

Desenvolvimento de simulador de baixo custo para o ensino de punção intraóssea na pediatria

Development of a low cost simulator for teaching intraosseous puncture in pediatrics

Desarrollo de un simulador de bajo costo para la enseñanza de la pintura intraosea en pediatría

Mariana Fagundes Consulin¹, Thiago Christel Truppel², Karyna Turra Osternack³

1 Enfermeira. Especialista em Enfermagem em Saúde da Criança e do Adolescente pela Faculdades Pequeno Príncipe. Curitiba, Paraná.

2 Enfermeiro. Mestre em Enfermagem pela Universidade Federal do Paraná. Professor do curso de enfermagem da Faculdades Pequeno Príncipe. Curitiba, Paraná

3 Enfermeira. Mestre em Biotecnologia na Saúde da Criança e do Adolescente pela Faculdades Pequeno Príncipe. Professora do curso de enfermagem da Faculdades Pequeno Príncipe. Curitiba, Paraná

RESUMO

Os simuladores são ferramentas de utilização interativa e dinâmica que estimulam, despertam novas ideias e instigam a aquisição de conhecimento, servindo como apoio na resolução de problemas e tomada de decisão. O uso de simuladores é fundamental na formação de profissionais da saúde. Este estudo trata-se de uma pesquisa tecnológica para desenvolvimento experimental de protótipo de baixo custo para treinamento de habilidades técnicas de punção intraóssea,

Autor de Correspondência:

*Mariana Fagundes Consulin. E-mail: maryconsulin@hotmail.com

utilizando a metodologia da problematização. A punção intraóssea é um procedimento simples de rápida execução e elevada taxa de sucesso, características vantajosas em emergências. Nos últimos anos, observou-se a necessidade de treinamento prévio em simuladores visando a segurança do paciente, tornando-o fundamental na formação profissional de qualidade. Conclui-se que o modelo apresentado se torna factível no ensino do procedimento de punção intraóssea, pois possibilita treinamento desta habilidade de forma segura e com baixo custo.

Palavras-chave: Dispositivos de acesso vascular. Medula óssea. Simulação

ABSTRACT

Simulators are interactive and dynamic tools that stimulate, encourage new ideas, and instigate knowledge acquisition to support problem solving and decision making. Their use is fundamental in health professionals' training. This is a technological study for the experimental development of a low-cost prototype for training technical skills in intraosseous puncture, using the methodology of problematization. Intraosseous puncture is a simple procedure, quick to perform, and with a high success rate, all advantageous characteristics in emergency facilities. In recent years, it was observed that prior training in simulators for patient safety was required, making it essential in quality professional training. It is concluded that the model presented becomes feasible in teaching of intraosseous puncture procedure as it allows this skill training in a safe and low-cost way.

Keywords: Vascular Access Devices. Bone Marrow. Simulation Technique.

RESÚMEN

Los simuladores son herramientas interactivas y dinámicas que estimulan, despiertan nuevas ideas e instigan la adquisición de conocimientos para apoyar la resolución de problemas y la toma de decisiones, el uso de simuladores es fundamental en la formación de los profesionales de la salud. Se trata de una investigación tecnológica para el desarrollo experimental de un prototipo de bajo costo para el entrenamiento de habilidades técnicas en punción intraóssea, que utiliza la metodología de problematización. La punción intraóssea es un procedimiento sencillo, rápido de realizar y con una alta tasa de éxito, características ventajosas en las urgencias. En los últimos años ha surgido la necesidad de una formación previa en simuladores orientada a la seguridad del paciente, por lo que es fundamental en la formación profesional de calidad. Se concluye que el modelo presentado se vuelve factible en la enseñanza del procedimiento de punción intraóssea, ya que permite entrenar esta habilidad de manera segura y a bajo costo.

Palabras clave: Dispositivos de Acceso Vascular. Médula Ósea. Simulación.

INTRODUÇÃO

De acordo com o Ministério da Educação e as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs), o curso de graduação em Enfermagem dispõe de mecanismos metodológicos na instrução para uma educação mais reflexiva, crítica, humanista e também generalista. Neste sentido, a proposta que envolve o desenvolvimento do profissional enfermeiro transpassa as interações éticas e científicas diante de determinantes biológicas, psicológicas e sociais, no enfrentamento de situações de saúde-doença e na atuação das demandas regionais. Isto posto, as competências e capacidades necessárias circundam, basicamente, a atenção à saúde, na deliberação e tomada de decisão, na comunicação interpessoal com o público e outros profissionais da saúde, na liderança profissional visando o bem coletivo, na gestão de recursos e pessoas e na capacitação ocupacional constante¹.

