito da aprendizagem e da automatização mais intensamente no jogo com 5 Discos. Ficou demonstrada a importância de se repetir os treinos durante a aplicação. O número de 2 tentativas com 3 discos parece ter sido o insuficiente para automatizar a solução encontrada pelo sujeito para que possa haver efeito de aprendizagem. Por isso ao incluí-la também nos jogos com 4 e 5 discos, esperou-se que o sujeito não repetisse a estratégia anterior para que fosse mais bem sucedido, se dando conta de que ela não era mais eficaz e buscasse outra estratégia substituta e que, portanto, houvesse um aumento de movimentos na primeira tentativa da tarefa com 4 peças e que eles fossem diminuindo ao longo dos treinos.

Gráfico 1 – Movimentos realizados na 1ª e 2ª tentativas nos pré-testes pelos sujeitos

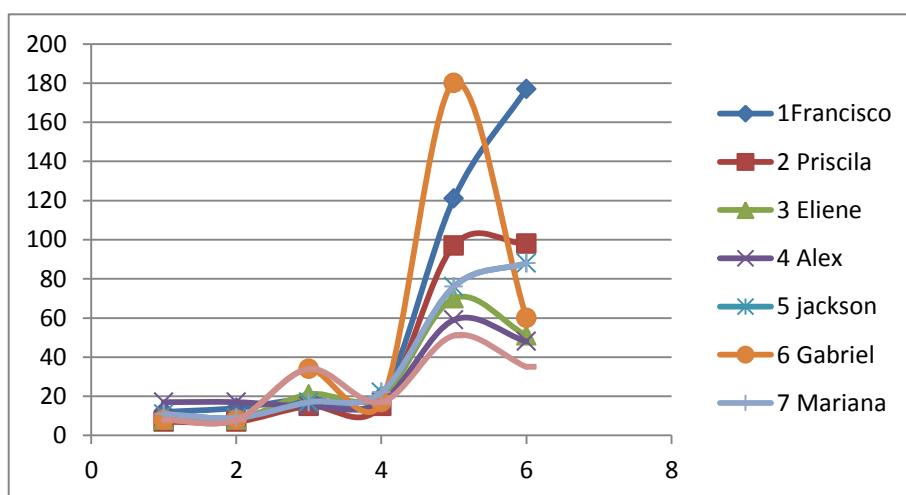


Gráfico 2 – Movimentos na 1ª e 2ª tentativas no jogo com 3 Discos

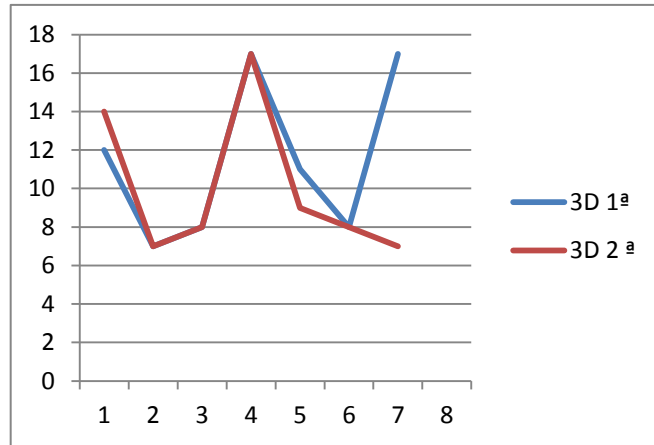


Gráfico 3 – Movimentos na 1ª e 2ª tentativas no jogo com 4 Discos

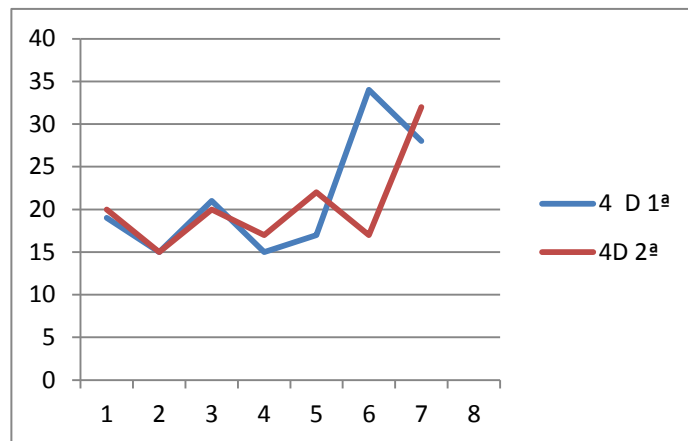
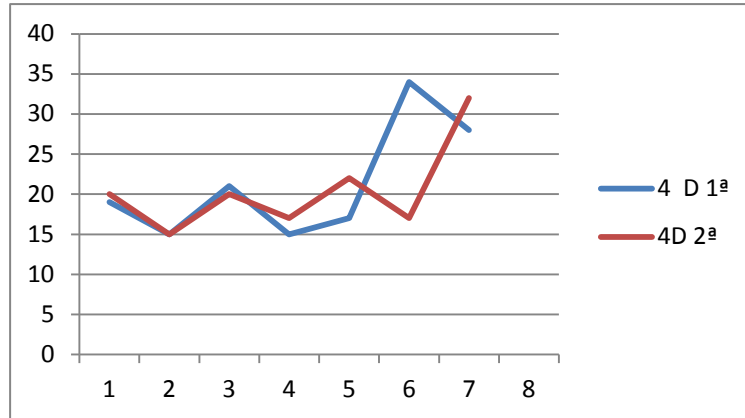


Gráfico 4 – Movimentos na 1ª e 2ª tentativa no jogo com 5 Discos



Visando analisar o efeito da intervenção através do jogo Torre de Hanói baseada na avaliação interativa no desempenho cognitivo dos alunos, verificou-se a diferença entre os resultados médios do Pré e Pós-teste para dados emparelhados produzidos antes de depois da intervenção psicopedagógica (tabela 2 e gráfico 5). A diferença entre