

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE MEDICINA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE DA CRIANÇA E
DO ADOLESCENTE**

**ENSINO DE REANIMAÇÃO NEONATAL PARA
ACADÊMICOS DE MEDICINA
COM SIMULAÇÃO E *DEBRIEFING* AUDIOVISUAL:
UMA PROPOSTA DE INOVAÇÃO**

TESE DE DOUTORADO

BETÂNIA BARRETO DE ATHAYDE BOHRER

Porto Alegre - RS
2018

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE MEDICINA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE DA CRIANÇA E
DO ADOLESCENTE**

**ENSINO DE REANIMAÇÃO NEONATAL PARA
ACADÊMICOS DE MEDICINA
COM SIMULAÇÃO E *DEBRIEFING* AUDIOVISUAL:
UMA PROPOSTA DE INOVAÇÃO**

BETÂNIA BARRETO DE ATHAYDE BOHRER

Orientador: Prof. Paulo Roberto Antonacci Carvalho

Coorientadora: Profa. Clarissa Gutierrez Carvalho

A apresentação desta tese é exigência do Programa de Pós-Graduação em Saúde da Criança e do Adolescente, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, para obtenção do Título de Doutor.

Porto Alegre - RS
2018

CIP - Catalogação na Publicação

Bohrer, Betânia Barreto de Athayde
ENSINO DE REANIMAÇÃO NEONATAL PARA ACADÊMICOS DE MEDICINA COM
SIMULAÇÃO E DEBRIEFING AUDIOVISUAL: UMA PROPOSTA DE INOVAÇÃO / Betânia
Barreto de Athayde Bohrer. Março, 2018.
90 f.
Orientador: Paulo Roberto Antonacci Carvalho.

Coorientadora: Clarissa Gutierrez Carvalho.

Tese (Doutorado) -- Universidade Federal do Rio
Grande do Sul, Faculdade de Medicina, Programa de Pós-
Graduação em Saúde da Criança e do Adolescente, Porto Alegre, BR-RS,
2018.

1. reanimação neonatal. 2. simulação. 3. debriefing. 4. ensino médico.
5. ferramenta de avaliação de desempenho. I. Carvalho, Paulo Roberto
Antonacci, orient. II. Carvalho, Clarissa Gutierrez, coorient. III.
Título.

Elaborada pelo Sistema de Geração Automática de Ficha Catalográfica da UFRGS com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE MEDICINA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE DA CRIANÇA E DO
ADOLESCENTE

ESTA DISSERTAÇÃO FOI DEFENDIDA PUBLICAMENTE EM:

27/03/2018

E, FOI AVALIADA PELA BANCA EXAMINADORA COMPOSTA POR:

Prof. Dr. Paulo José Cauduro Maróstica

UFRGS - Departamento: Pediatria

Prof. Dr. Danilo Blank

UFRGS - Departamento: Pediatria

Profa Dra. Ana Cláudia Tonelli De Oliveira

Unisinos - Departamento: Simulação e Treinamento de Habilidades

DEDICATÓRIA

Ao Gabriel, meu filho, e ao Miguel, meu marido.

Minhas “fontes de energia renovável.”

Meus amores e motivos.

Muito obrigada por me fazerem melhor todos os dias,

por me manterem na estrada caminhando.

E por entenderem minhas ausências enquanto persigo um sonho.

AGRADECIMENTOS

Ao Professor Paulo Carvalho, por me aceitar como aluna e me ensinar o verdadeiro significado de orientação. Obrigada por acreditar e incentivar sempre.

A Professora Clarissa Carvalho, não apenas pela orientação, mas pela amizade, pelo ombro, pelo apoio e pela parceria - impossível agradecer o suficiente para ela e para Professora Mariana Oliveira a avaliação de 202 registros audiovisuais cada uma. Esta pesquisa jamais teria sido realizada sem a participação, dedicação e paciência das duas.

Ao Professor Paulo Maróstica por sempre ajudar a escolher um caminho melhor.

A Professora Ana Claudia Tonelli De Oliveira, por compartilhar da mesma “visão” e fornecer todo o apoio logístico para a realização desta pesquisa.

Ao Antônio Dora (Toninho), for *the tireless language support*.

A Marilyn Agranonik, pelo apoio estatístico.

A Professora Nadine Clausell, por me encorajar, plantando a ideia de pós-graduação com grão de café.

Ao meu pai, Professor Mauro Bohrer, pelo incentivo, exemplo, amizade e inspiração desde sempre.

A toda minha família, pelo amor, torcida e suporte.

E, acima de tudo, aos alunos que participaram voluntariamente deste estudo e ajudaram a provar que vale a pena acreditar e ensinar.

Muito obrigada.

EPÍGRAFE

*“I never try to teach my students anything,
I only try to create an environment in which they can learn.”*

Albert Einstein (1879 - 1955)

RESUMO

Introdução: O ensino do atendimento de recém-nascidos (RNs) em sala de parto oferecido no currículo formal parece ser insuficiente para alunos de graduação em Medicina no Brasil. Não há consenso sobre o melhor método de ensino de reanimação de RNs, mas a simulação com *debriefing* audiovisual pode ser uma proposta inovadora. Simulações permitem que educadores desenvolvam treinamento individualizado para cada aluno e requer ferramentas específicas para ajustar a pontuação à relevância de cada componente. Este é um processo longo e dispendioso que muitas vezes torna impraticável a realização de pesquisas.

Objetivo: Avaliar o aprendizado e a satisfação de estudantes de Medicina, com treinamento do atendimento de RNs de baixo risco em sala de parto através de aula teórica, simulação e *debriefing* audiovisual. Além disso, apresentar uma metodologia para a adaptação e validação de uma ferramenta de avaliação, aplicando o Diagrama de Mudge para customizar a avaliação em ressuscitação neonatal.

Métodos: Estudo prospectivo, não-randomizado, cegado, controlado com avaliação em simulação de atendimento em sala de parto, pré e pós-*debriefing* audiovisual para alunos da graduação em Medicina no estágio de neonatologia. As simulações foram realizadas com câmera sobre o berço aquecido, permitindo avaliação da qualidade das manobras em cenário padronizado. As avaliações foram realizadas por dois observadores independentes, cegados, utilizando ferramenta objetiva adaptada (score entre 0-100%), chamada de ferramenta 1. Após a primeira análise, com todos os itens com o mesmo peso (ferramenta 1), foi aplicada uma lista ponderada com base no Diagrama de Mudge (ferramenta 2). Em ambas comparações a mudança de desempenho dos alunos de pré para pós-*debriefing* foi analisada através de modelagem de dados correlacionados com equações de estimativa generalizada (GEE). A validação das ferramentas 1 e 2 baseou-se na correlação linear e no Método Bland-Altman considerando correlações e concordância inter e intra-avaliador. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Instituição.

Resultados: Foram incluídos no estudo 73 alunos que apresentaram pontuação média de desempenho de 66,3% e 79,7%, pré e pós-*debriefing*, respectivamente, ($p < 0,001$), com a ferramenta 1. Ao analisar cada item da ferramenta de avaliação, a ventilação no primeiro minuto de vida apresentou a melhora mais significativa. Ao aplicar o Diagrama de Mudge, gerando a ferramenta 2, a pontuação média de desempenho de 64% e 77,6%, pré e pós-*debriefing*, respectivamente, ($p < 0,001$). Com essa metodologia, a participação das manobras de ventilação foi maior pelos pesos atribuídos, especialmente a melhora dos alunos na realização da ventilação no primeiro minuto de vida. Durante a validação das 2 ferramentas, as correlações e as concordâncias inter e intra-avaliadores foram boas. A avaliação da satisfação mostrou que as aulas, as simulações e os *debriefings* foram considerados bons ou excelentes por 100% dos alunos. Quando questionados sobre o seu desempenho ao atenderem recém-nascidos de baixo risco e que necessitem de ventilação com pressão positiva, 93% e 90% dos alunos, respectivamente, consideraram ter atingido os objetivos com sucesso.

Conclusão: A estrutura de ensino testada foi bem avaliada pelos participantes e mostrou-se exequível no ambiente da graduação médica, com ótimos resultados no desempenho, principalmente para a ventilação no Minuto de Ouro. Além disso, uma ferramenta de avaliação confiável, adaptada e qualificada com o Diagrama de Mudge para este estudo e intervenção foi realizada com sucesso. A amplificação de itens relevantes pode revelar os pontos mais fortes e fracos de cada aluno.

Palavras-chave: Simulação, Educação Médica, Neonatal, Reanimação, Avaliação Educacional

ABSTRACT

Introduction: The teaching of newborn care in delivery room offered in the formal curriculum seems insufficient for undergraduate medical students in Brazil. There is no consensus on the best teaching method for newborn resuscitation, but simulation with audiovisual debriefing may be an innovative proposal. Simulations allow educators develop student-focused training and requires specific tools to adjust scoring to the relevance of each component. This is a lengthy and costly process often rendering research impractical.

Aim: Assess students learning and satisfaction regarding delivery-room, low-risk, neonatal resuscitation training through theory lesson, simulation and audiovisual debriefing. This study also presents a methodology for balancing and validating an evaluation tool, applying Mudge's Diagram for customizing items valuation for neonatal resuscitation.

Methods: Blind, non-randomized, controlled prospective study including delivery-room simulation, and pre- and post-audiovisual debriefing with medical students attending neonatal rotation. Simulations were recorded with a camera located above the heated crib, allowing maneuvers assessment in a standardized environment. Evaluations were carried out by two independent blind evaluators utilizing an adapted objective tool (scoring from 0 to 100%), tool 1. After the first analysis considered items with the same weight (tool 1), we applied the weighted list based on Mudge's Diagram (tool 2). Students' performance change from pre- to post-debriefing were analyzed through correlated data modeling and Generalized Estimating Equations (GEE). Tool 1 and 2 validations was based on linear correlation and the Bland-Altman Method considering both inter- and intra-evaluator correlations and agreements. The study was approved by the Institution's Research Ethics Committee.

Results: 73 students were included in the study and presented mean performance scores of 66.3% and 79.7%, pre- and post-debriefing respectively, ($p < 0.001$), with assessment tool 1. When analyzing each item on the evaluation tool 1, first-life-minute ventilation had the most significant improvement. When applying the Mudge Diagram, generating tool 2, the average performance score of 64% and 77.6%, pre- and post-debriefing, respectively, ($p < 0.001$). In this the participation of the ventilation maneuvers was greater by the assigned weights. Especially, students' improvement in performing the ventilation in the first minute of life. During the two tools validation, the inter- and intra-evaluator correlations remained the same, as Bland-Altman analysis demonstrates good agreement also. The satisfaction assessment showed that the theory lessons, simulations and debriefings were considered good or excellent by 100% of students. When questioned about their performance while responding to a normal and a PPV neonatal resuscitation, 93% and 90% of the students, respectively, considered they had successfully met the objectives.

Conclusion: This teaching structure was well reviewed by the participants and proved itself to be a practical method for the medical school environment with excellent performance results, especially regarding the golden-minute ventilation. A reliable and qualified adaptation of assessment tool 2 with Mudge's Diagram for different realities and interventions can be accomplished successfully. The amplification of relevant items may reveal the strongest and the weakest points.

Keywords: Simulation Training, Medical Education, Neonatal, Resuscitation, Educational Measurement.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

TESE:

- Figura 1: Ciclo de Aprendizado de Kolb.....	21
- Figura 2: Pesquisa de satisfação.....	32
- Figura 3: Sim-PICO.....	38
- Figura 4: Estrutura de atendimento simulado ao recém-nascido	39
- Figura 5: Fluxograma das simulações e evolução do caso	41
- Figura 6: NeoNatalie Resuscitator Laerdal®	42
- Figura 7: Simulação da imagem obtida na coleta de dados.....	45
- Figura 8: Gráfico do número de alunos convidados, presentes em aula teórica e em simulação.....	47

ARTIGO 1:

-Figure 1: Flowchart of the simulation with the situations presented to the students... 58	58
-Figure 2: Average pre and post debriefing performance, stratified in its components: initial steps (IS) and ventilation maneuvers (VM)	59
-Figure 3: Hit histogram per item evaluated with performance evaluation tool pre- and post-debriefing	61
-Figure 4: Bland-Altman plot of agreement inter evaluator pre and post debriefing raters.....	62
-Figure 5: Bland-Altman plot of intra evaluator agreement 1 and 2.....	63

ARTIGO 2:

-Figure 1: Mudge's Diagram spreadsheet, with score generation visualization.....	71
-Figure 2: Adapted Assessment Tool, and weights based on Mudge's Diagram for Assessment Tool 2	72
-Figure 3: Mudge's Diagram for determining assessment tool, items' hierarchy, settled weighting and weight percentages	73
-Figure 4: Performance Scores by Evaluator with Assessment Tool 1 and 2	74
-Figure 5: Pre- and post-debriefing performance averages, stratified components: initial steps (IS) and ventilation maneuvers (VM) for Assessment Tool 1 and 2	75
-Figure 6: Pre and post-debriefing hit histogram for Assessment Tool 1 and 2	76
-Figura 9: Nuvem de ideias da pesquisa de satisfação.....	77

LISTA DE TABELAS

ARTIGO 1:

- <i>Table 1: Means of performance, minimum, maximum, standard error and confidence interval per evaluator pre and post debriefing</i>	60
--	----

LISTA DE ABREVIATURAS

- ACGME: Accreditation Council for Graduate Medical Education
- AAP: American Academy of Pediatrics
- AHA: American Heart Association
- FAMED: Faculdade de Medicina
- FC: Frequência Cardíaca
- GEE: Generalized Estimating Equations
- HBB: Helping Babies Breathe
- HCPA: Hospital de Clínicas de Porto Alegre
- IPET: Imperial Paediatric Emergency Training Toolkit)
- IS: *Initial Steps*
- MV: Manobras De Ventilação
- NICHD: National Institute of Child Health and Development
- OMS: Organização Mundial de Saúde
- PI: Passos Iniciais
- RN: Recém-Nascido
- RNs: Recém-Nascidos
- SBP: Sociedade Brasileira de Pediatria
- TCLE: Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
- UAA: Unidade Álvaro Alvim
- UFRGS: Universidade Federal do Rio Grande do Sul
- UTI Neonatal: Unidade de Tratamento Intensivo Neonatal
- USAID: US Agency for International Development
- VM: *Ventilation Maneuvers*
- VPP: Ventilação com Pressão Positiva

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	11
2. BASE TEÓRICA	12
2.1 REANIMAÇÃO NEONATAL	13
2.2 REANIMAÇÃO NEONATAL NO CURRÍCULO MÉDICO ATUAL	13
2.3 TREINAMENTO DE REANIMAÇÃO NEONATAL PARA NÃO MÉDICOS	14
2.4 TREINAMENTO DE REANIMAÇÃO NEONATAL PARA PEDIATRAS.....	15
2.5 SIMULAÇÃO	16
2.6 TÉCNICA DE ENSINO PARA ADULTOS	19
2.7 CURSOS DA AMERICAN HEART ASSOCIATION (AHA)	20
2.8 SIMULAÇÃO, REGISTRO VISUAL E <i>DEBRIEFING</i> NA PEDIATRIA E NEONATOLOGIA	23
2.9 FERRAMENTAS DE AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO.....	28
3. JUSTIFICATIVA	33
4. HIPÓTESE EM ESTUDO	34
5. OBJETIVOS	35
6. MATERIAIS E MÉTODOS	36
6.1 PARTICIPANTES	36
6.2 LOCAL	36
6.3 DELINEAMENTO	36
6.4 AMBIENTE E CASO DE SIMULAÇÃO	38
6.5 <i>DEBRIEFING</i>	42
6.6 FERRAMENTAS DE AVALIAÇÃO	43
6.7 DESFECHOS	44
6.8 CÁLCULO DE AMOSTRA E CONSIDERAÇÕES ESTATÍSTICAS	44
7. CONSIDERAÇÕES ÉTICAS	45
8. RESULTADOS	47
8.1 ARTIGO 1	48
8.2 ARTIGO 2	64
8.3 PESQUISA DE SATISFAÇÃO	77
9. CONSIDERAÇÕES FINAIS	78
10. REFERÊNCIAS	79

ANEXO A - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	84
ANEXO B - FERRAMENTA DE AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO	85
ANEXO C - PESQUISA DE SATISFAÇÃO	86

1. INTRODUÇÃO

Durante o atendimento de recém-nascidos (RNs) em sala de parto, a necessidade de ventilação com pressão positiva (VPP) pode estar presente em cerca de 4 a 10% dos pacientes (WEINER, 2016; WYCKOFF et al., 2015a; WYLLIE et al., 2015a, 2015b). Sendo assim, são essenciais conhecimento e habilidade em reanimação pelos profissionais que atendem RNs (WEINER, 2016; WYLLIE et al., 2015a). A Academia Americana de Pediatria (AAP), em sua campanha sobre a importância do minuto de ouro (The Golden Minute®), treina, além de médicos, enfermeiras e parteiras (AAP, 2011). Entretanto, o ensino formal de reanimação para alunos de graduação de Medicina no Brasil ainda é insuficiente e heterogêneo (ALMEIDA et al., 2005).

Técnicas de ensino baseadas em simulação vêm sendo utilizadas na área da saúde, oferecendo oportunidade de treinamento, repetição e aquisição de competência antes do contato com pacientes, além da liberdade de errar e aprender com *debriefings* educativos (CHENG et al., 2014a; GABA, 2007; SOCIETY FOR SIMULATION IN HEALTHCARE, 2018). O recurso audiovisual durante o *debriefing* vem sendo estudado, demonstrando utilidade para ensino e análise da qualidade (CARBINE et al., 2000; KATHERIA; RICH; FINER, 2013; LAYOUNI et al., 2011; NADLER et al., 2011; O'DONNELL., 2008; TREVISANUTO et al., 2015). Embora o uso da simulação na pediatria esteja crescendo, poucos estudos ajudam a definir qual é a estrutura de ensino mais eficaz (CHENG et al., 2014a).

Atualmente o enfoque das pesquisas mudou de "se" a simulação funciona, para "como" esta pode ser uma ferramenta eficaz (CHENG et al., 2014a; COOK et al., 2011).

Desta forma, pesquisas comparativas justificam-se para explorar quais metodologias de ensino têm impacto sobre objetivos específicos de aprendizagem, grupos de alunos e ambientes de ensino(CHENG et al., 2014a).

2. BASE TEÓRICA

Em geral, as instituições de graduação médica no Brasil ainda oferecem poucas oportunidades de treinamento prático em certos procedimentos e pouca carga horária designada para as áreas de pediatria. A Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), população deste estudo, também faz parte dessa realidade, como veremos a seguir.

O egresso da Faculdade de Medicina (FAMED) deve ser um médico generalista com alto grau de liderança, preocupado com a saúde e com o paciente (UFRGS, 2015a, 2015b). Por esta razão, tanto a FAMED, quanto a UFRGS, se preocupam com o contexto educacional e com as políticas institucionais no âmbito do curso, visando a que o estudante de medicina tenha todo o apoio institucional necessário para desenvolver seus estudos com aproveitamento (UFRGS, 2015a, 2015b). A formação médica deve gerar profissionais capazes de atuar em saúde no seu contexto mais amplo, incluindo a promoção, a prevenção e o tratamento nos mais diversos níveis de atenção à saúde (UFRGS, 2015a, 2015b).

O Curso de Medicina educa o aluno visando à formação geral do discente, capacitando-o na prestação da assistência aos problemas de saúde de maior prevalência na população, com encaminhamento adequado aos níveis mais complexos, na tomada de medidas necessárias à preservação da vida em situações de urgência médica e no estabelecimento de uma relação profissional adequada com pacientes, famílias, comunidade e equipe de saúde, respeitando normas éticas (UFRGS, 2015a).

Nos objetivos das disciplinas MED 02008 Pediatria – Estágio e MED 02275 Internato de Pediatria, da FAMED-UFRGS, estão incluídos, entre outros, semiologia neonatal, cuidados com recém-nascido e ensino pelo exercício da assistência preventiva, curativa e promocional de saúde e bem-estar, (UFRGS, 2015a, 2015b) porém, dentro do currículo vigente, o aluno despende ao redor de 10% de sua carga horária total em disciplinas de Pediatria. Com essa carga horária, acabam sendo poucas as oportunidades de prática em simulação do atendimento de recém-nascidos de baixo risco em sala de parto – o que é uma lacuna importante em um currículo que se propõe a formar médicos generalistas.

O Hospital de Clínicas de Porto Alegre (HCPA), o hospital de ensino da UFRGS, atende entre 3500 e 3800 nascimentos ao ano. Sua maternidade é aberta, atendendo não apenas as gestantes do pré-natal de alto risco do hospital, como também as de baixo risco que consultam por demanda. Durante os anos de 2010 a 2014, a maternidade do HCPA teve uma média de 3729 nascimentos/ano. Desta forma, o HCPA apresenta uma excelente oportunidade de cenário real para o ensino do atendimento de sala de parto, tanto para graduação, como especialização

de pediatria e neonatologia. A Unidade de Treinamento de Habilidades Técnicas e Simulação, na Unidade Álvaro Alvim, vem oferecendo aprendizado em cenários seguros e controlados, antes do contato com pacientes reais – oportunidade que será trabalhada nesse projeto.

2.1 REANIMAÇÃO NEONATAL

Segundo dados relatados no Manual do Curso de Reanimação de Neonatologia da Sociedade Brasileira de Pediatria (SBP) (ALMEIDA.M.F.B.; GUINSBURG, 2013; GUINSBURG; ALMEIDA, 2016), em cada 10 recém-nascidos, um necessita de ventilação com pressão positiva para iniciar e/ou manter movimentos respiratórios efetivos, um em cada 100 necessita de intubação e/ou compressão torácica e apenas um em cada 1000 requer intubação, compressão torácica e medicação (ALMEIDA.M.F.B.; GUINSBURG, 2013; GUINSBURG; ALMEIDA, 2016). Sabe-se também que a necessidade de reanimação só pode ser estimada em cerca de 50% dos casos. Sendo assim, é necessário pelo menos um profissional treinado para o atendimento básico ao recém-nascido em sala de parto de maneira permanente (DEMPSEY et al., 2015).

