

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

LEONARDO DAU

VALIDAÇÃO DE MODELO PARA TREINAMENTO EM ARTROSCOPIA DO OMBRO

CURITIBA

2022

LEONARDO DAU

VALIDAÇÃO DE MODELO PARA TREINAMENTO EM ARTROSCOPIA DO OMBRO

Tese apresentada ao Programa de Pós-graduação em Clínica Cirúrgica, do Setor de Ciências da Saúde, da Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do grau de doutor.

Orientador: Prof. Dr. Edmar Stieven Filho

CURITIBA

2022

D235 Dau, Leonardo

Validação de modelo para treinamento em artroscopia do ombro [recurso eletrônico] / Leonardo Dau. – Curitiba, 2022.

Tese (doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Clínica Cirúrgica. Setor de Ciências da Saúde. Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Dr. Edmar Stieven Filho

1. Artroscopia. 2. Ombro. 3. Treinamento por simulação. 4. Educação médica. I. Stieven Filho, Edmar. II. Programa de Pós-Graduação em Clínica Cirúrgica. Setor de Ciências da Saúde. Universidade Federal do Paraná. III. Título.

NLM: WE 304

TERMO DE APROVAÇÃO

Os membros da Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação MEDICINA (CLÍNICA CIRÚRGICA) da Universidade Federal do Paraná foram convocados para realizar a arguição da tese de Doutorado de **LEONARDO DAU** intitulada: **VALIDAÇÃO DE MODELO PARA TREINAMENTO EM ARTROSCOPIA DO OMBRO**, sob orientação do Prof. Dr. EDMAR STIEVEN FILHO, que após terem inquirido o aluno e realizada a avaliação do trabalho, são de parecer pela sua aprovação no rito de defesa.

A outorga do título de doutor está sujeita à homologação pelo colegiado, ao atendimento de todas as indicações e correções solicitadas pela banca e ao pleno atendimento das demandas regimentais do Programa de Pós-Graduação.

CURITIBA, 05 de Julho de 2022.




EDMAR STIEVEN FILHO
Presidente da Banca Examinadora



PAULO SERGIO DOS SANTOS
Avaliador Externo (40001016)



MARCIO FERNANDO APARECIDO DE MOURA
Avaliador Externo (40001016)



GIANA SILVEIRA GIOSTRI
Avaliador Externo (40003019)

DEDICATÓRIA

Aos meus pais que me ensinaram o valor do trabalho
A minha esposa Fatima Cavalli, meu ponto de apoio
Aos meus filhos Henrique e Aline, por quem tudo vale a pena

AGRADECIMENTOS

A todos os alunos, residentes e colegas ortopedistas que disponibilizaram seu tempo para a participação neste trabalho, permitindo assim sua concretização.

Ao Prof. Dr. Edmar Stieven Filho, pela dedicação e brilhantismo na arte de ensinar, contribuindo enormemente para minha formação e para a elaboração desta tese.

Ao Prof. Dr. Luiz Antônio Munhoz da Cunha, pelo empenho na condução do Serviço de Ortopedia e Traumatologia do Hospital de Clínicas/UFPR.

Ao Prof. Dr. Jorge Eduardo Fouto Matias, pela acolhida na Pós-Graduação e confiança na linha de pesquisa proposta.

Aos colegas Paula Adamo, Alynson Larocca Kulcheski e Paul André Milcent, pelas valorosas contribuições para a defesa desta tese.

Ao secretário Marcio Roberto Guimaro, pelo voluntarioso auxílio durante todo o período do Doutorado.

A Universidade Federal do Paraná e a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, que possibilitam a construção do conhecimento em meio a tantas adversidades.

EPÍGRAFE

“Ciência é conhecimento organizado. Sabedoria é vida organizada”

Immanuel Kant

RESUMO

Objetivo: Validar o modelo de baixo custo para treinamento em artroscopia e analisar a aceitação e utilidade do simulador desenvolvido no ensino e treinamento médico. **Material e Método:** dez acadêmicos do curso de medicina, dez residentes do terceiro ano em ortopedia e dez cirurgiões de ombro com experiência mínima de 100 artroscopias de ombro realizaram tarefas pré determinadas em um simulador de ombro e repetiam as tarefas após alguns minutos de repouso. As tarefas foram cronometradas e filmadas por imagens externas e internas do modelo. Os parâmetros utilizados foram o tempo para completar as tarefas, quantidade de olhares para as mãos, escore de GOALS (*Global Operative Assessment of Laparoscopic Skills*) em ambas tentativas. Os critérios foram comparados entre os grupos e intragrupos entre a primeira e segunda tentativa. Uma escala de Likert adaptada foi aplicada aos voluntários abordando as impressões dos indivíduos acerca do simulador e de sua aplicabilidade no ensino médico. **Resultados:** Na comparação intergrupos, os cirurgiões de ombro tiveram estatisticamente melhores escores e tempos que os demais grupos. Na comparação entre residentes e acadêmicos, apesar de haver diferença, esta não foi significativa, na evolução dos escores. Quando as tarefas foram repetidas, todos os grupos tiveram melhora no tempo ($p < 0,05$). No escore de GOALS novamente os cirurgiões de ombro apresentaram escores consistentemente melhores que os demais grupos, mas na comparação entre residentes e acadêmicos não houve diferença. E quando avaliamos a evolução do primeiro para o segundo teste, o grupo de cirurgiões e o grupo de acadêmicos demonstraram evolução ($p < 0,05$). Já o grupo de residentes não foi significativo. No quesito de *lookdowns* houve diminuição do primeiro para o segundo teste em todos os grupos, que não foi estatisticamente significativa apenas no grupo dos cirurgiões. Houve consenso em que o simulador é útil no treinamento. **Conclusão:** O simulador desenvolvido permitiu a diferenciação entre indivíduos com diferentes níveis de treinamento em cirurgia artroscópica. Demonstrou-se capaz de melhorar as habilidades conforme a repetição das tarefas. Foi aceito por 100% dos participantes como uma ferramenta útil no treinamento cirúrgico artroscópico do ombro.

Palavras-chave: Artroscopia. Treinamento por simulação. Ombro. Ensino.

ABSTRACT

Objective: To validate the low-cost model for training in arthroscopy and to analyze the acceptance and usefulness of the simulator developed in medical education and training. **Method:** Ten medical students, ten third-year residents in orthopedics, and ten shoulder surgeons (with experience of at least 100 shoulder arthroscopies) performed predetermined tasks in a shoulder simulator twice. The tasks were timed and filmed from two perspectives (external and arthroscopic). The parameters used were the time to complete the tasks, the number of looks at the hands, and GOALS score (Global Operative Assessment of Laparoscopic Skills) in both attempts. The score was compared among groups and within groups. An adapted Likert scale was answered by the volunteers, addressing the impressions of individuals about the simulator and its applicability in medical education. **Results:** In the intergroup comparison, shoulder surgeons had statistically better scores and times than the other groups. In the comparison between residents and students, there no significant difference. Evaluating the evolution of the scores, when the tasks were repeated, the group of surgeons had an improvement in time ($p < 0.05$), as well as in the students group. The group of residents had an improvement but without a statistical difference ($p = 0.08$). Looking at the GOALS score, shoulder surgeons had consistently better scores than the other groups, but in the comparison between residents and students, there was no difference. Evaluating the evolution from the first to the second test, the group of surgeons and the group of students had a statistically significant improvement ($p < 0.05$). The group of residents had improvement, but not significant. There was a decrease on the number of lookdowns from the first to the second test in all groups, except for the group of surgeons. There was a consensus that the simulator is useful in training. **Conclusion:** The developed simulator allowed the differentiation between individuals with different levels of training in arthroscopic surgery. It was able to improve their skills as they repeated tasks. It was accepted by 100% of participants as a useful tool in arthroscopic shoulder surgical training.

Key-words: Arthroscopy. Simulation Training. Shouder. Teaching

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1	– CICLO DE APRENDIZADO	13
FIGURA 2	– CANO PVC 90° MONTAGEM	25
FIGURA 3	– CORTES E FIXAÇÕES.....	26
FIGURA 4	– MONTAGEM FITA E DEMARCAÇÕES.....	27
FIGURA 5	– PORTAIS ARTROSCÓPICOS.....	28
FIGURA 6	– DEMONSTRAÇÃO DE USO DO MODELO.....	29
GRÁFICO 1	– COMPARAÇÃO TEMPOS INTERGRUPOS PRIMEIRA TENTATIVA.....	37
GRÁFICO 2	– COMPARAÇÃO TEMPOS INTERGRUPOS SEGUNDA TENTATIVA.....	38
GRÁFICO 3	– COMPARAÇÃO <i>LOOKDOWN</i> INTERGRUPOS PRIMEIRA TENTATIVA.....	39
GRÁFICO 4	– COMPARAÇÃO <i>LOOKDOWN</i> INTERGRUPOS PRIMEIRA TENTATIVA.....	39
GRÁFICO 5	– VARIAÇÃO DO ESCORE GOALS ENTRE PRIMEIRA E SEGUNDA TENTATIVA.....	41

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – VALORES DOS MATERIAIS	24
TABELA 2 – RESULTADO DOS TEMPOS EM SEGUNDOS	34
TABELA 3 – NÚMERO DE <i>LOOKDOWNS</i> POR GRUPO.....	35
TABELA 4 – VALORES DO ESCORE DE GOALS	36
TABELA 5 - ESCALA DE LIKERT	42

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
1.1	ARTROSCOPIA	11
1.2	EVOLUÇÃO NO ENSINO MÉDICO	11
1.3	TREINAMENTO E ENSINO DE HABILIDADES	13
1.4	O ENSINO DA ARTROSCOPIA	14
1.5	MODELOS DE TREINAMENTO	15
1.5.1	Cadáveres	15
1.5.2	Modelos animais	15
1.5.3	Modelos em realidade virtual	16
1.5.4	Modelos secos	16
1.6	MECANISMOS DE VALIDAÇÃO DO SIMULADOR	18
1.7	PROTOCOLOS DE AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO EM CIRURGIA	19
1.8	ESCALA DE LIKERT	21
1.9	JUSTIFICATIVA	21
1.10	OBJETIVOS	22
2	MATERIAL E MÉTODO	23
2.1	DESENHO	23
2.2	POPULAÇÃO TESTE	23
2.3	MÉTODO DE PADRONIZAÇÃO DE INSTRUÇÃO	24
2.4	O MODELO	24
2.4.1	Material	24
2.4.2	Estrutura externa	25
2.4.3	Montagem	25
2.4.4	Preparo dos itens de treinamento	27
2.4.5	Portais artroscópicos	28
2.5	FILMAGEM	29
2.6	VALIDAÇÃO DO MODELO	29
2.6.1	Adaptação do escore de GOALS	30
2.7	AVALIAÇÃO ESTATÍSTICA	33
3	RESULTADOS	34
3.1	ANÁLISE ESTATÍSTICA	36
3.1.1	Tempos	36

3.1.2	<i>LOOKDOWNS</i>	38
3.1.3	<i>GOALS</i>	40
3.3.4	Likert.....	41
4	DISCUSSÃO	43
5	CONCLUSÕES	50
	REFERÊNCIAS	51
	APÊNDICE 1 – APROVAÇÃO COMITÉ DE ÉTICA EM PESQUISA EM SERES HUMANOS	55
	APÊNDICE 2 – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	57
	APÊNDICE 3 – QUESTIONÁRIO DEMOGRÁFICO E DE IMPRESSÕES ACERCA DO PROCEDIMENTO	59
	ANEXO – GOALS (GLOBAL OPERATIVE ASSESSMENT OF LAPAROSCOPIC SKILLS	60

1 INTRODUÇÃO

1.1 ARTROSCOPIA

A origem da artroscopia pode ser traçada ao final do século 19 quando Nitze desenvolveu o primeiro cistoscópio. Em 1918 o professor japonês Kenji Takagi foi o primeiro a olhar dentro de um joelho de cadáver utilizando um cistoscópio. Em 1921 Bircher utilizou um laparoscópio modificado para inspecionar a articulação do joelho de dezoito pacientes. Em 1931, Burman publicou um estudo de visualização de articulações de cadáveres, e é creditado como o primeiro a realizar uma artroscopia no ombro. Mas foi apenas na década de 70 que a artroscopia do ombro começou a ser utilizada clinicamente e nos anos 80 que as indicações e técnicas se expandiram. Com o contínuo refinamento nas últimas décadas, a artroscopia do ombro vem sendo aplicada em uma variedade de condições, incluindo, reparo de lesões do manguito rotador, lesões labrais, sinovectomias, liberações de nervos e reparos ligamentares (JACKSON, 1999; TREUTING, 2000; VITALE et al., 2007; BIGONY, 2008).

1.2 EVOLUÇÃO NO ENSINO MÉDICO

A medicina passou por grandes mudanças nos últimos 50 anos. O conhecimento médico dobra a cada seis a oito anos com novos procedimentos aparecendo regularmente, apesar da meia vida do conhecimento médico ser tão curta, a carreira destes profissionais tem em média 30 anos (GORMANN et al., 2000).

Antes do século vinte, a educação médica tinha mínima regulação. O aprendizado sempre foi integrado à prática confinada a um ambiente hospitalar, reforçado por pares e professores. Boa parte da instrução sobre as práticas cirúrgicas se dá em exposição progressiva aos procedimentos. Frequentemente desenvolvidas através do princípio de Halsted , “aprender fazendo”, o aluno observa cirurgiões mais experientes na sala cirúrgica e gradualmente aumenta sua participação nos procedimentos. O “*feedback*” para este tipo de aprendizado é frequentemente dado pelo tempo que estudantes passam revisando casos com os professores. A presença dos estudantes e o custo desta “sala de aula” é esperada e aceita neste processo assim como a ineficiência inicial dos treinandos que raramente é questionada (FOLSE,

1996; GORMAN et al., 2000; CHIKWE, DE SOUZA, PEPPER, 2004; GROBER et al., 2004; DEBES et al., 2010).

Ensinar residentes na sala de cirurgia é didático, mas pode aumentar o custo, sendo estimado nos EUA em U\$ 53 milhões por ano, assim como pode aumentar a morbidade e mortalidade dos pacientes. Com o avanço nos cuidados e com uma maior consciência da necessidade da segurança do paciente, os profissionais de saúde necessitaram desenvolver formas para atender estas demandas (BRIDGES, DIAMOND, 1999; SCOTT et al., 2000; BABINEAU et al., 2004; GROBER et al., 2004; VINCENT et al., 2004; SCOTT, DUNNINGTON, 2008; BUTLER et al., 2013; FRIED et al., 2004; CANBEYLY et al., 2018; CHENG, 2018).

