

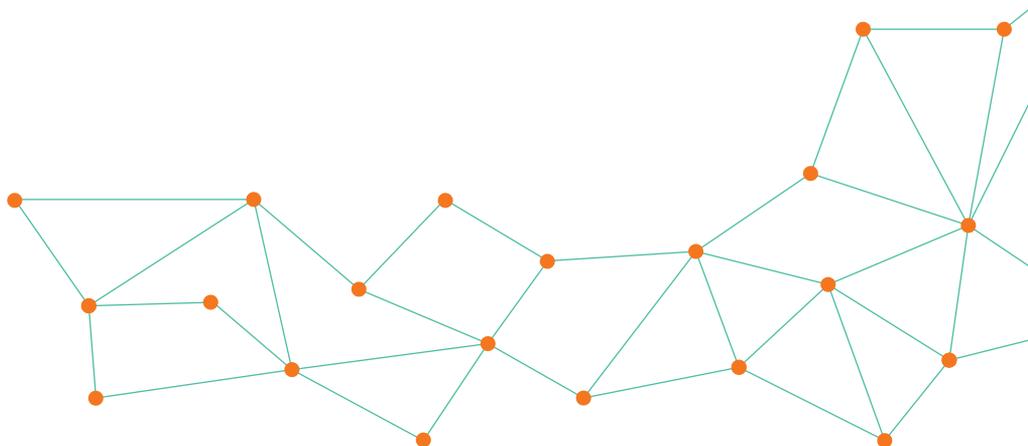
CAPÍTULO 4

—

# Princípios Instrucionais na Simulação: Uso das Diretrizes de Desenho Instrucional na Simulação



**Brena Melo, MD, PhD, OBGYN**  
PhD Maastricht University  
Coordenadora do Centro de Simulação da  
Faculdade Pernambucana de Saúde - FPS  
Coordenadora da Enfermaria de Gestação de  
Alto Risco do Instituto de Medicina Integral  
Prof. Fernando Figueira - IMIP



## 1. PANORAMA GERAL: POR QUE SIMULAÇÃO?

Nas últimas décadas, a simulação – replicação de aspectos da realidade em ambiente controlado – tem sido cada vez mais adotada como estratégia de treinamento na área de saúde. Historicamente, a simulação foi amplamente adotada nas rotinas de treinamento das indústrias da guerra e da aviação. Ou alguém, em tempos atuais, concebe embarcar em um avião comandado por um piloto sem um número adequado de horas de treinamento em simuladores, com feedback adequado e treinamento de situações adversas? Da mesma forma, na saúde o treinamento em simulação torna-se indispensável para o desenvolvimento das diferentes competências de seus profissionais, tendo a oportunidade de promover: a) treinamento em “ambiente seguro para erros” – eventuais erros não levam a perdas de vidas; b) chance de repetição da prática até a sua excelência; e c) um ambiente para

a experimentação de novas práticas (PINTO DE MELO, 2018).

Um marco histórico de disseminação do treinamento em simulação na área da saúde foi o relatório *To Err is Human*, de 1999, do *National Institutes of Health* (NIH). De acordo com o documento, a cada ano, 98 mil pessoas morriam em hospitais dos Estados Unidos como resultado de erros médicos evitáveis. Além de chocar a opinião pública da época, o relatório tornou evidente a necessidade de treinamento regulares para os profissionais de saúde – tanto para aqueles em formação quanto os mais experientes. A partir daí, associado ao uníssono objetivo de melhoria nos cuidados com pacientes e nos desfechos deles, houve a disseminação do treinamento em simulação na área da saúde. Atualmente, alguns dados sustentam essa necessidade, por exemplo, o aumento do número de mortes

maternas nos Estados Unidos (muitas evitáveis) – na contramão do panorama mundial de redução de mortes maternas. Ainda, atualizações preocupantes do levantamento realizado pelo NIH apontam para números pelo menos duas vezes maiores de eventos adversos evitáveis do que os anteriormente reportados (KOHN et al., 2000; JAMES, 2013).

A disseminação dos treinamentos em simulação em saúde, frequentemente associada a elevados investimentos financeiros, sem planejamento adequado, contudo, não assegura uma melhoria de resultados para os pacientes. Para uma eficiência e consequente otimização dos recursos, é necessário, portanto, um planejamento instrucional (pedagógico) dos formatos dos treinamentos. Esse planejamento tem o objetivo de maximizar: a) o aprendizado; b) a transferência do conhecimento – tornar o aprendiz capaz de aplicar o conhecimento adquirido em seu ambiente profissional; e c) os resultados – no caso da saúde, uma melhora dos desfechos nos cuidados com os pacientes (KIRKPATRICK, 1996). Metanálises sobre a eficiência dos treinamentos em simulação apontam para essa necessidade de planejamento pedagógico adequado com o uso de elementos instrucionais eficientes (por exemplo, variabilidade e complexidade crescente de casos, feedback) (COOK et al., 2013).

## 2. CONSTRUÇÃO DE CENÁRIO PARA APRENDIZAGEM

A simulação como estratégia instrucional pode ser planejada tanto para o ensino de habilidades manuais pontuais, por exemplo, aprender pontos de suturas, quanto para manejos de situações clínicas complexas. Na prática diária, o manejo real do paciente envolve uma grande interação de elementos, e essa complexidade vivenciada pelo profissional de saúde pode ser aprendida, treinada e praticada (aprendizagem complexa) em um ambiente simulado. Ao se considerar essa necessidade de aprendizagem complexa – a integração de conhecimento, habilidades psicomotoras e atitudes –, fica evidente o quão fundamental é planejar treinamentos eficientes em simulação. A grande vantagem da simulação ocorre por conta de sua característica de possibilitar o estímulo simultâneo de vários dos sentidos, como audição, tato e visão, favorecendo, assim, o aprendizado. Além disso, se bem desenhada sob uma perspectiva instrucional, ela promoverá não apenas o aprendizado, mas, em longo prazo, a capacitação do aprendiz de aplicar o conhecimento adquirido na sua prática profissional (transferência do conheci-

mento) (MELO et al., 2018; VAN MERRIËNBOER; KIRSCHNER, 2018).

Para um bom desenho instrucional da simulação, o uso de algumas orientações, organizadas sob forma de diretrizes, deve ser considerado. As diretrizes de desenho instrucional são recomendações práticas para o aprendizado e a transferência dele e derivam de sólidas teorias cognitivas sobre como as pessoas aprendem. Mais adiante, serão apresentadas duas diretrizes de desenho instrucional que sumarizam as principais orientações: os primeiros princípios instrucionais de Merrill – *Merrill's First Principles of Instruction* – e o modelo de desenho instrucional de quatro componentes – *4C/ID model* (MERRILL, 2002; VAN MERRIËNBOER; KIRSCHNER, 2018). Mas, antes, faz-se um resumo de conceitos cognitivos introdutórios sobre o processo de aprendizagem.

