

Jogos digitais: uma alternativa para treinamento e transferência de habilidades cognitivas

DIGITAL GAMES: AN ALTERNATIVE FOR TRAINING AND COGNITIVE SKILL TRANSFER

Rafael Kojiio¹

Murilo Scoz²

Resumo

Jogos digitais comerciais, sérios ou simuladores já são considerados uma forma alternativa de treinamento para algumas tarefas complexas no campo da educação, medicina, esportes, indústria civil e militar. No entanto, para o treinamento ser considerado efetivo, é necessário avaliar se ocorreu a transferência de habilidade do jogo digital para a tarefa complexa em questão, através da mensuração da performance na tarefa exigida. Este artigo busca revisar parte da literatura sobre a transferência de habilidades de um jogo digital para a realização de tarefas complexas, apontando quais elementos da performance foram estudados durante a interação homem software, como estes elementos foram analisados, os resultados atingidos e as conclusões obtidas para futuras pesquisas na área.

Palavras-chave: Jogos digitais. Transferência de habilidade. Cognição. Treinamento.

Abstract

Commercial games, serious games and simulators are already considered as an alternative training form for some complex tasks on education field, medicine, sports, civil industry and military industry. However, for the training being considered effective, it is necessary to validate the skill transfer from the digital game to the complex task, through the task performance measurement. This work reviews part of the literature about skill transfer from digital games to complex tasks, pointing which elements of the performance were studied during the human software interaction, how those elements were analyzed, the results achieved and the conclusions for the future studies on the field.

Key-words: Digital games. Skill transfer. Cognition. Training.

ISSN: 2316.7963

1 Mestrando, Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), SC, Brasil
kojiiio@gmail.com

2 Prof. Dr., Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), SC, Brasil
muriloscoz@gmail.com

1 Introdução

Jogos de computadores e videogames se tornaram o foco de algumas pesquisas recentes sobre treinamento por serem considerados acessíveis, de baixo custo e efetivos para o aprendizado (WILSON et al., 2009). Diversas áreas do conhecimento e campos de atuação já utilizam tanto jogos digitais quanto simuladores para treinamento (BLUNT, 2007; PRENSKY, 2001), e os resultados de estudos feitos sobre o aprimoramento na realização de tarefas complexas com a utilização de jogos digitais fornecem dados sobre a eficiência na performance do indivíduo que treinou utilizando jogos digitais em relação ao indivíduo que não utilizou qualquer tipo de jogo digital para treinamento (BOOT et al., 2010).

O treinamento para a realização de tarefas complexas é considerado fundamental para o aprimoramento técnico e a atenção do indivíduo durante a execução das mesmas. Tais tarefas podem ser delicadas, exaustivas, entediadas, intensas e até perigosas, envolvendo riscos diretos ou indiretos aos indivíduos engajados na realização destas atividades. O descuido ou inabilidade por falta de atenção e treinamento na realização de uma tarefa complexa pode produzir prejuízos financeiros com o descarte e desperdício de materiais ou mesmo danos físicos ao indivíduo, podendo causar ferimentos, lesões, traumas, e em casos extremos, até mesmo a morte.

Dependendo dos riscos, dos custos envolvidos e do tempo necessário para o treinamento na realização de tarefas complexas, formas alternativas de treinamento são vistas como possibilidade de aprimorar a prática antes da realização da tarefa complexa em questão.

Portanto, os vários campos do conhecimento buscam descobrir, estudar e desenvolver formas alternativas de treinamento que envolvam tarefas análogas ou mesmo simulações da atividade em questão, que sirvam como prática similar da atividade desejada e forneçam conteúdo cognitivo suficiente para o indivíduo aprimorar sua técnica e melhorar a performance na execução da tarefa. Partindo deste princípio, uma das alternativas mais exploradas atualmente são as simulações e os jogos digitais, em grande parte devido a sua grande acessibilidade, baixo custo e eficácia no aprendizado (WILSON et al., 2009).

2 Fundamentação teórica

2.1 Jogos digitais e simuladores

Segundo Hays (HAYS, 2005, pg. 15) um jogo digital é “uma atividade competitiva artificialmente construída, com um objetivo específico, um conjunto de regras e limitações, localizadas em um contexto definido”. O grande avanço tecnológico no desenvolvimento de games, principalmente nos quesitos qualidade gráfica, representação visual e interfaces fizeram com que a transição dos jogos digitais para ambientes de simulação e realidade virtual ocorresse de uma forma natural.