Diante deste contexto, o uso de simuladores no ensino das ciências da saúde é fundamental na formação profissional do enfermeiro, visto que “a utilização de ferramentas de forma interativa e dinâmica, forneça ao estudante conceitos importantes para aquisição de conhecimento de forma a despertar a curiosidade e instigar novas ideias para apoiar a resolução de problemas e tomada de decisão”². Sendo assim, realizar a prática de procedimentos como punção intraóssea (IO) por meio de simuladores de manequins, pés ou coxas de galinhas e especialmente, simuladores de baixo orçamento, é elaborar uma estratégia educacional que vincule processos colaborativos e estimulantes de uma prática profissional reflexiva, que possibilite ao acadêmico executar ações rotineiras da enfermagem com segurança e destreza³.

Por conseguinte, visando a qualificação e o fortalecimento educacional através de treinamentos de qualidade, se faz necessário o desenvolvimento de um simulador de baixo custo para o treinamento e capacitação dos futuros profissionais sobre o

procedimento de punção IO na pediatria. Desta forma, objetivou-se desenvolver um modelo de simulador de baixo custo para o treinamento de habilidades técnicas de punção IO.

MÉTODO

Trata-se de uma pesquisa tecnológica para o desenvolvimento experimental de um protótipo de baixo custo para o treinamento de habilidades técnicas de punção IO, com utilização de método da problematização e do Arco de Magueréz.

Berbel (1998)⁴ afirma que a primeira referência para essa metodologia é o Método do Arco, de Charles Magueréz, exibido por Bordenave e Pereira em 1982.

Nesse processo, constam cinco passos que se desenvolvem a partir da realidade. Na Observação da Realidade, constatou-se que as escolas e serviços apresentam dificuldade em realizar o treinamento sobre punção IO para o desenvolvimento das habilidades técnicas necessárias ao procedimento, bem como o elevado custo envolvido na aquisição de um simulador compatível para a realização da técnica. Na seleção dos Pontos-chave, incluíram-se os termos punção intraóssea, treino de habilidades e simulador. A terceira etapa do Arco de Magueréz é a da Teorização, ou seja, a fundamentação teórica utilizada para a construção do simulador, baseado na técnica da punção IO⁵. Na quarta etapa, denominada Hipótese de Solução, realizou-se o desenvolvimento e testagem do simulador de baixo custo para o ensino da punção IO em pediatria. Por último, realizou-se a Aplicação à Realidade com o uso do simulador em treino de habilidades nas diversas áreas de formação do profissional enfermeiro⁶.

Deste modo, o arco é uma metodologia ativa que integra a contextualização da realidade a ser discutida e a elaboração de um plano de solução a partir da

prática e da tomada de decisão, de forma a viabilizar a construção de estratégias factíveis para a resolução de problemas ou implantação de oportunidades de melhoria, com o intuito de modificar a realidade em algum nível⁷.

RESULTADOS

A infusão intraóssea de medicamentos atinge de maneira rápida a corrente sanguínea do paciente, sendo que não há perda de concentração e de velocidade de absorção, comparativamente, à punção intravascular. Isso só é possível devido à porosidade do sistema ósseo, sobretudo nas regiões da medula óssea vermelha, uma vez que essa localidade porosa é altamente vascularizada⁸. Logo, os vasos sanguíneos que passam pelo perióstio permitem que qualquer fluido infundido na medula óssea seja rapidamente distribuído para a corrente sanguínea^{8,9}.

A utilização da punção IO no campo da saúde é datada de registros de 1922, porém as décadas de 1930 e 1940 se destacaram pelo uso dessa técnica de punção, tanto para adultos quanto para uso pediátrico, que apresentavam alta taxa de salvamento em casos emergenciais. Apesar de entrar em desuso, na década de 1980 voltou a ser prestigiada e recomendada em situações difíceis de administrar medicamentos e fluidos no acesso intravenoso. A partir disso, organizações como a *American Heart Association (AHA)*¹⁰ e a *European Resuscitation Council (ERC)*¹¹ passaram a considerar esta forma como uma das primeiras opções de acesso quando não há possibilidade ou há uma demora em se obter um acesso intravascular, além de que é recomendada para utilização sem critérios etários¹².