## 3. COMO APRENDEMOS?

O modelo de Atkinson e Shiffrin – uma das teorias de memória humana mais aceitas – descreve o processamento de informações pelo cérebro humano em três estágios: registro sensorial, memória de trabalho e memória de longo prazo. O primeiro, o registro sensorial, percebe os diferentes estímulos sensoriais do ambiente a partir dos sentidos: audição, tato, visão e olfato. Naquele momento, o aluno tem a capacidade de reter a informação por apenas algumas frações de segundos. A seguir, apenas parte dessa informação é selecionada e processada pela memória de trabalho – com capacidade de retenção um pouco maior, mas ainda menos de um minuto, e depois facilmente esquecida. Entretanto, é nesse estágio, na memória de trabalho, em que há chance de ocorrer o processo cognitivo, após o qual a informação pode ser processada e retida por mais tempo. Uma vez processada pela memória de trabalho, a informação é então armazenada na memória de longo prazo (ATKINSON; SHIFFRIN, 1968; MELO et al., 2018).

A memória de trabalho é considerada como de “capacidade limitada”, conforme sintetizada no conceito tradicional de Miller (MILLER, 1955), do “número mágico sete, mais ou menos dois”. De acordo com esse conceito, a memória de trabalho tem a capacidade de processar grupos de informações em blocos de sete mais ou menos duas unidades. Exemplos práticos desse conceito podem ser vistos em números de telefone, códigos de endereçamento postal (CEP) etc. Por fim, a memória de

longo prazo tem potencial para arquivar um número ilimitado de esquemas cognitivos após processamento na memória de trabalho.

Baseada nessas premissas, a teoria da carga cognitiva diferencia três tipos de cargas: carga intrínseca, determinada pela complexidade das tarefas (por exemplo, a quantidade de elementos de interação que devem ser processados simultaneamente); carga externa ou irrelevante, trazida por desenhos instrucionais subótimos e associados a processos que não contribuem para a aprendizagem (por exemplo, lidar com redundância ou dispersões); e carga cognitiva natural ou relevante, causada por desenho instrucional apropriado e processos associados que contribuem diretamente para a aprendizagem (por exemplo, a indução e a elaboração) (SWELLER, 1994; VAN MERRIËNBOER; SWELLER, 2010). A Figura 1 representa esse modelo.

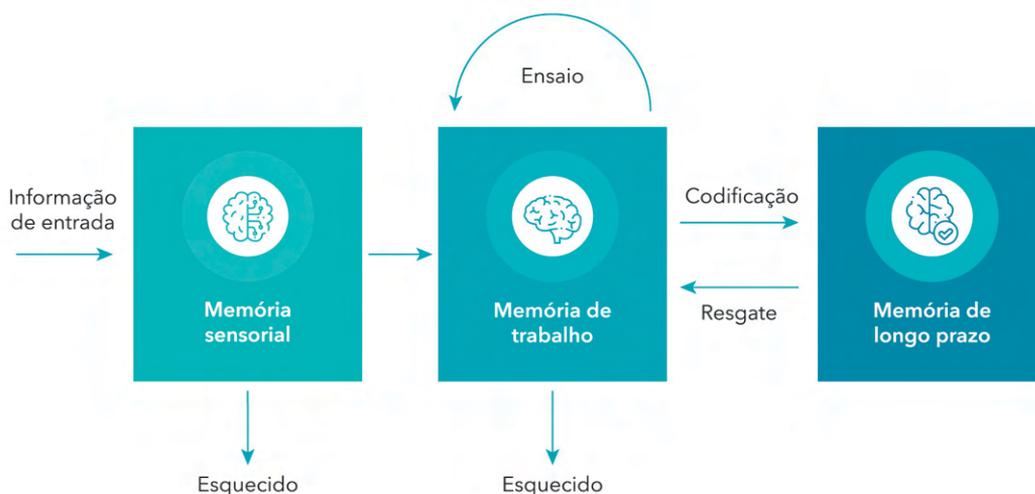
Para serem eficientes, as estratégias de instrução, como a simulação, devem facilitar o esforço da memória de trabalho e promover a construção de esquemas cognitivos para o longo prazo, e as diretrizes de desenho instrucional fazem exatamente esse papel (VAN MERRIËNBOER; KESTER; PAAS, 2006; VAN MERRIËNBOER; SLUIJSMANS, 2009; SWELLER; MERRIËNBOER; PAAS, 1998; VAN MERRIËNBOER; SWELLER, 2005; VAN MERRIËNBOER; KIRSCHNER, 2018; PINTO DE MELO, 2018).

#### 4. DIRETRIZES DE DESENHO INSTRUCIONAL

A seguir, serão apresentadas duas das principais diretrizes de desenho instrucional: os primeiros princípios instrucionais de Merrill – *Merrill's First Principles of Instruction* – e o modelo de desenho instrucional de quatro componentes – *4C/ID model* (MERRILL, 2002; VAN MERRIËNBOER; CLARK; CROOCK, 2002).

De acordo com Merrill, cinco princípios instrucionais devem ser considerados ao se elaborar um treinamento para promover aprendizagem e transferência da aprendizagem: (1) os aprendizes devem ser estimulados a resolver um problema do mundo real (problema autêntico); (2) o conhecimento prévio dos aprendizes deve ser utilizado como base para a construção de novo conhecimento; (3) deve haver demonstração do que se deseja ensinar; (4) o aprendiz deve ter a oportunidade de aplicar o novo conhecimento; e (5) o aprendiz deve ter a oportunidade de integrar o novo conhecimento ao seu mundo real. A Figura 2 apresenta uma síntese dessa diretriz (MERRILL, 2002).

