



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA**  
**FACULDADE DE MEDICINA DA BAHIA**  
Fundada em 18 de fevereiro de 1808



## **Monografia**

# **Modelo experimental de acesso venoso central aplicado em treinamento de estudantes de medicina**

**Heloisa Helena Magalhães Cruz**

Salvador (Bahia)  
Fevereiro, 2014

## UFBA/SIBI/Bibliotheca Gonçalo Moniz: Memória da Saúde Brasileira

C957	Cruz, Heloísa Helena Magalhães Modelo Experimental de Acesso Venoso Central Aplicado em Treinamento de Estudantes de Medicina/ Heloísa Helena Magalhães Cruz. Salvador, Bahia: H H M, Cruz, 2013
	VIII. 24 fls. : il. (fig.) Inclui anexos.
	Monografia, como exigência parcial e obrigatória para conclusão do Curso de Medicina da Faculdade de Medicina da Bahia (FMB), da Universidade Federal da Bahia (UFBA)
	Professor orientador: André Gusmão Cunha
	1. Medicina. 2. Acesso Central. 3. Simulação. I. Cunha, André Gusmão. II. Universidade Federal da Bahia. Faculdade de Medicina da Bahia. III. Título.
	CDU – 378:61



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA**  
**FACULDADE DE MEDICINA DA BAHIA**  
Fundada em 18 de fevereiro de 1808



## **Monografia**

# **Modelo experimental de acesso venoso central aplicado em treinamento de estudantes de medicina**

**Heloisa Helena Magalhães Cruz**

Professor orientador: **André Gusmão Cunha**

Monografia de Conclusão do Componente Curricular MED-B60/2013.2, como pré-requisito obrigatório e parcial para conclusão do curso médico da Faculdade de Medicina da Bahia da Universidade Federal da Bahia, apresentada ao Colegiado do Curso de Graduação em Medicina.

Salvador (Bahia)  
Fevereiro, 2014

**Monografia:** *Modelo Experimental de Acesso Venoso Central Aplicado em Treinamento de Estudantes de Medicina*, de **Heloisa Helena Magalhães Cruz**.

Professor orientador: **André Gusmão Cunha**

**COMISSÃO REVISORA:**

- **André Gusmão Cunha**, professor auxiliar da Disciplina de Cirurgia Abdominal do Departamento de Anestesiologia e Cirurgia da Faculdade de Medicina da Bahia da Universidade Federal da Bahia.
- **Marcus Antônio de Mello Borba**, professor adjunto I do Departamento de Cirurgia Experimental e Especialidades Cirúrgicas e Orientador do Núcleo de Pesquisa Experimental da Faculdade de Medicina da Universidade Federal da Bahia.
- **Francisco Hora de Oliveira Fontes**, professor associado nível III do Departamento de Medicina Interna e Apoio Diagnóstico da Faculdade de Medicina da Bahia da Universidade Federal da Bahia
- **Sírio Gabriel Gomes de Melo Figueiredo**, Doutorando do Curso de Doutorado do Programa de Pós graduação da Faculdade de Medicina da Bahia da Universidade Federal da Bahia (PPg Pat - FMB-UFBA).

**TERMO DE REGISTRO ACADÊMICO:** Monografia avaliada pela Comissão Revisora, e julgada apta à apresentação pública no VI Seminário Estudantil de Pesquisa da Faculdade de Medicina da Bahia/UFBA, com posterior homologação do conceito final pela coordenação do Núcleo de Formação Científica e de MED-B60 (Monografia IV). Salvador (Bahia), em \_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2014.

“As únicas coisas que podemos conservar são as que entregamos a Deus. As que guardamos para nós são as que perderemos com certeza.”

C. S. Lewis

Ao amor de Zenaide,  
Gisélia, Hênia, Laura e Diogo.

**EQUIPE**

- Heloisa Helena Magalhães Cruz, Faculdade de Medicina da Bahia/UFBA. Correio-e: heloissah@gmail.com.
- Léo Giordano Mathias, Faculdade de Medicina da Bahia/UFBA;
- Antônio Alberto Albuquerque, Faculdade de Medicina da Bahia /UFBA;
- Felipe Argolo, Faculdade de Medicina da Bahia/UFBA.
- André Gusmão Cunha, Faculdade de Medicina da Bahia/UFBA;

**INSTITUIÇÕES PARTICIPANTES**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA**  
Faculdade de Medicina da Bahia (FMB)

**FONTES DE FINANCIAMENTO**

Recursos próprios.

## AGRADECIMENTOS

- ◆ Ao meu Professor orientador, Doutor **André Gusmão Cunha**, exemplo de médico e filósofo pela presença constante e substantivas orientações acadêmicas e à minha vida profissional de futura médica.
- ◆ Aos colegas das Liga Acadêmica do Trauma de Emergências Médicas - LAEME por trazer brilho à minha formação acadêmica e por construir juntos uma ferramenta que irá contribuir na formação de outros estudantes.
- ◆ Aos meus companheiros do Grupo de Estudos Gerais, Acadêmicos de Medicina (FMB-UFBA) pela colaboração nos estudos, companheirismo e atitudes motivacionais.

## ÍNDICE

ÍNDICE DE FIGURAS	2
ÍNDICE DE GRÁFICOS	3
LISTA DE ABREVIATURAS	4
I. RESUMO	5
II. OBJETIVO PRINCIPAL E SECUNDÁRIO	6
III. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	7
III.1. O Ensino Médico	7
III.2. Ensino Baseado em Simulações	7
III.3. O Laboratório de Habilidades Médica	8
III.4. Acesso Venoso Central	9
IV. METODOLOGIA	10
IV.1. Desenvolvimento do Modelo Experimental	10
IV.2 Realização da Técnica	10
IV.3 Desempenho do Modelo Experimental	11
IV. 4 Análise Estatística	11
IV. RESULTADOS	13
V. DISCUSSÃO	16
VI. CONCLUSÃO	19
VII. SUMMARY	20
VIII. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	21
IX. ANEXOS	23
IX.1. Pré-teste	23
IX.2. Questionário e Pós-Teste	24

## ÍNDICE DE FIGURAS

### FIGURAS

<b>FIGURA I.</b> Modelos de Acesso Venoso Central	10
<b>FIGURA II.</b> Material Utilizado na Simulação	10
<b>FIGURA III.</b> Etapas de Reaslição da Técnica	12

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

### GRÁFICOS

<b>GRÁFICO I.</b> Avaliação Global da Estação	13
<b>GRÁFICO II.</b> Avaliação da Simulação Prática	14
<b>GRÁFICO III.</b> Análise das Notas do Pré e Pós-testes	14
<b>GRÁFICO IV.</b> Avaliação do Nível de Confiança dos Participantes na Reprodução da Técnica	15

## LISTA DE ABREVIATURAS

FMB	Faculdade de Medicina do Bahia
UFBA	Universidade Federal da Bahia
INESS	Instituto de Ensino e Simulação em Saúde
ABM	Associação Bahiana de Medicina
FABAMED	Fundação da Associação Bahianna de Medicina
BLS	Basic Life Support
ATLS	Advanced Trauma Life Support
ACLS	Advanced Cardiologic Life Support
LAEME	Liga Acadêmica de Trauma e Emergências Médica
CIEME	Curso de Imersão em Emergências Médicas