Segundo o game designer Chris Crawford (CRAWFORD, 1982), simulações são “uma séria tentativa de representar um fenômeno real”. Mesmo possuindo grande parte das características dos jogos eletrônicos, simulações procuram atingir objeti-

vos mas “sérios” que os jogos digitais de entretenimento, podendo ou não conter o elemento competitivo como fundamento para sua simulação.

2.2 Representação, similaridade física e psicológica

Segundo Wilson et al. (2009) um dos atributos que os jogos digitais podem possuir é a representação, ou em outras palavras, a precisão na reprodução do ambiente. Para Crawford (1982) a representação é “a similaridade física e psicológica entre um jogo e o ambiente que ele representa”. Nos jogos digitais, a representação pode ser dada através do visual e da qualidade gráfica do jogo, dos efeitos sonoros, música e ambientação, das interfaces físicas e háptica, do contexto histórico, narrativa, entre outros elementos da própria produção do jogo digital que contextualizem e criem significado representativo para o jogador.

Entretanto, apesar de a representação significar em parte uma aproximação à fidelidade física do ambiente que se deseja simular, estudos feitos por Prince e Jentsch (PRINCE; JENTSCH, 2001) apontam que a fidelidade psicológica é mais importante que a fidelidade física para o aprendizado e treinamento na realização de tarefas complexas. Portanto, a representação não precisa ser fisicamente real para que jogador experimente os mesmos processos cognitivos, mas é preciso que haja fidelidade psicológica com a forma que o indivíduo realiza a tarefa no mundo real para que a transferência de habilidade cognitiva seja efetuada com maior sucesso.

2.3 Cognição e transferência

Segundo o psicólogo D. Holding (HOLDING, 1965) a transferência de treinamento ocorre sempre que os efeitos de um aprendizado anterior influenciam na performance de uma atividade posterior. Holding também destaca que quanto maior a semelhança entre as tarefas, maior a transferência de habilidades:

“Aprender uma tarefa afeta o indivíduo no aprendizado de uma tarefa seguinte. Quanto maior a similaridade entre as duas tarefas, maior será a interação entre elas”. (HOLDING, 1965, p. 102, tradução nossa)

Por esta análise, é possível argumentar que tarefas semelhantes possam ser o primeiro passo para um treinamento o efetivo em tarefas complexas. Quanto maior for o repertório de tarefas análogas e habilidades aprendidas em relação a tarefa complexa nova que o indivíduo vá realizar, maiores as chances de haver transferência de habilidades das mesmas para a nova atividade, pois aprendizes criam ou mesmo modificam processos já conhecidos para ter uma maior adaptação as exigências de uma nova situação.

É possível então concluir que no caso da existência de diferenças significativas na performance da realização de uma tarefa complexa realizada por dois grupos distintos, possivelmente existirá um número de habilidades mentais relacionadas à tarefa que já poderiam ter sido desenvolvidas pelo grupo de melhor performance, considerando que ambos os grupos são introduzidos a mesma tarefa pela primeira vez.

2.4 Objetivos, performance e retenção

Segundo Malone (MALONE, 1981) um dos aspectos mais importantes para o processo de aprendizado é a motivação intrínseca. Ele argumenta que jogos possuem elementos altamente motivacionais, e baseado nesta afirmação teoriza a instrução intrinsecamente motivada. O fato dos jogos muitas vezes possuírem objetivos claros envolvendo a passagem por estágios ou fases de forma sequencial, com graus de dificuldades progressivos, funciona como um elemento motivador para o jogador continuar explorando suas possibilidades dentro do jogo, fazendo com que o mesmo muitas vezes melhore sua performance dentro do jogo, abrindo novas possibilidades para exploração de outros ambientes ou outras formas de jogar.

Esta atividade de exploração, é relacionada a capacidade de persistência do jogador na realização dos objetivos do jogo, ou em outras palavras, chegar ao final da fase. Se bem balanceado, o jogo fornecerá aos jogadores objetivos claros para atingir, motivação suficiente para explorar os cenários e melhorar sua performance sem gerar frustração. Segundo Kraiger (KRAIGER; FORD; SALAS, 1993) "os resultados do aprendizado baseado em habilidades são caracterizados por serem guiados por objetivos e uma organização sistemática de comportamentos de forma sequencial e hierárquica".