Já o modelo 4C/ID apresenta quatro componentes: (1) tarefas a serem aprendidas; (2) informação de suporte (ou de apoio); (3) informação de procedimento; e (4) prática parcial (Figura 3). As *tarefas a serem aprendidas* (o “problema” do cenário) devem visar à integração de conhecimento, práticas e



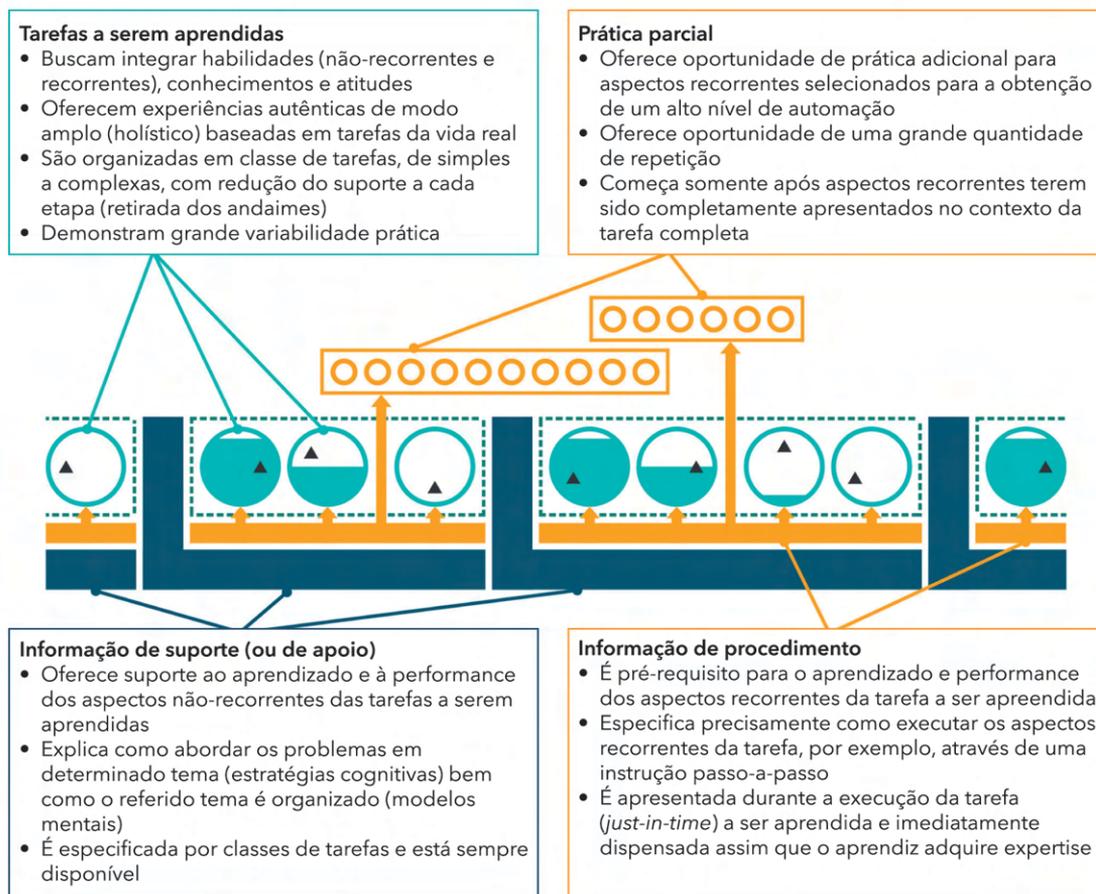
**Figura 1** – Modelo de Processamento de Informação. Figura adaptada de Atkinson e Shiffrin (1968), Tradução: Brena Melo, Arte: Bruno Hipólito.



**Figura 2** - Primeiros Princípios instrucionais de Merrill (Merrill's First Principles of Instruction) Figura adaptada de Merrill (2002). Tradução: Brena Melo, Arte: Bruno Hipólito.

atitudes e promover tarefas completas, não apenas parciais. Elas devem ser autênticas, ou seja, baseadas em problemas factíveis do dia a dia, e devem ser organizadas em tipos de tarefas com ordem crescente de complexidade, com diminuição progressiva do suporte (orientações) a cada tipo diferente de tarefa praticada. O ideal é que haja grande variabilidade das práticas, o que, na simulação, pode ser oferecido por meio de múltiplos cenários.

A *informação de suporte (ou de apoio)* deve dar suporte à aprendizagem e performance dos aspectos não recorrentes (não automatizados) das tarefas. São roteiros, diretrizes, referências ou resumos sobre o tema a ser ensinado. Ela corresponde ao embasamento teórico do problema (objetivo de aprendizagem) e deve explicar como resolver os problemas e como organizar o conhecimento. A *informação*



**Figura 3** - Representação gráfica dos quatro componentes do Modelo 4C/ID: (a) tarefas a serem aprendidas, (b) informação de suporte (ou de Apoio), (c) informação de procedimento, e (d) prática parcial, by Jeroen J. G. van Merriënboer, 2020. Fonte: Four-Component Instructional Design (2021).

de suporte (ou de apoio) deve ser específica para cada tipo de tarefa e estar sempre disponível para os aprendizes (VAN MERRIËNBOER; CLARK; DE CROOCK, 2002; VAN MERRIËNBOER; KIRSCHNER, 2018; FREREJEAN et al., 2019; PINTO DE MELO, 2018). Por exemplo, em um treinamento simulado para hemorragia pós-parto (HPP), a informação de suporte (ou de apoio) pode ser representada por um protocolo sintetizando as condutas para o manejo da HPP.

A *informação de procedimento* deve ser pré-requisito para a aprendizagem e performance dos aspectos recorrentes das tarefas práticas e deve detalhar, de maneira precisa, como realizá-las, com orientações passo a passo. Ela deve ser apresentada no exato momento em que o aprendiz precisa (*just-in-time – JIT – information*) até poder ser dispensada. Por exemplo, em uma simulação para intubação orotraqueal, o JIT poderia ser representado por um diagrama demonstrando como testar o cuff do tubo orotraqueal antes do procedimento.

Por fim, a *prática parcial* oferece a oportunidade de praticar alguns aspectos recorrentes das tarefas até que se atinja um grau elevado de automação, e, para isso, a atividade deve oferecer oportunidade de várias repetições (VAN MERRIËNBOER; KIRSCHNER, 2018; VAN MERRIËNBOER; CLARK; DE CROOCK, 2002; FREREJEAN et al., 2019).

As duas diretrizes apresentadas têm como premissas em comum que um treinamento eficiente ou simulação deva apresentar um “problema” ou objetivo de aprendizagem que tenha autenticidade, ou seja, cenários que reproduzam os desafios do dia a dia do aprendiz. Elas também destacam a importância de se oferecer oportunidade de repetição da prática durante o treinamento por meio, por exemplo, de múltiplos cenários; oferecer prática distribuída, com aumento progressivo de dificuldade a cada cenário; promover a interação cognitiva e construir o aprendizado a partir do conhecimento prévio do aprendiz; oferecer diferentes estratégias de aprendizagem; oferecer *feedback* ou *debriefing* no caso da simulação; diminuir o suporte ao longo do treinamento; dar oportunidade de praticar e integrar o conhecimento (CHAUVIN, 2015; VAN MERRIËNBOER; KIRSCHNER, 2018; MERRIËNBOER; SWELLER, 2005; CHENG et al., 2014; LEVETT-JONES; LAPKIN, 2014; HATALA et al., 2014).

Na Figura 3, os círculos maiores representam as *tarefas a serem aprendidas*; as imagens em “L”, a *informação de suporte*; as barras cinzas com setas, a *informação de procedimento*; e as caixas com bolas menores, a *prática parcial*. Os preenchimentos

decrecentes das bolas maiores indicam a diminuição do suporte ao longo do treinamento.