## I. RESUMO

O ensino médico de procedimento invasivos deve ser pautado em atividades práticas. O ensino por simulação em ambiente de um laboratório de habilidades tem se mostrado uma tendência eficiente no treinamento de profissionais de saúde. O cateterismo venoso central via subclávia é um procedimento invasivo muito realizado na prática médica e cuja experiência do executor reduz o risco de complicações. Para aprendizado da técnica de acesso central através de simulação é necessário dispor de um modelo eficaz e acessível à comunidade acadêmica. Objetivo: Este trabalho teve por objetivo desenvolver um modelo experimental para simulação da técnica de acesso venoso central via subclávia, aplicar o modelo desenvolvido no treinamento de estudantes de medicina e avaliar o aprendizado e a satisfação dos participantes em relação ao modelo prático. Metodologia: O modelo experimental foi construído a partir de manequins de moda e utilizado na capacitação de 59 estudantes de graduação. A avaliação do aprendizado foi realizada por pré o pós-teste que foram analisado por teste de Mann Whitney e a avaliação qualitativa foi feita por escala de Likert. Resultados: As médias das notas obtidas foram, respectivamente, de 2,68 no pré-teste, aumentando significativamente ( $p < 0,01$ ) para 4,17 no pós-teste. Os aspectos que receberam a conceito máximo foram: o tema, relevância para prática médica, contato com materiais e instrumentos e segurança na aprendizagem prática. Após o treinamento 76% dos estudantes referiram se sentir capaz de realizar a técnica em paciente sob supervisão de um orientador. Conclusão: O modelo experimental desenvolvido foi bem avaliado pelos estudantes constituindo-se numa alternativa eficaz e de baixo custo para aprendizado de punção de venosa central.

Palavras-Chave: 1. Medicina; 2. Acesso Central; 3. Simulação

## **II. OBJETIVOS**

### **PRINCIPAL**

Desenvolver um modelo experimental, de baixo custo, que reproduza de maneira fidedigna as referências anatômicas semelhantes ao tórax humano, de modo a simular a técnica de punção de acesso venoso central via subclávia

### **SECUNDÁRIOS**

1. Aplicar o modelo desenvolvido no treinamento de estudantes de medicina
2. Avaliar o aprendizado e a satisfação dos participantes em relação ao modelo prático e à aula ministrada

## **III. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

### **III.1. O Ensino Médico**

O ensino médico é classicamente baseado em aprendizado teórico seguido da experiência prática. O desenvolvimento de habilidades práticas na maioria das vezes está relacionada ao contato direto do estudante com os pacientes. (1)

Todavia esse método clássico enfrenta vários problemas quando relacionado ao aprendizado e treinamento prático de procedimentos invasivos pois gera ansiedade no aluno e sujeitam o paciente significativo risco de iatrogenia. Essa forma de ensino vai de encontro à crescente preocupação com a segurança do paciente. O aprendizado prático de procedimentos invasivos requer, além do conhecimento, segurança e autoconfiança por parte do aprendiz.(1-3) Há quem compare isso com a ideia de ser passageiro de um voo, cujo piloto – pode ter sido o melhor aluno teórico da escola de aviação – mas nunca assumiu o controle de uma aeronave. Dessa forma, é importante que os estudantes de medicina vivencie situações que o aproximem da realidade, verdadeiros “simuladores de voo”.(4)

### **III.2. Ensino Baseado em Simulações**

A aplicação de simulações na educação de adultos tem sido amplamente discutida e se tornado bastante popular na capacitação de profissionais em diversas áreas com especial potencial de aplicação na área de saúde. Ela permite ao estudante uma experiência de aprendizagem num ambiente imersivo e controlável, garantindo que os objetivos de aprendizagem sejam alcançados, dando maior autonomia ao estudante e reduzindo riscos à segurança do paciente. (5)

As simulações ajudam a atenuar variações de experiências clínicas durante a formação médica. (5) Por meio da aplicação de simulações no ensino pode-se homogeneizar o aprendizado num grupo de estudantes aproximando aqueles que apenas leram sobre o assunto, aos que já tiveram oportunidade de observar o procedimento prático ou até que àqueles que já puderam participar na prática.

O ensino por simulação atende a questões éticas que envolve o ensino médico. O paciente não é exposto a um profissional/estudante sem experiência prática prévia, reduzindo os risco de complicações iatrogênicas.(6,7) As simulações em manequins também permite reprodutibilidade da técnica, permitindo treinamento repetido para que o estudante tenha maior tranquilidade e oportunidade de aperfeiçoar a habilidade prática no aprendizado da técnica. Além disso, em uma

simulação, o próprio erro é uma oportunidade de aprendizado, enquanto em uma situação real, este pode se tornar uma lembrança desagradável e traumática, bloqueando o aprendizado. (5,8)

Os cursos de simulação contam com diversas opções de simuladores, modelos ou manequins. Tais modelos variam desde manequins simples, sem grande sofisticação à dispositivos cada vez mais sofisticados desenvolvidos pela engenharia robótica, simuladores nos quais é possível auscultar os batimentos cardíacos a ter uma reflexo pupilar.(9)

As simulações podem conter baixa ou alta dose de realidade. As simulações de baixa fidelidade destinam-se ao treinamento de habilidades específicas podendo ser realizada com manequins simples e participação de um instrutor. Enquanto as simulações de alta fidelidade utiliza manequins realísticos e ambientes realísticos para o treinamento em equipes pois treina o comportamento e tomada de decisões diante da situação proposta. Nas simulações de alta fidelidade existe sempre a figura de um facilitador e ao fim do cenário os participantes realizam o “debriefing” analisando criticamente todo atendimento. (5,10,11)

Os manequins mais sofisticados permitem experimentar a emoção de quase realidade, mas mesmo os modelos experimentais mais simples são uma alternativa para treinamento de habilidades específicas de forma viável, atrativa e segura para os estudantes e vêm cumprindo seu papel didático satisfatoriamente oferecendo um ambiente onde os riscos são controláveis.