Portanto jogos com objetivos claros, aumentam o tempo de engajamento e a persistência dos jogadores, contando com que os jogadores evoluam com o tempo e melhorem sua performance e as habilidades cognitivas envolvidas nelas, gerando menor frustração e uma maior retenção das habilidades cognitivas desenvolvidas durante a prática do jogo.

3 Análise dos objetos de estudo

3.1 Revisão dos artigos

A revisão bibliográfica sistematizada deste artigo incluiu quatro trabalhos de *journals* de alto impacto (classificação A1 pela Qualis CAPES 2014), sendo classificados pela quantidade de referências encontradas sobre o trabalho (quanto maior o número de referências, melhor), a não repetição de temas e grandes áreas de estudo, o pioneirismo na análise proposta e o impacto dos resultados apresentados. Por fim, selecionaram-se aqueles estudos que discutissem a transferência de habilidades, treinamento cognitivo utilizando jogos sérios, jogos comerciais ou simuladores.

Os temas abordados na análise dos artigos foram a transferência de habilidades cognitivas, a reabilitação e retenção de habilidades cognitivas enfraquecidas pelo avançar da idade, e a comparação da performance cognitiva na utilização de um jogo sério e um jogo comercial.

3.2 Transferência de habilidades cognitivas

“Transfer of Skill from a Computer Game Trainer to Flight”.
HUMAN FACTORS, 1994

Um estudo realizado na escola de aviação da força aérea de Israel recrutou jovens cadetes para analisar quão hábil e eficiente seria o controle da atenção dos pilotos em condições de alta exigência de atenção simultânea (GOPHER; WELL; BAREKET, 1994). Além disso, se desejava verificar se o controle de atenção poderia ser melhorado com um treinamento adequado realizado através da utilização de um videogame, e se este treinamento poderia ser generalizado para novas situações.

O estudo foi realizado com a divisão dos cadetes em dois grupos distintos: um grupo de controle que fez apenas o curso padrão de voo e um grupo *gamer* que fez o curso padrão e também um treinamento de 10 horas com uma modificação do jogo digital *Space Fortress*. O jogo *Space Fortress* foi um jogo desenvolvido pelo Laboratório de Psicologia Cognitiva da Universidade de Illinois para simular a complexidade dinâmica de um cenário de voo. Após o período normal do curso de voo de caça, foi verificado que o grupo *gamer* teve uma performance significativamente melhor que o grupo de controle nos voos realizados após o treinamento, e que número de cadetes graduados que treinaram com jogo foi o dobro de cadetes graduados que não fizeram o treinamento com o jogo. Estes fatos levaram a força aérea Israelense a adotar o treinamento com o jogo *Space Fortress* como prática curricular em suas escolas de aviação.

Gopher, et al (1994, p.17) afirma que apesar dos elementos do jogo de computador serem fisicamente remotos aos elementos presentes na situação de voo, o jogo era capaz de proporcionar um contexto de treinamento útil no desenvolvimento das habilidades relevantes para o voo, particularmente aquelas relacionadas ao controle e cargas elevadas de atenção, sendo esta uma habilidade praticada durante as sessões do jogo *Space Fortress* transferidas para as habilidades de controle de atenção para a situação real de voo.

A afirmação de que um contexto de treinamento útil pode ser proporcionado por elementos fisicamente remotos de um jogo de computador em relação a prática real do voo de alta performance serviu de base para estudos posteriores dos fatores humanos na aviação, interfaces homem computador, ergonomia cognitiva, psicologia, performance humana, aprendizado, motivação e treinamento entre outros estudos específicos de treinamento técnico e militar.

“Play to become a surgeon: impact of Nintendo wii”.
PLOS ONE, 2013

Os pesquisadores deste estudo buscaram responder se um videogame genérico (Nintendo wii) seria capaz de melhorar a performance de estudantes de medicina na realização de cirurgias de laparoscopia (GIANNOTTI et al., 2013). Segundo eles, para muitas pessoas, os videogames são o primeiro acesso a interfaces bidimensionais e que eles podem aumentar a familiaridade com interfaces de tela.