#### 4.1 AUTENTICIDADE DO PROBLEMA

Um elemento fundamental para promover o aprendizado e a transferência de conhecimento a longo prazo é a motivação do aprendiz. Para sentir-se “motivado” a resolver o problema apresentado, o cenário simulado deve parecer autêntico, real. Assim, algumas dimensões devem ser consideradas para se imprimir um clima de motivação e realidade ao cenário.

Primeiramente, o cenário deve refletir um problema passível de ser encontrado pelo profissional em treinamento, seja um evento raro ou frequente no dia a dia do profissional. Além disso, há o grau de fidelidade do cenário, que deve ser considerado em dois aspectos: a fidelidade psicológica e a fidelidade de engenharia. A fidelidade psicológica, ou funcional, refere-se ao quanto a apresentação e o desenho do cenário motivam os aprendizes a resolver o problema apresentado. Se, por exemplo, durante um treinamento simulado os aprendizes afirmam ter, de fato, engajado-se emocionalmente na resolução do problema presente no cenário, houve boa fidelidade psicológica. Em um estudo qualitativo com entrevistas com residentes, após um treinamento simulado um deles afirmou: “Houve uma hora em que todos se estressaram com o caso”, o que demonstra uma boa fidelidade psicológica desse treinamento (PINTO DE MELO, 2018).

Já a fidelidade de engenharia, ou física, refere-se ao grau com que o simulador (manequim parcial ou completo, de alta ou baixa fidelidade) ou o ambiente replicam as características físicas da tarefa real. Apesar do debate atual na literatura quanto à exata definição de autenticidade, há um consenso geral de que o importante é provocar os aprendizes a perceber o cenário como “desafiadores”, a ponto de sentirem-se motivados a despender o esforço necessário para resolver o problema apresentado (MARAN; GLAVIN, 2003; GRIERSON, 2014; PINTO DE MELO, 2018).

Enquanto a fidelidade psicológica deve ser sempre priorizada, a intensidade da fidelidade de engenharia vai depender, principalmente, do grau de experiência dos alunos. Para os mais experientes (internos ou já profissionais de saúde), há maior necessidade de uma fidelidade do ambiente, do material, ou seja, da fidelidade de engenharia, o que pode ser obtido a partir de uma combinação de um paciente simulado com um simulador parcial de baixo custo, por exemplo. Dessa forma, a in-

corporação de manequins de alta fidelidade pode se adequar às diferentes realidades orçamentárias sem maiores prejuízos. Para aprendizes novíços, os simuladores devem estar disponíveis, mas a reprodutibilidade do ambiente, como um bloco cirúrgico, pode ser reproduzido em menor riqueza de detalhes (MARAN; GLAVIN, 2003; NORMAN; DORE; GRIERSON, 2012; GRIERSON, 2014).

Outro elemento importante para uma boa transferência do conhecimento é a relevância do conteúdo a ser treinado, ou seja, os objetivos de aprendizagem da simulação devem ser considerados como relevantes pelos aprendizes, pois isso aumenta a chance de o conhecimento adquirido ao longo do treinamento ser aplicado posteriormente no seu dia a dia de trabalho (BALDWIN; FORD, 1988). Como exemplo, pode-se preparar um caso de reanimação cardiovascular para estudantes do final do curso de Medicina e/ou casos de classificação de risco atípicos para estudantes de Enfermagem.

O local onde será oferecido o treinamento também deve ser considerado como importante para a autenticidade do cenário. Um treinamento simulado pode ocorrer “in situ”, ou seja, no próprio ambiente de trabalho (uma sala de parto sem pacientes reais), ou “off site”, em um centro de simulação (Figura 4). As questões operacionais envolvidas (viabilidade de se bloquear uma sala do centro cirúrgico para treinamento) terminam sendo decisivas nesse processo de escolha. Quando possível, para treinamento de profissionais mais experientes, o treinamento *in situ* contribui para dar uma maior



**Figura 4** - Treinamento simulado para hemorragia pós-parto realizado em ambiente *in situ* (dentro do hospital). Foto: Juliano Domingues (imagens autorizadas).

autenticidade ao cenário (SØRENSEN et al., 2013, 2017; PINTO DE MELO, 2018).

#### 4.2 ATIVAÇÃO DO CONHECIMENTO PRÉVIO

Outro elemento instrucional há muito reconhecido como relevante é a ativação do conhecimento prévio. Por esse motivo, é intrigante que alguns treinamentos continuem a ser desenhados e planejados sem essa etapa. Mesmo diante de um grupo sem qualquer experiência prática sobre o assunto, a ativação prévia de questionamentos e de conceitos ainda imprecisos promove uma maior aprendizagem. Isso porque o arcabouço teórico, ou seja, o esquema cognitivo provocado e montado nessa etapa, pode, então, ser aprimorado e/ou corrigido ao longo do treinamento. Essa etapa deve estar presente em todas as simulações planejadas como treinamento (PINTO DE MELO, 2018; MERRILL, 2002; SWELLER; MERRIENBOER; PAAS, 1998). Por exemplo, pode-se nessa etapa revisar o material teórico enviado previamente para os aprendizes sobre o tema da simulação a ser vivenciada.

#### 4.3 DEMONSTRAÇÃO

Depois da elaboração de um cenário autêntico e da ativação do conhecimento prévio, no passo a seguir os objetivos de aprendizagem (por exemplo, inserção de cateter ou manejo adequado de caso clínico) devem ser preferencialmente demonstrados àqueles em treinamento. A demonstração pode ser feita em tempo real, por um instrutor ou monitor, com uso dos manequins, simuladores parciais e/ou pacientes simulados, por vídeos ou outras formas de multimídia (MELO et al., 2017; VAN MERRIËNBOER; KIRSCHNER, 2018).

Nessa etapa de demonstração, deve-se refletir sobre o contexto em que as tarefas a serem aprendidas podem estar inseridas, e, se possível, ele deve ser também demonstrado. Ao se considerar como tarefas a serem aprendidas uma colocação de sonda vesical de demora, os possíveis contextos devem ser incorporados na etapa de demonstração, por exemplo, inserção de sonda em um paciente inconsciente ou colocação de sonda em um paciente com desconforto durante o procedimento.