Tanto na América do Norte quanto na Europa, existe uma crescente pressão para que a sala cirúrgica não seja o único local de treinamento para aquisição de técnicas operatórias. Em 2004 o "*Blue Ribbon Committee of the American Surgical Association*" publicou um relatório recomendando o desenvolvimento de novas formas de tecnologia e verificação de competência a cada etapa do aprendizado fora da sala operatória, prévio à realização de procedimentos *in vivo*. Seguindo esta tendência, Scott e Dunnington em uma revisão do currículo cirúrgico nos EUA, recomendaram em seu artigo "*Move the Learning Curve out of the Operating Room*", que o treinamento cirúrgico deveria se tornar mais eficiente sendo apoiado em simulações, retorno de aprendizado e formas objetivas avaliativas e ganho de habilidades. Como evolução natural o "*Residency Review Committee in Surgery*" decretou em janeiro de 2008 que todos os programas de treinamento nos Estados Unidos, "devem incluir simulação e laboratórios de habilidades" (ANASTAKIS et al., 1999; DEBAS et al., 2005; AGGARWAL et al., 2007; SCOTT, DUNNINGTON, 2008; AGGARWAL, DARZI, 2009; INSEL et al., 2009). A Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia, tem um programa de ensino e treinamento para os residentes e de educação continuada para os ortopedistas, o uso de simuladores de baixo custo, que podem ser construídos pelo próprios indivíduos poderia auxiliar o treinamento de forma sistemática.

O simulador provê oportunidades ilimitadas para treinar sem o risco de dano ao paciente, entretanto, comparado com a indústria de aviação, que usa tais dispositivos desde os anos 1930, o uso de simuladores cirúrgicos tem uma história muito mais curta. Os primeiros esforços neste sentido vêm dos anos 1980 com o desenvolvimento de modelos de bancada pelo grupo de Toronto (FULLERTON,

PROTZMAN, WINCHESKI, 1981; DUNKIN et al., 2007; SCOTT, DUNNINGTON, 2008; ASLAM, NASON, GIRI, 2016).

1.3 TREINAMENTO E ENSINO DE HABILIDADES

O construtivismo é uma das teorias mais aceitas de aprendizado e se baseia no uso de experiências para a melhora no conhecimento e comportamento, descrito como um ciclo de aprendizado contendo quatro habilidades: experiência concreta, observação reflexiva, conceptualização abstrata e experimentação ativa (CARTER et al., 2005) (Figura 1).

FIGURA 1 – CICLO DE APRENDIZADO



FONTE: CARTER et al., 2005

O aprendizado artroscópico e endoscópico se correlaciona com este ciclo da seguinte forma: após observar a necessidade de aprender uma nova habilidade, o treinando ensaia uma tarefa cirúrgica simulada (experiência concreta), que deve ser seguida por uma reflexão da performance (observação reflexiva). Algum tipo de avaliação ou *feedback* é necessário para ajudar neste processo reflexivo. O treinando, então, considera formas nas quais seu comportamento pode ser modificado para melhorar a performance (conceptualização abstrata) e por fim realiza experimentação ativa de suas habilidades no simulador (experimentação ativa). A performance da tarefa em questão de forma adequada, leva o treinando para outro conjunto de experiências e reflexões, continuando o ciclo até que um nível aceitável de habilidades seja obtido (CARTER et al., 2005). Experiência, não garante expertise, mas é impossível se tornar *expert* sem um treino considerável (HALL, ELLIS, HAMDORF, 2003).

1.4 O ENSINO DA ARTROSCOPIA

Artroscopias são cirurgias minimamente invasivas realizadas com a inserção de uma ótica de lentes com imagens captadas por uma câmera e dispostas em tela. A manipulação dos tecidos é realizada utilizando pinças com diversas funções e implantes podem ser introduzidos pela mesma técnica (CARR et al., 2014).

Artroscopias e laparoscopias exigem um conjunto de aptidões únicas na cirurgia decorrentes da necessidade de manipular câmeras e instrumentos em três dimensões enquanto a visualização ocorre em um monitor de vídeo em duas dimensões. O desenvolvimento destas habilidades pode ser particularmente difícil para alguns cirurgiões. Na cirurgia aberta convencional, as capacidades psicomotoras e coordenação motora fina desenvolvidas desde a infância, adquiridas por exemplo ao manusear talheres ou atar nós, permitem o aprendizado olhando para as próprias mãos e podem ser transportadas para procedimentos cirúrgicos mais avançados. As cirurgias por vídeo exigem capacitação distinta, existindo autores que acreditam que o uso de videogames possa facilitar estes aprendizados (PEDOWITZ, ESCH, SNYDER, 2002).

Essa curva de aprendizado foi demonstrada com a diminuição no tempo médio do reparo da lesão do manguito rotador de quase 120 minutos das primeiras artroscopias para menos de 60 minutos após 100 cirurgias, sendo a que principal queda no tempo ocorreu principalmente nos dez procedimentos iniciais. Resultado posteriormente corroborado em avaliação de 1600 cirurgias sequenciais de um mesmo cirurgião, que diminuiu para menos da metade o tempo ao final do período de curva de aprendizado (GUTTMAN et al., 2005; ELKINS, LAM, MURREL, 2020).

O uso de simuladores tem se mostrado efetivo no treinamento cirúrgico e, na artroscopia, o uso de tais dispositivos melhora habilidades como manipulação de ótica, pinças e triangulação. Assim como na situação real, os treinandos são obrigados a desempenhar as tarefas propostas em um objeto tridimensional, enquanto observam suas ações em uma tela bidimensional com as próprias mãos fora do campo de visão (FRIED, et al., 2004; DEBES et al., 2010; HOWELS et al., 2008; GHANDI, ANDERTON, FUNK, 2015; ATESOK et al., 2016; FELDMAN et al., 2017).

Há evidências que, no ensino baseado em simuladores, a transferência de habilidades para a sala cirúrgica é uma realidade com melhora da performance e diminuição de erros. Uma metanálise que estudou diversos procedimentos, variando

de broncoscopia, anastomoses, laparoscopia, uteroscopia, endoscopia e colocação de cateteres, resultou em melhora nas habilidades e capacidade de transferência das habilidades para o centro cirúrgico de forma significativa (TORKINGTON, et al., 2001; HAQUE, SRINIVASAN, 2006; HOWELLS et al., 2008; STEFANIDIS, ACKER, HENIFORD, 2008; DAWE et al., 2014; DUNN et al., 2015; MARTIN, PATTERSON, CAMERON, 2016; MORGAN et al., 2017).

1.5 MODELOS DE TREINAMENTO

Vários modelos, podem ser utilizados para treinamento, incluindo cadáveres, modelos animais, realidade virtual e modelos secos (BUTLER et al., 2013).

1.5.1 Cadáveres

Os cadáveres são os modelos mais fiéis a anatomia humana e são o padrão ouro para o treinamento simulado. Em um estudo sobre as habilidades cirúrgicas, residentes em treinamento foram divididos em treinamento didático e treino em cadáveres e demonstrou-se que em todos os quesitos, o grupo treinado em cadáveres teve melhor performance e menor tempo quando fizeram artroscopia diagnóstica em ombro e joelho (FULLERTON, PROTZMAN, WINCHESKI, 1981; PEDOWITZ, ESCH, SNYDER, 2002; DEBES et al., 2010; REBOLLEDO et al., 2015).

Há, no entanto, desvantagens para seu uso, incluindo custo, disponibilidade, alta demanda logística para armazenamento e o risco de transmissão de doenças. Cadáveres necessitam ainda de grande tempo preparatório e rígidos protocolos de armazenamento e de eliminação (BUTLER et al., 2013).

1.5.2 Modelos animais

Modelos animais também são utilizados para treinamento, mas nem sempre representam a anatomia humana de forma adequada. Há ainda o custo de aquisição dos animais, estrutura de centro cirúrgico com material para anestesia, ambiente asséptico, material estéril, analgesia pós-operatória, uso de antibióticos profiláticos, local para manter o animal, alimentação e limpeza de gaiolas, assim como protocolos para sacrificar e descartar a carcaça do animal. A demanda logística, associada com

o manejo de animais de experimentação durante um estudo aumenta proporcionalmente com o tamanho do animal usado. Há ainda a questão ética de que o uso de animais deve ser reservado àquelas pesquisas nas quais o uso de outros tipos de modelos não é viável. O modelo animal, torna-se assim pouco prático para o treino de artroscopia, que necessita de grande quantidade de repetições para o adequado desenvolvimento das habilidades (GARTSMAN, BINKER, KHAN, 1998; GUTTMAN et al., 2005; AUER et al., 2007; BUTLER et al., 2013).

1.5.3 Modelos em realidade virtual

A vantagem teórica deste tipo de simulador é de prover uma realidade de forma interativa, é capaz simular o sangramento, gravar, comparar e analisar o desempenho do indivíduo. Foi demonstrado que os simuladores de realidade virtual, na artroscopia, são correlacionáveis a cadáveres para a melhora de performance (HALUCK, KRUMMEL, 2000; SEYMOR et al., 2002; AGGARWAL et al., 2007; DEBES et al., 2010; PHILLIP et al., 2011; HENN III et al., 2013; AÏM et al., 2016; TOFTE et al., 2017).

As maiores desvantagens deste tipo de modelo são o custo e a perda do realismo tátil. O desenvolvimento de simuladores com *force feedback* (reação tátil) é o aspecto mais difícil de ser reproduzido no ambiente virtual. Modelos com esta característica existem, mas com um custo que pode chegar a mais de oitenta mil dólares. Associa-se ainda a grande burocracia, impostos e dificuldade para importação de tais equipamentos no Brasil, tornando esses modelos muitas vezes inviáveis para a maioria dos centros de treinamento (PEDOWITZ, ESCH, SNYDER, 2002; MADAN et al., 2005; DEBES et al., 2010; HANSEN, MARMOR, MATIYAHU, 2012).

1.5.4 Modelos secos

Os modelos secos para treinamento artroscópico tem se provado eficientes no treinamento do cirurgião iniciante, encurtando a curva de aprendizado, reduzindo o número de erros e por fim aumentando a segurança para o paciente (ANASTAKIS et al., 1999; HOWELS et al., 2008; DEBES et al., 2010; TUIJTHOF et al., 2011; BUTLER et al., 2013; MILCENT et al., 2021; KULSCHESKI et al., 2021).

Esses modelos secos podem ser fáceis de construir, pouco custosos, manejáveis e despertam o interesse dos treinandos. Modelos de laparoscopia, já bastante difundidos, que submeteram indivíduos a treinamento em modelos de cadáver e seco, demonstraram que a transferência de habilidades adquiridas dos simuladores de bancada e cadáveres para procedimentos cirúrgicos eram equivalentes. No Brasil, modelos laparoscópicos e artroscópicos de baixo custo para o treinamento foram apresentados em publicações recentes, demonstrando uma contínua preocupação com o desenvolvimento de tecnologias acessíveis mesmo na era da realidade virtual (ANASTAKIS et al., 1999; AREALIS et al., 2016; ASLAM, NASON, GIRI, 2016; TRAVASSOS et al., 2019; MILCENT et al., 2020; KULCHESKI et al., 2020).

Simuladores secos na ortopedia também vêm sendo usado há mais de 20 anos, com procedimentos variando entre suturas de tendão à fixação óssea com fios de Kirschner, demonstraram-se comparáveis ao treinamento em cadáveres. Na área artroscópica, os modelos mais básicos em formato caixa tem como um exemplo comercial o ArthroBox®. Modelos anatômicos também são utilizados tendo a flavectomia endoscópica e meniscoplastia como exemplos já validados na comparação de indivíduos com e sem experiência cirúrgica. Na artroscopia de ombro temos exemplos de comparação entre o tempo que os indivíduos testados necessitaram antes e depois de treinamento em um modelo seco de ombro, demonstrando melhora em todos os quesitos. Modelos de joelho e de ombro já foram estudados mostrando que os médicos residentes que foram treinados desta forma, desempenharam melhor quando dada a oportunidade de realizar uma artroscopia diagnóstica, corroborando que as habilidades obtidas em modelos secos são transferíveis para o procedimento cirúrgico *in vivo* (ANASTAKIS et al., 1999; HOWELS et al., 2008; DAL MOLIN, MOTHE, FEDER, 2012; WATERMAN, et al., 2014; BRAMAN et al., 2015; BOUAICHA et al., 2017; MILCENT et al., 2020; KULCHESKI et al., 2020). O modelo de ombro para treinamento de habilidades em artroscopia avaliado no presente estudo foi desenvolvido neste formato com conceito de uso de matérias de baixo custo (DAU et al., 2021).

1.6 MECANISMOS DE VALIDAÇÃO DO SIMULADOR

Existem atualmente simuladores para quase todas as articulações do corpo, mas, para serem úteis, é necessário que haja capacidade de transferência do modelo para a sala de cirurgia. A “*Validade do constructo*” é uma das mais valiosas do simulador antes de sua aceitação como um dispositivo de treinamento (MCDOUGALL et al., 2007; FRANK et al., 2014).

Conceitualmente pode ser dividida da seguinte forma:

Predição - prever em que medida esta avaliação irá prever o desempenho futuro;

Conteúdo - o teste utilizado contempla o conteúdo que necessitamos avaliar;

Correlação - o quanto o teste utilizado é correlacionável com o teste padrão para a mesma habilidade;

Construto – verifica se o modelo demonstra a diferença na destreza e velocidade na realização de diferentes atividades padronizadas, e avaliando se há melhora nos escores e velocidade com a repetição dos exercícios propostos;

Interface - o quanto que a avaliação se compara com a situação real (REZNICK et al., 1993).

Com a preocupação em estabelecer metodologias confiáveis para a validação destes simuladores, a literatura já foi revisada e chegou-se à definição de dois principais quesitos para a confirmação da utilidade dos simuladores, a confiabilidade e a validade. A confiabilidade demonstra que o simulador ao ser qualificado fornece escores semelhantes quando avaliado com diferentes grupos de mesmo nível de habilidade, e que os avaliadores concordem com o escore dado aos indivíduos treinados para realizar tarefas no simulador. Já a validade deve demonstrar que a performance no simulador é diferente para grupos com distintos níveis de habilidade, que o desempenho neste novo simulador se correlaciona a uma outra forma de treinamento já validada (ex. modelo cadavérico) e o treinamento no simulador deve ser confirmado em desempenho no centro cirúrgico (GOMOLL et al., 2007; MCDOUGALL et al., 2007; VANNORTWICK et al., 2010; SLADE SHANTZ et al., 2014; COLACO et al., 2016).

Outro parâmetro que demonstra a eficiência do simulador é a capacidade de melhorar o desempenho progressivamente com a repetição das tarefas. Estas habilidades podem ser demonstradas em tentativas sucessivas no uso de

simuladores, levando à melhora progressiva nos escores para os testes propostos (COLACO et al., 2016).