No Brasil, nascem cerca de três milhões de crianças ao ano, das quais 98% em hospitais. As manobras de reanimação, como visto acima, podem ser necessárias de maneira inesperada, sendo essencial o conhecimento e a habilidade em reanimação neonatal por todos os profissionais que atendem ao recém-nascido, mesmo quando se espera pacientes hígidos (ALMEIDA.M.F.B.; GUINSBURG, 2013; GUINSBURG; ALMEIDA, 2016; NOLAN et al., 2015; WYCKOFF et al., 2015a; WYLLIE et al., 2015a, 2015b). Devemos lembrar também que, em nosso país, entre 2005 e 2009, 13 recém-nascidos morreram por dia devido a condições associadas à asfixia perinatal, sendo cinco deles a termo e sem malformações congênitas (ALMEIDA.M.F.B.; GUINSBURG, 2013; GUINSBURG; ALMEIDA, 2016).

2.2 REANIMAÇÃO NEONATAL NO CURRÍCULO MÉDICO ATUAL

Na formação do médico generalista, o atendimento de recém-nascidos não pode ser considerado uma atividade de exceção, pois tanto na atenção básica quanto em um pronto atendimento clínico de urgência, a assistência ao trabalho de parto como um todo pode estar presente. Assim, não devendo restringir-se apenas ao acompanhamento da parturiente, mas também incluir o atendimento de excelência ao recém-nascido.

Estudo transversal e multicêntrico de 2005 analisou o ensino da reanimação neonatal para médicos e enfermeiros em formação e para residentes em pediatria e neonatologia em 36 maternidades públicas de 20 capitais brasileiras (ALMEIDA et al., 2005). Das 36 maternidades analisadas, 23 (64%) recebiam alunos de Medicina: em 13 (36%), eles atuavam na sala de parto; 12 (33%) era oferecido ensino específico da reanimação e, em duas das 13 (36%) maternidades com internos atuando na sala de parto, não era oferecido treinamento em reanimação. Os pesquisadores concluíram que o ensino de reanimação por meio de cursos formais ainda era insuficiente para os alunos de graduação em Medicina nas maternidades investigadas. Também descreveram que das 23 maternidades que recebiam alunos de Medicina de quinto e sexto ano, apenas 52% delas ofereciam algum treinamento em reanimação, sendo um terço de forma exclusivamente teórica (ALMEIDA et al., 2005).

Alunos da graduação, em sua grande maioria, valorizam sobremaneira as atividades práticas, que os levam ao contato direto com a atividade profissional diária. Em uma pesquisa realizada para avaliar a confiabilidade e validade interna de um questionário de satisfação aplicado a alunos do sexto ano de medicina que frequentaram o estágio de neonatologia em uma universidade pública brasileira, descrevem um alto nível de satisfação dos alunos (SANTOS, 2014). É interessante salientar que, neste estudo, houve uma correlação positiva entre escore de satisfação e o número de recém-nascidos atendidos em sala de parto. Os alunos que avaliaram o estágio como ótimo, comparados aos que o consideraram bom, regular ou ruim, não apenas receberam maior número de recém-nascidos na sala de parto, como também apresentaram maior nota no pós-teste aplicado (SANTOS, 2014).

2.3 TREINAMENTO DE REANIMAÇÃO NEONATAL PARA NÃO MÉDICOS

A AAP, preocupada com as crianças que nascem fora do ambiente hospitalar, vem há alguns anos realizando campanha sobre a importância do primeiro minuto de vida, *The Golden Minute*[®], treinando não apenas médicos, como também parteiras de fora do ambiente hospitalar. O objetivo desta intervenção é ter pelo menos uma pessoa hábil em reanimação neonatal no nascimento de cada bebê, independentemente do local que ocorra. O conceito do *Golden Minute*[®] é que dentro do primeiro minuto de vida, o recém-nascido deve estar respirando bem ou deva estar sendo ventilado com pressão positiva (AAP, 2011).

O Helping Babies Breathe (HBB) é um programa educacional baseado em evidências para ensinar técnicas de reanimação neonatal em áreas com recursos limitados. É uma iniciativa da AAP, em colaboração com a Organização Mundial de Saúde (OMS), US Agency for

International Development (USAID), Saving Newborn Lives, National Institute of Child Health and Development (NICHD), e uma série de outras organizações globais de saúde (AAP, 2011).

A OMS estima que um milhão de bebês morram a cada ano de asfixia ao nascer ao redor do mundo (AAP, 2011), e que 6.6 milhões de crianças abaixo de 5 anos morrem no mundo em um ano, sendo que 25% destes, nas primeiras 24 horas de vida (TREVISANUTO et al., 2015). O Programa HBB aborda este desafio, com o objetivo de ajudar a avançar na redução da mortalidade infantil, partilhando do mesmo conceito chave do *Golden Minute*[®]. O currículo do Programa HBB concentra-se em passos que todas as pessoas que atendem qualquer tipo de bebê, podem aprender, ajudando-os a respirar sozinhos (AAP, 2011). Este programa tem foco baseado em um sistema projetado para mudar o atendimento clínico em todos os níveis de cuidado, devendo ser considerado como parte da melhoria contínua da prática para facilitadores, estudantes e sistemas de saúde, apresentando como características essenciais ser direcionado, principalmente, para áreas carentes em assistência médica, além de ter baixo custo com sustentabilidade (AAP, 2011).

A Sociedade Brasileira de Pediatria (SBP), nesta mesma linha, também realiza treinamento de atendimento de recém-nascidos para parteiras, com a certeza de que uma pequena porcentagem de crianças ainda nasce fora do ambiente hospitalar, sem o atendimento de profissionais treinados, e merecem o melhor cuidado possível dentro de suas realidades locais (PINHEIRO; ALMEIDA; GUINSBURG, 2009).

2.4 TREINAMENTO DE REANIMAÇÃO NEONATAL PARA PEDIATRAS

O já consagrado Programa de Reanimação Neonatal da SBP, o braço nacional do Programa de Reanimação da AAP e AHA, propõe métodos de ensino que incluem sessões didáticas, sessões de treinamento, cenários e, mais recentemente, a introdução de treinamento baseado em simulação. São criados cenários clínicos em um ambiente controlado, replicando o ambiente de atendimento ao paciente, oferecendo pistas auditivas, visuais e táteis aos participantes. O propósito da educação em reanimação neonatal é a transferência de conhecimentos e habilidades de reanimação para diminuir a mortalidade e morbidade neonatal. Portanto, cada programa de educação em ressuscitação deve ser rigorosamente avaliado para verificar se o programa é válido e eficaz (DEMPSEY et al., 2015).

As evidências que regem esse programa se baseiam em:

- Estudos que avaliam a mortalidade e morbidade neonatal, incluindo encefalopatia hipóxico isquêmica e o desenvolvimento neurológico a longo prazo, fornecendo a evidência mais definitiva.
- Estudos avaliando as mudanças no comportamento na reanimação entre os profissionais.
- Estudos que avaliam a aquisição, retenção de conhecimentos e habilidades após o treinamento de ressuscitação, o que pode fornecer uma evidência indireta da eficácia dos programas de ressuscitação neonatal (DEMPSEY et al., 2015).

Uma ampla revisão sobre o impacto do Programa de Reanimação Neonatal brasileiro de 2007 conclui que este propicia ganhos de conhecimentos e habilidades técnicas na assistência ao recém-nascido, autoconfiança e eficácia durante a assistência. Após o curso, são evidenciados menor número de casos de asfixia neonatal e melhora do índice do Apgar no 5º minuto (LOPES, 2007). Assim, ferramentas de simulação vêm sendo cada vez mais utilizadas no treinamento de várias especialidades médicas. O Programa de Reanimação Neonatal da SBP vem oferecendo às equipes de atendimento simulações um ambiente seguro para o aprendizado. O trabalho em equipe e a habilidade de comunicação efetiva, treinados também nestas simulações, podem reduzir a tensão e ansiedade durante emergências neonatais (BENDEL, 2012; BRUNO et al., 2015; JNAH et al., 2016).

2.5 SIMULAÇÃO

A simulação é uma imitação, ou representação, de um ato ou procedimento, como a reanimação neonatal (CHENG et al., 2014b; SOCIETY FOR SIMULATION IN HEALTHCARE, 2018). É uma metodologia, não uma tecnologia, para substituir ou amplificar experiências reais com experiências guiadas que evocam ou replicam aspectos substanciais do mundo real de uma forma totalmente interativa (CHENG et al., 2014b; GABA, 2007). Esta ferramenta vem sendo cada vez mais utilizada na área da saúde, objetivando educação, avaliação, pesquisa e integração da equipe em prol da segurança do paciente. Cada um desses efeitos pode ser alcançado através de uma combinação de jogos de papéis, ferramentas de baixa ou de alta tecnologia, e uma variedade de situações hipotéticas a serem enfrentadas pelos alunos. A participação em atendimentos simulados também amplia a compreensão do comportamento humano nas situações reais onde os profissionais atuam. O ponto de união de todas estas atividades está no ato de imitar ou representar alguma situação, desde as mais

simples, até as mais complexas (CHENG et al., 2014b; GABA, 2007; SOCIETY FOR SIMULATION IN HEALTHCARE, 2018).

As tecnologias utilizadas para permitir a simulação em cuidados de saúde incluem uma ampla variedade de produtos e dispositivos, incluindo manequins (com diferentes graus de realismo), simuladores computacionais baseados em imagens na tela, produtos de origem animal inertes, áreas para realização de tarefas e cadáveres humanos (CHENG et al., 2014b).

A aprendizagem através da simulação apresenta inúmeras vantagens, porém merecem destaque:

- Oportunidade de treinamento, repetição e aquisição de competência antes do atendimento de situações ou pacientes reais. Os alunos conseguem abordar habilidades técnicas e não técnicas, como a gestão de crises e a comunicação eficaz (CHENG et al., 2014b; GABA, 2007; LAMMERS, 2008; SOCIETY FOR SIMULATION IN HEALTHCARE, 2018).
- Fortalecimento da capacidade de comunicação entre a equipe e definição de papéis no atendimento - fato relevante, pois falhas de comunicação são causas frequentes de eventos sentinelas, ou “quase eventos” neonatais em sala de parto (BENDEL, 2012; CHENG et al., 2014b; GABA, 2007).
- Liberdade de cometer erros e aprender com eles através de *debriefings*¹ educativos (BENDEL, 2012; CHENG et al., 2014b; GABA, 2007; SOCIETY FOR SIMULATION IN HEALTHCARE, 2018).
- Oportunidade de reconhecer possíveis pontos fracos que mereçam maior atenção no treinamento individual (BENDEL, 2012; CHENG et al., 2014b; LAMMERS, 2008; SOCIETY FOR SIMULATION IN HEALTHCARE, 2018).
- Personalização de treinamento *hands-on*, acomodando uma variedade de alunos, de iniciantes até especialistas. Entre os mais novatos existe um ganho de confiança e treinamento motor das tarefas. Já os especialistas, podem dominar alguns procedimentos complexos e raros que não apresentem suficientes oportunidades para treinamento no dia-a-dia (BENDEL, 2012; LAMMERS, 2008; SOCIETY FOR SIMULATION IN HEALTHCARE, 2018).
- Melhora no aprendizado e na retenção do conhecimento através da experiência *hands-on* (BENDEL, 2012; CHENG et al., 2014b; GABA, 2007).

¹ A opção da autora por utilizar o termo em inglês *debriefing*, baseia-se no fato de ser este o mais frequentemente utilizado, mesmo na literatura em português. Porém registra aqui o termo vernáculo, *debrífim*, dicionarizado em 1982 e descrito no Dicionário Houaiss.

- Conveniência de retorno detalhado e avaliação fiel (*debriefing*), tendo em vista que nos acontecimentos reais, a pressão do tempo e do ritmo não permitem a explicação, nem o aprendizado gradual de um bom desempenho (BENDEL, 2012; SOCIETY FOR SIMULATION IN HEALTHCARE, 2018).
- As simulações controladas podem ser imediatamente seguidas por *debriefings* apoiados em recurso audiovisual (gravações) com comentários detalhados do que aconteceu e, desta forma, possibilita um direcionamento do ensino às necessidades particulares de cada aluno (BENDEL, 2012; CHENG et al., 2014b; SOCIETY FOR SIMULATION IN HEALTHCARE, 2018).

A aquisição de habilidades em procedimentos é um objetivo fundamental da formação médica (CHANG; AUERBACH; KESSLER, 2015), porém não vivemos mais na Era do "*Veja um, Faça um e Ensine um*". Um quadro de ensino mais adequado aos dias atuais deve incluir: "*Saiba, Veja, Pratique, Prove, Faça e Mantenha*". Isso começa com o aluno adquirindo conhecimento cognitivo (Saiba) e observando o procedimento (Veja). Após, progride para a fase de aquisição de habilidades psicomotoras e pratica deliberadamente o procedimento em um simulador (Pratique). A simulação também é utilizada para permitir que o aluno prove sua competência antes de realizar o procedimento em um paciente real (Prove). Uma vez que a competência é demonstrada, o aluno teria permissão para realizar o procedimento em pacientes com supervisão direta, até que possa ser liberado para realizar o procedimento de forma independente (Faça). A manutenção da habilidade é garantida através da prática clínica contínua, agregada à simulação conforme necessário (Mantenha) (CHANG; AUERBACH; KESSLER, 2015). Esta proposta apresenta uma mudança de paradigma no ensino médico, com provável melhoria neste e na segurança dos pacientes.

O enfoque das pesquisas com simulação claramente mudou de "se" a simulação funciona, para examinar "quem, o que, quando, onde, por que e como" a simulação é uma ferramenta eficaz (CHENG et al., 2014b; COOK et al., 2011). No entanto, uma questão-chave que permanece sem resposta para os educadores de simulação é: *Como adaptar esta ferramenta para diferentes contextos educativos?* Desta forma, pesquisas comparativas justificam-se para explorar quais características de ensino tem o melhor impacto em objetivos específicos de aprendizagem, grupos de alunos e ambientes de ensino (CHENG et al., 2014b).

Entre os desafios atuais da pesquisa em simulação são descritos:

- Autenticidade: a situação clínica simulada deve ser autêntica o suficiente para mergulhar o aluno no contexto clínico;

- Fisiologia: cenários padronizados podem sofrer com a falta de variabilidade fisiológica esperada em um paciente real;
- Recrutamento: a seleção de colaboradores como sujeitos na pesquisa pode ser difícil sem o apoio de liderança;
- Custo e financiamento: a aquisição de simuladores (principalmente os de alta fidelidade), espaço físico e tempo que podem ser um investimento de capital significativo. Além disso, ainda existem poucas oportunidades de financiamento para simulação em comparação com a pesquisa clínica;
- Melhores práticas: a falta de melhores práticas para relatar dados de simulação torna difícil de avaliar os resultados de vários estudos;
- Medidas de desfecho: poucas pesquisas demonstram impacto sobre desfechos dos pacientes reais (CHENG et al., 2014b).

2.6 TÉCNICA DE ENSINO PARA ADULTOS

Andragogia significa “ensino para adultos” e busca promover o aprendizado através da experiência, fazendo com que a vivência estimule e transforme o conteúdo, impulsionando a assimilação. Assim, o adulto, após absorver e digerir, é capaz de aplicar. É o aprender através do fazer, o “aprender fazendo”. Ensinar para esta faixa etária não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua construção do conhecimento (GOECKS, 2003).

Adultos são motivados a aprender à medida em que percebem que suas necessidades e seus interesses são satisfeitos. A orientação do ensino ao adulto está centrada na vida; assim, o centro da metodologia da educação do adulto é a análise de experiências. Os adultos têm uma profunda necessidade de serem autodirigidos e têm disposição em aprender; por isto, o papel do professor é engajar-se no processo de mútua investigação com seus alunos e não apenas transmitir-lhes seu conhecimento e depois avaliá-los (GOECKS, 2003).

Algumas pesquisas na área de Andragogia afirmam que estudantes adultos lembram apenas 10% do que ouvem após 72 horas, entretanto são capazes de lembrar 85% do que ouvem, vêem e fazem após as mesmas 72 horas. Neste processo é importante o papel de um facilitador preparado para manter-se em segundo plano, estimulando os participantes a ter um posicionamento ativo no aprendizado, provocar experiências, estimular a capacidade de auto avaliação e de trabalho em equipe, evitando a passividade e o esmorecimento (GOECKS, 2003).

Revisão sobre a utilidade da simulação na educação médica, cita cinco princípios da Andragogia que se aplicam aos jovens médicos:

- Precisam saber por que estão aprendendo.
- São motivados pela necessidade de resolver problemas.
- Suas experiências anteriores de alunos adultos devem ser respeitadas e construídas.
- A abordagem educacional deve combinar a diversidade e os antecedentes dos alunos adultos.
- Precisam estar envolvidos ativamente no processo (OKUDA, 2009).

Estas particularidades da Andragogia podem e devem ser aplicadas no ensino com simulações de reanimação neonatal apoiadas em *debriefing* educativo com recurso audiovisual. É importante reafirmar a necessidade de uma discussão clara e positiva após as simulações, sem indução de respostas, mas sim com observação, incentivo ao raciocínio e aprendizado (CHENG et al., 2015).

2.7 CURSOS DA AMERICAN HEART ASSOCIATION (AHA)

O desenvolvimento pedagógico dos cursos da AHA (BHANJI et al., 2015) é guiado por oito princípios educacionais:

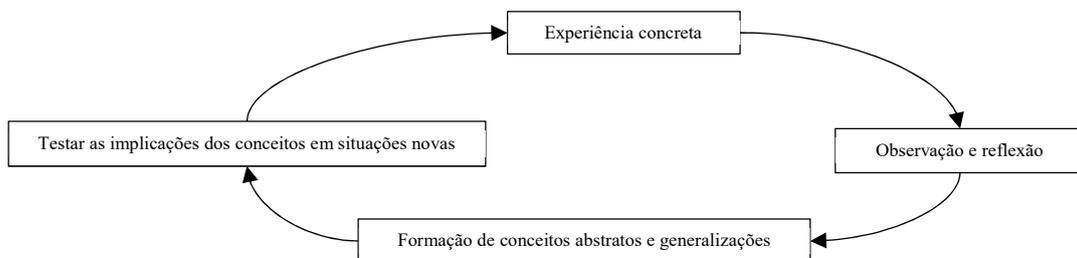
- Simplificação: Baseado em simulação, deve ser simplificado na apresentação e profundidade.
- Consistência: O conteúdo e as demonstrações de habilidade devem ser apresentados de forma consistente. A instrução com prática e observação de vídeos é o método preferido para a formação básica da habilidade psicomotora, pois reduz a variabilidade entre instrutores que pode desviar do objetivo pretendido.
- Contextual: Os princípios de andragogia devem ser aplicados a todos os cursos de reanimação, com ênfase na criação de cenários.
- *Hands-on*: A prática é necessária para alcançar melhor desempenho de liderança e psicomotor.
- Prática para a mestria: Os alunos devem ter oportunidades de repetição de competências-chave, juntamente com uma avaliação rigorosa e *feedback*

informativo em cada cenário. Esta prática livre deve ter definições claras do objetivo, sem desperdício de tempo.

- *Debriefing*: O fornecimento de retorno e discussão das manobras realizadas é um componente importante do aprendizado. Esta ferramenta, depois do treino de habilidades e das simulações, permite que os alunos tenham oportunidade de refletir sobre seu desempenho e receber um retorno estruturado de como melhorar no futuro. Uma ferramenta útil neste momento, que será discutida a seguir, é a utilização do registro visual para que possam ser analisadas com maior detalhamento.
- Avaliação: Útil tanto para garantir a realização da competência, quanto para fornecer os padrões de excelência que os alunos devem alcançar. A avaliação também embasa o retorno para os alunos (avaliação para a aprendizagem). Os objetivos devem ser claros e mensuráveis, servindo como base da avaliação.
- Avaliação do programa: É um componente integral da educação em reanimação, com a avaliação de cursos de reanimação, incluindo aluno, instrutor e o programa. As informações devem ser usadas na organização de treinamentos, conduzindo o processo de melhoria contínua da qualidade (BHANJI et al., 2015).

Conforme o último consenso da AHA, um componente essencial da educação em reanimação é a aprendizagem experiencial, que ocorre através da simulação e *debriefing* associado. O Ciclo de Aprendizado de Kolb (**Figura 1**) fornece uma estrutura de 4 etapas que são necessárias para consolidar este conhecimento (BHANJI et al., 2015).

Figura 1: Ciclo de Aprendizado de Kolb. (BHANJI et al., 2015)



É sabido que a necessidade de reanimação é um evento raro, o que enfatiza a importância de aprendizado com cenários simulados, de modo que os alunos sejam capazes de atuar quando os eventos da vida real ocorrerem. Ao envolver os alunos nestes cenários e orientando-os através de um *debriefing* construtivo, os instrutores podem maximizar a transferência de conhecimento para os eventos reais. A experiência não é suficiente para promover a mudança prática, e associada a um *debriefing* construtivo, oportuniza uma reflexão guiada, o que pode promover mudança no desempenho (BHANJI et al., 2015).

Os cursos da AHA promovem o uso de *debriefing* estruturado no modelo “GAS” (*gather/analyze/sumarize*: reunir/analisar/sintetizar). Isso possibilita que os alunos reflitam sobre o seu desempenho na simulação, lacunas no desempenho sejam identificadas e corrigidas, e as mensagens sejam generalizadas para maximizar a aprendizagem. Sem este passo, é pouco provável que os alunos melhorem suas habilidades não técnicas, de tomada de decisão, do conhecimento da situação e de coordenação de equipe. Mais estudos que visem estabelecer padrões de competência e de desempenho para instrutores de reanimação ajudarão a padronizar a qualidade da instrução através dos programas de treinamento. Porém, existem evidências substanciais sugerindo que o aprendizado com domínio é a chave para a retenção das competências, além da prevenção do declínio rápido das habilidades e conhecimentos obtidos na simulação. Embora este não seja um novo conceito de educação, representa uma mudança na forma de como cursos de reanimação são ministrados (BHANJI et al., 2015).