Comparada com a cirurgia tradicional onde o cirurgião opera diretamente no paciente, a laparoscopia é uma operação realizada remotamente pelo cirurgião, que depende da utilização de instrumentos e monitores para a realização do procedimento no paciente. Por estes motivos, muitas vezes a laparoscopia apresenta diferentes tipos de dificuldades para o cirurgião: alcance limitado dos instrumentos de cirurgia, perda da percepção da profundidade (estereotaxia), falta de *feedback* háptico e *fulcrum effect* (inversão dos movimentos).

A pesquisa foi realizada entre duas sessões de prática simulada de laparoscopia, onde o grupo de controle foi instruído a não praticar nenhum tipo de videogame entre as sessões, enquanto o grupo *gamer* realizou um treinamento sistemático de 20 horas de jogos com o console Nintendo Wii. O console Wii foi escolhido por possuir um controle remoto *wireless* que funciona como um dispositivo de apontamento onde o indivíduo utiliza gestos físicos para jogar, em vez de apertar botões ou mover um *joystick*.

Os resultados apontaram que ambos os grupos melhoraram a habilidade de uma sessão para a outra, porém o grupo *gamer* obteve uma melhora significativa em 13 de 16 critérios de performance estabelecidos pelo estudo, e em alguns casos chegando a 80% de melhoria na performance de algumas tarefas.

Giannotti, et al (2013) conclui que jogos 3D funcionam melhor que jogos 2D na transferência de habilidades para laparoscopia, e que estes tipos de jogos ajudam na transposição dos movimentos 3D em movimentos 2D, reduzindo o problema de adaptação do praticante da mesma forma que um simulador faria.

A conclusão de que um videogame pode ser uma forma eficiente e barata de treinamento alternativo para tarefas extremamente técnicas como a cirurgia de laparoscopia, ampliou ainda mais as possibilidades desta forma de entretenimento como uma interface comunicacional de treinamento, gerando estudos nas áreas da cirurgia bariátrica, análise ergonômica do efeito *fulcrum*, veterinária, ortopedia, treinamento neuromotor, tratamento psiquiátrico, educação farmacêutica entre outras áreas relacionadas à saúde.

3.3 Reabilitação e retenção de habilidades cognitivas

“Videogame training enhances cognitive control in older adults”.
NATURE, 2013

Segundo os autores do artigo, o comportamento multitarefa tornou-se onipresente devido ao avanço da tecnologia, e que existem evidências substanciais do declínio do controle cognitivo e dificuldades multitarefas na população que envelhece (ANGUERA et al., 2013). Por este motivo realizou-se um estudo para verificar a hipótese de que o treinamento com jogos digitais é capaz de melhorar o controle cognitivo e a capacidade multitarefa em idosos. Anguera et al (2013) define o controle cognitivo como “um conjunto de processos neurais que nos permite interagir com nosso complexo ambiente de uma forma direcionada e objetiva”.

Para combater os efeitos do declínio do controle cognitivo pela idade, foi proposto um treinamento em idosos através de um videogame chamado *NeuroRacer*

com um grupo de controle e um grupo de treinamento. O grupo de idosos que treinou ativamente com o jogo digital *NeuroRacer* reduziu os custos na realização de multitarefas em relação ao grupo de controle, atingindo níveis semelhantes a jovens adultos que não haviam treinado com o jogo, e com alguns destes ganhos persistiram por até seis meses após o treinamento, remediando, pelo período mensurado, alguns dos efeitos do declínio de controle cognitivo causado pela idade.

Através deste estudo, Anguera et al (2013) afirma que foi possível evidenciar formas de desacelerar alguns dos efeitos do declínio do controle cognitivo causado pelo avanço da idade, e que o treinamento com a utilização de jogos digitais específicos pode ser uma solução que remedia parte deste declínio, com seus efeitos perdendo por até seis meses.

A melhora da performance multitarefa do grupo *gamer* de idosos foi relacionada a prática do jogo *NeuroRacer*, que entre outras habilidades cognitivas, exercitava a capacidade multitarefa durante a condução do veículo pela estrada virtual, em uma situação fisicamente diferente, porém cognitivamente semelhante, e suficientemente eficaz para haver a transferência de habilidade multitarefa durante os testes realizados.