### **III.3. O Laboratório de Habilidades no Ensino Médico**

Os laboratórios de habilidades são ambientes desenvolvidos para oferecer as melhores condições de simulação. O conceito de habilidade vai além de simplesmente estar instruído, pois mesmo tendo lido ou observado tudo sobre um determinado assunto, o aluno pode não ser capaz de realizar uma ação na prática com êxito. Seu objetivo de um laboratório de habilidade é desenvolver habilidades e competências no aluno frente a um desafio. Através de manequins e outras tecnologias estes aproximam o estudante das manobras e dos procedimentos médicos, bem como dos materiais e instrumentos utilizados na prática. (12)

Há algum tempo os laboratórios de habilidades já são realidade nas melhores escolas médicas pelo mundo. No Brasil isso aconteceu de forma mais tardia e heterogênea. Poucas instituições de ensino médico no Brasil, como a Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto – USP, tem adotado essas tecnologias em seu projeto pedagógico há algumas décadas.(13) Apenas em 2012, a Bahia recebeu o Instituto de Ensino e Simulação em Saúde-INESS ABM/FABAMED, que dispõe de diversos recursos em simulação, porém sem vínculo universitário.(14)

Tantas são as vantagens do treinamento por simulações em um ambiente de laboratório de habilidades, que cursos mundialmente reconhecidos como Basic Life Support - BLS, Advanced

Cardiologic Life Support – ACLS ou Advanced Trauma Life Support – ATLS adotam tais metodologias com notável sucesso.(15–17) Há uma variedade de manequins disponíveis no mercado com variados graus de sofisticação e custos. Entretanto há poucos modelos experimentais no mercado para ensino da técnica de acesso venoso central e devido ao seu elevado custo, poucas escolas médicas dispõem desta ferramenta.

#### **III.4. Acesso Venoso Central**

A cateterização venosa central é um procedimento realizado em aproximadamente 8% dos paciente internados em ambiente hospitalar, principalmente para pacientes cirúrgicos e internados em unidades de terapia intensiva.(18) A técnica consiste em obter uma via de acesso vascular cuja ponta do dispositivo atinja a veia cava superior ou inferior.(19) A técnica é utilizada para infusão de soluções irritantes ou hiperosmolares, para realização de hemodiálise, quimioterapia, plasmaferese, colocação de marcapasso transvenoso, monitorização hemodinâmica invasiva, entre outras indicações. (18,19)

Os locais de inserção do cateter a veia jugular interna, veia subclávia e veia femoral. A escolha do vaso a ser puncionado e da técnica usada deve se basear na indicação, nas condições do paciente e também na experiência do executor.(19,20)

Dada a complexidade da técnica, a prática inadequada desse tipo de procedimento aumenta bastante as chances de ocorrência de lesões iatrogênicas e complicações.(21,22) Na técnica de acesso central por via subclávia existe um risco considerável de complicações, principalmente as de ordem mecânica relacionada ao mal desempenho da técnica: pneumotórax, hemotórax, quilotorax, lesão vascular e lesão cardíaca pelo cateter. Tais complicações podem ser reduzidas com treinamento e habilidade do profissional.(18,19) O êxito do procedimento é altamente dependente da experiência do médico que o realiza. Dessa forma, é necessário que haja treinamento adequado dos profissionais antes da prática em pacientes, utilizando modelos que retratem de maneira fidedigna a prática do acesso venoso central. Atitudes diferentes dessas, tornam o paciente mero objeto entregue a práticas de um “piloto de primeira viagem”.

A ausência de laboratório de especialidades e a carência de treinamentos prático durante o curso levaram os estudantes procurarem por cursos extracurriculares promovidos ligas acadêmica ou instituições privadas. Neste sentido, a Liga Acadêmica do Trauma e Emergências Médica – LAEME realizou em 2013 o Curso de Imersão em Emergências Médicas - CIEME no qual o tema de acesso venoso central em uma das estações práticas.

## IV. METODOLOGIA

### IV.1. Desenvolvimento do Modelo Experimental:

O modelo experimental foi desenvolvido a partir de bustos de manequins que originalmente são utilizados para exposição em lojas de vestuário. Esses manequins apresentavam detalhes da anatomia humana como a demarcação da clavícula, sulco delto-peitoral, músculo esternocleidomastóideo e músculo peitoral maior (Figura 1 e 2).

Para reproduzir a anatomia interna, um tubo de policloreto de vinila (PVC) de  $\frac{3}{4}$  de polegada de diâmetro foi fixado internamente para representar a clavícula. Abaixo desse tubo, foi fixado um outro tubo emborrachado flexível, com líquido corado em vermelho-escuro, vedado nas extremidades, para simular a veia subclávia. Para permitir a punção, o material rígido do manequim foi substituído por etil-vinilacetato (EVA) na região a ser puncionada.

Durante o uso do modelo, foram utilizados campos cirúrgicos, solução tópica de iodopovidona a 10%, fio Nylon 2.0, curativos diversos e kit de acesso central SURU CENOCATH.

O custo total de cada modelo foi de R\$51,30 reais. Sendo, R\$40,00 do manequim, R\$6,00 do tubo de PVC, R\$3,50 do tubo emborrachado, R\$ 1,80 do etil-vinilacetado.



Figura 1: Modelos de acesso central



Figura 2: Material utilizados para simulação

### IV. 2. Realização da Técnica:

Foi utilizada a técnica de cateterismo de Seldinger, seguindo os seguintes passos: antissepsia do local e posicionamento do modelo em Trendlemburg (Figura 3A), identificação dos referenciais anatômicos (Figura 3B), colocação dos campos cirúrgicos (Figura 3C), identificação do local de punção (Figura 3D), punção da veia subclávia com agulha e observação do refluxo sanguíneo (Figura 3E), progressão do fio guia e retirada da agulha (Figura 3F), realização de uma pequena incisão com

bisturi na pele para passagem do dilatador sobre o fio guia girando e empurrando o conjunto para dentro da veia, remoção do dilatador mantendo o fio guia em posição, passagem do cateter pelo fio guia para dentro do vaso (Figura 3G), retirada cuidadosa do fio guia, realização do teste de refluxo sanguíneo pelo lúmen do cateter e fixação do cateter à pele (Figura 3H) e curativo.

#### **IV. 3 Desempenho do Modelo Experimental:**

O modelo foi utilizado no treinamento de 59 estudantes do 8º semestre de graduação da Faculdade de Medicina da Bahia, Universidade Federal da Bahia, durante a realização do primeiro Curso de Imersão em Emergências Médicas - CIEME. O CIEME é uma atividade de extensão permanente introdutória ao internato da FMB/UFBA. Dentre as atividades do curso há uma aula sobre acessos vasculares com treinamento de punção de acesso venoso central.

O Desempenho do modelo foi avaliado pelos estudantes por meio de um questionário de opinião analisando os seguintes quesitos: tema abordado, duração da aula, aprendizagem, relevância do tema para a prática médica e dinâmica da estação. Com relação à prática, foi avaliado o tempo para simulação, aproximação do modelo com a realidade, facilidade para realização da técnica, contato com os materiais e instrumentos e a segurança durante a aprendizagem prática.

A avaliação objetiva do desempenho do modelo ocorreu através de pré-teste e pós-teste, contendo as mesmas perguntas, aplicado no mesmo dia, logo antes e logo após a estação prática de acessos vasculares.

Para se averiguar a confiança do estudante em realizar futuramente o procedimento aprendido, estes foram questionados quanto se sentirem seguros para realizar a técnica novamente em manequim, em modelo de tecido humano (cadáver), em paciente com a supervisão de um orientador ou até mesmo em paciente sem a supervisão de um orientador.

#### **IV. 4 Análise Estatística:**

O questionário de avaliação da opinião dos estudantes usou a escala de Likert, com conceitos entre muito ruim (1) e excelente (5), A mediana e intervalos interquartis das notas atribuídas pelos participante foram analisadas por software IBM SPSS Statistics 21.