No capítulo de Neonatologia das Diretrizes de Reanimação da AHA de 2015, salienta-se que a realização desta discussão após a simulação foi revisada nas diretrizes de 2010 (KATTWINKEL et al., 2010). É sugerido que *briefings* e *debriefings* devem ser usados sempre que possível na reanimação neonatal, pois estudos têm relatado melhorias nas habilidades técnicas e manutenção do aprendizado adquirido. Entretanto, ainda não há definição sobre qual seria o formato ideal: fonte de dados (por exemplo, relato verbal, transcrição ou vídeo) ou qual o melhor intervalo entre o evento e o *debriefing* (FINN et al., 2015; KATTWINKEL et al., 2010; WYCKOFF et al., 2015a, 2015b). No mesmo artigo, há a sugestão, revisada em 2015, de que médicos e estudantes que repetem o curso a cada 6 meses, ou mais frequentemente, demonstravam vantagens no desempenho psicomotor, conhecimento e confiança. Os mesmos estudos não mostraram diferenças nos desfechos de pacientes, porém sugerem que o treinamento em reanimação neonatal ocorra com mais frequência do que o intervalo atual de 2 anos (FINN et al., 2015; KATTWINKEL et al., 2010; WYCKOFF et al., 2015a, 2015b).

2.8 SIMULAÇÃO, REGISTRO VISUAL E *DEBRIEFING* NA PEDIATRIA E NEONATOLOGIA

No ano de 2010, foi publicado estudo com o objetivo de melhorar a qualidade da ressuscitação cardiopulmonar em adultos e, assim, melhorar a taxa de sobrevivência após uma parada cardíaca (CHENG et al., 2010). Nesta pesquisa foram utilizadas ferramentas de vídeo e *debriefing* semanal com a equipe assistencial. As revisões dos procedimentos estudados demonstraram uma qualidade inferior a desejada, incluindo compressões torácicas com frequência alta e instáveis, intervalos de *hands-off* desnecessários e tentativas de intubação prolongadas. Os autores concluíram que a aprendizagem por meio de vídeo pode melhorar o desempenho técnico e não técnico durante a reanimação em adultos (CHENG et al., 2010).

Ainda nos anos 2000, Halamek, apresentou um novo paradigma no ensino da reanimação neonatal, usando um ambiente de simulação, associado ao treinamento formal e *debriefing* audiovisual, com o objetivo de preencher a lacuna entre o livro e a vida real, e proporcionar um ambiente seguro de aprendizado. Os participantes do curso eram convidados a responder um questionário de avaliação onde expressaram altos níveis de satisfação com quase todos os aspectos deste programa (HALAMEK et al., 2000). No mesmo texto os autores citam Fanaroff, que discute os desafios atuais da medicina neonatal-perinatal e afirma que devemos reconhecer que os formandos em todos os níveis aprendem fazendo, não apenas ouvindo e observando (FANAROFF, 1999). O conhecimento verdadeiro vem de repetir a experiência (FANAROFF, 1999; HALAMEK et al., 2000). Segundo os autores, já era a hora de um novo paradigma na formação clínica e na pesquisa em educação médica, baseada em metodologias de simulação para aquisição de competências técnicas e não técnicas (HALAMEK et al., 2000).

O campo da simulação pediátrica tem crescido rapidamente na última década, tanto como uma intervenção educativa, como uma metodologia de investigação. Artigos recentes têm descrito atributos importantes da investigação com simulação, intervenções educacionais baseadas em simulação, e os tipos de estudos que devem ser realizados para avançar nessa ciência (CHENG et al., 2014b). Embora a quantidade de pesquisa baseada em simulação esteja em ascensão, sua qualidade ainda é muito variável. Em uma recente revisão sistemática sobre o tema, apenas 22% dos estudos tinham um desenho de estudo controlado randomizado, 15% eram estudos multicêntricos, e apenas 5% relataram desfechos dos pacientes (CHENG et al., 2014b). Estratégias específicas para melhorar a qualidade das pesquisas baseadas em simulação ainda não estão bem descritas na literatura atual (CHENG et al., 2014b).

Em outra revisão sistemática com metanálise, observou-se que, em comparação com nenhuma intervenção, a simulação era eficaz na melhoria de conhecimentos, habilidades e comportamento (COOK et al., 2011). Em pediatria, a simulação vem sendo usada para ensinar reanimação neonatal e pediátrica, gestão de crise, anestesia, habilidades técnicas e cirúrgicas. Embora o âmbito da educação baseada em simulação em pediatria esteja crescendo, poucos estudos estariam ajudando a definir claramente a estrutura de ensino ideal e mais eficaz (CHENG et al., 2014b).

As pesquisas sobre simulação como uma metodologia de treinamento adicionam qualidade à eficácia educativa em geral. Uma revisão sistemática de Issenberg e colaboradores, destaca que simulação de alta fidelidade é educacionalmente eficaz e complementa a educação médica (ISSENBERG et al., 2005). Isso facilita a aprendizagem se houver *debriefing* durante a experiência de aprendizado, prática repetitiva, integração da simulação no currículo geral, níveis crescentes de dificuldade durante a prática, ambiente controlado, ensino individualizado, resultados claramente definidos e medidos e validação do simulador (ISSENBERG et al., 2005).

Estudos com o objetivo de avaliar a eficácia da simulação como uma metodologia de treinamento devem considerar cuidadosamente o valor do *debriefing* como parte da experiência de aprendizado. Embora este recurso venha sendo descrito como o elemento mais importante da educação baseada em simulações, a falta de padronização apresenta uma ameaça para a validade da pesquisa (CHENG et al., 2014b). Raemer e colaboradores, em outra revisão recente sobre este procedimento, delinearão as principais características de *debriefing* como os 5Ws: *Who* (características do *debriefing*), *What* (conteúdo e métodos), *When* (intervalo de tempo), *Where* (Ambiente), e *Why* (teoria) (RAEMER et al., 2011). Estes pontos devem ser cuidadosamente padronizados e relatados no estudo (CHENG et al., 2014b; RAEMER et al., 2011).

Alguns estudos em reanimação neonatal já demonstraram que cenários simulados podem prever, melhor do que avaliações escritas, a habilidade em manejar um caso de urgência, e também que diminuem o tempo decorrido até a ventilação efetiva e até a frequência cardíaca maior que 90 batimentos por minuto (BRUNO et al., 2015; RUBIO-GURUNG et al., 2014).

Outro estudo, envolvendo residentes de obstetrícia, comparou o treinamento dos passos iniciais de reanimação neonatal baseado em aulas ou simulações, e realizou auto avaliação, prova escrita e prova prática. Apesar do estudo envolver uma amostra pequena, os alunos de simulação mostraram melhor performance em habilidades técnicas, quando comparados com os alunos que receberam apenas aula teórica, em 3 e 6 meses após a realização do curso. Estes

resultados apoiam a necessidade de um currículo de reanimação baseado em simulações para ajudar na aquisição e na retenção de habilidades técnicas, associado a cursos de reciclagem no período após a instrução. Um achado relevante, que merece ser salientado, é que o grupo de aulas teóricas apresentou melhora na confiança, apesar de ter um desempenho pior do que o grupo exposto à simulação (BRUNO et al., 2015).

No ano de 2012, Lee e colaboradores publicaram estudo objetivando determinar se a reanimação neonatal baseada em simulação seria um método de ensino eficaz (LEE et al., 2012). Para isto, foi realizado um estudo prospectivo, randomizado, onde os residentes de emergência eram avaliados no início e após a intervenção, utilizando um questionário para avaliar a confiança, conhecimentos e habilidades em um cenário de simulação de reanimação neonatal. As avaliações foram gravadas e revisadas por dois examinadores independentes. A maioria do grupo de simulação (65%) relatou um aumento do nível de confiança na liderança de reanimação neonatal. Os autores concluíram que a simulação melhorou significativamente o conhecimento e o desempenho dos passos iniciais de reanimação neonatal (LEE et al., 2012).

Trevisanuto e colaboradores, em seu estudo de 2015, relata a avaliação do efeito de um programa de reanimação neonatal adaptado através de registro por vídeo, em um hospital de Moçambique (TREVISANUTO et al., 2015). Para isto, foi acoplada uma câmera junto ao berço de reanimação, tendo registrado reanimações antes e após o curso. Os autores descrevem não apenas uma melhora nas habilidades de reanimação dos participantes, mas também a persistência de alguns desvios das diretrizes. Foi relatada uma boa aceitação, e a percepção do valor pela equipe, em ser gravada e avaliada (TREVISANUTO et al., 2015).

Já outro estudo, publicado em 2016 (CAROLAN-OLAH et al., 2016), teve como objetivo desenvolver e avaliar o treinamento de reanimação com simulação, para estudantes de enfermagem obstétrica. Em questionários pré-simulação, os estudantes relataram baixos níveis de confiança, mas esperavam que o exercício de simulação fosse útil para melhor prepará-los para atender uma emergência neonatal. Os questionários pós-simulação relataram um aumento na confiança dos alunos, no entanto não foram avaliadas habilidades técnicas (CAROLAN-OLAH et al., 2016).

Finer e colaboradores, em 2002, já afirmavam a necessidade de revisões de qualidade em reanimações neonatais, onde através da análise de vídeos, eram detectados problemas no funcionamento de equipe e seu líder (FINER; RICH, 2002). A revisão por vídeos mostrou-se uma ferramenta eficaz na formação e no controle de qualidade, permitindo o reconhecimento de uma série de erros, tanto sistemáticos como processuais. As recomendações dos autores para melhora da reanimação neonatal foram: oferecer ensino sobre as funções da equipe e líder,

incentivar *debriefing* após reanimação complicada, encorajar observação contínua (gravação de vídeo) ou intermitente da reanimação por um indivíduo não envolvido, e incentivar relato de eventos ou quase eventos em sala de parto (FINER; RICH, 2002).

A pesquisa de Carbine e colaboradores, liderada também por Finer, que objetivou avaliar a adesão ao Programa de Reanimação Neonatal, em sua instituição, realizou gravações de vídeo de 100 reanimações com consentimento dos profissionais (CARBINE et al., 2000). Todas as gravações foram revisadas dentro de 2 semanas e, posteriormente, apagadas. Cada passo na reanimação (posicionamento, aspiração, fornecimento de oxigênio, ventilação, compressões torácicas, intubação e medicamento) foi analisado. Entre os resultados, foi descrito que 54% de todas as reanimações tinham desvios das diretrizes vigentes, e dentro das conclusões apresentadas, a gravação de vídeo foi útil como uma ferramenta de controle de qualidade para monitorar a conduta de reanimação neonatal (CARBINE et al., 2000).

Em outra pesquisa, com o objetivo de determinar a conformidade com as diretrizes internacionais e avaliar o desempenho em sala de parto, foram gravadas em vídeo todas as reanimações de prematuros extremos. Neste estudo, foram realizadas sessões de *debriefings*, onde eram identificados desvios frequentes das diretrizes, para educar e melhorar o desempenho motor e comportamental durante as reanimações. As sequências de vídeo de reanimação na sala de parto foram descritas por este grupo como uma ferramenta rica, e particularmente útil, para avaliar e melhorar as práticas (LAYOUNI et al., 2011).

As gravações em neonatologia têm sido usadas apenas em pesquisas. O uso rotineiro desta ferramenta e o treinamento formal de equipe ainda não foram incluídos nos cursos de reanimação, sendo sua eficácia ainda questionada. Com o objetivo de testar se *debriefings* apoiados em gravações da reanimação neonatal poderiam melhorar o trabalho em equipe e a habilidade clínica, por 9 meses, médicos participaram voluntariamente de discussões semanais onde reanimações foram apresentadas, avaliadas e, em seguida, discutidas. As discussões centraram-se no trabalho em equipe. Posteriormente, três peritos (neonatologista, enfermeira neonatal e obstetra) analisaram os registros avaliando o trabalho em equipe, controle temporal e os procedimentos de reanimação. Entre os resultados que melhoraram, são descritos o trabalho em equipe e alguns dos procedimentos de reanimação. Foi concluído que *debriefings* voluntários tiveram alguns efeitos positivos (NADLER et al., 2011).

Outra pesquisa relata a experiência do uso de *checklist* em sala de parto, com ênfase no preparo de materiais, dados da história perinatal, divisão de tarefas e *debriefing*. Neste estudo foram realizadas gravações de vídeo dos nascimentos reais de alto risco, como um processo de revisão de qualidade, com o objetivo de identificar erros durante a reanimação. Os vídeos eram

avaliados conforme uma escala com itens de habilidades técnicas e não técnicas e discutidos com a equipe em uma reunião bimestral, sem a identificação dos reanimadores ou dos pacientes. Durante a coorte de 2 anos, os problemas iniciais mais comumente descritos foram: comunicação, preparação e uso de equipamentos, decisões inadequadas, liderança e dificuldade em procedimentos. A dificuldade com comunicação durante a reanimação diminuiu de 23%, para 4% ($p < 0,001$) ao longo destes 2 anos de estudo. Os autores concluem que o uso de listas de verificação durante a reanimação neonatal foi útil para melhorar a comunicação geral, e permitiu a identificação rápida de questões que precisavam ser abordadas (KATHERIA; RICH; FINER, 2013).

A reanimação neonatal é uma intervenção importante, estressante e, por vezes, uma experiência caótica. Sendo assim, as lembranças dos eventos podem ser imprecisas, prejudicando o ensino e aprendizado em circunstâncias difíceis. O vídeo pode documentar com precisão eventos durante sala de parto e, portanto, ser utilizado para avaliar o cumprimento das diretrizes e o efeito das intervenções. Porém, discute-se questões éticas que permeiam a inclusão desta rotina. As filmagens vêm sendo usadas há alguns anos e têm sido úteis na avaliação e melhoria do desempenho da reanimação, e como uma ferramenta educacional valiosa (O'DONNELL., 2008).

No intuito de manter a privacidade de pacientes, familiares e equipe, propõe-se:

- Posicionar a câmera acima do berço de reanimação, mostrando apenas o paciente, os antebraços do pessoal presente e as intervenções realizadas;
- Não ter data ou hora identificados;
- Não identificar paciente;
- Não copiar as gravações e armazená-las de forma segura para garantir a confidencialidade (O'DONNELL., 2008).

A maior preocupação das equipes envolvidas neste estudo foi com a possibilidade de utilização destas gravações com pacientes em ações legais. Porém, nenhum centro envolvido mencionou problemas ligados as gravações e fins legais. Sendo assim, é relatado boa aceitação das filmagens por familiares e equipe, sendo que pelos profissionais houve retorno positivo pela possibilidade de autoavaliação e melhora no desempenho. Também possibilitou a discussão de preocupações sobre a conduta de reanimação particulares. Conforme os autores, esta tornou-se uma ferramenta de ensino inestimável, dando aos envolvidos uma experiência de reanimação de pacientes com alto risco não disponíveis anteriormente (O'DONNELL., 2008).

Finalmente, uma revisão pela Colaboração Cochrane, de 2015, compara o treinamento padrão atual em reanimação neonatal com novas alternativas, e avalia a aquisição e retenção de conhecimento e habilidades, o comportamento do time de atendimento, com os desfechos neonatais (DEMPSEY et al., 2015). Este grupo encontrou evidência sugerindo que o treinamento em reanimação neonatal, provavelmente, diminui mortes de recém-nascidos nos primeiros sete dias após o nascimento. Também relataram o ensino do trabalho em equipe, além do treinamento de reanimação, pode melhorar o comportamento da equipe e diminuir o tempo de reanimação, mas o efeito sobre o desempenho em reanimação seria incerto. Não é definido pelos autores se programas de reanimação aumentam o conhecimento e habilidades imediatamente, nem o conhecimento em seis meses, e referiram ser incerto se recursos visuais ou eletrônicos podem ajudar na tomada de decisões durante a reanimação ou melhorar o desempenho. O grupo de pesquisa concluiu incentivando fortemente estudos futuros que investiguem resultados associados com desfecho a longo prazo, tais como lesão cerebral por hipóxia e desenvolvimento. Ressaltam também que métodos eficazes para melhorar o comportamento da equipe, aprendizagem e retenção do conhecimento em reanimação e habilidades são necessários (DEMPSEY et al., 2015).

2.9 FERRAMENTAS DE AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO

A seleção da métrica de resultados para simulação depende principalmente do objetivo de pesquisa. Deve-se escolher medidas de resultados que são relevantes, dimensionáveis, e que mantenham uma associação plausível à intervenção. Geralmente estas ferramentas encaixam-se em uma das três categorias: o próprio simulador como uma ferramenta de medida, listas de observação e desfechos clínicos (CHENG et al., 2014b).

Simulação permite que educadores desenvolvam avaliações dos resultados do treinamento focado no aluno. No entanto, a eficácia e validade do treinamento baseado em simulação, em alguns campos da medicina, ainda requer investigação mais aprofundada. A avaliação das habilidades técnicas exige métodos e instrumentos de avaliação que são diferentes dos utilizados para avaliar as habilidades cognitivas ou de equipe. Em uma revisão sobre ensino com simulação e sua avaliação, são discutidas as melhores técnicas de testagem, dividindo em duas abordagens gerais para a avaliação de desempenho técnico: escalas de avaliação globais ou listas de verificação (LAMMERS, 2008). As escalas de avaliação globais já foram validadas para teste de habilidades clínicas com pacientes padronizados em algumas especialidades médicas. São subjetivas, mas fornecem flexibilidade na avaliação de abordagens alternativas

ou inovadoras. No que se refere a procedimentos que tendem a ser sequenciais e previsíveis, como os procedimentos da reanimação, as listas de verificação parecem ser melhores para avaliar habilidades técnicas (LAMMERS, 2008). Também são utilizadas para avaliar desempenho comportamental em estudos de simulação (COOK; BECKMAN, 2006). As listas permitem avaliações mais completas, estruturadas e objetivas (LAMMERS, 2008).

Os pesquisadores devem assegurar que os instrumentos de avaliação utilizados são confiáveis e válidos para a população do estudo e contexto específico de interesse. Uma lista publicada pode não ser suficiente, e estudos-piloto avaliando a lista de verificação podem melhorar a qualidade do estudo. Uma das vantagens da simulação é a capacidade de controlar outras variáveis e medir o desempenho de uma pessoa em um modelo padronizado. A escolha da lista de verificação depende dos objetivos específicos do estudo, juntamente com os pontos fortes e fracos de cada lista. Se estas listas de observação medirem o resultado do estudo, o pesquisador pode aplicar a ferramenta em tempo real ou após em análise de gravações por vídeo. Esta última permite que pesquisadores ou avaliadores fiquem cegos para o estudo. Porém, existe a necessidade de que os avaliadores sejam treinados antes do estudo para melhorar a confiabilidade entre eles (CHENG et al., 2014b). A validade e confiabilidade dos instrumentos de avaliação dizem respeito à interpretação dos escores de instrumentos utilizados na prática clínica, pesquisa e educação. A escolha de uma ferramenta de qualidade pode melhorar as evidências dos estudos (COOK; BECKMAN, 2006).

O modelo de teste e a metodologia devem ser validados, e a base para a validação deve ser coerente, reproduzível e de forma adequada simular as habilidades básicas necessárias para desempenhar um procedimento com segurança. As listas de verificação devem ser específicas para cada procedimento e sob medida para o aluno, tendo em vista que os componentes deste podem ter importância variável e necessitem de uma pontuação específica (LAMMERS, 2008).

Atualmente algumas ferramentas de avaliação do desempenho na reanimação vêm sendo estudadas, particularmente nas habilidades de liderança e trabalho em equipe, como a Teamwork (TEAM: Team Emergency Assessment Measure). Após uma extensa revisão da literatura sobre instrumentos de trabalho em equipe, foi desenvolvido este instrumento onde são avaliados o desempenho de liderança, trabalho em equipe, percepção da situação e definição de tarefa (COOPER, 2013; COOPER et al., 2010). Em um estudo experimental com esta ferramenta, o mesmo grupo de pesquisa demonstrou que esta é uma medida de habilidades não técnicas viável, válida e confiável em ambientes clínicos simulados e reais. Os autores enfatizam a necessidade das equipes de emergência de desenvolver habilidades de liderança

através da formação e *debriefings* educativos (COOPER et al., 2016; COOPER; CANT, 2014). Ainda nesta linha de pesquisa, o mesmo grupo avaliou a associação desta ferramenta ao programa de reanimação neonatal formal, concluindo que com esta associação os alunos apresentam melhor comportamento de equipe durante as avaliações simuladas (THOMAS et al., 2007).

Quanto à avaliação da qualidade da reanimação em pediatria, foram descritos por Lambden, em 2013, o desenvolvimento, avaliação de viabilidade e validade da “Imperial Paediatric Emergency Training Toolkit” (IPETT) (LAMB DEN et al., 2013). Esta ferramenta avalia habilidades técnicas e não técnicas e demonstrou, neste estudo, ter confiabilidade, validade e viabilidade, porém ainda necessita de validação para garantir sua habilidade em medir retenção do conhecimento ao longo do tempo (LAMB DEN et al., 2013).

Ainda na área da reanimação, outra ferramenta foi descrita recentemente: Oscar. Ao comparar o desempenho destas duas ferramentas (TEAM e Oscar), McKay e colaboradores encontraram ambas com altos níveis de confiabilidade entre avaliadores e elevado grau de correlação (e, por conseguinte, validade concorrente) (MCKAY et al., 2012). Os autores concluíram que ambas podem ser usadas para avaliar as equipes de reanimação em um ambiente simulado (MCKAY et al., 2012). A ferramenta TEAM oferece uma avaliação rápida, global da equipe, porém OSCAR permite uma análise mais detalhada da avaliação, facilitando *debriefing* e identificando áreas de fraqueza para o treinamento futuro (MCKAY et al., 2012). Como crítica para ambas ferramentas, elas testam somente habilidades não técnicas, sendo mais adequado utilizar uma ferramenta que incluísse também habilidades técnicas (COOPER, 2013; COOPER et al., 2010; COOPER; CANT, 2014; MCKAY et al., 2012; WALKER et al., 2011; YEUNG, 2016).

O Accreditation Council for Graduate Medical Education (ACGME) Milestone Project orienta avaliação dos resultados do treinamento, incluindo a habilidades psicomotoras e técnicas, em estudantes de medicina. Em busca de uma ferramenta que fosse capaz de avaliar com segurança estas habilidades, em seu artigo de revisão, Jelovsek descreve 30 ferramentas que preencheram critérios de inclusão (JELOVSEK; KOW; DIWADKAR, 2013). Dentre estas, duas apresentaram melhor desempenho: *Seven-Item Global Rating Scale* e *Procedure-Based Assessment*, que são recomendadas com nível de evidencia A – ACGME (JELOVSEK; KOW; DIWADKAR, 2013). Estas são inicialmente descritas para procedimentos cirúrgicos, porém poderiam servir de base para adaptação em reanimação neonatal.

