



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
FACULDADE DE MEDICINA
DEPARTAMENTO DE CIRURGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU* EM CIÊNCIAS
MÉDICO-CIRÚRGICAS

GRIJALVA OTÁVIO FERREIRA DA COSTA

MODELO DE TREINAMENTO PARA
AVALIAR A PROGRESSÃO DA COMPETÊNCIA NA REALIZAÇÃO DE NÓS E
PONTOS EM SIMULAÇÃO DE CIRURGIA LAPAROSCÓPICA

FORTALEZA

2018

GRIJALVA OTÁVIO FERREIRA DA COSTA

MODELO DE TREINAMENTO PARA
AVALIAR A PROGRESSÃO DA COMPETÊNCIA NA REALIZAÇÃO DE NÓS E
PONTOS EM SIMULAÇÃO DE CIRURGIA LAPAROSCÓPICA

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Ciências Médico-Cirúrgicas, da Faculdade de Medicina da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para a obtenção do grau de Doutor.

Orientador: Prof. Dr. Francisco das Chagas Medeiros.

Co-orientador: Prof. Dr. Luiz Gonzaga de Moura Júnior

FORTALEZA

2018

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca Universitária

C872m

Costa, Grijalva Otávio Ferreira da

Modelo de treinamento para avaliar a progressão da competência na realização de nós e pontos em simulação de cirurgia laparoscópica

\ Grijalva Otávio Ferreira da Costa– 2018.

124f.: il. color

Tese (Doutorado). Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Ciências Médico-Cirúrgicas, da Faculdade de Medicina da Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2018.

Orientador: Prof. Francisco das Chagas Medeiros.

1. Cirurgia laparoscópica 2. Treinamento por simulação 3. Educação médica
4. Habilidade cirúrgica. Título.

CDD 617

GRIJALVA OTÁVIO FERREIRA DA COSTA

MODELO DE TREINAMENTO PARA
AVALIAR A PROGRESSÃO DA COMPETÊNCIA E A REALIZAÇÃO DE NÓS E
PONTOS EM SIMULAÇÃO DE CIRURGIA LAPAROSCÓPICA

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Ciências Médico-Cirúrgicas, da Faculdade de Medicina da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial a obtenção do grau de Doutor.

Aprovada em: 20/08/2018.

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Dr. Francisco das Chagas Medeiros
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. Luiz Gonzaga de Moura Junior
Centro Universitário Christus

Prof^ª. Dr^ª. Maria Angelina da Silva Medeiros
Universidade de Fortaleza (UNIFOR)

Prof^ª. Dr^ª. Raquel Autran Coelho Peixoto
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. Francisco Heine Ferreira Machado
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Ao meu Deus, ser supremo....

Aos meus pilares nessa existência, GRIJALVA FERREIRA DA COSTA FILHO (in memorian) e JOANA FERREIRA DA COSTA, pelos incansáveis esforços para dar a melhor formação educacional, moral, ética e religiosa aos seus filhos.

Aos meus filhos, VICTOR, ANDRÉ, BEATRIZ E SARAH.

AGRADECIMENTOS

Ao PROF. DR. FRANCISCO DAS CHAGAS MEDEIROS, Professor Titular do Departamento de Saúde Materno Infantil da Faculdade de Medicina da Universidade Federal do Ceará, orientador desta tese de doutorado, que compreendeu a importância da temática, além de sua ativa participação em todas as fases da elaboração dessa pesquisa, com opiniões sempre muito sensatas e pelo seu conhecimento e domínio na área do ensino médico, fato que foi decisivo para o sucesso desse trabalho.

Ao PROF. DR. LUIZ GONZAGA DE MOURA JUNIOR, Professor de Cirurgia da Universidade Estadual do Ceará e do Programa de Pós-graduação do Centro Universitário Christus, co-orientador dessa tese de doutorado, amigo de longa data e lutas no INSTITUTO Dr. JOSE FROTA, que sugeriu alterações e participou como professor no treinamento piloto, além de estar sempre disposto a ajudar para que o êxito desse trabalho fosse alcançado.

Ao PROF. DR. HERMANO ALEXANDRE DE LIMA ROCHA, Professor do Programa de Pós-graduação do Centro Universitário Christus, que com sua competência analisou os inúmeros dados desse trabalho, além de ter participado ativamente das fases de elaboração dos questionários, propondo importantes soluções para os anseios dos pesquisadores.

Ao PROF. DR. MÁRCIO WILKER SOARES CAMPELO, Professor do Programa de Pós-graduação do Centro Universitário Christus, que com sua presteza aceitou gentilmente participar da banca de qualificação, emprestando a sua *expertise* a análise desse trabalho.

A PROF. DRA. RAQUEL AUTRAN COELHO, Professora Adjunta III do Departamento de Saúde Materno Infantil da Faculdade de Medicina da Universidade Federal do Ceará pela sua imensa colaboração quanto aos aspectos educativos que envolvem essa pesquisa e a sua indiscutível competência no tema.

A PROF. DRA. MARIA ANGELINA DA SILVA MEDEIROS, Professora Titular do Curso de Medicina e Farmácia da UNIFOR, que competentemente demonstrou todo o seu conhecimento em educação, em prol do aprimoramento desse trabalho.

Ao PROF. DR. FRANCISCO HEINE FERREIRA MACHADO, Professor do Curso de Medicina da Universidade Estadual do Ceará, cirurgião de larga experiência que emprestou toda a sua vivência em laparoscopia no melhoramento técnico dessa tese.

Ao Reitor da UniChristus, PROF. DR. JOSÉ LIMA DA CARVALHO ROCHA, que disponibilizou o Laboratório de Habilidades Cirúrgicas do Parque Ecológico, financiou parcialmente e incentivou a realização dessa pesquisa, acreditando que os seus resultados podem representar uma mudança de conceito no aprendizado das habilidades psicomotoras no ensino médico.

Aos PROFs. ANTÔNIO EDSON ALENCAR LIBÓRIO E ELZENIR COELHO DA SILVA ROLIM, que revisaram e aperfeiçoaram a escrita dessa pesquisa, nas línguas portuguesa e inglesa, dando maior clareza, sentido e robustez.

Ao PROF. ANTÔNIO MIGUEL FURTADO LEITÃO, Coordenador Adjunto do Curso de Medicina do Centro Universitário Christus, que colaborou com sua visão crítica sugerindo mudanças e adequações na escrita dessa pesquisa, com o objetivo de torná-la plenamente compreensível.

A bibliotecária, TEREZA CRISTINA ARAÚJO DE MOURA, que gentilmente aplicou os seus conhecimentos e revisou a formatação das referências bibliográficas.

A SRTA. ANNE CAROLINNE BEZERRA PERDIGÃO, Coordenadora do Laboratório de Habilidades Cirúrgicas do Parque Ecológico, que proporcionou os meios para a realização do trabalho e aos funcionários ALDENÍZIO FERREIRA DA SILVA, AMUARI GASPAR DE MORAES e ROMULO RIBEIRO DA SILVA BARROSO, que sempre se dispuseram e tornaram viável a execução de todos os passos dessa pesquisa, não importando o dia ou a hora.

Ao acadêmico de Engenharia Elétrica e Engenharia Mecatrônica, RÉGIS LUIZ SABIÁ DE MOURA, que deu suporte técnico aos equipamentos de simulação, desenvolveu o molde de sutura utilizado na pesquisa e colaborou com as informações técnicas de forma espontânea, sendo sempre solícito e disponível.

Aos seis monitores do programa de iniciação científica do curso de Medicina do Centro Universitário Christus: BRUNA DANIELLE PAULA DA PONTE, GABRIELLE DE MOURA FERREIRA, AMANDA TEIXEIRA DE AGUIAR, IAGO URBANO CAMURÇA, REBECA BARROSO CIPRIANO DE OLIVEIRA E THAÍS GOMES PEIXOTO, que participaram do processo inicial de capacitação para em seguida tornarem se monitores nos treinamentos subsequentes e que ao longo dos 18 meses de duração dessa pesquisa sempre estiveram presentes e participativos.

Aos meus irmãos: MARCO AURÉLIO, MARCO TÚLIO E LARISSA, pelo amor, respeito mútuo e a amizade que nos une.

A minha esposa SIMONE, que sempre incentivou o permanente esforço de qualificação e o apoiou na integralidade, sabendo que a ausência física temporária tinha um objetivo maior.

A todos os alunos do curso de Medicina do Centro Universitário Christus que participaram com o entusiasmo peculiar dos aprendizes dos oito treinamentos ofertados.

“Todas as melhorias são ilusórias e temporárias se conhecimento, experiência e habilidades não podem ou não são transmitidas para as futuras gerações de praticantes da arte e ciência da cirurgia.”

(Ambroise Pare)

RESUMO

Objetivo: avaliar a progressão da competência, curva de aprendizagem, grau de satisfação com o modelo de treinamento e correlações entre os dados demográficos e a competência de estudantes de Medicina submetidos a treinamento para realização de pontos laparoscópicos.

Métodos: estudo prospectivo, longitudinal, intervencionista, realizado de abril de 2016 a julho de 2017, com participação de 52 estudantes de Medicina do Centro Universitário Christus, Fortaleza, Brasil, do primeiro ao terceiro ano, submetidos a treinamento teórico prático, sistematizado, metodizado, com progressão de habilidades para realização de pontos laparoscópicos em ambiente de simulação, em quatro etapas com duração total de 16 horas. Foi estabelecida a tarefa de realizar pontos laparoscópicos, com cinco seminós, em molde de sutura, em simulador de cavidade abdominal, em 18 minutos. Os estudantes foram avaliados em todas as etapas do treinamento quanto à quantidade e qualidade dos pontos e satisfação com o modelo de treinamento. Foram realizados testes ANOVA e T de Student para as amostras independentes e o teste do qui-quadrado para as categóricas. Para variáveis com medidas seriadas, foi utilizado o modelo linear geral. Foram utilizados modelos binômiais univariados nas variáveis de avaliação do modelo de treinamento. Foram considerados significativos os valores de p menores que 0,05.

Resultados: foram analisadas os valores das medianas, entre a primeira e última etapas do treinamento; do número de seminós (0,0 e 15,0) e pontos laparoscópicos (0,0 e 3,0), da adequação dos tamanhos dos cotos dos fios (0,0 e 11,0), do número de seminós iniciais ajustados (0,0 e 3,0) e sequenciais ajustados (0,0 e 24,0). Houve significância estatística na progressão da competência em todos os parâmetros avaliados ($p < 0,001$). A curva de aprendizagem mostrou que 99,1% dos estudantes atingiram a competência. O grau de satisfação do modelo de treinamento foi considerado bom ou ótimo em 97,1%, com relevância estatística em 8 das 10 afirmações avaliadas. Nenhum dos dados demográficos se correlacionou significativamente com a evolução da competência.

Conclusão: os alunos apresentaram progressão na competência e evolução na curva de aprendizagem ao final do treinamento. O grau de satisfação dos estudantes, em relação às etapas do modelo de treinamento foi muito significativo e não houve correlação entre os dados demográficos e a competência alcançada pelos estudantes.

Descritores: Cirurgia laparoscópica. Treinamento por simulação. Educação médica. Habilidade cirúrgica.

ABSTRACT

Objective: To evaluate the progression of competency and the learning curve, degree of satisfaction with the training model and correlations between demographic data and competence of medical students undergoing practical, systematic, methodical training for performing knots and laparoscopic points in simulation environment. **Methods:** A prospective, longitudinal, interventional study was carried out between April 2016 and July 2017 with the participation of 52 medical students from the Christus University Center, Fortaleza, Brazil, from first to third year, subjected to practical theoretical training, systematized, with progression of skills for realization of laparoscopic points in simulation environment in four stages during 16 hours. A standardized task was established to perform laparoscopic points, with five throws, in suture mold, abdominal cavity simulator, in 18 minutes. The students were evaluated at all stages of the training as to the quantity and quality of the points and satisfaction with the training model. ANOVA and Student's T tests were performed to compare data from the independent samples and chi-square test to the categorical ones. For variables with serial measurements, the general linear model, was used. Univariate binomial models were used to verify the percentage of responses, with a cutoff point, in variables of training model. Values of "*p*" less than 0.05, were consider significant. **Results:** Yielded a median value of across the first and last stages of the training. The medians of the number of throws (0,0 and 15,0), laparoscopic points (0,0 and 3,0), adequacy of thread lengths (0,0 and 11,0), number of adjustments of the initial throws (0.0 and 3.0) and the adjustments of sequential throws (0.0 and 24.0) between the first and last steps. Statistical significance was found in all parameters evaluated. The learning curve showed that 99.1% of students reached proficiency. In eight to ten affirmations, about the degree of satisfactory in training model, 97% or more of the students, evaluated as good or great, with statistical relevance. None demographic data, correlated significantly with evolution of competence. **Conclusion:** Students progressed in competence and evolution along the learning curve at the end of the training. The degree of satisfaction of students, regarding the stages of the training model, was very significant and there was no correlation between demographic data and competence reached by students.

Key Words: Laparoscopic surgery. Simulation-based learning. Medical education. Surgical skills.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Representação esquemática da Taxonomia de Dave.....	25
Figura 2 - Pirâmide de Miller.....	26
Figura 3 - Interface do aplicativo <i>Random Number</i>	31
Figura 4 - Laboratório de Habilidades Cirúrgicas da Faculdade de Medicina do Centro Universitário Christus.....	31
Figura 5 - Representação esquemática do modelo de treinamento.....	33
Figura 6 - Molde de elastômero termoplástico em formato de estômago humano.....	33
Figura 7 - Porta-agulhas, tesoura e pinça de Maryland.....	34
Figura 8 - Simulador de cavidade abdominal <i>EndoSuture Training Box</i> ®.....	34
Figura 9 - Caixa de demonstração de como realizar nós e pontos manuais.....	34
Figura 10 - Cordas de <i>nylon</i> de 2 cm e 5 mm de diâmetro e 1,5 m de comprimento.....	35
Figura 11- Interface do cronômetro aplicativo do iphone 6s.....	35
Figura 12 - Molde para sutura em elastômero termoplástico.....	36
Figura 13 - Treinamento do nó do cirurgião com corda de <i>nylon</i> de 5 mm.....	39
Figura 14 - Treinamento em nós ajustados com instrumental cirúrgico convencional.....	40
Figura 15 - Demonstração dos instrumentais e treinamento em nós ajustados com instrumental cirúrgico videolaparoscópico.....	42
Figura 16 - Treinamento de adaptação aos movimentos horizontais, verticais e de profundidade dos instrumentais laparoscópicos.....	42
Figura 17 - Treinamento de passada de objeto da esquerda para a direita e vice-versa com pinças e porta-agulha.....	42
Figura 18 - Treinamento em rolamento de fita da esquerda para a direita e vice-versa com pinças e porta-agulha.....	43
Figura 19 - Treinamento do uso da tesoura laparoscópica.....	43
Figura 20 - Treinamento de pegada e passagem de agulha pelo molde de sutura.....	43
Figura 21 - Treinamento para adaptação ao ambiente laparoscópico em duas dimensões..	45
Figura 22 - Treinamento para realização de nós, pontos e suturas laparoscópicas em 2D..	46
Figura 23 - Sequência da execução dos seminós utilizado as letras C e D.....	47
Figura 24 - Fotografia do molde de sutura com tarefa executada e ficha de avaliação.....	52

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 -	Progressão do número de seminós cirúrgicos de acordo com as etapas do modelo de treinamento.....	59
Gráfico 2 -	Progressão do número de pontos cirúrgicos de acordo com as etapas do modelo de treinamento.....	59
Gráfico 3 -	Progressão do número de obediências às marcações prévias dos pontos laparoscópicos de acordo com as etapas do modelo de treinamento.....	60
Gráfico 4 -	Progressão do número total de obediências às marcações prévias dos pontos laparoscópicos de acordo com as etapas do modelo de treinamento.	60
Gráfico 5 -	Progressão do número de cotos de fios cirúrgicos adequados de acordo com as etapas do modelo de treinamento.....	61
Gráfico 6 -	Progressão do número total de cotos de fios cirúrgicos de acordo com as etapas do modelo de treinamento.....	61
Gráfico 7 -	Progressão do número de seminós iniciais ajustados de acordo com as etapas do modelo de treinamento.....	62
Gráfico 8 -	Progressão do número total de seminós iniciais de acordo com as etapas do modelo de treinamento.....	62
Gráfico 9 -	Progressão do número seminós sequenciais ajustados de acordo com as etapas do modelo de treinamento.....	63
Gráfico 10 -	Progressão do número total de seminós sequenciais de acordo com as etapas do modelo de treinamento.....	63
Gráfico 11 -	Curva de aprendizagem na realização de um ponto laparoscópico de acordo com as etapas de treinamento.....	64
Gráfico 12 -	Curva de aprendizagem de acordo com as etapas de treinamento considerando como competência a realização de três pontos laparoscópicos.....	65

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Distribuição dos dados demográficos dos estudantes de medicina em média/desvio padrão e números absolutos e percentuais.....	54
Tabela 2 - Avaliações do modelo de treinamento para realização de nós e pontos manuais e laparoscópicos, realizadas por 52 alunos, acerca das 10 afirmações (escala de Likert), com escores variando de 1 a 5. Dados expressos em frequência absoluta, relativa e nível de significância.....	56
Tabela 3 - Medianas, valores máximos e mínimos dos critérios de avaliação e nível de significância da evolução entre a última e a primeira etapa do modelo de treinamento na execução de nós e pontos laparoscópicos em simulador.....	57
Tabela 4 - Valores das medianas dos critérios de avaliação em cada etapa e níveis de significância, da evolução entre as etapas do modelo de treinamento na execução de nós e pontos laparoscópicos em simulador.....	58
Tabela 5 - Médias, desvios padrões dos números de pontos por etapa do modelo de treinamento e os níveis de significância das correlações entre os dados demográficos e a evolução da competência na realização de pontos laparoscópicos.....	66
Tabela 6 - Números absolutos e percentuais de acertos das tentativas com total adequação de acordo com os critérios de avaliação qualitativa dos pontos laparoscópicos e as etapas do modelo de treinamento.....	67

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ATLS	<i>Advanced Trauma Life Suport</i>
AD	Autodirigido
CMI	Cirurgia Minimamente Invasiva
EUA	Estados Unidos da América
FLS	<i>Fundamental of Laparoscopic Surgery</i>
FCL	Fundamento de Cirurgia Laparoscópica
GOALS	<i>Global Operative Assessment of Laparoscopic Skills</i>
IQ	Interquartile
LHC	Laboratório de Habilidades Cirúrgicas
LSS	<i>Laparoscopic Surgical Skills</i>
OSATS	<i>Objective Structured Assessment of Technical Skills</i>
OSATS	Avaliação Estruturada Objetiva das Competências Técnicas
PVC	Policloreto de vinil
RV	Realidade Virtual
SD	<i>Standart Deviation</i>
SAGES	Sociedade Americana de Cirurgia Gastrointestinal e Endoscopia
TPE	<i>Termoplastic Elastomer</i>
TS	Treinamento supervisionado
Unichristus	Centro Universitário Christus
2D	Duas dimensões
3D	Três dimensões

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	19
1.1	Modelo de treinamento para aprendizagem de técnicas cirúrgicas.....	21
1.2	Taxonomia dos objetivos educacionais e teorias educacionais de aprendizagem.....	23
2	OBJETIVOS	29
2.1	Geral	29
2.2	Específicos	29
3	MÉTODO	30
3.1	Grupo de estudo.....	30
3.2	Local de execução da pesquisa.....	31
3.3	Critérios de inclusão.....	32
3.4	Critérios de exclusão	32
3.5	Modelo de treinamento	32
3.5.1	<i>Estruturação do modelo de treinamento para capacitação na realização de nós, pontos e suturas laparoscópicas em simulador.....</i>	32
3.5.2	<i>Materiais e instrumentos das estações do modelo de treinamento.....</i>	33
3.5.3	<i>Objetivos das etapas do modelo de treinamento.....</i>	37
3.5.4	<i>Objetivos e padronização das estações do modelo de treinamento.....</i>	37
3.5.4.1	<i>Estação 1.....</i>	37
3.5.4.2	<i>Estação 2.....</i>	38
3.5.4.3	<i>Estação 3.....</i>	39
3.5.4.4	<i>Estação 4.....</i>	40
3.5.4.5	<i>Estação 5.....</i>	41
3.5.4.6	<i>Estação 6.....</i>	44
3.5.4.7	<i>Estação 7.....</i>	44
3.5.4.8	<i>Estação 8.....</i>	45
3.6	Padronização da realização de nós e pontos cirúrgicos.....	46
3.7	Critérios de avaliação quantitativos e qualitativos de nós e pontos cirúrgicos em simulador de laparoscopia.....	48
3.7.1	<i>Número de seminós e pontos cirúrgicos.....</i>	48
3.7.2	<i>Obediência à marcação prévia dos pontos.....</i>	48

		17
3.7.3	<i>Medida do tamanho dos cotos dos fios cirúrgicos</i>	49
3.7.4	<i>Ajuste do seminó inicial (seminó de contenção) dos pontos cirúrgicos</i>	49
3.7.5	<i>Ajuste dos seminós sequenciais (seminós de fixação e segurança) dos pontos cirúrgicos</i>	49
3.8	Pesquisa de opinião acerca das etapas do método de ensino em nós, pontos e suturas em simulador de laparoscopia	50
3.9	Coleta e registro dos dados	51
3.10	Aspectos legais e éticos	52
4	ANÁLISE ESTATÍSTICA	53
5	RESULTADOS	54
5.1	Resultados dos dados demográficos	54
5.2	Resultados da avaliação do modelo de treinamento	55
5.3	Resultados da progressão da competência de acordo com os critérios de avaliação na realização dos nós e pontos laparoscópicos	57
5.4	Gráficos da progressão das medianas com reta ajustada dos critérios de avaliação de nós e pontos de acordo com as etapas do modelo de treinamento	58
5.5	Curva de aprendizagem dos estudantes na realização de ponto laparoscópico	63
5.6	Curva de aprendizagem dos estudantes na realização de uma sutura com três pontos laparoscópicos	64
5.7	Correlação entre os dados demográficos e a evolução da competência na realização de pontos laparoscópicos	65
5.8	Avaliação qualitativa da realização dos pontos laparoscópicos de acordo com os critérios estabelecidos e as etapas do modelo de treinamento	65
6	DISCUSSÃO	68
7	CONCLUSÃO	91
8	REFERÊNCIAS	92
	APÊNDICE A – COMPROVANTE DE ENVIO DO PROJETO DE PESQUISA ELABORADO PELO AUTOR PARA APROVAÇÃO	99
	APÊNDICE B – FOLHA DE ROSTO DA PESQUISA	100
	APÊNDICE C – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	101

APÊNDICE D – QUESTIONÁRIO DOS DADOS DEMOGRÁFICOS.....	103
APÊNDICE E – FORMULÁRIO DE AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO..	104
APÊNDICE F – QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DA SATISFATORIEDADE DAS ETAPAS DO MODELO DE TREINAMENTO.....	105
APÊNDICE G – PROGRAMA DO TREINAMENTO PARA CAPACITAÇÃO NA REALIZAÇÃO DE NÓS, PONTOS E SUTURAS CIRÚRGICAS.....	107
APÊNDICE H – PLANILHA COM OS DADOS DA PESQUISA.....	109
APÊNDICE I – RELAÇÃO DOS MATERIAIS E EQUIPAMENTOS UTILIZADOS NAS ESTAÇÕES DO MODELO DE TREINAMENTO.....	120
ANEXO A – PROTOCOLO DE APROVAÇÃO DO PROJETO DE PESQUISA EMITIDO PELO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA DO CENTRO UNIVERSITÁRIO CHRISTUS.....	124

1.INTRODUÇÃO

A cirurgia laparoscópica ou minimamente invasiva surgiu no final dos anos 1980 como uma técnica cirúrgica de mérito controverso e, ao longo das últimas décadas, promoveu indubitavelmente, uma revolução na cirurgia (MURESAN, 2010). Em pouco tempo, a cirurgia laparoscópica passou a ser a técnica preferencial em diversos procedimentos, como na colecistectomia e no tratamento da doença do refluxo gastrointestinal, entre outros. Muitas eram as vantagens da técnica laparoscópica quando comparada com a técnica convencional, entre as quais: diminuição da dor no período pós-operatório, menor tempo de internação, rápida recuperação, retorno mais rápido às atividades e melhores resultados estéticos com a substituição de grandes por pequenas incisões (LI, 2010; COCCOLINI, 2015; SAMMOUR, 2015).

Com tantas vantagens, foi inevitável a disseminação do método na cirurgia geral e demais especialidades cirúrgicas. Entretanto, a curva de aprendizagem do novo método era mais longa e desafiadora para os cirurgiões. A capacitação nas técnicas operatórias convencionais, “a céu aberto”, em que o trabalho se processa sob visão direta, e a incorporação pelo cirurgião das habilidades psicomotoras são proporcionalmente mais fáceis que as da cirurgia laparoscópica (SUBRAMONIAN, 2004).

Classicamente, a grande dificuldade na capacitação em procedimentos laparoscópicos é a aquisição da competência para trabalhar com a visão em duas dimensões e direcionada para o monitor com a manipulação do instrumental sem visão direta, percepção de profundidade alterada, campo de trabalho reduzido, posição fixa dos trocartes, além da percepção de inversão dos movimentos das pinças (efeito fulcral) e perda da percepção háptica, devido à resistência dentro dos trocartes e aos instrumentos cirúrgicos longos (MOORTHY, 2004; RODRIGUES, 2016). Essas particularidades fazem com que a capacitação na técnica laparoscópica apresente singularidades e abordagens próprias (ALARCOM, 1996).

Para solucionar a dificuldade na capacitação, ao longo dos anos 1990 e nas primeiras décadas do século XXI, publicações demonstraram que o treinamento em simuladores diminuía o tempo de aprendizado dos procedimentos videocirúrgicos, e sua utilização começou a ser padronizada nos serviços de formação profissional (AGGARWAL, 2006; HOGLE, 2007; CAVALINI, 2014).

Cooper *et al* (2004), definiram os simuladores como objetos ou equipamentos que representam o todo ou partes de uma tarefa que precisa ser replicada, enquanto que a

simulação é a aplicação dos simuladores para fins educativos ou de treinamento. Historicamente, o uso de simuladores na Medicina moderna remonta ao início dos anos 1960, quando Asmund Leardal, um famoso produtor de brinquedos de plástico, desenvolveu na Noruega, um manequim para treinamento de ventilação boca a boca que tornou-se o primeiro simulador comercialmente utilizado. Desde então uma série de simuladores foram desenvolvidos para o treinamento médico. Simuladores para colonoscopia (1990), cirurgia oftalmológica (1995), biópsia de mama (1999) e endoscopia digestiva alta (2003) entre outros foram desenvolvidos e atualmente pelo menos 20 tipos de diferentes aplicações de simuladores são utilizadas em treinamento nos laboratórios de simulação para as mais diversas especialidades médicas (COOPER, 2004).

O treinamento com simulação usando instrumentos reais e equipamentos de videocirurgia constituiu-se então, em uma nova estratégia de capacitação de cirurgiões (ROBERTS, 2006). Pesquisas sugeriram que as tarefas realizadas no laboratório de simulação poderiam ajudar na habilidade cirúrgica do residente, com muita confiabilidade (LENTS, 2001, BUZINK, 2012).

Dessa forma, o laboratório de simulação cirúrgica tornou-se importante e até indispensável na evolução da videocirurgia, sendo usado em capacitação, ensino, testes de técnicas cirúrgicas inovadoras e desenvolvimento de instrumentais e equipamentos (MEDEIROS, 2012).

Naturalmente, diversos programas de capacitação em que se usavam simuladores em procedimentos laparoscópicos foram criados e ofertados a residentes de cirurgia, cirurgiões e especialistas da área. A maioria estabelecia o processo do saber fazer sem a garantia de uma capacitação previamente testada e quase sempre era baseada na vivência de um *expert* nos procedimentos (STEIGERWALD, 2015; DAWIDEK, 2017).

Assim como na capacitação de cirurgiões, a dos médicos residentes em técnicas de videocirurgia é baseada, na maioria dos programas, em modelo de ensino cientificamente não testado e sem a garantia de competência no processo do saber fazer ao final do treinamento (ROBERTS, 2006).

No Brasil, parece haver consenso de que a capacitação para a aquisição de habilidades em videocirurgia necessita de um processo pedagógico mais adequado de ensino nas residências médicas, para conferir uma base educacional mais sólida do que a atual (NÁCUL, 2015).

1.1 Modelo de treinamento para aprendizagem de técnicas cirúrgicas

O atual modelo de treinamento para a formação de cirurgiões no mundo ocidental foi proposto e implantado por William Halsted, no Hospital John Hopkins, em 1889, nos Estados Unidos. O modelo inicial introduziu o conceito de residência médica baseado na experiência germânica de treinamento para cirurgiões. Com o passar do tempo, esse modelo de treinamento foi adotado nos Estados Unidos e em toda a América (CAMERON, 1997; KERR, 1999).

Classicamente essa formação é realizada na sala de cirurgia sob a supervisão de um cirurgião graduado. Essa forma de ensino, embora eficiente, é demorada, tem alto custo e pode aumentar a morbidade para os pacientes (BRIDGES, 1999).

O aprendizado das técnicas cirúrgicas incluiu obrigatoriamente a aquisição de diversas habilidades psicomotoras. As habilidades psicomotoras são definidas como atividades mentais e motoras requeridas para executar uma determinada tarefa manual (SADIDEEN, 2012).

Com o advento da cirurgia minimamente invasiva nos anos 1980, os cirurgiões foram incentivados a adquirir uma série de novas habilidades para superar desafios técnicos até então inexistentes na prática cirúrgica convencional, como: perda da percepção de profundidade e orientação espacial, devido à visão em duas dimensões, percepção invertida dos movimentos da mão no trabalho com instrumentos cirúrgicos, “efeito fulcral da parede abdominal”, limitado grau de movimentação em função do uso de instrumentos rígidos introduzidos por meios de trocartes fixos na parede abdominal, diminuição da sensibilidade háptica devido à resistência dentro dos trocartes e ao uso de instrumentos longos e a necessidade de realizar as habilidades com ambas as mãos, ambidestria (GALLAGHER, 1998; ANASTAKIS, 1999; SCOTT, 2000).

O modelo de treinamento tradicional para o aprendizado em cirurgias abertas mostrou-se ao longo do tempo, ser inadequado e de baixa eficiência quando aplicado ao treinamento das habilidades na cirurgia laparoscópica. Além disso, as habilidades cirúrgicas já adquiridas por cirurgiões em cirurgias abertas na realização de nós cirúrgicos não facilitavam o aprendizado dos nós intracorpóreos laparoscópicos, sendo necessário para esses um treinamento específico em cirurgia minimamente invasiva (FIGERT, 2001). Ao longo dos anos ficou claro que o modelo de treinamento proposto por Halsted (*see one, do one, teach one*) não se aplicaria ao aprendizado das habilidades da cirurgia minimamente invasiva e teria

que ser substituído por um modelo que priorizasse a simulação com muitas repetições e sempre sob supervisão qualificada (SATAVA, 2010).

Para facilitar o treinamento das novas habilidades psicomotoras, foram desenvolvidos simuladores e ambientes de simulação, eliminando, assim, os riscos de iatrogênias e ofertando aos aprendizes um ambiente seguro, confortável e sem a pressão da sala de cirurgia (DEROSSIS, 1998; SCOTT, 2000).

Programa de treinamento em laparoscopia básica e avançada para residentes, preceptores e diretrizes para treinamento para aqueles que já haviam concluído a residência em cirurgia foi proposto em 1998, pela Sociedade Americana de Cirurgia Gastrointestinal e Endoscopia (SAGES). O objetivo da proposta foi incorporar o treinamento em laparoscopia avançada aos programas de treinamento das residências médicas em cirurgia. (SOCIETY OF AMERICAN GASTROINTESTINAL ENDOSCOPIC SURGEONS, 1998; CHOY 2011)

A Sociedade Americana de Cirurgia Gastrointestinal e Endoscopia endossada pelo Colégio Americano de Cirurgiões (ACS), propôs em 2004, um programa educacional de treinamento denominado *Fundamental of Laparoscopic Surgery* (FLS) com o objetivo de ensinar e avaliar as habilidades psicomotoras básicas requeridas na performance da cirurgia laparoscópica para residentes e cirurgiões. O programa de treinamento baseia-se em uma avaliação cognitiva inicial com 75 questões com múltiplas escolhas, com duração de 90 minutos e um treinamento prático realizado em simulador com cinco tarefas: transferir objetos, cortar tecido, aplicar ligadura com alça, realizar suturas extracorpórea e intracorpórea. O treinamento é fundamentado na repetição das tarefas propostas. O tempo de treinamento de cada exercício é definido individualmente com limite previamente estabelecido. A avaliação da prática tem duração de 30 a 45 minutos. Ao final do treinamento é conferido certificação para os aprovados (OKRAINEC, 2011).

Na Europa a Sociedade Europeia de Cirurgia Endoscópica implementou um programa de treinamento para cirurgiões e residentes denominado *Laparoscopic Surgical Skills* (LSS). A estrutura desse programa é composta de três fases: pré-curso, curso e pós-curso, todos incluem atividades teóricas e práticas (BUZINK, 2012).