As médias das notas dos pré e pós testes foram analisadas por teste de Mann Whitney utilizando software IBM SPSS Statistics 21.

A proporção simples de estudantes que se autoperceberam capazes de desempenhar a técnica em manequins, modelos cadáver, paciente com a presença de médico mais experiente ou paciente sem supervisão de preceptor foi analisada também por software IBM SPSS Statistics 21.

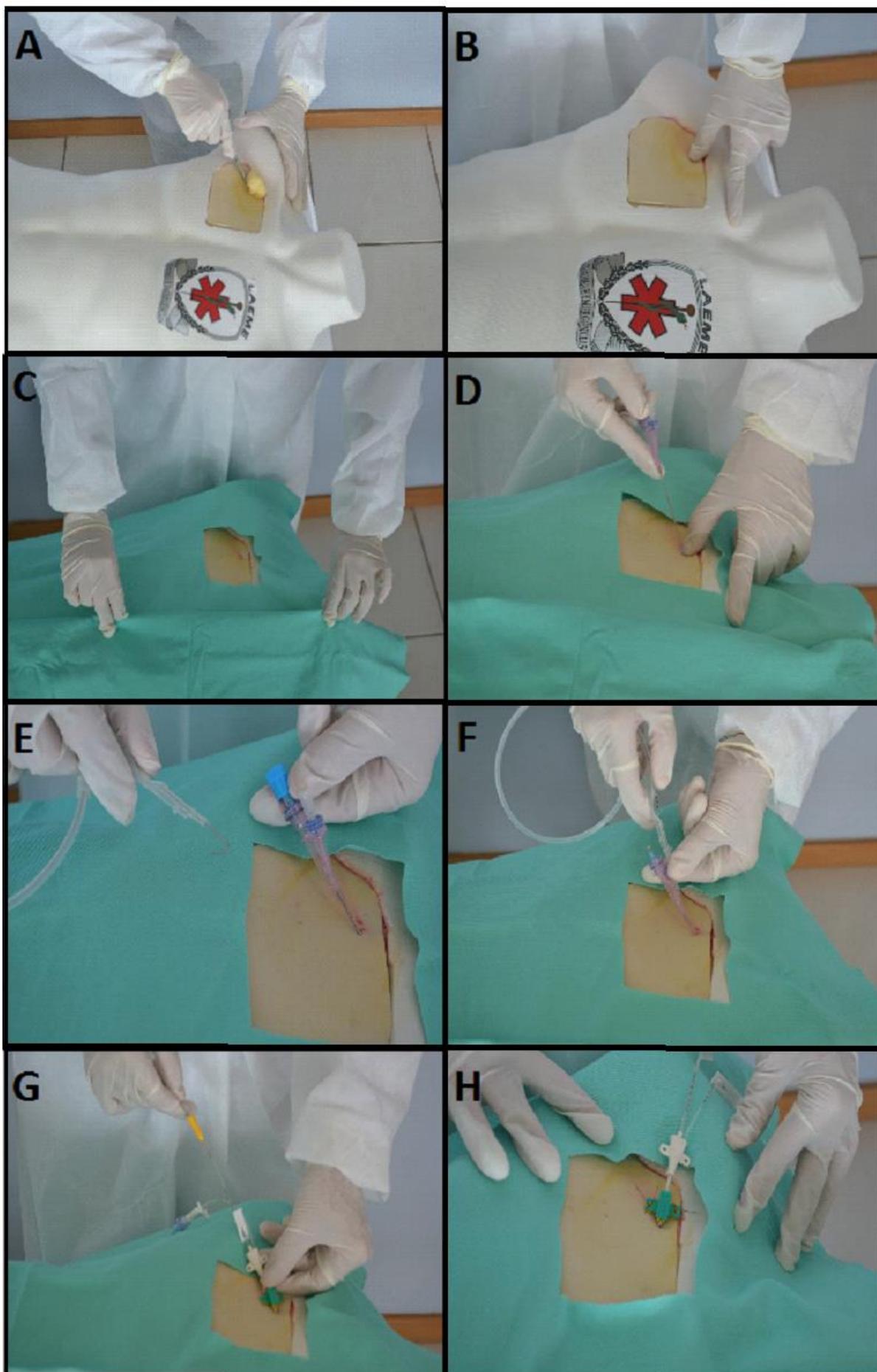


Figura 3: Etapas da realização da técnica. A: Antissepsia do local. B: Identificação pontos anatômicos. C: Colocação dos campos cirúrgicos. D: Identificação do local de punção. E: Punção do local. F: Inserção do fio guia. G: Inserção do cateter pelo fio guia. H: Fixação dispositivo na pele.

## V. RESULTADOS

O modelo desenvolvido foi eficaz para treinamento de acesso por estudantes de medicina. Os estudantes foram distribuídos em grupos de 8 – 10 pessoas. Estes participaram de uma exposição dialogada de 20 minutos e prática de 45 minutos, desempenhando a técnica de cateterização venosa central aprendida. Do total de 59 estudantes, 41 responderam completamente os questionários.

Os materiais foram reutilizados diversas vezes pelos estudantes, sem demérito na qualidade de aprendizado e sem perigo de contaminação. O modelo experimental não foi danificado pela reprodução do procedimento, podendo ser utilizado por até 20 estudantes sem prejuízo à técnica, apenas com a troca do kit de acesso central a cada 10 estudantes. A reparação de eventuais danos ao modelo pode ser feita facilmente trocando o material que cobre a região de punção em EVA ou trocando a mangueira emborrachada que simula a veia subclávia.

O modelo de simulação de acesso venoso central usado no curso obteve ótima aceitação por parte dos estudantes. O modelo foi usado no treinamento de 59 estudantes e avaliado por 41 estudantes de medicina do 8 semestre da graduação durante a realização do CIEME. As avaliações foram: quanto ao tema abordado obtendo mediana 5 (IIQ:0,25); a duração da aula alcançou mediana de 4 (IIQ:1); o aprendizado referido pelos participantes atingiu mediana 4,5 (IIQ:1); a relevância do tema na prática médica conseguiu mediana 5 (IIQ:1) e para a dinâmica da estação, mediana 5 (IIQ:1). (Gráfico 1)