Quanto a avaliação da reanimação neonatal, uma ferramenta foi validada, em inglês, por Heide e colaboradores em 2006 (VAN DER HEIDE et al., 2006). Neste estudo, foram avaliadas

a confiabilidade e a validade deste instrumento de avaliação de habilidades técnicas e não técnicas em um ambiente de treinamento simulado. Foram incluídos no estudo residentes de pediatria que realizavam procedimentos em manequim, enquanto eram gravados por uma câmera. Os vídeos foram analisados utilizando a terceira versão de um instrumento de pontuação para a avaliação da adesão às diretrizes de reanimação neonatal desenvolvido por Finer, publicado por Carbine em 2000, citada anteriormente nesta revisão (CARBINE et al., 2000). Este instrumento contém os seguintes subtítulos: definição de funções do grupo, preparação do material e etapas iniciais, comunicação da frequência cardíaca para o líder da reanimação, administração de oxigênio, balão e máscara de ventilação, intubação, compressões torácicas, drogas e expansão com volume. No estudo do grupo de van der Heide, o sistema de pontuação mencionado foi ajustado para a avaliação em um ambiente de treinamento e para suas características locais, como manequim sem via aérea para intubação (VAN DER HEIDE et al., 2006). As confiabilidades intra e entre avaliadores foram avaliadas pela comparação das pontuações de três avaliadores e pelas gravações sendo avaliadas duas vezes. Para estudar a validade do constructo, o desempenho em uma segunda reanimação, após terem recebido retorno da primeira, era também avaliado. As confiabilidades intra e inter examinadores foram de 0,95 e 0,77, respectivamente. O percentual médio de concordância intra-avaliador foi de 100%; e a concordância entre avaliadores 78,6-84,0%. O kappa médio foi de 0,85 para a confiabilidade intra-avaliador e 0,42-0,59 para a confiabilidade entre avaliadores. O estudo também descreve uma melhora no desempenho na segunda avaliação, o que os autores interpretaram como apoio à validade do constructo do instrumento, concluindo que este é um instrumento útil e com boa confiabilidade intra e inter examinadores para a avaliação das competências de reanimação neonatal em ambiente de treinamento (VAN DER HEIDE et al., 2006). A mesma ferramenta vem sendo utilizada nos cursos de reanimação da AHA, sendo atualizada a cada modificação das diretrizes. É amplamente utilizada na literatura, com ou sem adaptações para as realidades de cada pesquisa e locais (LEE et al., 2012; SAWYER et al., 2011, 2012, 2014; THOMAS et al., 2010).

Destacamos, ainda, outra ferramenta validada pelo grupo de Lockyer, publicada em 2006, com o objetivo de verificar o desempenho dos alunos durante reanimação neonatal simulada durante o curso do Programa de Reanimação Neonatal da Academia Americana de Pediatria (LOCKYER et al., 2006a). Estruturada como uma lista de verificação de desempenho, validada e modificada por peritos e instrutores do Programa de Reanimação, a versão final inclui 20 itens de habilidades técnicas, com escala de 3 pontos, tendo demonstrado viabilidade, confiabilidade e consistência interna. Neste estudo a lista de verificação era aplicada associada

a auto avaliação dos alunos (LOCKYER et al., 2006a), que, com grande semelhança à descrita anteriormente, também é muito utilizada na literatura, com ou sem adaptações, conforme as necessidades de cada pesquisa e locais.

No Brasil, o Programa de Reanimação Neonatal da Sociedade Brasileira de Pediatria aplica em todos seus cursos uma ferramenta de avaliação padronizada, em português, nos alunos durante os momentos de prática simulada, similar às descritas acima. Vale salientar que todas as traduções do inglês para a versão em português, tanto de manual, como de ferramentas, são autorizadas pela AHA.

Quanto à avaliação de satisfação de alunos, uma ferramenta foi validada em português por Santos, no seu estudo com alunos do sexto ano da faculdade de medicina já descrito anteriormente nesta revisão (SANTOS, 2014). O coeficiente de Cronbach foi 0,7 e a ferramenta é descrita na **Figura 2**. As respostas a todas as perguntas do questionário, com exceção do número de recém-nascidos recepcionados na sala de parto, foram transformadas em escala do tipo Likert atribuindo escores 1 para as respostas insuficiente, insatisfatório, deficiente, ruim e não; 2 para excessiva, regular e parcialmente; 3 para satisfatório, bom e sim; e 4 para ótimo.

Figura 2: Quadro com pesquisa de satisfação utilizada por Santos. (SANTOS, 2014)

1. A carga teórica do curso foi:	<input type="checkbox"/> insuficiente	<input type="checkbox"/> satisfatória	<input type="checkbox"/> excessiva	
2. A qualidade das aulas teóricas durante o seu estágio foi:	<input type="checkbox"/> ruim	<input type="checkbox"/> regular	<input type="checkbox"/> boa	<input type="checkbox"/> ótima
3. Quantos recém-nascidos você recepcionou na sala de parto no seu estágio?	_____ recém-nascidos			
4. O seu aproveitamento prático na sala de parto foi:	<input type="checkbox"/> insatisfatório	<input type="checkbox"/> regular	<input type="checkbox"/> bom	<input type="checkbox"/> ótimo
5. A atuação do plantonista durante o seu plantão foi:	<input type="checkbox"/> insatisfatória	<input type="checkbox"/> regular	<input type="checkbox"/> boa	<input type="checkbox"/> ótima
6. O número de leitos para evolução diária no alojamento conjunto foi:	<input type="checkbox"/> insuficiente	<input type="checkbox"/> satisfatório	<input type="checkbox"/> excessivo	
7. As visitas realizadas pelo preceptor no AC foram	<input type="checkbox"/> deficientes	<input type="checkbox"/> regulares	<input type="checkbox"/> boas	<input type="checkbox"/> ótimas
8. O número de leitos para evolução diária no berçário de médio risco foi	<input type="checkbox"/> insuficiente	<input type="checkbox"/> satisfatório	<input type="checkbox"/> excessivo	
9. As discussões realizadas pelo preceptor no berçário de médio risco foram:	<input type="checkbox"/> deficientes	<input type="checkbox"/> regulares	<input type="checkbox"/> boas	<input type="checkbox"/> ótimas
10. O objetivo de atendimento ao recém-nascido normal foi alcançado?	<input type="checkbox"/> sim	<input type="checkbox"/> não	<input type="checkbox"/> parcialmente	
11. O objetivo de atendimento ao RN de médio risco foi alcançado?	<input type="checkbox"/> sim	<input type="checkbox"/> não	<input type="checkbox"/> parcialmente	
12. Na sua opinião, o hospital oferece condições de aprendizado?	<input type="checkbox"/> sim	<input type="checkbox"/> não	<input type="checkbox"/> parcialmente	
13. Em sua opinião, o estágio de Neonatologia foi:	<input type="checkbox"/> ruim	<input type="checkbox"/> regular	<input type="checkbox"/> bom	<input type="checkbox"/> ótimo

3. JUSTIFICATIVA:

O ensino médico de graduação deve formar um médico generalista e o atendimento de recém-nascidos não deve ser considerado uma atividade de exceção, pois tanto na atenção básica quanto no pronto atendimento clínico de urgência, a assistência ao trabalho de parto como um todo, pode estar presente. Isto não se restringe apenas ao acompanhamento da parturiente, mas também ao atendimento de excelência ao recém-nascido.

A reanimação de recém-nascido precisa ser objetiva, rápida e dinâmica, não permitindo que os líderes da reanimação expliquem detalhadamente as medidas realizadas.

Muitas técnicas e ferramentas são discutidas atualmente sobre o melhor método de ensino, sem definição absoluta, mas a simulação com registro de vídeo e posterior *debriefing* educativo parece ser o método de melhor resposta atualmente.

Sendo assim, pensando no melhor treinamento de estudantes de medicina como médicos generalistas, na impossibilidade de explicações detalhadas durante um procedimento real de reanimação neonatal, propomos testar a metodologia de simulação com *debriefing* em alunos do internato de pediatria, com avaliação de sua eficácia.

As inovações propostas a seguir podem agregar uma experiência muito rica aos alunos envolvidos e, desta forma, capacitar médicos generalistas a atender com qualidade nascimentos que, por ventura, ocorram fora do ambiente indicado.

4. HIPÓTESE EM ESTUDO

A hipótese desse estudo é que ocorra melhora no desempenho dos estudantes no atendimento simulado de recém-nascidos em sala de parto, detectada através de ferramenta objetiva de avaliação, após a técnica de ensino com simulação e *debriefing* apoiado em registro visual.

5. OBJETIVOS

Objetivo Geral:

Testar eficácia educacional do treinamento de atendimento de recém-nascidos em sala de parto através de aula teórica, simulação, *debriefing* entre estudantes de medicina, avaliada por meio de ferramenta adaptada.

Objetivos Específicos:

- I. Testar uma estrutura de ensino e treinamento de reanimação neonatal para estudantes de Medicina.
- II. Aplicar técnicas de ensino baseadas em seminário expositivo, simulação, gravação de vídeo, *debriefing* e ferramenta de avaliação de habilidades técnicas do aluno.
- III. Mensurar a satisfação dos participantes com a metodologia de ensino com simulação e *debriefing* por vídeo com ferramenta específica, validada em português e adaptada.

6. MATERIAIS E MÉTODOS

6.1 PARTICIPANTES

Número de participantes:

Neste estudo foram convidadas duas turmas de graduação da FAMED UFRGS, totalizado 150 alunos.

Crítérios de inclusão:

Alunos da graduação da FAMED - UFRGS, cursando a disciplina MED 02275 Internato de Pediatria, durante os quinze dias de estágio em UTI Neonatal, que aceitaram participar do estudo, com registro escrito no termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE), no **Anexo A**.

Crítérios de exclusão:

Ausência do aluno em qualquer etapa do projeto, ou realização desta fora do desenho apresentado.

6.2 LOCAL:

O estudo foi realizado na Unidade de Treinamento de Habilidades Técnicas e Simulação do HCPA, localizado na Unidade Álvaro Alvim (UAA).

6.3 DELINEAMENTO DO ESTUDO:

Este foi um estudo prospectivo, cego, não randomizado, controlado com avaliação pré e pós intervenção educacional, com simulação de reanimação neonatal em sala de parto, apoiada em registro por vídeo e *debriefing*.

Inicialmente realizamos um projeto piloto, com o mesmo delineamento de intervenções deste estudo, que incluiu cinco alunos da graduação, para testar a estrutura do estudo: qualidade dos vídeos, a ferramenta de avaliação e a confiabilidade inter avaliadores. Após estas coletas,

durante a revisão dos registros audiovisuais, foram definidos e acordados entre os avaliadores cada item da ferramenta de avaliação. A qualidade dos registros audiovisuais também pôde ser aperfeiçoada.

A seguir, iniciando a coleta de dados propriamente dita, os alunos foram convidados a participar do estudo, e assim, assistiram a uma aula padronizada sobre reanimação neonatal básica em sala de parto, no início de seu estágio curricular na disciplina MED 02275 Internato de Pediatria – Estágio em UTI Neonatal. Os alunos que não aceitaram participar do estudo também tiveram a oportunidade de assistir à aula igualmente.

Após a aula, os alunos seguiram sua rotina já estabelecida atualmente, independente da sua participação, ou não, no estudo, atuando no estágio conforme seu grau de interesse habitual.

Nos últimos dias de estágio, os alunos que concordaram em participar e assinaram o TCLE, foram convidados a participar de simulações de atendimento de reanimação neonatal básica, com registro por vídeo, e *debriefing* educativo apoiado na gravação. Após, repetiram a simulação de atendimento de reanimação neonatal básica, com registro por vídeo.

Este delineamento é detalhado a seguir:

- Encontro 1 – dia 1:
 - Aplicação do TCLE.
 - Seminário de atendimento em sala de parto e reanimação neonatal padronizado, sem atividades práticas. Duração de 45 minutos.
- Encontro 2 – dia 15:
 - Primeira simulação: individual e isolada, com manequim de reanimação, com o objetivo de avaliar o aprendizado orgânico durante o internato. *Debriefing* educativo dos registros com os alunos em grupo e facilitados pela pesquisadora Betânia Bohrer, realizando uma revisão detalhada das manobras realizadas pelos alunos.
 - Segunda simulação: com o mesmo formato da primeira, individual e isolada, com o objetivo de avaliar o aprendizado. *Debriefing* educativo dos registros com os alunos individual e imediatamente após a simulação facilitado pela pesquisadora Betânia Bohrer, realizando nova revisão das manobras realizadas pelos alunos.
 - Pesquisa de satisfação com ferramenta específica adaptada concluindo as participações.

Em ambas simulações foi utilizado um cenário pré-definido e registro visual para posterior avaliação, baseados em gabarito pré-determinado. Na avaliação de cada aluno foi aplicada, por dois observadores cegados (Clarissa Gutiérrez Carvalho e Mariana Gonzáles de

Oliveira), através do registro por vídeo codificado, ferramenta de avaliação de desempenho que aborda habilidades técnicas e não técnicas, validada em inglês, e adaptada para este estudo, e um gabarito pré-determinado dos casos utilizados (ambos descritos a seguir). Foram comparadas as notas das primeiras com as das segundas simulações. Os dois avaliadores são neonatologistas com curso de reanimação neonatal pela AHA, sem vínculo com o estágio de neonatologia da FAMED-UFRGS.

Ainda com os dados das avaliações também foram medidas as consistências inter avaliadores e intra-avaliador. Para esta última, foi realizado reenvio de 30% dos registros visuais recodificados aos avaliadores, sem a ciência deles de que estes registros eram repetidos. E, então, foram comparadas as duas notas fornecidas por cada avaliador.

O resumo do estudo é descrito no quadro Sim-PICO da **Figura 3**, onde as colunas verticais na matriz representam as dimensões genéricas de esclarecimento. Neste estudo, a intervenção foi um curso de reanimação com simulação, registro visual e *debriefing* sobre este registro, e o comparador foi o desempenho na nova simulação com registro visual. O resultado foi a diferença na pontuação na ferramenta de avaliação em ambas as simulações.

Figura 3: Sim-PICO (P: população, I: intervenção, C: comparador, O: *outcome*, resultado)

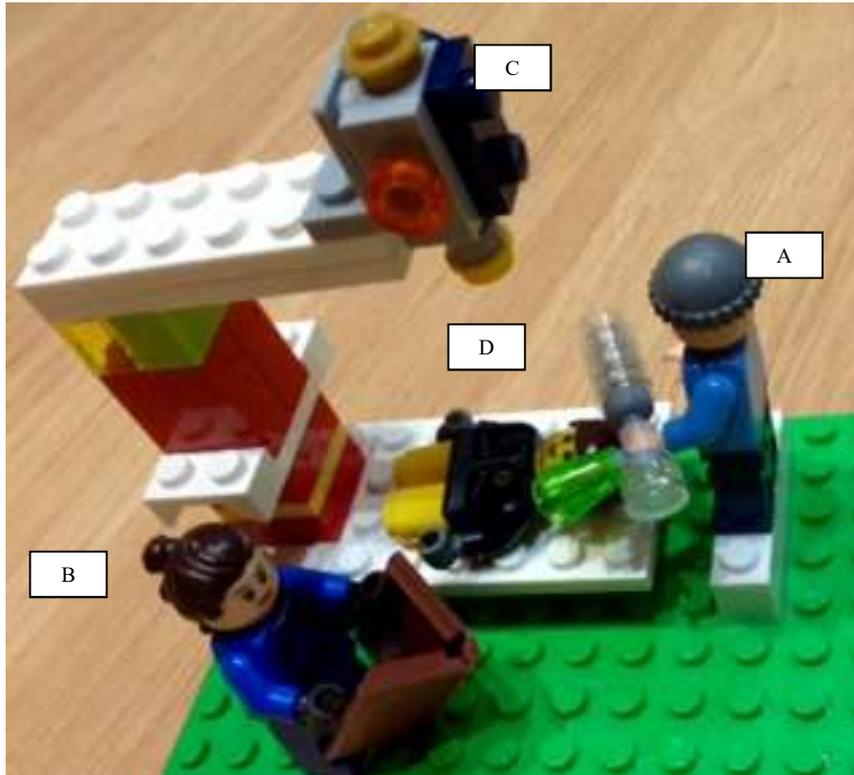
Quem?	O Que? (Método e Conteúdo)	Quando?	Onde?	Por Quê? (Teoria)
Estudo prospectivo de intervenção educacional com simulação de reanimação neonatal, registro por vídeo e <i>debriefing</i> , não randomizado, controlado com pré e pós teste cegados				
P: 150 alunos da graduação da FAMED - UFRGS, na disciplina MED 02275 Pediatria–Estágio–UTI Neonatal				
Pesquisadora	I: Aula de reanimação com simulação, registro visual e <i>debriefing</i>	2017	Unidade de treinamento de habilidades e simulações do HCPA	Necessidade de profissionais treinados em todos os nascimentos
2 avaliadores cegados	C: avaliação pré e pós <i>debriefing</i>			
O: Egressos da FAMED- UFRGS, capacitados ao atendimento de recém-nascidos de baixo risco em sala de parto				

6.4 AMBIENTE E CASO DE SIMULAÇÃO:

Com o objetivo de diminuir a possibilidade de viés no estudo, todas as simulações foram realizadas sob forma realista de um atendimento em sala de parto, com o mesmo manequim, e

sempre no mesmo local simulado de atendimento (CHENG et al., 2014b). A câmera foi posicionada acima do berço de reanimação, mostrando apenas o paciente (manequim), os antebraços do pessoal presente e as intervenções realizadas, sem identificação de data ou hora, conforme a **Figura 4**. Salienta-se que todos os alunos e a pesquisadora vestiram avental e luvas para que não fossem identificados nos registros visuais.

Figura 4: Estrutura de atendimento simulado ao recém-nascido.



Legenda: A: Aluno Examinado, B: Pesquisadora Betânia Bohrer, C: Câmera e D: Manequim

O cenário foi pré-definido, testado e acordado entre avaliadores, com transições e objetivos bem estabelecidos a serem alcançados pelos participantes. Esse cenário foi apresentado aos alunos de forma padronizada, impedindo improvisações. Os avaliadores, por meio de revisão de vídeo puderam visualizar as respostas do paciente simulado, permitindo que a qualidade das manobras também fosse avaliada.

Antes de cada sessão, os participantes receberam uma breve instrução sobre a padronização das comunicações de sinais e sintomas durante as simulações:

- Não seriam mencionados pela pesquisadora nenhum sinal ou sintoma que não fossem questionados pelos alunos.
- As perguntas dos alunos deveriam ser objetivas.
- As manobras deveriam ser efetivamente executadas e narradas pelo aluno.
- Não seriam esclarecidas dúvidas durante as simulações, e sim durante *debriefing*.
- As simulações seriam de no máximo 5 minutos (CHENG et al., 2014b).

A condição inicial da criança em todas as simulações foi de tônus flácido, em apneia, com cianose e bradicardia (frequência cardíaca < 100 batimentos por minuto).

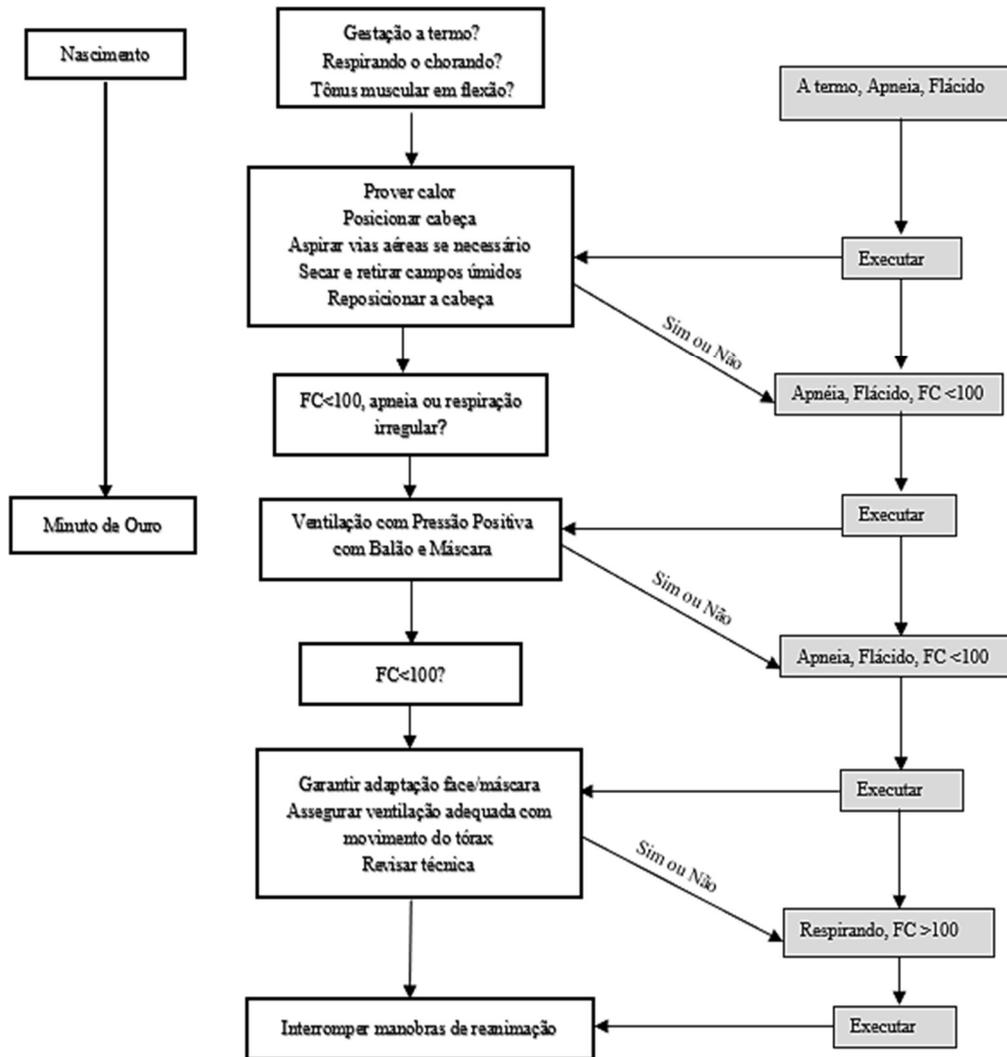
Em todas as simulações seria necessário realizar a verificação do material, os passos iniciais de atendimento e ventilação com pressão positiva duas vezes.

