

**O VIDEOGAME E A PERFORMANCE EM CIRURGIA POR VÍDEO.*****VIDEO GAMES AND PERFORMANCE IN VIDEO SURGERY.***

Edmar **STIEVEN FILHO**<sup>1</sup>, Isabela do Prado **NASCIMENTO**<sup>2</sup>, Maisa Sayuri **NAMBA**<sup>3</sup>,  
Fernando Martins **ROSA**<sup>4</sup>, Paul André Alain **MILCENT**<sup>5</sup>, Leonardo **DAU**<sup>6</sup>.

Rev. Méd. Paraná/1579
-----------------------

Stieven Filho E, Nascimento IP, Namba MS, Rosa FM, Milcent PAA, Dau L. O videogame e a performance em cirurgia por vídeo. Rev. Méd. Paraná, Curitiba, 2020;78(2):105-112.

**RESUMO** - Objetivo: O objetivo deste trabalho é fazer uma revisão bibliográfica sobre a relação do uso do videogame e o desenvolvimento de habilidades cirúrgicas. Material e Método: Foi utilizado a base de dados da MEDLINE e SciELO para pesquisa. Após a leitura completa dos artigos, alguns outros artigos foram buscados pelas referências. Resultados: Na revisão foram encontrados 919 artigos compatíveis com a estratégia de busca. Após a leitura do resumo foram selecionados 34 artigos que tinham alguma relação com videogame e performance em cirurgia. Conclusões: A relação do uso do videogame e o desenvolvimento de habilidades cirúrgicas tem evidências científicas pobres. O uso dos jogos eletrônicos, como aquecimento, para melhorar a eficiência em cirurgia, tem respaldo na literatura.

**DESCRITORES** - Treinamento por Simulação, Cirurgia, Educação, Cirurgia Vídeoassistida.

**INTRODUÇÃO**

Mais de 150 milhões de norte-americanos jogam videogame, que gera um mercado de US\$ 20 bilhões ao ano. No Brasil, pesquisa mostra que cerca de 83% da população universitária tem o hábito de jogar videogame.<sup>1-4</sup>

Alguns autores acreditam que haja evidências de que jogar videogame melhora as habilidades cirúrgicas, sobretudo aquelas realizadas com ajuda de um monitor, como endoscopia, laparoscopia e artroscopia. Também são encontrados na literatura dados que associam o uso do videogame com desempenho militar. Cadetes que foram treinados por dez horas em videogame tiveram avaliações mais altas que o grupo controle. De fato, os jogos eletrônicos estão no cotidiano dos aprendizes de cirurgia, porém seu uso em ensino depende de fundamentação científica, além de quebra de paradigma dos métodos de ensino.<sup>1,3,5</sup>

A complexidade dos procedimentos cirúrgicos vem crescendo. Principalmente no que tange o número de equipamentos e materiais que devem ser de domínio do cirurgião. Junto com a necessidade

deste aprendizado vem a diminuição do número de horas de treinamento. Nos Estados Unidos é frequente as queixas de que as 80 horas semanais não são suficientes para o ensino de um cirurgião. No Brasil o limite é de 60 horas semanais e na Europa 48. Independente da opinião individual, o limite de horas deve ser respeitado e a programação didática deve se adaptar a essa realidade.<sup>6-9</sup>

Uma das preocupações mundiais é a diminuição do número de cirurgiões, em 2020, de acordo com o Conselho de Educação Médica de Pós-Graduação dos Estados Unidos, haverá uma escassez de cerca de 85.000 médicos. No Brasil o número de médicos não será o problema a ser enfrentado. Se levarmos em conta quantos profissionais são formados atualmente, em 40 anos, o Brasil terá algo em torno de 1,5 milhão de médicos, número superior ao de técnicos de enfermagem. Esse aumento de oferta de vagas de ensino médico teve crescimento exponencial na última década, colocando a qualidade do ensino em cheque. Logo a competência da formação do cirurgião será o maior desafio da educação médica brasileira deste século.<sup>10-12</sup>

Com a limitação do número de horas de trei-

Trabalho realizado no Hospital de Clínicas da UFPR.

1 - Departamento de Cirurgia - Ortopedia e Traumatologia, Universidade Federal do Paraná (UFPR), Curitiba, PR, Brasil.

2 - Departamento de Cirurgia, UFPR, Curitiba, PR, Brasil.

3 - Departamento de Cirurgia, Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR), Curitiba, PR, Brasil.

4 - Departamento de Cirurgia, UFPR, Curitiba, PR, Brasil.

5 - Departamento de Cirurgia, UFPR, Curitiba, PR, Brasil.

6 - Departamento de Cirurgia - Ortopedia e Traumatologia, UFPR, Curitiba, PR, Brasil.

namento e com o aumento de número de pessoas a serem capacitadas a dificuldade de ensinar aumenta. Quanto maior o número de pessoas a serem treinadas, mais dificuldade um aluno encontrará em passar tempo, na beira do leito do paciente ou no centro cirúrgico, sob supervisão do professor. Como consequência 25% médicos formados têm sensação de insegurança em procedimentos cirúrgicos.<sup>13,14</sup>

É preciso encontrar alternativas no treinamento em cirurgia para amenizar estes problemas. Ambientes de simulação e mesmo qualquer mecanismo aonde as habilidades cirúrgicas possam ser treinadas, sem a presença do paciente, podem ajudar. Nesse ponto podemos estudar como o videogame pode influenciar no treinamento de cirurgia.

O videogame treina algumas capacidades que interessam ao cirurgião. Uma delas é o fato de executar uma atividade olhando para uma tela e não para as mãos. Esse tipo de aprendizado não é tão intuitivo, pois o aprendiz é normalmente acostumado a executar atividades olhando para as mãos em seu cotidiano, como amarrar os sapatos e comer.

Essas novas necessidades de domínio dos equipamentos, são fundamentais no ensino do cirurgião. Mesmo com todos esses percalços o residente ainda tem a sala de cirurgia como local quase exclusivo de treino.<sup>7,15</sup>

O objetivo deste trabalho é fazer uma revisão bibliográfica para encontrar na literatura três repostas:

Existe relação do uso do videogame e o desenvolvimento de habilidades cirúrgicas?