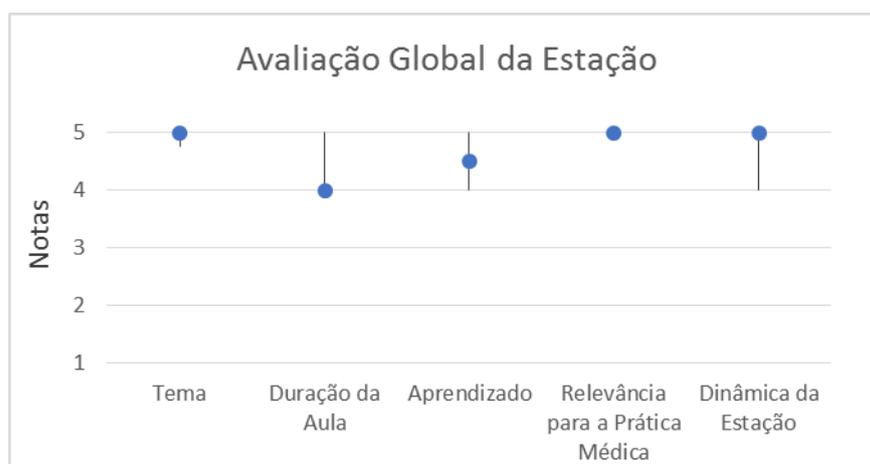


Gráfico 1: Avaliação Global da Estação

A simulação prática também foi avaliada para se verificar o desempenho do modelo desenvolvido, durante a realização do treinamento. Foi obtido conceito elevado em todos dos itens pesquisados. O tempo reservado para simulação prática recebeu conceito com mediana 4 (IIQ:1); a aproximação do modelo desenvolvido com a realidade obteve mediana de 4 (IIQ:0,25); a facilidade

para realizar a técnica no modelo desenvolvido recebeu nota mediana 4 (IIQ:0); o contato dos estudantes com materiais e instrumentos usados na prática recebeu nota de mediana 5 (IIQ:0); e quanto à segurança para realização do procedimento obteve conceito mediana 5 (IIQ:0). (Gráfico 2)

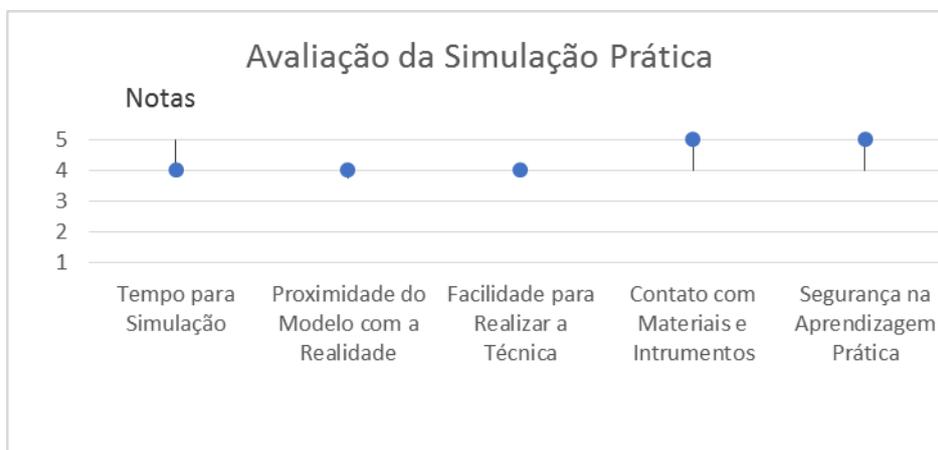


Gráfico 2: Avaliação da Simulação Prática

Para averiguar se os estudantes conseguiram assimilar o conhecimento compartilhado durante a estação foi realizado um pré e pós teste. A mesma prova foi utilizada para avaliar aspectos teóricos e práticos a respeito do tema. As médias das notas obtidas pelo grupo foram, respectivamente, de 2,68 antes da realização da estação, aumentando significativamente ( $p < 0,01$ ) para 4,17 após receberem as instruções teóricas e simularem o procedimento na prática. (Gráfico 3)

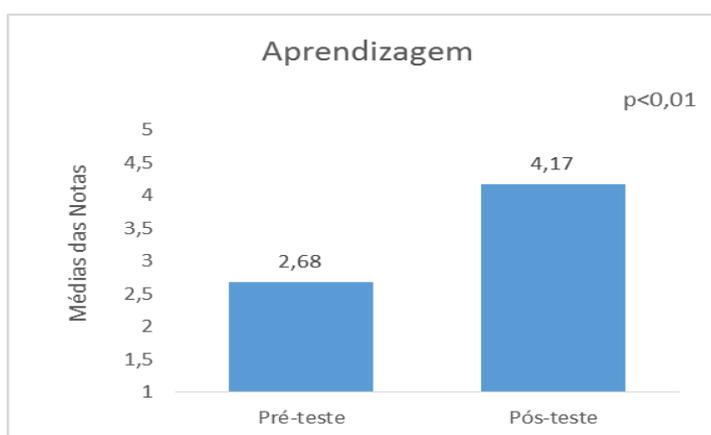


Gráfico 3: Análise das Notas do Pré e Pós-testes

Ao final do questionário de avaliação da estação de acesso venoso central o aluno foi questionado a respeito da sua confiança em reproduzir eficazmente a técnica. Uma parte dos participantes (20%) demonstrou confiança apenas em continuar reproduzindo a técnica em manequins, 33% relataram que confiam em realizar a técnica em modelos de tecido humano (cadáver). A maior parte dos participantes (76%) se sentiam capazes de realizar a técnica em

pacientes, sob orientação de um médico mais experiente. Enquanto nenhum participante se considerou apto a realizar a técnica sem supervisão de orientador. (Gráfico 4)

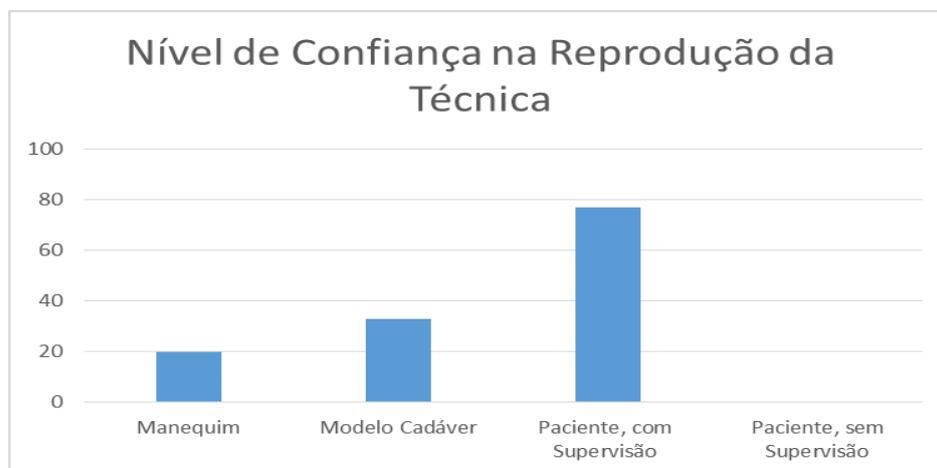


Gráfico 4: Avaliação do Nível de Confiança dos Participantes na Reprodução da Técnica

## VI. DISCUSSÃO

A utilização de laboratórios de habilidades, incorporando o ensino baseado em simulações já faz parte da metodologia de ensino nas escolas médicas mais conceituadas. No Brasil a assimilação dessas novas tecnologias tem demorado a se consolidar na prática tanto pelo desafio de romper o paradigma flexneriano do antigo currículo médico, quanto pelo custo dessas tecnologias. A Faculdade de Medicina da Bahia, a mais antiga do Brasil, tem passado por profunda transformação curricular.(23) Entretanto, a graduação ainda carece de treinamentos práticos e simulações, que poucas vezes acontece de forma pontual e não sistematizada. Isso ocorre pois a faculdade ainda não conta com laboratório de habilidades equipado e com uma equipe de instrutores capacitados e dedicados ao tema para integrar o ensino por simulação ao currículo atual.