as médias de resultados dos pré-testes e pós-testes evidenciou-se nos jogos com 3, 4 e 5 discos. As menores diferenças entre os resultados de pré-testes e pós-testes ocorreram nos jogos com 3 e 4 discos (gráficos 6 e 7), provavelmente porque a atividade estava no nível dos alunos. Já os resultados nos jogos com 5 discos com nível de dificuldade maior exigiu que a intervenção se revelasse mais efetiva (gráfico 8) .

Com vistas a garantir uma maior integração dos alunos NEES com os demais, convidávamos outros alunos sem deficiência das turmas daqueles para participarem das atividades. No gráfico 9 estão expressos os dados comparativos entre o desempenho na Torre de Hanói com 3, 4 e 5 Discos, nos pré e Pós testes entre alunos com deficiência e sem deficiência. Ficou evidenciado que as diferenças entre os pré e pós testes nos dois grupos nas torres com 3, 4 e 5 discos, comprovando o efeito da intervenção no desempenho dos grupos. Assim como é claro o desempenho superior dos alunos sem deficiência sobre aqueles com deficiência. Mas o dado mais interessante referiu-se à diferença significativa da intervenção no nível maior de dificuldade, ou seja na torre com 5 discos, entre os alunos com deficiência.

Tabela 2 - Média de movimentos nos Pré e Pós-testes com jogos com 3,4 e 5 Discos

Médias	Pré	Pós
--------	-----	-----

de Movimentos		
3 Discos	10,87	8,75
4 Discos	22,65	21
5 Discos	97,5	47,75

Gráfico 5 – Médias de Pré e Pós-testes dos movimentos nos jogos com 3, 4 e 5 Discos