Com a natural evolução da videocirurgia houve a natural tendência de realizar procedimentos abdominais cada vez mais complexos e aos poucos foram necessários à realização de nós, pontos e suturas intracorpóreas. Nas experiências iniciais, ficou evidente que essas manobras eram difíceis de ser realizadas, passando a ser consideradas manobras de

alta complexidade e exigindo treinamento prévio (DEN BOER, 2001; SADIDEEN, 2012).

Nós cirúrgicos são definidos como o entrelaçamento entre as extremidades de um fio com o objetivo de uni-las ou fixá-las. São comumente utilizados na aproximação de estruturas anatômicas ou ligaduras com finalidades hemostáticas. O nó é composto por um conjunto de seminós cujas funções são de contenção, fixação e segurança. O nó inicial ou de contenção pode ser simples ou duplo de acordo com necessidade (MAGALHÃES, 1989). Quando os bordos da sutura se apresentam tensionados em sentidos opostos, é mais seguro começar a confecção do nó com um seminó duplo. Geralmente, são necessários três ou mais seminós para garantir a segurança (MARQUES, 2005). O ponto cirúrgico, segundo Magalhães (1989), é a porção de fio compreendida entre os furos ou os locais de apoio realizados nos tecidos.

Para suprir essa dificuldade, alguns modelos de treinamento para a realização de nós, pontos e suturas intracorpóreas em cirurgias laparoscópicas foram propostos e aplicados (ROSSER, 1997; DEROSSIS, 1998).

Em função da dificuldade de prover um aprendizado efetivo aos cirurgiões, aspectos das teorias educacionais foram sugeridos por Sadideen *et al.* (2012), que definiu como os mais importantes: (1) aquisição e retenção de habilidades motoras (pirâmide de Miller; teoria de Fitts e Posner), (2) desenvolvimento de *expertise* com a prática repetida e reforço (teoria de Ericsson), (3) disponibilidade de supervisão com especialista (teoria de Vygotsky), (4) aprendizagem no ambiente de prática (teorias de Lave e Wenger), (5) *feedback* na aprendizagem de habilidades práticas (teorias de Boud, Schon e Ende) e (6) afetividade na aprendizagem.

1.2 Taxonomia dos objetivos educacionais e teorias educacionais de aprendizagem.

Ensinar habilidades práticas é o componente central da educação cirúrgica de graduação e pós-graduação. De uma maneira geral, os modelos de aprendizagem das técnicas operatórias não são cientificamente testados e não há a garantia de eficiência ao final do treinamento. A efetiva aprendizagem das habilidades psicomotoras requer uma abordagem que inclui vários componentes, entre os quais: o meio ambiente (cenário de prática), a estruturação da prática, o diálogo professor/aluno e as estratégias pedagógicas (SIMPSON, 1972).

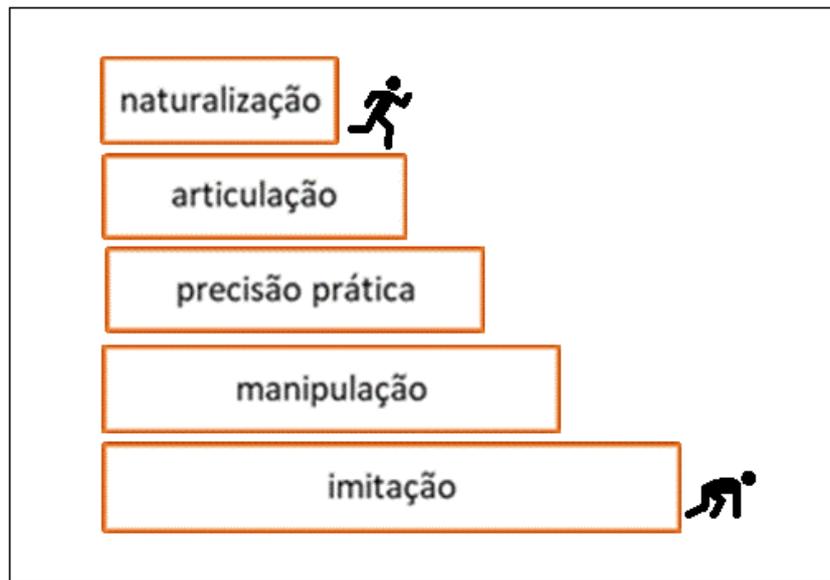
Nesse contexto, o conceito de aprendizado é definido como tornar-se apto ou capaz, mediante estudo, observação ou experiência, após tomar conhecimento, compreensão e retenção na memória. A habilidade é uma resposta comportamental na prática estabelecida pela repetição frequente e continuada de movimentos que ampliam a agilidade, a destreza, a precisão no manejo e na percepção sensitivo-motora. A aptidão é o ponto máximo da percepção sensitivo-motora obtida após o treinamento, enquanto a proficiência é quando a aptidão, competência e retenção de habilidade atingem uma estabilidade, um platô (FERREIRA, 2012).

Embora amplamente citado em diversas pesquisas, os critérios de proficiência em realizar pontos e suturas laparoscópicas não foi definida por nenhuma dessas pesquisas (KORNDORFFER, 2005; SROKA, 2010; DEHABADI, 2014; NICKEL, 2016).

Para facilitar no planejamento, organização e o controle dos objetivos de aprendizagem Benjamim Bloom *et al* (1956), propuseram uma classificação estruturada e orientada. Essa classificação ficou posteriormente conhecida como Taxonomia de Bloom e serviu como base para pesquisadores que a adaptaram e a aperfeiçoaram. A taxonomia de Bloom auxilia para guiar a elaboração e a classificação dos objetivos educacionais. Oferece vantagens como: estabelecer uma linguagem comum acerca dos objetivos de aprendizado, servir de base para o desenvolvimento de instrumentos de avaliação, estimular o desempenho dos alunos, incentivar educadores a auxiliarem aos seus alunos de forma estruturada e consciente a adquirirem competências específicas e determinar coerências entre os objetivos educacionais, as atividades e as avaliações nos currículos (BLOOM, 1956; FERRAZ, 2010; KRATHWOHL, 2002).

Dave, em 1967, propôs uma taxonomia de objetivos educacionais para facilitar a aquisição das habilidades psicomotoras e a escalonou em: imitação, manipulação, precisão prática, articulação e naturalização (SIMPSON, 1972). Essa classificação foi amplamente utilizada como diretriz educacional pelo programa ATLS (*Advanced Trauma Life Support*), do *American College of Surgeons* nos últimos 30 anos (FIGURA 1).

Figura 1- Representação esquemática da Taxonomia de Dave.



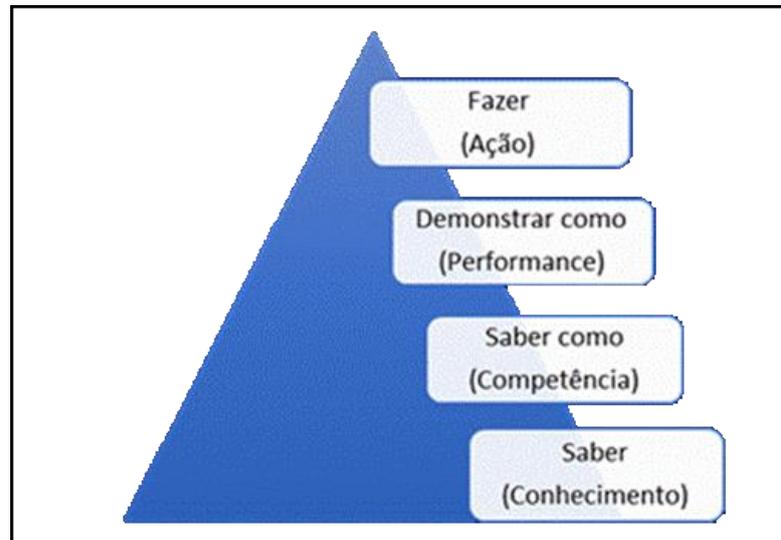
Fonte: SIMPSON, E. The psychomotor domain. Washington DC: Gryphon House, 1972.

Simpson (1972) definiu que o domínio psicomotor consiste no movimento somático, na coordenação motora e no uso das áreas psicomotoras. O desenvolvimento dessas habilidades requer treinamento prático que, em geral, é medido em velocidade, precisão ou desempenho técnico na execução. Os princípios do aprendizado das habilidades psicomotoras foram definidos em: conceptualização, visualização, verbalização, prática, correção e reforço, domínio da habilidade e autonomia. Esses princípios devem ser claros e dispostos de maneira sequencial e hierárquica nos modelos de treinamento para a aquisição de habilidades psicomotoras.

Inúmeras são as teorias de aprendizagem para a aquisição de habilidade aplicáveis a aquisição de habilidades psicomotoras em cirurgia, entre as quais, destacam-se: Teoria de Miller, teoria de Fitts e Posner, Ericsson, Vygotsky, Lave e Wenger, Boud, Schon e Ende.

Miller (1990) propôs uma sequência hierárquica de competência em quatro níveis, tendo como base o “saber”, seguido do “saber como”, “demonstrar como” e, finalmente, o “fazer”. Dessa forma, estabeleceu o passo a passo para a competência, no qual o aprendiz avança por meio dos passos cognitivos e comportamentais necessários que estão subjacentes ao próximo passo, construindo o conhecimento que eventualmente auxilia e suporta a execução de uma habilidade específica. Há, aparentemente, uma desvantagem nesse processo que assume que a competência incluiu previamente o conhecimento (FIGURA 2).

Figura 2- Pirâmide de Miller.



Fonte: MILLER, G. E. The assessment of clinical skills/competence/performance. *Academic Medicine*, Philadelphia, v. 65, n. 9, p. S63-S67, Sep. 1990.

Fitts e Posner (1967) propuseram uma teoria para a aquisição de habilidades motoras em três fases: cognitiva (quando a habilidade é aprendida), associativa (quando o desempenho se aproxima da habilidade) e a fase autônoma (quando a habilidade se tornou totalmente automática e pode ser realizada sem pensar muito sobre a tarefa). No estágio cognitivo, o aprendiz intelectualiza a tarefa. Com a prática contínua e o *feedback* relevante, ele atinge o estágio associativo ou integrativo durante o qual o conhecimento é traduzido em comportamento motor apropriado. E, finalmente, a prática contínua resulta em um desempenho mais qualificado na fase de autonomia, no qual o estagiário não pensa em como está executando e começa a se concentrar nos demais aspectos relacionados à habilidade proposta (REZNICK, 2006).

Vygotsky, psicólogo russo do início do século XX, definiu com precisão o papel dos especialistas na assistência. Ele sugeriu a noção de uma "zona de desenvolvimento proximal", dentro da qual o aluno poderia progredir na resolução de problemas "em colaboração com pares mais capazes", mesmo sendo ele incapaz de fazê-lo de forma independente (VYGOTSKY, 1962). Cada aluno tem a sua "zona de desenvolvimento proximal". Alguns aprendizes começam em um nível mais avançado, enquanto outros não. A "zona de desenvolvimento proximal" de cada estudante pode variar, exigindo diferentes níveis de suporte a pares e instruções do orientador, até que eventualmente a habilidade possa ser

dominada (WERTSCH, 1985).

Lave e Wenger (1991) propuseram que o aprendizado é um aspecto inseparável e integrado à prática social, em vez de um processo de internalização de uma experiência individual. Assim, o componente essencial do aprendizado quando visto como uma atividade, é o processo de participação. Isso significa que os alunos que integram comunidades de práticas, com o objetivo de dominar habilidades, devem avançar para a plena participação nas práticas socioculturais dessa comunidade. Esse processo social pode incluir a aprendizagem de habilidades práticas. Fica claro que a participação do aprendiz é crucial nesta teoria, uma vez que há o seu envolvimento com pares no estágio comum. Essa teoria não está diretamente relacionada aos cuidados de saúde; entretanto, pode-se ver que, para adquirir habilidades com sucesso, é necessária uma interação social sustentada, que é usualmente demorada. Obviamente, o melhor é começar a ensinar habilidades práticas simples e de baixo risco, durante as quais os aprendizes podem atingir metas plausíveis.

Boud (1987) e Schon (1983), descreveram processos pelos quais os formandos aprendem com a prática o saber, a aprendizagem experiencial e a reflexão sobre a prática (*feedback*). O *feedback* pode ser aplicado após a realização da sessão de ensino, ao executar a habilidade ou antes da ação. A combinação de todos os processos de *feedback* pode maximizar o processo de reflexão.

Para Ende (1983), o *feedback* (devolutiva) dos formadores (professores, preceptores) é tão importante quanto o *feedback* dos próprios aprendizes. O *feedback* é considerado uma das mais potentes ferramentas do aprendizado, sendo útil no desenvolvimento e no direcionamento das etapas subsequentes. Assim, o *feedback* é um componente crucial do aprendizado de habilidades práticas, seja aquele definido pela abordagem vygotskiana, na teoria de Lave e Wenger, ou na prática deliberada, ajudando o aluno a obter conhecimentos especializados.

O componente afetivo de aprendizagem não pode ser esquecido nesse processo. Ele é poderoso e exerce efeitos tanto positivos como negativos nas experiências dos aprendizes e, em alguns aspectos, é fundamental para a aquisição de habilidades psicomotoras. Não é incomum que pessoas mais velhas reportem experiências que foram enriquecedoras ou desastrosas e que afetaram significativamente o seu desenvolvimento profissional (CASSAR, 2004). O modelo hierárquico no qual os aspectos físicos, emocionais e psicológicos dos aprendizes precisam ser solucionados antes do início do aprendizado foi descrito por Maslow, estabelecendo como condição essencial para o aprendizado a criação de um ambiente

sustentável e agradável, com o objetivo de motivar e incentivar a participação no processo de aprendizagem (MONKHOUSE, 2010).

O que motivou a realização dessa pesquisa foi a observação da enorme dificuldade encontrada por médicos residentes, durante o aprendizado das habilidades laparoscópicas e principalmente na realização de nós, pontos e suturas. A necessidade de compreender em que aspectos estão centradas as dificuldades de aprendizagem e prover um modelo de treinamento eficiente estão no centro desse trabalho.

2.OBJETIVOS

2.1 Geral

Avaliar a progressão da competência de estudantes de Medicina, no desenvolvimento de habilidades em nós e pontos cirúrgicos entre as etapas do modelo de treinamento, em ambiente de simulação laparoscópica.

2.2 Específicos

Analisar a curva de aprendizagem e a competência, dos estudantes de Medicina, na realização de nós e pontos cirúrgicos em ambiente de simulação de laparoscopia.

Avaliar o grau de satisfação dos estudantes em relação às etapas do modelo de treinamento para a capacitação em nós e pontos cirúrgicos em ambiente de simulação laparoscópica.

Identificar os fatores demográficos dos estudantes de Medicina, e as suas correlações com a progressão da competência na realização de nós e pontos cirúrgicos em ambiente de simulação de laparoscopia.

3.MÉTODO

O presente estudo foi do tipo prospectivo, longitudinal, intervencionista para avaliar a progressão da competência, curva de aprendizagem, grau de satisfação e identificar os fatores demográficos de estudantes de Medicina, submetidos a um modelo de treinamento teórico-prático, na realização de nós manuais, pontos cirúrgicos instrumentais convencionais e laparoscópicas em laboratório de simulação realística.

3.1 Grupo de estudo

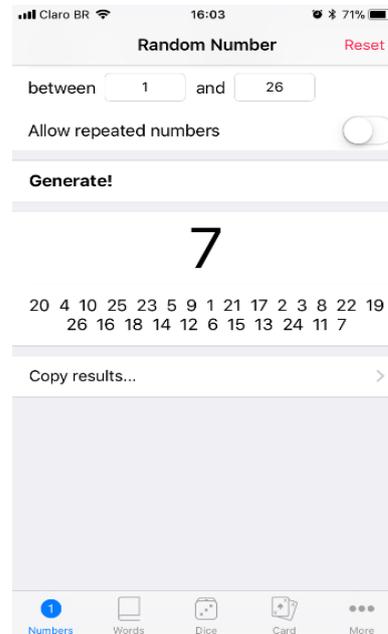
Foram admitidos no protocolo de pesquisa, 52 estudantes de Medicina do primeiro ao terceiro ano do Centro Universitário Christus, Fortaleza, Ceará, no período de abril de 2016 a julho de 2017. O treinamento foi ofertado na plataforma, aluno *on-line*, para todos os estudantes, do primeiro ao terceiro ano, do Curso de Medicina da Unichristus. Os recrutados inscreveram-se por meio do preenchimento de um formulário para dados pessoais e demográficos. Aos inscritos foi atribuída uma numeração, de acordo com a ordem alfabética dos prenomes, e depois, como havia mais candidatos do que vagas, os inscritos foram submetidos a processo de seleção com randomização da amostra, utilizando-se o aplicativo para IOS denominado, *Random Number* (FIGURA 3). Os alunos foram comunicados do resultado da seleção e confirmavam a participação no treinamento. Foram recebidos 122 pedidos de inscrição no período de 16 meses. Não houve cobrança para os alunos. No final do treinamento os estudantes receberam certificado de participação emitidos pelo Programa de Iniciação Científica da Unichristus.

Antes de principiar os treinamentos para a capacitação com os alunos, foi programado um projeto piloto, com a participação voluntária de seis alunos inscritos no Programa de Iniciação Científica do Curso de Medicina Centro Universitário Christus. O projeto piloto foi instituído para avaliar a exequibilidade do modelo de treinamento e capacitar os futuros monitores. Ajustes foram necessários antes que o programa de treinamento fosse ofertado aos estudantes, entre eles o limite de 4 horas por dia de treinamento e a inserção de um intervalo de tempo que variou de 12 horas a 7 dias entre as etapas e de 10 a 20 minutos entre as estações do modelo de treinamento.

Ao longo de toda a pesquisa, alguns alunos desistiram do treinamento antes de seu início e foram substituídos, sempre que possível. A substituição respeitou a randomização prévia do grupo. Houve uma desistência durante o treinamento devido a problemas de

acuidade visual detectado pelo professor e confirmado pelo aluno. Foram realizados sete treinamentos para capacitação além do projeto piloto.

Figura 3- Interface do aplicativo *Random Number*.



Fonte: autor.

3.2 Local de execução da pesquisa

A pesquisa foi desenvolvida no Laboratório de Habilidades Cirúrgicas (LHC), da Faculdade de Medicina do Centro Universitário Christus (Unichristus), localizado na cidade de Fortaleza, Estado do Ceará (FIGURA 4). As atividades teóricas e práticas foram ministradas nas salas de aula e nas salas do laboratório de habilidades cirúrgicas da Unichristus.

Figura 4 - Laboratório de Habilidades Cirúrgicas da Faculdade de Medicina do Unichristus.



Fonte: autor.

3.3 Critérios de inclusão

Foram admitidos no protocolo de pesquisa os estudantes de Medicina que cursavam do primeiro ao terceiro ano, de ambos os sexos, que declararam não ser portador de limitações de ordem anatômica e funcional para desempenho das práticas propostas.

3.4 Critérios de exclusão

Foram excluídos da pesquisa os estudantes de Medicina que não cumpriram a totalidade das tarefas propostas no treinamento para a realização de pontos e sutura em simulador de laparoscopia. Aqueles que, por vontade própria, desejaram sair do treinamento e os que demonstraram limitações de ordem anatômica e funcional para desempenho da prática proposta.

3.5 Modelo de treinamento

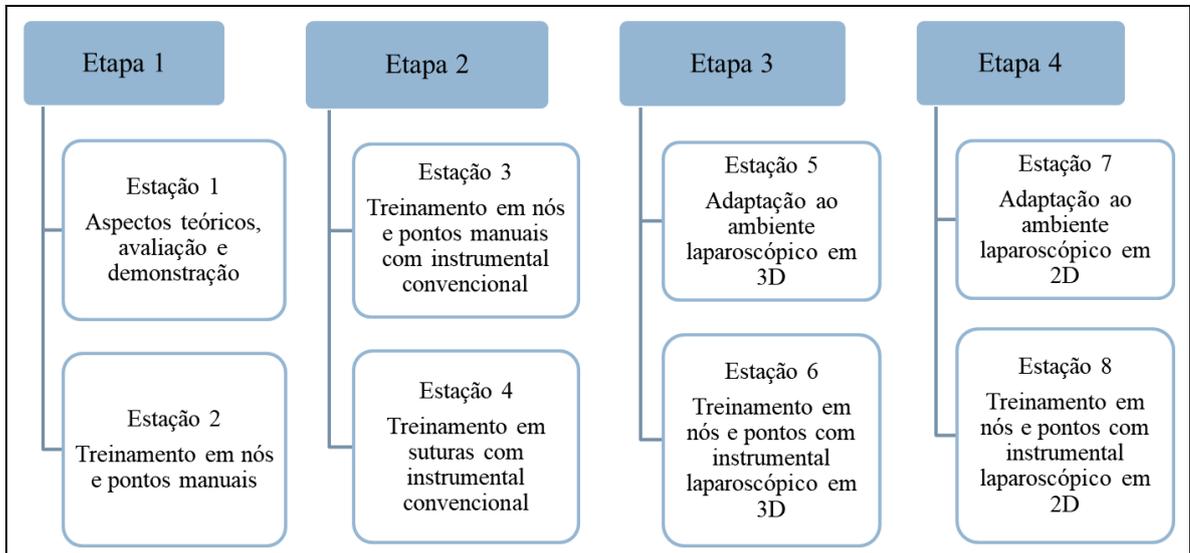
3.5.1 Estruturação do modelo de treinamento para capacitação na realização de nós, pontos e suturas laparoscópicas em simulador

O modelo de treinamento para realização de nós e pontos cirúrgicos laparoscópicos, foi composto de atividades teórico-práticas de ensino/aprendizagem, dividido em quatro etapas. Cada etapa, por sua vez, foi subdividida em duas estações de treinamento. As etapas tiveram a duração de aproximadamente quatro horas, o que correspondia a um turno de treinamento, e foram padronizadas e executadas da seguinte forma: todas as etapas foram iniciadas com a apresentação dos objetivos, aspectos teóricos e modelos de avaliação utilizadas no treinamento. Em seguida, foram demonstrados os materiais, instrumentos, equipamentos e como realizar as manobras propostas. Progredia-se com demonstração das manobras por parte do professor, em tempo e velocidade usual e depois em etapas, passo a passo, tantas vezes quantas necessárias até o completo entendimento pelos alunos. Logo depois, os estudantes foram incentivados a realizar o domínio cognitivo das etapas da habilidade proposta e em seguida a executá-las e repeti-las até o completo domínio das habilidades, ou seja, a sua execução sem erros (FIGURA 5).

Durante todo o processo de treinamento, os alunos foram supervisionados por professor ou instrutor, na proporção de um (professor/instrutor) para dois (alunos). Foram utilizadas na

fundamentação do treinamento teórico prático, a Taxonomia de Dave e as Teorias de Miller, Ericsson, Fitts e Posner , Boud, Schon, e Ende (*feedback*).

Figura 5 – Representação esquemática do modelo de treinamento.

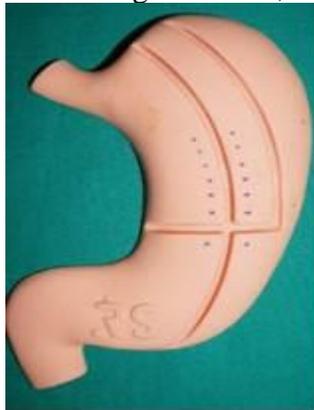


Fonte: autor.

3.5.2 *Materiais e instrumentos das estações do modelo de treinamento*

- Uma caixa de luvas de procedimento.
- Máquina fotográfica digital 16.1 megapixels, marca Sony®, modelo NEX-F3.
- Um projetor multimídia HDMI, marca Epson®, modelo H719A.
- Uma tela para projeção.
- Um apontador *laser*.
- Oito moldes de sutura em formato de estômago humano, marca RS (FIGURA 6).

Figura 6 - Molde de elastômero termoplástico em formato de estômago humano, marca RS.



Fonte: autor.

- Oito porta-agulhas, 8 tesouras e 8 pinças laparoscópicas, marca Bhiosupply® (FIGURA 7).

Figura 7 - Porta-agulhas, tesoura e pinça de *Maryland*, marca Bhiosupply.



Fonte: autor.

- Oito simuladores de Cavidade Abdominal *EndoSuture Training Box*®, marca RS (FIGURA 8).

Figura 8 - Simulador de cavidade abdominal *EndoSuture Training Box*®, marca RS.



Fonte: autor.

- Uma caixa de demonstração de como realizar nós e pontos manuais (FIGURA 9).

Figura 9 - Caixa de demonstração de como realizar nós e pontos manuais.



Fonte: autor.

- Uma corda de *nylon* de 2 cm de diâmetro e 1,5 m de comprimento (FIGURA 10).
- Dez cordas de *nylon* de 5 mm de diâmetro e 100 cm de comprimento (FIGURA 10).

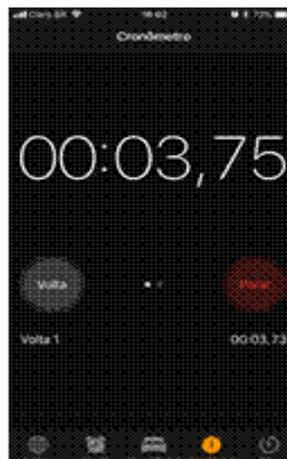
Figura 10 - Cordas de *nylon* de 2 cm e 5 mm de diâmetro e 1,5 m de comprimento..



Fonte: autor.

- Oito fios cirúrgicos de seda preta trançada 2.0, agulha curva ½ círculo, ponta cônica de 2,5 cm e 70 cm de comprimento, marca Point Suture®.
- Um Cronômetro (aplicativo do Iphone 6s, Apple®) (FIGURA 11).

Figura 11 - Interface do cronômetro do aplicativo do iphone 6s.



Fonte: autor.

- Oito argolas para ancoragem de pontos fixadas na parede.
- Cinquenta fios de algodão com poliéster trançado 2.0 não agulhado com 45 cm de comprimento, marca Point Suture®.

- Oito porta-agulhas, 8 tesouras de Mayo e 8 pinças de dissecação convencionais, marca EDLO®.
- Duas caixas de fios cirúrgicos de seda preta trançada 2.0, agulha curva ½ círculo, ponta cônica de 2,5 cm e 70 cm de comprimento, marca Point Suture®.
- Oito moldes para sutura em elastômero termoplástico, marca RS (FIGURA 12).

Figura 12 – Molde para sutura em Elastômero termoplástico (TPE).



Fonte: autor.

- Duas caixas de fios cirúrgicos de seda preta trançada 2.0, agulha curva ½ círculo, ponta cônica de 2,5 cm e 70 cm de comprimento, marca Point Suture.
- Oito tiras de material plástico flexível de 3x50 cm.
- Oitenta quadrados de papel de 2x2cm.
- Cento e oitenta cilindros de material plástico de 5mm de comprimento por 3 mm de largura.
- Oito cubas de porcelana quadradas de 6cm de largura, 6cm de comprimento e 2 cm de profundidade, marca SCHMIDT.

O simulador de laparoscopia, utilizado na atual pesquisa, foi o *Endo-Suture Training Box*®, desenvolvido pelo acadêmico de engenharia elétrica e mecatrônica Régis Luiz Sabiá de Moura e validado em tese de doutorado do Prof. Dr. Luiz Gonzaga de Moura Júnior, em 2016, no Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Ciências Médico-Cirúrgicas, da Faculdade de Medicina da Universidade Federal do Ceará. O manequim simula um tronco humano com cavidade torácica e abdominal, apresenta profundidade anteroposterior adequada para os movimentos operatórios e é semelhante em dimensões ao campo operatório da cavidade abdominal (MOURA JR, 2015).

A relação dos materiais e instrumentos utilizados em cada estação do modelo de treinamento está discriminada no Apêndice I.

3.5.3 Objetivos das etapas do modelo de treinamento

Cada etapa do modelo de treinamento tinha um objetivo específico e foram distribuídas em graus progressivos de dificuldade para facilitar a capacitação na realização de nós, pontos e suturas cirúrgicas em ambiente de laparoscopia. A primeira etapa, denominada de etapa 1, teve como objetivo o treinamento para desenvolvimento de habilidades em realizar nós e pontos manuais. A segunda etapa, denominada de etapa 2, projetou o treinamento para desenvolvimento de habilidades em realizar nós, pontos e suturas cirúrgicas instrumentais. A terceira etapa, denominada de etapa 3, tinha como fulcro a adaptação ao ambiente simulado de cirurgia laparoscópica e treinamento para desenvolvimento de habilidades em realizar nós, pontos e suturas em ambiente com a visão em três dimensões espaciais (comprimento, largura e profundidade), por meio da janela laparoscópica do simulador de cirurgia laparoscópica. A quarta etapa, denominada de etapa 4, promoveu a adaptação ao ambiente simulado de cirurgia laparoscópica e o treinamento para desenvolvimento de habilidades em realizar nós, pontos e suturas em ambiente com a visão em duas dimensões espaciais (comprimento e largura) por meio do monitor de vídeo do simulador de cirurgia laparoscópica.

3.5.4 Objetivos e padronização da execução, das estações do modelo de treinamento

3.5.4.1 Estação 1

Objetivos.

Apresentar os aspectos gerais do treinamento e da pesquisa; esclarecer acerca da metodologia do treinamento; mostrar os objetivos das estações e dos processos de avaliação. Demonstrar os materiais, instrumentos e equipamentos utilizados na avaliação inicial dos estudantes. Realizar avaliação para verificar as habilidades antes do início do treinamento. Expor os conceitos teóricos acerca dos nós e pontos manuais e de como executá-los.

Padronização da execução da estação.

Iniciou-se com a apresentação pelo instrutor, por meio de exposição dialogada e auxílio audiovisual de projeção multimídia, dos aspectos gerais do treinamento e da pesquisa, e

apresentação dos objetivos das estações e dos processos de avaliação. Em seguida, foram demonstrados os materiais, instrumentos e equipamentos utilizados na avaliação inicial dos estudantes e detalhados os critérios de avaliação. Seguiu-se com uma avaliação padronizada com o objetivo de avaliar a competência prévia em realizar nós e pontos laparoscópicos. Os estudantes foram convidados a realizar pontos cirúrgicos, com 5 seminós (primeiro duplo e três simples), obedecendo à marcação prévia nos moldes de suturas de TPE, utilizando instrumentos laparoscópico em simulador de ambiente laparoscópico com limitação temporal de 18 minutos. Ao final da avaliação, os moldes de suturas foram retirados do simulador, fotografados e avaliados pelo professor na presença do aluno. Em seguida, promoveu-se uma exposição dialogada, pelo instrutor, sobre os conceitos de nós, e pontos manuais, por meio de uma projeção audiovisual.

3.5.4.2 Estação 2

Objetivos.

Salientar os conceitos e aspectos técnicos relacionados aos fios cirúrgicos, e como realizar nós e pontos cirúrgicos manuais. Demonstrar como realizar os nós ajustado e o nó de cirurgia. Estimular os estudantes a repetir as manobras de realização do nó ajustado e o de cirurgia. Repetir as manobras até que consigam executar essa parte do treinamento. Avaliar o grau de satisfação dos estudantes, em relação à etapa 1 por meio de questionário de opinião.

Padronização da execução da estação.

Prosseguiu-se com a exposição dialogada, pelo instrutor, sobre os conceitos de fios cirúrgicos, por meio de projeção audiovisual. Sucedeu-se a demonstração pelo instrutor, de como executar o nó cirúrgico ajustado com corda de *nylon* de 2 cm de diâmetro, sequenciada por demonstração do mesmo nó com corda de *nylon* de 5 mm. Foram repetidas as demonstrações, em tempo real e passo a passo, tantas vezes quanto necessárias ao entendimento pelos alunos. Ulteriormente, os alunos foram encorajados a repetir a manobra do nó cirúrgico ajustado, em corda de *nylon* de 5 mm utilizando o suporte em gancho fixado à parede (FIGURA 13). Tão logo os alunos conseguiram realizar a manobra sob a verificação do instrutor e dos monitores, foram incentivados a repeti-la por no mínimo 35 vezes (SCOTT, 2001). O mesmo processo foi repetido, dessa vez com o fio de sutura de algodão 2.0, não agulhado. Após o domínio da habilidade por parte dos alunos, foi feita uma demonstração de como realizar nós manuais pela técnica uni manual (Pauchet) com o dedo indicador e, em seguida, o nó de cirurgia, obedecendo à mesma metodologia, nessa mesma ordem. A técnica

manual de confecção do nós uni manual e assim denominada porque apenas uma das mãos atua ativamente na realização do nó. Ela é de rápida execução, entretanto nos casos de tecidos sob tensão a realização do segundo seminó pode exigir um maior treinamento (MAGALHÃES, 1989). No final, os alunos responderam ao questionário padronizado acerca dos aspectos teóricos e práticos do treinamento aplicado na sala de aulas do LHC.

Figura 13 - Treinamento do nó do cirurgião com corda de *nylon* de 5 mm.



Fonte: autor.

3.5.4.3 Estação 3

Objetivos.

Expor os conceitos e tipos de pontos e suturas cirúrgicas convencionais. Demonstrar os instrumentos e equipamentos utilizados na realização de suturas convencionais. Mostrar como realizar nós e pontos com instrumentos cirúrgicos convencionais. Realizar treinamento prático em nós ajustados e de cirurgião, pontos cirúrgicos com fios cirúrgicos agulhado utilizando instrumentos cirúrgicos convencionais. Repetir as manobras, até que consigam executar essa parte do treinamento.

Padronização da execução da estação.