Para a validação do simulador é ainda necessário avaliar se o simulador tem boa receptividade pelos indivíduos que o usam, uma abordagem já bem estabelecida é a escala de Likert adaptada. Em tal escala questionamentos são correlacionados com respostas que variam de discordo completamente a concordo completamente, em cinco níveis (JAMIESON, 2004). O uso desta escala para validação de simuladores já foi demonstrado em recentes publicações (KULCHESKI, et al., 2021; MILCENT et al., 2021)

1.7 PROTOCOLOS DE AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO EM CIRURGIA

Alvand et al. propuseram alguns parâmetros visuais simples e reprodutíveis para a avaliação objetiva do desempenho em artroscopia já foram propostos:

- Tempo total do procedimento,
- Prevalência da perda de instrumento: avalia a consciência visuoespacial e a habilidade motora fina. É quantificada pelo número de vezes em que a ponta do *probe* artroscópico não fica visível na tela,
- Tempo de triangulação: também avalia consciência visuoespacial e a habilidade motora fina. É quantificada pela média de tempo das perdas de instrumento durante o procedimento (tempo total da cirurgia dividido pelo número de perdas),
- Prevalência de olhares abaixo (*lookdowns*): avalia o controle do olhar, sendo quantificada pelo número de vezes em que o sujeito afasta o olhar da tela em direção às suas mãos enquanto segura o artroscópico (ALVAND et al., 2012).

Para graduação de habilidade dos cirurgiões escalas foram desenvolvidas. Algumas das mais comuns na literatura são as seguintes:

O OSATS (*Objective Structured Assessment of Technical Skill*) se baseia em uma avaliação objetiva de habilidades. É composto de sete itens avaliados em uma escala de cinco pontos. Tais itens perfazem: 1) o respeito pelos tecidos; 2) tempo e movimentos; 3) manejo dos instrumentos; 4) conhecimento dos instrumentos; 5) fluidez do procedimento; 6) uso de assistentes e 7) conhecimento do procedimento

específico. Este método tem grandes vantagens na avaliação da cirurgia aberta, mas em se tratando da artroscopia apresenta limitações (MARTIN et al., 1997; HARROP et al., 2013; SLADE SHANTZ et al., 2013; MILCENT et al., 2021; KULCHESKI et al., 2021).

O BAKSS (*Basic Arthroscopic Knee Scoring System*) utiliza os mesmos princípios adaptados para cirurgia artroscópica. Este teste é composto por duas partes, um *checklist* específico de tarefas a serem realizadas em uma artroscopia diagnóstica associada a uma meniscectomia parcial (um ponto para cada tarefa realizada, num total de dez), além de uma escala de avaliação global (também com 10 itens, graduados de um a cinco). A limitação deste escore é que permite apenas a avaliação de meniscectomias. (INSEL et al., 2009; MILCENT et al., 2021)

O OAAS (*Objective Assessment of Arthroscopic Skill*) consiste em domínios de múltiplas habilidades categorizadas em cinco níveis de proficiência que, quando combinados com um *checklist* anatômico, conseguem diferenciar vários níveis de treinamento. As habilidades avaliadas são o exame e manipulação articular, triangulação de instrumentos, controle do fluxo de fluidos e distensão articular, manutenção do campo de visão, controle dos instrumentos, economia de tempo, e planejamento, avaliação geral e nível de habilidade. Este escore, entretanto possui quesitos que devem ser avaliados em modelos cadavéricos impedindo o nosso uso (SLADE SHANTZ et al., 2013; MILCENT et al., 2021).

O ASSET (*Arthroscopic Surgical Skill Evaluation Tool*) foi criado para a avaliação de habilidades técnicas artroscópicas globais tanto em ambientes vivos como simulados. Inclui oito domínios (segurança, campo de visão, destreza com a câmera, destreza com os instrumentos, destreza bimanual, fluidez do procedimento, qualidade do procedimento e autonomia), sendo voltado para a cirurgia de joelho (KOEHLER et al., 2013).

O escore de GOALS (*Global Operative Assessment of Laparoscopic Skills - Avaliação das habilidades laparoscópicas globais*) também é um método objetivo da avaliação das habilidades cirúrgicas por vídeo, e, apesar de ter sido desenvolvido para laparoscopia, este método já foi utilizado como forma de avaliação de habilidades artroscópicas no ombro. (HENN III, 2013). Este método tem como objetivo avaliar: percepção de profundidade, destreza bimanual, eficiência, manipulação dos tecidos e autonomia (VASSILIOU et al., 2005). O escore atribui para cada item notas um, três ou cinco pontos, que são somados no final, sendo 5 a nota mínima e vinte e cinco a

nota máxima. Devido a subjetividade de alguns critérios dentro do escore, decidimos para um melhor padrão de comparação, estabelecer parâmetros objetivos para cada item. Utilizamos etapas das tarefas propostas para cada sub-ítem, desde o tempo de triangulação dentro da “articulação”, tempos e número de tentativas para manipular os “tecidos”.

1.8 ESCALA DE LIKERT

As escalas de Likert originou com Rensis Likert em 1932 e são um sistema de escore psicométrico popular para tentar quantificar a opinião de indivíduos para diferentes tópicos. A escala se compõe de pelo menos 5 perguntas com respostas que se dividem desde discordo fortemente, discordo, neutro, concordo, concordo fortemente. As perguntas podem ser adaptadas conforme o tópico da pesquisa e as respostas devem ser tratadas como dados ordinais e devem ser utilizado como dados não-paramétricos (ALLEN, SEAMAN, 2007; BISHOP, HERRON, 2015)

O uso da escala de Likert para validação do uso de modelos de simulação cirúrgica já é bem estabelecido, tendo sido utilizado por diversos autores. (JAMIESON et al., 2004; BRAMAN et al., 2015; BOUAICHA et al., 2016; MILCENT et al., 2021; KUCHESKI et al., 2021). As perguntas foram criadas e propostas com foco na validação do simulador como um instrumento de treinamento.

1.9 JUSTIFICATIVA

O treinamento técnico do cirurgião em artroscopia deve ser realizado, o máximo possível, antes do contato com o paciente. As opções atuais de simuladores de ombro são caras e de difícil acesso. Assim sendo o desenvolvimento de um simulador para cirurgia artroscópica de ombro de baixo custo e de fácil reprodução tem o potencial de melhorar e otimizar o ensino e treinamento dos cirurgiões de ombro em universidades e hospitais de ensino.

1.10 OBJETIVOS

1.10.1 Validar o modelo criado por critérios objetivos de tempo, olhares abaixo e critérios de GOALS adaptados.

1.10.2 Analisar a aceitação e utilidade do simulador desenvolvido no ensino e treinamento médico.

2 MATERIAL E MÉTODO

2.1 DESENHO

Estudo experimental transversal aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital do Trabalhador/SESA/PR com parecer nº 1.994.655.

Projeto consiste na validação do modelo de artroscopia de ombro pela metodologia de constructo comparando entre grupos de diferentes níveis de treinamento (cirurgiões, residentes e acadêmicos de medicina)

2.2 POPULAÇÃO TESTE

Neste estudo foi utilizado um total de 30 indivíduos divididos nos seguintes grupos:

GRUPO ACADÊMICOS - Dez acadêmicos de medicina do sexto ano da Universidade Federal do Paraná. Foram sorteados dez números de matrícula e contactados os alunos convidando-os a participar. O sorteio do número de matrícula foi feito com o aplicativo RANDOM® para celular.

GRUPO RESIDENTES - Dez residentes de ortopedia do terceiro ano do Hospital de Clínicas / Hospital do Trabalhador
Estes não foram randomizados pois compõe todo universo a ser estudado.

GRUPO CIRURGIÕES - Dez ortopedistas formados em artroscopia do ombro do grupo de cirurgia do ombro do Hospital do Trabalhador / Hospital de Clínicas com no mínimo experiência em 100 artroscopias.
Estes não foram randomizados pois compõe todo universo a ser estudado.

O número de 30 participantes para validação o modelo foi definido por haver apenas 10 ortopedistas que suprissem o critério de experiência e 10 residentes do terceiro ano no momento do estudo, assim o número de acadêmicos foi o mesmo dos demais grupos.

Todos indivíduos convidados receberam orientações sobre o experimento e assinaram o Termo de Concordância Livre e Esclarecido (ANEXO 2)

Crítérios de exclusão: Recusa para participar do projeto ou assinar o termo de consentimento.

2.3 MÉTODO DE PADRONIZAÇÃO DE INSTRUÇÃO

Todos os indivíduos, independente do grau de treinamento, foram instruídos no funcionamento do modelo. Para padronização o uso do equipamento e as tarefas que o indivíduo deveria realizar foram apresentados em um vídeo de cerca de três minutos. O vídeo podia ser assistido quantas vezes o participante desejasse antes do início dos testes de validação do modelo.

2.4 O MODELO

Projeto de pesquisa desenvolvido no Laboratório de Habilidades em Ortopedia do Setor de Ciências da Saúde da Universidade Federal do Paraná. Criação de um simulador de artroscopia de ombro de baixo custo, que foram utilizados materiais simples e facilmente disponíveis no comércio (DAU et al., 2021).

2.4.1 Material

TABELA 1 – Valores dos materiais

MATERIAL	CUSTO
Cano PVC joelho 90° 150mm Tigre®	R\$ 26
Prolongador PVC 150X200mm para caixa sifonada Tigre®	R\$ 15
2 CAP PVC 150mm Tigre®	R\$ 43
1 modelo de ombro Esquerdo Edutec® (EB3007)	R\$ 119
4 parafusos 3,5x14mm aglomerado Bemfixa®	R\$ 6,81
2 parafusos 2x6mm aglomerado Maxmix®	R\$ 5,5
1 cantoneira 30mm Bemfixa®	R\$ 8,01
16 cm elástico chato para costura 25mm	R\$ 16
Supercola – Loctite 60sec®	R\$ 17
VALOR TOTAL	R\$ 256,32

FONTE – O autor (2021)

2.4.2 Estrutura externa

Para essa montagem foi usado um cano de PVC, chamado Joelho 90° de 150 milímetros de diâmetro (Figura 2a). Na extremidade superior (proximal) foi introduzido um tubo de conexão em PVC de 150 milímetros, cortado em 125 milímetros e introduzido na extremidade do Joelho 90° (Figura 2b). Para o fechamento inferior e superior uma tampa de PVC (conhecida como CAP) de 150 milímetros foi conectada (Figura 2c e 2d) (DAU et al., 2021).

FIGURA 2 – a) Tubo de conexão a); b)CAP PVC; c) Cano joelho PVC com tubo de conexão.



FONTE: O Autor (2021)

2.4.3 Montagem

Úmero sintético: foi cortado o segmento proximal de 130 milímetros de um modelo sintético de úmero. Esse modelo foi fixado a tampa inferior (CAP), com um parafuso 3,5x14 milímetros para aglomerado marca Bemfixa®. A posição foi excêntrica, a 15 milímetros do centro da tampa (Figura 3a) (DAU et al., 2021).

Escápula sintética: foi seccionado o ângulo superior da escápula, há 30 milímetros a incisura da escápula, com ângulo de 60°. A escápula foi fixada ao joelho de PVC com uma cantoneira de metal de 10 milímetros, com dois furos. Um furo na escápula foi a 80 milímetros da margem lateral e outro com 20 milímetros da extremidade seccionada. Estes furos na escápula, foram fixados por parafuso no joelho de PVC, em orifícios a 45 milímetros da extremidade inferior e 35 milímetros da linha média do cano (Figura 3b) (DAU et al., 2021).

Clavícula sintética: foram utilizados os 65 milímetros distais cortados do modelo de forma oblíqua em 45°. A clavícula foi fixada ao joelho de PVC por orifício há 200 milímetros da extremidade distal do modelo e 30 milímetros lateral ao ponto

de fixação da escápula. Ao montar as tampas o úmero se posiciona na posição anatômica (Figura 3c e 3d) (DAU et al., 2021). O peso total do modelo é de 1700

gramas.



FIGURA 3 – Cortes e fixações a) fixação do úmero na tampa; b) corte da escápula, furo para fixação e ponto de fixação na estrutura externa; c) clavícula cortada; d) montagem interna



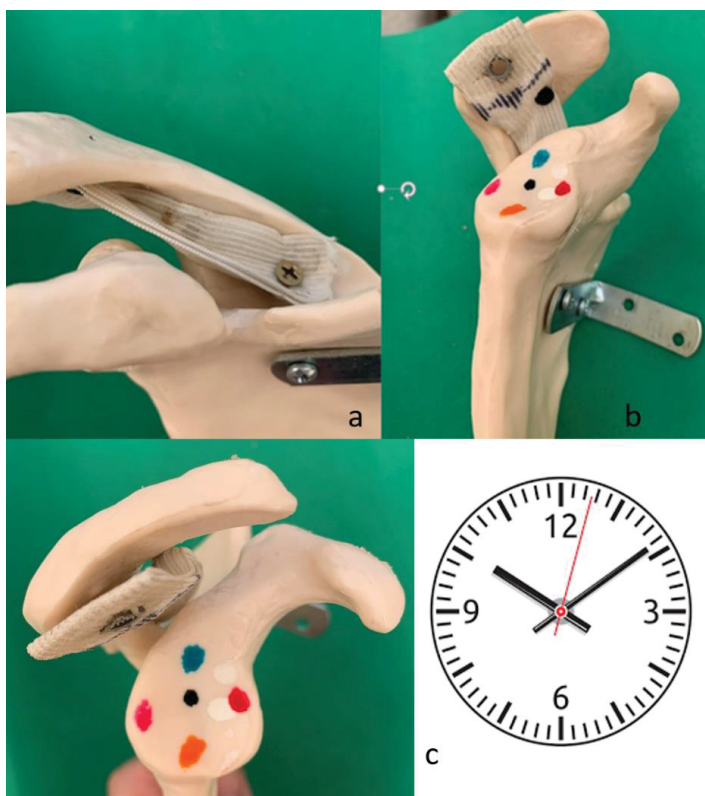
FONTE: O Autor (2021)

2.4.4 Preparo dos itens de treinamento

Modelo de manguito: Uma fita elástica chata, de 25 milímetros de largura e 160 milímetros de comprimento foi utilizada, sendo dobrada e colada com super cola no seu centro. Fixada no modelo com dois parafusos (2x6 milímetros para aglomerado Maxmix®), sendo um na espinha da escápula e o segundo na parte inferior do acrômio (Figura 4a e b).