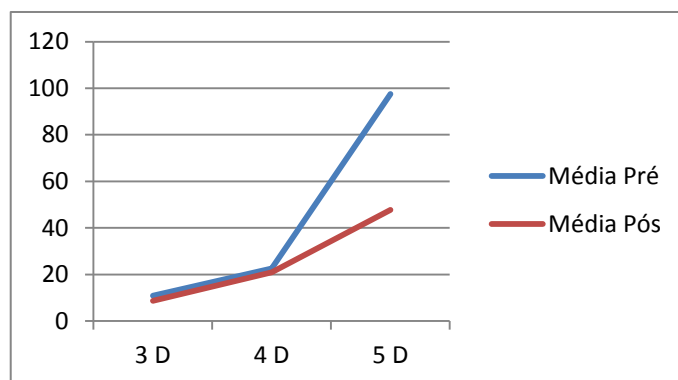


Gráfico 6 - Resultados dos movimentos nos pré e pós teste no Jogo com 3 Discos

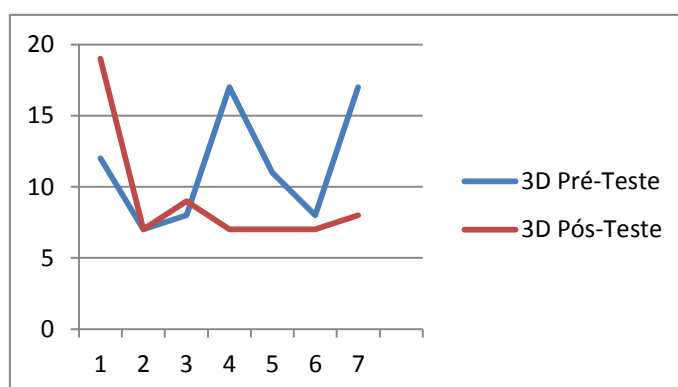


Gráfico 7 - Resultados dos movimentos nos pré e pós teste no Jogo com 4 Discos

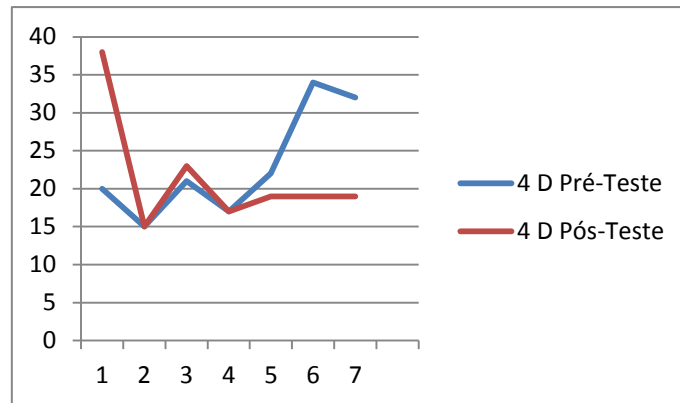


Gráfico 8- Resultados dos movimentos nos pré e pós teste no Jogo com 5 Discos

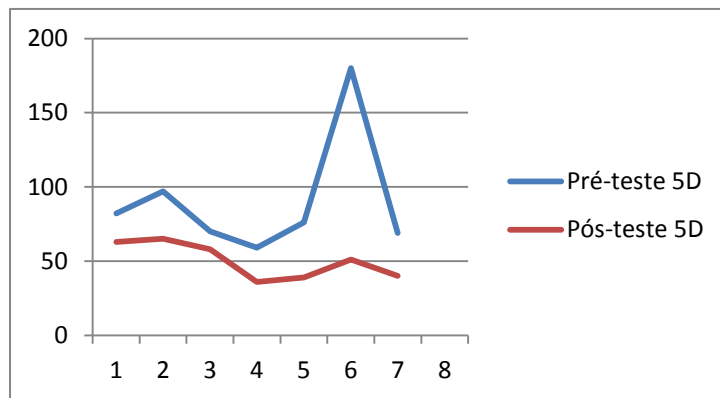
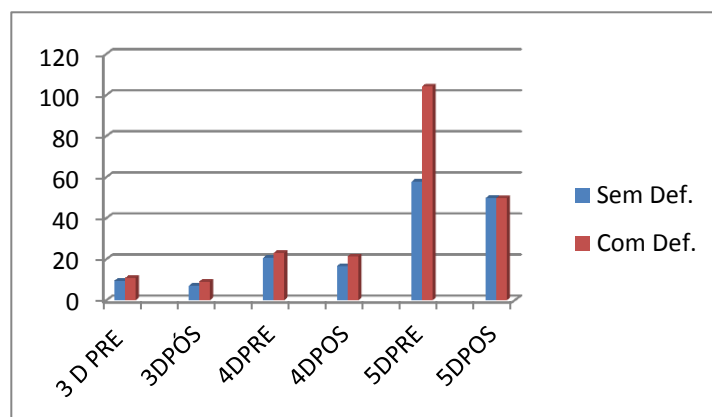


Gráfico 9 – Comparação entre os resultados com 3, 4 e 5 Discos com alunos com deficiência e sem deficiência



### 7.1 Análise qualitativa da oficina com a Torre de Hanói

A experiência de se usar jogos eletrônicos no ambiente escolar nas escolas públicas representa um

a atividade atípica, pois não é comum nas salas regulares os professores lançarem mão destas metodologias. Em geral, os alunos NEES sentem-se ansiosos e inseguros nas tarefas de matemática realizadas em sala de aula. Além disso, o grupo apresenta um rendimento acadêmico muito baixo nas avaliações. Durante as intervenções e nos pré e pós testes pudemos observar uma atitude de receptividade, interesse e descontração, pois não entendiam a tarefa como avaliação e que não seriam julgados pelo desempenho, embora desafiante. Mesmo entre os alunos que apresentavam muita dificuldade a proximidade do mediador facilitava a procura de estratégias. Durante a intervenção os mediadores estavam atentos às ações que envolviam o ensaio e erro, ou seja, a ação mecânica em relação às movimentações. Considerando as características da amostra, os mediadores em muitos momentos na intervenção ressaltavam a necessidade de agir de acordo com as regras, ou seja, não colocar uma rosca maior sobre uma menor.