Outra dificuldade diz respeito aos custos de estruturar esses laboratórios com simuladores e manequins e com a capacitação da equipe de instrutores. Isso pode ser contornado, conforme sugerido por Pezzi e Pessanha (2008)(12), priorizando inicialmente aquisição de equipamento útil a diversos projetos de diferentes disciplinas pois o valor de aquisição dos manequins representam grande parte do custo total do laboratório de habilidades. No caso de manequins para treinamento de acesso central o valor de mercado de um modelo similar custa R\$10.900,00 (Cod ML090-Civiam). Dessa forma o desenvolvimento de manequins alternativos mais baratos e efetivos é necessário para suprir a carência de simulações práticas. O modelo avaliado no estudo custou R\$51,30 representando uma significativa economia para a instituição. Além disso, como foi elaborado à partir de matérias simples, podem ser construídos pelos próprios estudantes.

Diante de uma demanda reprimida por treinamento em atividades práticas no currículo, e da ausência de laboratório de especialidades equipado pela universidade, os estudantes procuram por cursos extracurriculares. O Curso de Imersão em Emergências Médicas - CIEME foi realizados pela Liga Acadêmica do Trauma e Emergências Médica – LAEME em 2013 e o tema de acesso venoso central foi abordado em uma das estações práticas. A dinâmica desenvolvida na estação, a relevância do tema para prática médica e a abordagem deste foram consideradas pelos estudantes como “excelente”, na avaliação global. Moureau *et al* (2013)(24) sugere a partir do consenso do Congresso Mundial de Acesso Vascular que o aprendizado de acesso venoso central incluem o ensino didático ou baseado na web, juntamente com modelos de laboratório e ferramentas para a prática de simulação incorporando até mesmo o uso de ultrassom.

Por se tratar de um procedimento médico bastante delicado e invasivo, o acesso central via subclávia está sujeito à complicações, principalmente relacionadas ao treinamento inadequado ou pouca experiência do profissional. Roux *et al* (2013)(20) realizou um estudo prospectivo multicêntrico em que se analisava a aquisição de habilidades pelos residentes para realizar

procedimento invasivos, dentre os quais o acesso central via subclávia, em uma Unidade de Cuidado Intensivo-UCI da França. Neste trabalho foi possível identificar fatores de risco para falha e complicações desses procedimento, dentre eles a ausência ou pouca experiência dos residentes.

A partir da percepção da necessidade de treinamento e falta de recursos financeiros para a aquisição de um manequim pela liga, surgiu a necessidade de alternativas criativas para suprir essa lacuna. O modelo criado foi avaliado pelos estudantes participantes do CIEME que consideraram “boa” a aproximação do modelo desenvolvido com a realidade e a facilidade para realizar a técnica no modelo. Além de financeiramente acessível o manequim elaborado apresenta a vantagem de uma marcante similaridade com anatomia humana, guardando os referencias anatômicos necessários para o procedimento de acesso venoso central pela veia subclávia. Os estudantes puderam distinguir nitidamente a demarcação da clavícula, sulco delto-peitoral, músculo esternocleidomastóideo e músculo peitoral maior, para guiar o procedimento. Também foi possível aplicar a técnica com efetividade, em condições muito próximas a encontradas na prática quanto a identificação de referenciais anatômicos, angulação, punção e realização da sequência da técnica de Seldinger.

Uma alternativa para ensino do cateterismo venoso da subclávia apresentado em 2013 por Robison *et al.* (2013) é um simulador de realidade mista. Utilizando-se de recursos 3D para aumentar a semelhança com a realidade, este foi avaliado por residentes e oferece novos recursos para o ensino.(25)

O modelo desenvolvido tem a desvantagem de ser um modelo de baixa fidelidade, assim como alguns modelos disponíveis no mercado, uma vez que é utilizado para o treinamento de uma habilidade específica apenas, enquanto os modelos de alta fidelidade permitem o treinamento de comportamentos e tomada de decisões.

Um importante aspecto a ser ressaltado é a possibilidade de habituar os estudantes com o manuseio do material usado para antissepsia local, agulhas, fio guia, cateteres, material de curativo. O contato dos estudantes com materiais e instrumentos usados na prática foi considerado “excelente” o que proporciona maior segurança no momento da prática.

O tempo reservado para simulação prática recebeu apenas o conceito “bom” o que pode ser explicado pois cada participante pôde treinar a técnica apenas uma vez pois houve limitação do tempo devido a estação prática estar associada a outras estações de diferentes temas durante o curso. A limitação do tempo é um fator também constatado por Estrela (2012)(26) no treinamento de drenagem torácica desenvolvido em modelo de costelas suínas. O fator tempo pode comprometer o aprendizado pois a cada aprendiz deve-se dar a oportunidade de repetir a técnica para aprimoramento e uma vantagem do treinamento em modelo é exatamente a possibilidade de repetição da técnica o que não acontece no contato direto com o paciente.

A segurança para realização do procedimento foi considerada “excelente” pelos estudantes mostrando os benefícios de aprendizado num ambiente seguro sem uma carga de estresse para o aprendiz, diferente aprendizagem no paciente.

Durante o desenvolvimento do modelo foram encontradas algumas dificuldades na seleção do material para montagem do dispositivo interno e sua fixação. Mesmo recebendo boa avaliação dos estudantes o modelo desenvolvido tem as limitações inerentes de um modelo de baixa fidelidade assim como os modelos disponíveis no mercado.

A diferença significativa entre a avaliação do conhecimento dos estudantes antes e após a dinâmica de ensino mostra a efetividade da utilização do modelo. Talvez um resultado tão expressivo se deva ao fato de o pós teste ter sido realizado logo após a estação, a realização do pós teste após um intervalo maior reduzisse tal diferença.

Moureau et al (2013)(24) recomenda que o aprendizado para inserção segura de dispositivos venosos centrais requer algumas etapas começando por educação padronizada, a prática de simulação, até inserções supervisionadas. O modelo possibilitou aos estudantes adquirirem segurança na realização da técnica. Avaliando a segurança dos estudantes em realizar o procedimento, têm-se que quase 80% relataram estar seguros para realizar o procedimentos em pacientes, mas com a supervisão de um médico preceptor, o que é esperados de um estudante no período do internato. Nenhum se referiu capaz de realizar o procedimento sozinho o que mostra que há um senso de cautela dado a complexidade da técnica.

Apesar da boa avaliação recebida pela estação, sua análise é restrita, refletindo apenas a satisfação dos participantes. Deste modo, não é possível afirmar se o modelo é fidedigno ou suficiente próximo ao real, já que os participantes não possuíam experiência prévia na realização do procedimento em seres humanos. Dessa forma o modelo precisa ser avaliado comparativamente aos modelos disponíveis no mercado ou ainda, ser avaliado por médicos que tenha experiência em realizar o procedimento para comparar a simulação no modelo a realidade.