O videogame pode funcionar como fator preditor de habilidade cirúrgica?

O videogame usado como aquecimento, antes de um procedimento, traz algum benefício?

## REVISÃO DA LITERATURA

### O videogame como preditor de habilidade

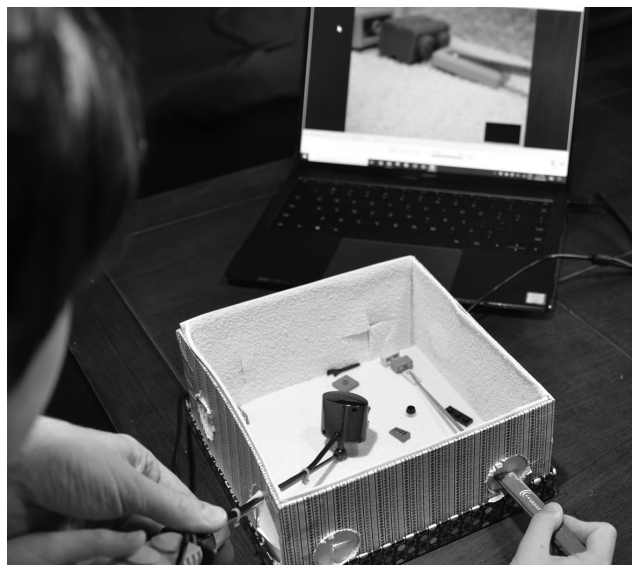
Existem autores que acreditam na capacidade de prever a habilidade cirúrgica de um indivíduo pelo seu desempenho no videogame. Em um estudo foi comparado a performance laparoscópica, em que um grupo passou pelo treinamento com videogame e outro não. A correlação do treino com o videogame não foi significativa, mas os candidatos que tiveram escores mais altos nos jogos, também tiveram maiores escores na avaliação dos procedimentos em animais. Logo, para cirurgiões iniciantes, o videogame pode ser um fator mais eficiente na predição da habilidade, do que ferramenta de treino.<sup>5</sup>

Outro estudo observou que os candidatos que apresentam uma boa coordenação entre o olho e a mão no videogame também vão apresentá-las em cirurgias por intermédio de vídeo. Nesse mesmo estudo não foi visto uma diminuição do número de erros cometidos entre os grupos.<sup>20,44</sup>

A caixa com *webcam* tem capacidade de avaliação similar aos modelos comerciais, para medir as habili-

dades básicas em laparoscopia. São modelos baseados em uma caixa simples, que podem ser de vários tipos e tamanhos, e uma *webcam*. Nesses modelos treinamentos é possível realizar atividades de pegar e transferir objetos (*peg transfer*) (Figura 1).<sup>21,45,46</sup>

FIGURA 01



A relação do desempenho nas caixas com *webcam* e no videogame é muito grande ( $r=0,82$ ;  $p<0,001$ ). Isso é especialmente verdade com jogos aonde os movimentos das mãos se assimilam aos movimentos da caixa. Um exemplo é o jogo *Shooting Range* (Nintendo., Ota, Tokyo, Japan) da plataforma Wii (Nintendo., Ota, Tokyo, Japan). O desempenho nesse jogo de tiro ao alvo, tem forte correlação como desempenho em caixas de treino com *webcam*.<sup>21</sup>

Esse é o processo mais comum de validação dos jogos de videogame para prever habilidade cirúrgica, eles são comparados com os simuladores, e não com procedimentos cirúrgicos reais.

### O aquecimento

O conceito de aquecimento é realizar alguma atividade antes do evento principal, a fim de aumentar o desempenho. É muito usado em atividades esportivas, dança e música. Já foi demonstrado que o aquecimento pode melhorar a performance esportiva, assim como a qualidade vocal. Também existe evidência de que simples processos, como *peg transfer*, podem melhorar o desempenho em cirurgia quando usado no formato de aquecimento.<sup>22,47,48</sup>

O aquecimento usado para cirurgia tradicional é antigo, o primeiro estudo data de 1936. Já para demonstrar o efeito de aquecimento com simuladores para cirurgias feitas com vídeo, o primeiro estudo é de 2010. Nesse estudo quinze minutos de aquecimento foi suficiente para aumentar a performance em procedimentos de colecistectomia.<sup>23,49</sup>

Antes mesmo do estudo do efeito do aquecimento

com simuladores, os videogames já tinham sido testados para esta função. O primeiro estudo ocorreu em 2008. Foi observado, em sistemas de simulação, que estudantes melhoram a sua performance após jogar videogame. O jogo usado foi o *Super Monkey Ball* (SEGA Corp., Ota, Tokyo, Japan) por dez minutos. Nesse jogo é necessário fazer um controle multidirecional para atingir os objetivos (Figura 2).<sup>22,50</sup>

FIGURA 02



Em 2011 o mesmo jogo foi testado em plataforma móvel, *Super Monkey Ball 2* (SEGA Corp., Ota, Tokyo, Japan). O grupo que passou por dez minutos de aquecimento no celular, teve menos erros e atingiu maior performance em simuladores. O achado se repete em outros jogos, mostrando que o aquecimento pode funcionar em vários formatos.<sup>11,23,24</sup>

### Tipos de jogos

A variação dos tipos de jogos existentes no mercado torna difícil a investigação do efeito do “videogame” de uma forma geral. Talvez com uma divisão entre os tipos de jogos, encontremos uma significância maior. Em um estudo randomizado, prospectivo, compara videogame e simulador, conclui que jogos que têm um trabalho de visão espacial mais exigente, têm correlação com habilidades cirúrgicas maior do que jogos no estilo tabuleiro. Nesse estudo foi comparado o jogo *Half Life* (Sierra Entertainment Corp., Los Angeles, Califórnia, EUA), um jogo aonde há grande navegação virtual e tem aspecto tridimensional, com um jogo de xadrez. O jogo *Half Life* teve maior correlação com desempenho de habilidades cirúrgicas que o *Chessmaster* (Ubisoft, Rennes, França). Na Figura 3 é possível mostrar a tela de navegação de cada jogo.<sup>1</sup>