Pontos de referência na glenóide: foram pintados cinco pontos com cores distintas, um no centro da cavidade e os outros quatro nos bordos, formando os pontos três, seis, nove e doze horas de um relógio a partir do ângulo lateral. Este tipo de marcação foi escolhida por já ser um tipo de orientação frequentemente utilizado na parte intra-articular da artroscopia do ombro (ex. lesão labral localizada de 3 a 6 horas) (Figura 4c)

FIGURA 4 – Montagem elástico e demarcações a) fita dobrada e fixada na escápula (simulando o tendão supra espinhal); b) orifício de manipulação do manguito e linha de referência da fita; c) pontos de referência da glenóide para triangulação.



FONTE: O Autor (2021)

2.4.5 Portais artroscópicos

Três perfurações de quinze milímetros de diâmetro foram confeccionadas, representando os portais anterior, lateral e posterior. O portal posterior correspondente ao portal clássico de visualização artroscópica, ficou na região posterior do modelo, a 40 milímetros da extremidade distal do cano. O portal anterior foi confeccionado região anterior, a 45 milímetros da extremidade distal. Por fim, o portal lateral, ficou no rebordo lateral do modelo, a 100 milímetros da extremidade distal os portais lateral e posteriores são os portais padrões de artroscopia do ombro para utilização de pinças e realização de suturas. Mais portais podem ser criados conforme a atividades que se desejar treinar (Figura 5) (DAU et al., 2021).

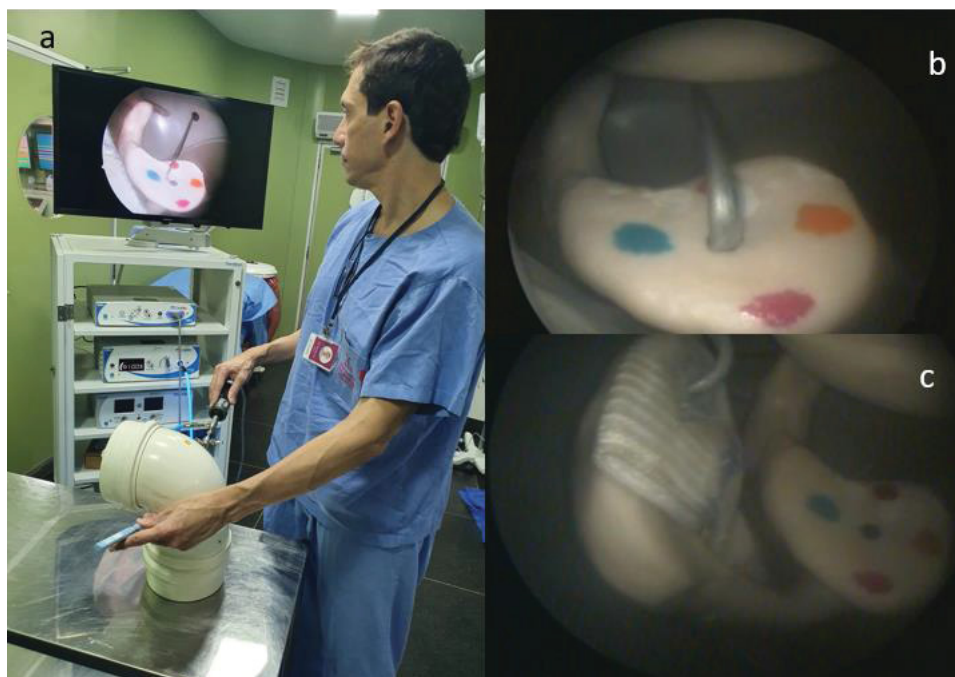
FIGURA 5 - Portais Artroscópicos: Posterior (de visualização), Lateral e Anterior (para manipulação dos tecidos e triangulação).



FONTE: O Autor (2021)

A aparência final do modelo após a montagem final do modelo é em “L” e pode ser usado tanto em posição de “decúbito lateral” quanto posição de “cadeira de praia”, necessitando apenas virar o modelo. A visualização e triangulação das estruturas básicas do ombro é realizada com um artroscópio (Figura 6).

FIGURA 6 – Demonstração do uso do modelo a) Modelo de treinamento em artroscopia de ombro pronto; b) exercício de triangulação com “probe” em decúbito lateral; c) exercício de manipulação de tecido por tração do elástico (supra espinhal) em cadeira de praia.



FONTE: O Autor (2021)

2.5 FILMAGEM E CRONOMETRAGEM

Todos os testes foram filmados na íntegra e por duas perspectivas, artroscópica e externa para serem analisadas pelos autores em momento posterior.

A filmagem artroscópica foi realizada com gravador de imagens de cirurgia HUMAN PIX[®] (Paraná, Brasil), acoplado por cabos de VGA na saída de vídeo da câmera artroscópica.

A filmagem externa foi feita com câmera de celular IPHONE 10[®] (Califórnia, EUA) montada sobre tripé posicionado a três metros do modelo.

A cronometragem foi feita posteriormente com a análise dos vídeos.

2.6 VALIDAÇÃO DO MODELO

Cada indivíduo que participou dos testes recebeu um número de forma aleatória. A convocação foi conforme esta randomização, independente do grupo a que pertencia. Para randomização foi utilizado o aplicativo para celular RANDOM[®].

O artroscópio era inserido por um portal clássico de visualização, e um portal padrão pelo intervalo rotador pré-confeccionado e colocado um *probe*. O indivíduo era

orientado a tocar 11 vezes os pontos marcados na articulação com números de forma sequencial (ponto central, superior, central, anterior, central, inferior, central posterior, central superior e central).

A segunda atividade foi utilizar o *probe* para prender no orifício do elástico ali montado e tracionar até a linha desenhada no elástico coincidir com o rebordo do acrômio do modelo.

O procedimento era reproduzido duas vezes por cada um dos indivíduos com intervalo de 5 minutos entre eles, tendo 600 segundos (10 minutos) para completar cada teste do modelo, sendo interrompido caso não terminasse. Imediatamente após término foi solicitado aos participantes o preenchimento de um questionário de Likert.

Para validação foram utilizados três critérios objetivos:

1. Tempo para cumprimento das tarefas (em segundos);
2. Número de olhares abaixo (“*lookdowns*”);
3. Escore de GOALS adaptado (HENN III et al., 2013; HODGINS *et al.*, 2013) (ANEXO 3).

Todos critérios foram comparados entre os grupos tanto no primeiro quanto no segundo teste do modelo e a evolução dos valores intra grupos do primeiro para o segundo teste.

2.6.1 Adaptação do escore de GOALS

O escore de GOALS foi desenvolvido com conceitos subjetivos. Para termos a maior objetividade possível, adaptamos os parâmetros utilizados, atribuindo tempo ou número de tentativas para cumprir cada etapa das tarefas propostas de validação o modelo. A descrição da adaptação está apresentada abaixo.

Quesito 1 - Percepção de profundidade

1. Constantemente passa do alvo, movimentos muito amplos, demora para corrigir
3. Um pouco de exagero no movimento ou perda do alvo, rápido para correção
5. Posiciona os instrumentos no plano correto para atingir o alvo

Para percepção de profundidade utilizamos o tempo de triangulação. Até nove segundos cinco pontos, de dez a vinte segundos três pontos e mais de vinte segundos um ponto.

Quesito 2 - Destreza bimanual

1. Usa apenas uma mão, ignora a mão não dominante, coordenação ruim entre as mãos
3. Usa ambas mãos, mas não otimiza interação entre elas
5. Usa ambas as mãos de forma complementar, de maneira a otimizar a atividade

Para a dextridade, utilizamos o tempo para introduzir o probe no orifício. Até nove segundos cinco pontos, de dez a vinte segundos, três pontos e mais de vinte segundos um ponto.

Quesito 3 - Eficiência

1. Ineficiente nos esforços: muitas tentativas de movimento; constantemente mudando foco ou persistindo sem progresso
3. Lento, mas movimentos planejados são razoavelmente organizados
5. Confiante, eficiente e seguro; mantém foco na tarefa até que se resolva

Para o quesito eficiência, utilizamos o número de tentativas até o probe ser adequadamente posicionado no orifício para tracionar o elástico. Uma tentativa cinco pontos, duas a cinco tentativas três pontos, mais de cinco tentativas um ponto.

Quesito 4 - Manipulação de tecidos

1. Movimentos grosseiros, rasga os tecidos, lesa os tecidos adjacentes, controle ruim do “*grasper*”, o “*grasper*” frequentemente solta o tecido
3. Manipula o tecido de forma razoável, pouco trauma nos tecidos adjacentes
5. Manipula bem os tecidos, aplica tração apropriada, lesão mínima aos tecidos adjacentes

Para o quesito manipulação dos tecidos, utilizamos o tempo para puxar a fita do manguito. Até cinco segundos cinco pontos, de seis a dez segundos três pontos e mais de dez segundos um ponto.

Quesito 5 - Autonomia

1. Inapto a completar a tarefa, mesmo com orientação verbal
3. Apto a completar a tarefa com moderada orientação
5. Apto a completar a tarefa sem orientação

Para o quesito autonomia, utilizamos a quantidade de orientações. Nenhuma orientação cinco pontos, se completou com orientações três pontos e se não completou um ponto. As orientações eram dadas pelo autor durante a realização das tarefas caso o participante estivesse com dificuldades para a determinada etapa das tarefas.

Uma vez que cada quesito foi analisado e a nota correspondente aos itens individuais atribuído, os valores eram somados e a performance baseada no valor final, sendo cinco o valor mínimo e 25 o máximo.

Após a realização dos procedimentos simulados, os participantes também foram solicitados a preencher uma Escala de Likert (adaptada para este estudo), abordando suas impressões sobre o modelo desenvolvido e sua aplicabilidade no ensino médico. Tal questionário foi composto pelas seguintes perguntas (ANEXO 4):

1. O simulador tem utilidade no treinamento de cirurgiões iniciantes na área de artroscopia?
2. O treinamento em simulador é uma atividade motivante/prazerosa?
3. O simulador de baixo custo pode substituir um simulador virtual?

4. A implementação do treinamento em simulador no programa de residência pode melhorar a formação em artroscopia?
 5. O simulador de baixo custo pode substituir o treinamento em cadáver?
- A escala de Likert foi analisada de forma descritiva para cada grupo.

2.7 AVALIAÇÃO ESTATÍSTICA

Todos os testes estatísticos foram realizados no programa livre R studios®.

Os dados foram submetidos ao teste de Shapiro-Wilk para avaliação da distribuição dos dados. Estabelecido um nível de confiança de 95%. Para a comparação entre os valores da primeira e segunda tentativas o teste não paramétrico Wilcoxon foi utilizado. Na comparação pareada intergrupos foi aplicado o teste não paramétrico entre amostras independentes de Mann-Whitney e entre os três grupos foi utilizado teste não paramétrico de Kruskal-Wallis. Em caso de indivíduos que se comportassem como *outliers* estes valores seriam removidos e os resultados recalculados.

3 RESULTADOS

Do grupo de acadêmicos quatro eram do sexo masculino e seis do sexo feminino com idades variando de 22 a 28 anos com mediana de 24. No grupo de residentes nove eram do sexo masculino e 1 do sexo feminino com idades variando de 27 a 34 anos com mediana de 29 anos. No grupo de cirurgiões, todos foram do sexo masculino com idades variando de 30 a 42 anos com mediana de 37 anos. Não houve recusa de participar dos experimentos ou recusas de assinar o termo de consentimento livre e esclarecido.

As gravações foram avaliadas pelos autores e os parâmetros utilizados para a validação analisados. Foram determinados os tempos (em segundos) para conclusão das tarefas em todos os grupos, assim como a variação dos tempos da primeira para a segunda tentativa (TABELA 2).

TABELA 2 – Resultados dos tempos em segundos do grupo CIRURGIÕES

TEMPO (Segundos)	TESTE 1	TESTE 2	DIFERENÇA	DIFERENÇA
CIRURGIÃO 1	395	185	-210	-46%
CIRURGIÃO 2	99	56	-43	-56%
CIRURGIÃO 3	66	114	48	+72%
CIRURGIÃO 4	133	58	-75	-43%
CIRURGIÃO 5	57	38	-19	-66%
CIRURGIÃO 6	126	60	-66	-47%
CIRURGIÃO 7	55	35	-20	-63%
CIRURGIÃO 8	87	53	-34	-60%
CIRURGIÃO 9	106	60	-46	-56%
CIRURGIÃO 10	114	67	-47	-58%
RESIDENTE 1	600	540	-60	-10%
RESIDENTE 2	205	85	-120	-58%
RESIDENTE 3	237	85	-152	-64%
RESIDENTE 4	285	85	-200	-70%
RESIDENTE 5	284	67	-217	-76%
RESIDENTE 6	199	87	-122	-56%
RESIDENTE 7	179	87	-92	-51%
RESIDENTE 8	95	79	-16	-16%
RESIDENTE 9	465	169	-296	-63%
RESIDENTE 10	110	563	453	+411%

ACADÊMICO 1	330	89	-241	-73%
ACADÊMICO 2	424	90	-334	-78%
ACADÊMICO 3	344	84	-260	-75%
ACADÊMICO 4	409	170	-239	-58%
ACADÊMICO 5	471	202	-269	-57%
ACADÊMICO 6	290	147	-143	-49%
ACADÊMICO 7	600	342	-258	-43%
ACADÊMICO 8	296	145	-151	-51%
ACADÊMICO 9	418	61	-357	-85%
ACADÊMICO 10	293	403	110	37%

FONTE: O Autor (2021)

A quantidade de olhares abaixo (*LOOKDOWNS*) foi contabilizada observando a gravação externa dos participantes (TABELA 3).

TABELA 3 – Números *LOOKDOWNS* por grupo

GRUPO	<i>LOOKDOWN</i>		GRUPO	<i>LOOKDOWN</i>		GRUPO	<i>LOOKDOWN</i>	
	TESTE 1	TESTE 2		RESIDENTES	TESTE 1		TESTE 2	ACADÊMICOS
CIRURGIÕES								
1	0	0	1	29	20	1	7	0
2	3	1	2	9	0	2	9	0
3	5	0	3	3	1	3	6	0
4	0	0	4	5	0	4	4	2
5	3	5	5	10	0	5	9	4
6	0	0	6	9	0	6	11	1
7	0	0	7	15	4	7	20	15
8	1	0	8	2	1	8	3	0
9	0	1	9	14	1	9	5	0
10	14	5	10	4	15	10	12	14

FONTE: O Autor (2021)

Os escores de GOALS adaptados foram registrados com suas notas para cada indivíduo em cada vez que realizaram as tarefas (TABELA 4).