Principiou-se com a exposição dialogada sobre os conceitos e tipos de pontos e suturas cirúrgicas e as características dos instrumentos cirúrgicos utilizados, com o auxílio audiovisual do projetor multimídia. Logo depois, foi realizada uma demonstração, em modelo de grande escala e em escala real, sobre como realizar um nó ajustado com instrumental cirúrgico convencional. A demonstração desenrolou-se em tempo real, avançando para a fase por etapas ou passo a passo, até que os alunos confirmassem o entendimento da manobra. Prontamente, os alunos foram incentivados a repetir as manobras de confecção do nó ajustado, utilizando as técnicas das letras C e D, em molde de sutura de TPE, com inspeção do

professor e monitores. Tão logo os alunos conseguiram realizar a manobra sem erros, foram incentivados a repeti-la por, no mínimo, 35 vezes (SCOTT, 2001). O processo se repetiu seguindo a mesma sequência com o treinamento direcionado a execução do nó do cirurgião (FIGURA 14). Sucedeu-se um intervalo de 15 minutos.

Figura 14 - Treinamento em nós ajustados com instrumental cirúrgico convencional.



Fonte: autor.

3.5.4.4 Estação 4

Objetivos.

Demonstrar como realizar uma sutura cirúrgica convencional. Realizar treinamento prático, pontos e suturas cirúrgicas, com nó ajustado e de cirurgião, utilizando fios agulhados e instrumentos cirúrgicos convencionais. Repetir as manobras, até que consigam executar essa parte do treinamento. Avaliar as habilidades adquiridas pelos estudantes por meio da realização de exercício padronizado. Avaliar o grau de satisfação dos estudantes, em relação à etapa 2, por meio de questionário de opinião.

Padronização da execução da estação.

Começou com a demonstração pelo instrutor, sobre como realizar uma sutura cirúrgica com instrumentos cirúrgicos convencionais. A seguir, os alunos foram incentivados a repetir as manobras para a realização de sutura, utilizando pontos pela técnica das letras C e D, com instrumental cirúrgico convencional em molde de sutura de TPE. Tão logo os alunos conseguiam realizar a habilidade proposta, foram incentivados a reproduzi-la por 35 vezes dentro do limite de 60 minutos, com o acompanhamento do professor e dos monitores (SCOTT, 2001). O limite de tempo foi estabelecido com o objetivo de impedir que o treinamento não ultrapassasse 4 horas por turno. Seguiu-se com avaliação padronizada para verificar a progressão da competência na realização de nós e pontos laparoscópicos em simulador. Ao final, os alunos responderam ao questionário padrão acerca dos aspectos teóricos e práticos do treinamento aplicado na etapa 2.

3.5.4.5 Estação 5

Objetivos.

Revelar as características do ambiente de simulação em laparoscopia e demonstrar os instrumentos e os equipamentos utilizados na realização de nós, pontos e suturas laparoscópicas. Treinar a adaptação do estudante ao ambiente, aos instrumentos cirúrgicos laparoscópicos e ao simulador de laparoscopia *EndoSuture Training Box*®, através da janela laparoscópica (visão tridimensional), por meio de exercícios padronizados.

Padronização da execução da estação.

Abriu-se a estação com exposição dialogada acerca das características técnicas do ambiente videocirúrgico e dos instrumentos laparoscópicos utilizados, com o auxílio audiovisual do projetor multimídia. Prontamente, demonstraram-se os instrumentos: porta-agulhas, pinça de Maryland e tesoura laparoscópica (FIGURA 15). Foram apresentadas as particularidades do simulador de cavidade abdominal *EndoSuture Training Box*® e discutidos os conceitos de visão espacial, percepção de profundidade, percepção psicomotora, ambidestria, estereotaxia, movimentos invertidos, efeito fucral e hapticidade em ambiente laparoscópico. Imediatamente, iniciou-se o treinamento para adaptação ao ambiente laparoscópico com os seguintes exercícios: entrada e saída dos instrumentos laparoscópicos do simulador, movimentos horizontais, verticais e de profundidade da pinça de Maryland e porta-agulha dentro do simulador (FIGURA 16), abertura e fechamento dos instrumentos laparoscópicos no simulador, passagem de objetos com uso da pinça e porta agulhas laparoscópicos da esquerda para a direita e vice-versa, com a mão direita e, em seguida, com a mão esquerda (FIGURA 17), passagem de fita com instrumentais (FIGURA 18), utilização da tesoura laparoscópica (FIGURA 19) e pegada e passagem de agulha pelo molde de sutura (FIGURA 20). Os exercícios foram inicialmente demonstrados pelo professor e imediatamente repetidos pelos alunos. Depois, os alunos foram incentivados a repetir as manobras de adaptação, em ambiente videocirúrgico com visão direta, através da janela laparoscópica do simulador, sob supervisão do professor e dos monitores, por 50 minutos. O limite de tempo foi estabelecido com base no projeto piloto, sendo suficiente para conclusão das tarefas propostas. Seguiu-se um intervalo de 15 minutos.

Figura 15 - Demonstração dos instrumentais e treinamento em nós ajustados com instrumental cirúrgico videolaparoscópico.



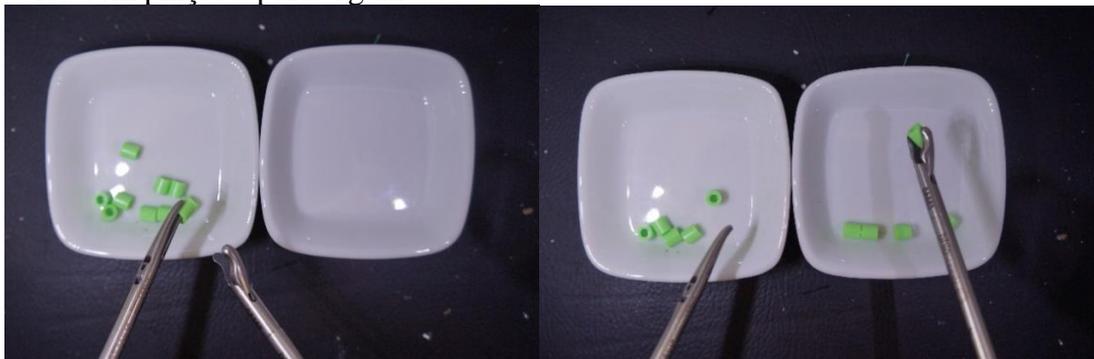
Fonte: autor.

Figura 16 - Treinamento de adaptação aos movimentos horizontais, verticais e de profundidade dos instrumentais laparoscópicos.



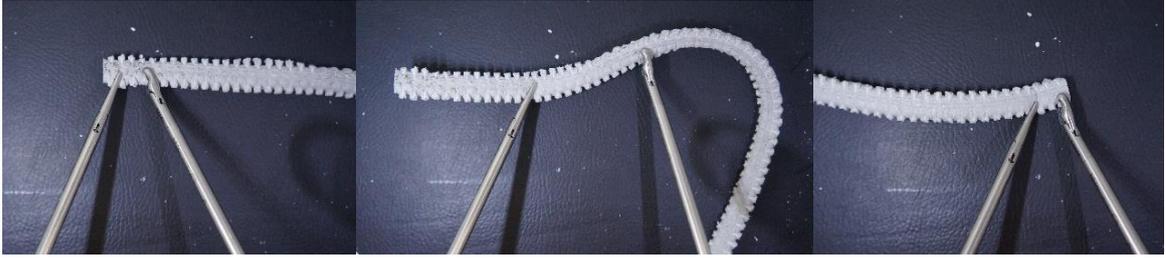
Fonte: autor.

Figura 17 - Treinamento de passada de objeto da esquerda para a direita e vice-versa com pinças e porta-agulha..



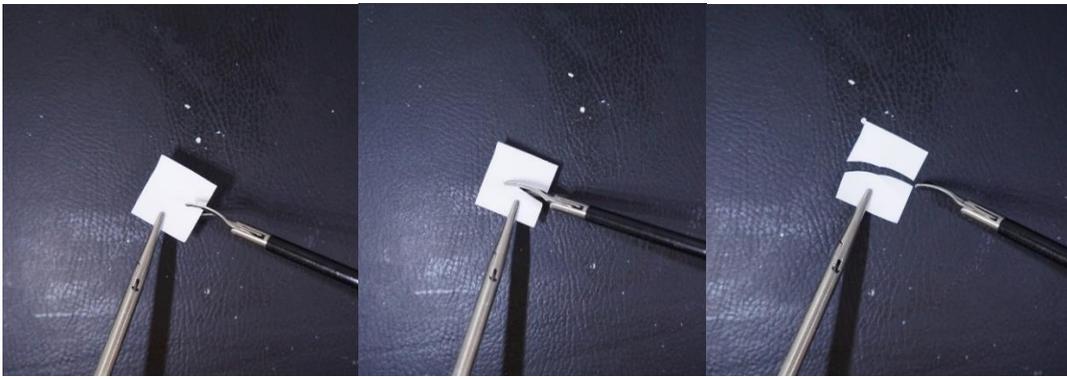
Fonte: autor.

Figura 18 - Treinamento em rolamento de fita da esquerda para a direita e vice-versa com pinças e porta-agulha.



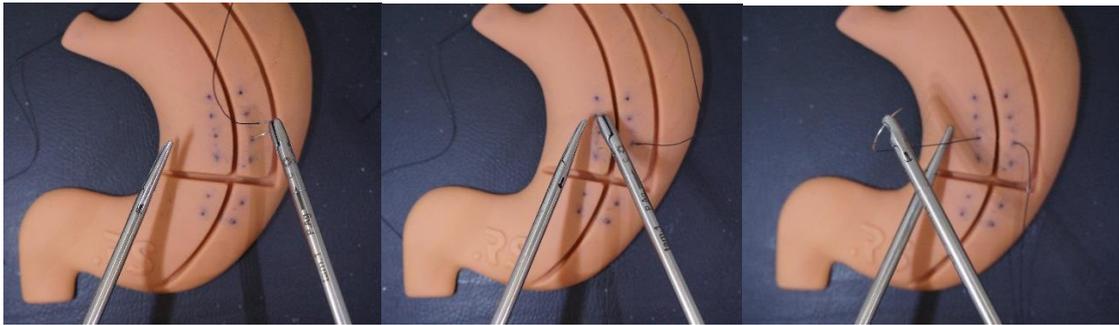
Fonte: autor.

Figura 19 - Treinamento do uso da tesoura laparoscópica.



Fonte: autor.

Figura 20 - Treinamento de pegada e passagem de agulha pelo molde de sutura.



Fonte: autor.

3.5.4.6 Estação 6

Objetivos.

Exibir os aspectos teóricos de como executar nós, pontos e suturas cirúrgicas com fios cirúrgicos e instrumentos laparoscópicos em simulador de laparoscopia *EndoSuture Training Box* ®. Realizar treinamento para execução de nós, pontos e suturas em três dimensões. Avaliar as habilidades adquiridas pelos estudantes por meio da realização de exercício padronizado. Avaliar o grau de satisfação dos estudantes, em relação à etapa 3, por meio de questionário de opinião.

Padronização da execução da estação.

Essa estação foi introduzida com exposição dialogada e sequenciada com a demonstração pelo instrutor de como realizar nós, pontos e suturas cirúrgicas, utilizando as técnicas das letras C e D, com fios cirúrgicos e instrumentos laparoscópicos, em simulador através da janela laparoscópica (visão direta). Foi apresentado um filme demonstrando como realizar pontos laparoscópicos, progredindo-se com demonstração ao vivo, em tempo real e por etapas, pelo professor. Após os alunos foram incentivados a repetir as manobras de realização de nós, pontos e suturas cirúrgicas com fios cirúrgicos e instrumentos laparoscópicos, sob o acompanhamento do professor e dos monitores por 60 minutos. Esse limite de tempo foi estabelecido com base no projeto piloto, sendo suficiente para conclusão das tarefas propostas. Seguiu-se com uma avaliação padronizada. No final, os alunos responderam ao questionário padronizado acerca dos aspectos teóricos e práticos do treinamento aplicado na etapa 3.

3.5.4.7 Estação 7

Objetivos.

Apresentar a execução de nós, pontos e suturas cirúrgicas com fios cirúrgicos e instrumentos laparoscópicos em simulador de cavidade abdominal em duas dimensões (visão bidimensional). Adaptar o estudante ao ambiente de trabalho e aos instrumentos laparoscópicos em simulador de laparoscopia *EndoSuture Training Box* ® em duas dimensões, por meio de exercícios padronizados. Realizar treinamento prático dos conceitos de visão espacial, percepção de profundidade e percepção psicomotora com visão pelo monitor de laparoscopia. Proporcionar a retenção dos conceitos de estereotaxia, ambidestria, movimentos invertidos, efeito fucral e hapticidade.

Padronização da execução da estação.

Instituiu-se com a demonstração de como executar as etapas de confecção de nós, pontos e sutura com instrumental laparoscópico com visão em duas dimensões, através do monitor de vídeo do simulador. Logo depois, demonstraram-se os conceitos de visão espacial, percepção de profundidade, percepção psicomotora, ambidestria, estereotaxia, movimentos invertidos, efeito fucral e hapticidade em ambiente laparoscópico, por meio dos exercícios de entrada e saída dos instrumentos laparoscópicos do simulador, movimentos horizontais, verticais, profundidade, abertura e fechamento dos instrumentos laparoscópicos do simulador, passagem de objeto da esquerda para a direita e vice-versa, com a mão direita e, em seguida, com a mão esquerda, em duas dimensões. Posteriormente, os alunos foram incentivados a repetir as manobras de adaptação em ambiente laparoscópico de duas dimensões descritas acima, por 60 minutos, sob a tutela do professor e monitores. Sucedeu-se um intervalo de 15 minutos (FIGURA 21).

Figura 21 - Treinamento para adaptação ao ambiente laparoscópico em duas dimensões.



Fonte: autor.

3.5.4.8 Estação 8

Objetivos

Realizar treinamento para execução de nós, pontos e suturas em visão em duas dimensões. Avaliar as habilidades adquiridas pelos estudantes por meio da realização de exercício padronizado. Avaliar o grau de satisfação dos estudantes em relação à etapa 4, com a utilização de questionário de opinião.

Padronização da execução da estação

Os alunos foram incentivados a executar as manobras de confecção de nós, pontos e sutura utilizando a técnica das letras C e D, com instrumental laparoscópico em visão bidimensional, através do monitor de vídeo, sob orientação dos instrutores e monitores até que

conseguissem executar a habilidade sem erros. Logo, foram incentivados a repetir as manobras de realização de nós, pontos e suturas laparoscópicas, com a inspeção ativa do preceptor e dos monitores por dois tempos de 45 minutos com intervalo de 10 minutos entre eles. O limite de tempo foi estabelecido com o objetivo de impedir que o treinamento ultrapassasse as 4 horas por turno. Logo após, foi aplicada uma avaliação padronizada. No final, os alunos responderam ao questionário padronizado acerca dos aspectos teóricos e práticos do treinamento aplicado na etapa 4 (FIGURA 22). O treinamento encerrou-se com uma explanação feita pelo professor acerca dos resultados da avaliação final de cada aluno, seguida de demonstração e comparação dos resultados obtidos com os de outras pesquisa publicadas com o auxílio audiovisual do projetor multimídia.

Figura 22 - Treinamento para realização de nós, pontos e suturas laparoscópicas em 2D.



Fonte: autor.

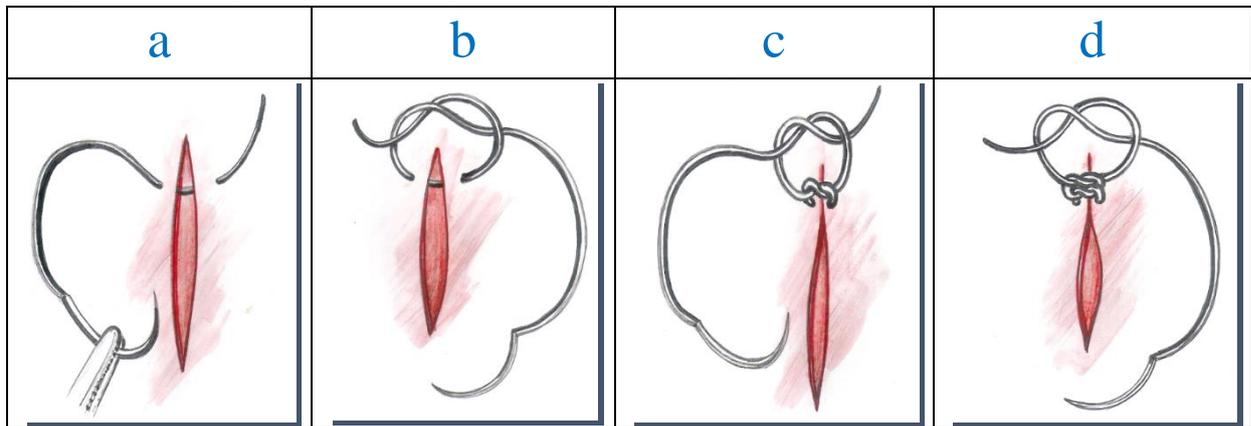
3.6 Padronização da realização de nós e pontos cirúrgicos

Foram padronizados para o treinamento os cirúrgicos dos tipos nós ajustados e de cirurgião. Com o intuito de facilitar o aprendizado, foram adotados na realização dos nós as técnicas das letras C e D.

Para os alunos destros, a passagem da agulha pelos bordos do molde de sutura, foi feita da direita para a esquerda, com o porta-agulha posicionado na mão direita. Após a passagem do fio pelas marcações prévias no molde de sutura, a ponta agulhada do fio era posicionada para baixo, de forma a fazer uma curvatura que se assemelhasse com a letra C (FIGURA 23 a). Em seguida, a pinça auxiliar, que estava na mão esquerda, se direcionava para a ponta do fio (não agulhada), sendo enlaçada pela parte do fio montado com a agulha, com movimentos de cima para baixo. Em sequência, a pinça auxiliar prendia a ponta do fio. Após a apreensão,

as pontas dos fios eram afastadas uma da outra pelos instrumentais cirúrgicos, configurando o seminó inicial (seminó de contenção) (FIGURA 23 b). A tração exercida pelos fios no molde de sutura, deveria ser o suficiente para aproximar, sem deixar espaço entre os bordos do sulco do molde de sutura. Caso a opção fosse por um seminó inicial duplo, a pinça auxiliar seria enlaçada com duas manobras semelhantes. Prosseguiu-se, com a execução do seminó de fixação. Desta vez, o fio agulhado apresentava-se à direita do campo visual no monitor de videocirurgia. O fio, parte agulhada, foi posicionada de forma que se assemelhasse com a letra D (FIGURA 23 b). A manobra foi repetida desta vez, com inversão das finalidades dos instrumentos cirúrgicos, ou seja, o porta-agulha se posicionou na parte inferior e sobre o sulco no molde de sutura e apontou para a ponta do fio cirúrgico à esquerda. Sequenciou-se, com o enlace da ponta do porta-agulha, de cima para baixo, pela parte do fio agulhado preso na pinça auxiliar. O processo foi repetido sucessivamente até que se completassem os cinco seminós (FIGURA 23 c e d). Para os alunos com dominância na mão esquerda, o processo iniciou-se da esquerda para a direita com o porta-agulha se posicionando à esquerda do simulador e obedecendo os mesmos princípios. Neste caso, a passagem da ponta agulhada do fio fazia uma curvatura que se assemelhava com a letra D. As manobras foram sequenciadas, respeitando-se a inversão inicial.

Figura 23 - Sequência da execução dos seminós utilizando as letras C e D.



Fonte: autor.

3.7 Critérios de avaliação quantitativa e qualitativa dos nós e pontos cirúrgicos em simulador de laparoscopia

As avaliações ocorreram nas estações 1, 4, 6 e 8, no início da primeira etapa e ao final das demais. Os pontos foram avaliados tanto no aspecto quantitativo quanto qualitativo. Para a avaliação quantitativa foram mensurados o número de seminós e pontos laparoscópicos. Na avaliação qualitativa foram considerados: a obediência à marcação prévia dos pontos, o tamanho dos cotos dos fios cirúrgicos, o ajuste do seminó inicial e o ajuste dos seminós sequenciais ao seminó inicial dos pontos cirúrgicos. Foram considerados pontos aqueles que transpassavam os bordos da fenda do molde sutura, com a realização do nó ajustado (um seminó inicial duplo seguido de três simples) e cortadas as pontas do fio cirúrgico. Todos os estudantes foram avaliados simultaneamente, tendo a avaliação a duração de 18 minutos (MOURA JR, 2015). Ao final das avaliações, os moldes de sutura foram retirados do componente interno do simulador e em seguida realizadas as medições e fotografias. Os resultados de cada aluno em cada etapa da pesquisa foram discutidos individualmente e realizada simultaneamente orientação de como melhorar a performance (*feedback*). Nesse momento os alunos eram incentivados a fazer uma reflexão acerca do seu desempenho e eram definidas estratégias para melhoria.

3.7.1 Número de seminós e pontos cirúrgicos

Foram contabilizados os números de seminós e pontos cirúrgicos executados em molde de sutura com sulco que simulava uma incisão padronizada. O início da medida do tempo deu-se após os alunos terem-se posicionado em frente ao equipamento de laparoscopia com as pinças laparoscópicas acopladas ao simulador, fio cirúrgico devidamente posicionado sobre o molde de sutura e após o comando de *iniciar* dado pelo professor. Foram considerados os números de seminós e pontos realizados.

3.7.2 Obediência à marcação prévia dos pontos

Foram avaliadas as obediências à marcação prévia dos pontos no molde de sutura. Foram consideradas obediências adequadas, aquelas cujos pontos estavam dentro do limite de 1 milímetro em torno da marcação pré-determinada. Também foram consideradas para

avaliação da progressão da competência, os números de obediências adequadas e não adequadas, realizadas.

3.7.3 Medida do tamanho dos cotos dos fios cirúrgicos

Foram realizadas as medidas dos tamanhos dos cotos dos fios cirúrgicos, com régua milimetrada. Foram consideradas adequados os tamanhos dos cotos dos fios, entre 4 e 6 milímetros. Foram também avaliados os números de cotos de fios cirúrgicos adequados e não adequados.

3.7.4 Ajuste do seminó inicial (seminó de contenção) dos pontos cirúrgicos

A avaliação dos ajustes dos seminós iniciais foram realizados, por meio de inspeção visual dos seminós de contenção, após leve tração do ponto para cima com pinça dente de rato ou de dissecação. Foram considerados ajustados (adequados) os seminós iniciais que não deixaram espaço na inspeção visual entre o primeiro seminó e o plano dos bordos do molde de sutura. Foram quantificados também o número de seminós iniciais ajustados e o total de seminós iniciais ajustados e não ajustados com o objetivo de avaliar a progressão da qualidade na realização dos seminós iniciais entre as etapas do treinamento.

3.7.5 Ajuste dos seminós sequenciais (seminós de fixação e segurança) dos pontos cirúrgicos

Em sequência à avaliação do seminó inicial, realizou-se a inspeção visual, após leve tração para cima com pinça dente de rato ou dissecação para verificar o ajuste na execução dos seminós subsequentes aos seminós iniciais de cada ponto executado. Foram considerados ajustados (adequados) os seminós executados subsequentes ao primeiro seminó que não deixaram espaço na inspeção visual entre o seminó inicial e os demais. Foram quantificados os números de seminós sequenciais ajustados, assim como, o total dos números de seminós sequenciais ajustados e não ajustados com o objetivo de avaliar a progressão da qualidade na realização dos seminós sequenciais entre as etapas do treinamento.

3.8 Pesquisa de opinião acerca das etapas do modelo de treinamento em nós, pontos e suturas em simulador de laparoscopia

Pesquisa de opinião foi realizada com os participantes da pesquisa, por meio da resposta psicométrica, Escala de Likert, com questionário qualitativo-quantitativo, objetivo-subjetivo, para medir o nível de concordância, ou não, a cada afirmação relacionada com o modelo de treinamento, condições materiais e ambientais e correlação entre as etapas do treinamento.

A escala de Likert é um tipo de escala utilizada para medir atitudes ou opiniões. Com essa escala é possível avaliar o grau de concordância de uma determinada afirmação. Ela pode ser estruturada com cinco, sete ou até nove respostas previamente codificadas com um ponto de neutralidade que corresponde a não concordar e nem discordar (BOWLING 1997)

As respostas foram padronizadas e apresentavam escore numérico correspondente conforme demonstrado a seguir: Não concordo totalmente (igual a 1), Não concordo parcialmente (igual a 2), Indiferente (igual a 3), Concordo parcialmente (igual a 4) e Concordo totalmente (igual a 5).

O questionário aplicado propôs-se a determinar a adequação de cada etapa do modelo de ensino aos objetivos propostos para a estruturação pedagógica e foi composto das seguintes afirmações:

1. As atividades teóricas desta etapa, contribuíram para a compreensão dos elementos cognitivos da prática de habilidades, na realização de nós e pontos em simulador de laparoscopia. (Conceptualização)

2. Os materiais e equipamentos das atividades práticas desta etapa, foram demonstrados e ofereceram condições adequadas para o desenvolvimento de habilidades, na realização de nós e pontos em simulador de laparoscopia. (Conceptualização)

3. As demonstrações práticas desta etapa, contribuíram para o desenvolvimento de habilidades, na realização de nós e pontos em simulador de laparoscopia. (Visualização)

4. A atuação do instrutor/monitor narrando passo a passo, a prática durante dessa etapa contribuiu decisivamente para o aprendizado e o desenvolvimento de habilidades, na realização de nós e pontos em simulador de laparoscopia. (Verbalização)

5. O “*feedback*” (devolutiva) realizado pelo professor/monitor, durante esta etapa, contribuiu decisivamente para o aprendizado, o desenvolvimento de habilidades e ajudou a diminuir o tempo de aprendizado. (Correção e reforço)

6. O número de repetições dos exercícios, e a divisão em subcomponentes nas atividades práticas, foram adequados ao aprendizado e ao desenvolvimento de habilidades, na realização de nós e pontos. (Prática)

7. As atividades desta etapa, foram efetivas e permitiram a execução das práticas propostas sem erros. (Domínio de habilidades)

8. A metodologia de ensino aplicada, com estações de complexidade progressivas até esta etapa, está adequada ao aprendizado e ao desenvolvimento de habilidades na realização de nós e pontos.

9. O ambiente de simulação desta etapa foi adequado ao aprendizado e ao desenvolvimento das habilidades na realização de nós e pontos.

10. A etapa anterior contribuiu para a atual e para o desenvolvimento do domínio de habilidades na realização de nós e pontos.

Os alunos responderam as afirmações de acordo com o preconizado pela Escala de Likert, ao final de cada etapa do treinamento.

3.9 Coleta e registro dos dados

A coleta de dados referentes aos dados demográficos dos alunos, critérios de avaliação quantitativa e qualitativa de nós e pontos cirúrgicos em simulador de laparoscopia e pesquisa de opinião acerca do modelo de treinamento foram compilados em formulários apropriados e posteriormente armazenados.

As avaliações realizadas pelos alunos foram fotografadas com máquina digital e armazenadas em computador pessoal e *pen drive* (FIGURA 24). Foram coletados os dados referentes a: número de seminós e pontos, obediência à marcação prévia dos pontos e tamanho dos cotos dos fios cirúrgicos por meio de régua milimétrica, ajuste na execução do seminó inicial e ajuste dos seminós sequências dos pontos cirúrgicos por meio de inspeção visual. Os dados foram anotados imediatamente após a execução das tarefas de cada aluno. Os dados referentes a pesquisa de opinião acerca do modelo de treinamento foram compilados imediatamente após realização de cada etapa.

Figura 24 – Fotografia do molde de sutura com tarefa executada e ficha de avaliação.

Ficha de avaliação
Curso de capacitação em nós, pontos e suturas em simulador de videocirurgia.
Avaliação: Inicial (), Etapa 2 (), Etapa 3 (X) Etapa 4 (), Repetição nº ()
Nome: [REDACTED]
Data: 22/03/16

1. Número de semáforos, nós e pontos executados em 18 min. (0 a 25 semáforos). Escore 5 pontos por semáforo.
nº semáforos 10, nº nós 2, nº pontos realizados: _____ = _____ escore

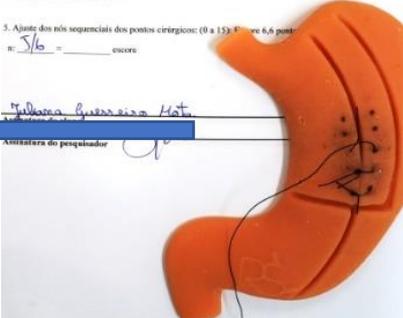
2. Obediência à marcação prévia dos pontos (0 a 10): Escore 10 pontos por acerto
nº 6/10 = _____ escore

3. Adequação a medida do tamanho dos cotos dos fios cirúrgicos (0 a 10): Escore 10 pontos por acerto
nº 2/4 = _____ escore

4. Ajuste na execução do nó inicial (0 a 5): Escore 20 pontos por acerto
nº 2/2 = _____ escore

5. Ajuste dos nós subsequentes dos pontos cirúrgicos (0 a 15): Escore 6,6 pontos
nº 5/6 = _____ escore

Assinatura do pesquisador: [REDACTED]



Fonte: autor.

3.10 Aspectos legais e éticos

Os aspectos éticos foram respeitados e todos os participantes do estudo foram esclarecidos sobre a pesquisa disponibilizada para os estudantes, bem como sobre o termo de consentimento livre e esclarecido.

A pesquisa foi submetida ao Comitê de Ética e Pesquisa do Centro Universitário Unichristus, para ser avaliada em conformidades com as normas que regulamentam as pesquisas que envolvem seres humanos, de acordo com a resolução nº 466/12, do Conselho Nacional de Saúde e foi aprovada em 21 de dezembro de 2015 (Anexo A).

4 ANÁLISE ESTATÍSTICA

O banco de dados foi elaborado com o auxílio do software Excel® Office, v 2016, Microsoft®. Posteriormente, o banco foi transferido para o software estatístico SPSS, IBM Inc®, v 23, para a realização da análise estatística. Para o cálculo do tamanho da amostra foi considerado 85% de adequação ao final do treinamento, com um erro máximo de 5 pontos percentuais e nível de significância de 95%, resultando em 49 estudantes.

Inicialmente, foi realizada a análise estatística descritiva padrão, como cálculos, medidas de tendência central (média, erro padrão da média e mediana) e distribuição de frequência absoluta e relativa. Os resultados foram expressos por meio de tabelas e gráficos. Para a comparação dos dados das amostras independentes, foram utilizados testes paramétricos (ANOVA). No caso das variáveis que não tiveram distribuição normal, foram utilizados testes não paramétricos (Mann-Whitney e Kruskal Wallis). Para variáveis categóricas, foi utilizado o teste qui quadrado. Para variáveis com medidas seriadas, foi utilizado o modelo linear geral, também conhecido como ANOVA de medidas repetidas, com ajuste das variáveis para normalidade, univariadas e multivariadas. No caso de análise multivariada, o modelo foi ajustado para análise de covariância. Foram utilizados modelos binômiais univariados para verificação do percentual de respostas com determinado ponto de corte nas variáveis de avaliação do método. Foram considerados significativos os valores de p menores que 0,05.

5. RESULTADOS

5.1 Resultados dos dados demográficos

A análise dos dados demográficos demonstrou que a média das idades dos estudantes foi de 21,1 anos, sendo 55,8% (29) do sexo feminino e 44,2% (23) do sexo masculino. Quarenta e seis estudantes (88,5%) apresentavam domínio na mão direita e 12 (23,1%) praticavam videogame três ou mais horas por semana habitualmente. Trinta e quatro (65,4%) referiram que não tinham vivência ou qualquer experiência em cirurgia convencional, enquanto quarenta e cinco (86,5%) referiram o mesmo em relação à videocirurgia. Foi considerado vivência em cirurgia ou videocirurgia ter presenciado ou participado em campo operatório de qualquer procedimento. Quarenta e nove (94,2%) consideravam-se hábeis na digitação de teclados de computadores ou similares e desejavam, no futuro, exercer profissionalmente atividades cirúrgicas (TABELA 1).

Tabela 1. Distribuição dos dados demográficos dos estudantes de Medicina em média/desvio padrão e números absolutos e percentuais

Dados demográficos		Média/n	DP/%
Idade	Anos	21,1	2,0
Sexo	Fem.	29	55,8%
	Mas	23	44,2%
Mão dominante	Dir.	46	88,5%
	Esq.	6	11,5%
Hábil em digitar no celular		51	98,1%
Hábil em digitar teclados de computação		49	94,2%
Desejo de exercer atividades cirúrgicas		49	94,2%
Vivência em cirurgia		18	34,6%
Prática de instrumento musical		13	25,0%
Prática de videogame três ou mais h/semana.		12	23,1%
Vivência em videocirurgia		7	13,5%

DP: Desvio padrão

5.2. Resultados da avaliação do modelo de treinamento

Foram avaliadas as etapas do modelo de treinamento separadamente pelos 52 alunos. No final, os resultados das avaliações das afirmações de todas as etapas foram agrupados em tabela com números totais e percentuais das respostas de acordo com os escores estabelecidos, assim como o nível de significância das respostas com mais de 90% nos itens *concordo parcialmente* e *concordo totalmente* (TABELA 2). Para essa análise foi utilizado o teste binomial.

Os resultados das avaliações de satisfação dos estudantes foram obtidos por meio de questionário padronizado, com 10 afirmações, acerca do modelo de treinamento, e demonstraram elevado grau de concordância com as assertivas apresentadas com mais de noventa e sete por cento das repostas nos itens *concordo parcialmente* e *concordo totalmente*.