FIGURA 03



Os jogos de entretenimento também já foram comparados com jogos pedagógicos. O jogo *Underground* (Grendel Games, Leeuwarden, Holanda), foi desenvolvido para treino de habilidades, porém quando comparado com o jogo *Super Monkey*, não se encontrou diferenças estatísticas entre eles. O resultado é interessante, porque era de se esperar uma correlação mais significativa com o jogo pedagógico. Ao final, foi encontrado que o jogo *Super Monkey* tem uma relação de maior com a sutura, enquanto o jogo *Underground* com as avaliações de habilidade.<sup>11</sup>

Alguns jogos pedagógicos de ensino médico, não são focados na habilidade cirúrgica. O *TKA Serious Game* (HETRU, Ontario, Canada) foi desenvolvido para dar ao aluno ambientação em centro cirúrgico, treino em tomada de decisão e memorização dos passos em prótese total do joelho (Figura 4).<sup>25</sup>

FIGURA 04



Existem treze jogos de entretenimento, que já foram testados para a possibilidade de correlação com habilidade cirúrgica. Sendo desses treze quatro no estilo jogo de ação, três no estilo primeira pessoa, três de corrida, dois esportivos e um de xadrez. Também há dezessete jogos que foram especificamente desenvolvidos para treino médico.<sup>26</sup>

Outro ponto a ser questionado seriam quantas horas semanais de uso do videogame são necessárias para a que os testes científicos sejam significativos. Em um estudo foi encontrado que residentes que jogam videogame mais de cinco horas por semana têm resultados em simuladores cirúrgicos superiores ao que não jogam. Por outro lado, os alunos que não jogam são mais sensíveis ao treinamento. Em outro estudo foi encontrado que a partir de três horas de prática semanal é possível melhorar em onze das doze tarefas testadas.<sup>27,28</sup>

O jogo *Super Monkey* também foi testado quanto a performance. Alunos de medicina submetidos ao jogo, por mais de três horas semanais, erraram 47% menos e foram 40% mais rápido em simuladores de cirurgia.<sup>10</sup>

A correlação parece girar em torno das três horas, o que é abaixo do tempo médio que um adolescente joga videogame, cerca de cinco horas semanais.<sup>10,51</sup>

### Performance

O primeiro estudo que correlaciona a performance cirúrgica com videogame é de 2003. Foi encontrado uma relação entre o uso de jogos eletrônicos e desempenho em simuladores laparoscópicos. Alunos que



jogavam videogame tiveram número menor de erros, quando testados no MIST-VR (*Mentice Medical Simulation*, Gotemburgo, Suécia).<sup>33</sup>

Existem cinco estudos randomizados, controlados, comparando videogame com performance em cirurgia (Tabela 1).<sup>1,5,24,27,29,30</sup>

Dos cinco estudos apenas dois mostraram melhora significativa na performance cirúrgica em usuários de videogame. Os dois estudos que mostraram essa performance usaram simuladores para avaliar o videogame.<sup>1,24</sup>

Todos os estudos têm uma amostra pequena e um curto período de avaliação. Logo a saber o real impacto do videogame na performance cirúrgica ainda é uma pergunta sem resposta.<sup>1,30</sup>

Mesmo com alguns estudos mostrando que quem treinou por mais de três horas por semana tem menos erros e executa tarefas mais rápido, estudos maiores e mais rígidos são necessários para fazer a afirmação de que jogos eletrônicos aumentam a performance cirúrgica.<sup>10,31</sup>

Quando se compara o treinamento no simulador *versus* o videogame, há estudos que mostrem que não há diferença e até casos que o videogame seja mais eficaz. Em um estudo após seis semanas de treino com Xbox (Microsoft, Redmond, Washington, Estados Unidos), houve mais ganho de habilidade motora do que com o treino em simulador cirúrgico. Quem treinou no videogame diminuiu o tempo cirúrgico em média e dezesseis segundos e quem usou o simulador em oito.<sup>28</sup>

Os jogos testados para avaliar o desempenho cirúrgico, foram selecionados buscando uma relação entre percepção espacial e necessidade de bom controle motor. Em um estudo avaliando jogo de tênis na plataforma Wii, após quatro semanas de treino, foi observada melhora da performance em simuladores de cirurgia laparoscópica. Acredita-se também, que esses jogos, fazem com que se execute um número menor movimentos para executar a mesma tarefa, ou seja, deixa o cirurgião mais preciso.<sup>32,52</sup>

## MATERIAL E METODO

Para esta revisão bibliográfica foi usado o termo chave "videogame". Ele foi cruzado com os termos cirurgia, artroscopia, educação, robótica, simulação em computador e simulação.

Foi utilizado a base de dados da MEDLINE disponibilizada no pelo portal da PUBMED. Os termos foram procurados no sistema MESH para assegurar a busca pela melhor tradução da palavra-chave. A estratégia foi montada com a ferramenta "add to search builder" aonde o termo videogame era chave e foi cruzado com os demais.

A estratégia final ficou como: ("Video Games"[Mesh]) AND ("General Surgery"[Mesh] OR "Arthroscopy"[Mesh] OR "Education"[Mesh] OR "Robotics"[Mesh] OR "Computer Simulation"[Mesh] OR "Simu-

lation Training"[Mesh]).

No portal da SciELO foi usado apenas o termo videogame.

Os artigos resultantes das estratégias acima foram selecionados manualmente pela leitura do resumo. Após a leitura completa dos artigos, alguns outros artigos foram buscados pelas referências.

## RESULTADOS

No MEDLINE foram encontrados 871 artigos compatíveis com a estratégia de busca. Após a leitura do resumo foram selecionados 34 artigos que tinham alguma relação com videogame e performance em cirurgia.<sup>1,3,5,7,10,11,16-43</sup> Também foram selecionados artigos que relacionavam com processo preditivo de performance e capacidade avaliativa.