Este estudo foi importante para pesquisas na área da intervenção cognitiva em idosos, teorias da plasticidade do cérebro, uso de jogos no tratamento do mal de Alzheimer, tratamento de bulimia nervosa, entre outros estudos relacionados a psicologia e terapias cognitivas alternativas.

3.4 Jogos digitais sérios e jogos digitais comerciais

“The power of play: The effects of Portal 2 and Lumosity on cognitive and non-cognitive skills”.
COMPUTERS & EDUCATION, 2014

Devido aos indícios dos benefícios cognitivos dos estudos anteriores sobre jogos digitais, videogames, melhoria cognitiva e transferência de habilidade através da prática dos mesmos, foi realizada uma pesquisa para verificar se existe diferença entre dois jogos digitais no treinamento de habilidades cognitivas: o jogo *Lumosity*, uma suíte de treinamento cognitivo produzida por cientistas e designers especificamente para melhoria das habilidades cognitivas e um jogo comercial da empresa Valve, *Portal 2*, um *puzzle/plataformer* em primeira pessoa onde o jogador deve escapar de vários cenários utilizando um item, a *portal gun*, que permite a criação de dois portais metafísicos que o jogador utiliza para se transportar para qualquer parte do cenário em que se encontra. Segundo os desenvolvedores do jogo *Portal 2*, este não possuía a premissa de treinar ou oferecer nenhum tipo de melhorias cognitiva, apenas entreter seus jogadores (SHUTE; VENTURA; KE, 2015).

Utilizando o jogo *Lumosity* para o grupo de controle e o jogo *Portal 2* para o grupo *gamer*, Shute et al. (2015) realizou testes de resolução de problemas, habilidades espaciais e persistência em três etapas: a primeira bateria de testes cognitivos em ambos os grupos, as práticas por 8 horas do grupo de controle por no jogo *Lumosity* e do grupo *gamer* no jogo *Portal 2*, e por último a bateria de testes cognitivos final. Os

resultados apontaram em melhorias cognitivas em ambos os jogos, porém o grupo *gamer* que treinou com o jogo *Portal 2* obteve os resultados mais significantes entre os testes, apontando para evidências de que um jogo comercial pode ter resultados mais expressivos na transferência de habilidades que um jogo feito especificamente para o treinamento de tais habilidades cognitivas.

O estudo conclui que a melhora da performance no jogos, sejam eles de entretenimento ou treinamento cognitivo pode gerar melhorias nas habilidades cognitivas, e sugere a busca por indicadores de performance nos jogos que possam ser mediadores dos efeitos que treinamentos manipulados possam causar em habilidades cognitivas. Este estudo serviu de referência para pesquisas na área de exercícios cognitivos, melhoria de habilidades cognitivas, design de jogos educacionais, impactos dos videogames na cognição entre outros estudos relacionados a cognição, ergonomia cognitiva e transferência de habilidades.

4 Conclusão

Segundo os artigos analisados, alguns tipos de jogos digitais são capazes de influenciar positivamente na aquisição de habilidades cognitivas, como no caso do treinamento militar para voo de caças de alta performance onde cadetes treinaram com o jogo *Space Fortress* (GOPHER; WELL; BAREKET, 1994), na habilidade cirúrgica na realização de operações de laparoscopia, onde o videogame Nintendo Wii foi aplicado (GIANNOTTI et al., 2013), na restauração da capacidade multitarefa atingindo níveis próximos de jovens adultos em idosos que praticaram com o jogo *NeuroRacer* (ANGUERA et al., 2013), e mantendo estes efeitos positivos em alguns casos, por até seis meses depois do treinamento (ANGUERA et al., 2013; GOPHER; WELL; BAREKET, 1994).

Jogos digitais são considerados uma forma acessível, de baixo custo e efetiva para aprendizagem e treinamento. Dependendo da forma como é aplicado, sua apresentação pode assemelhar-se à qualquer tipo de tarefa complexa a ser realizada, possuindo elementos gráficos e de interação que representem da forma mais aproximada possível o treinamento que se deseja aplicar. Como defendido por Prince et al. (2001) a similaridade psicológica é mais importante que a similaridade física, o que amplia ainda mais as possibilidades da utilização dos jogos digitais no treinamento para tarefas específicas.