TABELA 4 – Valores do escore de GOALS

GRUPO	GOALS		GRUPO	GOALS		GRUPO	GOALS	
CIRURGIÕES	TESTE 1	TESTE 2	RESIDENTES	TESTE 1	TESTE 2	ACADÊMICOS	TESTE 1	TESTE 2
1	23	23	1	5	5	1	11	17
2	19	23	2	13	13	2	9	17
3	23	25	3	13	19	3	9	19
4	25	25	4	13	13	4	15	19
5	15	25	5	21	25	5	9	9
6	25	23	6	15	21	6	11	19
7	21	23	7	13	19	7	5	9
8	17	17	8	17	21	8	7	19
9	21	25	9	11	15	9	9	17
10	13	15	10	13	7	10	9	11

FONTE: O Autor (2021)

Os dados foram submetidos ao teste de Shapiro-Wilk para avaliação da normalidade dos dados. As distribuições do TESTE 1 do grupo de cirurgiões, e de todos os grupos no TESTE 2 caracterizaram distribuição não normal. E no TESTE 1 dos grupos de residentes e acadêmicos se mostrou como distribuição normal.

3.1 ANÁLISE ESTATÍSTICA

3.1.1 Tempos

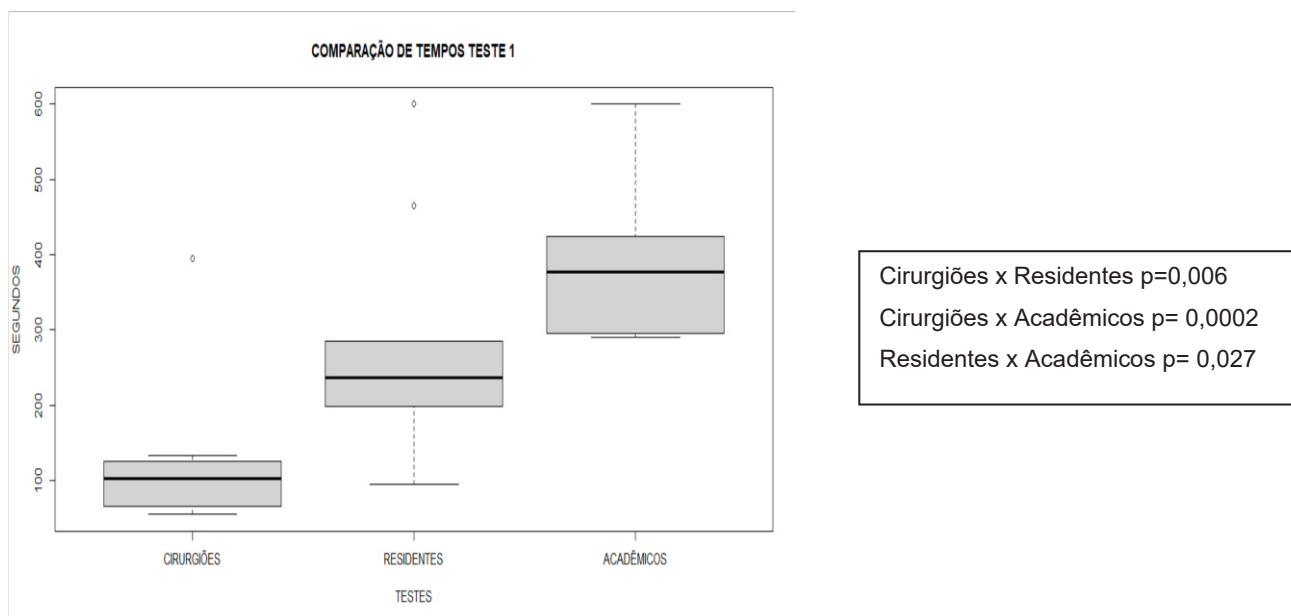
Na análise dos dados, um dos indivíduos no grupo de residentes teve um aumento de 411% e este indivíduo foi considerado um outlier e removido dos dados. Na comparação intergrupos, no primeiro teste do modelo, a mediana de tempo no grupo de cirurgiões foi de 102,50 segundos, 221 segundos no grupo de residentes e 237 segundos no grupo de acadêmicos, demonstrando diferença significativa entre os três grupos. Quando pareados, demonstrou-se diferença entre os grupos de cirurgiões e residentes, cirurgiões e acadêmicos, mas não entre os residentes e acadêmicos (GRAFICO 1). O segundo teste manteve a diferença com 59 segundos em mediana no grupo de cirurgiões, 85 segundos no grupo de residentes e 146 segundos entre os

acadêmicos e não houve diferença estatística apenas na comparação entre o grupo residentes e acadêmicos (GRAFICO 2).

Na comparação intragrupos, entre o primeiro e segundo teste, no grupo de cirurgiões houve diferença de mediana de 102,50 segundos para 59 segundos estatisticamente significativa. No grupo Residentes, entre o primeiro e segundo teste, a mediana evoluiu de 237 para 85 segundos com $p=0,039$. No grupo de acadêmicos a mediana foi de 376,5 no primeiro teste, diminuindo para 146 no segundo teste com diferença de 0,0039.

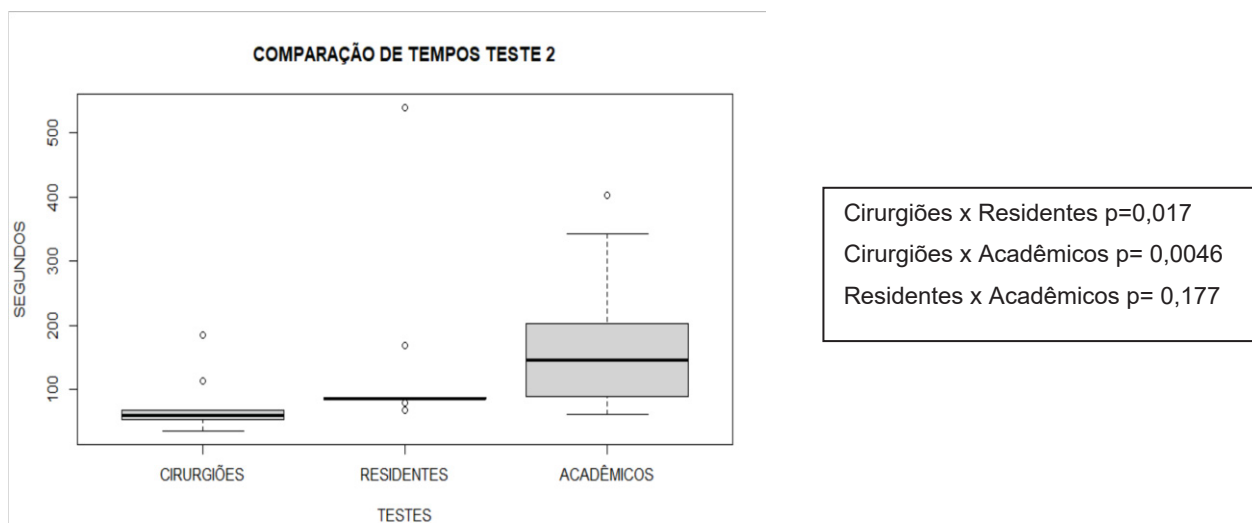
Na comparação entre os três grupos houve diferença significativa com $p = 0,00037$. Assim como no segundo teste também houve diferença com $p = 0,0048$.

GRÁFICO 1 – Comparação tempos intergrupos primeira tentativa



FONTE: O Autor (2021)

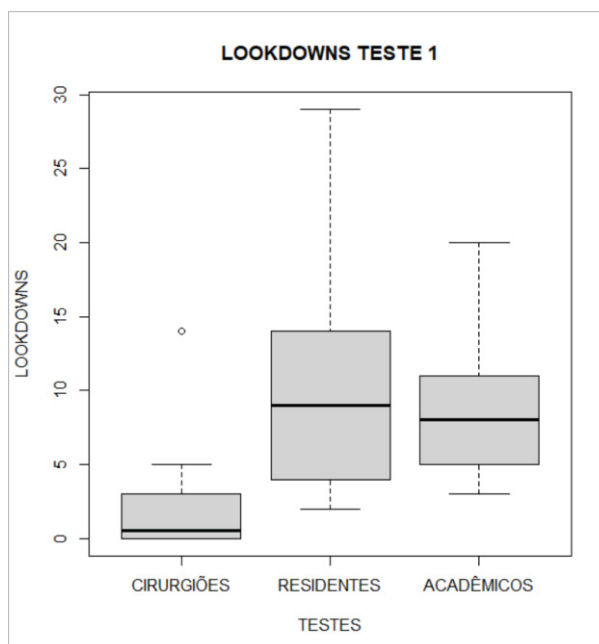
GRÁFICO 2 – Comparação tempos intergrupos segunda tentativa



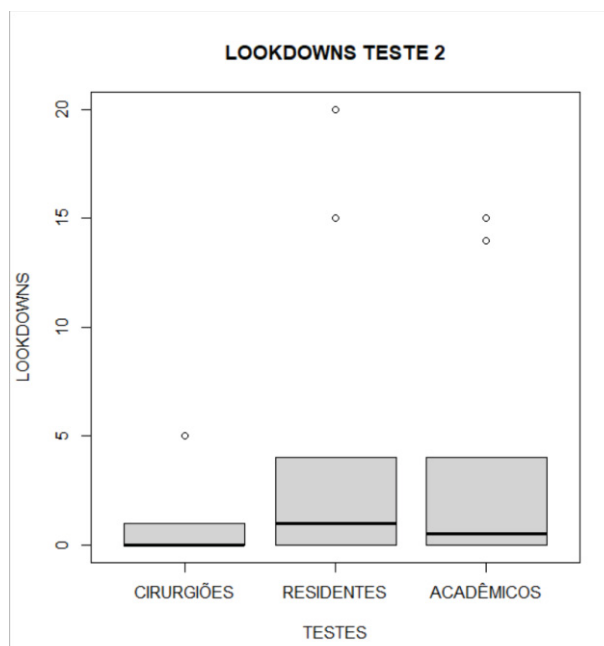
FONTE: O Autor (2021)

3.1.2 Lookdowns

No grupo de cirurgiões houve uma diminuição média de 2,6 para 1,2 do primeiro para o segundo testes do modelo com medianas de 0,5 para zero ($p = 0,29$). Nos residentes houve uma diminuição das medianas de 9 para 1 ($p = 0,05$), e no grupo acadêmicos houve uma diminuição de das medianas de 8 para 0,5 ($p = 0,009$) (GRAFICO 3 e 4).

GRÁFICO 3 – Comparação *lookdown* intergrupos TESTE 1

FONTE: O Autor (2021)

GRÁFICO 4 – Comparação *lookdown* intergrupos TESTE 2

FONTE: O Autor (2021)

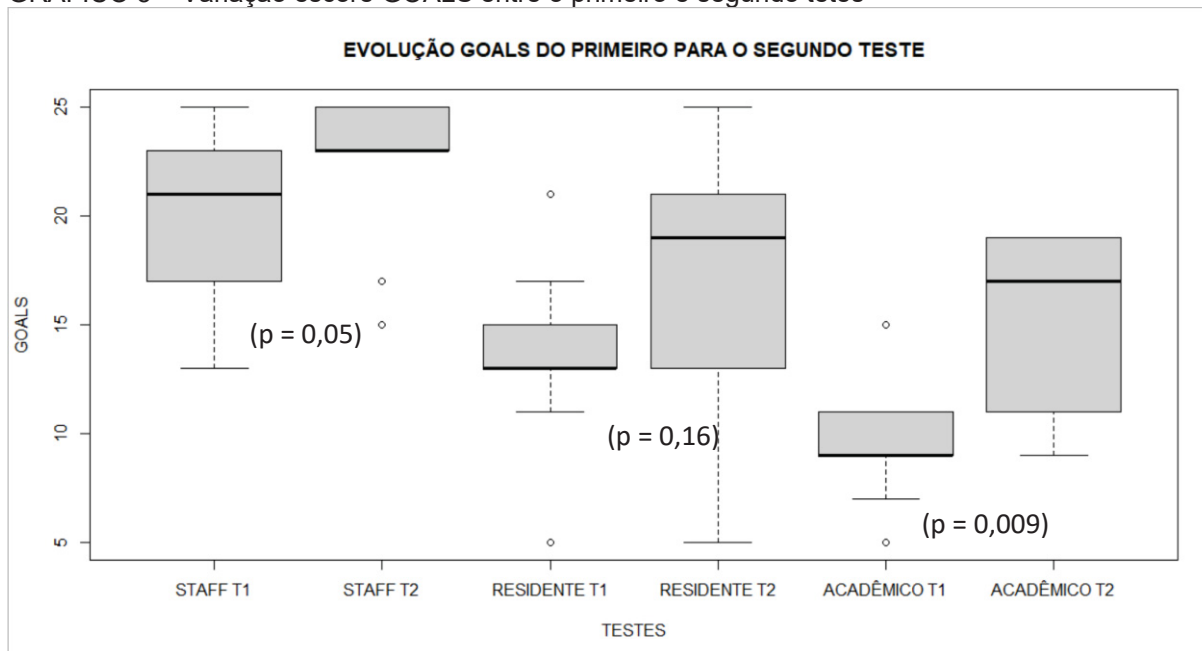
3.1.3 GOALS

No escore de GOALS do grupo de cirurgiões houve um aumento da mediana de 21 para 23 do primeiro para o segundo teste ($p = 0,05$). No grupo residente houve aumento no escore da mediana de 13 para 19 ($p = 0,16$). No grupo de acadêmicos houve aumento na mediana de 9 para 17 ($p = 0,009$).

Comparando o escore de GOALS no primeiro teste entre os grupos de cirurgiões e residentes, cirurgiões e acadêmicos e residentes e acadêmicos houve diferença estatística entre todos os grupos ($p = 0,0056$, $p = 0,0002$ e $p = 0,018$ respectivamente). No segundo teste houve diferença estatística entre os grupos cirurgiões e residentes e cirurgiões e acadêmicos ($p = 0,02$ e $p = 0,0045$ respectivamente), entretanto entre os grupos residentes e acadêmicos não houve diferença ($p = 0,42$).

No escore de GOALS do grupo de cirurgiões houve da mediana de 21 para 23 do primeiro para o segundo teste do modelo ($p = 0,05$). No grupo residente houve aumento no escore da mediana de 13 para 17 ($p = 0,16$). No grupo de acadêmicos houve aumento na mediana de 9 para 17 ($p = 0,009$) (GRAFICO 5).

GRÁFICO 5 – Variação escore GOALS entre o primeiro e segundo testes



FONTE: O Autor (2021)

3.3.4 Likert

Na escala de Likert, demonstrou-se concordância predominante em todos os grupos nos quesitos: Se o simulador tem utilidade no treinamento de cirurgiões, se o treinamento em simulador é uma atividade motivante e prazerosa, se o simulador poderia substituir um simulador virtual e se a implementação do simulador poderia melhorar a formação em artroscopia na residência médica. O ítem que apresentou no máximo 50% de concordância foi se o simulador de baixo custo poderia substituir o treinamento em cadáver (TABELA 5).