Na base de dados da SciELO, com termos de busca na língua portuguesa, foram encontrados 48 artigos, porém nenhum deles tinha uma relação direta com a intenção da revisão. Alguns artigos foram selecionados para colocar os números epidemiológicos de uso e efeitos do videogame na população brasileira.

## DISCUSSÃO

Em 1992 o jornal JAMA cria o termo "Nintendo surgeon", colocando a geração que foi exposta aos jogos eletrônicos, como detentora de habilidades superiores para se tornarem cirurgiões, principalmente no uso de sistemas de vídeo cirurgia. Há evidência para se acreditar nessa possibilidade, ou pelo menos para pesquisarmos, o impacto dessas habilidades guardadas nos novos aprendizes. Também pode-se esperar que o mercado de equipamentos cirúrgicos se adapte a capacidade dos cirurgiões. Equipamentos, que não são passíveis de serem guiados por cirurgiões, não têm mercado. Talvez seja o mercado que irá responder até onde vai a habilidade da nova geração e não os estudos científicos.<sup>29,53</sup>

A simulação pode ser usada para aprendizado, avaliação, certificação e treino. Ela é eficiente na avaliação do erro sistemático, além de ter valor preditivo para performance futura de cirurgiões. Quando comparada aos jogos eletrônicos, a sua desvantagem seria a disponibilidade. Os jogos de entretenimento estão nas casas de muitos dos estudantes. Isso diminui custo de um possível treinamento, pois o valor de simuladores de alta tecnologia pode ser proibitivo para algumas realidades. Outra desvantagem de simuladores ou jogos específicos é que normalmente eles só servem para o treino de um procedimento cirúrgico, como o caso do *TKA Serious Game*, que treina os passos da prótese total do joelho.<sup>25,33</sup>

A vantagem dos simuladores vem por conta de serem mais estruturados para fazerem a validação de competências específicas de um profissional. Simulações também podem preparar equipes para situações

raras, com treinos agendados e padronizados. Essa capacidade dos simuladores vem principalmente do fato de eles possuírem escores específicos, montados para avaliar o desempenho de tarefas predeterminadas.<sup>5,27,34,54-57</sup>

O processo de aquecimento, seja em simuladores ou videogame, diminui a chance de erros em procedimentos cirúrgicos. Uma das hipóteses para este fator é a capacidade de reintrodução de uma habilidade que já havia sido desenvolvida. Algo que foi treinado e precisa ser recolocado em plano frontal para uma execução mais fluida. Um outro fator pode ser o fato de o aquecimento funcionar como uma checagem dos passos cirúrgicos.<sup>22,49</sup>

Esses duas hipóteses acima fazem sentido quando usado um simulador para aquecimento, já no caso do videogame, elas ficam frágeis. Talvez a capacidade do videogame de estimular as funções de visão e habilidade manual são explicações mais plausíveis, para que aquecimento seja capaz de melhorar a performance cirúrgica. Mesmo com documentação científica satisfatória de que o aquecimento melhora o desempenho em cirurgia, seu uso não é comum em ambiente hospitalar.<sup>35,58,59</sup>

A capacidade do videogame de prever a habilidade em cirurgia também foi registrada. Um autor criou adaptadores ao controle do videogame, usando produtos comerciais para treino de cirurgia. A intenção do estudo é mostrar que é possível construir modelos baratos de treino. A sua validação para treinamento foi feita mostrando que cirurgiões experientes conseguem escores mais altos nesses simuladores do que iniciantes. Apesar de ser um dado interessante, ainda existe um *gap* entre dizer que este aparelho é capacitado para melhorar as habilidades cirúrgicas.<sup>29</sup>

As mesmas conclusões podem ser encontradas em outros trabalhos. Simuladores para artroscopia de ombro, construídos a baixo custo, conseguem discriminar os cirurgiões com experiência de iniciantes. Os valores foram significativos em todas as quatro metas avaliadas no estudo.<sup>36</sup>

Simuladores de baixo custo são passíveis de serem usados em domicílio, logo a disponibilidade de treino é quase integral. Não apenas o custo, como a acessibilidade desses simuladores, os coloca como possíveis ferramentas de treino complementar. A construção de simuladores simples com material disponível em comércio local e eletrônico pode ser feita em qualquer local. Um simulador de artroscopia de joelho ou coluna pode ser construído com menos de meio salário mínimo.<sup>7,60-62</sup>

Quando comparado com simuladores de alta-fidelidade, os jogos pedagógicos são mais baratos e acessíveis. Ainda assim podem simular ambientes de crise, passos cirúrgicos e treino em equipe. Suas limitações são a ausência de *feedback* tátil e baixa correlação com aquisição de habilidades motoras complexas.<sup>21,26,37,63-67</sup>

Alguns estudos mostram que o videogame melhora

a habilidade visuoespacial. Essa pode ser a explicação para que cirurgiões mais novos ganhem mais rapidamente as habilidades em artroscopias do que cirurgiões mais velhos. Outra possibilidade é a de que os cirurgiões iniciantes estão mais tempo focados no aprendizado do que cirurgiões com carreiras estabelecidas.<sup>37,67-69</sup>

Uma hipótese que defenderia o aumento da performance com o uso de jogos eletrônicos é o treino das duas mãos. Existem estudos que mostram que a habilidade manual em montagem de blocos tipo tetris, na mão não dominante, é superior em cirurgiões experientes quando comparado com iniciantes.<sup>33,38</sup>

Além de melhor habilidade visuoespacial, jogadores de videogame tem maior capacidade de perceber alterações em sua visão periférica, são mais rápidos na troca de objetivos e em enumerar tarefas. Essa habilidade aparece na cirurgia no que se refere a coordenação mão olho, que pode ser aferida nos testes de transferência de objetos. Não são claras em funções mais específicas e complexas, como dar um nó. Aparentemente quando a complexidade cirúrgica aumenta, as diferenças de desempenho entre jogadores e não jogadores de videogame tendem a desaparecer.<sup>5,37,70,71</sup>