## VII. CONCLUSÃO

Foi desenvolvido um modelo experimental, de baixo custo, que reproduziu de maneira fidedigna as referências anatômicas de modo a simular a técnica de punção de acesso venoso central via subclávia.

1. O modelo desenvolvido foi aplicado no treinamento de estudantes de medicina
2. O modelo foi bem avaliado e houve um aumento significativo de notas entre o pré e pós teste.

Dessa forma, o modelos experimental de treinamento, mesmo simples, se mostrou uma alternativa eficaz e cumpriu seu papel didático satisfatoriamente.

## VIII. SUMMARY

### EXPERIMENTAL MODEL OF CENTRAL VENOUS ACCESS FOR MEDICAL STUDENTS TRAINING.

Background: Medical education of invasive procedure must be based on practical approach. Simulation training in a laboratory environment for skills development has been shown an efficient trend in training health professionals. Central venous access via subclavian is a very usual invasive procedure in medical practice in which experience of the performer reduces the risk of complications. For central access technique learning through simulation is necessary to have an effective and affordable model to the academic community. Objective: This study aimed to develop an experimental model for simulation of central venous access technique via subclavian, apply the model developed in the training of medical students and evaluate the learning and satisfaction of the participants concerning practical model. Methods: The experimental model has been constructed from fashion mannequins and used in training of 59 graduation students. The learning evaluation was undertaken applying pre and post-test that were analyzed by Mann Whitney test and the qualitative assessment was made by Likert scale. Results: The averages were, respectively, 2.68 in the pre-test, significantly increasing ( $p < 0.01$ ) to 4.17 in the post-test. Aspects that received the maximum concept were: the theme, relevance to medical practice, contact with materials and tools and security in practical learning. After training, 76% of students reported being able to perform the technique on patients under the supervision of a faculty advisor. Conclusion: The experimental model created has been evaluated by students and constituted to be an effective and low cost alternative for central venous puncture learning.

Key words. Medical Education 2. Central Venous Access 3. Simulation Training

## IX. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Charles G. Prober and CH. Lecture Halls without Lectures — A Proposal for Medical Education. *N. Engl. J. Med.* 2012;366(18):1657–9.
2. Amoretti R. A Educação Médica diante das Necessidades Sociais em Saúde. *Rev. Bras. Educ. Med.* 2005;29(2):136–46.
3. Briane MC. História e Construção Social do Currículo na Educação Médica. 2003. p. 226.
4. Wyer PC. On Carts and Horses: Professionalism and the Crisis in Assessment of Graduate Medical Education. *Ann. Emerg. Med.* [Internet]. American College of Emergency Physicians; 2013 Sep 23 [cited 2013 Oct 3];63(1):1–3. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24070659>
5. Heitz C, Eyck R Ten, Smith M, Fitch M. Simulation in medical student education: survey of clerkship directors in emergency medicine. *West. J. Emerg. Med.* 2011 Nov;12(4):455–60.
6. Rall M, Dieckmann P. Errors in Medicine, Patient Safety and Human Factors. *Cris. Resour. Manag. to Improv. Patient Saf.* Vienna; 2005. p. 107–12.
7. Ziv A, Small SD, Rootwolpe P. Patient safety and simulation-based medical education. *Med. Teach.* 2000 Jan;22(5):489–95.
8. Sergeev I, Lipsky AM, Ganor O, Lending G, Abebe-Campino G, Morose A, et al. Training modalities and self-confidence building in performance of life-saving procedures. *Mil. Med.* 2012 Aug;177(8):901–6.
9. Ferreira LM, Hochman B BM. Modelos experimentais em pesquisa. *Acta Cir Bras.* 2005;20(2):28–34.
10. Dieckmann P, Molin Friis S, Lippert A OD. The art and science of debriefing in simulation: Ideal and practice. *Med Teach.* 2009;31(7):287–94.
11. McLaughlin S, Fitch MT, Goyal DG, Hayden E, Kauh CY, Laack T a, et al. Simulation in graduate medical education 2008: a review for emergency medicine. *Acad. Emerg. Med.* [Internet]. 2008 Nov [cited 2013 Oct 13];15(11):1117–29. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18638028>
12. Pezzi L, Neto SP. O Laboratório de Habilidades na Formação Médica. *Cad. ABEM.* 2008;4:16–22.
13. Troncon LE de A, Maffei CML. A incorporação de recursos de simulação no curso de graduação em medicina da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto - USP. *Med. Ribeirão Preto.* 2007;40(2):153–61.
14. Pereira J. INESS: Um Centro de Ensino por Excelecia [Internet]. 2012 [cited 2013 Oct 26]. p. 1. Available from: <http://www.iness.org.br/iness/>
15. Fildes J, Meredith JW. *Advanced Trauma Life Support for Doctors.* 8th ed. Chicago; 2008. p. 383.

16. Neumar RW, Otto CW, Link MS, Kronick SL, Shuster M, Callaway CW, et al. Part 8: adult advanced cardiovascular life support: 2010 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation* [Internet]. 2010 Nov 2 [cited 2013 Nov 6];122(18 Suppl 3):S729–67. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20956224>
17. Berg R a, Hemphill R, Abella BS, Aufderheide TP, Cave DM, Hazinski MF, et al. Part 5: adult basic life support: 2010 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation* [Internet]. 2010 [cited 2013 Nov 6]. p. S685–705. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20956221>
18. Heffner AC, Androes MP. Overview of central venous access. up to Date. 2013. p. 1–22.
19. Araujo S. Acessos Venosos Centrais e Arteriais Periféricos – Aspectos Técnicos e Práticos. *Rev. Brasileira Ter. Intensiva*. 2003;15(2):71–82.
20. Roux D, Reignier J, Thiery G, Boyer A, Hayon J, Souweine B, et al. Acquiring Procedural Skills in ICUs: A Prospective Multicenter Study. *Crit. Care Med*. 2013;42(c):1–10.
21. Rubio CN, S SC. Central Seldinger Technique in the Emergency Room. *Enfermaria Glob*. 2010;20:1–8.
22. De Blauw MH. An unusual complication of a central venous catheter placement. *Neth. J. Med*. [Internet]. 2012 Jan;70(1):40, 44. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22271813>
23. Barbosa, Helenmarie Schaer Oliveira J, Zucoluto RB, Lima MAG, Costa AX. Novo Projeto Político-Pedagógico do Curso de Graduação em Medicina da FAMEB / UFBA. 2007. p. 56.
24. Moureau N, Lamperti M, Kelly LJ, Dawson R, Elbarbary M, van Boxtel AJ PM. Evidence-based consensus on the insertion of central venous access devices: definition of minimal requirements for training. *Br J Anaesth*. 2013;110(3):347–56.
25. Robinson, Albert R. III MD; Gravenstein, Nikolaus MD; Cooper, Lou Ann PhD; Lizdas, David BSME; Luria, Isaac MSE; Lampotang SP. A Mixed-Reality Part-Task Trainer for Subclavian Venous Access. *Simul Heal*. 2013;
26. Estrela JRSS. Modelo cirúrgico experimental de drenagem torácica fechada aplicado em treinamento de estudantes de medicina. 2012. p. 21.