Nesse sentido, a punção IO consiste na introdução de uma agulha na cavidade da medula óssea para possibilitar acesso à circulação venosa sistêmica e a infusão de medicamentos e soluções na cavidade medular em situações de emergência. Trata-se de

uma via rígida, não colapsável, isto é, diferentemente do acesso intravascular, esse canal detém pouca interferência perante o estado hemodinâmico do paciente, podendo ser utilizado em casos de emergência como hipovolemia, desidratação intensa, queimaduras graves, choques e parada cardiorrespiratória¹¹.

Ademais, em termos técnicos, é considerado um procedimento simples e de rápida realização, sendo que os profissionais médicos e enfermeiros, fundamentados nos seus respectivos conselhos, estão aptos legalmente a realizá-lo, contanto que estejam habilitados a esse processo específico de punção¹².

Contudo, existem poucas contraindicações da punção IO, sendo que os profissionais devem ter cautela com fraturas e ferimentos por esmagamentos perto e/ou proximal ao local de acesso, osteogênese imperfeita, tentativas prévias de estabelecer o acesso no mesmo osso e, em especial, infecção nos tecidos subjacentes¹³. Isto posto, Preis¹² defende que apesar de “apresentar poucas contraindicações e uma baixa taxa de complicações severas em razão de sua utilização. Seu uso restringe-se a situações de emergência, devendo ser interrompida tão logo se obtenha um acesso venoso periférico”¹². No que tange às indicações desse procedimento, a punção IO é válida para casos como choque, reanimação cardiopulmonar e insuficiência respiratória aguda em que não foi possível puncionar acesso venoso periférico, já que são situações de emergência em que há demora ou impossibilidade de acesso vascular¹³.

Em estudo retrospectivo conduzido por Ross¹⁵ que incluiu 2.656 pacientes em situação de parada cardiorrespiratória, comparou-se o tempo para a administração da primeira dose de epinefrina quando utilizado acesso vascular periférico (AVP) e acesso IO, no ambiente pré-hospitalar. Constatou-se que o tempo médio para a administração da primeira dose de epinefrina foi de 5,0 minutos (IC 95%: 4,7 minutos a 5,4 minutos) para o grupo do acesso IO e 8,8 minutos (IC 95%: 6,6 minutos a 10,9 minutos)

para o grupo do AVP, com diferença estatisticamente significativa ($p < 0,001$). Como desfecho secundário, o estudo demonstrou também que a taxa de sucesso da punção IO na primeira tentativa foi de 95,6%. Portanto, a punção IO é um procedimento de rápida execução e elevada taxa de sucesso, características que são vantajosas num contexto de emergência.

Já sobre os dispositivos e materiais necessários, há grande variedade de agulhas para realizar a punção IO, uma vez que dependendo da unidade hospitalar e da infraestrutura, o profissional da saúde pode se deparar com tipos diferentes de materiais. Por conseguinte, as agulhas *IO Jamshidi*® (*Care Fusion*) e *IO Cook*® (*Cook Medical*) são dispositivos manuais, os quais precisam realizar mais pressão para perfurar o osso do paciente em sua instalação, sabendo que necessita uma habilidade técnica do enfermeiro/médico¹⁰. Além disso, há os dispositivos automáticos que facilitam a punção intraóssea que são *Bone Injection Gun*® (*BIG*) uma agulha que apresenta uma mola de compressão; e a *EZ-10*® (*Vidacare Corporation*) que utiliza uma pistola à bateria que perfura os ossos. Em referência ao tamanho das agulhas para a punção IO é recomendada a utilização de dispositivos de 18 a 20 *gauge* para crianças com menos de 1 ano e 6 meses de idades e 13 a 16 *gauge* para pacientes maiores^{10,16}.

Dentre os sítios de punção IO, o mais utilizado é a tíbia proximal, visto que há certa estabilidade e facilidade no momento da punção e ser possível acessar esse local tanto em lactentes quanto em crianças com faixa etária superior. No entanto, quando o sítio da tíbia proximal não é uma possibilidade, em crianças maiores de 1 ano, recomenda-se usar a tíbia distal, o fêmur distal ou a espinha íliaca superior anterior¹⁷.

Em relação à execução da técnica de punção IO, no caso do sítio da tíbia proximal consiste em deixar o paciente em decúbito dorsal, manter o membro imobilizado sobre um coxim para estabelecer um apoio na execução da manobra, o membro deve estar em abdução, é palpada a tuberosidade da tíbia e a agulha é inserida 2-3cm abaixo, medianamente¹⁷.