Um estudo, que não conseguiu correlacionar os usuários de videogame com o desempenho em simuladores, encontrou como único fator significativo o uso de *chopsticks* para se alimentar. Uma possível explicação para isso é que o uso desse utensílio deixa claro o movimento de fulcro, um dos pontos importantes para manipulação de instrumental cirúrgico em cirurgias por vídeo. Uma possibilidade para não ter relação com os jogos eletrônicos é que a população estudada era jovem e quase todos tinham o videogame como parte da rotina.<sup>39</sup>

O tipo de jogo pode influenciar na maneira como a habilidade se desenvolve, jogos de corrida não aumentam a capacidade cirúrgica, já jogos em primeira pessoa, com grande navegação, assim como jogos de simulação de cirurgia podem dar alguma vantagem. O que parece desenhar o fato de que jogos mais complexos, aonde decisões espaciais rápidas tem que ser tomada, são mais próximos da decisão cirúrgica. Jogos de fácil navegação demandam menos atenção e não desenvolvem nenhuma habilidade necessária para cirurgia.<sup>3,37</sup>

Os jogos de entretenimento podem ter correlação com desempenho no que se refere a algumas habilidades cirúrgicas, mas habilidade não é o único ponto a ser treinado. Passos cirúrgicos e comportamento em momentos de crise são peças fundamentais na montagem de um bom médico. Nesse ponto os jogos pedagógicos e simulações, especificamente desenhados para cirurgia, levam clara vantagem. A capacidade de decisão, liderança e comunicação não são avaliadas nos estudos dessa revisão.<sup>40,72,73</sup>

Apesar disso, há uma teoria de que o videogame desenvolve uma habilidade de atenção ponderada (*attentiona weighting*). O que representaria uma ca-

pacidade selecionar as tarefas que são importantes daquelas que são irrelevantes para atingir um resultado, refletindo na precisão do cirurgião.<sup>37,74</sup>

Um dos pontos críticos dos estudos que avaliam performance do videogame é a validação. Os estudos compararam o videogame com simuladores de cirurgia e não com o procedimento real. Isso ocorreu na maioria dos estudos e principalmente nos cinco principais. Os princípios de construção de um simulador são muito próximos dos de um videogame. Uma possibilidade dessa associação é de que os simuladores são muito mais parecidos com videogames do que com cirurgia, não sendo real a informação de que jogar videogame aumente a habilidade cirúrgica, apesar de poder aumentar os escores em simuladores.<sup>1,5,24,27,37,41,75</sup>

Um estudo interessante, avaliando a capacidade dos alunos em cirurgia robótica, mostrou uma relação negativa do videogame com a performance de execução de nós. Os alunos, que não têm experiência com videogame, tiveram um desempenho melhor. O autor argumenta com o fato de que a cirurgia robótica é muito mais intuitiva que um procedimento por vídeo, que seus passos são mais semelhantes a cirurgia convencional. Assim, toda vantagem da habilidade adquirida de usar as mãos em um controle e observar os objetivos em uma tela, não é aproveitada na cirurgia robótica.<sup>43</sup>

A questão videogame e performance em cirurgia pode ser uma nova versão do “Efeito Mozart”. Em 1993 um estudo, publicado na Revista Nature, mostra que crianças têm melhor desempenho a curto prazo, em atividades mentais, depois de ouvir músicas de Mozart. Foi popularizado o termo de que ouvir Mozart aumenta a inteligência e um comércio de produtos foi criado a partir desta afirmação. O Efeito Mozart ficou constatado com transitório. O Efeito Videogame pode estar no mesmo caminho, funcionando muito mais como um despertar das habilidades facultativas do que como ferramenta de treino de cirurgião.<sup>30,43,76,77</sup>

É consenso que a repetição é uma das chaves do aprendizado em cirurgia. Quanto mais complexa a atividade, maior no número de repetições necessárias para domínio. É documentado que a habilidade psicomotora adquirida pode fluir para uma atividade similar. Essa é uma das bases do treinamento em cirurgia, ou seja, o ensino deve focar na execução das habilidades básicas necessárias para realizar um procedimento cirúrgico, pois esses fundamentos podem ser aplicados em muitas ocasiões.<sup>24,78</sup>

A repetição apesar de fundamental, muitas vezes traz exaustão para o praticante. Uma forma de amenizar isso seria o fator diversão. Transformar parte do treino, em uma atividade da qual o aprendiz tenha satisfação,

pode aumentar a dedicação. O videogame pode ser claramente um fator prazeroso e de alívio de estresse, difícil seria saber em que ponto ele se encaixaria no treino de um médico.<sup>11,14</sup>

Jogar videogame não seria divertido se não houvesse uma evolução no aprendizado e na dificuldade nos jogos. Aprendizado com dificuldades progressivas, em que o aluno percebe a evolução, gera mais interesse e menos estresse. Essa didática é conhecida como Gamificação e está em crescimento nos ambientes virtuais, não só o uso de jogos, como o processo de aprendizado. Isso pode ajudar a criar um balanço entre desafio e aprendizado, com ambiente descontraído.<sup>26,79,80</sup>

O Efeito Videogame pode levar alguns docentes a refletir sobre como o aluno se sente durante o aprendizado. Além do foco no alcance do objetivo, que é um cirurgião capacitado, temos que colocar um pouco de prazer no árduo caminho a ser percorrido. Não por piedade dos aprendizes e sim para conseguir maior adesão e eficiência no treinamento. Isso pode refletir no domínio das habilidades básicas, aumentando a segurança dos procedimentos cirúrgicos e consequentemente diminuição no custo da saúde.<sup>40,81</sup>

Nenhum método pedagógico vai substituir o aprendizado dentro do centro cirúrgico. Mas as habilidades, cujo aprendizado, não exijam a presença neste local, não devem ocupar o tempo didático de uma sala de cirurgia.<sup>33</sup>

Apesar do esforço e do avanço tecnológico, as técnicas de ensino em cirurgia por vídeo, ainda são subótimas. Cresce a insegurança em cirurgias iniciantes, como já citado anteriormente. A simulação, os jogos pedagógicos e a Gamificação da educação médica, podem representar uma parte do caminho ao encontro de um novo equilíbrio.<sup>11,13,33,82,83</sup>

## CONCLUSÕES

Não existe na literatura sustentação de que o videogame melhore as habilidades cirúrgicas. Os estudos que encontraram essa evidência comparam o videogame com o simulador e não com o ato cirúrgico em si, deixado o resultado muito frágil.