## IX ANEXOS

## IX.1. PRÉ-TESTE



**LAEME**  
Liga Acadêmica do Trauma e  
Emergência Médica

## PRÉ-TESTE PARA AVALIAÇÃO DA ESTAÇÃO DE ACESSO VENOSO CENTRAL

Não é necessário que você se identifique. Os resultados obtidos serão utilizados para aperfeiçoamento do curso.

1. Sobre Acesso Venoso Central, é incorreto afirmar:
  - a. Pode ser realizado na veia subclávia, a veia Jugular interna e a veia femoral.
  - b. Aconselha-se realizar o procedimento guiado por ultrassom, apenas em crianças.
  - c. A trombose de veia alvo é uma contraindicação para realização do acesso venoso central.
  - d. Sempre que possível deve-se explicar todo o procedimento ao paciente e obter consentimento do mesmo.
  - e. O acesso à subclávia é preferencialmente realizado no lado direito.
2. Não é uma indicação para acesso venoso central:
  - a. Medir pressão venosa central
  - b. Hemodíalise
  - c. Quimioterapia
  - d. Gasometria Arterial
  - e. Ausência de veias periféricas disponíveis
3. Sobre a técnica, não se deve:
  - a. Colocar o paciente em posição de Trendelenburg
  - b. Voltar a face do paciente ipsilateralmente ao lado da punção.
  - c. Inserir a agulha fazendo aspiração contínua.
  - d. Passar o fio guia através da agulha de punção.
    - e. Passar um dilatador antes de inserir o cateter.
4. O modo correto de punção da subclávia é:
  - a. Inserindo a agulha perpendicularmente à clavícula formando 30° de angulação.
  - b. Perpendicularmente à clavícula, 3 cm abaixo e 3 cm lateral ao terço médio da clavícula, formando 30° de angulação com a pele
  - c. Paralela à clavícula, 2 cm abaixo e 2cm lateral ao terço médio da clavícula, em direção a fúrcula esternal, formando 30° de angulação.
  - d. Obliquamente à clavícula, 2 cm abaixo e 2cm lateral ao terço médio da clavícula, em direção a fúrcula esternal, formando 50° de angulação.
  - e. Paralela à clavícula, 3cm abaixo e 3cm lateral ao terço médio da clavícula, até a fúrcula esternal, formando 50° de angulação com a pele.
5. Após puncionar a veia subclávia introduzindo a agulha, deve-se:
  - a. Retirar a agulha para passagem do fio guia.
  - b. Retirar a agulha para passagem do dilatador
  - c. Manter a agulha para passar o dilatador, seguido do fio guia
  - d. Manter a agulha para passagem do fio guia, seguido do dilatador
  - e. Retirar a agulha e passar o fio guia sobre dilatador, seguido pelo cateter.

## IX.2.QUESTIONÁRIO E PÓS-TESTE

L A E M E

Liga Acadêmica do Trauma e  
Emergência Médica

## QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DA ESTAÇÃO DE ACESSO VENOSO CENTRAL

Não é necessário que você se identifique. Os resultados obtidos serão utilizados para aperfeiçoamento do curso. Marque um X no nível adequado de cada aspecto avaliado. (1=ruim, 3=regular, 5=excelente)

DISCUSSÃO TEÓRICA					
1. TEMA ABORDADO	1	2	3	4	5
2. DURAÇÃO DA AULA	1	2	3	4	5
3. APRENDIZADO	1	2	3	4	5
4. RELEVÂNCIA DO TEMA PARA PRÁTICA MÉDICA	1	2	3	4	5
5. DINÂMICA DA ESTAÇÃO	1	2	3	4	5
SIMULAÇÃO PRÁTICA					
6. TEMPO PARA SIMULAÇÃO PRÁTICA	1	2	3	4	5
7. APROXIMAÇÃO DO MODELO C/ REALIDADE	1	2	3	4	5
8. FACILIDADE PARA REALIZAR TÉCNICA	1	2	3	4	5
9. CONTATO COM MATERIAIS E INSTRUMENTOS	1	2	3	4	5
10. SEGURANÇA NA APRENDIZAGEM PRÁTICA	1	2	3	4	5

Marque um X na opção escolhida. Pode-se marcar mais de uma opção.

Você se considera preparado para realizar a técnica treinada	Em um manequim	Em um modelo de tecido humano (cadáver)	Em um paciente com supervisão de orientador	Em um paciente sem supervisão de orientador
	1	2	3	4

## POS-TESTE PARA AVALIAÇÃO DA ESTAÇÃO DE ACESSO VENOSO CENTRAL

- Sobre Acesso Venoso Central, é incorreto afirmar:
  - Pode ser realizado na veia subclávia, a veia Jugular interna e a veia femoral.
  - Aconselha-se realizar o procedimento guiado por ultrassom, apenas em crianças.
  - A trombose de veia alvo é uma contraindicação para realização do acesso venoso central.
  - Sempre que possível deve-se explicar todo o procedimento ao paciente e obter consentimento do mesmo.
  - O acesso à subclávia é preferencialmente realizado no lado direito.
- Não é uma indicação para acesso venoso central:
  - Medir pressão venosa central
  - Hemodilúse
  - Quimioterapia
  - Gasometria Arterial
  - Ausência de veias periféricas disponíveis
- Sobre a técnica, não se deve:
  - Colocar o paciente em posição de Trendelenburg
  - Voltar a face do paciente ipsilateralmente ao lado da punção.
  - Inserir a agulha fazendo aspiração contínua.
  - Passar o fio guia através da agulha de punção.
  - Passar um dilatador antes de inserir o cateter.
- O modo correto de punção da subclávia é:
  - Inserindo a agulha perpendicularmente à clavícula formando 30° de angulação.
  - Perpendicularmente à clavícula, 3 cm abaixo e 3 cm lateral ao terço médio da clavícula, formando 30° de angulação com a pele.
  - Paralela à clavícula, 2 cm abaixo e 2cm lateral ao terço médio da clavícula, em direção a furcula esternal, formando 30° de angulação.
  - Obliquamente à clavícula, 2 cm abaixo e 2cm lateral ao terço médio da clavícula, em direção a furcula esternal, formando 50° de angulação.
  - Paralela à clavícula, 3cm abaixo e 3cm lateral ao terço médio da clavícula, até a furcula esternal, formando 50° de angulação com a pele.
- Após punccionar a veia subclávia introduzindo a agulha, deve-se:
  - Retirar a agulha para passagem do fio guia.
  - Retirar a agulha para passagem do dilatador
  - Manter a agulha para passar o dilatador, seguido do fio guia
  - Manter a agulha para passagem do fio guia, seguido do dilatador
  - Retirar a agulha e passar o fio guia sobre dilatador, seguido pelo cateter.