Após a assepsia do local, introduz-se o dispositivo em uma angulação de 90°, com determinada força de pressão e deve-se parar de introduzir a agulha ao sentir a resistência atingindo o osso desejado, evitando assim a possibilidade de atingir a placa de crescimento cartilaginosa do paciente¹⁶. Posteriormente, retira-se o mandril e mantém-se a agulha para realizar a infusão verificando concomitantemente se a agulha se mantém no local sem sustentação, se há oportunidade de rápida absorção de líquidos e fluidos e se existe a viabilidade de aspirar a medula óssea¹⁸.

Ainda sobre a técnica, as complicações dessa punção podem estar relacionadas a extravasamentos dos medicamentos em volta do sítio de punção, infecções nos tecidos subjacentes, fratura no osso puncionado, síndrome compartimental, osteomielite, lesões nas placas cartilaginosas de crescimento e embolia gordurosa. Mesmo que apontada na literatura, a ocorrência dessas complicações é estatisticamente baixa¹⁹.

Sobre os medicamentos infundidos no acesso IO, existe uma ampla relação de fármacos compatíveis com essa via. Porém, atenção especial deve ser dada para não manipular fármacos citostáticos. Todavia, a abrangência de fluidos e medicamentos compreende líquidos cristaloides, sangue e hemoderivados, insulina, antibióticos, diuréticos, glicose, glucagon, relaxantes musculares como atracúrio, succinilcolina e vecurônio, além de fármacos anticonvulsivantes como fenobarbital, diazepam e fenilhidantoína. Acrescentam-se nessa lista, medicamentos de suporte avançado de vida, tais como o gluconato de cálcio, epinefrina, atropina, lidocaína e bretílio, que são antiarrítmicos. Da mesma maneira, pode-se utilizar medicamentos inotrópicos e vasoativos, como dopamina, isoproterenol e dobutamina. Ademais de fármacos sedativos e narcóticos¹⁹.

No que tange às resoluções recentes da punção intraóssea na área da enfermagem, o Conselho Federal de Enfermagem (Cofen) pela resolução

Cofen n° 0648/2020 “dispõe sobre a normatização, capacitação e atuação do enfermeiro na realização da punção intraóssea em adultos e crianças em situações de urgência e emergência pré e intrahospitalares”. Na disposição da normativa, os artigos 1° ao 6° são relacionados à prática da punção IO, os quais destacam ser competência privativa do enfermeiro a ser realizada no contexto do processo de enfermagem, desde que o profissional participe de revalidações de suas habilidades por meio de treinamentos constantes, no máximo, a cada 2 anos de sua capacitação inicial. Aliás, a normativa do Cofen estabelece que a capacitação de punção IO não deve ser ministrada a profissionais de áreas próximas como técnicos e auxiliares em enfermagem, bombeiros militares e civis e socorristas, haja vista ser procedimento da alçada do perito enfermeiro²⁰.

No âmbito local, o Conselho Regional de Enfermagem do Paraná (Coren/PR) apresenta a fundamentação da competência legal do enfermeiro para a realização da punção intraóssea, por meio do parecer técnico n°009/2018. Abrange aspectos jurídicos envolvendo a Lei n° 7.498 de 1986 que dispõe sobre a regulamentação do exercício da enfermagem e o código de ética de seus profissionais (Resolução Cofen n° 564/2017). Dentre os artigos abordados, ressalta-se a presença do art. 11, inciso I e II da Lei 7.498/1986 e os art. 22, 40 45, 59, 61, 62 e 75 do Código de Ética, os quais salientam o compromisso do profissional em assegurar uma assistência de enfermagem segura e livre de danos decorrentes de imperícia, negligência ou imprudência, bem como subsidiar o exercício de sua função como enfermeiro por meio de capacitações constantes¹⁹. Assim, esses instrumentos legais se complementam ao trazer suporte e incentivo ao enfermeiro para realizar a punção intraóssea com base científica, técnica, ética e legal.

DISCUSSÃO

O desenvolvimento do protótipo experimental de procedimento de punção IO foi realizado no município de Curitiba (PR), como Trabalho de Conclusão de Residência (TCR) em Saúde da Criança e do Adolescente da Faculdades Pequeno Príncipe (FPP). Devido à natureza do projeto e por não haver seres humanos como sujeito do estudo, não houve a necessidade de submetê-lo à aprovação do Comitê de Ética em pesquisa ou autorização de qualquer outra instituição.