#### 4.4 REPETIÇÃO

Após uma primeira exposição ao cenário, os profissionais em treinamento devem ser expostos a mais de uma oportunidade de praticar os objetivos de aprendizagem. Dessa forma, mais de um cenário deve ser elaborado e oferecido durante cada treinamento. Outro elemento a ser considerado é

a variabilidade. Os múltiplos cenários oferecidos precisam ter variações nos casos clínicos, apesar do objetivo final de aprendizado em comum. Por exemplo, os diferentes cenários de manejo da hemorragia pós-parto (objetivo de aprendizado global) podem apresentar causas variadas para o sangramento (por exemplo, um caso de HPP pode ser causado por hipotonia isolada; e o outro caso, pela combinação da hipotonia e laceração de trajeto). A variabilidade é um elemento fundamental para a promoção do aprendizado e transferência do conhecimento – maiores detalhes dessa série de estudos serão apresentados adiante (MELO et al., 2017; PINTO DE MELO, 2018; VAN MERRIËNBOER; KIRSCHNER, 2018)

#### 4.5 PRÁTICA DISTRIBUÍDA OU EFEITO DE ESPAÇAMENTO

O espaçamento entre exposições a conteúdo e/ou treinamentos é chamado de prática distribuída ou efeito de espaçamento. Durante um treinamento, é importante programar tempos de intervalos de exposição do mesmo tipo de conteúdo, pois essa prática favorece a construção dos esquemas cognitivos e a retenção do conhecimento (CEPEDA et al., 2012; SWELLER; MERRIENBOER; PAAS, 1998; VAN MERRIËNBOER; CLARK; CROOCK, 2002). A programação de intervalos curtos leva a melhores resultados quando comparados a picos concentrados de práticas sem intervalos. A programação de prática parcial das tarefas é importante, uma vez que promove o aprendizado de maneira distribuída e habilita o aprendiz a associar o conteúdo parcial ao conteúdo global (VAN MERRIËNBOER; CLARK; CROOCK, 2002). Pode-se, por exemplo, programar pausas e intervalos ao longo de um dia de treinamento ou entre os cenários de um treinamento simulado.

#### 4.6 COMPLEXIDADE CRESCENTE

Quando múltiplos e variados cenários forem oferecidos, eles devem ser organizados em ordem crescente de complexidade, preferencialmente intercalados por uma sessão de feedback ou debriefing. A complexidade das tarefas pode ser definida pelo grau de interatividade entre os diferentes elementos das tarefas (por exemplo, conhecimento, habilidades, atitudes). A oportunidade de crescer e sedimentar o conhecimento a cada repetição, cada vez mais complexa, favorece a aprendizagem (VAN MERRIËNBOER; KIRSCHNER, 2018; VAN MERRIËNBOER; KESTER; PAAS, 2006).

Em um estudo comparativo realizado sobre o uso de diretrizes de desenho instrucional para o treinamento da HPP, compararam-se dois formatos de treinamento: um com base nas boas práticas disponíveis até então, e outro fundamentado nas diretrizes de desenho instrucional, com os casos apresentados em forma crescente de complexidade (MELO et al., 2017). Nesse formato fundamentado nas diretrizes, o primeiro caso de HPP era de uma retenção placentária simples; no segundo caso, a HPP era causada por uma combinação de laceração e hipotonia uterina, porém responsivas às drogas; no terceiro, último e mais complexo caso apresentado, a HPP não era responsiva às drogas, a paciente evoluía com choque hipovolêmico, e era necessário indicar histerectomia, ou seja, a cada cenário, os aprendizes eram submetidos a uma complexidade crescente dos casos.

#### 4.7 INTEGRAÇÃO

Um próximo elemento instrucional que não deve ser negligenciado é a integração do conhecimento adquirido. Em casos de treinamentos para procedimentos, um cenário final deve oferecer a oportunidade de integrar as diferentes dimensões envolvidas nos objetivos de aprendizagem. Por exemplo, um treinamento de inserção de sonda vesical de demora pode apresentar um cenário em que: a) seja avaliada a indicação do procedimento; b) seja realizado o procedimento; e c) haja oportunidade para explicar ao paciente simulado ou acompanhante simulado o procedimento realizado (MERRILL, 2002; VAN MERRIËNBOER; CLARK; CROOCK, 2002).

### 5. AVALIAÇÃO DA SIMULAÇÃO

#### 5.1 EFETIVIDADE DO TREINAMENTO SIMULADO: MODELO DE KIRKPATRICK

Para a avaliação do impacto do treinamento, o modelo mais comumente utilizado é o de Kirkpatrick (Figura 5). De acordo com esse modelo, desfechos do treinamento são hierarquizados em quatro níveis: 1) reação do aprendiz – o quanto os aprendizes gostaram do treinamento; 2) aprendizagem – o quanto se aprendeu; 3) comportamento ou transferência da aprendizagem; e 4) resultados – no caso da simulação, os desfechos dos pacientes. Estes níveis são tradicionalmente apresentados em uma ordem hierárquica em que os resultados finais dependem de bons resultados em cada um dos níveis iniciais (PINTO DE MELO, 2018; KIRKPATRICK, 1996).



**Figura 5** - O modelo de quatro níveis de avaliação de treinamento de Kirkpatrick. Fonte: elaborada com base em Kirkpatrick (1996).

Mais recentemente, o modelo de Kirkpatrick, muito aplicado ao treinamento na área de negócios, tem sido citado na literatura de treinamento em saúde, particularmente em simulação (SCHAEFER et al., 2011; KIRKPATRICK, 1979; SØRENSEN et al., 2009; AMEH; VAN DEN BROEK, 2015). Apesar do seu uso disseminado por causa de sua fácil aplicação, há algumas críticas quanto ao formato taxonômico de classificação, por não haver detalhamento suficiente dos elementos envolvidos no construto de cada um dos níveis nem das interações entre esses elementos.

O próprio autor argumenta que a simplicidade do modelo teria sido intencional para facilitar seu uso (KIRKPATRICK, 1996; HOLTON, 1996; YARDLEY; DORNAN, 2012; PINTO DE MELO, 2018). Ainda de acordo com os críticos, o primeiro nível de Kirkpatrick, a reação dos aprendizes, seria o mais frágil dos quatro níveis propostos, com menor correlação com aprendizagem. Reconhece-se, então, que a reação (grau de satisfação dos aprendizes com o treinamento) não deve ser priorizada como parâmetro para avaliação da eficiência do treinamento (PINTO DE MELO, 2018).

Em relação aos demais níveis de Kirkpatrick, algumas estratégias podem ser adotadas com o intuito de aprimorar suas avaliações. Por exemplo, para a mensuração do segundo nível de Kirkpatrick (aprendizagem), pode-se fazer uso de diferentes formatos de avaliação na simulação: desde pré-teste e pós-teste, com avaliação simples do conhecimento teórico, a avaliações por vídeo com uso de

*checklist* ou por avaliação global (CHAUVIN, 2015; ILGEN et al., 2015).

Uma outra proposta de avaliação pode ser ainda ser considerada, a do domínio do aprendizado (*mastery learning*), cujo objetivo final é que todos os aprendizes atinjam todos os objetivos de aprendizagem, com pouca ou nenhuma variação, mesmo que isso demande um tempo maior de treinamento (MCGAGHIE, 2015; COOK et al., 2013b).