Nas afirmações de números 2 (Conceptualização), 3 (Visualização) , 6 (Prática) e 8 (Metodologia de ensino com complexidade progressiva), todas as respostas dadas pelos alunos foram para as opções *concordo parcialmente* e *concordo totalmente*.

Das dez afirmações acerca do modelo de treinamento, oito apresentaram nível de significância (valores de $p < 0,05$). As assertivas de números quatro e dez, apesar de apresentarem pelo menos 97,1% das respostas nas opções: *concordo parcialmente* e *concordo totalmente*, tiveram nível de significância maior que 0,05.

Tabela 2: Avaliações do modelo de treinamento para realização de nós e pontos manuais e laparoscópicos realizadas por 52 alunos, acerca das 10 afirmações (escala de Likert), com escores variando de 1 a 5. Dados expressos em frequência absoluta, relativa e nível de significância.

Afirmações	Escores	Total	%	<i>p</i>
1. As atividades teóricas contribuíram para compreensão dos elementos cognitivos da prática de habilidades na realização de nós e pontos em simulador de videocirurgia. (Conceptualização)	3	1	0,6	0,010
	4	25	16,0	
	5	130	83,3	
2. Os materiais e equipamentos das atividades práticas foram demonstrados e ofereceram condições adequadas ao desenvolvimento de habilidades na realização de nós e pontos em simulador de videocirurgia. (Conceptualização)	4	18	8,7	0,001
	5	190	91,3	
3. As demonstrações práticas contribuíram para o desenvolvimento de habilidades na realização de nós e pontos em simulador de videocirurgia. (Visualização)	4	16	7,7	0,001
	5	192	92,3	
4. A atuação do instrutor/monitor narrando passo a passo a prática durante essa etapa contribuiu decisivamente para o aprendizado e o desenvolvimento de habilidades na realização de nós e pontos em simulador de videocirurgia. (Verbalização)	1	1	0,5	0,107
	3	5	2,4	
	4	32	15,4	
	5	170	81,7	
5. O “ <i>feedback</i> ” realizado pelo professor/monitor contribuiu decisivamente para o aprendizado e o desenvolvimento de habilidades e ajudou a diminuir o tempo de aprendizado. (Correção e reforço)	1	1	0,5	0,002
	4	22	10,6	
	5	185	88,9	
6. O número de repetições dos exercícios e a divisão em subcomponentes nas atividades práticas foram adequados ao aprendizado e ao desenvolvimento de habilidades na realização de nós e pontos cirúrgicos. (Prática)	4	6	2,9	0,001
	5	202	97,1	
7. As atividades desta etapa foram efetivas e permitiram a execução das práticas propostas sem erros. (Domínio de habilidades)	1	2	1,0	0,014
	2	1	0,5	
	4	55	26,4	
	5	151	72,6	
8. A metodologia de ensino aplicada com estações de complexidade progressivas está adequada ao aprendizado e ao desenvolvimento de habilidades na realização de nós e pontos cirúrgicos.	4	8	3,8	0,001
	5	200	96,2	
9. O ambiente de simulação desta etapa foi adequado ao aprendizado e ao desenvolvimento das habilidades na realização de nós e pontos cirúrgicos.	1	1	0,5	0,014
	2	2	1,0	
	4	8	3,8	
	5	197	94,7	
10. A etapa anterior contribuiu para a atual para o desenvolvimento do domínio de habilidades na realização de nós e pontos cirúrgicos.	1	1	0,6	0,057
	2	1	0,6	
	3	1	0,6	
	4	7	4,5	
	5	146	93,6	

Escore 1=Não concorda totalmente, 2=Não concorda parcialmente, 3=Indiferente, 4=Concorda parcialmente, 5=Concorda totalmente, *p*=nível de significância.

Teste binomial

5.3 Resultados da progressão da competência de acordo com os critérios de avaliação na realização dos nós e pontos laparoscópicos.

Os valores das medianas dos critérios de avaliação dos nós e pontos laparoscópicos executados apresentaram progressão entre todas as etapas do modelo de treinamento, exceto para os itens: total de obediência a marcação previa dos pontos e não obediência a marcação previa dos pontos, número de cotos de pontos cirúrgicos adequados e total de cotos de pontos cirúrgicos, que não apresentaram aumento das medianas entre a primeira e segunda etapas do modelo de treinamento.

O aumento dos valores das medianas foi mais acentuado entre a terceira e a quarta etapas para todos os critérios avaliados.

A comparação entre as medianas da primeira etapa (avaliação inicial) e a quarta etapa (avaliação final) de todos os critérios de avaliação dos nós e pontos laparoscópicos apresentaram nível de significância com valores de $p < 0,001$, o que demonstra estatisticamente a progressão da competência dos estudantes na realização da tarefa proposta em ambiente de simulação (TABELA 3). Foi utilizado nessa análise o teste ANOVA de medidas repetidas.

Tabela 3 – Medianas, valores máximos e mínimos dos critérios de avaliação e nível de significância da evolução entre a última e a primeira etapa do modelo de treinamento na execução de nós e pontos laparoscópicos em simulador.

n/t	1ª Etapa			2ª Etapa			3ª Etapa			4ª Etapa			P
	Med	Max	Min	Med	Max	Min	Med	Max	Min	Med	Max	Min	
n seminós	0,0	7,0	0,0	3,0	10,0	0,0	9,0	25,0	0,0	15,0	32,0	3,0	<0,001
n pontos	0,0	2,0	0,0	0,0	2,0	0,0	1,0	4,0	0,0	3,0	6,0	0,0	<0,001
n OMPP	0,0	4,0	0,0	1,0	4,0	0,0	3,0	9,0	0,0	6,0	12,0	0,0	<0,001
t OMPP e não OMPP	2,0	4,0	0,0	2,0	6,0	0,0	4,0	10,0	0,0	7,0	14,0	2,0	<0,001
n cotos adequados	0,0	2,0	0,0	0,0	3,0	0,0	1,0	6,0	0,0	3,0	11,0	0,0	<0,001
t cotos	0,0	4,0	0,0	0,0	4,0	0,0	2,0	9,0	0,0	6,0	12,0	0,0	<0,001
n seminós iniciais ajust.	0,0	2,0	0,0	1,0	2,0	0,0	2,0	5,0	0,0	3,0	7,0	0,0	<0,001
t seminós iniciais	0,0	2,0	0,0	1,0	2,0	0,0	2,0	5,0	0,0	3,0	8,0	1,0	<0,001
n seminós seq. ajust.	0,0	5,0	0,0	1,0	8,0	0,0	6,0	13,0	0,0	12,0	24,0	1,0	<0,001
t seminós seq.	0,0	5,0	0,0	1,0	8,0	0,0	6,0	15,0	0,0	12,0	24,0	2,0	<0,001

n=número, t=total, Med=Mediana, Máx=Valor máximo, Min=Valor mínimo, OMPP=obediência à marcação prévia dos pontos, seq=sequenciais, ajust=ajustados, p=nível de significância relativo à comparação entre a 4ª e 1ª etapas do modelo de treinamento e os critérios analisados. Teste ANOVA de medidas repetidas.

Foi avaliada a progressão da competência entre as etapas do modelo de treinamento para cada critério de avaliação dos nós e pontos laparoscópicos. Nessa análise foi utilizada o teste de Kruskal Wallys. A análise comparativa dos resultados das medianas dos critérios de avaliação entre as etapas subsequentes e as imediatamente anteriores do modelo de treinamento, apresentaram níveis de significância (valores de $p < 0,001$) em todas as comparações (TABELA 4).

Tabela 4 – Valores das medianas dos critérios de avaliação em cada etapa e níveis de significância, da evolução entre as etapas do modelo de treinamento na execução de nós e pontos laparoscópicos em simulador.

n/t	Mediana 1ª Etapa	p^*	Mediana 2ª Etapa	p^{**}	Mediana 3ª Etapa	p^{***}	Mediana 4ª Etapa
n seminós	0,0	0,001	3,0	0,001	9,0	0,001	15,0
n pontos	0,0	0,001	0,0	0,001	1,0	0,001	3,0
n OMPP	0,0	0,001	1,0	0,001	3,0	0,001	6,0
t OMPP e não OMPP	2,0	0,001	2,0	0,001	4,0	0,001	7,0
n cotos adequados	0,0	0,001	0,0	0,001	1,0	0,001	3,0
t cotos	0,0	0,001	0,0	0,001	2,0	0,001	6,0
n seminós iniciais ajust	0,0	0,001	1,0	0,001	2,0	0,001	3,0
t seminós iniciais	0,0	0,001	1,0	0,001	2,0	0,001	3,0
n seminós seq. ajust.	0,0	0,001	1,0	0,001	6,0	0,001	12,0
t seminós sequenciais	0,0	0,001	1,0	0,001	6,0	0,001	12,0

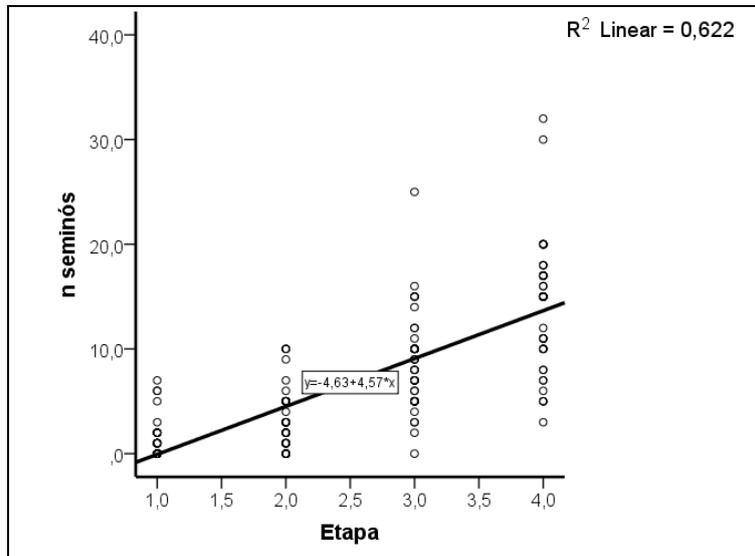
n=número, t=total, OMPP=Obediência à marcação prévia dos pontos, seq=sequenciais, ajust=ajustados, p^* =nível de significância entre os resultados das medianas relativo à comparação entre a 2ª e 1ª etapas do treinamento, p^{**} =relativo à comparação entre a 3ª e 2ª etapas, p^{***} =relativo à comparação entre a 4ª e 3ª etapas.

Teste de Kruskal Wallys.

5.4 Gráficos da progressão das medianas com reta ajustada dos critérios de avaliação dos nós e pontos laparoscópicos de acordo com as etapas do modelo de treinamento.

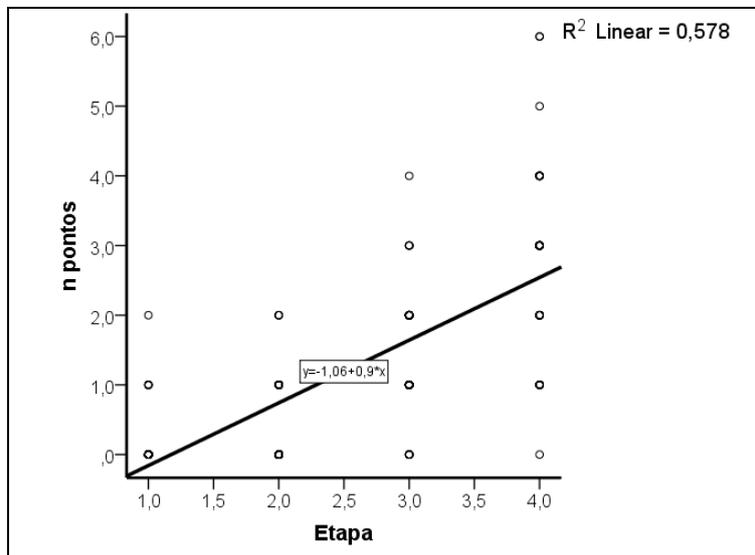
Os gráficos de 1 a 10, evidenciaram significativa correlação entre os critérios de avaliação dos nós e pontos laparoscópicos e as etapas do modelo de treinamento. Os índices de correlações lineares variaram de 0,648 a 0,391, sendo considerado alto para esse tipo de estudo. Correlações lineares nesses valores são encontrados em pesquisas de produção em níveis industriais. As correlações mais significativas ocorreram com os números de seminós cirúrgicos sequenciais ajustados, números de seminós cirúrgicos e números de pontos lapar

Gráfico 1 – Progressão do número de seminós cirúrgicos de acordo com as etapas do modelo de treinamento.



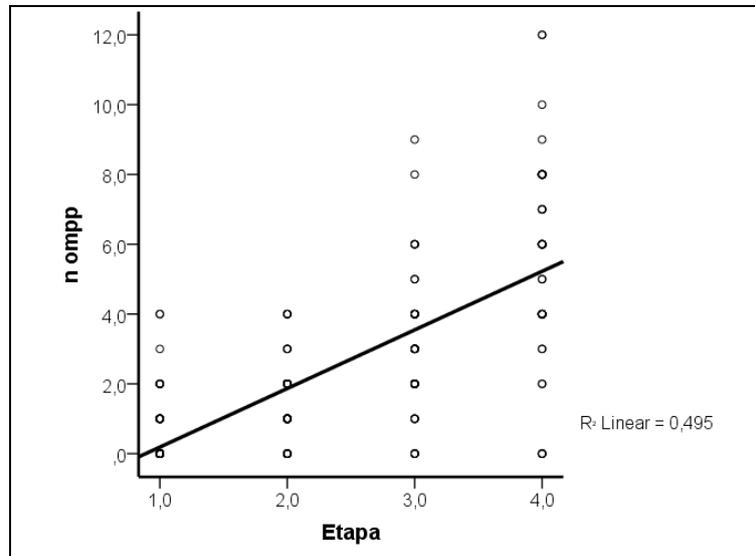
Fonte: dados da pesquisa.

Gráfico 2 – Progressão do número de pontos laparoscópicos de acordo com as etapas do modelo de treinamento.



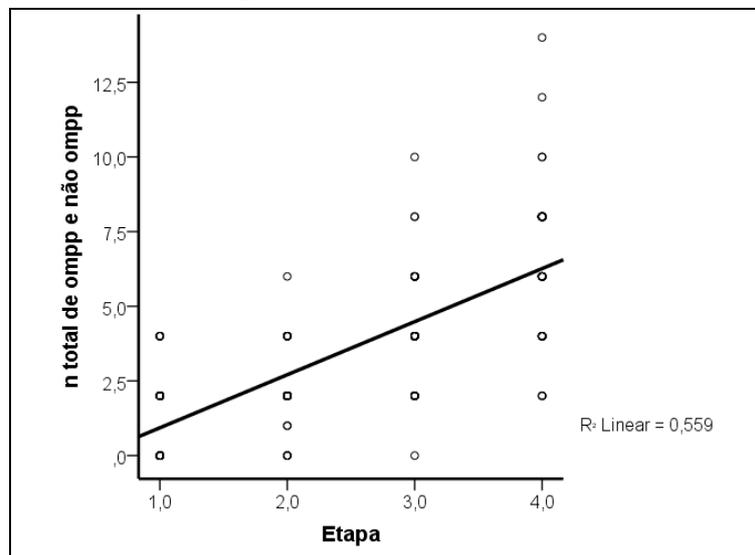
Fonte: dados da pesquisa.

Gráfico 3 – Progressão do número de obediências às marcações prévias dos pontos laparoscópicos de acordo com as etapas do modelo de treinamento.



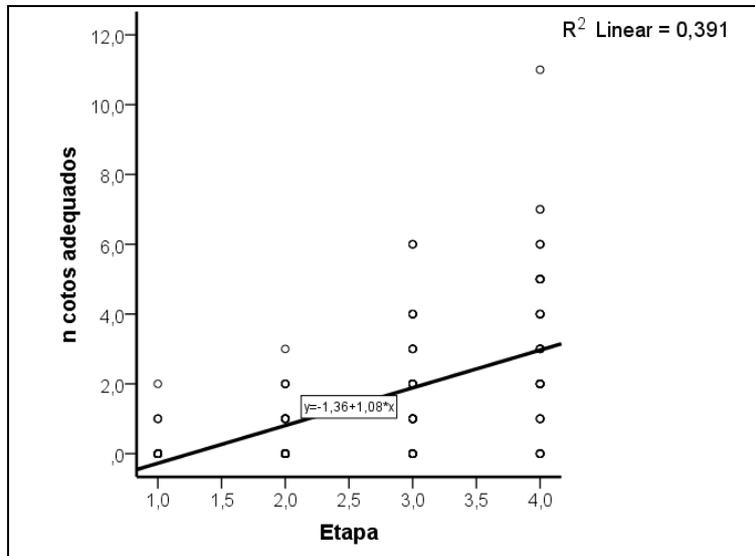
Fonte: dados da pesquisa.

Gráfico 4 – Progressão do número total de obediências e não obediências às marcações prévias dos pontos de acordo com as etapas do modelo de treinamento.



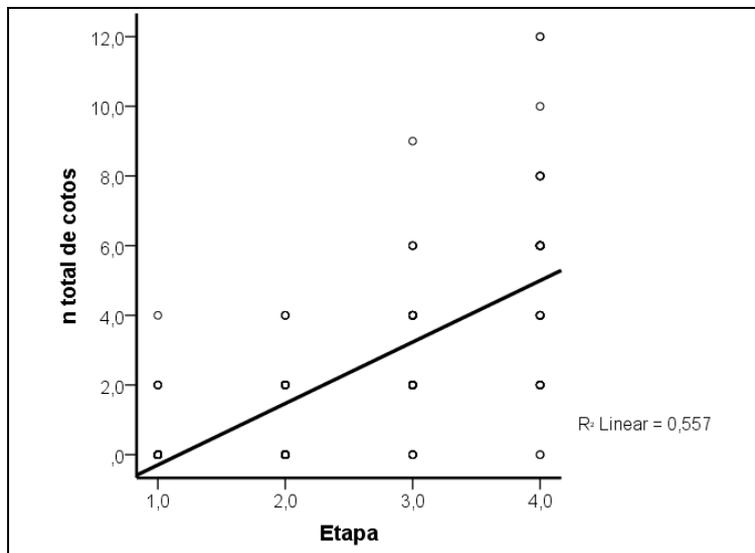
Fonte: dados da pesquisa.

Gráfico 5 – Progressão do número de cotos de fios cirúrgicos adequados de acordo com as etapas do modelo de treinamento.



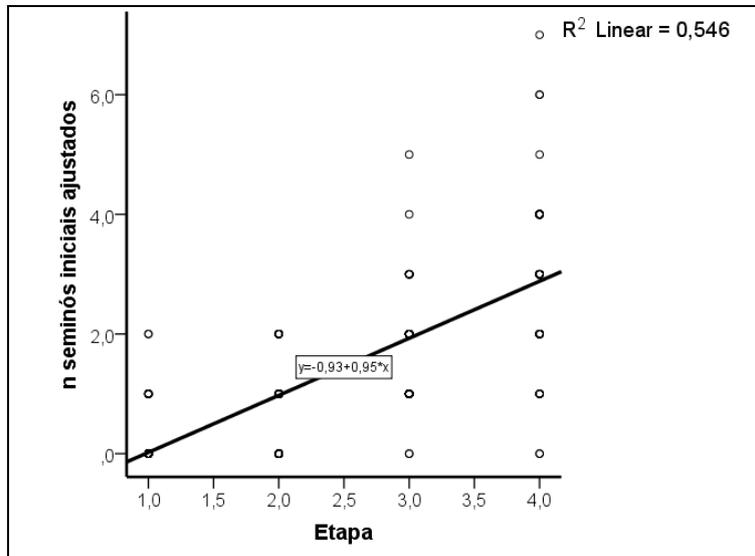
Fonte: dados da pesquisa.

Gráfico 6 – Progressão do número total de cotos de fios cirúrgicos de acordo com as etapas do modelo de treinamento.



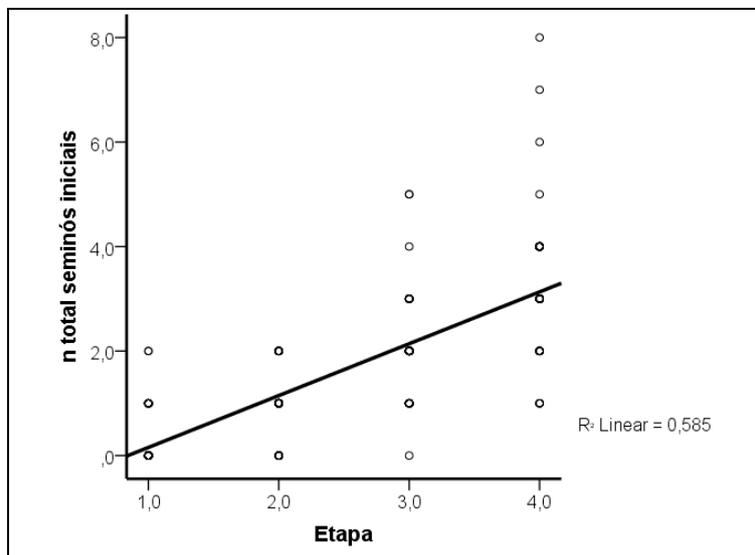
Fonte: dados da pesquisa.

Gráfico 7 – Progressão do número de seminós cirúrgicos iniciais ajustados de acordo com as etapas do modelo de treinamento.



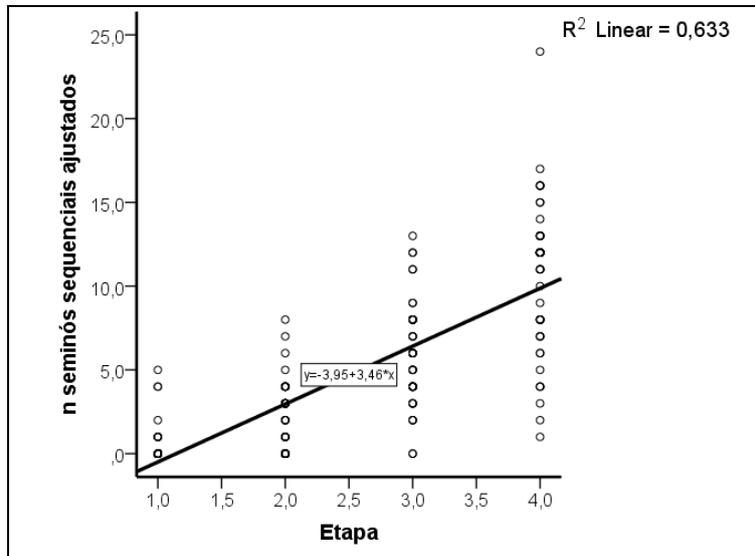
Fonte: dados da pesquisa.

Gráfico 8 – Progressão do número total de seminós cirúrgicos iniciais de acordo com as etapas do modelo de treinamento.



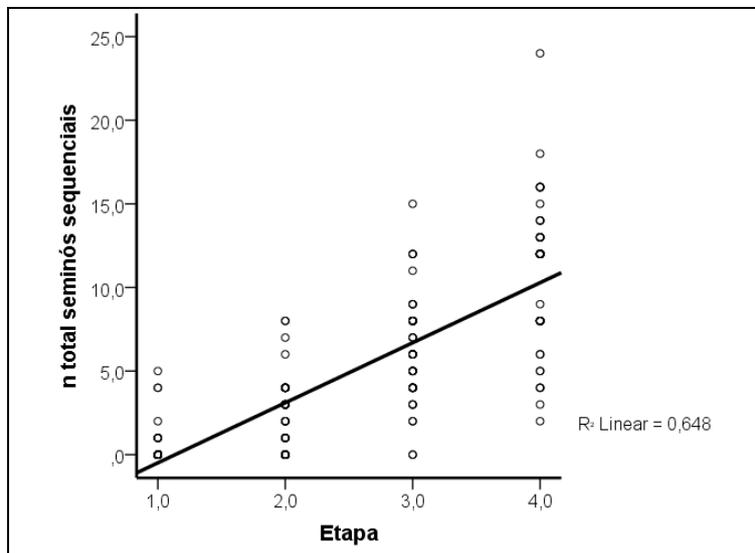
Fonte: dados da pesquisa.

Gráfico 9 – Progressão do número seminós cirúrgicos sequenciais ajustados de acordo com as etapas do modelo de treinamento.



Fonte: dados da pesquisa.

Gráfico 10 – Progressão do número total de seminós cirúrgicos sequenciais de acordo com as etapas do modelo de treinamento.



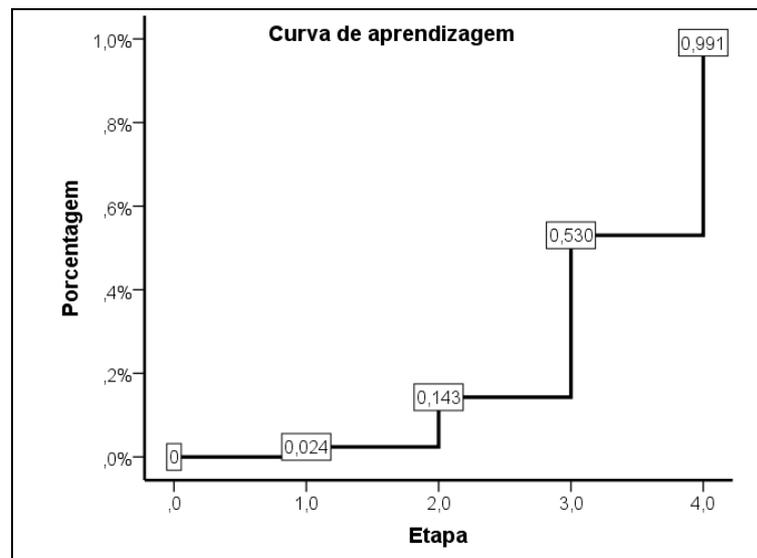
Fonte: dados da pesquisa.

5.5. Curva de aprendizagem dos estudantes na realização de um ponto laparoscópico

Para fins de representação do nível de aprendizagem foi considerada a realização de um ponto laparoscópico em qualquer das etapas do modelo de treinamento. A curva de aprendizagem demonstrou que a competência na realização de um ponto laparoscópico é

insignificante (2,4%) na avaliação inicial (Etapa 1) e muito pequena (14,3%) na segunda avaliação (Etapa 2), o que demonstra uma clara dificuldade do domínio da habilidade apenas com o treinamento das etapas 1 e 2. Na terceira avaliação, pouco mais da metade (53,0%) dos alunos atingiram a competência e, no final, quase todos (99,1%) os alunos se tornaram competentes (GRÁFICO 11).

Gráfico 11 – Curva de aprendizagem na realização de um ponto laparoscópico de acordo com as etapas de treinamento.

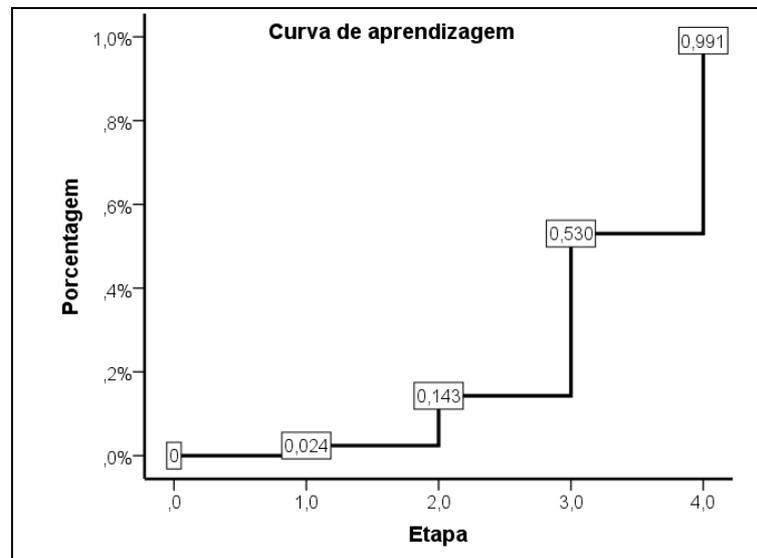


Fonte: dados da pesquisa.

5.6. Curva de aprendizagem dos estudantes na realização de uma sutura com três pontos laparoscópicos

Para fins de representação do nível de competência na realização de uma sutura laparoscópica, foi considerada a realização de três pontos em qualquer das etapas do modelo de treinamento. A análise da curva de aprendizagem demonstrou que a mesma, foi alcançada por sessenta e sete por cento dos alunos somente na última etapa do treinamento. Não houve obtenção da competência nas etapas 1, 2 e 3 do treinamento (GRÁFICO 12).

Gráfico 12 – Curva de aprendizagem de acordo com as etapas de treinamento considerando como competência a realização de três pontos laparoscópicos..



Fonte: dados da pesquisa.

5.7 Correlação entre os dados demográficos e a evolução da competência na realização de pontos laparoscópicos.

Os valores das médias dos números de pontos laparoscópicos executados de acordo com os dados demográficos apresentaram aumento entre todas as etapas do modelo de treinamento, exceto para os dados: não hábil em digitar no celular e não hábil em digitar em teclado de computação, que não apresentaram aumento entre a primeira e a segunda etapas do modelo de treinamento. Entretanto, foram significativamente maiores nas terceira e a quarta etapas para todos os dados avaliados.

Não houve correlação estatística entre os dados demográficos e a variação das médias na realização de pontos laparoscópicos de acordo com as etapas do modelo de treinamento (valores de $p > 0,05$), ou seja, nenhum dos dados demográficos analisados tiveram influência na aquisição da habilidade motora de realizar pontos laparoscópicos em ambiente de simulação (TABELA 5). Nesse caso de análise multivariada, o modelo foi ajustado para análise de covariância.

Tabela 5- Médias, desvios-padrão dos números de pontos realizados por etapa do modelo de treinamento e os níveis de significância das correlações entre os dados demográficos e a evolução da competência na realização de pontos laparoscópicos.

Dados Demográficos		n pontos 1ª Etapa		n pontos 2ª Etapa		n pontos 3ª Etapa		n pontos 4ª Etapa		<i>p</i>
		Média	DP	Média	DP	Média	DP	Média	DP	
Sexo	fem	0,2	0,5	0,5	0,7	1,6	0,9	2,8	1,3	0,426
	masc	0,1	0,3	0,4	0,6	1,3	0,8	2,7	1,2	
Mão dominante	dir	0,1	0,4	0,4	0,6	1,5	0,9	2,7	1,3	0,687
	esq	0,0	0,0	0,5	0,5	1,5	0,5	3,2	0,4	
Prática videogame 3 ou mais h/semana	não	0,1	0,4	0,5	0,6	1,5	0,9	2,8	1,3	0,588
	sim	0,1	0,3	0,3	0,7	1,4	0,5	2,6	1,0	
Prática instrumento musical	não	0,1	0,4	0,4	0,6	1,4	0,9	2,7	1,3	0,708
	sim	0,1	0,3	0,4	0,5	1,6	0,7	2,9	0,9	
Vivência em cirurgia	não	0,1	0,3	0,4	0,6	1,4	0,9	2,7	1,4	0,484
	sim	0,2	0,5	0,5	0,7	1,6	0,7	2,8	1,0	
Vivência em videocirurgia	não	0,1	0,3	0,4	0,5	1,4	0,9	2,8	1,2	0,567
	sim	0,4	0,8	0,6	1,0	1,6	0,8	2,7	1,3	
Hábil em digitar no celular	não	0,0		0,0		2,0		3,0		0,928
	sim	0,1	0,4	0,4	0,6	1,5	0,9	2,8	1,2	
Hábil em digitar teclados de computação	não	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	1,0	2,3	1,2	0,317
	sim	0,1	0,4	0,4	0,6	1,5	0,8	2,8	1,2	
Deseja exercer atividades cirúrgicas	não	0,0	0,0	0,3	0,6	1,0	1,0	2,7	1,5	0,593
	sim	0,1	0,4	0,4	0,6	1,5	0,8	2,8	1,2	

DP=Desvio padrão, *p*=nível de significância. Teste ANCOVA.

5.8 Avaliação qualitativa da realização dos pontos laparoscópicos de acordo com os critérios estabelecidos e as etapas do modelo de treinamento

Para avaliação qualitativa da realização dos pontos laparoscópicos foram considerados os números absolutos e percentuais de acertos das tentativas em relação ao total de tentativas realizadas, com total adequação aos critérios de avaliação qualitativa estabelecidos de acordo com as etapas do modelo de treinamento.

Os resultados demonstraram que na primeira etapa os percentuais dos números de tentativas adequadas de acordo critérios de avaliação dos pontos laparoscópicos foram significativos. Os resultados percentuais obtidos na primeira etapa do treinamento variaram de 41,7% a 100% de adequação (qualidade na execução). Na última etapa os valores percentuais oscilaram de 60,9% a 96,7%. O critério obediência a marcação prévia dos pontos foi o que apresentou maior aumento percentual da qualidade, entre a primeira e quarta etapas, variando de 45,8% a 85,1%. Considerando a variável de qualidade, tamanho dos cotos adequados, houve progressão entre todas as etapas, com percentuais que oscilaram de 41,7% a 60,2.