Os alunos foram colocados em uma sala simulada de atendimento de recém-nascido e receberam uma breve história que antecedia o parto. (“Você está sozinho de plantão em um posto de saúde e chega uma parturiente, a termo e em período expulsivo...”)

Foi seguido o fluxograma da **Figura 5** em todas as simulações, proporcionando que, independentemente do julgamento da pesquisadora presente na simulação acerca das manobras realizadas, os avaliadores continuassem cegados.

Todas as simulações foram cronometradas, e um tempo máximo de 5 minutos foi permitido para cada sessão, independentemente de quão longe na reanimação o aluno tivesse progredido. As sessões de simulação poderiam ser interrompidas antes dos 5 minutos se todas as medidas apropriadas na reanimação tivessem sido concluídas. Por opção dos pesquisadores, devido ao impacto negativo que poderia causar, nenhuma simulação evoluiria para óbito.

Figura 5: Fluxograma das simulações e evolução do caso.



O simulador utilizado foi *NeoNatalie Resuscitator Laerdal*[®], **Figura 6**. Este é um manequim de reanimação neonatal de baixo custo, atualmente não disponível no HCPA ou FAMED - UFRGS, que pode ser utilizado no treinamento de habilidades não técnicas como organização e liderança de reanimação, mas também das habilidades técnicas, como procedimento de ventilação com pressão positiva. Este material permite que seja simulado: ventilação espontânea ou apneia, frequência cardíaca, choro, clampeamento de cordão e ventilação com pressão positiva, porém não permite intubação traqueal. É o mesmo manequim utilizado no Programa HBB, já citado.

Figura 6: NeoNatalie Resuscitator Laerdal®

Modelo Básico

- Manequim NeoNatalie
- Bulbo e mangueiras para conexão com simulador
- Cordão umbilical
- Um jogo de toalhas para o bebe
- Toca para aquecimento da cabeça do bebe
- Bulbo simulador do choro do bebe
- Manual de uso (em Inglês)
- Sacola de Transporte



6.5 DEBRIEFING

Após as primeiras simulações era realizada uma sessão de *debriefing* educativo em grupo com todos os alunos envolvidos na data. Este era repetido após o segundo momento de simulações. Para padronizar estas sessões foi seguido um roteiro e, conforme o estudo já citado (CHENG et al., 2014b), as principais características do *debriefing* foram padronizadas, e descritas a seguir, os 5Ws:

- *Who*: todos foram realizados pela pesquisadora Betânia Bohrer.
- *What*: foram discutidas as condutas tomadas, comparando com o fluxo de atendimento de recém-nascido da SBP (GUINSBURG; ALMEIDA, 2016), e ferramenta de avaliação de desempenho que será descrita a seguir.
- *When*: imediatamente após o termino de todas as simulações e com duração máxima de 30 minutos.
- *Where*: no mesmo local das simulações, na UAA.
- *Why*: discussões com caráter educativo, com pouca interferência da pesquisadora, permitindo que os alunos se auto avaliassem e, conforme o caso, embasassem ou criticassem suas condutas (CHENG et al., 2014b).

Acrescentando também nestes a estrutura de *debriefing* dos cursos da AHA no modelo “GAS” (*gather/analyze/sumarize*: reunir/analisar/sintetizar). Possibilitando a reflexão dos

alunos sobre o seu desempenho na simulação, identificando e corrigindo lacunas no desempenho para maximizar a aprendizagem (BHANJI et al., 2015).

6.6 FERRAMENTAS DE AVALIAÇÃO

Avaliação de desempenho:

Como não há, em português, ferramenta validada, publicada, com liberação de uso fora de cursos habilitados, optamos por reunir os pontos importantes e em comum das ferramentas apresentadas, adaptando para este estudo incluindo apenas com os passos iniciais e manobras de ventilação. A lista utilizada como base para esta adaptação foi descrita inicialmente por Lockyer, é aplicada pelos cursos da AHA e amplamente utilizada na literatura internacional com ou sem adaptações ((LOCKYER et al., 2006). Esta lista de verificação foi aplicada nos registros visuais das simulações durante o projeto piloto e aperfeiçoada para o estudo atual (pré e pós-*debriefing*).

Medimos a variação entre a primeira e a última avaliação, determinando a evolução de cada aluno, conforme a porcentagem de acertos, dos acertos possíveis, no caso aplicado. De acordo com as orientações de avaliação e treinamento em estudos com simulação, publicado por Lammers, antes do início da coleta de dados os avaliadores foram treinados no uso da ferramenta com padronização de desempenho e dos casos simulados durante projeto piloto (LAMMERS, 2008). A ferramenta de avaliação, na ficha de coleta de dados, é descrita no **Anexo B**.

Avaliação de Satisfação:

Na avaliação da satisfação dos alunos, que completaram a participação no estudo, foi aplicada a ferramenta validada, já descrita anteriormente, adaptada (SANTOS, 2014). A adaptação é descrita no **Anexo C**. Abaixo da ficha de satisfação foi mantido um espaço para utilização livre onde os alunos puderam registrar suas sugestões e impressões sobre a experiência da pesquisa.

6.7 DESFECHOS:

Desfecho primário:

Desempenho em reanimação neonatal simulada, pré e pós-*debriefing* educativo, baseado em registro audiovisual e avaliado por ferramenta adaptada.

Desfechos secundários:

Satisfação dos alunos com o curso de reanimação.

Adequação da estrutura do curso com aula teórica, simulação, registro audiovisual e *debriefing* educativo.

6.8 CÁLCULO DE AMOSTRA E CONSIDERAÇÕES ESTATÍSTICAS:

Para o cálculo de amostra, foram usados dados de estudo de Sawyer, já citado, com delineamento e ferramentas similares (SAWYER et al., 2011). Para detectar uma diferença de 5 pontos entre as notas do primeiro e do segundo cenário de simulação, considerando um coeficiente de concordância de pelo menos 0,4 entre os observadores cegos, com nível de significância de 0,05 e um poder do teste de 0,8, é necessária uma amostra com 30 indivíduos. Como o estudo teve um caráter educativo, optamos por convidar todos os 150 alunos do ano letivo. Somado ao objetivo educativo, o orçamento do estudo não foi maior pela inclusão de todos os alunos. E, também para o processo de validação da ferramenta, a inclusão de mais alunos teve efeito positivo.

Os dados obtidos no estudo foram armazenados em banco de dados constituído para esse fim específico, utilizando o programa Excel. Posteriormente os dados foram processados e analisados com o auxílio do programa SPSS, versão 18.0 (*Statistical Package for Social Sciences-IBM-EUA*). Os dados dos resultados de desempenho pré e pós-*debriefing* foram analisados com teste t de Student. Utilizamos modelagem para dados correlacionados, *Generalized Estimating Equations (GEE)* analisando a modificação no desempenho dos alunos entre os dois momentos, porém ajustando as correlações entre os indivíduos e avaliadores. Para validação da ferramenta utilizamos correlação linear e o Método Bland-Altman. O nível de significância estatística para qualquer uma das análises foi considerado para um valor de alfa = 0,05.

7. CONSIDERAÇÕES ÉTICAS

O projeto está de acordo com as resoluções Nº 466, de 12 de dezembro de 2012 (CNS/MS/CONEP, 2012) e Nº 510, de 07 de abril de 2016 (CNS/MS/CONEP, 2016) do Conselho Nacional de Saúde e foi aprovado pela Comissão de Ética e Pesquisa do HCPA (CAAE 61383916.6.0000.5327).

Com o objetivo de manter a igualdade de ensino e oportunidade de aprendizado para todos os alunos, independente da participação no estudo, todos os procedimentos de aula e simulação ficaram disponíveis a todos. Porém, o registro visual e a análise deste, foram realizados apenas para os que concordaram em participar, assinando o TCLE.

Com o objetivo de manter a privacidade dos alunos envolvidos (O'DONNELL., 2008), foi acordado:

- Posicionar a câmera acima do berço de reanimação, mostrando apenas o manequim, os antebraços do pessoal presente, as intervenções realizadas e o registro sonoro;
- Não ter data ou hora identificados;
- Manter casos simulados padronizados;
- Utilizar vestimenta padronizada e luvas;
- Não copiar as gravações e armazená-las de forma segura para garantir a confidencialidade;
- Não divulgar as gravações realizadas no estudo, e descartá-las após o término deste estudo (O'DONNELL., 2008).

Uma demonstração do registro visual obtido durante o estudo é simulada na **Figura 7**.

Figura 7: Simulação da imagem obtida na coleta de dados.



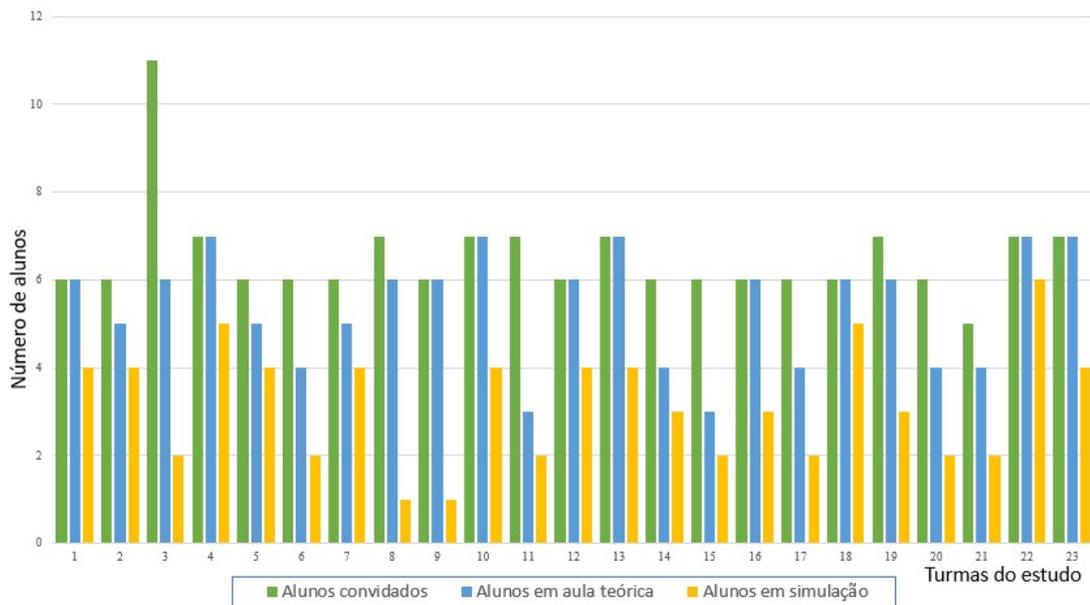
Com o objetivo de manter a integridade psíquica, moral, intelectual e social, durante a realização dos *debriefings* coletivos, estes foram regidos pelos princípios já descritos anteriormente, enfatizando aqui: conduzidos pela colaboradora Betânia Bohrer, na presença de todos os participantes (excluídos os ausentes), com pacto de confiança e sigilo, e, principalmente, o caráter educativo das discussões. Conforme as orientações já citadas, o fornecimento de retorno e discussão das manobras realizadas é um componente importante do aprendizado. Esta ferramenta, depois do treino de habilidades e das simulações, permite que os alunos tenham oportunidade de refletir sobre seu desempenho e receber um retorno estruturado de como melhorar no futuro. É importante reafirmar a necessidade de uma discussão clara e positiva após as simulações, sem indução de respostas, mas sim com observação, incentivo ao raciocínio e aprendizado (BHANJI et al., 2015; CHENG et al., 2014b, 2015; O'DONNELL., 2008).

Dentro da resolução Nº 510, de 07 de abril de 2016 (CNS/MS/CONEP, 2016) do Conselho Nacional de Saúde, destaca-se a necessidade de medidas de proteção a uma pessoa cuja autonomia esteja reduzida ou que esteja sujeita a relação de autoridade ou dependência que caracterize situação de limitação da autonomia, reconhecendo sua situação peculiar de vulnerabilidade, independentemente do nível de risco da pesquisa. Um estudante de graduação em um estágio obrigatório poderia se sentir desconfortável ao negar-se participar de uma pesquisa nesse cenário. Para evitar esse tipo de situação, essa pesquisa não incluiu professores lotados no Serviço de Neonatologia, que atribuíssem notas aos discentes. Cabe ainda ressaltar que a colaboradora Betânia Bohrer não é responsável por avaliações ou atribuições de notas para os alunos da graduação em estágio nesse Serviço.

8. RESULTADOS

Foram convidados, ao longo do ano de 2017, 150 doutorandos (em 23 grupos), durante a quinzena de estágio curricular de Neonatologia. O gráfico de presença convidados, presentes em aula teórica e em simulação é apresentado na **Figura 8**.

Figura 8: Gráfico do número de alunos convidados, presentes em aula teórica e em simulação por grupo.



Completaram o estudo, dentro do delineamento proposto, 5 alunos no projeto piloto e 73 na coleta de dados. Outros 4 alunos completaram as etapas, mas com intervalos de tempo diferentes do proposto, sendo permitido que participassem do ensino, sendo excluídos da análise.

Apesar do cálculo de amostra de 30 alunos para detectar uma diferença significativa entre o desempenho pré e pós-*debriefing*, foram convidados todos os alunos do ano letivo em que o estudo foi realizado, tendo em vista de que este estudo teve um caráter educacional, que o investimento de recursos financeiros não se modificou. O aumento da amostra também favoreceu a validação da ferramenta e assim, forneceu maior confiabilidade aos dados coletados.

8.1 ARTIGO 1

A seguir, o anexo da submissão do artigo 1 ao Resuscitation Journal (European Resuscitation Council Official Journal).

Resuscitation eesserver@eesmail.elsevier.com 19 de fevereiro de 2018 18:37

Para: betaniabohrer@hcpa.edu.br, betaniabbohrer@gmail.com

Title: Neonatal Resuscitation Teaching for Medical Students based on Simulation and Audiovisual Debriefing: An Evidence of Improvement and Feasibility.

Resuscitation

Dear Dr. Bohrer

Your submission "Neonatal Resuscitation Teaching for Medical Students based on Simulation and Audiovisual Debriefing: An Evidence of Improvement and Feasibility." has been assigned manuscript number RESUS-D-1800168.

To track the status of your paper, please do the following:

1. Go to this URL: <https://ees.elsevier.com/resus/>
2. Enter your login details
3. Click [Author Login]
This takes you to the Author Main Menu.
4. Click [Submissions Being Processed]

Thank you for submitting your work to Resuscitation.

Kind regards,

Jo Frankland

Editorial Office Resuscitation

Neonatal Resuscitation Teaching for Medical Students based on Simulation and Audiovisual Debriefing: An Evidence of Improvement and Feasibility.

Betânia Barreto de Athayde Bohrer, Hospital de Clínicas de Porto Alegre, Neonatologist, post-graduate student, Programa de Pós-Graduação em Saúde da Criança e do Adolescente Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)

Clarissa Gutierrez Carvalho, Associate Professor of Pediatrics, UFRGS - School of Medicine

Mariana González de Oliveira, Hospital Moinhos de Vento, Neonatologist

Nathalia Freitas Volkmer, Student of UFRGS - School of Medicine

Paulo Roberto Antonacci Carvalho, Full Professor of Pediatrics, UFRGS - School of Medicine

ABSTRACT

Aim: to assess students' learning and satisfaction regarding delivery-room, low-risk, neonatal resuscitation training through theory lesson, simulation and audiovisual debriefing.

Methods: blind, non-randomized, controlled prospective study including delivery-room simulation, and pre- and post-audiovisual debriefing with medical students attending neonatal rotation. Simulations were recorded with a camera located above the heated crib, allowing assessment in a standardized environment. Evaluations were carried out by two independent blind evaluators utilizing an adapted objective tool (scoring from 0 to 100%). The study was approved by the institution's research ethics committee.

Results: 73 students were included in the study and presented mean performance scores of 66.3% and 79.7%, pre- and post-debriefing respectively, (t-test, $p < 0.001$). When analyzing each item with the evaluation tool, first-life-minute ventilation had the most significant improvement. The students' performance presented high correlation and agreement inter and intra both evaluators. The satisfaction assessment showed that the theory lessons, simulations and debriefings were considered good or excellent by 100% of students. When questioned about their performance while responding to a normal and a positive pressure ventilation during neonatal resuscitation, 93% and 90% of the students, respectively, considered they had successfully met the objectives.

Conclusion: this teaching structure was well reviewed by the participants and proved itself to be a practical method for the medical school environment with excellent performance results, especially regarding the golden-minute ventilation.

Keywords: Simulation training, medical education, neonatal, resuscitation

Neonatal Resuscitation Teaching for Medical Students based on Simulation and Audiovisual Debriefing: An Evidence of Improvement and Feasibility.

INTRODUCTION

Positive-pressure ventilation (PPV) is necessary for about 4 to 10% of newborns (1–4) at the delivery room, and the procedure is considered unexpected in half of these cases. (5) Thus, neonatal resuscitation knowledge and practice are essential to delivery room professionals. (2) The World Health Organization (WHO) estimates that approximately one million newborns die each year because of asphyxia. (6) The American Academy of Pediatrics' (AAP) campaign on the importance of the Golden Minute® aims at training doctors, nurses and midwives and highlighting the importance of a newborn's first minute of life. (1–4)

Meanwhile, in Brazil, an assessment of 36 public maternities in 20 of the state capitals considered that neonatal resuscitation training of medical students was insufficient and heterogenous: medical students had access to 23 of these maternities but only 12 of them offered resuscitation training. (7)

Simulation-based teaching techniques have been very popular in the healthcare (8–10), offering training, repetition and qualification opportunities before contact with patients, while also providing the freedom for making mistakes and learning from educational debriefings. (8–10) Simulations followed by debriefings provide a better learning environment when compared to real life situations, which demand quick actions, and consequently make teaching and gradual learning unpractical. (11)

The 2015 Neonatal Resuscitation Guidelines of the American Heart Association (AHA) suggest that resuscitation debriefings should be implemented, as studies have shown their effect on improving technical skills and learning retention. (12) Nonetheless, ideal format, appropriate data base or interval between events and debriefings have not yet been established. (1,12–14) Studies have shown that audiovisual analysis during debriefings has favored teaching and quality analysis while being well accepted by students. (15–20) A 2015 Cochrane (5) systematic review comparing standard neonatal resuscitation training to new alternatives suggests that neonatal resuscitation training probably reduces death cases in the first 7 days of life, even though it did not find enough evidence to state that audiovisual resources do improve performance. On the other hand, it does point out the necessity to find efficient methods to improve team behavior, skills, learning and knowledge retention regarding neonatal resuscitation. (5) Studies have confirmed that simulation-based teaching of neonatal resuscitation improves confidence, knowledge level and performance of professionals caring for newborns. (21–23) Further studies have shown that, when compared to written evaluations, simulated environments can better assess the ability to respond to emergencies and reduce time to effective ventilation as well as heart rate recovery time. (24,25) Even though the use of simulation in pediatrics

is growing, there are few studies that help define which teaching structure would be more efficient. (10)

Currently, research focus has changed from questioning “whether” simulation works to investigating “how” it can be used as an effective tool. (10,26) Thus comparative studies can explore which teaching methodologies impact specific learning objectives, student groups and teaching environments. (10) Therefore, the present study is supported by a paradigm shift in medical teaching, as it aims to test the use of simulation and audiovisual debriefing to teach medical students on neonatal resuscitation and assess its effectiveness and acceptance.

METHODS

Participants and Design

This prospective study comprises delivery-room, neonatal-resuscitation training based on simulation aided by video recording, educational debriefing and students’ performance evaluation. It was controlled by pre- and post-debriefing assessment and scored by independent and blind evaluators. Medical students enrolled at the Medical School of Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) were invited to participate in the study during their 2017 neonatology rotations.

The study was carried out in two different stages. On the first day of rotation, participants attended a standardized theory lesson about delivery-room neonatal resuscitation. The study did not intervene during the following 15 days of rotation. Then, on the last day of rotation, participants performed individual, neonatal resuscitation simulations of a basic standard case, recorded on video, followed by educational debriefing based on these recordings. After debriefing, participants performed one more individual simulation each, also recorded on video. Students then concluded their participation filling out a satisfaction survey utilizing a specific and validated tool, adapted for this study.

Simulations environment, sessions and debriefing,

The study utilized the NeoNatalie Resuscitator Laerdal® manikin, which allows for simulation of spontaneous ventilation, apnea, heart rate, crying, cord clamping and PPV. Simulations were carried out in a realistic environment at the Hospital de Clínicas de Porto Alegre (HCPA) at the *Skills and Simulation Training Unit*.

The study followed structure recommendations for simulation-based research. (27) The simulation environment was pre-defined based on signals, maneuvers and objectives, agreed upon and tested in a pilot project, and followed current neonatal resuscitation guidelines. (4,13) Recordings had a maximum length of 5 minutes. The newborn's condition, in all simulations, was flaccid tone, apnea, and heart rate of 60 beats per minute (bpm). First ventilation maneuvers did not alter heart rate (kept constant at 60 bpm) and the patient would always require a second round of PPV (**Figure 1**). The patient would never evolve to death, as a determination made by the researching team.