Tendo em vista o interesse no desenvolvimento de um modelo de treinamento para punção IO de baixo custo e de fácil produção, buscou-se materiais baratos acessíveis em nosso cotidiano para a sua confecção. Diante disso, é válido ressaltar que o total de produção do simulador foi subsidiado pelos autores do projeto, não tendo custeio por parte de colaboradores da instituição ou qualquer instituição financeira.

Para realizar a montagem do protótipo, o primeiro passo foi separar os materiais a serem utilizados: uma esponja de limpeza; um pote plástico com tampa; uma fita dupla face; uma bolinha feita de papel; um rolo de esparadrapo; um frasco de base líquida de maquiagem; um copo com água; uma ampola de sangue artificial e um campo fenestrado.

Para representar a pele do paciente, foi utilizada a esponja de limpeza pintada com a base líquida do tom disponível e colada na tampa do pote plástico. Além disso, na parte superior da esponja foi acrescentada uma bolinha de papel, fixado no lugar adequado com esparadrapo, para simular a tuberosidade da tíbia proximal.

Seguindo a construção, para simular a estrutura rígida do osso, foi utilizado no protótipo o pote plástico com a tampa fechada, sendo colocado no interior deste recipiente água homogeneizada com sangue artificial, o que é possível também com corante vermelho, a fim de representar a medula

óssea vermelha. Após a montagem completa do simulador, basta cobri-lo com um campo cirúrgico fenestrado para a realização da prática de punção intraóssea.

Para elucidar a punção IO e a viabilidade do simulador, explica-se a seguir a técnica para seu uso. O acadêmico ou profissional deve palpar a tuberosidade da tíbia proximal e logo abaixo (2 a 3 cm) realizar a punção com a agulha em 90° em relação à pele, fazendo movimentos de torção até subitamente parar de sentir a resistência óssea, que no simulador é o perfurar a tampa do pote plástico. Deve então remover o estilete, fazer a aspiração da medula óssea e posteriormente realizar a infusão de soro fisiológico para confirmar a posição.

O custo total da produção do simulador foi de aproximadamente R\$50,00 a depender da qualidade dos materiais e distribuição de mercado. Alguns insumos são descartáveis, enquanto outros podem ser reutilizados na montagem de vários simuladores, a exemplo, a base líquida, o sangue artificial, esparadrapo, fita dupla face e o campo fenestrado

Historicamente o aprendizado de procedimentos técnicos era baseado no modelo de ensino “veja um, faça um, ensine um”, porém, nos últimos anos, observou-se a necessidade de treinamento em simuladores previamente à realização de procedimentos em pacientes reais em diferentes situações clínicas, como consequência de uma preocupação crescente com a segurança do paciente, aliada à busca por métodos mais eficientes de ensino, o que faz dos simuladores ferramenta fundamental na formação profissional de qualidade^{22, 23}.

Os simuladores fazem parte do ensino desde 1950. São modelos inanimados desenvolvidos para o treinamento prático de habilidade técnica, o que contribui para o desenvolvimento da competência profissional por apresentar diversas vantagens como a possibilidade de repetir determinado procedimento tantas vezes quantas forem necessárias. Essa prática proporciona a correção de erros técnicos

em ambiente controlado, facilita a percepção das dificuldades (pessoais e inerentes ao procedimento), aumenta a confiança dos praticantes e potencializa o alcance do nível de *expertise* desejado^{24,25}. Com isso, espera-se uma melhora no desempenho dos profissionais em situações reais, aspecto que faz os simuladores eficientes e úteis, especialmente nos casos em que o procedimento real oferece riscos à vida e/ou à integridade dos pacientes²⁶.

Inicialmente, os simuladores consistiam em modelos estáticos utilizados para o aprendizado de habilidades, porém, ao longo das últimas décadas, incorporaram computação e robótica suficiente para aproximá-los de muitas funções humanas, sendo classificados de acordo com sua fidelidade, ou seja, o quão próximo da realidade eles estão²⁷. Os simuladores de baixa fidelidade são manequins estáticos de corpo inteiro ou partes que favorecem a reprodução realista do procedimento e tem como objetivo desenvolver habilidades que o acadêmico/profissional executará no ser humano, o que proporciona o desenvolvimento da memória manual, auditiva, visual e sensorial, a sistematização do procedimento e a segurança do paciente²⁸.