Nota-se claramente que a qualidade na execução dos pontos laparoscópicos de acordo com o critério de avaliação, seminós iniciais ajustados, melhorou com a progressão do treinamento, atingindo percentual final de 91,9%. Surpreendentemente, no critério seminós sequenciais ajustados os valores percentuais de qualidade foram desde o início muito altos e diversificaram de 100% a 94,2%. Não foi possível realizar aplicação de teste estatístico para análise dos dados em função da possibilidade de os alunos poderem realizar mais de um ponto laparoscópico por etapa de treinamento o que inviabilizou a análise. Nessa formatação um mesmo aluno em uma mesma etapa poderia executar pontos com ou sem a adequação desejada.

Tabela 6 – Números absolutos e percentuais de acertos das tentativas com total adequação de acordo com os critérios de avaliação dos pontos laparoscópicos e as etapas do modelo de treinamento.

	1ª Etapa		2ª Etapa		3ª Etapa		4ª Etapa	
	n	%	n	%	n	%	n	%
OMPP	33	45,8	75	64,6	159	75,0	296	85,1
Tamanho cotos adequados	5	41,7	20	43,5	84	57,1	171	60,2
Seminós iniciais ajustados	11	64,7	39	76,5	94	92,2	158	91,9
Seminós sequenciais ajust.	20	100	98	94,2	308	94,2	549	96,7

OMPP=Obediência à marcação prévia dos pontos, ajust=ajustados

6. DISCUSSÃO

O ineditismo e a peculiaridade da presente pesquisa resultam do fato de ter sido estabelecido um modelo de treinamento para a aquisição de habilidades na realização de nós e pontos laparoscópicos entre os alunos da graduação, utilizando como premissa a Taxonomia de Dave e as teorias educacionais de Miller, Ericsson, Fitts e Posner, Boud e Schon, e Ende. O início do treinamento com objetivo no aprendizado das habilidades em nós cirúrgicos manuais, seguido do treinamento para o aprendizado em pontos cirúrgicos com instrumentais não laparoscópicos e finalizando com o treinamento em pontos cirúrgicos laparoscópicos é singular nos modelos até então publicados. Além da incorporação das experiências exitosas que facilitavam a realização das habilidades propostas, como: a demonstração das habilidades em etapas (SIMPSON, 1972), o número mínimo de repetições no treinamento (SCOTT, 2001), a aplicação do *feedback* no treinamento e nas avaliações das habilidades (XEROULIS, 2007) e o treinamento com visão do campo cirúrgico em três dimensões antecedendo-o em duas dimensões (DAWIDEK, 2017). Ressalte-se que os resultados dos trabalhos incorporados ao modelo de treinamento tinham em comum a comprovação científica.

Os resultados da pesquisa, dentro de seu desenho próprio, evidenciaram que os estudantes de Medicina submetidos a treinamento progridem significativamente na aquisição da competência na realização de nós e pontos laparoscópicos em ambiente de simulação.

Ficou evidente, nos resultados das avaliações iniciais, que os estudantes não tinham quaisquer habilidades prévias. A comparação dos dados iniciais com os resultados finais sugere que o modelo de treinamento influenciou na aprendizagem.

O resultado mais significativo da pesquisa foi o valor da mediana do número de pontos laparoscópicos na quarta etapa (avaliação final dos estudantes) do treinamento igual a 3,0 e o valor médio do número de pontos laparoscópico igual a 2,77. A comparação desse resultado com os de outras pesquisas evidenciou que a progressão da competência adquirida foi além do esperado (ROSSER, 1997; MOURA JÚNIOR, 2017) QUAIS PESQUISAS? É BOM CITAR PELO MENOS 3).

Rosser *et al.* (1997) publicaram um modelo padronizado de treinamento para 150 cirurgiões, todos qualificados, com média de idade de 42,2 anos, no Departamento de Cirurgia da Universidade de Yale, Estados Unidos da América, com duração de três dias. Essa capacitação apresentava seis etapas de treinamento com dez secções de repetições em cada etapa. O tempo médio de execução de um nó intracorpóreo antes do treinamento foi de 376,30

segundos (6 minutos e 16 segundos) e seria até maior se o tempo de avaliação não fosse limitado a 10 minutos. No modelo de treinamento aplicado na presente pesquisa, dos 52 alunos testados, a média de pontos realizados de 2,77 em 18 minutos, com o tempo médio de execução de um nó intracorpóreo foi de 389,89 segundos (6 minutos e 29 segundos). Os resultados obtidos pelos alunos da pesquisa no final do treinamento e que não tinham experiência prévia se equipararam aos dos cirurgiões antes do treinamento. Deve ser ainda considerado que, no trabalho de Rosser *et al.* (1997), os pontos cirúrgicos apresentavam quatro seminós, enquanto os desta pesquisa tinham cinco seminós, ou seja, se os pontos executados tivessem o mesmo número de seminós, o tempo de confecção do ponto cirúrgico pelos estudantes seria menor (311,20 segundos/5 minutos e onze segundos) do que os dos cirurgiões da Universidade de Yale. Ressalte-se que trinta e cinco alunos (65,3%) conseguiram realizar três ou mais pontos intracorpóreos em 18 minutos na última avaliação.

Moura Júnior (2015) estabeleceu, após avaliar o desempenho de 37 residentes e cirurgiões na realização de suturas intracorpóreas em ambiente simulado de videocirurgia, uma escala de progressão de habilidades de acordo o desempenho e o tempo de confecção das suturas, com base na experiência demonstrada pelos residentes até a proficiência máxima executada por cirurgiões em cuja rotina de trabalho, realizavam endossuturas nos procedimentos cirúrgicos. O resultado da estratificação contribuiu para estabelecer uma Escala de Progressão de Habilidades e Proficiência em Sutura em Videocirurgia, que pode ser utilizada de forma efetiva, para avaliar o nível técnico de cirurgiões e estudantes que participaram dos treinamentos com endossuturas e ainda estabelecer a necessidade que terão de treinar para adquirir habilidades e alcançar o platô de proficiência. Nessa escala, a execução de três pontos associou-se à fase inicial do aprendizado de médicos residentes ou cirurgiões cuja especialidade exigia pouca necessidade de endossuturas, tais como disseções e ligaduras de estruturas (exemplo: colecistectomias). Na atual pesquisa, 21,5% dos alunos atingiram as classificações: regular e bom (quatro a seis pontos) da referida escala. Esses resultados são animadores considerando que não houve treinamento prévio e que, para a maioria dos participantes, era o primeiro momento para realização de nós e pontos laparoscópicos.

Também foi avaliada a progressão das habilidades quanto à qualidade dos pontos executados. Foram comparados os resultados dos números absolutos e percentuais de acertos das tentativas realizadas com total adequação de acordo com os critérios de qualidade estabelecidos: obediência à marcação prévia dos pontos; cotos adequados; seminós de contenção (iniciais); e seminós de fixação e segurança (sequenciais). Os valores referentes a

qualidade da execução dos nós laparoscópicos (seminós inicial e sequencial foram executados com a qualidade padronizada por mais de 91,9% dos alunos na última avaliação. Esse resultado é bastante significativo pois os critérios de qualidade anteriormente referidos são os mais importantes, pois configuram a garantia de que não existirá, *a priori*, afrouxamento ou deslizamento do nó cirúrgico.

Em relação a obediência à marcação prévia dos pontos 85,1% dos alunos avaliados atingiram o critério de qualidade estabelecido na quarta etapa do modelo de treinamento. Quanto ao critério de adequação do tamanho do coto do fio cirúrgico, provavelmente os limites adotados tenham sido muito estreitos (5 a 7 milímetros), o que impediu um melhor resultado, mesmo assim o percentual de adequação na quarta etapa do treinamento superou os 60%. Embora critério do tamanho do coto do fio cirúrgico não tenha se utilizado em outros trabalhos, trata-se de parâmetro importante, pois cotos de fios são corpos estranhos ao organismo e interferem na resposta inflamatória ou facilitam a infecção dos tecidos. O critério de adequação do tamanho do coto do fio do ponto cirúrgico somente afeta a segurança dos nós laparoscópicos quando são cortados muito próximos aos seminós sequenciais, configurando um coto de fio cirúrgico curto.

Na pesquisa a grande maioria dos alunos deixou cotos de fio cirúrgicos maiores que os critérios estabelecidos como adequado. Analisando o critério de obediência à marcação prévia dos pontos, percebeu-se que o mesmo apresentou a maior variação de percentuais de adequação, variando de 45,8% para 85,1% na última etapa do treinamento. Ao final, pôde-se concluir que os resultados da progressão da qualidade da realização dos pontos laparoscópicos sugerem a necessidade de mais treinamento.

Muresan *et al.* (2010) também avaliaram a qualidade dos nós realizados por 39 estudantes submetidos a treinamento em nós e suturas laparoscópicas, constataram no pós-teste que a qualidade do nó não melhorou e atribuíram o resultado ao fato de que esse tópico não fora praticado durante o treinamento. Foram utilizados como critérios de qualidade: Ausência de espaço visível entre os seminós, nó apertado na base, bordos da ferida afrontados, nós que apertam sob tensão.

Na presente pesquisa os alunos foram orientados a executar os pontos cirúrgicos observando também os critérios de qualidade. Houve melhora significativa na qualidade dos pontos laparoscópicos realizados entre as etapas do modelo de treinamento e quando comparados com os do trabalho de Muresan *et al.* As intervenções com o objetivo de atingir a melhoria na qualidade na execução dos pontos cirúrgicos ocorreram durante o treinamento e no momento das avaliações de desempenho das etapas por meio do *feedback*.

As respostas das assertivas acerca da avaliação do modelo de treinamento, utilizadas no presente trabalho, tinham como objetivo avaliar o ambiente, os materiais, o sequenciamento das tarefas, a participação do monitor/professor e o modelo de treinamento. Quanto aos resultados das avaliações de satisfação dos estudantes em relação ao modelo de treinamento, houve elevado grau de concordância dos estudantes com as assertivas apresentadas, com pelo menos 97,1% das repostas nos itens *concordo parcialmente* e *concordo totalmente*. Quando a análise foi realizada considerando-se como nível de significância ($p < 0,05$) e como critério mais de 90% dos resultados nas respostas *concordo totalmente* e *concordo parcialmente*, a maioria das assertivas foram significativas, com exceção para as de nº4 e nº10 (tabela 2, página 48). A assertiva nº 4, da pesquisa de opinião, afirmava que a atuação do instrutor/monitor durante cada etapa contribuía decisivamente para o aprendizado e o desenvolvimento de habilidades. Quanto à essa afirmativa, em algumas situações, os monitores, apesar de treinados, tiveram dúvidas referentes à demonstração e à execução das habilidades laparoscópicas, ficando essa tarefa concentrada na figura do professor. O que poderia justificar o resultado. A assertiva nº 10, da pesquisa de opinião, referia que a etapa do treinamento anterior contribuía com a atual para o desenvolvimento do domínio de habilidades. Quanto ao resultado, referente à análise estatística da assertiva nº 10, não se encontrou justificativa plausível, pois as etapas estavam aparentemente estruturadas de forma que uma fosse a continuidade da outra. Houve, de certa forma, uma incoerência nas respostas dadas pelos estudantes, pois a assertiva nº 8 relativa à avaliação do modelo de treinamento para a realização de nós e pontos manuais e laparoscópicos afirmava que: a metodologia de ensino aplicada com estações de complexidade progressiva está adequada ao aprendizado e desenvolvimento de habilidades na realização de nós e pontos cirúrgicos. Portanto, tratava do mesmo tema, porém relacionando-os entre as estações. Nesse caso, o resultado da análise estatística evidenciou nível de significância menor que 0,001, ou seja, os alunos concordaram com o fato de que a progressividade do treinamento entre as estações do modelo estava adequada, porém, entre as etapas do modelo de treinamento a percepção de progressividade foi menor.

Houve progressão da competência na realização de pontos e suturas intracorpóreas, entre todas as etapas do modelo de treinamento e em todas as variáveis, sendo mais acentuada entre a terceira e quarta etapas. A progressão das habilidades se processou tanto do ponto de vista quantitativo como qualitativo.

A curva de aprendizagem demonstrou indiscutível progressão da competência na realização de nós e pontos laparoscópicos em ambiente de simulação. Na presente pesquisa,

foi definido que a realização de um ponto laparoscópico nas avaliações configuraria competência. Era esperado que as diferenças mais acentuadas ocorressem entre as duas últimas etapas do treinamento, visto que elas eram exclusivamente direcionadas ao aprendizado de nós e pontos laparoscópicos. Analisando-se esse resultado, um questionamento pode ser feito: Será que as etapas 1 (treinamento para realização de nós cirúrgicos manuais) e 2, (treinamento para realização de nós e pontos com instrumentos cirúrgicos não laparoscópicos), são realmente necessárias? Podem os estudantes atingir a competência iniciando o treinamento a partir da terceira etapa? A maioria dos trabalhos publicados não estruturou o treinamento com início nas habilidades em pontos manuais nem os sequenciou com nós e pontos instrumentais convencionais, o que impediu comparações (ROSSER, 1997; DEROSSIS, 1998). Entretanto, os resultados desta pesquisa foram mais significativos que os dos trabalhos analisados. Seria a inclusão das etapas 1 e 2 o motivo da diferença?

O fato incontestável é que o estabelecimento de curva de aprendizagem auxilia como norteador do aprendizado. Hogle *et al.* (2007) documentaram as curvas de aprendizagem e as confiabilidades do teste e reteste nas tarefas básicas da cirurgia laparoscópica em simulador de realidade virtual. Vinte e nove estudantes de Medicina do Columbia University College of Physicians and Surgeons participaram de oito sessões de treinamento e realizaram sete tarefas em simulador de realidade virtual. As tarefas foram: manejo de câmera, manejo de instrumentos, coordenação motora, apreensão de estruturas, levantamento e apreensão, corte com tesoura e clipagem. Os resultados geraram curvas de aprendizagem para cada tarefa que comprovaram ou não a eficiência do treinamento. Assim, foi deduzido que as curvas de aprendizagem são úteis na concepção dos programas de treinamento podendo indicar as tarefas nas quais as propostas iniciais estavam adequadas.

Os gráficos de progressão do número de seminós, pontos e seminós sequenciais ajustados, de acordo com as etapas do modelo de treinamento, foram os que apresentaram progressões lineares mais significativas. Esse resultado demonstra que, para essas variáveis, o aprendizado se processou de maneira mais acentuada.

Não se pode desconhecer o poder da motivação nos resultados. Nesta pesquisa, todos os estudantes demonstraram muito interesse em participar e se dedicaram com afinco ao treinamento. Não houve nenhuma falta de estudantes aos treinamentos.

Schlickum *et al.* (2016) investigaram se o desempenho na simulação cirúrgica e a experiência anterior de jogos de vídeo se correlacionariam com uma maior motivação para treinar ainda mais uma tarefa em simulador cirúrgico. A motivação e o interesse geral na

cirurgia foram medidos pré e pós-treinamento em 30 estudantes de Medicina do Instituto Karolinska, Suécia. Todos foram testados em simulador cirúrgico laparoscópico e comparados com a medição da capacidade espacial visual e a experiência de jogo de vídeo autoestimada. Os resultados preliminares destacaram que houve diferenças individuais quanto ao efeito do treinamento em simulador sobre a motivação pós-treinamento.

Proficiente é o adjetivo dado à pessoa que tem total conhecimento sobre determinado assunto ou que executa uma tarefa com muita proficiência, habilidade e competência. Nesta pesquisa, foi analisada a curva de aprendizagem na realização de uma sutura laparoscópica com três pontos laparoscópicos. Como era esperado, a competência para essa habilidade somente foi demonstrada na última etapa do treinamento. Os resultados obtidos foram significativos com 67% dos alunos atingindo a curva de aprendizagem na quarta etapa do treinamento.

Publicações demonstraram que algumas condições demográficas facilitavam a aquisição da competência na realização de manobras cirúrgicas em ambiente de vídeo cirurgia, fato que não foi comprovado neste estudo (ADAMS, 2012; GÓMEZ RAMÍREZ, 2013).

Adams *et al* (2012) avaliaram o efeito do *videogame* sobre o desenvolvimento de habilidades visuais e motoras finas, e ainda se os dispositivos portáteis de vídeo ofereciam a mesma melhoria na habilidade laparoscópica, que os simuladores tradicionais. Residentes da Virgínia Commonwealth University foram distribuídos aleatoriamente em três braços de estudo, incluindo um simulador laparoscópico tradicional, um console de jogos XBOX 360® ou sistema de jogos Nintendo DS®. Trinta e um residentes foram incluídos no estudo, e aqueles que jogaram mais de 10 horas de *videogames* por semana tiveram os tempos mais rápidos no simulador, antes e depois dos testes. As análises demonstraram que os residentes que se envolveram em *videogames* tiveram melhor coordenação visual, espacial e motora. Aqueles que jogaram *videogames* durante seis semanas apresentaram mais progresso em suas habilidades laparoscópicas do que os que praticavam em simuladores laparoscópicos. Dessa forma, os *videogames* portáteis parecem oferecer meios para melhorar as capacidades visoespaciais e motoras e foram considerados especialmente fáceis de usar.

Com a finalidade de estabelecer se a prática com o videogame é efetiva no desenvolvimento das habilidades necessárias na cirurgia minimamente invasiva, Gómez Ramírez (2013) avaliou quatorze médicos no Centro de Simulação Clínica da Pontifícia Universidad Javeriana, Colombia, sem experiência laparoscópica, divididos em dois grupos (controle e intervenção), antes e depois de um programa de treinamento padronizado com o videogame Marblemanía®, com duração de um mês. Evidenciou-se que a prática contínua

com o jogo de vídeo Marblemania® melhorou todas as variáveis de desempenho. Esses resultados positivos foram significativamente diferentes, em favor do grupo que teve acesso ao programa de treinamento de *videogames*, em três das oito variáveis de desempenho medidas nas três atividades selecionadas: número de tentativas com erros na sutura, tempo de execução da atividade coordenação mão-olho e tempo de tentativas com falhas na coordenação mão-olho.

Quando se comparam os resultados da atual pesquisa com os trabalhos que avaliaram a correlação do uso de videogames com o treinamento em videocirurgia, supõe-se que sua efetividade somente se manifesta quando existe um treinamento prévio e estruturado e com a utilização de videogames específicos. Essa transferência não se manifestou quando os estudantes utilizaram *videogames* não específicos de forma recreativa, mesmo que fosse por um período de tempo compatível com os determinados nos artigos científicos (ADAMS, 2012; GÓMEZ RAMÍREZ, 2013).

Embora os efeitos positivos de jogar *videogames* em habilidades laparoscópicas básicas tenham sido estudados por vários anos, nenhum jogo específico é realmente usado no treinamento cirúrgico.

Jalink *et al.* (2015) discutiram a validade da interface do primeiro videogame e hardware customizado, que aproveita esses efeitos em treinamento cirúrgico. Os participantes da pesquisa analisaram a interface do videogame, quanto ao realismo, com uma escala de 0 (mínimo) a 10 (máximo). O escore médio para realismo do hardware foi 7,2 e para utilidade como ferramenta de treinamento o escore médio foi 8,4. Os participantes não se importaram com o fato de o espaço de trabalho não se parecia com uma cavidade abdominal, mas relataram problemas com a ausência de *feedback* tátil.

Espera-se que os resultados da presente pesquisa serão também demonstrados no cenário real de um centro cirúrgico com pacientes. As condições técnicas do treinamento, embora semelhantes, guardam diferenças que não podem ser desprezadas, como a possibilidade de sangramento na realização das suturas, o stress natural do aprendiz e as variantes anatômicas. Pesquisas anteriores já comprovaram que as experiências com simulação são transferíveis para os cenários reais sob determinadas condições. É desejável que o treinamento para a aquisição de habilidades em pontos e suturas por vídeo seja obrigatoriamente realizado em ambiente de simulação tendo em vista a dificuldade de execução, a demora do tempo de treinamento e a longa curva de aprendizagem (VAN SICKLE, 2008; LARSEN, 2009; TORRICELLI, 2016).

Estudo prospectivo, aleatório, duplo cego examinou o impacto de um treinamento curricular para sutura laparoscópica e realização de nós, foi realizado por Van Sickle *et al.* (2008) que avaliaram residentes de cirurgia do Emory University School of Medicine, Atlanta, que receberam informações de como realizar sutura de laparoscopia com treinamento em realidade virtual, seguida de prática de nós e suturas em simulador. Um grupo controle recebeu o treinamento padronizado clássico em sala de operações, com prática auto direcionada. Após o treinamento, os residentes fizeram dois nós intracorpóreos consecutivos, durante uma funduplicatura laparoscópica à Nissen. Os resultados mostraram que aqueles que receberam treinamento baseado em simulação tiveram desempenho intraoperatório superior nas habilidades cirúrgicas mais complexas. Houve transferência das habilidades para o campo de cirurgia. Os autores sugeriram que a integração desse treinamento deveria tornar-se padrão nos currículos das residências em cirurgia.

Larsen *et al.* (2009) conduziram um projeto experimental prospectivo, randomizado, controlado e cego com setenta departamentos de ginecologia na Dinamarca, cujo objetivo era avaliar o efeito do treinamento de realidade virtual em uma operação laparoscópica real. O grupo treinado em simulador (n = 11) atingiu uma pontuação total mediana de 33 pontos (IQ 32-36), equivalente à experiência adquirida após 20-50 procedimentos laparoscópicos. Enquanto o grupo controle (n = 10) atingiu 23 pontos (22-27), o equivalente à experiência adquirida com menos de cinco procedimentos ($p < 0,001$). O tempo operatório médio no grupo treinado em simulador foi de 12 minutos (IQ, 10-14) e, no grupo controle, foi de 24 minutos (IQ, 20-29) ($p < 0,001$). Ao final, concluíram que as habilidades na cirurgia laparoscópica podem ser aumentadas de forma relevante, utilizando-se o treinamento em simulador de realidade virtual. A pesquisa ainda evidenciou que o nível de desempenho dos iniciantes foi aumentado para laparoscopistas com experiência intermediária, com o tempo operatório sendo reduzido à metade.

Torricelli *et al.* (2016) discutiram o impacto do treinamento laparoscópico em laboratório sobre a performance do cirurgião e concluíram que mesmo um curto período de treinamento pode melhorar as habilidades cirúrgicas laparoscópicas, embora, na maioria das vezes, não seja suficiente para conferir conhecimentos laparoscópicos. Mesmo assim, esse curto período de treinamento é capaz de aumentar a prática laparoscópica dos cirurgiões.

A dificuldade observada na execução de pontos e suturas laparoscópicas no campo operatório por parte dos residentes de cirurgia foi a motivação inicial para a execução desta pesquisa. É fato que a maioria dos programas de formação de cirurgiões no Brasil não possui treinamento sistematizado nem utiliza simulações (NÁCUL, 2015). Consequentemente, o

treinamento dos jovens cirurgiões é feito em campo operatório com a supervisão de um cirurgião mais experiente, e, naturalmente, a duração da capacitação tende a ser longa e com a possibilidade de iatrogenias.

Davis *et al.* (2013) avaliaram a participação dos residentes de cirurgia em cirurgias laparoscópicas e perceberam o impacto do ambiente de aprendizagem nos resultados cirúrgicos. Após analisar 79.720 casos de apendicectomias, colecistectomias, bypass gástrico, funduplicaturas, colectomias e correções de hérnia inguinal, no período de 2005 a 2008, verificaram que a participação dos residentes aumentava consideravelmente os tempos operatórios e a morbidade dos procedimentos, e concluíram que esses resultados deveriam impulsionar o desenvolvimento de técnicas de treinamento fora da sala de operações.

Nácul *et al.* (2015) revisaram as formas de ensino cirúrgico utilizadas nos serviços brasileiros, que publicaram seus resultados, por meio de pesquisa em bancos de dados e concluíram que era obrigatório o estabelecimento de um processo pedagógico mais apropriado para o ensino de cirurgia laparoscópica nos programas de residência médica. O que surpreendeu, nesse caso, foi a pouca familiarização por parte dos preceptores, com os programas de residência em cirurgia no Brasil, as ferramentas, as teorias educacionais e as formas de avaliação que garantissem a formação de profissionais qualificados no final do treinamento.

É consenso entre os educadores e cirurgiões que a aquisição de habilidades em cirurgia minimamente invasiva necessita de uma etapa prévia de treinamento, e que ainda deveria ser acompanhada de um processo de avaliação sistemática de maneira que os residentes somente fossem autorizados a iniciar o treinamento em campo operatório para realizar procedimentos cirúrgicos em pacientes após a garantia de que dominam razoavelmente a técnica cirúrgica a ser executada (ANASTAKIS, 1999; AGGARWAL, 2006; BUCKLEY, 2014).

Moura Junior *et al* propuseram em 2017, um modelo de avaliação da progressão da competência e habilidade na realização de suturas laparoscópicas em três etapas sequenciais durante treinamento em simulação realística. O modelo de avaliação foi testado durante um treinamento com a participação de 11 cirurgiões de várias especialidades, com níveis diversos de experiência em endossuturas laparoscópicas. Ao final os autores concluíram que a avaliação ajuda na definição do perfil inicial do aluno, demonstra a competência evolutiva da performance em endossuturas e além de fornecer base crítica para definir a carga de treinamento necessária para o aluno evoluir até atingir a proficiência. Lamentavelmente, poucos artigos têm sido publicados acerca da problemática, principalmente quando se refere à aplicação de metodologias para o aprendizado de habilidades psicomotoras em cirurgia.

Sadideen *et al.* (2012) partiram da premissa que ensinar habilidades práticas é o componente central da educação cirúrgica na graduação e na pós-graduação, e que era crucial otimizar os modelos atuais de aprendizagem e ensino. Exploraram, em seu artigo, o papel das teorias educacionais na promoção de uma aprendizagem efetiva no ensino de habilidades psicomotoras (práticas) e concluíram que as futuras abordagens para o ensino dessas competências deveriam ser concebidas à luz da compreensão de teorias educativas.

Se nos procedimentos videocirúrgicos de baixa complexidade, como nas colecistectomias, a curva de aprendizagem é relativamente curta, o mesmo não se aplica aos procedimentos que exigem a execução de pontos e suturas laparoscópicas. Em determinadas situações, como as descritas por Rosser (1997), quando avaliou 150 cirurgiões qualificados, nos Estados Unidos, quanto à competência na realização de pontos cirúrgicos laparoscópicos, comprovou-se que 57% dos avaliados requereram mais de 5 minutos para realizar um ponto, e 25% não conseguiram realizá-lo em 10 minutos em um cenário de simulação. Ficou evidente nesse trabalho, que na realização de cirurgias que necessitam de pontos e suturas laparoscópicas, um treinamento prévio é condição indispensável.

Na atual pesquisa, foram avaliados os dados demográficos, a progressão da competência, a satisfação dos alunos quanto ao modelo de treinamento aplicado e as curvas de aprendizagens. Também foram estudadas as correlações entre os dados demográficos e a progressão da competência com o objetivo de identificar características que facilitassem a aquisição de habilidades na realização de nós e pontos laparoscópicos.

A composição do grupo de estudos com estudantes de Medicina foi fundamentada na premissa de que a eficiência do treinamento seria melhor aferida se os indivíduos tivessem pouca ou nenhuma vivência em práticas cirúrgicas. No princípio, havia dúvidas se os estudantes seriam capazes de adquirir habilidades laparoscópicas em um nível mínimo, considerando suas atuais fases de desenvolvimento acadêmico. Entretanto, essa dúvida foi desfeita após as pesquisas de Cavalini *et al.* (2014), que avaliaram a aquisição de habilidades laparoscópicas básicas de estudantes de Medicina do primeiro e segundo anos treinados em simulador cirúrgico. Após 150 minutos de treinamento, dos sessenta e oito alunos que participaram do estudo, observou-se que todos melhoraram o desempenho em pontuação e tempo. Eles concluíram que os estudantes que nunca foram expostos a técnicas cirúrgicas podiam adquirir habilidades laparoscópicas básicas após o treinamento em simuladores.

Na fase inicial da presente pesquisa, foi analisada a grade curricular dos estudantes de Medicina do Centro Universitário Christus, e verificou-se que as atividades teóricas e práticas relacionadas à cirurgia somente eram iniciadas a partir do quarto ano letivo. No questionário

demográfico, alguns estudantes afirmaram ter presenciado procedimentos cirúrgicos convencionais e laparoscópicos, o que reforçou a necessidade de introduzir uma avaliação inicial na etapa 1, com os mesmos critérios das demais para aferir o grau de competência antes do treinamento. Os resultados dessa avaliação demonstraram que noventa e quatro por cento dos estudantes não apresentava qualquer competência para realizar nós e pontos videocirúrgicos em ambiente de simulação.

A estruturação sequencial das atividades do modelo de treinamento aplicado nessa pesquisa foi alicerçada na Taxonomia de Dave para a aquisição de habilidades psicomotoras e obedeceu à seguinte hierarquização: conceituação das habilidades, demonstração dos materiais e equipamentos, demonstração das habilidades em tempo real e por etapas (passo a passo), treinamento por repetição com devolutiva (*feedback*) e reforço (*reinforcement*) e domínio das habilidades.

Algumas teorias educacionais embasaram o modelo de treinamento: a Teoria de Fitts e Posner, na qual o aprendizado ocorre por meio da aquisição e retenção da habilidade psicomotora em três estágios sequenciais: cognição, associação e autonomia; a Teoria de Ericsson, cujo escopo é o desenvolvimento da habilidade após prática repetida do exercício; o *feedback* (devolutiva), que é sabidamente uma das estratégias educacionais e avaliativas mais eficazes, e a Teoria de Ende, na qual o *feedback* (devolutiva) dos formadores (professores, preceptores) é tão importante quanto o *feedback* dos aprendizes. Neste processo, o professor promove no aluno o estímulo e a potencialidade do que ele tem para aprender (SADIDEEN, 2012).

Sabe-se que ainda não há consenso acerca do modelo de treinamento, sequenciamento e estruturação do aprendizado em cirurgia minimamente invasiva (LEVY, 2016; NICKEL 2016). O referido fato tem levado muitos pesquisadores a realizar estudos que podem, ao final, reduzir a longa curva de aprendizagem da cirurgia minimamente invasiva.

Nickel *et al.* (2016) compararam o treinamento sequencial com o simultâneo, das habilidades psicomotoras e visuais espaciais para realização de nós e suturas em simuladores, e concluíram que o treinamento sequencial foi mais rápido no início da curva de aprendizagem, porém não reduziu o tempo de treinamento total necessário para alcançar a proficiência.

Levy *et al.* (2016) avaliaram o desempenho de residentes e estudantes de Medicina, ambos dos primeiro e segundo anos, em realizar duas manobras videocirúrgicas avançadas, utilizadas nas cirurgias musculoesqueléticas. Compararam o modelo de treinamento intervencionista (teste) com o ensino por demonstração (controle). As duas tarefas cirúrgicas

foram: a confecção de nós extracorpóreos com o deslizamento e a realização de furos com angulação de 45°, em um tubo circular de PVC, com uma furadeira de 18 polegadas/12 volts sem fio. As duas manobras foram ensinadas por meio da utilização da aprendizagem intervencionista (roteiro escrito e *feedback* durante treinamento) e a demonstração isoladamente. A precisão e a velocidade de cada manobra foram registradas para cada indivíduo, por um único cirurgião experiente. Os grupos foram então comparados. O grupo de aprendizagem intervencionista alcançou uma melhor precisão na confecção de nós extracorpóreos com deslizamento do que o grupo de controle. No entanto, a mediana do "tempo para a confecção do nó" do grupo teste foi maior do que a do grupo de controle. No teste de realização de furo com angulação de 45°, o grupo teste alcançou comportamento consistentemente e ideal em seis etapas. O tempo médio para perfurar 10 orifícios de ângulo baixo não foi diferente entre os grupos. Para seus autores, o aprendizado operacional ocorreu à medida que o comportamento foi construído com precisão.

A opção de estruturar o modelo de treinamento em etapas com graus progressivos de complexidade foi inspirada na taxonomia de Dave, nas teorias de Miller e Fitts e Posner. A escolha da Taxonomia de Dave se deveu a constatação de que a mesma tem sido utilizada com referência educacional no programa de Suporte Avançado de Vida no Trauma, ATLS, do Colégio Americano de Cirurgiões.

Rodrigues *et al.* (2016) examinaram a influência do treinamento sob a visão direta antes do treinamento com visão indireta sobre a curva de aprendizagem de suturas laparoscópicas em novatos randomizados em dois grupos. Os resultados desse estudo mostraram que os novatos se beneficiaram da progressão no treinamento de habilidades, como a sutura laparoscópica em simulador de caixa transparente sem câmera, levaram menos tempo para concluir as tarefas e ainda ficaram menos frustrados com o treinamento. O trabalho de Rodrigues *et al.* (2016) ratificou a decisão de realizar o treinamento de forma escalonada nessa pesquisa.

Dawidek *et al.* (2017) avaliaram a disposição sequencial do modelo de treinamento nos procedimentos fundamentais em cirurgia laparoscópica (Fundamentals of Laparoscopic Surgery) de início com visão em terceira dimensão (3D) antes da segunda dimensão (2D). Foi demonstrado que a incorporação da visão 3D, a um currículo de simulação laparoscópica em 2D, acelerou a aquisição de habilidades do residente do primeiro ano da Escola de Medicina e Odontologia de Schulich, da Western University, Canadá.

O início do treinamento com a realização de nós e pontos cirúrgicos manuais, seguidos de nós, pontos e suturas instrumentais convencionais, antes de iniciar o treinamento em nós e

pontos em ambiente de simulação em videocirurgia, foi motivado pelo fato de que a maioria dos alunos desconhecia os aspectos teóricos básicos da realização dos nós, pontos e suturas cirúrgicas. Dessa forma, as etapas iniciais do modelo de treinamento serviram para embasar e capacitar os estudantes nessas técnicas e, assim, facilitar o aprendizado nas etapas subsequentes.