Educational debriefing sessions were based only recordings of participants present on the day. Debriefing was standardized according to the 5Ws principle (10), described as follows:

- *Who*: researcher Betânia Bohrer conducted all debriefings
- *What*: actions taken during the simulations were discussed and compared to current guidelines and quality performance. (1–4)
- *When*: after all simulations were completed, lasting for a maximum of 30 minutes
- *Where*: same unit where simulations took place
- *Why*: educational discussions with little intervention from the researcher as to allow self-evaluation by the students who were encouraged to support or critique their performances. (10)

The GAS (Gather/Analyze/Summarize) debriefing structure model from AHA courses was added to the script, allowing student to reflect reviewing recordings about their performance, identifying and correcting learning gaps. (14)

Neonatal Resuscitation Performance Evaluation Tool and Satisfaction Survey

Student performance was evaluated based on video recording and utilized with a specific tool (28) translated and adapted for this study, as there were no updated and validated assessment lists in Portuguese with permission license beyond their initial use. The specific lists were applied by two independent, blind neonatologists trained in neonatal resuscitation by the AHA course. Evaluators trained using the tool during the pilot project, which included only the initial steps and ventilation maneuvers.

The satisfaction survey was based on a tool validated in Portuguese by Santos (29), also adapted for this study.

Ethical Considerations

All students who accepted to participate in the study signed an informed consent form. All classes and simulations pertaining to the study were open to anyone interested, which allowed the project to promote and maintain learning opportunity equality for all. Also, to maintain equality of education, we chose not to randomize the students and control the outcome with pre and post intervention. The study was approved by the hospital's research ethics committee (CAAE 61383916.6.0000.5327). Each video recording was randomly code-numbered and stored securely before being sent to the evaluators, thus maintaining participant confidentiality, and were finally deleted upon study completion. (20,30) The camera was positioned above the resuscitation crib showing only the manikin, the timer, students' forearms showing coat sleeves and gloves and the maneuvers performed, and there was no date or time identification. (20) None of the researchers was involved with the evaluation of the students at the medical school.

Outcomes

The study evaluated simulation performances based on video recording, both pre- and post-educational debriefings, and student's satisfaction with the activities. Evaluation tool validation was based on correlation and agreement inter and intra evaluators.

Sample Calculation and Statistical Considerations

Sample calculation was based on data by Sawyer (31), which had similar study design. A sample size of 30 would be necessary to detect a 5-point difference before and after debriefings, considering an agreement coefficient of 0.4 inter-evaluators, significance level of 0.05 and a test power of 80%. Because of the educational component of the study, the sample was expanded by inviting all students interning that school year.

Pre- and post-debriefing performance results data were analyzed with a student t-test. Students' performance change from pre- to post-debriefing was analyzed through correlated data modeling, Generalized Estimating Equations (GEE), while correlations were adjusted between individuals and evaluators. Tool evaluation was based on linear correlation and the Bland-Altman Method. Analysis were performed on SPSS (Statistical Package for Social Sciences – IBM, USA) software.

RESULTS

A total of 150 students were invited to participate in the study, from which 124 (82.7%) attended the theory lesson and signed the informed consent form, while 73 (58.9% of students in theory lesson) completed all stages of the study.

When isolating and analyzing the variation in performance from pre- and post-debriefing there was a significant improvement in student performance, from 66.3% to 79.7%, (t-test, $p < 0.001$). The representability of initial steps (IS) and the ventilation maneuvers (VM) on performance means are shown on **Figure 2**. Students' performance improvement was in both components of evaluation, and statistically significant for the second component under the GEE analyses (IS= $p: 0.707$ and VM= $p: 0.010$).

The GEE analyses showed significant difference between performance averages pre- and post-debriefings ($p < 0.001$) for both evaluators. The interaction between time and evaluator also showed significant effect ($p = 0.044$). Performance means, minimums, maximums, standard deviation and confidence interval for both evaluators are shown on **Table 1**.

The scoring histogram for each of the items evaluated by the tool (**Figure 3**) shows performance improvement, especially on item 19 which refers to starting PPV on the first minute of life (Golden Minute). Other items that showed significant performance improvement (from 8 to 12) included the initial steps to position, clear airway, dry, reposition, stethoscope heart rate evaluation.

The tool validation process included Pearson correlation analyses inter-evaluators before and after debriefings were 0.736 and 0.717, respectively. The agreement between evaluators was also analyzed through the Bland-Altman method and showed over 95% of points between the upper and lower agreement limits range for both pre- and post-debriefings. Also, the mean difference was 1.3 before debriefings and 3.5 after the debriefings. (**Figure 4**). (2) Furthermore, tool validation also involved intra evaluator agreement analysis by randomly re-sending 30% of simulations (23 students = 46 video recordings) back to evaluators without their knowledge. Evaluators 1 and 2 showed intra correlations of 0.852 and 0.838, respectively, through Pearson's analysis. The Bland-Altman methodology charts for intra-evaluator agreement are shown in **Figure 5**. The mean difference between both evaluators was close to zero (evaluator 1: bias 0.27 and evaluator 2: 0.72) and over 95% of scores were within confidence limits.

The satisfaction survey showed that 98.6% (72/73) of participants considered theory lesson load to be sufficient. The quality of theory lesson, simulations and debriefings were considered good or excellent by 100% (n=73) of students. When asked to self-evaluate performances when responding to both normal and PPV neonatal resuscitation, 93% (68/73) and 90% (66/73) of students respectively considered to have successfully fulfilled the objectives. The median of real newborns each student cared for during the rotation was 1 (Average of 2 and standard deviation of ± 2).

DISCUSSION

Acquiring technical skills is essential to the medical profession, but we are now beyond the “**See one, do one, teach one**” era. (11) The current learning structure must include a paradigm shift in medical teaching: “**Learn, see, practice, do, prove, maintain**”. New neonatal resuscitation teaching structures are being proposed in hopes of reducing the gap between textbook and real life, by combining formal training with safe simulation environment and audiovisual debriefings. Time has come for this new medical education model. (32)

The findings presented here join other studies (15,21,24,31) to demonstrate the combined power of teaching through simulation, audiovisual recordings and debriefings. Our results are consistent, validated by GEE correlated data analysis, and they show significant student performance improvement, especially when addressing ventilation maneuvers during the Golden Minute. This is a powerful fact, as it is the most determining and critical maneuver in neonatal resuscitation. (4) Even more so because, as argued previously, medical students' exposure to proper neonatal resuscitation training is insufficient in our context. (7) The present study shows that teaching neonatal resuscitation to medical students is viable, with proven results for the most critical maneuvers when caring for low risk newborns.

Metrics selection was a delicate stage of the design process. Many validated tools have been described (16,21,31,33–36), and adapted or not to the reality of each research or location. We used

an adaptation of the tool validated by Lockyer (28), created to verify student performance in neonatal resuscitation simulations during the already established course of the Neonatal Resuscitation Program by AAP. We opted to use, and adapt, this tool's initial steps and ventilation maneuver items and validate them throughout the study with correlation and agreement analysis. This metric aligns with the study objectives, including relevant, scalable items that maintained plausible association to our intervention. (10)

The analysis showed strong correlations for both inter and intra-evaluators scoring of students' pre- and post-debriefing performances. Both original scoring and duplicates showed strong inter and intra-evaluator agreement. These findings demonstrate the reliability and reproducibility of this tool applied by two blind, independent evaluators. Furthermore, the tool allowed for an objective structured evaluation of students' performance improvement.

It is important to highlight that this study utilized a standardized simulation case and a customized scoring list, reducing the dispersion of maneuvers performed by the students. The use of a pilot study with the adapted verification list, blind evaluators training and re-scoring of duplicates increased results quality and reliability. (10,27,37) Nonetheless, tool validation for different external environments was not assessed.

Engagement was considered good, as 60% of students invited agreed to volunteer for the study, even though it was an extracurricular activity at an off-campus facility. It is also relevant to point out that satisfaction levels were high among participants, reinforcing the findings of previous studies (15,16,18,21,24) On the other hand, we must admit a possible selection bias as all students who participated in the study were volunteers and therefore were already supportive of the project. Nonetheless, the study becomes even more relevant when considering the low number of real cases each student was exposed to during the rotation.

CONCLUSIONS

The proposed teaching structured had reduced complexity, low cost and was well accepted by the participants, proving itself to be viable and practical for the medical learning environment. It also had excellent results regarding performance, especially for ventilation in the golden minute. Embracing teaching models such as this one must be prioritized in medical schools.

CONFLICTS OF INTEREST: None.

FINANCING: None.

ACKNOWLEDGMENTS: We thank Dr. Ana Claudia Tonelli de Oliveira, Skills and Simulation Training Unit - HCPA, for the logistic support, Marilyn Agranonik, for statistical assistance and Antônio Silva Dora, for language support.

REFERENCES:

1. Wyckoff MH, Aziz K, Escobedo MB, Kapadia VS, Kattwinkel J, Perlman JM, et al. Part 13: Neonatal resuscitation: 2015 American Heart Association guidelines update for cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care. *Circulation*. 2015;132(18):S543–60.
2. Wyllie J, Bruinenberg J, Roehr CC, Rodiger M, Trevisanuto D, Urlesberger B. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015. Section 7. Resuscitation and support of transition of babies at birth. *Resuscitation*. 2015;95:249–63.
3. Weiner GM. *Textbook Of Neonatal Resuscitation*. 7th ed. Weiner GM, editor. USA: AAP AHA; 2016.
4. Wyllie J, Perlman JM, Kattwinkel J, Wyckoff MH, Aziz K, Guinsburg R, et al. Part 7: Neonatal resuscitation. *Resuscitation*. 2015;95:e169–201.
5. Dempsey E, Pammi M, Ryan AC, Barrington KJ. Standardised formal resuscitation training programmes for reducing mortality and morbidity in newborn infants. *Cochrane database Syst Rev*. 2015;9(May 2016):CD009106.
6. Elk Grove Village IAA of P. Guide for Implementation of Helping Babies Breathe(HBB): Strengthening neonatal resuscitation in suitable programs of essential newborn care. *American Academy of Paediatrics*. 2011. 74 p.
7. de Almeida MF, Guinsburg R, da Costa JO, Anchieta LM, Freire LMP do P de RN da SB de P. Teaching neonatal resuscitation at public hospitals in Brazilian state capitals. *J Pediatr*. 2005;81(3):233–9.
8. About Simulation -Society for Simulation in Healthcare [Internet]. 2018. Available from: <http://www.ssih.org/About-Simulation>
9. Gaba DM. The future vision of simulation in healthcare. *Simul Healthc*. 2007;2(2):126–35.
10. Cheng A, Auerbach M, Hunt E a, Chang TP, Pusic M, Nadkarni V, et al. Designing and Conducting Simulation Based Research. *Pediatrics*. 2014;133(6):1091–101.
11. Chang TP, Auerbach M, Kessler DO. Learn, See, Practice, Prove, Do, Maintain. *Acad Med*. 2015;90(April):1025– 1033.
12. Kattwinkel J, Perlman J, Aziz K, Colby C, Fairchild K, Gallagher J, et al. Part 15: Neonatal Resuscitation: 2010 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation*. *Circulation*. 2010;122:S909–S919.
13. American Heart Association. Web-based Integrated Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care - Part 13: Neonatal Resuscitation. [Internet]. American Heart Association, Inc. 2015. p. 1–38. Available from: ECCguidelines.heart.org.
14. Finn JC, Bhanji F, Lockey A, Monsieurs K, Frengley R, Iwami T, et al. Part 8: Education, implementation, and teams. *Resuscitation*. 2015;95:e203–24.
15. Trevisanuto D, Bertuola F, Lanzoni P, Cavallin F, Matediana E, Manzungu OW, et al. Effect of a Neonatal Resuscitation Course on Healthcare Providers' Performances Assessed by Video Recording in a Low-Resource Setting. *PLoS One*. 2015;10(12):e0144443.
16. Douglas N. Carbine, Neil N. Finer EK and WR. Video Recording as a Means of Evaluating Neonatal Resuscitation Performance. *Pediatrics*. 2000;106:654–8.
17. Layouni I, Danan C, Durrmeyer X, Dassieu G, Azcona B, Decobert F. Enregistrement vidéo de situations réelles de réanimation en salle de naissance : technique et avantages. *Arch Pédiatrie*. 2011;18:S72–8.
18. Nadler I, Sanderson PM, Van Dyken CR, Davis PG, Liley HG. Presenting video recordings of newborn resuscitations in debriefings for teamwork training. *BMJ Qual Saf*. 2011;20(2):163–9.
19. Katheria A, Rich W, Finer N. Development of a strategic process using checklists to facilitate team preparation and improve communication during neonatal resuscitation. *Resuscitation*. 2013;84(11):1552–7.
20. O'Donnell. CPF. Ethical and legal aspects of video recording neonatal resuscitation. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed*. 2008;93(2):F82-5.
21. Lee MO, Brown LL, Bender J, MacHan JT, Overly FL. A medical simulation-based educational intervention for emergency medicine residents in neonatal resuscitation. *Acad Emerg Med*. 2012;19(5):577–85.
22. Lopes MHI. Impacto do Programa de Reanimação Neonatal. *Sci Med (Porto Alegre)*. 2007;17(2):79–86.

23. Surcouf JW, Chauvin SW, Ferry J, Yang T, Barkemeyer B. Enhancing residents' neonatal resuscitation competency through unannounced simulation-based training. *Med Educ Online*. 2013;18(1):1–7.
24. Bruno CJ, Angert R, Rosen O, Lee C, Vega M, Kim M, et al. Simulation as a tool for improving acquisition of neonatal resuscitation skills for obstetric residents. *J Matern Neonatal Med*. 2015;7058(May):1–5.
25. Rubio-Gurung S, Putet G, Touzet S, Gauthier-Moulinier H, Jordan I, Beissel A, et al. In situ simulation training for neonatal resuscitation: an RCT. *Pediatrics*. 2014;134(3):e790-7.
26. Cook, David A. Hatal, R. Wang AT, Erwin PJ, Hamstra SJ. Technology-Enhanced Simulation. *JAMA*. 2011;306(9):978–88.
27. Lammers RL. Teaching and Assessing Procedural Skills Using Simulation: Metrics and Methodology. *Acad Emerg Med*. 2008; Vol. 15(October):1079–1087.
28. Lockyer J, Singhal N, Fidler H, Weiner G, Aziz K, Curran V. The development and testing of a performance checklist to assess neonatal resuscitation megacode skill. *Pediatrics*. 2006;118(6):e1739–44.
29. Santos MR dos. A Importância de um Questionário de Avaliação de Unidade Curricular. *Rev Bras Ed Méd*. 2014;38(2):190–7.
30. CNS/MS/CONEP. RESOLUÇÃO Nº 510, DE 07 DE ABRIL DE 2016. Diário Of da União [Internet]. 2016;1. Available from: <http://conselho.saude.gov.br/resolucoes/2016/reso510.pdf>
31. Sawyer T, Sierocka-Castaneda A, Chan D, Berg B, Lustik M, Thompson M. Deliberate practice using simulation improves neonatal resuscitation performance. *Simul Healthc*. 2011;6(6):327–36.
32. Louis P. Halamek, David M. Kaegi, David M. Gaba, Yasser A. Sowb BC, Smith BES and SKH. Time for a New Paradigm in Pediatric Medical Education: Teaching Neonatal Resuscitation in a Simulated Delivery Room Environment. *Pediatrics*. 106(May 2016):e45.
33. van der Heide PA, van Toledo-Eppinga L, van der Heide M, van der Lee JH. Assessment of neonatal resuscitation skills: A reliable and valid scoring system. *Resuscitation*. 2006;71(2):212–21.
34. Sawyer T, Sierocka-Castaneda A, Chan D, Berg B, Lustik M, Thompson M. The effectiveness of video-assisted debriefing versus oral debriefing alone at improving neonatal resuscitation performance: a randomized trial. *Simul Healthc*. 2012;7(4):213–21.
35. Sawyer T, Leonard D, Sierocka-Castaneda A, Chan D, Thompson M. Correlations between technical skills and behavioral skills in simulated neonatal resuscitations. *J Perinatol*. 2014;34(10):781–6.
36. Thomas EJ, Williams AL, Reichman EF, Lasky RE, Crandell S, Taggart WR. Team training in the neonatal resuscitation program for interns: teamwork and quality of resuscitations. *Pediatrics*. 2010;125(3):539–46.
37. Cook DA, Beckman TJ. Current concepts in validity and reliability for psychometric instruments: Theory and application. *Am J Med*. 2006;119(2).

LEGENDS TO FIGURES.

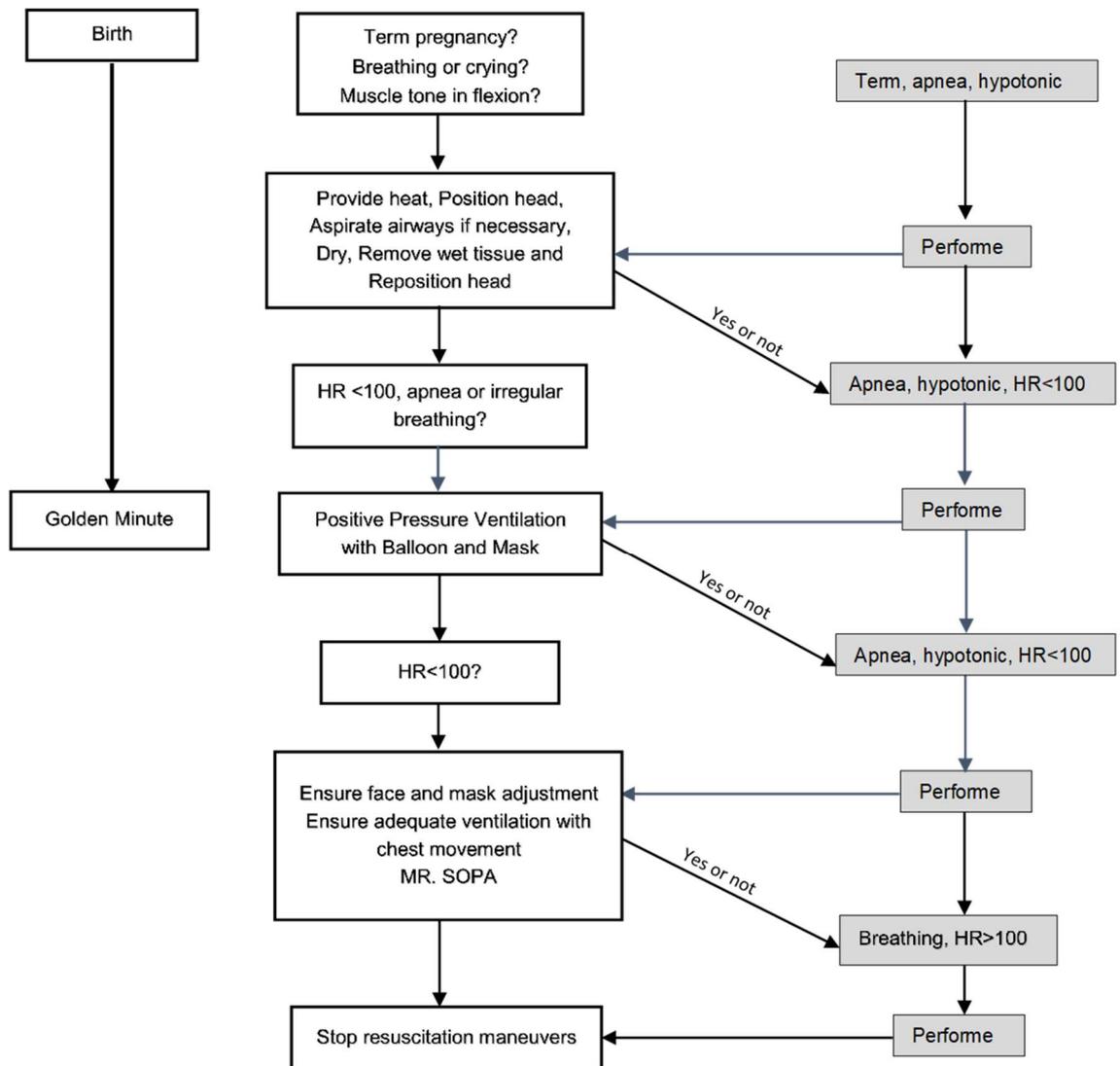


Figure 1: Flowchart of the simulation with the situations presented to the students based on the current guidelines. (1–4)

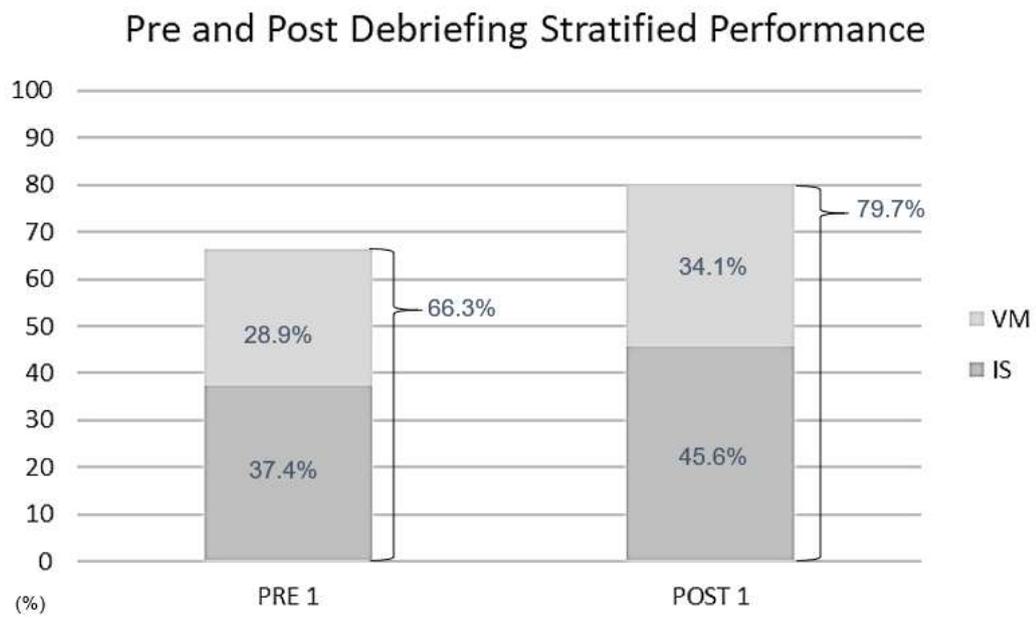


Figure 2: Average pre and post debriefing performance, stratified in its components: initial steps (IS) and ventilation maneuvers (VM)

Table 1: Means of performance, minimum, maximum, standard error and confidence interval per evaluator pre and post debriefing.