É importante destacar que a simulação permite a reprodução de um cenário autêntico em saúde, idealmente com o envolvimento de uma equipe multiprofissional. Dessa forma, esse tipo de treinamento tem o potencial para desenvolver a própria equipe nos mais diferentes domínios: segurança do paciente, tomada de decisões, consciência situacional (*situational awareness*) e o próprio trabalho em equipe (*crew resource management*). Por esse motivo, é de grande importância planejar quais os objetivos de aprendizado de um cenário/treinamento elaborado e a quem eles se destinam – a apenas um grupo de profissionais ou a mais de um? À integração entre eles? Apenas após essas definições será possível selecionar os instrumentos de avaliação do treinamento (MCGAGHIE, 2015; EDOZIEN, 2015; BARSUK et al., 2016; COOK et al., 2013a; EPPICH et al., 2011; WEAVER; DY; ROSEN, 2014; ONWOCHEI; HALPERN, 2017; FUNG et al., 2015; SALAS; WILSON; BURKE, 2006; SALAS et al., 2012; PINTO DE MELO, 2018).

Por sua vez, em relação ao terceiro nível de Kirkpatrick, o comportamento, ou transferência da aprendizagem da simulação para o ambiente de trabalho, é importante considerar a influência de fatores presentes antes, no decorrer e depois do treinamento. De acordo com modelo de transferência da aprendizagem de Baldwin e Ford, os fatores presentes antes do treinamento (pré-treinamento) que influenciam a transferência são a motivação do aprendiz em aprender e a relevância do conteúdo do treinamento (COOK; ARTINO, 2016; DYBOWSKI; SEHNER; HARENDZA, 2017; FACTEAU et al., 1995).

Entre os fatores do treinamento em si, destaca-se o desenho instrucional da simulação. Recomenda-se o planejamento instrucional cuidadoso, de preferência por meio das diretrizes de desenho instrucional – principalmente quando for planejada a aprendizagem complexa, como é frequente em simulação na saúde (COOK et al., 2013a; SCHAEFFER et al., 2011; ISSENBERG et al., 2005; MCGAGHIE et al., 2010; MELO et al., 2017).

Os fatores pós-treinamento influenciadores são o *feedback* institucional e a oportunidade de aplicar o conteúdo no ambiente de trabalho (BALDWIN;

FORD, 1988; SALAS et al., 2012; MELO et al., 2017). O *feedback* institucional consiste no monitoramento das ações do aprendiz no ambiente de trabalho, por parte da instituição; já a oportunidade de aplicar o conteúdo está relacionada ao planejamento da atividade, que deve se adequar à realidade profissional do aprendiz (SALAS et al., 2012; BALDWIN; FORD, 1988).

Na já referida série de estudos sobre o uso das diretrizes de desenho instrucional na simulação para a hemorragia pós-parto (HPP), foi demonstrado o impacto positivo do uso de tais diretrizes na eficiência da simulação. No primeiro estudo, realizou-se uma comparação do aprendizado dos residentes de tocoginecologia para o manejo da HPP entre dois tipos de formatos de simulação – um com base em diretrizes de desenho instrucional e o outro fundamentado em um desenho tradicional –, e a comparação foi feita por cenários simulados de pré-teste e pós-teste. No pós-teste, demonstrou-se que o grupo de residentes que atendeu ao treinamento fundamentado em diretrizes de desenho instrucional realizou um número maior de tarefas em um intervalo de tempo mais curto (MELO et al., 2017; MELO et al., 2018, MELO et al., 2019).

Um segundo estudo entrevistou os residentes que participaram dos dois desenhos de simulação para a HPP quanto às suas percepções da transferência do conhecimento a longo prazo, dois anos após o treinamento. Os residentes de ambos os formatos de treinamento em simulação apontaram uma percepção positiva de transferência do conhecimento. Eles destacaram o uso da estratégia do *dual-coding* como um elemento contribuinte para essa transferência. O *dual-coding* consiste em utilizar a combinação também de imagens que sumarizem a discussão e facilitem o armazenamento das informações discutidas (CLARK; PAIVIO, 1991). Houve, contudo, no grupo

de residentes que participaram do treinamento desenhado com diretrizes de desenho instrucional, uma maior percepção de transferência do conhecimento, com descrição mais detalhada dessa transferência. Além disso, os residentes desse grupo também descreveram uma melhor capacidade de percepção da situação (*situational awareness*) após o treinamento (PINTO DE MELO, 2018; EDOZIEN, 2015).

No terceiro estudo da série, ao se analisar o impacto no desfecho das pacientes com HPP antes e depois do treinamento simulado fundamentado nas diretrizes de desenho instrucional, observaram-se resultados positivos após o treinamento. Verificou-se um aumento na dose média de ocitocina por paciente com HPP, com administração de doses terapêuticas de ocitocina em um menor número de mulheres, nos casos de HPP, naquele hospital, após o treinamento. Tais achados sugerem uma melhor *situational awareness* após o treinamento simulado com base nas diretrizes de desenho instrucional (MELO et al., 2019).

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os elementos (pedagógicos) instrucionais são fundamentais para promover a **aprendizagem**, particularmente, na educação de adultos. Além do aprendizado, um treinamento eficiente deve ter por objetivo também promover a **transferência do conhecimento**, ou seja, o aprendiz deve tornar-se apto a aplicar o conteúdo aprendido no seu próprio ambiente de prática profissional após o treinamento. E a simulação em saúde, quando associada ao uso das diretrizes de desenho instrucional, oferece as condições ideais para um treinamento eficiente que leve ao aprendizado e promova a transferência do conhecimento (PINTO DE MELO, 2018).

## 6. REFERÊNCIAS

AMEH, C. A.; VAN DEN BROEK, N. Making It Happen: Training health-care providers in emergency obstetric and newborn care. **Best Practice & Research. Clinical Obstetrics & Gynaecology**, v. 29, n. 8, p. 1077-1091, 2015. <http://dx.doi.org/10.1016/j.bpobgyn.2015.03.019>.

ATKINSON, R. C.; SHIFFRIN, R. M. Human memory: A proposed system and its control processes. **Psychology**

**of Learning and Motivation**, v. 2, p. 89-195, 1968. [http://dx.doi.org/10.1016/S0079-7421\(08\)60422-3](http://dx.doi.org/10.1016/S0079-7421(08)60422-3).

ATKINSON, R. C.; SHIFFRIN, R. M. Human memory: A proposed system and its control processes. In: SPENCE, K. W.; SPENCE, J. T. **The psychology of learning and motivation**. Vol. 2. New York: Academic Press, 1968. pp.

89-195. Disponível em: <<http://bit.ly/2GIId5tg>>. Acesso em: 16 jun. 2021.