Os nós e pontos em cirurgia têm uma grande variedade e são utilizados de acordo com as situações específicas de cada ato operatório. Na atual pesquisa, foi padronizado o treinamento com seminós simples e duplos, e os nós ajustados (nó quadrado) e o de cirurgia. A opção pelo nó ajustado foi justificada por ser um nó seguro e de maior resistência ao fenômeno do deslizamento (MARQUES, 2005). Essa característica é fundamental para a execução de nós em laparoscopia por diminuir o tempo de execução e reduzir o fenômeno do deslizamento dos nós, principalmente quando o primeiro seminó realizado é duplo. Muresan *et al.* (2010) propuseram um sistema com escores composto de quatro qualidades para avaliar pontos cirúrgicos. Os valores da avaliação variam de zero (mínimo) a cinco (máximo). Os critérios do sistema de avaliação propostos por Muresan *et al.* (2010) foram adotados nesta pesquisa.

As terceiras e quartas etapas do modelo de treinamento foram direcionadas à adaptação aos instrumentos e ao ambiente laparoscópico. Ao chegar a essas etapas, os alunos já dominavam a técnica de confecção dos nós e pontos cirúrgicos o que, em tese, deve ter facilitado a sua execução no novo ambiente. Devido ao conhecido grau de dificuldade na execução de pontos e suturas laparoscópicas, como já comprovado por Leonardi (2010), Bansal *et al.* (2012) e Dehabadi *et al.* (2014), entre outros, definiu-se que a adaptação inicial seria realizada com visão em três dimensões por meio da janela laparoscópica do simulador. Assim, a adaptação aos instrumentos cirúrgicos longos e de mobilização limitada pela passagem pelos trocartes seria realizada nessa etapa, deixando para a última apenas a adaptação à visão em duas dimensões.

O número de repetições das habilidades nos treinamentos foi padronizado em, no mínimo, 35 vezes. Esse valor numérico foi estabelecido por Scott *et al.* (2001), que determinaram a curva de aprendizado de um currículo de habilidades laparoscópicas para estudantes e residentes de cirurgia em cinco tarefas; entre as quais, está a sutura em molde de espuma. Os autores concluíram que os indivíduos inexperientes foram os que mais se beneficiaram do treinamento de habilidades e recomendaram que cada tarefa do treinamento fosse praticada por, pelo menos, 30 a 35 repetições.

Durante todas as etapas do treinamento das habilidades, os alunos foram acompanhados por um professor ou monitor, na proporção de um professor ou monitor para dois alunos. Ambos tinham como função observar o desenvolvimento da execução das tarefas e interferir de imediato quando as manobras não estavam sendo executadas de modo correto (*feedback*), mas sempre reforçando a atitude quando as manobras eram realizadas de forma acertada (*reinforcement*). Essa estratégia foi adotada devido à importância do *feedback* e do *reinforcement* como ferramenta no aprendizado.

Xeroulis *et al.* (2007) compararam o efeito do *feedback* com especialistas com as instruções por vídeo em computador, no ensino de suturas e nós cirúrgicos para estudantes de Medicina. Nesse estudo prospectivo randomizado com 60 voluntários da Universidade de Toronto, todos foram pré-testados na realização de um nó quadrado interrompido com três seminós. Em seguida, foram aleatoriamente distribuídos em quatro tipos de prática. As práticas eram: sem intervenção adicional (controle), autoestudo com instruções por vídeo em computador, *feedback* com especialistas durante a prática (*feedback* simultâneo) e *feedback* com especialistas após a prática (resumo). Os participantes foram submetidos a 19 ensaios com duração de 1 hora. Ao final, determinou-se que o autoestudo com instruções por vídeo em computador, o *feedback* simultâneo e o *feedback* resumo apresentaram melhor desempenho do que o do grupo controle e foram igualmente eficazes na realização de pontos cirúrgicos.

Ahlborg *et al.* (2015) avaliaram o valor do *feedback* individual sobre desempenho durante uma laparoscopia simulada e exploraram as atitudes em relação ao *feedback* e ao treinamento em simuladores entre estudantes de Medicina do Karoliska University Hospital, Estocolmo. Dezesesseis estudantes de Medicina foram incluídos no estudo e randomizados para treinamento em simulador laparoscópico, com ou sem *feedback*. Os resultados mostraram que os alunos com *feedback* individualizado tiveram melhor desempenho e propuseram-se a transferir o *feedback* padronizado e individualizado da simulação para as salas de operações.

A utilização do laboratório de habilidades cirúrgicas e o ambiente de simulação em videocirurgia foram inspirados em inúmeras pesquisas que demonstravam ser esse ambiente o mais adequado para o treinamento em cirurgia minimamente invasiva. Weller (2004) avaliou o uso do ensino baseado em simulação no currículo de graduação médica, no contexto das emergências, utilizando um simulador com estudantes do quarto ano do Wellington School of Medicine, Nova Zelândia. Dos 33 alunos que participaram do estudo, todos classificaram a oficina como muito relevante e acharam uma valiosa experiência de aprendizagem. Todos eles concordaram com o uso da simulação em seus treinamentos; 14 alunos escreveram que a

simulação deveria ser usada mais ou deveria ser obrigatória no treinamento; cinco alunos comentaram positivamente o realismo da experiência de aprendizagem e outros cinco disseram que avaliaram a oportunidade de aprender novas habilidades em um ambiente seguro. Esse estudo demonstrou que os estudantes de Medicina avaliam positivamente a aprendizagem baseada em simulação, valorizam a oportunidade de aplicar seus conhecimentos teóricos em um ambiente seguro e realista, além de desenvolverem habilidades de trabalho em equipe e uma abordagem sistemática para as situações problema.

Dehabadi *et al.* (2014) realizaram uma revisão de 68 artigos, nos quais a simulação foi comprovada como um método eficaz para o treinamento de estagiários de cirurgia em sutura laparoscópica. Além disso, as habilidades adquiridas por meio do treinamento de simuladores pareciam ter sido transferíveis, com sucesso para o ambiente da sala de operações. As simulações também mostraram ser potencialmente valiosas na avaliação da proficiência dos estagiários; e provaram ser uma ferramenta que deveria estar integrada ao treinamento dos futuros cirurgiões laparoscópicos.

Vanderbilt *et al.* (2015) realizaram revisão sistemática utilizando ensaios controlados randomizados para examinar a eficácia do treinamento baseado em simulação no desenvolvimento de habilidades em cirurgia laparoscópica. Foi verificado que o treinamento em simulação pode levar a benefícios demonstráveis das habilidades cirúrgicas no ambiente real de cirurgia. O treinamento respaldado em simulação é uma maneira eficaz de ensinar habilidades em cirurgia laparoscópica, pois aumenta a transferência de habilidades para os cenários reais e a segurança para o paciente.

Apesar do grande entusiasmo com a simulação, o Departamento de Cirurgia da Universidade de Manitoba, Canadá, estudando o desempenho de residentes de cirurgia geral e urologia, demonstrou que nem o simulador de baixa fidelidade, nem o simulador virtual de alta fidelidade apresentaram correlações significativas com os objetivos do Global Operative Assessment of Laparoscopic Skills (GOALS). Esses resultados sugeriram cautela com a utilização dos simuladores nas avaliações de cirurgiões principiantes e nos processos de seleção (STEIGERWALD, 2015).

Se parecia não haver dúvidas da eficácia da simulação e do uso do laboratório de simulação no aprendizado de habilidades cirúrgicas, o mesmo não se pode dizer quanto à transferência dessas habilidades para um cenário de prática real. Esse assunto foi motivo de pesquisas com resultados divergentes (KORNDORFFER, 2005; SROKA, 2010; BURCKLEY, 2014).

Korndorffer *et al.* (2005) desenvolveram um treinamento de sutura laparoscópica usando simuladores e testaram a eficácia da transferência de habilidades para a sala de operações. Dezesete residentes de cirurgia do primeiro ao quinto ano do Tulane University Health Science Center, Nova Orleans, proficientes em habilidades cirúrgicas básicas, mas com experiência mínima em sutura de laparoscopia, foram inscritos em um protocolo controlado randomizado e divididos em dois grupos. Os participantes visualizaram um vídeo instrucional e foram testados previamente em um modelo de funduplicatura à Nissen laparoscópico em porcos vivos. Realizaram três suturas gastrogástricas com nós intracorpóreos. Em seguida, um grupo praticou em um modelo de sutura em simulador laparoscópico até atingir um escore de proficiência de especialistas, o que foi alcançado em 12 tentativas. O grupo de controle não recebeu treinamento e foi submetida a uma avaliação final e comparada. O grupo treinado no simulador laparoscópico apresentou desempenho significativamente melhor do que o grupo controle, confirmando a eficácia do treinamento e a sua transferibilidade para o campo operatório.

Sroka *et al.* (2010) avaliaram se o treinamento para a proficiência com o simulador de Fundamentos de Cirurgia Laparoscópica (FLS) resultaria em melhor desempenho na sala de operação. Dezesesseis residentes juniores, da Mc Gill University, Canadá, foram submetidos ao teste FLS e avaliados na sala de cirurgia, usando uma escala de classificação global válida durante a colecistectomia laparoscópica eletiva. Depois disso, um grupo foi treinado em simulador de videocirurgia por até 7,5 horas. Em seguida, o desempenho dos grupos na realização de uma colecistectomia laparoscópica foi avaliado. Esse estudo demonstrou, claramente, que o desempenho laparoscópico dos residentes em campo operatório após o treinamento, foi melhor que o do grupo controle não treinado, comprovando que há transferência de habilidades do laboratório de simulação para o cenário real. Os autores comprovaram que o simulador FLS tem valor educacional nos currículos das residências cirúrgicas.

Buckley *et al.* (2014) avaliaram se as habilidades adquiridas em cenário de simulação são transferíveis para o campo operatório por meio de uma revisão sistemática. Dezesesseis ensaios controlados, randomizados, envolvendo 309 participantes, foram identificados. O tempo cirúrgico foi o único parâmetro objetivo mensurável que melhorou consistentemente em todos os ensaios após o treinamento. Os estudos que utilizaram a Avaliação Estruturada Objetiva das Habilidades Técnicas (OSATS) mostraram pontuações melhoradas em 80% dos casos. Os demais, que utilizaram indicadores de desempenho para avaliar os participantes, mostraram melhores pontuações após o treinamento de simulação em todos os ensaios.

Apesar disso, determinou-se que essas avaliações por si só seriam insuficientes para demonstrar a transferibilidade das habilidades do laboratório para a sala de operações.

Os simuladores para treinamento em cirurgia podem ser categorizados em duas classes: as caixas de videolaparoscopia e os de realidade virtual (MADAN, 2005). Steigerwald *et al.* (2015), classificaram os simuladores em caixa de baixa fidelidade física e os de alta fidelidade em realidade virtual. Os primeiros são compostos de suporte clássico para videocirurgia como: monitor videolaparoscópico, sistemas de câmera e iluminação e instrumentos laparoscópicos clássicos. Nos simuladores de alta fidelidade em realidade virtual, computadores geram imagens virtuais de situações cirúrgicas que são interconectada por interface computador/homem. Kanumuri *et al.* (2008) e Rassweiler *et al.* (2007) apresentaram uma classificação para simuladores em tres categorias: videoscopia (caixa de treinamento cirúrgico), simulador de videoscopia (simulador de caixa de treinamento cirúrgico por computação) e os simuladores de realidade virtual de baixa e alta fidelidade (sem e com percepção de *feedback* da hapticidade).

O simulador utilizado foi classificado como caixa de videolaparoscopia ou caixa de baixa fidelidade física o que não implicou em resultados inferiores, fato que fora comprovado nas pesquisas demonstradas a seguir.

Kanumuri *et al.* (2008) compararam os resultados do treinamento utilizando o simulador de realidade virtual com o realizado no simulador de baixa fidelidade em habilidades laparoscópicas complexas. Estudantes de Medicina de terceiro ano do Tufts School of Medicine, Massachusetts, EUA, receberam instrução de como confeccionar nós e sutura laparoscópica intracorpórea. Depois foram submetidos à avaliação pré-treinamento usando um modelo animal vivo. Os alunos foram, então, randomizados para treinamento nos dispositivos de realidade virtual (n = 8) e em simulador de baixa fidelidade (n = 8) por 4 semanas; após esse período, a avaliação foi repetida. O desempenho pós-treinamento melhorou em comparação com o desempenho pré-treinamento, na razão de 94% para 18%, ($p < 0,001$) para as tarefas, e de 292 +/- 24 segundos (SD) para 181 +/- 58 segundos (SD) quanto ao tempo de execução. O desempenho dos dois grupos foi comparável antes e depois do treinamento. O treinamento em realidade virtual e simulador de baixa fidelidade teve efeitos equivalentes na melhoria das habilidades. A diferença da hapticidade no simulador de realidade virtual foi considerada importante no treinamento, porém não foi fator impeditivo para a aquisição de habilidades.

Loukas *et al.* (2012) investigaram se as habilidades laparoscópicas básicas adquiridas com um simulador de realidade virtual (LapVR™) eram transferíveis para um simulador de

videocirurgia padrão e vice-versa. Foram consideradas três tarefas básicas: transferência de objetos, uso de tesoura e realização de nós cirúrgicos. Quarenta e quatro novos residentes do Medical School, University of Athens, Grécia, foram randomizados em dois grupos iguais para serem treinados no LapVR™ ou simulador de videocirurgia padrão. Cada tarefa foi praticada separadamente 12 vezes. A transferência de habilidades de uma modalidade para outra foi avaliada por meio da execução da mesma tarefa nos simuladores antes e depois do treinamento. Ambas as modalidades proporcionaram um aprimoramento significativo do desempenho dos novatos. Como conclusão, as habilidades aprendidas em simuladores foram transferíveis entre si. No entanto, o treinamento com uma modalidade não significou, necessariamente, uma performance equivalente a ser alcançada na outra.

Steigerwald *et al.* (2015) compararam e avaliaram o treinamento em simulador vídeo de baixa fidelidade no treinamento dos Fundamentos de Cirurgia Laparoscópica (FSL) com o simulador de realidade virtual de alta fidelidade. Foi utilizada como teste a realização de uma colecistectomia laparoscópica em humanos. Vinte e seis residentes da Universidade de Manitoba, Canadá, realizaram tarefas nos dois modelos de simuladores e, em seguida, realizaram uma colecistectomia laparoscópica. A comparação dos resultados demonstrou que os residentes que treinaram em simuladores de baixa fidelidade tiveram desempenho melhor do que aqueles que treinaram nos simuladores de realidade virtual de alta fidelidade; evidenciou ainda que o simulador de baixa fidelidade é válido para a avaliação das habilidades laparoscópicas e tem baixo custo.

A importância da aquisição da habilidade em realizar nós e pontos em videocirurgia para cirurgiões resulta no fato de que essa técnica cirúrgica é necessária para a realização de muitas operações laparoscópicas complexas. O não domínio dessa habilidade impede que os cirurgiões praticantes realizem procedimentos mais avançados (NGUYEN, 2000; HAROLD, 2002).

Estudos observacionais indicaram que nós e suturas laparoscópicas podem ser aprendidos com sucesso por residentes de cirurgia em treinamentos que tenham duração de 1 a 5 dias, usando simuladores, bem como demonstraram que tanto estudantes sem experiência em laparoscopia como estagiários com experiência laparoscópica anterior se beneficiam significativamente dos treinamentos (AGGARWAL, 2006; STEFANIDIS, 2006; MEREU, 2013). Além disso, descobriu-se que, quase 73% dos participantes relataram, posteriormente, ser capazes de aplicar suas habilidades de sutura laparoscópica em situações reais (RINEWALT, 2012).

A opção de realizar o treinamento em quatro etapas, cada uma com duração de 4 horas, foi embasada na observação durante a execução do projeto piloto, de que os alunos já apresentavam cansaço físico ao final de cada etapa. Considerando que o treinamento foi essencialmente realizado com os alunos na posição ortostática não pareceu razoável continuar o treinamento além das quatro horas programadas para cada dia. Nessas condições há a possibilidade de ocorrer ineficiência no treinamento e resultados insatisfatórios no final.

Fundamentado no fato de que a aprendizagem intercalada (espaçada) com períodos de descanso mostrou-se eficiente na aquisição de habilidades motoras, Boettcher *et al.* (2017) avaliaram seu impacto no treinamento laparoscópico. Para avaliar a eficácia da aprendizagem espaçada, foram convidados 20 estudantes de Medicina da Hamburg University, Alemanha, sem experiência em sutura laparoscópica, a realizar quatro nós quadrados em um modelo intestinal antes e depois de três horas de treinamento prático. Os voluntários da aprendizagem espaçada tinham 20 minutos de descanso após cada 40 minutos de treinamento. Foram comparados o tempo total, a estabilidade do nó, a precisão da sutura, a qualidade do nó e o desempenho laparoscópico. Os resultados mostraram que aqueles treinados com aprendizagem espaçada foram superiores em termos de desempenho de sutura, qualidade de nó e força da sutura. Ao final, foi comprovado que o conceito de aprendizagem espaçada é adequado para a aquisição complexa de habilidades motoras, como sutura laparoscópica e confecção de nós cirúrgicos, e melhora, significativamente, o desempenho laparoscópico e a qualidade dos nós, sendo recomendada pelos autores a sua incorporação no treinamento cirúrgico.

Existem muitos modelos de treinamento de habilidades laparoscópicas, incluindo a realização de pontos e suturas, todos com o seu modo próprio de estruturação, treinamento, avaliação e controle, o que, sob determinados aspectos, dificultou as comparações. Alguns são direcionados à estudante de Medicina (MURESAN, 2010; PAIGE, 2011; GAWAD, 2014; BOETTCHER, 2017) e outros aos residentes de cirurgia (CHANG, 2016).

Muresan *et al.* (2010) desenvolveram um estudo prospectivo randomizado para determinar o meio mais efetivo de ensino de sutura laparoscópica para iniciantes. Quarenta e um estudantes de Medicina receberam instrução básica em sutura intracorpórea. Foram testados previamente em um modelo de enterotomia em animal e divididos em quatro grupos: sutura aberta, sutura laparoscópica, exercícios laparoscópicos e realidade virtual (RV). Em seguida, realizaram treinamento e foram avaliados quanto ao tempo de realização do ponto, qualidade dos nós, acurácia da sutura e carga de trabalho mental. O tempo de tarefa foi melhorado em todos os grupos, exceto o grupo RV. A qualidade do nó melhorou apenas nos

grupos de sutura aberta ou laparoscópica. A carga de trabalho mental melhorou apenas para aqueles que praticaram com instrutor em procedimentos laparoscópicos. Desse modo, concluíram que a eficácia do treinamento em realidade virtual é questionável.

Paige *et al.* (2011) investigaram o impacto do método de instrução na aquisição de habilidade básica em cirurgia minimamente invasiva em estudantes de Medicina. Oitenta e cinco alunos foram submetidos à instrução prévia, baseada em texto, vídeo ou instrumental em três tarefas básicas de habilidade cirurgia minimamente invasiva (CMI), e, em seguida, desempenharam-na em um simulador de videocirurgia. Os escores médios na autoeficácia e o desempenho das tarefas aumentaram em cada método de instrução, sendo maior na instrução instrumental. Estabeleceram que os métodos de instrução autodirigidos para a aquisição de habilidades básicas de CMI dos iniciantes oferecem alternativas flexíveis, centradas no aluno e são mais econômicas que o método instrumental.

Gawad *et al.* (2014) conceberam um currículo abrangente de treinamento baseado em simulação com o objetivo de iniciar estudantes de Medicina dos primeiros anos em habilidades laparoscópicas básicas e comparar aprendizagem da prática estruturada e supervisionada com a abordagem autodirigida. Vinte e quatro estudantes de Medicina da Universidade de Toronto, Canadá foram alocados aleatoriamente em um grupo de treinamento supervisionado (TS) ou autodirigido (AD). Os participantes no grupo TS receberam treinamento estruturado em domínios cognitivos e técnicos básicos e não técnicos da cirurgia laparoscópica; enquanto o grupo AD foi convidado a se envolver de forma autodirigida nos mesmos domínios. Os resultados evidenciaram que os participantes do grupo TS tiveram ganhos significativos em conhecimento, habilidades técnicas e atitudes em relação a habilidades não técnicas. Sugeriram que a exposição de estudantes de Medicina dos anos iniciais a um currículo com cirurgia laparoscópica, antes de suas vivências clínicas, deve melhorar a aprendizagem, manter a motivação e aumentar o interesse na cirurgia como uma futura carreira.

Chang *et al.* (2016) desenvolveram uma ferramenta de ensino e avaliação para a sutura laparoscópica e amarração de nó intracorpóreo. Quatorze residentes de obstetria e ginecologia do Beth Israel Deaconess Medical Center, Boston (entre eles, nove são residentes juniores e cinco residentes seniores) participaram do estudo. Todos foram filmados enquanto realizavam a tarefa de uma sutura laparoscópica e nós intracorpóreos, em laboratório de simulação. Dois revisores especializados avaliaram o desempenho dos residentes, usando a ferramenta de Avaliação Estruturada Objetiva das Competências Técnicas (OSATS) durante a performance ao vivo e, um mês depois, usando as gravações em vídeo. Os residentes juniores

tiveram uma pontuação menor do que os residentes seniores, sem significância estatística. Os autores concluíram que a OSATS pode ser uma ferramenta de avaliação e ensino útil e confiável para a realização de nós intracorpóreos, sutura laparoscópica e na avaliação longitudinal de habilidades cirúrgicas.

Apesar da grande importância na prática cirúrgica, ainda são poucos os programas de capacitação em cirurgia laparoscópica que são efetivamente avaliados e validados.

Em 2004, Peters *et al.* apresentaram uma discussão sobre o programa Fundamental of Laparoscopic Surgery (FLS). Em resumo, o programa FLS foi desenvolvido devido à necessidade identificada de educar os cirurgiões quanto aos princípios e às habilidades básicas da cirurgia laparoscópica. O programa foi elaborado por um comitê de especialistas que, primeiramente, definiu o conteúdo e então se criou o programa educacional. Exames de habilidade cognitiva e manual foram desenvolvidos para avaliar a aprendizagem, e medidas foram estabelecidas para avaliar a eficiência técnica e a precisão. Um teste foi incluído para garantir a competência em laparoscopia. O programa mostrou-se confiável e válido após um rigoroso processo de avaliação, e os resultados foram aferidos pelas instituições que o utilizaram. Idealmente, as medições alcançadas no programa FLS podem ser mostradas como uma reflexão válida de desempenho na sala de operações.

Zigmont *et al.* (2011) publicaram artigo sobre as bases teóricas do uso de simulação para mudar a prática, melhorar os resultados e a segurança do paciente. As mudanças necessárias para a prática requerem foco em três questões: o indivíduo, suas experiências e o ambiente geral de aprendizado. Muitas vezes, a educação no ambiente profissional se concentra, unicamente, no treinamento ou na criação de experiências educacionais significativas para o indivíduo e, raramente, cria uma aprendizagem com suporte no meio ambiente. Por exemplo, treinamento baseado em simulação pode rapidamente se transformar em "experiência apenas", sem promover assimilação do conhecimento. Dessa forma, a simulação em saúde é uma poderosa ferramenta educacional para ajudar e facilitar a aprendizagem clínica, mudar a prática, melhorar os resultados e dar segurança aos pacientes. Para promover efetiva aprendizagem ao longo da vida por meio da simulação, o educador precisa considerar os indivíduos, suas experiências e seus ambientes. A simulação adere aos dois princípios mais importantes de aprendizagem experiencial de adultos, permitindo a experiência prática em um ambiente seguro e sua posterior reflexão. O educador deve, então, facilitar a descoberta de modelos mentais e fornecer substrato para que os alunos mudem e melhorem. Quando fornecido no contexto das melhores práticas, a teoria da aprendizagem de adultos e a simulação podem ter um impacto positivo sobre os alunos e os pacientes.

Barreira *et al.* (2017) desenvolveram um modelo de gastroenterostomia e analisaram a aquisição de habilidades após o treinamento por simulação. A amostra consistiu em doze residentes de cirurgia geral de quatro hospitais em Fortaleza, Brasil. O treinamento consistiu em fazer dez anastomoses, divididas igualmente em cinco sessões, e ocorreu durante um período de seis semanas. A avaliação das anastomoses considerou o tempo e a análise da técnica operativa, por meio da escala de global de Avaliação Objetiva Estruturada das Habilidades Técnicas (OSATS). Os residentes mostraram uma redução no tempo e na evolução operatória na técnica cirúrgica com significância estatística ($p < 0,01$). O índice de correlação linear (0,545 e 0,497) mostrou-se alto entre variáveis de tempo e OSATS. Concluíram que a preparação de dez gastroenterostomias é um exercício capaz de transferir habilidades básicas e avançadas em laparoscopia por meio de treinamento padronizado.

Como limitações da pesquisa, deve-se inferir que o trabalho com seres humanos por si pode gerar vieses quanto ao aprendizado, visto que não é possível garantir que os alunos, após o final de cada etapa do treinamento, não decidam, por conta própria, realizar algum exercício que possa interferir no resultado final; ou ainda que visualizem cirurgias em cenários reais e vídeos que possam, de certa forma, facilitar o aprendizado das manobras cirúrgicas do treinamento. Uma possível limitação da pesquisa, diz respeito à existência ou não de correlações entre os dados demográficos e a progressão da competência na execução de pontos e suturas laparoscópicas. Embora o tamanho da amostra calculado tenha sido adequado, uma amostra maior poderia evidenciar alguma correspondência.

São inúmeras as perspectivas para a atual pesquisa. Considerando a abrangência do tema ensino médico em cirurgia, o modelo de treinamento aplicado e os resultados obtidos por essa investigação, seria interessante a criação de uma linha de pesquisa nessa área, que poderia ser desenvolvida no Programa de Pós-graduação *Stricto Sensu* em Ciências Médico-Cirúrgicas da Universidade Federal do Ceará. Em geral, pesquisas em educação médica cirúrgica são bastante exequíveis, de utilidade prática e de baixo custo. São inúmeros os trabalhos já publicados sobre o assunto, havendo enormes possibilidades de pesquisa e aperfeiçoamento.

Não há dúvidas de que esse treinamento é válido para os estudantes de Medicina. A sua incorporação ao currículo da graduação deve ser estudada com cautela. Embora a aquisição da habilidade em realizar nós e pontos laparoscópicos na faça parte das competências curriculares na graduação em Medicina, um treinamento desse porte pode incentivar estudantes a seguir a formação em especialidades cirúrgicas.

Desde que Kohn *et al.* (2000) chamaram a atenção para a questão da prevenção de erros médicos, referindo uma taxa de 44.000 a 98.000 mortes por ano somente nos Estados Unidos da América, pesquisadores discutem essa problemática muito além da comunidade médica. Há um esforço sistêmico de médicos, instituições de saúde e pesquisadores na redução dos erros médicos que, em última análise, implicará na formação e treinamento médico mais adequado. A Universidade Federal do Ceará, como instituição de referência para a formação médica no Brasil, não deveria ficar à margem desse desafio.

Os bons resultados na aquisição da competência em realizar pontos laparoscópicos, tanto do ponto de vista quantitativo como qualitativo, associado ao alto grau de satisfação demonstrado pelo alunos durante o treinamento credencia o modelo utilizado para a aplicação em programas de capacitação para cirurgiões e residentes de cirurgia geral. Muito provavelmente as etapas 1 e 2 serão dispensáveis para cirurgiões e residentes com domínio das técnicas de realização de nós e pontos manuais e instrumentais convencionais. Também seria interessante testar o modelo de treinamento dessa pesquisa em outras áreas do conhecimento humano que tenham em comum a dificuldade do aprendizado das habilidades psicomotoras.

7. CONCLUSÃO

Os alunos submetidos ao modelo de treinamento sistematizado apresentaram progressão da competência e na curva de aprendizagem ao final e entre as diversas etapas na realização de nós e pontos cirúrgicos em ambiente de simulação de laparoscopia.

O grau de satisfação dos estudantes em relação às etapas do modelo de treinamento para a capacitação em nós e pontos cirúrgicos em ambiente de simulação laparoscópica foi bastante significativo.

Não houve correlação entre os dados demográficos e a competência para realização de nós e pontos cirúrgicos em ambiente de simulação laparoscópica.

8 REFERÊNCIAS

- ADAMS, B. J.; MARGARON, F.; KAPLAN, B. J. Comparing video games and laparoscopic simulators in the development of laparoscopic skills in surgical residents. **Journal of Surgical Education**, New York, v. 69, n. 6, p. 714-717, 2012.
- AGGARWAL, R. et al. Training junior operative residents in laparoscopic suturing skills is feasible and efficacious. **Surgery**, Oxford, v. 139, n. 6, p. 729-734, 2006.
- AHLBORG, L. et al. Individualized feedback during simulated laparoscopic training: a mixed methods study. **International Journal of Medical Education**, [S.l.], v. 6, p. 93, 2015.
- ALARCON, A.; BERGUER, R. A comparison of operating room crowding between open and laparoscopic operations. **Surgical Endoscopy**, New York, v. 10, n. 9, p. 916-919, 1996.
- ANASTAKIS, D. J. et al. Assessment of technical skills transfer from the bench training model to the human model. **The American Journal of Surgery**, New York, v. 177, n. 2, p. 167-170, 1999.
- BANSAL, V. K. et al. Laparoscopic suturing skills acquisition: a comparison between laparoscopy-exposed and laparoscopy-naive surgeons. **Journal of the Society of Laparoendoscopic Surgeons**, Miami, v. 16, n. 4, p. 623, 2012.
- BARREIRA, M. A. et al. Model for simulated training of laparoscopic gastroenterostomy. **Acta Cirúrgica Brasileira**, São Paulo, v. 32, n. 1, p. 81-89, jan. 2017.
- BLOOM, Benjamin S. et al. **Taxonomy of educational objectives, handbook I: The cognitive domain**. New York: David McKay Co Inc, 1956.
- BOETTCHER, M.; et al. The spaced learning concept significantly improves training for laparoscopic suturing: a pilot randomized controlled study. **Surgical Endoscopy**, New York, p.1-6, 2017.
- BOUD, D. A facilitator's view of adult learning. In D. Boud; V. Griffin (Ed.). **Appreciating adults learning: from the learners' perspective**. Londres: Kogon, 1987. p. 222-239.
- BOWLING A (1997) *Research Methods in Health*. Open University Press, Buckingham.
- BRIDGES, M.; DIAMOND, D. L. The financial impact of teaching surgical residents in the operating room. **The American Journal of Surgery**, New York, v. 177, n. 1, p. 28-32, Jan. 1999.
- BUCKLEY, C. E.; et al. Is the skillset obtained in surgical simulation transferable to the operating theatre? **The American Journal of Surgery**, New York, v. 207, n. 1, p. 146-157, Jan. 2014.
- BUZINK, Sonja et al. Laparoscopic Surgical Skills programme: preliminary evaluation of Grade I Level 1 courses by trainees. **Videosurgery and other Miniinvasive Techniques**, v. 7, n. 3, p. 188, 2012.

CAMERON, J. L. William Stewart Halsted. **Annals of Surgery**, Philadelphia, v. 225, n. 5, p. 445-458, May 1997.

CASSAR, K. Development of an instrument to measure the surgical operating theatre learning environment as perceived by basic surgical trainees. **Medical Teacher**, Londres, v. 26, n. 3, p. 260-264, May 2004.

CAVALINI, W. L. P. et al. Development of laparoscopic skills in Medical students naive to surgical training. **Einstein (São Paulo)**, São Paulo, v. 12, n. 4, p. 467-472, dez. 2014.

CHANG, O. H. et al. Developing an objective structured assessment of technical skills for laparoscopic suturing and intracorporeal knot tying. **Journal of Surgical Education**, New York, v. 73, n. 2, p. 258-263, 2016.

CHOY, I; OKRAINEC, A. Simulation in surgery: perfecting the practice. **Surgical Clinics of North America**, Philadelphia, v. 90, n. 3, p. 457-473, Jun. 2010.

COCCOLINI, F. et al. Open versus laparoscopic cholecystectomy in acute cholecystitis. Systematic review and meta-analysis. **International Journal of Surgery**, London, v. 18, p. 196-204, Jun. 2015.

COOPER, J. B.; TAQUETI, VR2004. A brief history of the development of mannequin simulators for clinical education and training. **BMJ Quality & Safety**, v. 13, n. suppl 1, p. i11-i18, 2004.

DAVIS, S. S. et al. Resident participation in index laparoscopic general surgical cases: impact of the learning environment on surgical outcomes. **Journal of the American College of Surgeons**, New York, v. 216, n. 1, p. 96-104, Jan. 2013.

DAWIDEK, M. T. et al. Changing the learning curve in novice laparoscopists: incorporating direct visualization into the simulation training program. **Journal of Surgical Education**, New York, v. 74, n. 1, p. 30-36, Jan./Feb. 2017.

DEHABADI, M; FERNANDO, B; BERLINGIERI, P. The use of simulation in the acquisition of laparoscopic suturing skills. **International Journal of Surgery**, v. 12, n. 4, p. 258-268, 2014.

DEN BOER K. T. et al. Problems with laparoscopic instruments: opinions of experts. **Journal of Laparoendoscopic & Advanced Surgical Techniques**, Larchmont, v. 11, n. 3, p. 149-155, June, 2001.