	Performance	Mean (\pm standard error)	Confidence Interval of 95%	
			Minimum	Maximum
Evaluator 1	Pre-debriefing	67.0 a (\pm 1.6)	63.8	70
	Post-debriefing	81.4 b (\pm 1.0)	79.3	83.6
Evaluator 2	Pre-debriefing	65.6 a (\pm 1.4)	62.9	68.4
	Post-debriefing	77.9 c (\pm 1.0)	75.8	80

P value 0.044 for the pre and post evaluation GEE model.

Means followed by equal letters do not differ statistically by the Bonferroni test.

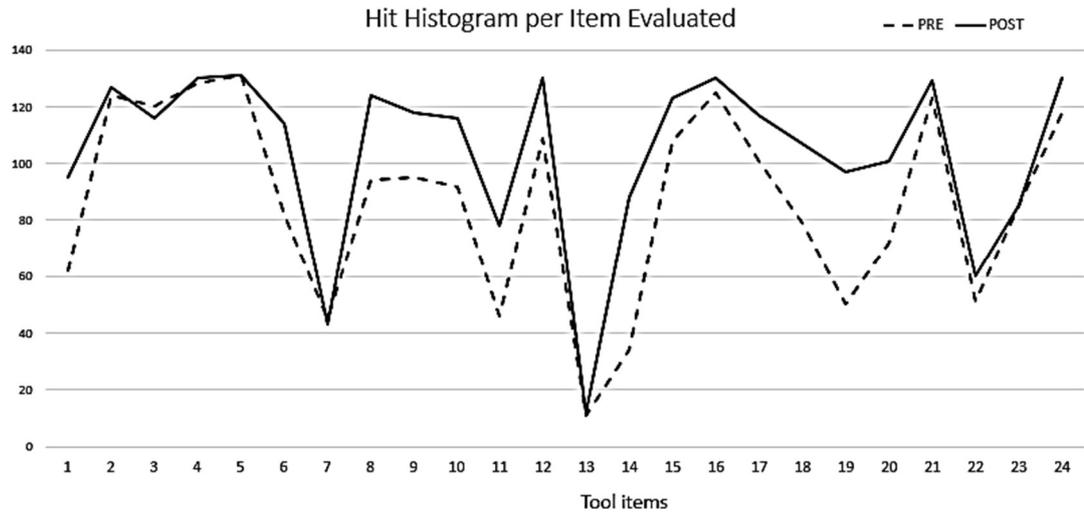


Figure 3: Hit histogram per item evaluated with performance evaluation tool pre- and post-debriefing.

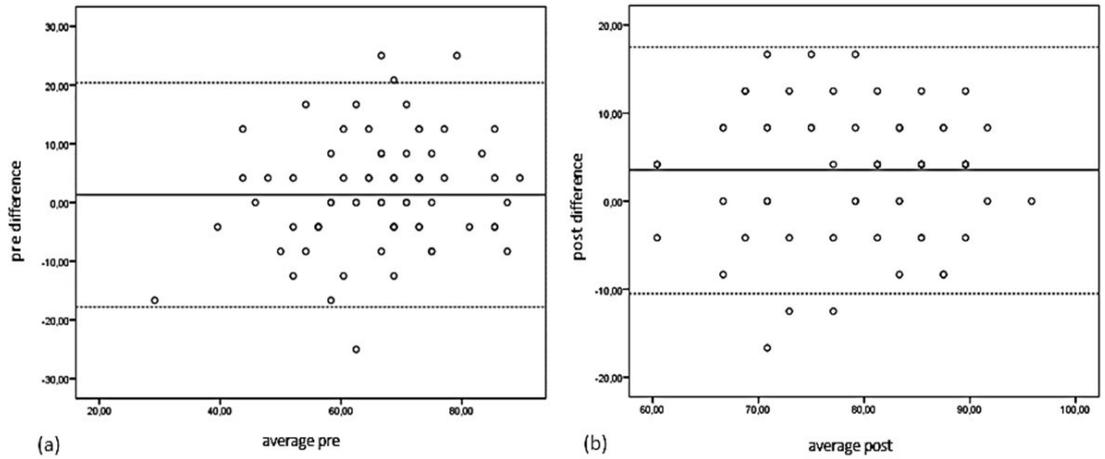


Figure 4: Bland-Altman plot of agreement inter evaluator pre (a) and post (b) debriefing raters. The solid lines represent the mean difference and the dashed lines 95% limits of agreement.

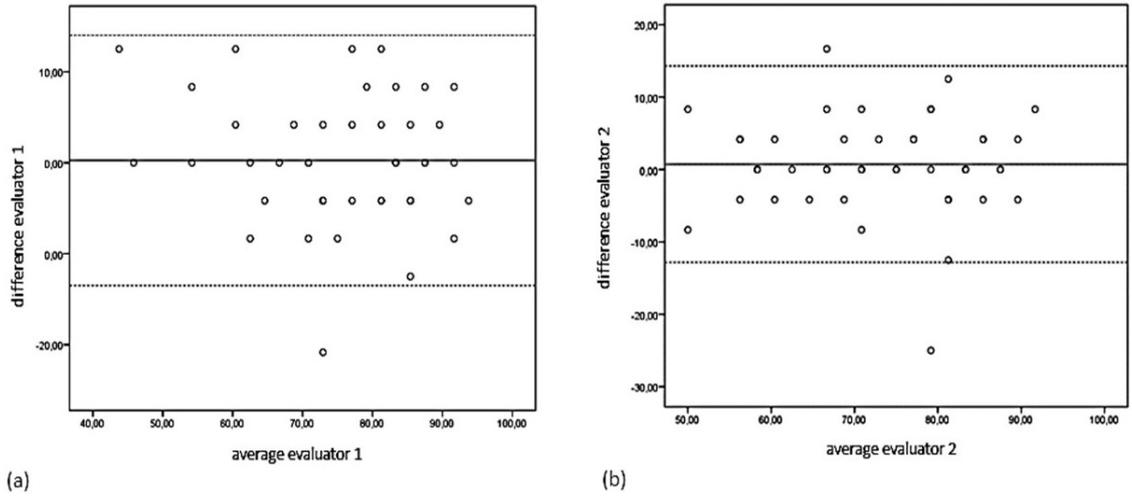


Figure 5: Bland-Altman plot of intra evaluator agreement 1 (a) and 2 (b). The solid line represents the mean difference and the dashed lines 95% limits of agreement.

8.2 ARTIGO 2

A seguir, o anexo da submissão do artigo 2 no *Simulation in Healthcare Journal*.

Simulation in Healthcare
BALANCING OF ASSESSMENT TOOL FOR SIMULATED SCENARIOS IN
HEALTHCARE:
AN APPLICATION OF THE MUDGE'S DIAGRAM
IN NEONATAL RESUSCITATION
--Manuscript Draft--

Manuscript Number:	SIH-D-18-00062
Full Title:	BALANCING OF ASSESSMENT TOOL FOR SIMULATED SCENARIOS IN HEALTHCARE: AN APPLICATION OF THE MUDGE'S DIAGRAM IN NEONATAL RESUSCITATION
Article Type:	Technical Reports
Keywords:	Simulation training, Educational Measurement, neonatal, resuscitation
Corresponding Author:	Betânia Barreto de Athayde Bohrer Hospital de Clínicas de Porto Alegre Porto Alegre, Rio Grande do Sul BRAZIL
Corresponding Author Secondary Information:	
Corresponding Author's Institution:	Hospital de Clínicas de Porto Alegre
Corresponding Author's Secondary Institution:	
First Author:	Betânia Barreto de Athayde Bohrer
First Author Secondary Information:	
Order of Authors:	Betânia Barreto de Athayde Bohrer
	Clarissa Gutierrez Carvalho, M.D., Ph.D.
	Mariana González de Oliveira, M.D., Ph.D.
	Nathalia Freitas Volkmer, Medical Student
	Paulo Roberto Antonacci Carvalho, M.D. Ph.D.
Order of Authors Secondary Information:	
Manuscript Region of Origin:	BRAZIL

Abstract:	<p>Introduction: Simulations allow educators to develop student-focused training and requires specific tools to adjust scoring to the relevance of each component. This is a lengthy and costly process often rendering impractical research. This study presents a methodology for adapting and validating an evaluation tool, applying Mudge's Diagram for customizing items valuation for neonatal-resuscitation.</p> <p>Methods: This tool was applied to the pre- and post-debriefing simulations with audiovisual recordings by two evaluators. Results were compared in a first analysis considered items with the same weight and after, applied the weighted list based on Mudge's Diagram. Students' performance change from pre- to post-debriefing were analyzed through correlated data modeling and Generalized Estimating Equations (GEE). The tool validation was based on linear correlation and on the Bland-Altman Method considering the correlations and inter-rater agreements. And, through the records resubmission, the same analysis intra-rater was performed.</p> <p>Results: Performances improved significantly after intervention for both tools (t-test, $p < 0.001$ and GEE, $p = 0.044$). The initial steps and ventilation maneuvers stratified variation performances also remained the same for both tools. The representativity of ventilation increased on list based on Mudge's Diagram because of the weights attributed. Especially, students' improvement in performing the ventilation in the first minute of life. The inter- and intra-evaluator correlations remained the same, as Bland-Altman analysis demonstrates good agreement also.</p> <p>Conclusion: A reliable and qualified adaptation of assessment tool with Mudge's Diagram for different realities and interventions can be accomplished successfully. The amplification of relevant items may reveal the strongest and the weakest points.</p>
-----------	--

Powered by Editorial Manager® and ProduXion Manager® from Aries Systems Corporation

BALANCING OF ASSESSMENT TOOL FOR SIMULATED SCENARIOS IN HEALTHCARE: AN APPLICATION OF THE MUDGE'S DIAGRAM IN NEONATAL RESUSCITATION

Introduction:

Simulations allow educators to develop student-focused training assessment. The process requires specific methods and tools to adjust scoring to the relevance of each evaluation component. (1) Metrics selection derives from research objective, respecting relevance, scale, and maintaining a plausible association to the intervention. These tools are usually placed in three categories: the simulator itself as a scaling tool, list of observations, and clinical outcomes. (2)

A literature review by Lammers et al. (1) on simulation-based teaching and evaluation presents the best testing techniques for assessing technical performance and subdivides them into checklists and global scoring. Sequential and predictable procedures such as neonatal resuscitation allow for more precise checklists, resulting in complete, structured and objective evaluations. (1)

Researchers must ensure that chosen evaluation tools are reliable and valid for the studied population in the specific context. A published list may not be enough and assessing the checklist through pilot-studies can increase research quality. (2,3)

Neonatal resuscitation studies performed by different research teams have utilized many different tools, with or without any adaptations regarding each specific study and locality. (4–11) We highlight the simulation performance assessment tool created by the American Academy of Pediatrics for the Neonatal Resuscitation Program, as it has already been proved to be internally viable, reliable and consistent. (11) Currently an updated, validated, published and licensed Portuguese version is not available for uses beyond the specified resuscitation courses. This is a lengthy and costly process often rendering impractical the use of proper methodology.

This study describes our use of Mudge's Diagram for customizing checklist items valuation for neonatal-resuscitation in delivery rooms. The goal is to develop adaptations for specific environments. This multicriteria method is widely used in other fields such as engineering, architecture and technology to attribute different weights to each item, therefore creating a valuation hierarchy. (12–14)

Methods

Our assessment tool was based on a literal translation of Lockyer's checklist (11), since there was no suitable tool available. Furthermore, initial steps (IS) and ventilation maneuvers (VM) were added to the list as these were the focus of our previous study. (15) Mudge's Diagram multicriteria analysis was used to balance out the relative weights of evaluation items. (12–14)

Mudge's Diagram consists of categorizing all items in terms of importance and comparing them one-by-one in a spreadsheet (Figure 1). All items are confronted individually, and each pair is given a relative score. Finally, each item is compared globally. Relative scoring is based on the following questions: Which one is more important? How much more?" (12)

For each comparison, relative weights are distributed as follows:

- 0: Items A and B have equal importance,
- 1: Item A is slightly more important than item B,
- 3: Item A is considered more important than B and

5: Item A is much more important than item B. (12)

Figure 1 also shows the letter/number combination informing which item is dominant (letter) and the intensity of such dominance (number). Thus, 'A3' (on Item B's column) indicates that item "A" is more important than "B" with a dominance intensity of 3 (more important). Finally, scores for each item are added and calculated as percentages of the total score. (12–14)

The resulting list (found in the Results section) structured the evaluation of performances by 73 medical students during the study on the teaching of basic delivery-room neonatal resuscitation (scientific methods for this study are described on a separate submission). This assessment tool was applied to the pre- and post-debriefing audiovisual recordings by two blind, independent evaluators. The simulation environment followed current guidelines for neonatal resuscitation and was pre-defined based on signals, maneuvers and objectives, agreed upon and tested in a pilot run. (15–17) The newborn's initial condition in all simulations, was flaccid tone, apnea, and heart rate of 60 beats per minute (bpm). Maneuvers did not alter heart rate (kept constant at 60 bpm), the patient would always require a second round of PPV.

Statistical Considerations

Performance results for pre- and post-debriefing simulations were compared. A first analysis considered items with the same weight. After, a second analysis applied the weighted list based on Mudge's Diagram. Finally, these results were compared. Pre- and post-debriefing performance results data were initially analyzed with a student t-test. Students' performance change from pre- to post-debriefing was analyzed through correlated data modeling, Generalized Estimating Equations (GEE), while adjusting correlations between individuals and evaluators. Evaluation tool validation was based on linear correlation and the Bland-Altman Method considering both inter- and intra-evaluator correlations and agreements. Analysis were performed on SPSS Software (Statistical Package for Social Sciences – IBM - USA).

Results

Firstly, an assessment tool was structured, agreed upon and tested in a pilot-run (Figure 2). Secondly, data was gathered, and the video recordings were evaluated considering all items weighted equally. Differential weights were not determined until after evaluation completion to avoid any interference. Prior to the final data analysis, the two independent evaluators applied Mudge's Diagram to the assessment tool and agreed upon the different weights. The results are presented in Figure 3, and rounded values can also be found on the last column of Figure 2. Please note that "Assessment Tool 1" refers to the list with equally weighted items while "Assessment Tool 2" refers to the list with weights adjusted through Mudge's Diagram.

When isolating and analyzing performance variation considering Assessment Tool 1 there was a significant improvement from pre-debriefing, 66.3%, to post-debriefing, 79.7%, (t-test, $p < 0.001$). Analysis considering Assessment Tool 2 supports these findings showing performance improvement of 64% and 78% pre- and post-debriefing respectively, (t-test, $p < 0.001$).

The GEE analyses of student performances showed significant effect ($p = 0.044$) of time and evaluator interaction. Performance averages, minimums, maximums, standard deviation and confidence interval for both evaluators are described on Figure 4.

A comparison of performances considering the representativity of initial steps (IS: items 1 to 14) and ventilation maneuvers (VM: items 15 to 24) in pre- and post-debriefing performance averages for both assessment tools can be found in Figure 5.

GEE analysis of performance variation for of IS and VM separately, show statistically significant change for both assessment tools (IS= p : 0.707 and VM= p : 0.010, both analyses represented equal values).

The scoring histogram for each of the checklist items (Figure 6) shows post-debriefing performance improvement for Assessment Tool 1 regarding items 7 to 12 of the initial steps and, specially, on item 19 which refers to starting PPV on the first minute of life (Golden Minute). Assessment Tool 2 also shows amplified post-debriefing performance improvement for the same items, specially item 19, which received the highest weight.

The tool validation process included correlation analyses between both evaluators before and after debriefings, 0.736 and 0.717 respectively for Assessment Tool 1 and 0.660 and 0.608 for Assessment Tool 2 (Pearson, $p < 0.001$ for correlations between evaluators). The agreement between evaluators was also analyzed through the Bland-Altman method and showed over 95% of points within the upper and lower agreement limits range for pre- and post-debriefings evaluations for both checklists. Also, the differences average for Assessment Tool 1 was 1.3 before debriefings and 3.5 after the debriefings, while for Assessment Tool 2 the results were 2.3 and 5.7 respectively. Furthermore, tool validation also involved intra-evaluator agreement analysis by randomly re-sending 30% of simulations (23 students = 46 video recordings) back to evaluators without their knowledge. For Assessment Tool 1, evaluators 1 and 2 showed intra-correlations of 0.852 and 0.838, respectively, through Pearson's analysis ($p < 0.001$). Additionally, both evaluators presented differences averages close to zero through the Bland-Altman method (evaluator 1: bias 0.27 and evaluator 2: 0.72) and over 95% of scores were within confidence limits. For Assessment Tool 2, intra-evaluator correlations were 0.896 and 0.807, for evaluators 1 and 2 respectively, and Bland-Altman difference averages were also close to zero (evaluator 1: bias -0.8 and evaluator 2: bias 0.17) and 97% of scores were within confidence limits.

Discussion

Previous neonatal resuscitation studies have already proved that simulated environments are superior to written exams in assessing the skills to perform in emergencies and reducing the time to reach effective ventilation and reestablish heart rates to above 90 bpm levels. (18,19) As previously stated, simulation performance evaluations require specific tools and often enough they involve components with varying degree of importance that require a weighted scoring system that reflects these differences. (1) Chosen metrics must be reliable and valid for the specific objective of the study, including relevant, scalable items that maintain a plausible association to the intervention. (2) Inadequate tools can jeopardize the quality of research. (2,3)

It is also important to point out the lack of reliable, updated and validated tools in languages other than English. The neonatal resuscitation guidelines (16,17,20), for instance, are revised every 5 years, requiring previously validated tools to be updated. This process might consume essential resources and even jeopardize research quality and production.

Neonatal resuscitation studies performed by different research teams have utilized many different tools, with or without any adaptations regarding each specific study and locality. In this review we find many similar evaluation tools. The list used by van der Heide et al (4), presented different values for some items, but in a version no longer adequate to the neonatal resuscitation current guidelines. The tool described by Douglas et al (5), in 2000, does not present defined values for each evaluated item. We highlight the simulation performance assessment tool created by the American Academy of Pediatrics for the Neonatal Resuscitation Program, as it has already been proved

to be internally viable, reliable and consistent, and has been described by Sawyer et al (6–8,11) and Thomas et al (10), but all previous to the last updated guidelines.

This study presents a methodology for adapting and validating a simulation performance evaluation tool. It also enables further customization for specific contexts. Mudge's Diagram is simple to use and does not require commercial software. (12–14) This multi-criteria analysis made it possible to attribute different weights to each item on the assessment tool without interfering in the experiment. Performances improved significantly after the debriefing for both Assessment Tool 1 and 2. The IS and VM stratified variation of pre- and post-debriefing performances also remained the same for both tools. Nonetheless, the representatively of ventilation maneuvers increased on Assessment Tool 2 because of the higher weights attributed to these items.

In neonatal resuscitation, 60 seconds (The Golden Minute) is the approximate amount of time reserved for completing the initial steps, reevaluating the patient and starting PPV, if necessary. (20) Even though this interval is not a precise scientific value, it is important to avoid unnecessary delays to start ventilation as this is the most important action in successful neonatal resuscitation when the patient has not responded to the initial steps. (20) The evaluation item addressing PPV in the first minute of life had the most evident improvement on Assessment Tool 1. Additionally, because of its relevance, this item's weight ranked first on Assessment Tool 2. (20) Thus, performance improvement on this item was further amplified. The amplification of the most relevant items on an evaluation may reveal important training needs as it highlights the strongest and the weakest performance points. (1,2,22)

During the tool validation process of both Assessment Tool 1 and 2 the inter- and intra-evaluator correlations remained the same. Likewise, intra-evaluator agreement did not change. Bland-Altman agreement analysis between the two evaluators show a slight increase in average differences. Nevertheless, over 95% of points were found within the upper and lower agreement limits range, which demonstrates that good agreement levels were maintained.

Tool validation through blind re-scoring of duplicates proved to be practical and reliable and allowed for a structured and objective evaluation of students' performances. Nonetheless, it is important to highlight that this study was based on a standardized simulation case with a customized checklist of selected items and thus, reducing maneuver variability. The use of a pilot study with the adapted assessment tool, blind evaluators training and re-scoring of duplicates increased results quality and reliability.

We conclude that reliable and qualified adaptation of checklists for different realities and interventions can be accomplished successfully. Additionally, multivariate analysis methods such as Mudge's Diagram can help to customize and adjust assessment tools of technical skills. This study showed, through magnified data, students' improvement in performing the most important maneuver in neonatal resuscitation - proper ventilation in the first minute of life.

CONFLICTS OF INTEREST: None.

FINANCING: None.

ACKNOWLEDGMENTS: We thank Dr. Ana Claudia Tonelli de Oliveira, Skills and Simulation Training Unit - HCPA, for the logistic support, Marilyn Agranonik, for statistical assistance and Antônio Silva Dora, for English review.