Os simuladores de média fidelidade são pré-programados, como os simuladores para identificação de sons respiratórios ou cardíacos. No entanto, não apresentam interação. Já os simuladores de alta fidelidade apresentam uma interface possibilitando a interação com o acadêmico/profissional, de acordo com a conduta estabelecida durante a simulação²⁸⁻³⁰.

Porém, o alto custo para aquisição e manutenção de laboratórios equipados com simuladores tem sido apontado como fator limitador para sua implementação em massa no ensino, sendo que quanto maior a demanda tecnológica, maior é o custo e a necessidade de capacitação dos profissionais, para manuseá-los de maneira eficaz, bem como de espaços físicos mais adequados, o que faz com que haja o questionamento sobre seu custo-benefício, do ponto de vista financeiro^{27,31}.

Uma maneira de contornar o problema financeiro é o desenvolvimento de simuladores de baixo custo artesanais, como o descrito neste trabalho. A proposta desse projeto é possibilitar que profissionais da área possam reproduzi-los para ampliar os recursos de docentes que atuam na formação de novos profissionais, uma vez que pode ser construído pelos próprios professores e estudantes, com materiais de fácil acesso e muitas vezes descartáveis, buscando reproduzir a anatomia necessária para o treinamento da habilidade em questão^{22,25,31}.

As vantagens em se utilizar estes simuladores, além do baixo custo, é a possibilidade de produzi-los em maior escala, o que favorece o acesso dos estudantes à exaustão do treino e, por utilizar pouca tecnologia, envolvem manutenção simples e custos reduzidos, quando comparados aos dispositivos de alta fidelidade^{29,31}.

CONCLUSÕES

O uso do simulador de punção IO desenvolvido neste trabalho possibilita o treinamento desta habilidade de forma segura e com baixo custo, bem como proporciona ao acadêmico/profissional maior segurança quanto ao risco de contaminação e aprimoramento da técnica. O uso e o incentivo da utilização de simuladores são importantes para que docentes e acadêmicos possam fortalecer habilidades a partir do treinamento exaustivo da técnica, livre de riscos e respeitando a segurança do paciente.

Apesar da importância do treinamento de punção IO, visto ser procedimento utilizado em situações de emergência, existem poucos simuladores descritos que sejam de baixo custo e que apresentem alta similaridade com a realidade. Deste modo, o modelo apresentado neste trabalho torna-se factível no ensino do procedimento para acadêmicos, enfermeiros e médicos, uma vez que apresenta tais características.

REFERÊNCIAS

1. Brasil, Ministério da Educação. Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de graduação em Enfermagem. MEC [Internet]. 2001 [acesso em 2021 abr 30]. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/Enf.pdf>.
2. Mendonça GUG, Alves JG, Bonfim IM. Simulador virtual para o Ensino em Enfermagem. In: Congresso Internacional de Educação e Tecnologia e EnPED: Encontro de Pesquisadores de Educação a Distância, São Carlos, 2020.
3. Góes FDSND, Fonseca LMM, Camargo RAADe, Hara CYN, Gobbi JD, Angelita MS. Elaboração de um ambiente digital de aprendizagem na educação profissionalizante em enfermagem. Cienc Enferm [Internet]. 2015 Abr [acesso 2021 jun 10]; 21(1): 81-90. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-95532015000100008>.
4. Berbel, NAN. A problematização e a aprendizagem baseada em problemas: diferentes termos ou diferentes caminhos?. Interface - Comunicação, Saúde, Educação [online]. 1998; 2(2):139-154. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1414-32831998000100008>.
5. Silva LAR, Costa PR, Junior OP, Renovato RD, Sales CM. O Arco de Maguerez como metodologia ativa na formação continuada em saúde. Aracaju: Interfaces Científicas. 2020; 8(3): 41-54. <https://doi.org/10.17564/2316-3828.2020v8n3p41-54>.
6. Cauduro FLF, Kindra T, Ribeiro ER, Mata JAL. Uso da problematização com apoio do Arco de Maguerez como estratégia de educação permanente para a promoção da segurança do paciente. Espaço Para a Saúde [Internet]. 2017 [acesso em 2021 out 13];18(1):150-156. Disponível em: <https://espacoparasaude.fpp.edu.br/index.php/espacosaude/article/view/355>
7. Sousa JDN, Fernandes CS, Ximenes MAM, Caetano JÁ; Neto NMG, Barros LM. Effectiveness of the Maguerez Arch in nursing teaching on vesical catheterism: an almost experimental study. Revista Gaúcha de Enfermagem [online]. 2021 [acesso em 2021 nov 14]; 42. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1983-1447.2021.20200105>.
8. Araújo JYB, Sousa JB, Pessoa ATS, Coelho PA, Sá RC. Punção intraóssea pelo enfermeiro: revisão de literatura. In: 5ª CBEE - Congresso Brasileiro de Especialidades de Enfermagem; 13 jul 2020 [acesso em 2022 abr 25]; Fortaleza,