TABELA 5 – Escala de *Likert*

Questão		Discordo Fortemente	Discordo	Neutro	Concordo	Concordo Fortemente
		%	%	%	%	%
CIRURGIÕES	1. O simulador tem utilidade no treinamento de cirurgiões iniciantes na área de artroscopia?				1	9
	2. O treinamento em simulador é uma atividade motivante/prazerosa?				2	8
	3. O simulador de baixo custo pode substituir um simulador virtual?			2	3	5
	4. A implementação do treinamento em simulador no programa de residência médica pode melhorar a formação em artroscopia?					10
	5. O simulador de baixo custo pode substituir o treinamento em cadáver?		3	2	4	1
Residentes	1. O simulador tem utilidade no treinamento de cirurgiões iniciantes na área de artroscopia?					10
	2. O treinamento em simulador é uma atividade motivante/prazerosa?			1	1	8
	3. O simulador de baixo custo pode substituir um simulador virtual?				4	6
	4. A implementação do treinamento em simulador no programa de residência médica pode melhorar a formação em artroscopia?					10
	5. O simulador de baixo custo pode substituir o treinamento em cadáver?	1	2	3	3	1
Acadêmicos	1. O simulador tem utilidade no treinamento de cirurgiões iniciantes na área de artroscopia?				3	7
	2. O treinamento em simulador é uma atividade motivante/prazerosa?			1	3	6
	3. O simulador de baixo custo pode substituir um simulador virtual?			3	6	1
	4. A implementação do treinamento em simulador no programa de residência médica pode melhorar a formação em artroscopia?				2	8
	5. O simulador de baixo custo pode substituir o treinamento em cadáver?		2	4	3	1

FONTE: O Autor (2021)

4 DISCUSSÃO

A cirurgia artroscópica teve um aumento em sua gama de indicações e número de procedimentos nos últimos 20 anos, sendo que em algumas situações substituiu a cirurgia aberta tendo em vista os benefícios de ser menos invasiva e gerar melhor visão de estruturas articulares. Analisando a artroscopia de ombro, houve um aumento de sete vezes e meia na quantidade de cirurgias por 100.000 habitantes na Inglaterra no período 2000 até 2010 enquanto nos Estados Unidos houve um salto de 250% nos números de artroscopias de ombro de 1996 até 2006. Este incremento deveu-se a melhora de materiais e técnicas para cirurgias como reparos de lesão do manguito rotador, descompressão subacromial, liberação de capsulite adesiva, instabilidade glenoumeral, liberação de nervosa entre outras a artroscopia se tornou o procedimento de eleição para diversos problemas. A curva de aprendizado, entretanto, é particularmente longa, levando usualmente cerca de dois anos para o cirurgião atingir proficiência (GARSTSMAN, BINKER, KHAN, 1998; GUTTMANN et al., 2005; CARR et al., 2014).

A validação de um modelo tem como seu principal método a diferenciação dos níveis de habilidade, ou seja, se o mesmo modelo for testado por indivíduos com diferentes níveis de aprendizado, o desempenho deve ser diferente entre os grupos (ATESOK et al., 2016; CARTER et al., 2005; MCDUGALL et al., 2007; BRAMAN et al., 2015; COLACO et al., 2016; LOPEZ et al., 2016; BOUAICHA et al., 2017; MILCENT et al., 2020; SORIERO et al., 2020). Na nossa comparação entre os três grupos, tanto no primeiro quanto no segundo teste do modelo demonstramos diferença nos parâmetros, distinção que se manteve na comparação pareada dos grupos, exceto entre os residentes e acadêmicos. Com um modelo laparoscópico com caixa de papelão que utilizou a câmera de um tablet montado em uma caixa para a imagem, demonstrou-se que o grupo de cirurgiões foi consistentemente mais rápido para realizar as tarefas que os grupos de residentes sênior e júnior. Apesar de uma amostra menor o autor demonstrou resultados compatíveis com o presente estudo (RUPAREL et al., 2014).

Na validação de um simulador que comparou o desempenho de residentes e estudantes em modelo laparoscópico demonstrou-se que, na tarefa de passar um fio por uma argola, os residentes foram cerca de duas vezes mais rápidos que os acadêmicos de medicina, assim como quando realizaram atividades de empilhar

argolas. Em movimento de passar argolas de uma pinça para outra e depositá-las em um recipiente, a diferença foi em torno de 50%. Ainda assim todos os parâmetros apresentaram diferença estatística significativa, demonstrando que a maior experiência leva a um melhor desempenho no simulador. Apesar de ser um modelo para cirurgia diferente da artroscopia, os princípios de coordenação motora necessários são semelhantes, ratificando nossos achados (SORIERO et al., 2020).

Quando comparamos no nosso estudo o desempenho entre residentes e acadêmicos, não houve diferença estatística. Notamos que, diferente do grupo de cirurgiões experientes, no grupo de residentes ocorreu uma grande variação dos parâmetros estudados, incluindo um *outlier* com tempo de desempenho muito maior. Este fato pode ser relacionado ao treinamento não ser uniforme para estes residentes tendo alguns deles maior tempo como o artroscópio que outros. Ainda assim, se considerarmos o conceito de desempenho versus indivíduos com maior experiência, nossos resultados são coerentes com os da literatura.

O estudo de Braman et al., que dividiu a avaliação em triangulação e manipulação de objeto, observou que no primeiro quesito do grupo cirurgiões o tempo necessário para completar as tarefas propostas foi cerca de três vezes menor e com quatro vezes menos erros em comparação com o grupo de estudantes. Na manipulação de objetos, o tempo médio foi de pouco menos da metade do tempo dos menos experientes com zero erros no primeiro grupo 1,13 erros entre os menos experientes, sendo este último, o único parâmetro que não demonstrou diferença estatística. O resultado é coerente com o nível de habilidade dos avaliados, algo que também demonstramos no presente trabalho. Os dados se mostraram semelhantes aos nossos quando comparamos a avaliação fracionada dos escore de GOALS em que demonstramos melhora nestes quesitos de manipulação e triangulação (BRAMAN et al., 2015).

Estudando simulador artroscopia de baixo custo e comparando escores entre cirurgiões experientes, residentes sênior e júnior e acadêmicos nas tarefas de: transferências de objetos, orientação de *probe* e recuperação de suturas, os grupos menos experientes tiveram desempenho de tempo pior que os demais e os residentes sêniores e cirurgiões executaram de forma semelhante. Estes achados são coerentes com os nossos e apesar de o autor não descrever qual o ano de residência que cursavam os júnior e sênior, a residência em ortopedia no país do autor (Estados Unidos da América) é de cinco anos, com a obrigatoriedade, desde 2008, de

treinamento em simuladores cirúrgicos nos programas de residência. É coerente considerar que estes treinandos sênior tem nível de capacitação que pode ser equivalente a um cirurgião recém formado no nosso país (LOPEZ et al., 2016).

Para determinar se o modelo propicia o aprimoramento de habilidades, é necessário que haja uma melhora progressiva na performance com o treinamento (ROSENTHAL et al., 2006; GOMOLL et al., 2007; MCDUGALL et al., 2007; DAL MOLIN, MOTHESS, FEDER, 2012; PREISNER et al., 2012; COLACO et al., 2016). No presente estudo, todos os indivíduos avaliados foram solicitados a realizar as tarefas descritas e, após alguns minutos, repetir as mesmas tarefas. Na evolução do primeiro para o segundo teste do modelo, o grupo de cirurgiões diminuiu o tempo em 59% de forma significativa. No grupo de residentes, entre o primeiro e segundo teste, apesar de os tempos terem diminuído para cerca de 70% não houve diferença estatística ($p = 0,08$). É importante salientar que dentre estes, houve um único participante que aumentou o tempo em quatro vezes, e caracterizamos este indivíduo como um *outlier*. Removendo este resultado a diminuição no tempo para completar as tarefas tornou-se estatisticamente significativa. No grupo de acadêmicos houve uma diminuição do tempo significativa. Consistentemente houve melhora do desempenho para a realização das tarefas, demonstrando que o simulador pode ter a capacidade de aperfeiçoar as habilidades motoras artroscópicas.

Em uma validação semelhante à nossa, mas em modelo de caixa, foram avaliados cirurgiões com experiência mínima de 100 artroscopias, residentes e estudantes. Os indivíduos testados eram comparados em tarefas repetidas seis vezes, a evolução do tempo foi analisada, tomando os cirurgiões como base, os residentes e os estudantes foram respectivamente 56% e 127% mais lentos para completar as tarefas propostas demonstrando diferença estatística entre os três grupos e mantendo esta diferença até o último teste, assim como na nossa avaliação. Entretanto na análise da evolução dos tempos para completar as tarefas para cada grupo, os cirurgiões conseguiram melhora de 44%, os residentes 39% e os estudantes de 45% sendo significativa para todos os grupos. Estes achados foram compatíveis com os nossos nos grupos com maior e menor experiência cirúrgica, mas divergiram dos nossos dados no grupo de residentes, fato que pode ter ocorrido, por motivo de diferente nível de treinamento entre os residentes, como já mencionado (COLACO et al., 2016).

Estudando a proficiência antes e depois do treino com o simulador conseguiu-se determinar que, nas tarefas propostas de tracionar os fios por diferentes portais, houve melhora significativa tanto no tempo para realizar as tarefas como diminuição no número de movimentos e na quantidade de tentativas para desempenhar todas as tarefas, assim como nas nossas observações (DAL MOLIN, MOTHE, FEDER, 2012).

Para uma avaliação o mais objetiva possível dos resultados, decidimos usar o escore de GOALS, que, apesar de ter sido criado para avaliação de cirurgias laparoscópicas (VASSILIOU, 2005), já havia sido utilizado em avaliação do uso de simulador de artroscopia de ombro e em modelo de treinamento em flavectomia endoscópica e demonstrou parâmetros que poderiam ser adequadamente adaptados para nossa necessidade (HENN III et al., 2013; KULCHESKI et al., 2021). Criamos uma graduação de tempo ou número de tentativas para completar tarefas específicas e correlacionamos com cada item do escore de GOALS. (descrito na sessão 2.6.1). Neste escore, os parâmetros de percepção de profundidade, habilidade bimanual, eficiência, manipulação de tecidos e autonomia foram avaliados e observamos que, na comparação intergrupos, houve diferença significativa entre todos os grupos no primeiro teste aplicado, já no segundo teste, a diferença se manteve entre os grupos de cirurgiões e residentes, mas não entre o de residentes e acadêmicos.

No estudo previamente mencionado de flavectomia utilizou-se o escore de GOALS, comparando cirurgiões e acadêmicos e demonstrou diferença entre os grupos e, apesar de ser um modelo de cirurgia de coluna, por ser um procedimento endoscópico, necessita de habilidades semelhantes podendo ser comparado aos nossos resultados e corroborando os mesmos (KULCHESKI et al., 2021). Especificamente para o ombro, encontramos um único estudo que usou o escore de GOALS, mas que avaliou apenas os simuladores em estudantes do primeiro ano de medicina e sua evolução com o uso do simulador. Houve melhora significativa, assim como no nosso estudo, mas não houve comparação entre diferentes grupos com diferentes níveis de experiência, limitando o escopo dos achados (HENN III et al., 2013).

No modelo de joelho de baixo custo, análogo ao nosso e utilizando a escore de ASSET, comparou estudantes e cirurgiões e demonstrou que houve diferença entre os grupos, novamente confirmando a hipótese de que o constructo permite

diferenciar entre indivíduos com variados níveis de experiência (MILCENT et al., 2021).

Outro parâmetro visual objetivo adotado foi o de olhares abaixo (*lookdown*), já utilizado por outros autores (MILCENT et al., 2021; ALVAND et al., 2012). Avaliando a evolução, no grupo dos cirurgiões, houve apenas pequena diferença de 2,6 para 1,2 ($p=0,29$) do primeiro para o segundo teste, o que pode ser explicado por se tratar de um grupo já habituado a realizar cirurgias artroscópicas com a dinâmica de lidar com os movimentos da mão coordenados pela imagem em uma tela, não havendo grande margem para aprimoramento. No grupo dos residentes houve uma diminuição média de dez *lookdowns* do primeiro teste para 4,2 no segundo ($p=0,05$) e no grupo acadêmicos diminuição média de 8,6 para 3,6 do primeiro para o segundo teste ($p = 0,009$). Nestes grupos, por não serem habituados a este tipo de coordenação mão-visão, pode-se supor que houve margem para maior aprimoramento durante os testes.

A diminuição dos *lookdowns* dos residentes e acadêmicos do primeiro para o segundo teste, a ponto de deixá-los próximos ao grupo de cirurgiões, pode ser explicada pelo aprendizado de utilizar o artroscópio, e instintivamente entendendo que a resposta motora estava correspondendo não à visão direta, mas à visão na tela. Um dos estudos nesta linha, orientou os indivíduos a não olharem para suas mãos, ainda assim, os cirurgiões dirigiram sua visão em uma média de 0,7 vezes durante as seis tentativas, contra 2,8 vezes no grupo de residentes e os estudantes 3,4 vezes. Apesar de o número *lookdowns* ter sido menor que por nós observado, a proporção se manteve (COLACO et al., 2016).

Na validação de um simulador de baixo custo de joelho, os autores verificaram média de 47 *lookdowns* no grupo de estudantes, contra 16,9 no grupo de cirurgiões, proporção e diferença maior que o presente trabalho. Sendo uma proposta semelhante, a discrepância nas observações poderia ser explicada por dois fatores: primeiro que os autores só realizaram um teste por indivíduo, não havendo evolução no aprendizado do grupo de estudantes, que não tinha habilidade prévia, e segundo, os participantes necessitavam realizar meniscectomia, procedimento com maior complexidade, podendo assim justificar o número mais alto de olhares para baixo dos cirurgiões (MILCENT et al., 2021).

Um ponto chave para um simulador funcionar bem, é o nível de aceitação pelos treinandos que vão utilizá-lo (TUIJHOF et al., 2011). Utilizamos a escala de Likert (tabela 7), para o quesito aceitação do simulador e tivemos unanimidade de que

o simulador tem utilidade no treinamento dos cirurgiões assim como se é uma atividade prazerosa. Esse resultado se manteve nos grupos com experiência avançada (cirurgiões), intermediária (residentes) e inexperientes (acadêmicos de medicina), resultado semelhante com o estudo em flavectomia que demonstrou 96,7% no grupo de estudantes e 100% no grupo de cirurgiões, e no modelo de joelho que teve o mesmo resultado (MILCENT et al., 2020; KULCHESKI et al., 2021).