DEROSSIS, A. M. et al. Development of a model for training and evaluation of laparoscopic skills. **American Journal of Surgery**, New York, v. 175, n. 6, p. 482-487, June, 1998.

ENDE J. Feedback in clinical medical education. **Journal of the American Medical Association**, Chicago, v. 250, n. 6, p. 777-781, 1983.

FERREIRA, A. B. H. **Novo dicionário da língua portuguesa**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2012.

FERRAZ, A. P. C. M. et al. Taxonomia de Bloom: revisão teórica e apresentação das adequações do instrumento para definição de objetivos instrucionais. **Gest. Prod., São Carlos**, v. 17, n. 2, p. 421-431, 2010.

FIGERT, Patricia L. et al. Transfer of training in acquiring laparoscopic skills. *Journal of the American College of Surgeons*, v. 193, n. 5, p. 533-537, 2001

FITTS, Paul Morris; POSNER, Michael I. **Human performance**. [S.l: s.n], 1967.

GALLAGHER, A. G. et al. An ergonomic analysis of the fulcrum effect in the acquisition of endoscopic skills. **Endoscopy**, Stuttgart, v. 30, n. 07, p. 617-620, Sep. 1998.

GAWAD, N. et al. Introduction of a comprehensive training curriculum in laparoscopic surgery for medical students: a randomized trial. **Surgery**, Oxford, v. 156, n. 3, p. 698-706, Sep. 2014.

GÓMEZ RAMÍREZ, M. F. **Evaluación del mejoramiento de habilidades básicas para cirugía laparoscópica por medio del entrenamiento con videojuegos**. Bachelor's thesis, 2013.

HAROLD, K. L. et al. Prospective randomized evaluation of surgical resident proficiency with laparoscopic suturing after course instruction. **Surgical Endoscopy**, New York, v. 16, n. 12, p. 1729-1731, Dec 2002.

HOGLE, N. J.; BRIGGS, W. M.; FOWLER, D. L. Documenting a learning curve and test-retest reliability of two tasks on a virtual reality training simulator in laparoscopic surgery. **Journal of Surgical Education**, New York, v. 64, n. 6, p. 424-430, Nov./Dec. 2007.

JALINK, M. B. et al. Face validity of a Wii U video game for training basic laparoscopic skills. **American Journal of Surgery**, New York, v. 209, n. 6, p. 1102-1106, June, 2015.

KANUMURI, P. et al. E Virtual reality and computer-enhanced training devices equally improve laparoscopic surgical skill in novices. **Journal of the Society of Laparoendoscopic Surgeons**, Miami, v. 12, n. 3, p. 219-226, Jul./Sep. 2008.

KERR, B.; O'LEARY, J. P. The training of the surgeon: Dr. Halsted's greatest legacy. *American Surgeon*, Atlanta, v. 65, n. 11, p. 1101-1102, Nov. 1999.

KOHN, L.T.; CORRIGAN, J. M.; DONALDSON, M. S. **To err is human: building a safer health system**. Washington, DC: National Academy Press, 2000.

KORNDORFFER, J. R. et al. Simulator training for laparoscopic suturing using performance goals translates to the operating room. **Journal of the American College of Surgeons**, New York, v. 201, n. 1, p. 23-29, Jul. 2005.

KRATHWOHL, David R. A revision of Bloom's taxonomy: An overview. **Theory into practice**, v. 41, n. 4, p. 212-218, 2002.

LARSEN, C. R. et al. Effect of virtual reality training on laparoscopic surgery: randomized controlled trial. **British Medical Journal**, v. 338, p. b1802, 2009.

LAVE, J.; WENGER, E. **Situated learning**: legitimate peripheral participation. Cambridge: Cambridge University Press, 1991.

LENTS, G. M. et al. Testing surgical skills of obstetric and gynecologic residents in a bench laboratory setting: validity and reliability. **American Journal of Obstetrics and Gynecology**, New York, v. 184, n. 7, p. 1462-1468, Jun. 2001.

LEONARDI, P. C. et al. Nós e suturas em vídeo-cirurgia: orientações práticas e técnicas. **ABCD: Arquivos Brasileiros de Cirurgia Digestiva**, Curitiba, v. 23, n. 3, p. 200-205, 2010.

LEVY, I. M.; PRYOR, K W.; MCKEON, T. R. Is teaching simple surgical skills using an operant learning program more effective than teaching by demonstration?. **Clinical Orthopaedics and Related Research**, Nova York, v. 474, n. 4, p. 945-955, Apr. 2016.

LI, X. et al. Laparoscopic versus conventional appendectomy-a meta-analysis of randomized controlled trials. **BMC Gastroenterology**, Londres, v. 10, n. 1, p. 129, Nov. 2010.

LOUKAS, C. et al. A head-to-head comparison between virtual reality and physical reality simulation training for basic skills acquisition. **Surgical Endoscopy**, New York, v. 26, n. 9, p. 2550-2558, Sep. 2012.

MADAN, A. K.; FRANTZIDES, C. T. Substituting virtual reality for inanimate Box trainers does not decrease laparoscopic skill acquisition. **JSLs**, Memphis, v. 11, n. 1, p. 87, Jan./Mar. 2007.

MAGALHÃES, P. M. **Técnica cirúrgica e cirurgia experimental**. São Paulo: Savier, 1989.

MARQUES, R.G. **Técnica operatória e cirurgia experimental**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005.

MEDEIROS, A. C. Laboratório experimental. In: SAAD JÚNIOR, R. et al. **Tratado de Cirurgia do CBC**. São Paulo: Atheneu, 2012. p.1507-1512.

MEREU, L. et al. Three-step model course to teach intracorporeal laparoscopic suturing. **Journal of Laparoendoscopic & Advanced Surgical Techniques**, Larchmont, v. 23, n. 1, p. 26-32, Jan. 2013.

MILLER, G. E. The assessment of clinical skills/competence/performance. **Academic Medicine**, Philadelphia, v. 65, n. 9, p. S63-S67, Sep. 1990.

MONKHOUSE, S. Learning in the surgical workplace: necessity not luxury. **The Clinical Teacher, England**, v. 7, n. 3, p. 167-170, Sep. 2010.

MOORTHY, K. et al. Bimodal assessment of laparoscopic suturing skills: construct and concurrent validity. **Surgical Endoscopy and Other Interventional Techniques**, New York, v. 18, n. 11, p. 1608-1612, Nov. 2004.

MOURA Jr, L.G. Modelo acadêmico de ensino teórico-prático em vídeo cirurgia, por meio de novo simulador real de cavidade abdominal. <http://www.repositorio.ufc.br/handle/riufc/15469> 2015.

MOURA-JÚNIOR, Luiz Gonzaga de et al. TEACHING MODEL FOR EVALUATION OF THE ABILITY AND COMPETENCE PROGRESS IN ENDOSUTURE IN SURGICAL SKILL LABORATORY. **ABCD. Arquivos Brasileiros de Cirurgia Digestiva (São Paulo)**, v. 30, n. 4, p. 256-259, 2017.

MURESAN, C. et al. Transfer of training in the development of intracorporeal suturing skill in medical student novices: a prospective randomized trial. **The American Journal of Surgery**, Nova York, v. 200, n. 4, p. 537-541, Oct. 2010.

NACUL, M. P.; CAVAZZOLA, L. T.; MELO, M. A. C. Situação atual do treinamento de médicos residentes em videocirurgia no Brasil: uma análise crítica. **ABCD: Arquivos Brasileiros de Cirurgia Digestiva**, Curitiba, v. 28, n. 1, p. 81-85, 2015.

NGUYEN, N.T. et al. Laparoscopic suturing evaluation among surgical residents. **Journal of Surgical Research**, Philadelphia, v. 93, n. 1, p. 133-136, Sep. 2000.

NICKEL, F. et al. Sequential learning of psychomotor and visuospatial skills for laparoscopic suturing and knot tying—a randomized controlled trial “The Shoebox Study” DRKS00008668. **Langenbeck's Archives of Surgery**, Berlim, v. 401, n. 6, p. 893-901, Sep. 2016.

OKRAINEC, Allan et al. Trends and results of the first 5 years of Fundamentals of Laparoscopic Surgery (FLS) certification testing. **Surgical endoscopy**, v. 25, n. 4, p. 1192-1198, 2011.

PAIGE, J. T. et al. Role of instruction method in novices' acquisition of minimally invasive surgical basic skills. **Journal of Laparoendoscopic & Advanced Surgical Techniques**, Larchmont, v. 21, n. 8, p. 711-715, Oct. 2011.

PETERS, J. H. et al. Development and validation of a comprehensive program of education and assessment of the basic fundamentals of laparoscopic surgery. **Surgery**, Oxford, v. 135, n. 1, p. 21, Jan. 2004.

RASSWEILER, Jens et al. Mechanical simulators for training for laparoscopic surgery in urology. **Journal of endourology**, v. 21, n. 3, p. 252-262, 2007.

REZNICK, R. K.; MACRAE, H. Teaching surgical skills—changes in the wind. **The New England Journal of Medicine**, Boston, v. 355, n. 25, p. 2664-2669, Dec. 2006.

RINEWALT, D.; DU, H.; VELASCO, J. M. Evaluation of a novel laparoscopic simulation laboratory curriculum. **Surgery**, Oxford, v. 152, n. 4, p. 550-556, Oct. 2012.

ROBERTS, K. E.; BELL, R. L.; DUFFY, A. J. Evolution of surgical skill training. **World Journal Gastroenterology**, Beijing, v. 12, n. 20, p. 3219-24, May 2006.

RODRIGUES, S. P.; et al. Laparoscopic suturing learning curve in an open versus closed box

trainer. **Surgical Endoscopy**, New York, v. 30, n. 1, p. 315-322, Jan. 2016.

ROSSER, J. C.; ROSSER, L. E.; SAVALGI, R. S. Skill acquisition and assessment for laparoscopic surgery. **Archives of Surgery**, Berlin, v. 132, n. 2, p. 200-204, Feb. 1997.

SADIDEEN, H; KNEEBONE, R. Practical skills teaching in contemporary surgical education: how can educational theory be applied to promote effective learning? **The American Journal of Surgery**, Nova York, v. 204, n. 3, p. 396-401, Sept. 2012.

SAMMOUR, T. et al. Comparing oncological outcomes of laparoscopic versus open surgery for colon cancer: analysis of a large prospective clinical database. **Journal of Surgical Oncology**, Nova York, v. 111, n. 7, p. 891-898, Jun. 2015.

SATAVA, Richard M. Emerging trends that herald the future of surgical simulation. **Surgical Clinics of North America**, v. 90, n. 3, p. 623-633, 2010.

SCHLICKUM, M.; HEDMAN, L.; FELLÄNDER-TSAI, L. Visual-spatial ability is more important than motivation for novices in surgical simulator training: a preliminary study. **International journal of medical education**, [S.I.], v. 7, p. 56, 2016.

SCHON, D. A. **The reflective practitioner: how professionals think in action**. Nova York: Basic Books, 1983.

SCOTT, D. J.; et al. Laparoscopic skills training. **The American Journal of Surgery**, New York, v. 182, n. 2, p. 137-142, Aug. 2001.

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**, Chicago, v. 191, n. 3, p. 272-283, Sep. 2000.

SIMPSON, E. **The psychomotor domain**. Washington DC: Gryphon House, 1972.

SOCIETY OF AMERICAN GASTROINTESTINAL ENDOSCOPIC SURGEONS (SAGES) et al. Integrating advanced laparoscopy into surgical residency training. **Surgical endoscopy**, v. 12, n. 4, p. 374-376, 1998.

SROKA, G. et al. Fundamentals of laparoscopic surgery simulator training to proficiency improves laparoscopic performance in the operating room—a randomized controlled trial. **The American Journal of Surgery**, Nova York, v. 199, n. 1, p. 115-120, Jan. 2010.

STEFANIDIS, D. et al. Intensive continuing medical education course training on simulators results in proficiency for laparoscopic suturing. **The American Journal of Surgery**, Nova York, v. 191, n. 1, p. 23-27, Jan. 2006.

STEIGERWALD, S. N. et al. Does laparoscopic simulation predict intraoperative performance? A comparison between the Fundamentals of Laparoscopic Surgery and LapVR evaluation metrics. **The American Journal of Surgery**, Nova York, v. 209, n. 1, p. 34-39, Jan. 2015.

STEIGERWALD, S. N. et al. The Fundamentals of Laparoscopic Surgery and LapVR evaluation metrics may not correlate with operative performance in a novice cohort. **Medical Education Online**, Philadelphia, v. 20, n. 1, p. 30024, Dec. 2015.

SUBRAMONIAN, K. et al. Acquiring surgical skills: a comparative study of open versus laparoscopic surgery. **European Urology**, Basel, v. 45, n. 3, p. 346-351, Mar. 2004.

TORRICELLI, F. C. M.; BARBOSA, J. A. B. A.; MARCHINI, G. S. Impact of laparoscopic surgery training laboratory on surgeon's performance. **World Journal of Gastrointestinal Surgery**, Pleasanton, v. 8, n. 11, p. 735, Nov. 2016.

VAN SICKLE, K. R. et al. Prospective, randomized, double-blind trial of curriculum-based training for intracorporeal suturing and knot tying. **Journal of the American College of Surgeons**, Chicago, v. 207, n. 4, p. 560-568, Oct. 2008.

VANDERBILT, A. A. et al. Randomized controlled trials: a systematic review of laparoscopic surgery and simulation-based training. **Global Journal of Health Science**, Toronto, v. 7, n. 2, p. 310, Dec. 2015.

VYGOTSKY, L. S. **Thought and language**. Cambridge: MIT Press, 1962.

WELLER, J. M. Simulation in undergraduate medical education: bridging the gap between theory and practice. **Medical Education**, Oxford, v. 38, n. 1, p. 32-38, Jan. 2004.

WERTSCH, J. V. **Vygotsky and the social formation of mind**. Cambridge: Harvard University Press, 1985.

XEROULIS, G. J. et al. Teaching suturing and knot-tying skills to medical students: a randomized controlled study comparing computer-based video instruction and (concurrent and summary) expert feedback. **Surgery**, Oxford, v. 141, n. 4, p. 442-449, Apr. 2007.

ZIGMONT, J. J.; KAPPUS, L. J.; SUDIKOFF, S. N. Theoretical foundations of learning through simulation. In: **Seminars in Perinatology**. WB Saunders, p. 47-51, 2011.

**APÊNDICE A – COMPROVANTE DE ENVIO DO PROJETO DE PESQUISA
ELABORADO PELO AUTOR PARA APROVAÇÃO**

CENTRO UNIVERSITÁRIO
CHRISTUS - UNICHRISTUS



COMPROVANTE DE ENVIO DO PROJETO

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: AVALIAÇÃO DA COMPETÊNCIA NA REALIZAÇÃO DE NÓS, PONTOS E SUTURÁ CIRÚRGICA NO SIMULADOR DE VÍDEOCIRURGIA ENDO-SUTURE TRAINER BOX.

Pesquisador: Grijalva Otávio Ferreira da Costa

Versão: 1

CAAE: 51295815.5.0000.5049

Instituição Proponente: IPADE - INSTITUTO PARA O DESENVOLVIMENTO DA EDUCACAO LTDA.

DADOS DO COMPROVANTE

Número do Comprovante: 120487/2015

Patrocinador Principal: IPADE - INSTITUTO PARA O DESENVOLVIMENTO DA EDUCACAO LTDA.

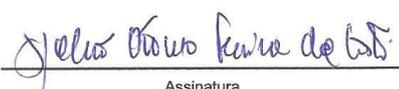
Endereço: Rua João Adolfo Gurgel, 133
 Bairro: xxx CEP: 60.190-060
 UF: CE Município: FORTALEZA
 Telefone: (85)3265-6668 Fax: (85)3265-6668 E-mail: fo@fchristus.com.br

APÊNDICE B – FOLHA DE ROSTO DA PESQUISA



MINISTÉRIO DA SAÚDE - Conselho Nacional de Saúde - Comissão Nacional de Ética em Pesquisa – CONEP

FOLHA DE ROSTO PARA PESQUISA ENVOLVENDO SERES HUMANOS

1. Projeto de Pesquisa: AVALIAÇÃO DA COMPETÊNCIA NA REALIZAÇÃO DE NÓS, PONTOS E SUTURA CIRÚRGICA NO SIMULADOR DE VIDEOCIRURGIA ENDO-SUTURE TRAINER BOX.		2. Número de Participantes da Pesquisa: 60	
3. Área Temática:			
4. Área do Conhecimento: Grande Área 4. Ciências da Saúde			
PESQUISADOR RESPONSÁVEL			
5. Nome: Grijalva Otávio Ferreira da Costa			
6. CPF: 203.610.253-00		7. Endereço (Rua, n.º): TEATROLOGO SILVANO SERRA DE LOURDES 350/1700 FORTALEZA CEARA 60177050	
8. Nacionalidade: BRASILEIRO		9. Telefone: (85) 8808-0423	11. Email: grijalvafo@uol.com.br
<p>Termo de Compromisso: Declaro que conheço e cumprirei os requisitos da Resolução CNS 466/12 e suas complementares. Comprometo-me a utilizar os materiais e dados coletados exclusivamente para os fins previstos no protocolo e a publicar os resultados sejam eles favoráveis ou não. Aceito as responsabilidades pela condução científica do projeto acima. Tenho ciência que essa folha será anexada ao projeto devidamente assinada por todos os responsáveis e fará parte integrante da documentação do mesmo.</p>			
Data: <u>30</u> / <u>10</u> / <u>2015</u>		 Assinatura	
INSTITUIÇÃO PROPONENTE			
12. Nome: IPADE - INSTITUTO PARA O DESENVOLVIMENTO DA EDUCACAO LTDA.		13. CNPJ: 04.102.843/0001-50	14. Unidade/Orgão: <u>SEDE PA. CUBAICA</u>
15. Telefone: (85) 3265-6668		16. Outro Telefone: <u>(85) 3265-8100</u>	
<p>Termo de Compromisso (do responsável pela instituição): Declaro que conheço e cumprirei os requisitos da Resolução CNS 466/12 e suas Complementares e como esta instituição tem condições para o desenvolvimento deste projeto, autorizo sua execução.</p>			
Responsável: <u>ISABELLE CERQUEIRA SOUSA</u>		CPF: <u>422.359.873-20</u>	
Cargo/Função: <u>SUPERVISORA UNICHRISTUS - PE</u>			
Data: <u>04</u> / <u>11</u> / <u>2015</u>		 Assinatura	
PATROCINADOR PRINCIPAL			

17. Nome: 6066 IPADE - INSTITUTO PARA O DESENVOLVIMENTO DA EDUCACAO LTDA.		18. Telefone: (85) 3265-6668	19. Outro Telefone:
<p>Termo de Compromisso: Declaro que conheço e cumprirei os requisitos da Resolução CNS 466/12 e suas complementares. Comprometo-me a utilizar os materiais e dados coletados exclusivamente para os fins previstos no protocolo e a publicar os resultados sejam eles favoráveis ou não. Aceito as responsabilidades pela condução científica do projeto acima.</p>			
Nome: <u>JOSÉ LIMA DE CARVALHO ROCHA</u>		CPF: <u>107.492.943.15</u>	
Cargo/Função: <u>REITOR MANTENEDOR</u>		Email: <u>jose.rocha@px.com.br</u>	
Data: <u>30</u> / <u>10</u> / <u>15</u>		 Assinatura	

José Lima de Carvalho Rocha
Reitor
Centro Universitário Christus
UNICHRISTUS

APÊNDICE C – TERMOS DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

I. DADOS SOBRE A PESQUISA CIENTÍFICA

1. TÍTULO DO PROTOCOLO DE PESQUISA:

Avaliação da competência na realização de nós, pontos e sutura cirúrgica no simulador de laparoscopia *Endo-suture Training box*.

2. PESQUISADOR: Grijalva Otávio Ferreira da Costa.

3. AVALIAÇÃO DO RISCO DA PESQUISA:

Sem riscos (), Risco mínimo (x), Risco baixo (), Risco médio (), Risco elevado ().

4. DURAÇÃO DA PESQUISA: 18 meses

II. REGISTRO DAS EXPLICAÇÕES DO PESQUISADOR AO ALUNO OU SEU REPRESENTANTE LEGAL SOBRE A PESQUISA, CONSIGNANDO:

- 1. JUSTIFICATIVA DO OBJETIVO DA PESQUISA:** O objetivo do estudo avaliar a capacitação de estudantes na realização de nós, pontos e suturas cirúrgicas utilizando simulador em ambiente laparoscópico.
- 2. PROCEDIMENTOS QUE SERÃO UTILIZADOS E PROPÓSITOS:** Sessões teóricas e práticas de treinamento em nós, pontos e suturas manual, instrumental convencional e laparoscópica em simuladores de cavidade abdominal no laboratório de habilidades cirúrgicas.

III. ESCLARECIMENTOS DADOS PELO PESQUISADOR SOBRE AS GARANTIAS DO ALUNO PARTICIPANTE DA PESQUISA

Solicitamos que leia atentamente as informações que seguem e pergunte o que desejar para obter todos os esclarecimentos necessários para decidir conscientemente sobre a sua participação. Então, se de acordo, assine a autorização na última folha.

1. Ter acesso a qualquer tempo, às informações sobre procedimentos, riscos e benefícios relacionados à pesquisa, inclusive para dirimir eventuais dúvidas. Observe que todas as medidas, procedimentos cirúrgicos simulados serão realizados nas aulas práticas.
2. Ter liberdade de retirar seu consentimento a qualquer momento e de deixar de participar do estudo, sem explicação e sem que isto traga prejuízo à continuidade do ensino curricular.
3. Salva guarda de confidencialidade, sigilo e privacidade.
4. Ter a liberdade, aluno ou do responsável pelo mesmo, de desistir ou interromper a participação neste estudo, sem a necessidade de qualquer explicação e sem que isto venha a interferir no ensinamento dessa instituição.
5. Caso seja verificada pelos profissionais assistentes ou pelo pesquisador, qualquer alteração que possa comprometer a saúde devido aos procedimentos ou equipamentos usados, o mesmo será excluído do protocolo de pesquisa.
6. Disponibilidade de assistência na Clínica Escola de Medicina da Unichristus para eventuais danos à saúde, decorrentes da pesquisa ou de complicações inerentes às tarefas executadas. Quando de alguma intercorrência, estarão habilitados ao atendimento e imediato contato com o responsável por este estudo clínico.
7. A pesquisa, em princípio, não implicará em eventuais danos à saúde.
8. Não haverá qualquer forma de ressarcimento de despesas, haja vista que não acarretará em qualquer prejuízo financeiro ao aluno devido à pesquisa.

9. Fica o responsável por esta pesquisa, abaixo identificado, encarregado de informar ou esclarecer, em relação ao progresso da mesma, em qualquer tempo.
10. Poderá o aluno ou seu responsável comunicar-se com a Secretaria da Comissão de Ética em Pesquisa do Centro Universitário Christus, para apresentar recursos ou reclamações em relação ao estudo.

V. INFORMAÇÕES DE NOMES, ENDEREÇOS E TELEFONES DO RESPONSÁVEL PELO ACOMPANHAMENTO DA PESQUISA PARA CONTATO EM CASO DE INTERCORRÊNCIAS CLÍNICAS E REAÇÕES ADVERSAS.

Grijalva Otávio Ferreira da Costa
 Residência: Rua Teatrólogo Silvano Serra, Dunas, Fortaleza, Ceará.
 Fones: (085). 31100423 / 988080423.

VI. DECLARAÇÃO DO PARTICIPANTE:

Eu, _____ fui informada (o) dos objetivos da pesquisa acima de maneira clara e detalhada e esclareci minhas dúvidas. Sei que em qualquer momento poderei solicitar novas informações e motivar minha decisão se assim o desejar. O professor pesquisador, Grijalva Otávio Ferreira da Costa, certificou-me de que todos os dados desta pesquisa serão confidenciais.

Também sei que caso existam gastos adicionais, estes serão absorvidos pelo orçamento da pesquisa. Em caso de dúvidas poderei chamar o professor orientador no telefone (85) 988080423 ou o Comitê de Ética em Pesquisa do Centro Universitário Christus, sito à Rua. João Adolfo Gurgel 133, 1, Cocó, Fortaleza - CE.

Declaro que concordo em participar desse estudo. Recebi uma cópia deste termo de consentimento livre e esclarecido e me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

Nome	Assinatura do Participante	Data
Nome	Assinatura do Pesquisador	Data
Nome	Assinatura da Testemunha	Data

APÊNDICE D – QUESTIONÁRIO DOS DADOS DEMOGRÁFICOS

QUESTIONÁRIO DEMOGRÁFICO

I. DADOS DO ALUNO SUBMETIDO À PESQUISA

Nome _____

Documento de identidade _____ tipo _____ Data de nascimento _____

Endereço _____

Cidade _____ Telefone _____ e-mail _____

Sexo: masculino () feminino ()

Mão dominante: direita () esquerda () ambidestro ()

Prática videogame três ou mais horas/semana: sim () não ()

Toca algum instrumento musical: _____(citar)

Teve experiência prévia (Participar ou Assistir) em cirurgia () e videocirurgia ()

Prática alguma atividade que julga facilitar a realização de nós, pontos e sutura cirúrgica:

sim (), não (), qual _____

Tem hábito de digitar no celular: sim (), não ()

Considera-se hábil na digitação de teclados de computação tipo PC, Ipad, Smartfone e/ou outros:

sim (), não ()

Tem alguma limitação física motora: sim (), não ()

Tem alguma limitação física visual: sim (), não ()

Deseja no futuro exercer profissionalmente atividades cirúrgicas: sim (), não ()

APÊNDICE E – FORMULÁRIO DE AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO

FORMULÁRIO DE AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO

Treinamento para capacitação em nós e pontos em ambiente simulado de laparoscopia.

Avaliação: Inicial () Etapa 2() Etapa 3() Etapa 4 ()

Nome: _____

Data: _____

1. Número de seminós, nós e pontos executados em 18 min.

n seminós _____, n de nós _____, n de pontos _____ realizados.

2. Obediência à marcação prévia dos pontos:

n obediências: _____, n total obediências e não obediências _____.

3. Adequação a medida do tamanho dos cotos dos fios cirúrgicos:

n adequados: _____, n total adequados e não adequados _____.

4. Ajuste na execução do nó inicial:

n ajustados: _____, n total ajustados e não ajustados _____.

5. Ajuste dos nós sequenciais dos pontos cirúrgicos:

n ajustados: _____, n total ajustados e não ajustados _____.

Assinatura do aluno.

Assinatura do pesquisador

APÊNDICE F – QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DA SATISFATORIEDADE DAS ETAPAS DO MODELO DE TREINAMENTO

Questionário de avaliação da etapa nº _____ do treinamento de capacitação na realização de nós, pontos e suturas em simulador de laparoscopia.

Os alunos ao final de cada etapa deverão responder questionário sobre a sua relevância na capacitação do método de ensino para realização de nós e pontos em simulador de laparoscopia, com 10 quesitos. A pesquisa de opinião será realizada através de avaliação psicométrica (Escala de Likert), com questionário qualitativo-quantitativo, objetivo-subjetivo, para medir o nível de concordância ou não concordância a cada afirmação.

O questionário deste estudo se propõe a determinar a adequação de cada etapa do método.

1. As atividades teóricas dessa etapa contribuíram para compreensão dos elementos cognitivos da prática de habilidades na realização de nós e pontos em simulador de laparoscopia. (conceptualização)
 - a. Não concordo totalmente..... (1)
 - b. Não concordo parcialmente(2)
 - c. Indiferente..... (3)
 - d. Concordo parcialmente(4)
 - e. Concordo totalmente..... (5)

2. Os materiais e equipamentos das atividades práticas dessa etapa foram demonstrados e ofereceram condições adequadas ao desenvolvimento de habilidades na realização de nós e pontos em simulador de laparoscopia.(conceptualização)
 - a. Não concordo totalmente(1)
 - b. Não concordo parcialmente(2)
 - c. Indiferente..... (3)
 - d. Concordo parcialmente(4)
 - e. Concordo totalmente(5)

3. As demonstrações práticas dessa etapa contribuíram para o desenvolvimento de habilidades na realização de nós e pontos em simulador de laparoscopia. (visualização)
 - a. Não concordo totalmente..... (1)
 - b. Não concordo parcialmente(2)
 - c. Indiferente..... (3)
 - d. Concordo parcialmente(4)
 - e. Concordo totalmente..... (5)

4. A atuação do instrutor/monitor narrando passo a passo a prática durante essa etapa contribuiu decisivamente para o aprendizado e desenvolvimento de habilidades na realização de nós e pontos em simulador de laparoscopia. (verbalização)
 - a. Não concordo totalmente..... (1)
 - b. Não concordo parcialmente(2)
 - c. Indiferente.....(3)
 - d. Concordo parcialmente(4)
 - e. Concordo totalmente..... (5)

5. O *feedback* (devolutiva) realizado pelo professor/monitor durante essa etapa contribuiu decisivamente para o aprendizado e desenvolvimento de habilidades e ajuda a diminuir o tempo de aprendizado. (correção e reforço)
 - a. Não concordo totalmente..... (1)
 - b. Não concordo parcialmente(2)

- c. Indiferente.....(3)
d. Concordo parcialmente(4)
e. Concordo totalmente.....(5)
6. O número de repetições dos exercícios e a divisão em subcomponentes nas atividades práticas foram adequados ao aprendizado e desenvolvimento de habilidades na realização de seminós, nós e pontos. (prática)
- a. Não concordo totalmente..... (1)
b. Não concordo parcialmente(2)
c. Indiferente.....(3)
d. Concordo parcialmente(4)
e. Concordo totalmente..... (5)
7. As atividades dessa etapa foram efetivas e permitiram a execução das práticas propostas sem erros. (domínio de habilidades)
- a. Não concordo totalmente..... (1)
b. Não concordo parcialmente(2)
c. Indiferente.....(3)
d. Concordo parcialmente(4)
e. Concordo totalmente..... (5)
8. A metodologia de ensino aplicada com estações de complexidade progressivas até essa etapa está adequada ao aprendizado e desenvolvimento de habilidades na realização de seminós, nós e pontos.
- a. Não concordo totalmente..... (1)
b. Não concordo parcialmente(2)
c. Indiferente.....(3)
d. Concordo parcialmente(4)
e. Concordo totalmente..... (5)
9. O ambiente de simulação dessa etapa foi adequado ao aprendizado e desenvolvimento das habilidades na realização seminós, nós e pontos.
- a. Não concordo totalmente..... (1)
b. Não concordo parcialmente(2)
c. Indiferente.....(3)
d. Concordo parcialmente(4)
e. Concordo totalmente..... (5)
10. A etapa anterior contribuiu com a atual para o desenvolvimento do domínio de habilidades na realização seminós, nós e pontos.
- a. Não concordo totalmente..... (1)
b. Não concordo parcialmente(2)
c. Indiferente.....(3)
d. Concordo parcialmente(4)
e. Concordo totalmente..... (5)

Fortaleza, _____

APÊNDICE G - PROGRAMA DO TREINAMENTO PARA CAPACITAÇÃO NA REALIZAÇÃO DE NÓS, PONTOS E SUTURAS CIRÚRGICAS

Programa do Treinamento para capacitação na realização de nós, pontos e suturas cirúrgicos.

Etapa 1

Estação 1

14:00/14:15. Inscrições

14:15/14:35. Análise geral do treinamento de capacitação em nós, pontos e suturas cirúrgicos

14:35/14:55. Demonstração dos materiais, instrumentais e equipamentos vídeo cirúrgicos

15:00/15:25. Avaliação de habilidades 1

15:30/15:55. Exposição dialogada - Nós cirúrgicos manuais

15:55/16:10. Intervalo

Estação 2

16:10/16:20. Exposição dialogada - Fios e agulhas cirúrgicas

16:20/16:40. Demonstração dos materiais e prática: Como executar nós cirúrgicos manuais

16:40/17:40. Estação de treinamento prático 1: Nós cirúrgicos manuais ajustados e do cirurgião

17:40/17:45. Avaliação da Etapa I

Etapa 2

Estação 3

14:00/14:20 Exposição dialogada – Pontos e suturas cirúrgicas convencionais

14:20/14:40 Exposição dialogada - Instrumentais para realização pontos e suturas cirúrgicas convencionais

14:40/15:00 Demonstração (materiais e prática): Como executar nós ajustados e do cirurgião e pontos cirúrgicos convencionais

15:00/15:50 Estação de treinamento prático 2: Nós ajustados e do cirurgião e pontos cirúrgicos convencionais

15:50/16:10. Intervalo

Estação 4

16:10/16:20. Demonstração: Como realizar suturas cirúrgicas.

16:20/17:10. Estação de treinamento prático 3: Pontos e sutura cirúrgica convencional

17:10/17:35. Avaliação de habilidades 2

17:35/17:45. Avaliação da Etapa I

Etapa 3

Estação 5

14:00/14:15. Exposição dialogada - O Ambiente laparoscópico

14:15/14:35. Exposição dialogada - Instrumentais e equipamentos para laparoscopia

14:35/14:55. Demonstração: Ambiente laparoscópico, instrumentais e equipamentos

14:55/15:45. Estação de treinamento prático 4: Adaptação aos equipamentos e ambiente laparoscópico em três dimensões (janela laparoscópica): Entrada e saída dos instrumentos do simulador, movimentos horizontais verticais e de profundidade, abertura e fechamento dos instrumentos, ambidestria com uma e duas mãos, passada de alça, utilização de tesoura laparoscópica, passada de agulha.