- Brasil. Disponível em: <https://www.doity.com.br/anais/cbeeoficial/trabalho/124223>.
9. Mekitarian FFP, Angelo M. Presença da família em sala de emergência pediátrica: opiniões dos profissionais de saúde. *Revista Paulista de Pediatria* [online]. 2015 [acesso em 2021 nov 14]; 33(4):440-446. Disponível em: <https://www.scielo.br/rpp/a/rPY3jMyWDqWxkC5CSc9SYR/abstract/?lang=pt>.
10. Lavonas EJ, Magid DJ, Aziz K, Berg KM, Cheng A, Hoover AV, et al. Destaques das Diretrizes da AHA. Destaques das diretrizes de RCP e ACE: de 2020 da American Heart Association. [acesso em 2021 nov 28], Disponível em: <https://22brasil.com/wp-content/uploads/2021/02/Atualizacao-Associacao-Americana-do-Coracao-2020-PT-PDF-22Brasil-Treinamentos-em-PDF.pdf>.
11. Olasveengen TM, Semeraro F, Ristagno G, Castren M, Handley A, Kuzovlev A, et al. European Resuscitation Council Guidelines 2021: Basic Life Support. *Resuscitation* [Internet]. Abr 2021 [acesso 2022 abr 20];161:98-114. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2021.02.009>.
12. Preis LC. Construção e validação de um protocolo assistencial interdisciplinar de punção intraóssea em pacientes adultos e pediátricos [dissertação]. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2018.
13. Bahia, Conselho Regional de Enfermagem. Parecer N° 013/2014: realização de punção intraóssea por enfermeiros. Bahia; 2014. Disponível em: <http://ba.corens.portalcofen.gov.br/wp-content/uploads/2015/04/PT-013-PUN%C3%87%C3%83O-INTRA%C3%93SEA-POR-ENFERMEIROS.pdf>.
14. Thim T, Lofgren B, Grove E. Intraosseous catheter placement in children. *N. Engl. J. Med.* [Internet]. 2011 Jun 02 [acesso 2021 nov 29];364(22):2171. DOI 10.1056 / NEJMc1103310. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21631349/>.
15. Ross EM, Mapp J, Kharod C, Wampler DA, Velasquez C, Miramontes DA. Time to epinephrine in out-of-hospital cardiac arrest: A retrospective analysis of intraosseous versus intravenous access. *Am J Disaster Med.* 2016 Spring;11(2):119-123. doi: 10.5055/ajdm.2016.0230.
16. São Paulo, Conselho Regional de Enfermagem. Parecer N° 001/2009: Realização de Punção Intra-óssea por Enfermeiros. São Paulo; 2009. Disponível em: https://portal.coren-sp.gov.br/wp-content/uploads/2015/07/Parecer%2001%20-%202009%20atualizado_0.pdf.
17. Lopes RM, Domingos RG, Marcondes SMM, Ranzani RCM, editor. Domínio da técnica da punção intra-óssea na reanimação cardiopulmonar pelo enfermeiro. In: XIV Encontro Latino Americano de Iniciação Científica e X Encontro Latino Americano de Pós-Graduação; Universidade do Vale do Paraíba [Internet]. 2010 [acesso 2021 nov 26]. Disponível em: http://www.inicepg.univap.br/cd/INIC_2010/anais/arquivos/RE_0002_0008_01.pdf
18. American Heart Association. 2005 American Heart Association (AHA) guidelines for cardiopulmonary resuscitation (CPR) and emergency cardiovascular care (ECC) of pediatric and neonatal patients: pediatric basic life support. *Pediatrics.* 2006 May;117(5):e989-1004. doi: 10.1542/peds.2006-0219. PMID: 16651298.
19. Sá RAR, Melo CL, Delfim LVV. Acesso vascular por via intraóssea em emergências pediátricas. *Revista Brasileira de Terapia Intensiva* [online]. 2012;24(4): 407-414 [acesso em 2021 nov 10]. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0103-507X2012000400019>.
20. Brasil. Conselho Federal de Enfermagem. Resolução n° 0648/2020, de 16 de setembro de 2020: Dispõe sobre a normatização, capacitação e atuação do enfermeiro na realização da punção intraóssea em adultos e crianças em situações de urgência e emergência pré e intra-hospitalares. Disponível em: <http://www.cofen.gov.br/wp-content/uploads/2020/09/RESOLUCAO-COFEN-No-648-2020.pdf>.
21. Paraná, Conselho Regional de Enfermagem. Parecer N° 009/2018: Competência do Enfermeiro na realização da punção intraóssea. Curitiba; 2018. Disponível em: https://www.corenpr.gov.br/portal/images/pareceres/PARTEC_18-009_Puncao_Intra_Ossea.pdf.
22. Bertuol JVL, Camargo NLB, Netto FACS, Westphalen AP. Development and application of a swine model for training ultrasonography-guided central venous access. *Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgias* [online]. 2020 [acesso em 2021 out 14];47:e20202530. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0100-6991e-20202530>.
23. Porto JT, Eifler LS, Steffen LP, Rabaioli GF, Tomazzoni JM. Use of simulators in video laparoscopic surgery in medical training: a prospective court study with medicine academic at a university in Southern Brazil. *Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgias* [online]. 2020 [acesso em 2021 dez 03] 47:e20202608. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0100-6991e-20202608>.