BALDWIN, T.; FORD, J. K. Transfer of training: A review and directions for future research. **Personnel Psychology**, v. 41, n. 1, p. 63-105, 1988. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1744-6570.1988.tb00632.x>.

BARSUK, J. H. et al. Developing a simulation-based mastery learning curriculum lessons from 11 years of advanced cardiac life support. **Simulation in Healthcare**, v. 11, n. 1, p. 52-59, 2016. <http://dx.doi.org/10.1097/SIH.0000000000000120>.

CEPEDA, N. J. et al. Spacing effects in learning: A temporal ridge line of optimal retention. **Psychological Science**, v. 19, p. 1095-1102, 2012.

CHAUVIN, S. Applying educational theory to simulation-based training and assessment in surgery. **The Surgical Clinics of North America**, v. 95, n. 4, p. 695-715, 2015. <http://dx.doi.org/10.1016/j.suc.2015.04.006>.

CHENG, A. et al. Debriefing for technology-enhanced simulation: A systematic review and meta-analysis. **Medical Education**, v. 48, n. 7, p. 657-666, 2014. <http://dx.doi.org/10.1111/medu.12432>.

CLARK, J. M.; PAIVIO, A. Dual Coding Theory and education. **Educational Psychology Review**, v. 3, p. 149-210, 1991.

COOK, D. A. et al. Comparative effectiveness of instructional design features in simulation-based education: Systematic review and meta-analysis. **Medical Teacher**, v. 35, n. 1, p. e867-e898, 2013a. <http://dx.doi.org/10.3109/0142159X.2012.714886>.

COOK, D. A. et al. Mastery learning for health professionals using technology-enhanced simulation: A systematic review and meta-analysis. **Academic Medicine**, v. 88, n. 8, p. 1178-1186, 2013b. <http://dx.doi.org/10.1097/ACM.0b013e31829a365d>.

COOK, D. A.; ARTINO, A. R. Jr. Motivation to learn: An overview of contemporary theories. **Medical Education**, v. 50, n. 10, p. 997-1014, 2016. <http://dx.doi.org/10.1111/medu.13074>.

DYBOWSKI, C.; SEHNER, S.; HARENDZA, S. Influence of motivation, self-efficacy and situational factors on the teaching quality of clinical educators. **BMC Medical Education**, London, v. 17, n. 1, p. e1-e8, 2017. <http://dx.doi.org/10.1186/s12909-017-0923-2>.

EDOZIEN, L. C. Situational awareness and its application in the delivery suite. **Obstetrics and Gynecology**, v. 125, n. 1, p. 65-69, 2015. <http://dx.doi.org/10.1097/AOG.0000000000000597>.

EPPICH, W. et al. Simulation-based team training in healthcare. **Simulation in Healthcare**, v. 6, p. S14-S19, 2011. <http://dx.doi.org/10.1097/SIH.0b013e318229f550>.

FACTEAU, J. D. et al. The influence of general perceptions of the training environment on pretraining motivation and perceived training transfer. **Journal**

**of Management**, v. 21, n. 1, p. 1-25, 1995. <http://dx.doi.org/10.1177/014920639502100101>.

FOUR-COMPONENT INSTRUCTIONAL DESIGN - 4C/ID. 2021. Disponível em: <<https://www.4cid.org>>. Acesso em: 19 maio 2021.

FREREJEAN, J. et al. Designing instruction for complex learning: 4C/ID in higher education. **European Journal of Education**, v. 54, p. 513-524, 2019.

FUNG, L. et al. Impact of crisis resource management simulation-based training for interprofessional and interdisciplinary teams: A systematic review. **Journal of Interprofessional Care**, v. 29, n. 5, p. 433-444, 2015. <http://dx.doi.org/10.3109/13561820.2015.1017555>.

GRIERSON, L. E. Information processing, specificity of practice, and the transfer of learning: considerations for reconsidering fidelity. **Advances in Health Sciences Education: Theory and Practice**, v. 19, p. 281-289, 2014.

HATALA, R. et al. Feedback for simulation-based procedural skills training: a meta-analysis and critical narrative synthesis. **Advances in Health Sciences Education: Theory and Practice**, v. 19, n. 2, p. 251-272, 2014. <http://dx.doi.org/10.1007/s10459-013-9462-8>.

HOLTON, E. F. 3rd. The flawed four-level evaluation model. **Human Resource Development Review**, v. 7, n. 1, p. 5-21, 1996. <http://dx.doi.org/10.1002/hrdq.3920070103>.

ILGEN, J. S. et al. A systematic review of validity evidence for checklists versus global rating scales in simulation-based assessment. **Medical Education**, v. 49, n. 2, p. 161-173, 2015. <http://dx.doi.org/10.1111/medu.12621>.

ISSENBERG, S. B. et al. Features and uses of high-fidelity medical simulations that lead to effective learning: a BEME systematic review. **Medical Teacher**, v. 27, n. 1, p. 10-28, 2005. <http://dx.doi.org/10.1080/01421590500046924>.

JAMES, J. T. A new, evidence-based estimate of patient harms associated with hospital care. **Journal of Patient Safety**, v. 9, p. 122-128, 2013.

KIRKPATRICK, D. Great Ideas Revisited. Techniques for evaluating training programs. Revisiting Kirkpatrick's Four-Level Model. **Training and Development Journal**, v. 50, p. 54-59, 1996.

KIRKPATRICK, D. L. Techniques for evaluating training programmes. **Training and Development Journal**, v. 33, n. 6, p. 78-92, 1979.

KOHN, L. T.; CORRIGAN, J. M.; DONALDSON, M. S. **To err is human: building a safer health system**. United States of America: Library of Congress Cataloging-in-Publication Data, 2000.

LEVETT-JONES, T.; LAPKIN, S. A systematic review of the effectiveness of simulation debriefing in health professional education. **Nurse Education Today**, v. 34, n. 6, p. e58-e63, 2014. <http://dx.doi.org/10.1016/j.nedt.2013.09.020>.

MARAN, N. J.; GLAVIN, R. J. Low-to high-fidelity simulation - A continuum of medical education? **Medical Education**, Oxford, v. 37, Suppl. 1, p. 22-28, 2003.