Na avaliação de médicos inexperientes, aqueles que tem bom desempenho em videogame tendem a ir melhor nos simuladores de cirurgia, porém eles são menos sensíveis ao treino.

O aquecimento por um curto período (10 minutos) diminui de forma significativa o número de erros durante um procedimento cirúrgico.

Stieven Filho E, Nascimento IP, Namba MS, Rosa FM, Milcent PAA, Dau L. Video games and performance in video surgery. *Rev. Méd. Paraná, Curitiba, 2020;78(2):105-112.*

**ABSTRACT** - Purpose: The aim of this study is to review the literature concerning the relationship between videogame training and the development of surgical abilities. Method: The electronic databases of MEDLINE and SciELO were searched for relevant studies. Additional studies were included based on the references of the previous studies. Results: Nine hundred and nineteen studies were found. After reading the abstracts, 34 studies were selected and included in this study. Conclusions: there is little existing evidence relating videogame training and the development of surgical abilities. However, warming up with videogame training seems improve surgical efficiency. It can be concluded that, before the first surgery, warming up with videogame training can be useful to improve surgical efficiency.

**KEYWORDS** - Simulation Training, Surgery, Education, Video games, Video-Assisted Surgery.

## REFERÊNCIAS

- Schlickum MK, Hedman L, Enochsson L, Kjellin A, Felländer-Tsai L. Systematic video game training in surgical novices improves performance in virtual reality endoscopic surgical simulators: A prospective randomized study. *World J Surg* 2009;33(11):2360-7.
- Suzuki FT, Matias MV, Silva MT, de Oliveira MP. O uso de videogames, jogos de computador e internet por uma amostra de universitários da Universidade de São Paulo. *J Bras Psiquiatr* 2009;58(3):162-8.
- de Araujo TB, Silveira FR, Souza DL, Strey YT, Flores CD, Webster RS. Impact of video game genre on surgical skills development: A feasibility study. *J Surg Res* 2016;201(1):235-43.
- ESA. Essential facts about the computer and video game industry. Social Science Computer Review. 2019
- Rosenberg BH, Landsittel D, Averch TD. Can Video Games Be Used to Predict or Improve Laparoscopic Skills? *J Endourol* 2005;19(3):372-6.
- Brasil. Presidência da República, Casa Civi. Lei Nº 6.932, de 7 de julho de 1981. Dispõe sobre as atividades do médico residente e dá outras providências. Brasília, 07 jul. 1981
- Bokhari R, Bollman-McGregor J, Kahoi K, Smith M, Feinstein A, Ferrara J. Design, development, and validation of a take-home simulator for fundamental laparoscopic skills: using Nintendo Wii for surgical training. *Am Surg* 2010;76(6):583-6.
- Universidade Federal do Paraná. Gerência de Ensino, Pesquisa e Extensão. Coordenação da Comissão de Residência Médica. Regulamento Interno Residência Médica Hospital de Clínicas da UFPR. Curitiba: HC/UFPR; 2015:1-27.
- Kavilanz P. The US can't keep up with demand for health aides, nurses and doctors. *CNN Business*; 2018
- Rosser JC Jr, Lynch PJ, Cuddihy L, Gentile DA, Klonsky J, Merrell R. The impact of video games on training surgeons in the 21st century. *Arch Surg* 2007;142(2):181-6.
- Rosser JC Jr, Liu X, Jacobs C, Choi KM, Jalink MB, Ten Cate Hoedemaker HO. Impact of Super Monkey Ball and Underground Video Games on Basic and Advanced Laparoscopic Skill Training. *Surg Endosc* 2017;31(4):1544-9.
- Ribeiro ML. Por que tantas escolas médicas no Brasil? 2017.
- Fonseca AL, Reddy V, Longo WE, Gusberg RJ. Graduating general surgery resident operative confidence: perspective from a national survey. *J Surg Res* 2014;190(2):419-28.
- Kothari SN, Ponce J. Issues with "issues in general surgery residency training-2012". *Ann Surgery* 2015;261(4):e113.
- Hall JC, Ellis C, Hamdorf J. Surgeons and cognitive processes. *Br J Surg* 2003;90(1):10-6.
- Meterissian S, Liberman M, McLeod P. Games as teaching tools in a surgical residency. *Med Teach* 2007;29(9):e258-e260.