Avaliando um modelo de caixa para artroscopia, notou-se que 90% dos indivíduos experientes e inexperientes concordaram, enquanto no grupo de experiência intermediária apenas 58% dos indivíduos acharam válido para treinamento. O modelo utilizado por estes autores não era um modelo anatômico, e sim uma caixa com furos e as tarefas não eram correlacionadas às cirurgias, sendo provável que, apesar de melhorar a coordenação motora para atividades sem visão direta, não transportava a sensação de realidade para os participantes (BOUAICHA et al., 2017). O item de maior discordância foi se o simulador poderia substituir o treinamento em cadáveres, havendo discordância de 30% do grupo de cirurgiões e residentes e 20% dos acadêmicos correspondendo aos achados de outros autores (MILCENT et al., 2020; KULCHESKI et al., 2021), sendo coerente com a ideia de que o cadáver continua como padrão ouro para simulação, provendo anatomia idêntica, sensação táctil similar, tendo como limitação a falta de sangramento e contração muscular ativa. Ainda assim o modelo se apresentou como uma alternativa na qual os participantes da validação concordaram que é seria útil no treinamento da artroscopia do ombro, assim como uma atividade motivante.

Concordamos com McDougal que diz que a simulação cirúrgica não vai substituir a necessidade do aprendizado curricular habitual, com tutores e experiência prática, mas que deve permitir obter habilidades básicas, deixando para a prática no paciente o aperfeiçoamento destas aptidões (McDOUGAL et al., 2007).

O presente estudo possui limitações que são inerentes do modelo e universo de participantes, sendo o número de cirurgiões formados e residentes limitado pela quantidade de indivíduos disponíveis na instituição. A validade não foi comparada com outro tipo de simulador já estabelecido, como modelos em cadáver. E talvez, como principal item, se o ganho de habilidades se transpõe a uma situação real de cirurgia. Quanto ao modelo, as peças e montagem foram realizadas da forma mais semelhante possível a um ombro, entretanto a falta de partes moles e sangramento o deixa menos fidedigno.

No futuro, modelos com impressão em três dimensões, com o uso de materiais com diferentes características de textura e consistência, podem ser utilizados para melhor reproduzir um ambiente cirúrgico real.

5 CONCLUSÕES

Pode-se concluir que:

1. O simulador de artroscopia de ombro permitiu a diferenciação entre indivíduos com variados níveis de treinamento em cirurgia artroscópica e demonstrou ser capaz de melhorar as habilidades motoras conforme a repetição nas tarefas.
2. Foi aceito por 100% dos participantes como uma ferramenta útil no treinamento da cirurgia artroscópica do ombro. Validando o uso como um instrumento de treinamento.

REFERÊNCIAS

- AGGARWAL, R. et al. An Evaluation of the feasibility, validity, and reliability of laparoscopic skills assessment in the operating room. *Annals of Surgery*. v, 245, n. 6, p. 992 – 999, 2007.
- AGGARWAL, R.; DARZI, A. From Scalpel to simulator: a surgical journey. *Surgery*, v. 145, n. 1, p. 1 – 4, 2009.
- AÏM, F., et al. Effectiveness of virtual reality training in orthopaedic surgery. *The Journal of Arthroscopic and Related Surgery*. v. 32, n. 1, p. 224 – 232, 2016.
- ALLEN, I.E., SEAMAN, C.A.. Likert Scales and Data Analyses. *Quality Progress*, v 40, n, 7, p 64-65, 2007.
- ALVAND, A. et al. Simple Visual Parameters for Objective Assessment of Arthroscopic Skill. *The Journal of Bone and Joint Surgery (American volume)*, v. 94, n. 13, p. e97-e101, 2012.
- ANASTAKIS, D. J., et al. Assessment of technical skills transfer from the bench training model to the human model. *The American Journal of Surgery*. v. 177, n. 2, p. 167 – 170, 1999.
- AREALIS, G. et al. How to Build Your Simple and Cost-effective Arthroscopic Skills Simulator. *Arthroscopy Techniques*, v. 5, n. 5, p. e1039–e1047, 2016.
- ASLAN, A., NASON, G. J., GIRI, S. K. Homemade laparoscopic surgical simulator: a cost-effective solution to the challenge of acquiring laparoscopic skills. *Ireland Journal of Medical Science*. v. 185, p. 791 – 796, 2016.
- ATESOK, K. et al. Retention of Skills After Simulation-based Training in Orthopaedic Surgery. *JAAOS - Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*, v. 24, n. 8, p. 505–514, 2016.
- AUER, J. A., et al. Refining Animal models in fracture research: seeking consensus in optimizing both animal welfare and scientific validity for appropriate biomedical use. v. 72, n. 8, p. 1–13, 2007.
- BABINEAU, T. J. et al., The “cost” of operative training for surgical residents. *Archives of Surgery*, v. 139, p. 266–370, 2004.
- BIGONY, L. Arthroscopic surgery: a historical perspective. *Orthopedic Nursing*, v. 27, n. 6, p. 346–349, 2008.
- BISHOP, P.A., HERRON, R.L., Use and Misuse of the Likert Item Responses and Other Ordinal Measures, v. 8, n. 3, p. 297-302, 2015.
- BOUAICHA, S., et al. Validation of an arthroscopic training device. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopy and Related Surgery*, v. 33, n, 3, p. 651–658, 2017.

BRAMAN, J. P. et al. Development and validation of a basic arthroscopy skills simulator. *Arthroscopy - The Journal of Arthroscopic and Related Surgery*, v. 31, n. 1, p. 104–112, 2015.

BRIDGES, M.; DIAMOND, D. L. The financial impact of teaching surgical residents in the operating room. *American Journal of Surgery*, v. 177, n. 1, p. 28–32, 1999.

BUTLER, A. et al. Do the skills acquired by novice surgeons using anatomic dry models transfer effectively to the task of diagnostic knee arthroscopy performed on cadaveric specimens? *The Journal of Bone and Joint Surgery (American volume)*, v. 95, n. 3, p. e15(1-8), 2013.

CANBEYLI, İ. et al. Comparison of bench-top simulation versus traditional training models in diagnostic arthroscopic skills training. *Eklemler Hastalıkları Cerrahisi*, v. 29, n. 3, p. 130–138, 2018.

CARR, A. J. et al. Advances in arthroscopy - Indications and therapeutic applications. *Nature Reviews Rheumatology*, v. 11, n. 2, p. 77–85, 2014.

CARTER, F. J. et al. Consensus guidelines for validation of virtual reality surgical simulators. *Surgical Endoscopy and Other Interventional Techniques*, v. 19, n. 12, p. 1523–1532, 2005.

CHENG, H. et al. Prolonged operative duration is associated with complications : a systematic review and. *Journal of Surgical Research*, v. 229, p. 134–144, 2018.

CHIKWE, J.; DE SOUZA, A.; PEPPER, J. No time to train the surgeons. *British Medical Journal*, v. 328, n. 2, p. 418–419, 2004.

COLACO, H. B. et al. Construct Validity , Assessment of the Learning Curve , and Experience of Using a Low-Cost Arthroscopic Surgical Simulator. *Journal of Surgical Education*, v. 74, n. 1, p. 47–54, 2016.

DAL MOLIN, F. F., MOTHE, F. C., FEDER, M. G. Effectiveness of the videoarthroscopy learning process in synthetic shoulder models. *Revista Brasileira de Ortopedia*, v. 47, n. 1, p. 83 – 91, 2012.

DAU, L., et al. Artroscopia do ombro – Criação de um modelo de treinamento acessível, *Revista Brasileira de Ortopedia*, DOI: 10.1055/s-0040-1722577, 2021.

DAWE, S. R. et al. Systematic review of skills transfer after surgical simulation-based training. *British Journal of Surgery*, p. 1063–1076, 2014.

DEBAS, H. T. et al. American surgical association blue ribbon committee report on surgical education: 2004. *Annals of Surgery*. v. 241, n. 1, p. 1 – 8, 2005.

DEBES, A. J. et al. A tale of two trainers: virtual reality versus a video trainer for acquisition of basic laparoscopic skills. *American Journal of Surgery*, v. 199, n. 6, p. 840–845, 2010.

DUNKIN, B. et al. Surgical simulation : a current review. *Journal of Surgical Education*, p. 357–366, 2007.

DUNN, J. C. et al. Arthroscopic Shoulder Surgical Simulation Training Curriculum: Transfer Reliability and Maintenance of Skill over Time. *Journal of Surgical Education*, v. 72, n. 6, p. 1118–1123, 2015.

ELKINS, A. R., LAM, P. H., MURREL, G. A. C., Duration of surgery and learning curve affect rotator cuff repair retears rates – A pos hoc analysis of 1600 cases. *The Orthopaedic journal of Sports Medicine*. v. 8, n. 10, p. 1 – 9, 2020.

FELDMAN, M. D. et al. Arthroscopic Training in the 21st Century: A Changing Paradigm. *Arthroscopy - The Journal of Arthroscopic and Related Surgery*, v. 33, n. 11, p. 1913–1915, 2017.

FOLSE, J. R.L. Presidential Address: Surgical education - addressing the challenges of change. *Surgery*. v. 120, n. 4, p. 575 – 579. 1996.

FRANK, R. M. et al. Utility of modern arthroscopic simulator training models. *58 Arthroscopy - The Journal of Arthroscopic and Related Surgery*, v. 30, n. 1, p. 121–33, jan. 2014.

FRIED, G. M. et al. Proving the value of simulation in laparoscopic surgery. *Annals of Surgery*. v. 240, n. 3, p. 518 – 528, 2004.

FULLERTON, L. R., PROTZMAN, R. W., WINCHESKI, J. Arthroscopy training. *The American Journal of Sports Medicine*. v. 9, n. 1, p. 38 – 39, 1981.

GANDHI, M.; ANDERTON, M.; FUNK, L. Arthroscopic Skills Acquisition Tools: An Online Simulator. *Arthroscopy - The Journal of Arthroscopic and Related Surgery*, v. 31, n. 9, p. 1671–1679, 2015.

GARTSMAN, G. M., BINKER, M. R., KHAN, M., Early effectiveness of arthroscopic repair for full-thickness tears of the rotator cuff – an outcome analysis. *The journal of bone and joint surgery*. v. 80-A, n. 1, p. 33 – 40, 1998.

GOMOLL, A. H., et al. Surgical experience correlates with performance on a virtual reality simulator for shoulder arthroscopy, *the American Journal of Sports Medicine*, v. 35, n. 6, p. 883 – 888, 2007.

GORMAN, P. J. et al. The future of medical education is no longer blood and guts, it is bits and bytes – *The American Journal of Surgery*, v 180, n 5, p.353 – 356, 2000.

GROBER, E. D. et al. The educational impact of bench model fidelity on the acquisition of technical skill - *Annals of Surgery*, v, 240, n 2, p. 374 – 381, 2004.

GUTTMAN, D., et al. Arthorscopic rotator cuff repair: the learning curve. *Arthroscopy: The journal of arthroscopic and related surgery*. v. 21, n. 4, p. 394 – 400, 2005.

HALL, J. C.; ELLIS, C.; HAMDORF, J. Surgeons and cognitive processes. *The British Journal of Surgery*, v. 90, n. 1, p. 10–6, 2003.

HALUCK, R.; KRUMMEL, T. Computers and Virtual Reality for Surgical Education in the 21st Century. *The Archives of Surgery*, v. 135, n. 7, p. 786-792, 2000.

HAQUE, S. e SRINIVASAN A. meta-analysis of the training effectiveness of virtual reality surgical simulators. *IEEE Transactions on Information Technology in Biomedicine*, vol. 10, n. 1, p. 51-58, 2006.

HARROP J., et al. Developing a neurosurgical simulation-based educational curriculum: an overview. *Neurosurgery*. v. 73, p. s25-s29, 2013.

HODGINS, J. L.; VEILLETTE, C. Arthroscopic proficiency: methods in evaluating competency. *BMC medical education*, v. 13, n. August 2016, p. 61, 2013.

HENN III, R. F., et al. Shoulder arthroscopy simulator training improves shoulder arthroscopy performance in cadaveric model. *The Journal of Arthroscopy and Related Surgery*. v. 29, n. 6, p. 982 – 985, 2013.

HANSEN, E., MARMOR, M, MATIYAHU, A. Impact of a three-dimensional “hands-on” anatomic teaching module on acetabular fracture pattern recognition by orthopaedic residents. v. 94-A, n 23, p. e177(1-7), 2012.

HOWELLS, N. R. et al. Motion Analysis: A Validated Method for Showing Skill Levels in Arthroscopy. *Arthroscopy - The Journal of Arthroscopic and Related Surgery*, v. 24, n. 3, p. 335–342, 2008.

INSEL, A. et al. The development of an objective model to assess arthroscopic performance. *The Journal of Bone and Joint Surgery (American volume)*, v. 91, n. 9, p. 2287–2295, 2009.

JACKSON, R. W. Quo venis quo vadis: The evolution of arthroscopy. *Arthroscopy - The Journal of Arthroscopic and Related Surgery*, v. 15, n. 6, p. 680–685, 1999.

JAMIESON, S. Likert Scales: How to Abuse Them. *Medical Education*, v. 38, n. 12, p. 1217–1218, 2004.

KOEHLER, R. J. et al. The Arthroscopic Surgical Skill Evaluation Tool (ASSET). *The American Journal of Sports Medicine*, v. 41, n. 6, p. 1229–37, jun. 2013.

KULCHESKI, A. L. et al. Creation of a lo-cost endoscopic flavectomy training model. *Coluna/Columna*, v. 19, n. 3, p 223 – 227, 2020.

KULCHESKI, A. L., et al. Validação de modelo de treinamento de falvectomia endoscópica. *Revista do Colegio Brasileiro de Cirurgiões*, v. 48, <https://doi.org/10.1590/0100-6991e-20202901>, 2021.

LOPEZ, G.; MARTIN, D. F.; WRIGHT, R. Construct Validity for a Cost-effective Arthroscopic Surgery Simulator for Resident Education. *JAAOS - Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*, v. 24, n. 12, p. 886–894, 2016.

MADAN, A. K., et al. Participants' opinion of laparoscopic training devices after a basic laparoscopic training course. *The American Journal of Surgery*. v. 189, n. 9, p. 785 – 761, 2005.

MARTIN, J. A. et al. Objective structured assessment of technical skill (OSATS) for surgical residents. *The British Journal of Surgery*, v. 84, n. 2, p. 273–278, 1997.

MARTIN, K. D.; PATTERSON, D. P.; CAMERON, K. L. Arthroscopic Training Courses Improve Trainee Arthroscopy Skills: A Simulation-Based Prospective Trial. *Arthroscopy - The Journal of Arthroscopic and Related Surgery*, v. 32, n. 11, p. 2228-2232, 2016.

MCDUGALL, E. M. Validation of Surgical Simulators. *Journal of Endourology*, v. 21, n. 3, p. 244–247, 2007.