## **CONCLUSÃO**

Este estudo foi capaz de demonstrar ser a ToH um instrumento que fornece dados sobre a habilidade de flexibilidade mental no sentido de se abandonar uma antiga estratégia bem sucedida e buscar outra mais eficaz para a solução de um novo desafio. Ao contrário do que se pensa, alunos com deficiência mental - ainda que de forma diferenciada e em outro tempo - foram capazes de desenvolver tais habilidades a partir de uma prática pedagógica mediada. Nesse sentido, podemos admitir que as habilidades cognitivas ou mesmo as sociais são construídas por transmissão exterior e se desenvolvem por diversos tipos de interações histórico-culturais.

A diferença significativa da intervenção no nível maior de dificuldade entre os alunos com deficiência entre o pré e pós teste indicou que o modelo de intervenção interativa e singularizada é mais eficaz em alunos com dificuldade de aprendizagem.

Frente à dificuldade em avaliar as funções executivas e à escassez de dados do desempenho da população brasileira, os resultados deste estudo esboçou um padrão de resposta uma amostra de alunos com necessidades educativas especiais na ToH que se mostra um instrumento eficaz na avaliação da função executiva, sobretudo quanto ao planejamento, controle inibitório, memória implícita e flexibilidade mental. Nesse sentido, é um teste interessante para a avaliação da flexibilidade mental porque força o sujeito a mudar de estratégia quando se introduz a quarta peça para a realização de uma nova tarefa. O trabalho rompeu com uma prática de ensino com base na lógica do concreto e na repetição alienante que nega o acesso da pessoa com deficiência mental ao plano do abstrato e simbólico da compreensão. Ao estimular o aluno com deficiência a avançar na sua compreensão, criou-se impasses e situações de conflitos cognitivos saindo de uma posição passiva e automatizada, diante da aprendizagem para o acesso e apropriação ativa do próprio saber. Ainda assim, tendo em vista o pleno desenvolvimento de alunos NEES, podemos considerar que com raras exceções o raciocínio lógico não é expressado espontaneamente sem mediação.

Evidenciaram-se os significados que a cultura midiática e o espaço lúdico – via Jogos eletrônicos – assumem nos processos de subjetivação e de inclusão social. Vale registrar que estes alunos comumente correm o risco de serem vítimas de uma dupla exclusão: por serem pobres e por serem deficientes. Assim, as experiências com jogos eletrônicos parecem afinadas com as práticas contemporâneas usadas por jovens no seu cotidiano.

Ainda que a intervenção não tivesse em si um caráter exclusivamente escolar, evidenciou-se a suscetibilidade de alunos com déficits cognitivos à intervenção psicopedagógica. Estes resultados corroboram estudos que concluem que experiências baseadas nos princípios da inclusão social com alunos com deficiência no ensino regular funcionam de modo positivo, mormente quando há interação desses alunos com pares diferentes, neutralizando preconceitos e de condições sociais estigmatizantes. Contudo, é preciso considerar que além das habilidades sociais, as demais necessidades como as competências cognitivas demandam uma intervenção



singularizada. A avaliação interativa via jogos eletrônicos no cenário da inclusão escolar destacou o papel das dimensões afetivo-emocionais, mediacionais e do uso da tecnologia como os fatores decisivos na construção de competências necessárias ao processo ensino-aprendizagem. Vale ressaltar a utilização da pesquisa-intervenção no modelo inclusivo de ensino possibilitou atentar para as necessidades, interesses e estilos de aprendizagem dos alunos através de práticas flexíveis e singularizadas evitando abordagens rotineiras e pouco diversificadas. Consideramos que pesquisas-intervenções representam uma das ações na rede de possibilidades de apoio especializado no processo de inclusão de alunos NEES no ensino regular.