- Jackson WF, Khan T, Alvand A, Al-Ali S, Gill HS, Price AJ, et al. Learning and retaining simulated arthroscopic meniscal repair skills. *J Bone Joint Surg Am* 2012;94(17):e132.
- Atesok K, Satava RM, Van Heest A, Hogan MV, Pedowitz RA, Fu FH, et al. Retention of Skills After Simulation-based Training in Orthopaedic Surgery. *J Am Acad Orthop Surg* 2016;24(8):505-14.
- Willis RE, Gomez PP, Ivatury SJ, Mitra HS, Van Sickle KR. Virtual reality simulators: valuable surgical skills trainers or video games? *J Surg Educ* 2014;71(3):426-33.
- Sharma D, Shaban A, Riddell A, Kalsi V, Arya M, Grange P. Video-games station or minimally invasive skills training station? *BJU Int* 2009;104(2):159-60.
- Badurdeen S, Abdul-Samad O, Story G, Wilson C, Down S, Harris A. Nintendo Wii Video-Gaming Ability Predicts Laparoscopic Skill. *Surg Endosc* 2010;24(8):1824-8.
- Jalink MB, Heineman E, Pierie JP, ten Cate Hoedemaker HO. The effect of a preoperative warm-up with a custom-made Nintendo video game on the performance of laparoscopic surgeons. *Surg Endosc* 2015;29(8):2284-90.
- Rosser JC Jr, Gentile DA, Hanigan K, Danner OK. The Effect of Video Game "Warm-up" on Performance of Laparoscopic Surgery Tasks. *JLS* 2012;16(1):3-9.
- Plerhoples TA, Zak Y, Hernandez-Boussard T, Lau J. Another Use of the Mobile Device: Warm-up for Laparoscopic Surgery. *J Surg Res* 2011;170(2):185-8.
- SABRI, H. et al. Serious games for knee replacement surgery procedure education and training. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 2010;2(2):3483-8.
- Graafland M, Schraagen JM, Schijven MP. Systematic review of serious games for medical education and surgical skills training. *Br J Surg* 2012;99(10):1322-30.
- Boyle E, Kennedy AM, Traynor O, Hill AD. Training Surgical Skills Using Nonsurgical Tasks--Can Nintendo Wii Improve Surgical Performance? *J Surg Educ* 2011;68(2):148-54.
- Adams B J, Margaron F, Kaplan B J. Comparing Video Games and Laparoscopic Simulators in the Development of Laparoscopic Skills in Surgical Residents. *J Surg Educ* 2012;69(6):714-7.
- Jalink MB, Goris J, Heineman E, Pierie JP, ten Cate Hoedemaker HO. The Effects of Video Games on Laparoscopic Simulator Skills. *Am J Surg* 2014;208(1):151-6.
- Glassman D, Yiasemidou M, Ishii H, Somani BK, Ahmed K, Biyani CS. Effect of Playing Video Games on Laparoscopic Skills Performance: A Systematic Review. *J Endourol* 2016;30(2):146-52.
- Kennedy AM, Boyle EM, Traynor O, Walsh T, Hill AD. Video Gaming Enhances Psychomotor Skills but Not Visuospatial and Perceptual Abilities in Surgical Trainees. *J Surg Educ* 2011;68(5):414-20.
- Giannotti D, Patrizi G, Di Rocco G, Vestri AR, Semproni CP, Fiengo L, et al. Play to Become a Surgeon: Impact of Nintendo Wii Training on Laparoscopic Skills. *PLoS One* 2013;8(2):e57372.
- Grantcharov TP, Bardram L, Funch-Jensen P, Rosenberg J. Impact of Hand Dominance, Gender, and Experience with Computer Games on Performance in Virtual Reality Laparoscopy. *Surg Endosc* 2003;17(7):1082-5.
- Harenberg S, McCaffrey R, Butz M, Post D, Howlett J, Dorsch KD, et al. Can Multiple Object Tracking Predict Laparoscopic Surgical Skills? *J Surg Educ* 2016;73(3):386-90.
- Jalink MB, Goris J, Heineman E, Pierie JP, Ten Cate Hoedemaker HO. Face Validity of a Wii U Video Game for Training Basic Laparoscopic Skills. *Am J Surg* 2015;209(6):1102-6.
- Gomoll AH, O'Toole RV, Czarnecki J, Warner JJ. Surgical experience correlates with performance on a virtual reality simulator for shoulder arthroscopy. *Am J Sports Med* 2007;35(6):883-8.
- Lynch J, Aughwane P, Hammond TM. Video games and surgical ability: a literature review. *J Surg Educ* 2010;67(3):184-9.
- Pedowitz R, Nicandri G, Tuchschild S. Asymmetry in Dominant/Non-Dominant Hand Performance Differentiates Novices from Experts on an Arthroscopy Virtual Reality Serious Game. *Stud Health Technol Inform* 2016;220:289-94.