MILCENT, P. A. A. et al. Um simulador de artroscopia de joelho acessível. *Revista Brasileira de Educação Médica, Revista Brasileira de Educação Médica*, v. 44, n. 1, e038, 2020.

MILCENT, P. A. et al. Construct validity and experience of using a low-cost arthroscopic knee surgery simulator, *Journal of Surgical Education*, v. 78, n. 1, p. 292-301, 2021.

MORGAN, M. et al. Current Status of Simulation-based Training Tools in Orthopedic Surgery: A Systematic Review. *Journal of Surgical Education*, v. 74, n. 4, p. 698–716, 2017.

PEDOWITZ, R. A.; ESCH, J.; SNYDER, S. Evaluation of a virtual reality simulator for arthroscopy skills development. *Arthroscopy - The Journal of Arthroscopic and Related Surgery*, v. 18, n. 6, p. 1-6, 2002.

PHILIP, K. D. M., et al. Arthroscopic basic task performance in shoulder simulator model correlates with similar task performance in cadavers. *Journal of Bone and Joint Surgery*. v. 93 – A, n 21, p. e 127 (1-5), 2011.

PREISNER, R. et al. Impact of web-based review on long-term retention of simulation-acquired knee and shoulder aspiration and injection skills, *Journal of Graduate Medical Education*, v. 4, n. 4, p. 460 – 466, 2012.

REBOLLEDO, B. J. et al. Arthroscopy Skills Development With a Surgical Simulator. *The American Journal of Sports Medicine*, v. 43, n. 6, p. 1526–1529, 2015.

REZNICK, R. K. Teaching and testing technical skills. *The American Journal of Surgery*, v. 165, n. 3, p. 358–361, 1993.

ROSENTHAL, R., et al. Can skills assessment on a virtual reality reality trainer predict a surgical trainee's talent in laparoscopic surgery? v. 20, p. 1286 – 1290, 2006.

RUPAREL, R. K. et al. "iTrainers" – Novel and Inexpensive alternatives to traditional laparoscopic box trainers. Urology, v. 83, n. 1, p. 116 – 120, 2014.

SCOTT, D. J. et al. Laparoscopic training on bench models? Better and more cost effective than operating room experience? Journal of the American College of Surgeons. v. 191, n. 3, p. 272 – 283, 2000.

SCOTT, D. J., DUNNINGTON, G. L. The new ACS/APDS skills curriculum: moving the learning curve out of the operating room. Journal of Gastrointestinal Surgery. v. 12, n. 2, p. 213 – 221, 2008.

SEYMOUR, N. E. et al. Virtual reality training improves operating room performance: results of a randomized, double-blinded study. Annals of Surgery, v. 236, n. 4, p. 458- 63, 2002.

SLADE SHANTZ, J. A. et al. Validation of a global assessment of arthroscopic skills in a cadaveric knee model. Arthroscopy - The Journal of Arthroscopic and Related Surgery, v. 29, n. 1, p. 106–112, 2013.

SLADE SHANTZ, J. et al. The internal validity of arthroscopic simulators and their effectiveness in arthroscopic education. Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy, v. 22, n.1, p. 33-40, 2014.

SORIERO, D., et al. Development and validation of a homemade low-cost laparoscopic simulator for resident surgeons (LABOT), International, Journal of Environmental Research and Public Health, v. 17, n. 1, p. 1 – 12, 2020.

STEFANIDIS, D.; ACKER, C.; HENIFORD, B. T. Proficiency-Based Laparoscopic Simulator Training Leads to Improved Operating Room Skill That Is Resistant to Decay. Surgical Innovation, n.15, v. 1, p. 69–73, 2008.

TOFTE, J. N. et al. Knee, Shoulder, and Fundamentals of Arthroscopic Surgery Training: Validation of a Virtual Arthroscopy Simulator. Arthroscopy - The Journal of Arthroscopic and Related Surgery, v. 33, n. 3, p. 641–646, 2017.

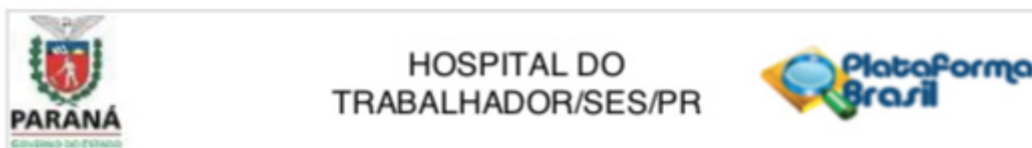
TORKINGTON, J. et al. Skill transfer from virtual reality to a real laparoscopic task. Surgical Endoscopy, n. 15, v. 7, p. 1076–1079, 2001.

TRAVASSOS, T. C., et al. Homemade laparoscopic simulator. Acta Cirurgia Brasileira, v. 34, n. 10, e201901006, 2019.

TREUTING, R. Minimally invasive orthopedic surgery: arthroscopy. The Ochsner Journal, v. 2, n. 3, p. 158–163, jul. 2000.

- TUIJTHOF, G. J. M., et al. Does perception of usefulness of arthroscopic simulators differ with levels of experience? *Clinical Orthopedics and Related Research*. v. 469, n. 6, p. 1701 – 1708, 2011,
- VAN NORTWICK, S. S. et al. Methodologies for establishing validity in surgical simulation studies. *Surgery*, v. 147, n. 5, p. 622–630, 2010.
- VASSILIOU, M. C. et al. A global assessment tool for evaluation of intraoperative laparoscopic skills. *The American Journal of Surgery*, v. 190, n. 1, p. 107–113, 2005.
- VINCENT, C., et al. Systems approaches to surgical quality and safety – From concept to measurement. *Annals of Surgery*. v. 239, n. 4, p 475 – 482, 2004.
- VITALLE, M. A. et al. Training resources in arthroscopic rotator cuff repair. *Journal of Bone and Joint Surgery*, v. 89, n. 6, p. 1393-1398, 2007.
- WATERMAN, B. R. et al. Simulation Training Improves Surgical Proficiency and Safety During Diagnostic Shoulder Arthroscopy Performed by Residents. *Orthopedics*, v. 39, n. 3, p. 1–7, 2016. XIAO, D. et al. Face , Content , and Construct Validity of a Novel Portable Ergonomic Simulator for Basic Laparoscopic Skills. *Journal of Surgical Education*, v. 71, n. 1, p. 65–72, 2014.

APÊNDICE 1 – APROVAÇÃO COMITÉ DE ÉTICA EM PESQUISA EM SERES HUMANOS



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: VALIDAÇÃO DE METODOLOGIA DE ANÁLISE DE HABILIDADES EM ARTROSCOPIA ATRAVÉS DO DESENVOLVIMENTO DE SIMULADORES CIRÚRGICOS DE BAIXO CUSTO

Pesquisador: Leonardo Dau

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 66171117.8.0000.5225

Instituição Proponente: Hospital do Trabalhador/SES/PR

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 1.994.655

Apresentação do Projeto:

ESTUDO PROSPECTIVO PARA VALIDAÇÃO DE METODOLOGIA DE ANÁLISE DE HABILIDADES EM ARTROSCOPIA ATRAVÉS DO DESENVOLVIMENTO DE SIMULADORES CIRÚRGICOS DE BAIXO CUSTO, CUJO SUJEITOS DO ESTUDO SERAO ALUNOS DO CURSO DE MEDICINA, MEDICOS RESIDENTES DE ORTOPEdia E ORTOPEDISTAS APOS CONCORDAREM E ASSINAREM TERMO DE

Objetivo da Pesquisa:

VALIDAÇÃO DE METODOLOGIA DE ANÁLISE DE HABILIDADES EM ARTROSCOPIA ATRAVÉS DO DESENVOLVIMENTO DE SIMULADORES

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

NAO HA RISCOS, UMA VEZ QUE SE TRATA DE ESTUDO APRESENTANDO FERRAMENTA DE ENSINO. BENEFICIO, AUMENTO DA APRENDIZAGEM, NOVA FERRAMENTA DE ENSINO.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

SEM COMENTARIOS

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

TODOS APRESENTADOS.

Endereço: Secretaria da Saúde Rua Piquiri 170 - Rebouças - 80230-140 - Curitiba - PR 41 3330-4300
Bairro: Rebouças **CEP:** 81.050-000
UF: PR **Município:** CURITIBA
Telefone: (41)3212-5871 **E-mail:** cepht@sesa.pr.gov.br



HOSPITAL DO TRABALHADOR/SES/PR



Continuação do Parecer: 1.994.655

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

SEM PENDENCIAS.

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_881405.pdf	23/03/2017 18:31:41		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	simuladores.docx	23/03/2017 18:30:47	Leonardo Dau	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	tcle.docx	23/03/2017 18:23:21	Leonardo Dau	Aceito
Folha de Rosto	folhaderosto1.pdf	23/03/2017 12:32:32	Leonardo Dau	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

CURITIBA, 01 de Abril de 2017

Assinado por:
silvania klug pimentel
(Coordenador)

Endereço: Secretaria da Saúde Rua Piquiri 170 - Rebouças - 80230-140 - Curitiba - PR 41 3330-4300
Bairro: Rebouças **CEP:** 81.050-000
UF: PR **Município:** CURITIBA
Telefone: (41)3212-5871 **E-mail:** cepht@sesa.pr.gov.br

APÊNDICE 2 – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (T.C.L.E.)

Eu, tendo sido convidad(o,a) a participar como voluntári(o,a) do estudo Desenvolvimento de modelos de baixo custo para treinamento de artroscopia, recebi dos pesquisadores Leonardo Dau e/ou Edmar Stievens Filho, , responsáveis por sua execução, as seguintes informações que me fizeram entender sem dificuldades e sem dúvidas os seguintes aspectos:

Este estudo tem como objetivo validar um simulador desenvolvido para o treino de artroscopia. Comprovando a capacidade de reproduzir o artroscópico articular, assim como emular as habilidades necessárias para a cirurgia artroscópica.

Este estudo iniciará em maio de 2017 e terminará em novembro 2018 e será um estudo prospectivo . Fui convidado para participar como sujeito de estudo e receberei treinamento baseado em simulação por orientação por vídeo e escrita. Após a orientação realizarei atividades práticas em simulador de artroscopia. Não haverá risco direto a minha saúde física ou mental. Participando deste estudo estarei contribuindo de forma direta para a melhora do ensino médico em meu meio e indiretamente na melhora da qualidade dos serviços prestados aos pacientes. Sempre que desejar, serão fornecidos esclarecimentos sobre cada uma das etapas do estudo e serei informado sobre o resultado final da pesquisa. A qualquer momento, eu poderei recusar a continuar participando do estudo e poderei retirar este meu consentimento, sem que isso me traga qualquer penalidade ou prejuízo.

As informações conseguidas através da minha participação não permitirão a identificação da minha pessoa, exceto aos responsáveis pelo estudo, e a divulgação das mencionadas informações só será feita entre os profissionais estudiosos do assunto. Não haverá nenhuma despesa para o participante e não haverá ressarcimento de eventuais despesas com transporte e/ou tempo gasto para o treinamento.

Após meu consentimento receberei uma via deste Termo.

Finalmente, tendo eu compreendido perfeitamente tudo o que me foi informado sobre a minha participação no mencionado estudo e estando consciente dos meus direitos,

das minhas responsabilidades, dos riscos e dos benefícios que a minha participação implicam, concordo em dele participar e para isso eu DOU O MEU CONSENTIMENTO SEM QUE PARA ISSO EU TENHA SIDO FORÇADO OU OBRIGADO.

Endereço d(o,a) participante-voluntári(o,a)

Domicílio: :

Telefone contato:

Contato em caso de urgencia:

Endereço d(os,as) responsável(eis) pela pesquisa (OBRIGATÓRIO):

Nome: Leonardo Dau

Telefone (041)988824355

Endereço: Rua Herculano Carlos Franco de Souza, 438

Agua Verde.

Hospital do Trabalhador e Universidade Federal do Paraná

ATENÇÃO: Para informar ocorrências irregulares ou danosas durante a sua participação no estudo, dirija-se ao:

Comitê de Ética em Pesquisa da SESA-HT

Av.RepúblicaArgentina,4406

81.050-000 - Curitiba - PR

E-mail: cep.ht@sesa.pr.gov.br

Fone: (41) 3212-5871

Curitiba,

Assinatura d(o,a) voluntári(o,a)
(Rubricar as demais páginas)

Nome e Assinatura do(s) responsável(eis) pelo estudo (Rubricar
as demais páginas)

APENDICE 3 – QUESTIONÁRIO DEMOGRÁFICO ACERCA DO PROCEDIMENTO

ESCALA DE LIKERT	Número do Procedimento				
Nome					
Sexo					
Data de Nascimento					
Prevalência de <i>lookdowns</i> (número de olhares abaixo)					
Avaliação de impressões e aplicabilidade (Escala de Likert – após o procedimento)	Discordo fortemente	Discordo	Neutro	Concordo	Concordo fortemente
1. O simulador tem utilidade no treinamento de cirurgiões iniciantes na área de artroscopia?					
2. O treinamento em simulador é uma atividade motivante/prazerosa?					
3. O simulador de baixo custo pode substituir um simulador virtual?					
4. A implementação do treinamento em simulador no programa de residência médica pode melhorar a formação em artroscopia?					
5. O simulador de baixo custo pode substituir o treinamento em cadáver?					

ANEXO – ESCORE DE GOALS

Percepção de profundidade

1. Constantemente passa do alvo, movimentos muito amplos, demora para corrigir
- 2.
3. Um pouco de exagero no movimento ou perda do alvo, rápido para correção
- 4.
5. Posiciona os instrumentos no plano correto para atingir o alvo

Dextricidade bimanual

1. Usa apenas uma mão, ignora a mão não dominante, coordenação ruim entre as mãos
- 2.
3. Usa ambas mãos, mas não otimiza interação entre as mãos
- 4.
5. Usa ambas as mãos de forma complementar, de maneira a otimizar a atividade

Eficiência

1. Ineficiente nos esforços: muitas tentativas de movimento; constantemente mudando foco ou persistindo sem progresso
- 2.
3. Lento, mas movimentos planejados são razoavelmente organizados
- 4.
5. Confiante, eficiente e seguro; mantém foco na tarefa até que se resolva

Manipulação de tecidos

1. Movimentos grosseiros, rasga os tecidos, lesa os tecidos adjacentes, controle ruim do “grasper”, o “grasper” frequentemente solta o tecido
- 2.
3. Manipula o tecido de forma razoável, pouco trauma nos tecidos adjacentes
- 4.
5. Manipula bem os tecidos, aplica tração apropriada, lesão mínima aos tecidos adjacentes

Autonomia

1. Inapto a completar a tarefa, mesmo com orientação verbal
- 2.
3. Apto a completar a tarefa com moderada orientação
- 4.
5. Apto a completar a tarefa sem orientação