15:45/15:55. Intervalo

Estação 6

15:55/16:05. Exposição dialogada - Como realizar nós e pontos laparoscópicos

16:05/16:15. Demonstração: Como realizar nós e pontos laparoscópicos em ambiente de três dimensões

16:15/17:15. Estação de treinamento prático 5: Nós e pontos laparoscópicos em três dimensões: Execução de nós ajustados e do cirurgião, pontos e suturas em três dimensões.

17:15/17:40. Avaliação de habilidades 3

17:40/17:50. Avaliação da Etapa III

Etapa 4

Estação 7

08:00/08:20. Demonstração de como realizar nós e pontos laparoscópicos em ambiente de duas dimensões

08:20/09:20. Estação de treinamento prático 6: Adaptação ao ambiente laparoscópico em duas dimensões: Entrada e saída dos instrumentos do simulador, movimentos horizontais verticais e de profundidade, abertura e fechamento dos instrumentos, ambidestria com uma e duas mãos, passada de alça, utilização de tesoura laparoscópica, passada de agulha

09:20/09:35. Intervalo

Estação 8

09:35/11:05. Estação de treinamento prático 7: pontos e suturas laparoscópicas em duas dimensões:

11:05/11:30. Avaliação de habilidades 4

11:35/11:45. Avaliação da Etapa 4

11:45/12:00. Avaliação final do treinamento

Resultados das avaliações das etapas do método de ensino por estudante (Escala de Likert)													
Afirmações 1ª etapa/estudante	5.4	6.4	7.4	1.5	2.5	3.5	4.5	5.5	6.5	7.5	8.5	1.6	2.6
1	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	4	4	5
2	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5
3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5
4	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	4	5
5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	4	5	5	5
6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
7	5	5	5	5	4	4	5	5	5	5	4	5	5
8	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5
9	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
10	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Afirmações 2ª etapa/estudante	5.4	6.4	7.4	1.5	2.5	3.5	4.5	5.5	6.5	7.5	8.5	1.6	2.6
1	5	5	4	4	4	5	5	5	5	4	5	5	5
2	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5
3	4	5	5	5	5	5	4	4	5	5	5	5	5
4	1	5	5	5	5	4	4	5	5	5	5	5	5
5	4	5	1	5	5	4	5	5	4	5	5	4	5
6	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5
7	5	4	1	5	4	4	4	4	5	4	5	5	5
8	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
9	1	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5
10	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	3
Afirmações 3ª etapa/estudante	5.4	6.4	7.4	1.5	2.5	3.5	4.5	5.5	6.5	7.5	8.5	1.6	2.6
1	5	5	5	4	5	4	5	5	4	4	5	5	5
2	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
4	5	5	4	5	5	5	5	4	5	4	4	5	5
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5
6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
7	5	4	5	4	5	4	5	4	4	4	4	5	5
8	x	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
9	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
10	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Afirmações 4ª etapa/estudante	5.4	6.4	7.4	1.5	2.5	3.5	4.5	5.5	6.5	7.5	8.5	1.6	2.6
1	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
2	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4
3	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
4	5	4	4	3	5	5	5	4	5	5	4	5	5
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4
6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
7	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5
8	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
9	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5
10	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5

Resultados das avaliações das etapas do método de ensino por estudante (Escala de Likert)													
Afirmações 1ª etapa/estudante	3.6	4.6	5.6	6.6	7.6	8.6	1.7	2.7	3.7	4.7	5.7	6.7	7.7
1	3	5	4	5	5	5	4	5	5	5	4	5	5
2	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
3	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5
4	5	3	5	4	5	5	4	5	5	5	5	5	5
5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5
6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
7	4	5	5	5	4	5	5	4	4	4	2	5	5
8	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
9	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
10	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Afirmações 2ª etapa/estudante	3.6	4.6	5.6	6.6	7.6	8.6	1.7	2.7	3.7	4.7	5.7	6.7	7.7
1	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	4	5	5
2	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5
3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5
4	5	5	5	5	5	4	5	5	5	3	5	5	5
5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	4	5	5	5
6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
7	5	4	5	5	5	4	5	5	5	4	4	5	5
8	5	5	5	5	5	4	5	4	5	5	5	5	5
9	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
10	5	5	5	4	5	4	5	5	5	2	4	5	5
Afirmações 3ª etapa/estudante	3.6	4.6	5.6	6.6	7.6	8.6	1.7	2.7	3.7	4.7	5.7	6.7	7.7
1	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5
2	5	5	4	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5
3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
4	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	3
5	5	5	5	5	5	4	4	5	5	5	5	4	5
6	5	5	5	5	4	5	5	5	4	5	5	4	4
7	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	5	4	4
8	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5
9	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
10	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Afirmações 4ª etapa/estudante	3.6	4.6	5.6	6.6	7.6	8.6	1.7	2.7	3.7	4.7	5.7	6.7	7.7
1	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
2	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	4
3	5	5	5	4	5	5	5	4	5	5	4	5	5
4	5	5	5	3	5	5	5	4	4	5	4	5	5
5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5	5	5
6	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5
7	5	5	4	5	5	5	4	5	5	5	4	4	4
8	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5
9	5	5	5	5	5	5	5	2	5	5	5	5	5
10	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5

Número de seminós e pontos realizados por estudante em cada avaliação								
Estudante	1º avaliação		2º avaliação		3º avaliação		4º avaliação	
	n seminós	n pontos						
1.1	1	0	3	0	10	2	20	4
2.1	1	0	2	0	8	1	15	3
3.1	0	0	2	0	7	1	20	4
4.1	0	0	1	0	8	1	18	3
5.1	2	0	2	0	5	1	15	3
6.1	0	0	1	0	11	2	20	4
7.1	0	0	6	1	5	1	17	3
8.1	1	0	3	0	10	2	15	3
1.2	3	0	5	1	10	2	18	3
2.2	0	0	0	0	9	1	6	1
3.2	0	0	0	0	5	1	10	2
4.2	1	0	0	0	5	1	15	3
5.2	0	0	5	1	10	1	15	3
6.2	0	0	0	0	9	1	20	4
1.3	2	0	5	1	25	4	32	6
2.3	0	0	5	1	7	1	17	3
3.3	0	0	1	0	4	0	5	1
4.3	2	0	5	1	15	3	20	4
5.3	1	0	0	0	5	1	11	2
6.3	0	0	2	0	9	1	15	3
7.3	6	1	10	2	10	2	17	3
8.3	0	0	0	0	2	0	5	1
1.4	1	0	7	1	10	2	10	2
2.4	0	0	5	1	12	2	16	3
3.4	0	0	0	0	3	0	8	1
4.4	1	0	3	0	10	2	15	3
5.4	0	0	5	0	10	2	15	3
6.4	0	0	5	1	12	2	15	3
7.4	6	2	10	2	15	3	20	5
1.5	2	0	5	1	10	2	15	3
2.5	0	0	0	0	5	1	11	2
3.5	0	0	2	0	5	1	11	2
4.5	0	0	5	1	10	2	20	4
5.5	0	0	3	0	6	1	17	3
6.5	0	0	5	1	14	2	15	3
7.5	0	0	4	0	10	2	16	4
8.5	0	0	5	0	10	2	10	2
1.6	0	0	1	0	10	2	20	3
2.6	2	1	9	1	15	3	17	3
3.6	0	0	0	0	0	0	5	1
4.6	2	0	2	0	10	2	15	3
5.6	7	1	10	2	16	3	30	6
6.6	0	0	0	0	3	0	3	0
7.6	1	0	5	1	8	1	11	2
8.6	5	1	5	1	10	2	18	3
1.7	0	0	1	0	5	1	10	2
2.7	1	0	3	0	5	1	7	1
3.7	0	0	5	1	5	1	7	1
4.7	1	0	2	0	7	1	12	4
5.7	0	0	1	0	7	1	8	1
6.7	0	0	3	0	6	1	10	2
7.7	0	0	1	0	7	1	17	3

Obediência a marcação prévia dos pontos por estudante em cada avaliação em n absolutos e totais								
Estudante	1ª avaliação		2ª avaliação		3ª avaliação		4ª avaliação	
	n absoluto	n total						
1.1	0	2	2	2	0	4	8	8
2.1	0	2	2	2	2	4	3	8
3.1	2	2	0	2	9	10	12	14
4.1	0	0	1	1	0	2	0	2
5.1	2	4	4	6	6	6	10	10
6.1	0	0	2	2	6	6	8	8
7.1	0	0	0	0	0	2	0	2
8.1	0	2	0	2	2	4	8	8
1.2	0	2	1	2	4	4	6	6
2.2	1	2	1	2	4	4	8	8
3.2	1	2	1	2	4	4	8	8
4.2	2	2	3	4	4	4	5	6
5.2	2	2	1	2	2	4	4	8
6.2	2	2	2	2	4	4	4	4
1.3	0	2	1	2	0	4	8	8
2.3	0	0	0	2	3	4	4	4
3.3	0	0	2	2	2	2	0	4
4.3	1	2	2	2	6	6	8	8
5.3	0	0	0	2	2	4	6	6
6.3	2	2	1	2	3	4	4	6
7.3	1	2	1	2	3	4	4	6
8.3	0	2	2	2	3	4	4	4
1.4	0	0	1	2	4	4	8	8
2.4	0	0	2	2	1	2	4	4
3.4	0	2	1	4	4	8	7	8
4.4	0	0	0	1	2	2	4	4
5.4	0	2	0	2	2	2	6	6
6.4	4	4	4	4	5	6	8	8
7.4	0	2	2	4	4	6	8	8
1.5	4	4	1	2	1	2	6	6
2.5	1	2	0	0	2	2	6	6
3.5	1	2	0	0	1	2	2	6
4.5	1	2	2	2	2	6	5	6
5.5	0	0	1	2	4	4	8	8
6.5	0	0	0	0	0	0	0	2
7.5	0	0	1	2	2	2	4	4
8.5	0	0	1	2	3	4	4	6
1.6	0	0	2	2	5	6	4	8
2.6	0	0	2	4	2	4	6	6
3.6	0	0	0	2	3	4	6	8
4.6	0	0	2	2	4	4	3	6
5.6	0	0	2	2	2	2	8	8
6.6	1	2	2	2	3	4	6	8
7.6	1	2	1	2	1	2	2	4
8.6	0	0	0	2	4	4	7	8
1.7	0	4	3	4	3	4	7	8
2.7	0	0	1	2	2	4	9	10
3.7	3	4	3	4	3	4	8	8
4.7	0	0	4	4	4	6	6	8
5.7	1	2	2	2	6	6	6	6
6.7	0	4	4	4	8	8	12	12
7.7	0	0	2	2	3	4	4	4

Adequação tamanhos dos cotos dos fios realizados por estudante por avaliação em n absolutos e totais								
Estudante	1º avaliação		2º avaliação		3º avaliação		4º avaliação	
	n cotos adeq.	t cotos	n cotos adeq	t cotos	n cotos adeq	t cotos	n cotos adeq	t cotos
1.1	0	0	0	0	2	4	5	8
2.1	0	0	0	0	0	2	3	6
3.1	0	0	0	2	4	9	4	12
4.1	0	0	0	0	0	0	1	2
5.1	0	0	2	4	6	6	7	10
6.1	0	0	1	2	2	4	4	8
7.1	0	0	0	0	0	0	0	0
8.1	0	0	0	2	2	2	0	6
1.2	0	0	0	0	2	2	4	6
2.2	0	2	2	2	1	4	5	6
3.2	0	0	1	2	0	2	4	6
4.2	0	0	0	2	0	4	3	4
5.2	0	0	1	2	1	2	2	6
6.2	0	0	0	0	3	4	2	4
1.3	0	0	0	0	1	2	7	8
2.3	0	0	0	0	0	2	1	2
3.3	0	0	0	0	0	0	0	2
4.3	0	0	1	2	2	4	3	6
5.3	0	0	0	0	0	2	1	4
6.3	0	0	0	0	3	4	3	6
7.3	0	0	0	0	0	2	3	4
8.3	0	0	0	0	1	2	2	2
1.4	0	0	0	0	1	2	1	6
2.4	0	0	0	0	1	2	0	4
3.4	0	0	0	2	3	6	5	8
4.4	0	0	0	0	0	0	2	2
5.4	0	0	0	0	0	2	2	4
6.4	1	2	1	2	6	6	5	6
7.4	1	2	1	2	0	4	5	6
1.5	0	0	0	0	2	2	5	6
2.5	0	0	0	0	0	2	4	6
3.5	0	0	0	0	1	2	2	4
4.5	0	0	0	0	3	4	2	6
5.5	0	0	1	2	1	4	6	8
6.5	0	0	0	0	0	0	0	0
7.5	0	0	0	0	0	0	0	4
8.5	0	0	0	0	1	2	2	4
1.6	0	0	0	0	0	4	6	8
2.6	0	0	1	2	2	2	5	6
3.6	0	0	0	0	0	2	2	6
4.6	0	0	0	0	4	4	5	6
5.6	0	0	0	0	2	2	3	6
6.6	0	0	0	0	3	4	6	6
7.6	0	0	0	0	1	2	1	2
8.6	0	0	0	0	1	2	3	6
1.7	0	0	1	2	0	2	5	6
2.7	0	0	0	0	2	2	6	8
3.7	1	2	3	4	4	4	5	6
4.7	0	0	2	2	4	4	4	6
5.7	0	0	0	2	4	4	4	6
6.7	2	4	0	4	6	6	11	12
7.7	0	0	2	2	2	2	0	2

Seminós iniciais ajustados realizados por estudante por avaliação em n absolutos e totais								
Estudante	1º avaliação		2º avaliação		3º avaliação		4º avaliação	
	n sem. ajust.	t sem.						
1.1	0	0	1	1	2	2	4	4
2.1	0	0	1	1	2	2	3	3
3.1	0	0	1	1	5	5	6	7
4.1	0	0	0	0	1	1	1	1
5.1	0	0	2	2	3	3	5	5
6.1	0	0	1	1	2	2	4	4
7.1	0	0	0	0	1	1	1	1
8.1	0	0	1	1	2	2	4	4
1.2	0	1	0	1	2	2	3	3
2.2	1	1	0	1	2	2	4	4
3.2	0	0	1	1	2	2	4	4
4.2	0	0	2	2	2	2	2	2
5.2	1	1	1	1	2	2	3	3
6.2	0	0	1	1	2	2	2	2
1.3	0	0	0	1	1	2	4	4
2.3	0	0	0	0	2	2	1	2
3.3	0	0	0	1	0	1	0	1
4.3	0	0	1	1	3	3	3	4
5.3	0	0	0	0	1	1	2	3
6.3	0	0	0	1	1	2	4	4
7.3	0	0	1	1	1	2	1	3
8.3	0	0	1	1	2	2	2	2
1.4	0	0	0	1	1	2	4	4
2.4	0	0	0	0	1	1	2	2
3.4	1	1	1	1	3	3	2	4
4.4	0	0	0	0	1	1	2	2
5.4	0	0	1	1	1	1	2	3
6.4	1	1	2	2	3	3	4	4
7.4	1	1	1	1	2	2	4	4
1.5	1	1	0	1	1	1	3	3
2.5	0	1	0	0	1	1	3	3
3.5	0	1	0	0	1	1	1	3
4.5	0	1	1	1	2	2	3	3
5.5	0	0	0	1	2	2	4	4
6.5	0	0	0	0	0	0	0	1
7.5	0	0	0	1	1	1	2	2
8.5	0	0	2	2	3	5	7	8
1.6	0	0	0	1	3	3	4	4
2.6	0	0	1	1	2	2	3	3
3.6	0	0	1	1	2	2	3	3
4.6	0	0	1	1	2	2	3	3
5.6	0	0	0	1	1	1	4	4
6.6	1	1	1	1	2	2	3	3
7.6	0	1	1	1	1	1	2	2
8.6	0	0	0	1	2	2	4	4
1.7	0	0	2	2	1	1	4	4
2.7	0	0	0	0	2	2	4	4
3.7	2	2	2	2	1	2	4	4
4.7	0	0	2	2	3	3	3	3
5.7	0	1	2	2	3	3	3	3
6.7	2	2	2	2	4	4	6	6
7.7	0	0	1	1	1	1	2	2

sem.= seminós, ajust=ajustados

Seminós sequenciais ajustados realizados por estudante por avaliação em n absolutos e totais								
Estudante	1º avaliação		2º avaliação		3º avaliação		4º avaliação	
	n sem.seq. ajust	t sem.	n sem.seq. ajust	t sem.	n sem.seq. ajust	t sem.	n sem.seq. ajust.	t sem.
1.1	0	0	1	1	6	6	12	12
2.1	0	0	0	1	6	6	9	9
3.1	0	0	3	3	13	15	17	18
4.1	0	0	0	0	0	0	3	3
5.1	0	0	6	6	8	9	15	15
6.1	0	0	2	2	5	6	10	12
7.1	0	0	0	0	2	2	2	2
8.1	0	0	0	0	2	3	11	12
1.2	0	0	0	0	6	6	11	12
2.2	2	2	3	3	5	6	13	14
3.2	0	0	3	3	4	5	13	13
4.2	0	0	3	3	8	8	8	8
5.2	1	1	3	3	8	8	12	12
6.2	0	0	3	3	8	8	8	8
1.3	0	0	1	1	5	5	15	16
2.3	0	0	0	0	6	7	1	4
3.3	0	0	0	0	3	3	4	4
4.3	0	0	4	4	9	9	12	12
5.3	0	0	0	0	4	4	8	8
6.3	0	0	0	0	8	8	16	16
7.3	0	0	4	4	6	6	8	8
8.3	0	0	0	0	4	5	6	6
1.4	0	0	0	0	6	6	12	14
2.4	0	0	0	0	3	4	7	8
3.4	1	1	3	4	12	12	16	16
4.4	0	0	0	0	2	2	6	6
5.4	0	0	1	1	4	4	8	8
6.4	1	1	5	7	11	12	13	13
7.4	4	4	4	4	7	8	14	14
1.5	1	1	1	1	4	4	12	12
2.5	0	0	0	0	4	4	11	12
3.5	0	0	0	0	4	4	8	8
4.5	0	0	2	2	6	8	12	12
5.5	0	0	4	4	8	8	12	12
6.5	0	0	0	0	0	0	4	4
7.5	0	0	0	0	4	4	7	8
8.5	0	0	2	2	3	5	7	8
1.6	0	0	0	0	8	8	16	16
2.6	0	0	4	4	8	8	12	12
3.6	0	0	1	1	7	7	12	12
4.6	0	0	4	4	8	8	12	12
5.6	0	0	1	1	5	5	12	12
6.6	1	1	0	0	7	8	12	12
7.6	0	0	2	2	4	4	5	5
8.6	0	0	0	0	4	5	13	13
1.7	0	0	4	4	3	3	13	13
2.7	0	0	0	0	6	7	16	16
3.7	4	4	8	8	8	8	11	13
4.7	0	0	3	3	9	9	12	12
5.7	0	0	3	3	11	11	12	12
6.7	5	5	7	8	12	12	24	24
7.7	0	0	3	4	4	4	4	5

sem=seminós, seq=sequenciais, ajust=ajustados

DADOS DEMOGRÁFICOS

Estudante	Idade	Sexo	Mão dominante	Prática de videogame três ou mais h/semana.	Prática de instrumento musical
1.1	25	fem	dir	não	piano, violão
2.1	20	fem	dir	não	não
3.1	19	mas	dir	não	não
4.1	19	fem	dir	não	não
5.1	19	mas	dir	não	não
6.1	22	fem	esq	não	não
7.1	20	fem	dir	não	não
8.1	20	mas	dir	sim	não
1.2	21	fem	esq	não	piano
2.2	20	mas	dir	não	não
3.2	23	fem	dir	não	não
4.2	24	fem	dir	não	não
5.2	20	mas	esq	sim	violão, guitarra teclado
6.2	21	mas	dir	sim	violão
1.3	22	fem	dir	não	não
2.3	23	fem	dir	sim	não
3.3	22	fem	dir	não	não
4.3	19	fem	dir	não	violão, ukulele
5.3	18	mas	dir	sim	não
6.3	21	mas	dir	sim	não
7.3	22	mas	dir	sim	não
8.3	28	mas	dir	não	não
1.4	21	fem	dir	não	não
2.4	21	fem	dir	não	cello
3.4	19	mas	dir	não	piano, violoncelo
4.4	19	fem	dir	não	não
5.4	21	fem	dir	não	não
6.4	22	fem	dir	não	não
7.4	21	mas	dir	não	violão, baixo, teclado
1.5	20	fem	dir	não	não
2.5	25	mas	dir	não	não
3.5	19	mas	dir	não	não
4.5	20	mas	dir	não	violão, teclado
5.5	20	fem	dir	não	não
6.5	19	mas	dir	não	não
7.5	22	fem	dir	não	não
8.5	18	fem	dir	não	não
1.6	20	fem	dir	não	não
2.6	20	fem	esq	não	violão
3.6	23	fem	dir	não	não
4.6	22	fem	dir	não	não
5.6	26	mas	esq	não	não
6.6	21	mas	dir	sim	não
7.6	23	mas	dir	sim	violão
8.6	21	mas	dir	sim	violão
1.7	22	fem	dir	não	não
2.7	19	mas	dir	sim	violão
3.7	22	mas	dir	sim	não
4.7	19	fem	dir	não	não
5.7	21	fem	esq	não	não
6.7	22	fem	dir	não	não
7.7	23	mas	dir	não	não

Estudante	Vivência em cirurgia	Vivência em laparoscopia	Hábil em digitar no celular	Hábil em digitar teclados de computação	Desejo de exercer atividades cirúrgicas
1.1	não	não	sim	sim	sim
2.1	sim	não	não	não	sim
3.1	não	não	sim	sim	sim
4.1	não	não	sim	sim	não
5.1	sim	sim	sim	sim	sim
6.1	não	não	sim	sim	não
7.1	não	não	sim	sim	sim
8.1	sim	não	sim	sim	sim
1.2	não	não	sim	sim	sim
2.2	não	não	sim	sim	sim
3.2	não	não	sim	sim	sim
4.2	não	não	sim	sim	sim
5.2	não	não	sim	sim	sim
6.2	não	sim	sim	sim	sim
1.3	não	não	sim	sim	sim
2.3	não	não	sim	sim	sim
3.3	não	não	sim	não	sim
4.3	sim	não	sim	sim	sim
5.3	não	não	sim	sim	sim
6.3	sim	não	sim	sim	sim
7.3	não	não	sim	sim	sim
8.3	não	sim	sim	sim	sim
1.4	não	não	sim	sim	sim
2.4	não	não	sim	sim	sim
3.4	sim	não	sim	sim	sim
4.4	não	não	sim	sim	sim
5.4	sim	não	sim	sim	sim
6.4	não	não	sim	sim	sim
7.4	não	não	sim	sim	sim
1.5	sim	sim	sim	sim	sim
2.5	não	não	sim	sim	sim
3.5	sim	não	sim	sim	sim
4.5	não	não	sim	sim	sim
5.5	não	não	sim	sim	sim
6.5	não	não	sim	sim	sim
7.5	não	sim	sim	sim	sim
8.5	sim	não	sim	sim	sim
1.6	não	não	sim	sim	sim
2.6	sim	não	sim	sim	não
3.6	não	não	sim	sim	sim
4.6	sim	não	sim	sim	sim
5.6	não	não	sim	não	sim
6.6	sim	não	sim	sim	sim
7.6	sim	não	sim	sim	sim
8.6	sim	sim	sim	sim	sim
1.7	não	não	sim	sim	sim
2.7	não	não	sim	sim	sim
3.7	sim	sim	sim	sim	sim
4.7	não	não	sim	sim	sim
5.7	sim	não	sim	sim	sim
6.7	não	não	sim	sim	sim
7.7	sim	não	sim	sim	sim

APÊNDICE I – RELAÇÃO DOS MATERIAIS E EQUIPAMENTOS UTILIZADOS NAS ESTAÇÕES DO MODELO DE TREINAMENTO

Materiais e instrumentos comuns as estações do modelo de treinamento

- Uma caixa de luvas de procedimento.
- Máquina fotográfica digital 16.1 megapixels, marca Sony®, modelo NEX-F3.

Estação 1

- Um projetor multimídia HDMI, marca Epson®, modelo H719A.
- Uma tela para projeção.
- Um apontador *laser*.
- Oito moldes de sutura em formato de estômago humano, marca RS (FIGURA 3).
- Oito porta-agulhas, 8 tesouras e 8 pinças laparoscópicas, marca Bhiosupply® (FIGURA 4).
- Oito fios cirúrgicos de seda preta trançada 2.0, agulha curva ½ círculo, ponta cônica de 2,5 cm e 70 cm de comprimento, marca Point Suture.
- Oito simuladores de Cavidade Abdominal *EndoSuture Training Box*®, marca RS (FIGURA 5).
- Uma caixa de demonstração de como realizar nós e pontos manuais (FIGURA 6).
- Uma corda de *nylon* de 2 cm de diâmetro e 1,5 m de comprimento (FIGURA 7).
- Dez cordas de *nylon* de 5 mm de diâmetro e 100 cm de comprimento (FIGURA 7).
- Um Cronômetro (aplicativo do Iphone 6s, Apple®) (FIGURA 8).

Estação 2

- Um projetor multimídia HDMI, marca Epson®, modelo H719A.
- Uma tela para projeção.
- Um apontador *laser*.
- Uma caixa de demonstração de como realizar nós e pontos manuais.
- Oito argolas para ancoragem de pontos fixadas na parede.
- Uma caixa de demonstração de como realizar nós e pontos manuais.
- Uma corda de *nylon* de 2 cm de diâmetro e 1,5 m de comprimento.
- Dez cordas de *nylon* de 5 mm diâmetro e 100 cm de comprimento.
- Cinquenta fios de algodão com poliéster trançado 2.0 não agulhado com 45 cm de comprimento, marca Point Suture®.

Estação 3

- Um projetor multimídia HDMI, marca Epson®, modelo H719A.
- Uma tela para projeção.
- Um apontador *laser*.
- Uma caixa de demonstração de como realizar nós e pontos manuais.
- Oito porta-agulhas, 8 tesouras de Mayo e 8 pinças de dissecação convencionais, marca EDLO®.
- Duas caixas de fios cirúrgicos de seda preta trançada 2.0, agulha curva ½ círculo, ponta cônica de 2,5 cm e 70 cm de comprimento, marca Point Suture®.
- Oito moldes para sutura em elastômero termoplástico, marca RS (FIGURA 10).

Estação 4

- Um projetor multimídia HDMI, marca Epson®, modelo H719A.
- Uma tela para projeção.
- Um apontador *laser*.
- 8 Porta-agulhas, 8 tesouras de Mayo e 8 pinças de dissecação convencionais, marca EDLO®.
- Duas caixas fios cirúrgicos de seda preta trançada 2.0, agulha curva ½ círculo, ponta cônica de 2,5 cm e 70 cm de comprimento, marca Point Suture®.
- Uma caixa de demonstração de como realizar nós e pontos manuais.
- Oito moldes para sutura em TPE, marca RS.
- Oito moldes de TPE em formato de estômago humano, marca RS.
- Oito porta-agulhas, 8 tesouras e 8 pinças laparoscópicas, marca Bhiosupply®.
- Oito simuladores de Cavidade Abdominal *EndoSuture Training Box*®, marca RS.
- Cronômetro (aplicativo do Iphone 6s, Apple®).

Estação 5

- Um projetor multimídia HDMI, marca Epson®, modelo H719A.
- Uma tela para projeção.
- Um apontador *laser*.
- Oito porta-agulhas, 8 tesouras e 8 pinças laparoscópicas, marca Bhiosupply®.
- Duas caixas de fios cirúrgicos de seda preta trançada 2.0, agulha curva ½ círculo, ponta cônica de 2,5 cm e 70 cm de comprimento, marca Point Suture®.
- Oito moldes de TPE em formato de estômago humano, marca RS.

- Oito tiras de material plástico flexível de 3x50 cm.
- Oitenta quadrados de papel de 2x2cm.
- Cento e oitenta cilindros de material plástico de 5mm de comprimento por 3 mm de largura.
- Oito cubas de porcelana quadradas de 6cm, marca SCHMIDT.
- Oito simuladores de Cavidade Abdominal *EndoSuture Training Box* ®, marca RS.

Estação 6

- Um projetor multimídia HDMI, marca Epson®, modelo H719A.
- Uma tela para projeção.
- Um apontador *laser*.
- Duas caixas de cirúrgicos de seda preta trançada 2.0, agulha curva ½ círculo, ponta cônica de 2,5 cm e 70 cm de comprimento, marca Point Suture®.
- Oito moldes de TPE em formato de estômago humano, marca RS.
- Oito porta-agulhas, 8 tesouras e 8 pinças laparoscópicas, marca Bhiosupply®.
- Oito simuladores de Cavidade Abdominal *EndoSuture Training Box* ®, marca RS.
- Um Cronômetro (aplicativo do Iphone 6s, Apple®).

Estação 7

- Um projetor multimídia marca Epson®, modelo H719A.
- Um tela para projeção.
- Um apontador *laser*.
- Oito porta-agulhas, 8 tesouras e 8 pinças laparoscópicas, marca Bhiosupply®.
- 2 caixas de seda preta trançada 2.0, agulha curva ½ círculo, ponta cônica de 2,5 cm e 70 cm de comprimento, marca Point Suture®.
- Oito moldes de TPE em formato de estômago humano, marca RS.
- Oito tiras de material plástico flexível de 3x50 cm.
- 80 quadrados de papel de 2x2cm.
- 180 cilindros de 5mm por 2 mm de material plástico.
- Oito cubas de porcelana de 6cm de diâmetro, marca SCHMIDT.
- Oito simuladores de Cavidade Abdominal *EndoSuture Training Box* ®, marca RS.

Estação 8

- Duas caixas de seda preta trançada 2.0, agulha curva $\frac{1}{2}$ círculo, ponta cônica de 2,5 cm e 70 cm de comprimento, marca Point Suture®.
- Oito moldes de TPE em formato de estômago humano, marca RS.
- Oito porta-agulhas, 8 tesouras e 8 pinças laparoscópicas, marca Bhiosupply®.
- Oito simuladores de Cavidade Abdominal *EndoSuture Training Box*®, marca RS.
- Um Cronômetro (aplicativo do Iphone 6s, Apple®).

ANEXO A – PROTOCOLO DE APROVAÇÃO DO PROJETO DE PESQUISA DO COMITÊ DE ÉTICA DE PESQUISA DO CENTRO UNIVERSITÁRIO CHRISTUS

CEP INSTITUTO PARA DESENVOLVIMENTO DA EDUCAÇÃO LTDA IPADE
CENTRO UNIVERSITÁRIO CHRISTUS



Of. No. 103/15

Protocolo do CEP: 51295815.5.0000.5049

Pesquisador Responsável: Prof. Grijalva Otávio Ferreira da Costa

Título do Projeto: AVALIAÇÃO DA COMPETÊNCIA NA REALIZAÇÃO DE NÓS, PONTOS E SUTURA CIRÚRGICA NO SIMULADOR DE VIDEOCIRURGIA ENDO-SUTURE TRAINER BOX.

Levamos ao conhecimento de V. Sa que o Comitê de Ética em Pesquisa do Instituto para Desenvolvimento da Educação LTDA – IPADE dentro das normas que regulamentam a pesquisa em seres humanos, do Conselho Nacional de Saúde – Ministério da Saúde, Resolução Nº 196 de 10 de outubro de 1996 e Resolução Nº 251 de 07 de agosto de 1997, publicadas no Diário Oficial, em 16 de outubro de 1996 e 23 de setembro de 1997, respectivamente, considerou **APROVADO** o projeto supracitado na reunião do dia 26(vinte e seis) de novembro de 2015.

Outrossim, gostaríamos de lembrar que:

1. O sujeito da pesquisa tem a liberdade de recusar-se a participar ou de retirar seu consentimento em qualquer fase da pesquisa, sem penalização alguma e sem prejuízo ao seu cuidado e deve receber uma cópia do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, na íntegra, por ele assinado.
2. O pesquisador deve desenvolver a pesquisa conforme delineada no protocolo aprovado e descontinuar o estudo somente após análise das razões da descontinuidade pelo CEP/Instituto para Desenvolvimento da Educação LTDA - IPADE, aguardando seu parecer, exceto quando perceber risco ou dano não previsto ao sujeito participante ou quando constatar a superioridade de regime oferecido a um dos grupos da pesquisa que requeiram ação imediata.
3. O CEP/Instituto para Desenvolvimento da Educação LTDA - IPADE deve ser informado de todos os efeitos adversos ou fatos relevantes que alterem o curso normal do estudo.
4. Eventuais modificações ou emendas ao protocolo devem ser apresentadas ao CEP/Instituto para Desenvolvimento da Educação LTDA - IPADE de forma clara e sucinta, identificando a parte do protocolo a ser modificado e suas justificativas.
5. Relatórios parciais e finais devem ser apresentados ao CEP/Instituto para Desenvolvimento da Educação LTDA - IPADE ao término do estudo, período máximo 26/11/2016.

Fortaleza, 26 de novembro de 2015.

Olga Vale Oliveira Machado
Coordenadora

CEP/Instituto para Desenvolvimento da Educação LTDA - IPADE

Campus D. Luis

Av. Dom Luis, 931 - Aldeota - CEP: 60115-000

Rua Lúcio - Aldeota - CEP: 60115-000