A análise dos resultados evidenciou através da diferença entre as médias de resultados dos pré-testes e pós-testes (antes e depois da atividade com intervenção) que a abordagem da avaliação interativa – via jogos eletrônicos – contribuiu para a plasticidade cognitiva, a transcendência da aprendizagem, a auto-regulação e a mediação de sentimentos de competência entre os alunos com deficiência intelectual.

O trabalho rompe com a prática de ensino com base na lógica do concreto e na repetição alienante que nega o acesso da pessoa com deficiência intelectual ao plano do abstrato e simbólico da compreensão. Ao estimular o aluno com deficiência intelectual a avançar na sua compreensão, criou-se impasses e situações de conflitos cognitivos saindo de uma posição passiva e automatizada, diante da aprendizagem para o acesso e apropriação ativa do próprio saber.

## REFERÊNCIAS

Bairral, M. (2001) Movendo discos, construindo torres e matematizando com futuros professores. Rio de Janeiro. *Boletim GEPEN*, fev, nº 38.p.95-110.

Botelho, N. L. P. (2004). Estudos exploratórios da evolução da história do instrumento Torre de Hanói e sua aplicabilidade em avaliação neuropsicológica para investigação das funções executivas em adultos. *Trabalho de conclusão do IV Curso de Neuropsicologia do CEPSIC &– Centro de Estudos de Psicologia e Saúde da Divisão de Psicologia do Hospital das Clínicas da FMUSP, São Paulo.*

- Brogère, G. (2000) A criança e a cultura lúdica. *Revista da Faculdade de Educação*, 24(2), 24-29.
- Coll, C., Marchesi, A. & Palacios, J. (Orgs.). (2004). *Desenvolvimento psicológico e educação*. V.3. Porto Alegre: Ed. Artmed.
- Campione, J. (1989) Assisted assessment: a taxonomy of approaches and an outline of strengths and weaknesses. *Journal of Learning Disabilities*, 3 (22), p. 151-65.
- Della Nina, C. (2007) Brincando com a torre de Hanói e descobrindo fractais. Rio de Janeiro: Boletim GEPEN, jan-jun, 5, p.75-85.
- Enumo, S. (2005). Avaliação assistida para crianças com necessidades educacionais especiais: Recurso auxiliar na inclusão escolar. *Revista Brasileira de Educação*. 11(3), 335-54.
- Gomes, A.(2010). *O Atendimento Educacional Especializado para Alunos com Deficiência Intelectual*. Ministério da Educação.
- Guerreiro, V. L. T. (2003). *Torre de Hanói como instrumento de avaliação de desempenho das funções executivas: proposição preliminar em indivíduos adultos normais entre 18-55 anos*. Trabalho de conclusão do III Curso de Neuropsicologia do CEPSIC &– Centro de Estudos de Psicologia e Saúde da Divisão de Psicologia do Hospital das Clínicas da FMUSP, São Paulo.
- Edler Carvalho, R. (2004). *Educação Inclusiva: Com os pingos nos is*. Porto Alegre: Mediação.
- Glat, R. & Fernandes, E.M. (2005). Da educação segregada à educação inclusiva: uma breve reflexão sobre os paradigmas educacionais no contexto da educação especial. *Revista inclusão: 1(1)*, 35-39.
- Haywood, H. & Tzuriel, D. (1992). *Iterative assessment*. New York: Springer-Verlag.
- Lent, R. (2001). *Cem Bilhões de Neurônios*. São Paulo: Editora Atheneu.

- Lunt, J. (1994). A prática da avaliação. Em H. Daniels (Orgs.), *Vygotsky em foco: Pressupostos e desdobramentos* (pp. 219-252). Campinas: Papirus
- Kellner, D. (2008). Globalization and media spectacle: from 9/11 to the Iraq war. *Revista Famecos: mídia, cultura e tecnologia*. Brasil. 1, (35). Retirado de: <http://www.revistas.univerciencia.org/index.php/famecos/article/view/5361/4880>.
- Kindel, D. (2010) A torre de Hanói: do lúdico ao formal. In: Pletsch, M. & Rizo, G (orgs). *Cultura e Formação: contribuições para a prática docente*. Seropédica: Editora EDUR-UFRRJ.
- Sant'Anna, B.; Quayle, J.; Pinto, K.; Scaf, M & De Lucia, J. (2007) Torre de Hanói: proposta de utilização do instrumento para sujeitos de 13 a 16 anos. *Psicologia hospitalar*. (São Paulo) v.5 n.2, São Paulo.
- Vygotsky, L. (2003). *A formação social da mente*. Porte Alegre: Artes Médicas.