Os atributos cognitivos treinados durante uma partida do jogo *Space Fortress* foram suficientemente semelhantes para ativar processos mentais nos cadetes da escola de voo de caça do exército de Israel, e produzirem a transferência de habilidades cognitivas de uma atividade para outra, neste caso, controle de atenção sob alta demanda. Obviamente, existem outros atributos que podem ser treinados durante a atividade que não foram mapeados no estudo, e portanto requerem mais pesquisas e análises.

Outro ponto importante a ser discutido é a retenção de tais melhorias cognitivas. De acordo com os estudos de Anguera e Gopher, (ANGUERA et al., 2013; GOPHER; WELL; BAREKET, 1994) os benefícios cognitivos podem perdurar no indivíduo de três a seis meses após o período de treinamento. Para um *gamer* idoso, isto significa que

sessões com intervalos de até seis meses podem gerar uma melhoria contínua em algumas das habilidades cognitivas destes indivíduos, remediando em pequenas doses os efeitos do declínio cognitivo que a idade pode nos trazer.

Do outro lado da questão, estão os *gamers* jovens, que jogam rotineiramente jogos de ação, simulação, estratégia, entre outros. Quais aspectos das suas habilidades cognitivas estes indivíduos treinam diariamente? Teriam eles uma performance melhorada em outras atividades que não a própria prática dos jogos digitais? Seria possível mensurar e analisar estas habilidades? De acordo com os estudos recentes, possivelmente a resposta seria: sim, estes indivíduos estão desenvolvendo aspectos específicos de sua cognição, e em alguns casos transferindo estas habilidades cognitivas para atividades não apenas relacionadas aos jogos digitais, mas quem sabe um conjunto de habilidades cognitivas que farão parte de tarefas complexas cada vez mais comuns em um futuro que se torna progressivamente mais digital.

Referências

ANGUERA, J. A. et al. Video game training enhances cognitive control in older adults. *Nature*, v. 501, n. 7465, p. 97–101, 2013.

BLUNT, R. Does game-based learning work? Results from three recent studies. *Proceedings of the Interservice/Industry Training, Simulation, & Education Conference*, p. 1–12, 2007.

BOOT, W. R. et al. Transfer of skill engendered by complex task training under conditions of variable priority. *Acta Psychologica*, v. 135, n. 3, p. 349–357, 2010.

CRAWFORD, C. The Art of Computer Game Design by Chris Crawford. *Computer*, p. 81, 1982.

GIANNOTTI, D. et al. Play to Become a Surgeon: Impact of Nintendo Wii Training on Laparoscopic Skills. *PLoS ONE*, v. 8, n. 2, p. 1–7, 2013.

GOPHER, D.; WELL, M.; BAREKET, T. Transfer of Skill from a Computer Game Trainer to Flight. *Human Factors: The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society*, v. 36, n. 3, p. 387–405, 1994.

HAYS, R. T. The effectiveness of instructional games: a literature review and discussion. *Naval Air Warfare Center Training Systems Division*, p. 1–63, 2005.

HOLDING, D. *Principles of Training*. [s.l.] Pergamon Press, 1965.

KRAIGER, K.; FORD, J. K.; SALAS, E. Application of Cognitives, Skill-Based, and Affective Theories of Learning Outcomes to New Methods of Training Evaluation *Journal of Applied Psychology*, 1993.

MALONE, T. W. Toward a Theory of Intrinsically Instruction Motivating. *Cognitive Science*, v. 5, n. 4, p. 333–369, 1981.

PRENSKY, M. True Believers: Digital Game-Based Learning in The Military. *Digital Game-based Learning*, p. 1–18, 2001.

PRINCE, C.; JENTSCH, F. *Aviation Crew Resource Management Training With LowFidelity Devices*. 2001.

SHUTE, V. J.; VENTURA, M.; KE, F. The power of play: The effects of Portal 2 and Lumosity on cognitive and noncognitive skills. *Computers and Education*, v. 80, n. 0, p. 58–67, 2015.

WILSON, K. A. et al. Relationships Between Game Attributes and Learning Outcomes: Review and Research Proposals. *Simulation & Gaming*, v. 40, n. 2, p. 217–266, 2009.