39. Madan AK, Frantzides CT, Park WC, Tebbitt CL, Kumari NV, O'Leary PJ. Predicting Baseline Laparoscopic Surgery Skills. *Surg Endosc* 2005;19(1):101-4.
40. Dawe SR, Pena GN, Windsor JA, Broeders JAJL, Cregan PC, Hewett PJ, et al. Systematic review of skills transfer after surgical simulation-based training. *Br J Surg* 2014;101(9):1063-76.
41. van Dongen KW, Verleisdonk EJ, Schijven MP, Broeders IA. Will the Playstation Generation Become Better Endoscopic Surgeons? *Surg Endosc* 2011;25(7):2275-80.
42. Jalink MB, Goris J, Heineman E, Pierie JP, ten Cate Hoedemaker HO. Construct and Concurrent Validity of a Nintendo Wii Video Game Made for Training Basic Laparoscopic Skills. *Surg Endosc* 2014;28(2):537-42.
43. Harper JD, Kaiser S, Ebrahimi K, Lambertson GR, Hadley HR, Ruckle HC, et al. Prior Video Game Exposure Does Not Enhance Robotic Surgical Performance. *Journal Endourol* 2007;21(10):1207-10.
44. Kang PS, Horgan AF, Acheson AG. Laparoscopic surgery training. Try fresh frozen cadavers. *BMJ* 2009;338:b2426.
45. Chung SY, Landsittel D, Chon CH, Ng CS, Fuchs GJ. Laparoscopic skills training using a webcam trainer. *J Urol* 2005;173(1):180-3.
46. Newmark J, Dandolu V, Milner R, Grewal H, Harbison S, Hernandez E. Correlating virtual reality and box trainer tasks in the assessment of laparoscopic surgical skills. *Am J Obstet Gynecol* 2007;197(5):1-4.
47. Amir O, Amir N, Michaeli O. Evaluating the influence of warmup on singing voice quality using acoustic measures. *J Voice* 2005;19(2):252-60.
48. Do AT, Cabbad MF, Kerr A, Serur E, Robertazzi RR, Stankovic MR. A warm-up laparoscopic exercise improves the subsequent laparoscopic performance of Ob-Gyn residents: a low-cost laparoscopic trainer. *JLS* 2006;10(3):297-301.
49. Kahol K, Satava RM, Ferrara J, Smith ML. Effect of Short-Term Pretrial Practice on Surgical Proficiency in Simulated Environments: A Randomized Trial of the "Preoperative Warm-Up" Effect. *J Am Coll Surg* 2009;208(2):255-68.
50. Sadandanan S, Dryfhout VL, Sosnowski JP. Video games and laparoscopic surgery. *J Gynecol Surg* 2008;24(2):67-73.
51. Gentile DA, Lynch PJ, Linder JR, Walsh DA. The effects of violent video game habits on adolescent hostility, aggressive behaviors, and school performance. *J Adolesc* 2004;27(1):5-22.
52. Wilson MR, McGrath JS, Vine SJ, Brewer J, Defriend D, Masters RS. Perceptual impairment and psychomotor control in virtual laparoscopic surgery. *Surg Endosc* 2011;25(7):2268-74.
53. Satava RM. Nintendo surgery. *JAMA* 1992;267(17):2329-30.
54. Ellis D, Crofts JF, Hunt LP, Read M, Fox R, James M. Hospital, simulation center, and teamwork training for eclampsia management: a randomized controlled trial. *Obstet Gynecol* 2008;111(3):723-31.
55. Siassakos D, Draycott TJ, Crofts JF, Hunt LP, Winter C, Fox R. More to teamwork than knowledge, skill and attitude. *BJOG* 2010;117(10):1262-9.
56. de Visser H, Watson MO, Salvado O, Passenger JD. Progress in virtual reality simulators for surgical training and certification. *Med J Aust* 2011;194(4):S38-40.
57. Fox R, Walker JJ, Draycott TJ. Medical simulation for professional development--science and practice. *BJOG* 2011;118(3):1-4.
58. Calatayud D, Arora S, Aggarwal R, Kruglikova I, Schulze S, Funch-Jensen P, et al. Warm-up in a virtual reality environment improves performance in the operating room. *Ann Surg* 2010;251(6):1181-5.
59. Mucksavage P, Lee J, Kerbl DC, Clayman RV, McDougall EM. Preoperative warming up exercises improve laparoscopic operative times in an experienced laparoscopic surgeon. *J Endourol* 2012;26(7):765-8.
60. Milcent PA, Coelho AR, Rosa SP, da Fonseca YL, Schroeder AZ, Steven Filho E. Um simulador de artroscopia de joelho acessível. *Rev Bras Educ Med.* 2020;44(1):e38.
61. Nunes CP, Kulcheski AL, de Almeida PA, Steven Filho E, Graells XS. Criação de um modelo de treinamento em Flavectomia Endoscópica de baixo custo. *Coluna/Columna* 2020;19(3):223-7.
62. Kahol K, Leyba MJ, Deka M, Deka V, Mayes S, Smith M, et al. Effect of fatigue on psychomotor and cognitive skills. *Am J Surg* 2008;195(2):195-204.
63. Bowyer MW, Streete KA, Muniz GM, Liu AV. Immersive Virtual Environments for Medical Training. *Semin Colon Rectal Surg* 2008;19(2):90-7.
64. LeRoy Heinrichs W, Youngblood P, Harter PM, Dev P. Simulation for team training and assessment: case studies of online training with virtual worlds. *World J Surg* 2008;32(2):161-70.
65. Youngblood P, Harter PM, Srivastava S, Moffett S, Heinrichs WL, Dev P. Design, development, and evaluation of an online virtual emergency department for training trauma teams. *Simul Healthc* 2008;3(3):146-53.
66. Knight JF, Carley S, Tregunna B, Jarvis S, Smithies R, de Freitas S, et al. Serious gaming technology in major incident triage training: A pragmatic controlled trial. *Resuscitation* 2010;81(9):1175-9.
67. Nagendran M, Gurusamy KS, Aggarwal R, Loizidou M, Davidson BR. Virtual reality training for surgical trainees in laparoscopic surgery. *Cochrane Database Syst Rev* 2013;(8): CD006575.
68. Green CS, Bavelier D. Effect of action video games on the spatial distribution of visuospatial attention. *J Exp Psychol Hum Percept Perform* 2006;32(6):1465-78.
69. Van Hove C, Perry KA, Spight DH, Wheeler-McInville K, Diggs BS, Sheppard BC, et al. Predictors of technical skill acquisition among resident trainees in a laparoscopic skills education program. *World J Surg* 2008;32(9):1917-21.
70. Green CS, Bavelier D. Action video game modifies visual selective attention. *Nature* 2003;423(6939):534-7.
71. Glaser AY, Hall CB, Uribe SJ, Fried MP. The effects of previously acquired skills on sinus surgery simulator performance. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2005;133(4):525-30.
72. Flin R, Yule S, Paterson-Brown S, Maran N, Rowley D, Youngson G. Teaching surgeons about non-technical skills. *Surgeon* 2007;5(2):86-9.
73. Sevdalis N, Davis R, Koutantji M, Undre S, Darzi A, Vincent CA. Reliability of a revised NOTECHS scale for use in surgical teams. *Am J Surg* 2008;196(2):184-90.
74. Goldstone RL. Perceptual learning. *Annu Rev Psychol* 1998;49(1):585-612.
75. Shane MD, Pettitt BJ, Morgenthal CB, Smith CD. Should surgical novices trade their retractors for joysticks? Videogame experience decreases the time needed to acquire surgical skills. *Surg Endosc* 2008;22(5):1294-7.
76. Rauscher FH, Shaw GL, Ky KN. Music and spatial task performance. *Nature* 1993;365(6447):611.
77. Carroll RT. O Efeito Mozart. 2001
78. Hall JC. Imagery practice and the development of surgical skills. *Am J Surg* 2002;184(5):465-70.
79. Susi T, Johannesson M, Backlund P. Serious Games – An Overview. *Elearning* 2007;73(10):1-28.
80. Fardo ML. A gamificação aplicada em ambientes de aprendizagem. *Ver Remote - Rev Novas Tecnologias na Educação* 2013;11(1):1-9.
81. Bridges M, Diamond DL. The financial impact of teaching surgical residents in the operating room. *Am J Surg* 1999;177(1):28-32.
82. Ghaderi I, Vaillancourt M, Sroka G, Kaneva PA, Seagull FJ, George I, et al. Performance of simulated laparoscopic incisional hernia repair correlates with operating room performance. *Am J Surg* 2011;201(1):40-5.
83. Palter VN, Grantcharov TP. Development and validation of a comprehensive curriculum to teach an advanced minimally invasive procedure: A randomized controlled trial. *Ann Surg* 2012;256(1):25-32.