- MCGAGHIE, W. C. et al. A critical review of simulation-based medical education research: 2003–2009. **Medical Education**, v. 44, n. 1, p. 50-63, 2010. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-2923.2009.03547.x>.
- MCGAGHIE, W. C. When I say ... mastery learning. **Medical Education**, v. 49, p. 558-559, 2015. <http://dx.doi.org/10.1111/medu.12679>.
- MELO, B. C. P. et al. Perspectivas sobre o uso das diretrizes de desenho instrucional para a simulação na saúde: revisão da literature. **Science & Medicine**, v. 28, n. 1, p. ID28852, 2018. <http://dx.doi.org/10.15448/1980-6108.2018.1.28852>.
- MELO, B. C. P. et al. The use of instructional design guidelines to increase effectiveness of postpartum hemorrhage simulation training. **International Journal of Gynaecology and Obstetrics**, v. 137, p. 99-105, 2017. <http://dx.doi.org/10.1002/ijgo.12084>.
- MELO, B. et al. Effects of an *in situ* instructional design based postpartum hemorrhage simulation training on patient outcomes: An uncontrolled before-and-after study. **The Journal of Maternal-Fetal & Neonatal Medicine**, Boca Raton, v. 34, n. 2, p. 1-8, 2019. <http://dx.doi.org/10.1080/14767058.2019.1606195>.
- MELO, B. et al. Self-perceived long-term transfer of learning after postpartum hemorrhage simulation training. **International Journal of Gynecology & Obstetrics**, v. 141, n. 2, p. 261-267, 2018. <http://dx.doi.org/10.1002/ijgo.12442>.
- MERRIËNBOER, J. J. G.; SWELLER, J. Cognitive load theory and complex learning: Recent developments and future directions. **Educational Psychology Review**, v. 17, n. 2, p. 147-177, 2005. <http://dx.doi.org/10.1007/s10648-005-3951-0>.
- MERRILL, M. D. First principles of instruction. **ETR&D**, v. 50, n. 3, p. 43-59, 2002. <http://dx.doi.org/10.1007/BF02505024>.
- MILLER, G. A. The magical number seven, plus or minus two: Some limits on our capacity for processing information. **Psychological Review**, v. 101, n. 2, p. 343-352, 1955. <http://dx.doi.org/10.1037/0033-295X.101.2.343>.
- NORMAN, G.; DORE, K.; GRIERSON, L. The minimal relationship between simulation fidelity and transfer of learning. **Medical Education**, v. 46, n. 7, p. 636-647, 2012. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-2923.2012.04243.x>.
- ONWOCHEL, D. N.; HALPERN, S. Teamwork assessment tools in obstetric emergencies a systematic review. **Simulation in Healthcare**, v. 12, n. 3, p. 165-176, 2017. <http://dx.doi.org/10.1097/SIH.0000000000000210>.
- PINTO DE MELO, B. **Simulation design matters: Improving obstetrics training outcomes**. Maastricht: Gildeprint, 2018. <https://doi.org/10.26481/dis.20181212bm>
- SALAS, E. et al. The science of training and development in organizations: What matters in practice. **Psychological Science in the Public Interest**, v. 13, n. 2, p. 74-101, 2012. <http://dx.doi.org/10.1177/1529100612436661>.
- SALAS, E.; WILSON, K. A.; BURKE, C. S. Wightman. Does crew resource management training work? An update, an extension, and some critical needs. **Human Factors**, v. 48, n. 2, p. 392-412, 2006. <http://dx.doi.org/10.1518/001872006777724444>.
- SCHAEFER, J. J. 3rd et al. Literature Review Instructional Design and Pedagogy Science in Healthcare Simulation. **Simulation in Healthcare**, v. 6, p. S30-S41, 2011. <http://dx.doi.org/10.1097/SIH.0b013e31822237b4>.
- SØRENSEN, J. L. et al. 'In situ simulation' versus 'off site simulation' in obstetric emergencies and their effect on knowledge, safety attitudes, team performance, stress, and motivation: study protocol for a randomized controlled trial. **Trials**, v. 14, p. 220, 2013. <http://dx.doi.org/10.1186/1745-6215-14-220>.
- SØRENSEN, J. L. et al. Design of simulation-based medical education and advantages and disadvantages of in situ simulation versus off-site simulation. **BMC Medical Education**, v. 17, p. 20, 2017. <http://dx.doi.org/10.1186/s12909-016-0838-3>.
- SØRENSEN, J. L. et al. The implementation and evaluation of a mandatory multi-professional obstetric skills training program. **Acta Obstet Gynecol**, v. 88, n. 10, p. 1107-1117, 2009. <http://dx.doi.org/10.1080/00016340903176834>.
- SWELLER, J. Cognitive load theory, learning difficulty and instructional design. **Learning and Instruction**, v. 4, p. 295-312, 1994. [http://dx.doi.org/10.1016/0959-4752\(94\)90003-5](http://dx.doi.org/10.1016/0959-4752(94)90003-5).
- SWELLER, J.; MERRIENBOER, J. J. G.; PAAS, F. G. W. C. Cognitive architecture and instructional design. **Educational Psychology Review**, v. 10, n. 3, p. 251-296, 1998. <http://dx.doi.org/10.1023/A:1022193728205>.
- VAN MERRIËNBOER, J. J. G. (2020). **Representação gráfica dos quatro componentes do Modelo 4C/ID**. Figura 3. Disponível em: <<https://www.4cid.org>>. Acesso em: 16 jun. 2021.
- VAN MERRIËNBOER, J. J. G.; CLARK, R. E.; DE CROOCK, M. B. M. Blueprints for complex learning: the 4C/ID Model. **Educational Technology Research and Development**, Washington, v. 50, n. 2, p. 39-61, 2002. <http://dx.doi.org/10.1007/BF02504993>.
- VAN MERRIËNBOER, J. J. G.; KESTER, L.; PAAS, F. Teaching complex rather than simple tasks: Balancing intrinsic and germane load to enhance transfer of learning. **Applied Cognitive Psychology**, v. 20, n. 3, p. 343-352, 2006. <http://dx.doi.org/10.1002/acp.1250>.
- VAN MERRIËNBOER, J. J. G.; KIRSCHNER, P. A. **Ten steps to complex learning: A systematic approach to four-component instructional design**. New York: Routledge, 2018.
- VAN MERRIËNBOER, J. J. G.; SLUIJSMANS, D. M. A. Toward a synthesis of cognitive load theory, four-component instructional design, and self-directed learning. **Educational Psychology Review**, v. 21, n. 1, p. 55-66, 2009. <http://dx.doi.org/10.1007/s10648-008-9092-5>.
- VAN MERRIËNBOER, J. J.; SWELLER, J. Cognitive load theory in health professions education: design principles and strategies. **Medical Education**, v. 44, n. 1, p. 85-93, 2010. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-2923.2009.03498.x>.

WEAVER, S. J.; DY, S. M.; ROSEN, M. A. Team-training in healthcare: A narrative synthesis of the literature. **BMJ Quality & Safety**, v. 0, p. e1-e14, 2014. <http://dx.doi.org/10.1136/bmjqs-2013-001848>.

YARDLEY, S.; DORNAN, T. Kirkpatrick's level and education "evidence". **Medical Education**, v. 46, n. 1, p. 97-106, 2012. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-2923.2011.04076.x>.