org/10.1590/0100-6991e-20202608.

24. Lima DS, Almeida YAS, Cid DMC, Cardoso LC, Braga CS, Regis FGL. Modelo sintético de baixo custo para treinamento do uso de torniquete. *Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões* [online]. 2019 [acesso em 2021 dez 03];46 (6): e20192324. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0100-6991e-20192324>.

25. Knobel R, Menezes MO, Santos DS, Takemoto MLS. Planning, construction and use of handmade simulators to enhance the teaching and learning in Obstetrics*. *Revista Latino-Americana de Enfermagem* [online]. 2020 [acesso em 2021 dez 03]; 28: e3302. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1518-8345.3684.3302>.

26. Baladez F. O passado, o presente e o futuro dos simuladores. *Fasci-Tech – Periódico Eletrônico da FATEC-São Caetano do Sul*, 2009 ago./dez.;1(1): 29-40.

27. Santos ECN, Almeida RGS, Meska MHG, Mazzo A. Paciente simulado versus simulador de alta fidelidade: satisfação, autoconfiança e conhecimento entre estudantes de enfermagem no Brasil. *Cogitare Enferm* [Internet]. 2021 [acesso 2021 jun 10]; 26: e76730. Disponível em: http://www.revenf.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1414-85362021000100379&lng=pt.

28. Teixeira CRS, Kusumota L, Braga FTMM, Gaioso VP, Santos CB, Silva VLS, et al. O uso de simulador no ensino de avaliação clínica em enfermagem. *Texto Contexto Enfermagem* 2011; 20(esp): 187-193. <https://doi.org/10.1590/S0104-07072011000500024>

29. Oliveira SN, Canever BP, Silveira NIR, Fernandes SR, Martini JG, Lino MM. Simulador de Baixo Custo para punção venosa periférica: da confecção a avaliação. *Rev Enferm UERJ* 2019; 27:e45584. DOI: <http://dx.doi.org/10.12957/reuerj.2019.45584>

30. Quirós SM, Vargas MAO. Clinical simulation: a strategy that articulates teaching and research practices in nursing. *Texto & Contexto Enferm*. [Internet], 2014 [acesso em 2019 mai 30]; 23(4):815-816. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/0104-07072014001200edt>

31. Canever BP, Sanes MS, Oliveira SN, Magalhães ALP, Prado ML, Costa DG. Metodologias ativas no cateterismo periférico venoso: desenvolvimento de habilidades com simulador de baixo custo. *Esc Anna Nery* [Internet]. 2021 [acesso em 01 de dezembro de 2021]; 25(1): e20200131. Disponível em: http://www.revenf.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1414-81452021000100214&lng=pt. Epub 04-Set-2020. <http://dx.doi.org/10.1590/2177-9465-ean-2020-0131>.

DATA DE SUBMISSÃO: 21/02/22 | DATA DE ACEITE: 30/05/22