References:

1. Lammers RL. Teaching and Assessing Procedural Skills Using Simulation: Metrics and Methodology. *Acad Emerg Med.* 2008; Vol. 15(October):1079–1087.
2. Cheng A, Auerbach M, Hunt E a, Chang TP, Pusic M, Nadkarni V, et al. Designing and Conducting Simulation-Based Research. *Pediatrics.* 2014;133(6):1091–101.
3. Cook DA, Beckman TJ. Current concepts in validity and reliability for psychometric instruments: Theory and application. *Am J Med.* 2006;119(2).
4. van der Heide PA, van Toledo-Eppinga L, van der Heide M, van der Lee JH. Assessment of neonatal resuscitation skills: A reliable and valid scoring system. *Resuscitation.* 2006;71(2):212–21.
5. Douglas N. Carbine, Neil N. Finer EK and WR. Video Recording as a Means of Evaluating Neonatal Resuscitation Performance. *Pediatrics.* 2000; 106: 654–8.
6. Sawyer T, Sierocka-Castaneda A, Chan D, Berg B, Lustik M, Thompson M. Deliberate practice using simulation improves neonatal resuscitation performance. *Simul Healthc.* 2011;6(6):327–36.
7. Sawyer T, Sierocka-Castaneda A, Chan D, Berg B, Lustik M, Thompson M. The effectiveness of video-assisted debriefing versus oral debriefing alone at improving neonatal resuscitation performance: a randomized trial. *Simul Healthc.* 2012;7(4):213–21.
8. Sawyer T, Leonard D, Sierocka-Castaneda A, Chan D, Thompson M. Correlations between technical skills and behavioral skills in simulated neonatal resuscitations. *J Perinatol.* Nature Publishing Group; 2014;34(10):781–6.
9. Lee MO, Brown LL, Bender J, MacHan JT, Overly FL. A medical simulation-based educational intervention for emergency medicine residents in neonatal resuscitation. *Acad Emerg Med.* 2012;19(5):577–85.
10. Thomas EJ, Williams AL, Reichman EF, Lasky RE, Crandell S, Taggart WR. Team training in the neonatal resuscitation program for interns: teamwork and quality of resuscitations. *Pediatrics.* 2010;125(3):539–46.
11. Lockyer J, Singhal N, Fidler H, Weiner G, Aziz K, Curran V. The development and testing of a performance checklist to assess neonatal resuscitation megacode skill. *Pediatrics.* 2006;118(6):e1739–44.
12. Nickel EM, Ferreira MGG, Forcellini FA, Santos CT dos, Silva RAÁ. Modelo multicritério para referência na fase de Projeto Informacional do Processo de Desenvolvimento de Produtos. *Gestão & Produção.* 2010;17(4):707–20.
13. Henrique Schuster C, Jonathan Schuster J, Silva de Oliveira A. Application of the Mudge diagram and QFD using the hierarchization of the requirements for a flying car as an example. *Rev Gestão da Produção, Operações e Sist* [Internet]. 2015;10(1):197–214. Available from: <http://revista.feb.unesp.br/index.php/gepros/article/view/1197/627>
14. Oldoni A, Spagnolo RT, Morais CS de, Rocha MAN da, Machado ALT, Reis ÂV dos. Safety index for agricultural tractors. *Acta Sci Technol.* 2017;39(1):9.
15. Bohrer BB de A, Carvalho CG, Oliveira MG de, Volkmer N de FV, Carvalho PRA. Implementação de um ambiente de ensino de reanimação neonatal básica para acadêmicos de medicina com simulação e debriefing audiovisual. *Clin Biomed Res.* 2017;37(supl. 37a Semana Científica do HCPA):110–eP1564.
16. Wyllie J, Perlman JM, Kattwinkel J, Wyckoff MH, Aziz K, Guinsburg R, et al. Part 7: Neonatal resuscitation. *Resuscitation.* 2015;95:e169–201.
17. Care EC. Part 13: Neonatal Resuscitation Web-based Integrated 2010 & 2015 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. 2015. p. 1–38.
18. Bruno CJ, Angert R, Rosen O, Lee C, Vega M, Kim M, et al. Simulation as a tool for improving acquisition of neonatal resuscitation skills for obstetric residents. *J Matern Neonatal Med.* 2015;7058(May):1–5.
19. Rubio-Gurung S, Putet G, Touzet S, Gauthier-Moulinier H, Jordan I, Beissel A, et al. In situ simulation training for neonatal resuscitation: an RCT. *Pediatrics.* 2014;134(3):e790-7.
20. Wyckoff MH, Aziz K, Escobedo MB, Kapadia VS, Kattwinkel J, Perlman JM, et al. Part 13: Neonatal resuscitation: 2015 American Heart Association guidelines update for cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care. *Circulation.* 2015;132(18):S543–60.
21. Bendel CM. Simulations in Neonatal Training [Internet]. 2012. Available from: www2.aap.org/sections/perinatal/ONTPDFfiles/PDFs/Simulations.pdf

Figure Legends:

	Item A	Item B	Item C	Item D	Weight	Total	%
Item A	X	A3	A1	A1	3+1+1=	5	50%
Item B		X	C1	B3	3	3	30%
Item C			X	C1	2	2	20%
Item D				X	0	0	0%
					Total	= 10	100%

Figure 1: Mudge's Diagram spreadsheet, with score generation visualization.

	ASSESSMENT TOOL	YES	NO	WEIGHT
INITIAL STEPS	1. Checked if mask and ventilation bag are working properly?			1
	2. Made sure bag is ready to use?			1
	3. Identified hypotonia or apnea or HR<100 at birth?			10
	4. Carried the newborn in warm blanket to the table?			1
	5. Placed the newborn under radiant heat source?			1
	6. Positioned the head so that the neck is slightly extended?			1
	7. Checked for secretion? (asked about secretion?)			2
	8. In case of excess secretion, was the mouth cleared first and then the nose?			2
	9. Dried the newborn?			1
	10. Removed wet tissues?			1
	11. Repositioned the head so that the neck is slightly extended?			1
	12. Assessed with the stethoscope?			4
	13. Assessed breathing rhythm and regularity?			4
	14. Performed maneuvers in the right order (position, clearing airways dry, wet tissues, repositioning?)			2
VENTILATION MANEUVERS	15. Repositioned newborn's head for ventilation?			1
	16. Did the mask cover the newborn's tip of the chin, the mouth and the nose?			5
	17. Performed ventilation with thoracic expansion?			8
	18. Was ventilation frequency adequate?			9
	19. Started PPV effectively within the Golden Minute?			15
	20. Assessed HR after 30 seconds of PPV?			6
	21. Maintained PPV with HR<100?			10
	22. Checked thoracic expansion with PPV?			8
	23. Corrected the technique, after no response?			5
	24. Interrupted resuscitation maneuvers in the right moment?			1
	TOTAL			100

Figure 2: Adapted Assessment Tool, and weights based on Mudge's Diagram for Assessment Tool 2. Highest values are highlighted.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	TOTAL	Proportion	Evaluators Agreement	
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	X	Z				
1 A	X	B0	C5	A0	A0	F3	G3	H3	I1	J1	K3	L3	M3	N3	O3	P5	Q5	R5	S5	T3	U5	V5	X5	Z3	0	0	1	
2 B		X	C5	B0	B0	F3	G3	H3	I1	J1	K3	L3	M3	N3	O3	P5	Q5	R5	S5	T3	U5	V5	X5	Z3	0	0	1	
3 C			X	C5	C3	C3	C3	C5	P3	Q3	R3	S5	T3	U3	V3	X3	C3	67	9.45	10								
4 D				X	D0	F1	G3	H3	D0	D0	K3	L5	M5	N3	O3	P5	Q5	R5	S5	T5	U5	V5	X5	D1	1	0.15	1	
5 E					X	F1	G3	H3	E0	E0	K3	L5	M5	N3	O3	P5	Q5	R5	S5	T5	U5	V5	X5	E1	1	0.15	1	
6 F						X	F0	F0	F1	F1	F0	L1	M1	N0	F0	F0	F0	R3	S5	T3	U3	V5	X0	F1	11	1.56	1	
7 G							X	G0	I1	J1	G0	L1	M1	N0	G0	G0	G0	R3	S5	T3	U5	V5	G0	G1	13	1.84	2	
8 H								X	H1	H1	H0	L1	M1	N0	H0	H0	H0	R3	S5	T3	U5	V5	H0	H1	12	1.7	2	
9 I									X	I0	K1	L3	M3	I0	I0	P5	Q5	R5	S5	T3	U5	V5	X5	I3	6	0.85	1	
10 J										X	J1	L3	M3	J0	J0	P5	Q5	R5	S5	T3	U5	V5	X5	J3	6	0.85	1	
11 K											X	K1	M1	K0	K0	K0	R3	S5	T3	U5	V5	K0	K3	17	2.4	1		
12 L												X	L0	L1	L1	L0	Q1	R1	S5	L0	U3	V5	X1	L5	35	4.94	4	
13 M													X	M1	M1	M0	Q1	R1	S5	M0	U3	V5	X1	M0	28	3.95	4	
14 N														X	N0	P1	Q3	R3	S5	T3	U3	V5	X1	N1	13	1.84	2	
15 O															X	O0	O0	R3	S5	T3	U5	V5	O0	O3	3	0.43	1	
16 P																X	P0	P0	S5	T3	U3	V0	P0	P3	36	5.08	5	
17 Q																	X	Q0	S5	T3	U3	V0	Q0	Q3	36	5.08	8	
18 R																		X	S5	R3	R3	R0	R0	R5	64	9.03	9	
19 S																			X	S5	S5	S5	S5	S5	115	16.23	15	
20 T																				X	T0	V1	T0	T0	46	6.49	6	
21 U																					X	U0	V0	U5	76	10.72	10	
22 V																						X	V0	V5	79	11.15	8	
23 X																							X	X5	38	5.36	5	
24 Z																								X		6	0.85	1
																									709	100	100	

Figure 3: Mudge’s Diagram for determining assessment tool, items’ hierarchy, settled weighting and weight percentages.

Figure 4: Performance Scores by Evaluator with Assessment Tool 1 and 2.

		Performance	Mean (\pm standard error)	Confidence Interval of 95%	
				Minimum	Maximum
Assessment Tool 1	Evaluator 1	Pre-debriefing	67.0 a (± 1.6)	63.8	70
		Post-debriefing	81.4 b (± 1.0)	79.3	83.6
	Evaluator 2	Pre-debriefing	65.6 a (± 1.4)	62.9	68.4
		Post-debriefing	77.9 c (± 1.0)	75.8	80
Assessment Tool 2	Evaluator 1	Pre-debriefing	65.2 a (± 2.0)	61.2	69.1
		Post-debriefing	80.4 b (± 1.5)	77.5	83.4
	Evaluator 2	Pre-debriefing	62.8 a (± 1.7)	59.5	66.2
		Post-debriefing	74.7 c (± 1.3)	72.2	77.3

P value 0.044 for the pre and post evaluation GEE mode with both assessment tools.
Means followed by equal letters do not differ statistically by the Bonferroni test.

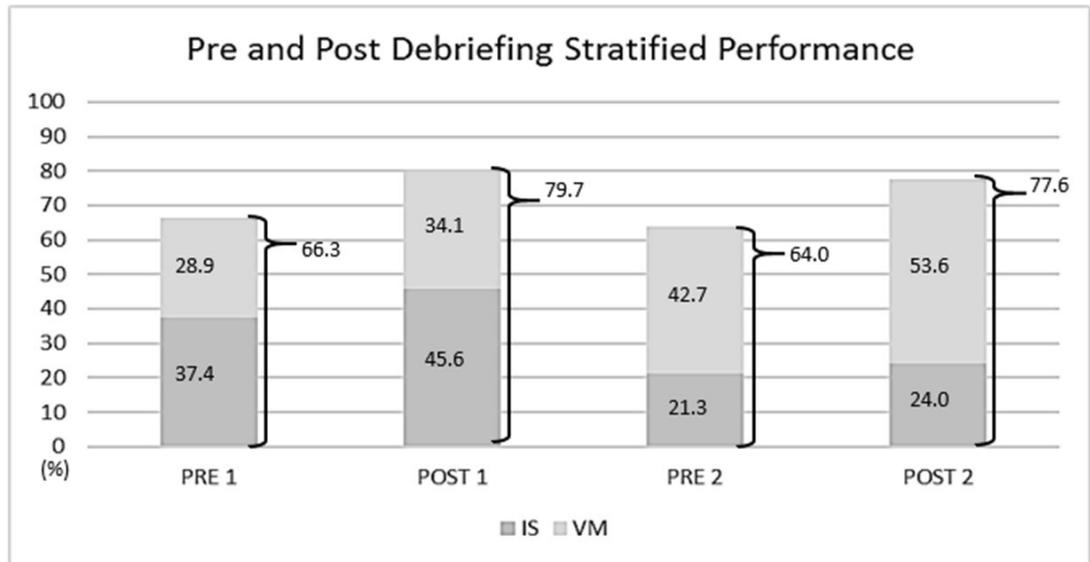


Figure 5: Pre- and post-debriefing performance averages, stratified components: initial steps (IS) and ventilation maneuvers (VM) for Assessment Tool 1 and 2.

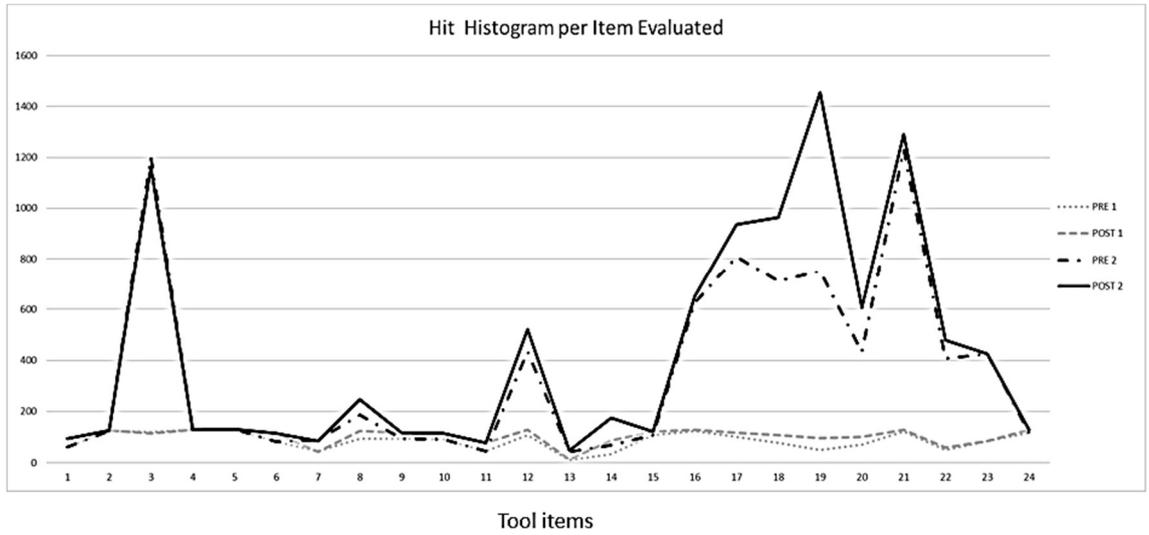


Figure 6: Pre and post-debriefing hit histogram for both Assessment Tool 1 and 2.

8.3 PESQUISA DE SATISFAÇÃO

Além dos resultados já descritos da pesquisa de satisfação no Artigo 1, os alunos, espontaneamente, deixaram depoimentos no espaço livre abaixo da tabela. Estes depoimentos foram digitados e colocados em uma nuvem de palavras em *software* livre, disponível *online* (www.wordclouds.com), tendo gerado a imagem apresentada na **Figura 9**, onde as palavras mais citadas aparecem com maior dimensão. As palavras destacadas são: “implementada, aprendizado, gostaria, deveria, importante, simulação, excelente, treinamento, melhor, curso, obrigado, prática, *debriefing* e faculdade”.

Figura 9: Nuvem de ideias da pesquisa espontânea de satisfação.



Palavras que demonstram, de acordo com os demais resultados da pesquisa de satisfação, o contentamento dos alunos com as atividades propostas. Devemos, assim, salientar a possibilidade de viés de aferição, tendo em vista que não questionamos aos ausentes os motivos de não terem participado do estudo.

9. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Tendo em vista os resultados apresentados, além das conclusões já descritas nos artigos anexados, reafirmamos a eficácia desta metodologia e a adequação da estrutura para os alunos envolvidos no estudo.

A estrutura de ensino testada, além de ser de baixa complexidade, baixo custo e bem avaliada pelos participantes, mostrou-se exequível no ambiente da graduação médica, com ótimos resultados no desempenho, principalmente para a ventilação no Minuto de Ouro. A implementação de estruturas de ensino com este novo paradigma deve ser priorizada na formação médica. Este estudo incluiu alunos da UFRGS, mas os achados podem ser aplicados para a graduação médica de forma geral. Por opção dos pesquisadores o estudo não foi randomizado visando oferecer a oportunidade de ensino a todos os participantes, mesmo que este desenho ofereça menor validade aos resultados.

Ainda salientamos a validação da ferramenta, descrita no artigo 1, que permitiu uma avaliação estruturada e objetiva do desempenho. A metodologia aplicada associada ao treinamento dos avaliadores no estudo piloto, aumentaram a qualidade e confiabilidade dos resultados. Porém, a validade externa desta ferramenta para diferentes cenários de simulação não foi avaliada.

A aplicação do Diagrama de Mudge auxiliou na personalização e balanceamento da ferramenta de avaliação. É importante reafirmar a amplificação da melhora dos alunos na manobra mais importante da reanimação neonatal – a ventilação adequada no primeiro minuto de vida. Porém não modificou o efeito da intervenção, mantendo a evidência do progresso dos alunos.

Obtivemos uma boa participação voluntária, tendo quase 50% dos convidados completado todas as etapas do estudo, apesar desta ser uma atividade extracurricular e fora da sede habitual de ensino. Cabe salientar também a elevada satisfação dos participantes, mas devemos citar o potencial viés de seleção de que, por ser uma atividade voluntária, possivelmente os alunos com maior engajamento aderiram ao estudo.

“Devemos reconhecer que os formandos em todos os níveis aprendem fazendo, não apenas ouvindo e observando. O conhecimento verdadeiro vem de repetir a experiência.”

Avroy Fanafoff, 1999.

10. REFERÊNCIAS:

- AAP - American Academy of Paediatrics. **Guide for Implementation of Helping Babies Breathe(HBB): Strengthening neonatal resuscitation in suitable programs of essential newborn care.** Elk Grove Village. 2011. Acessado em: março de 2016
- ALMEIDA, M.F.B.; GUINSBURG, F. **Documento Científico do Programa de Reanimação Neonatal da Sociedade Brasileira de Pediatria.** 2013. Disponível em: <www.sbp.com.br>. Acessado em: novembro de 2016
- ALMEIDA, M.F.B. et al. Teaching neonatal resuscitation at public hospitals in Brazilian state capitals. **Jornal de Pediatria**, Rio de Janeiro, v. 81, n. 3, p. 233–239, 2005.
- AMERICAN HEART ASSOCIATION. **Web-based Integrated Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care - Part 13: Neonatal Resuscitation.** 2015. Disponível em: <ECCguidelines.heart.org>. Acessado em: novembro de 2016
- BENDEL, C. M. **Simulations in Neonatal Training**, 2012. Disponível em: <www2.aap.org/sections/perinatal/ONTPDFfiles/PDFs/Simulations.pdf> Acessado em: novembro de 2016
- BHANJI, F. et al. Part 14: Education: 2015 American Heart Association guidelines update for cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care. **Circulation**, Waltham, MA, v. 132, n. 18, p. S561–S573, 2015.
- BRUNO, C. J. et al. Simulation as a tool for improving acquisition of neonatal resuscitation skills for obstetric residents. **The Journal of Maternal-Fetal & Neonatal Medicine**, Londres, v. 7058, n. May, p. 1–5, 2015.
- CARBINE, D. et al. Video Recording as a Means of Evaluating Neonatal Resuscitation Performance. **Pediatrics**, Philadelphia, v. 106, p. 654–658, 2000.
- CAROLAN-OLAH, M. et al. Development and evaluation of a simulation exercise to prepare midwifery students for neonatal resuscitation. **Nurse Education Today**, Escócia, v. 36, p. 375–380, 2016. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.nedt.2015.09.009>>
- CHANG, T.; AUERBACH, M.; KESSLER, D. O. Learn, See, Practice, Prove, Do, Maintain. **Acad Med.**, Arizona, v. 90, n. April, p. 1025–1033, 2015.
- CHENG, J. et al. Improving cardiopulmonary resuscitation in the emergency department by real-time video recording and regular feedback learning. **Resuscitation**, Oxford, v. 81, n. 12, p. 1664–1669, 2010. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.resuscitation.2010.06.023>>
- CHENG, A. et al. Designing and Conducting Simulation-Based Research. **Pediatrics**, Philadelphia, v. 133, n. 6, p. 1091–1101, 2014.

- CHENG, A. et al. Co-debriefing for Simulation-based Education. **Simulation in Healthcare: The Journal of the Society for Simulation in Healthcare**, Philadelphia, v. 10, n. 2, p. 69–75, 2015.
- CNS/MS/CONEP. Resolução nº 466/2012 **Diário Oficial da União**, 2012. p. 59. Disponível em: <<http://conselho.saude.gov.br/resolucoes/2012/Reso466.pdf>>
- CNS/MS/CONEP. Resolução nº 510, DE 07 DE ABRIL DE 2016 **Diário Oficial da União**, 2016. Disponível em: <<http://conselho.saude.gov.br/resolucoes/2016/reso510.pdf>>
- COOK et al. Technology-Enhanced Simulation. **JAMA**, Chicago, v. 306, n. 9, p. 978–988, 2011.
- COOK, D. A.; BECKMAN, T. J. Current concepts in validity and reliability for psychometric instruments: Theory and application. **American Journal of Medicine**, Arizona, v. 119, n. 2, 2006.
- COOPER, S. et al. Measuring teamwork performance: Validity testing of the Team Emergency Assessment Measure (TEAM) with clinical resuscitation teams. **Resuscitation**, Oxford, p. 1–5, 2016. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26875992>>
- COOPER, S. et al. Rating medical emergency teamwork performance: Development of the Team Emergency Assessment Measure (TEAM). **Resuscitation**, Oxford, v. 81, n. 4, p. 446–452, 2010. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.resuscitation.2009.11.027>>
- COOPER, S. J.; CANT, R.P. Measuring non-technical skills of medical emergency teams: An update on the validity and reliability of the team emergency assessment measure (TEAM). **Resuscitation**, Oxford, v. 85, n. 1, p. 31–33, 2014. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.resuscitation.2013.08.276>>
- DEMPSEY, E. et al. Standardized formal resuscitation training programs for reducing mortality and morbidity in newborn infants. **The Cochrane database of systematic reviews**, Londres, v. 9, n. May 2016, p. CD009106, 2015.
- FANAROFF, A. Challenges for neonatology and neonatologists. **J Perinatol.**, Londres, v. 19, n. 5, p. 329, 1999.
- FINER, N.; RICH, W. Neonatal resuscitation: Toward improved performance. **Resuscitation**, [s. l.], v. 53, n. 1, p. 47–51, 2002.
- FINN, J. C. et al. Part 8: Education, implementation, and teams. **Resuscitation**, Oxford, v. 95, p. e203–e224, 2015.
- GABA, D.M. The future vision of simulation in healthcare. **Simulation in healthcare: journal of the Society for Simulation in Healthcare**, Philadelphia, v. 2, n. 2, p. 126–135, 2007.
- GOECKS, R. “Educação de adultos—uma abordagem andragógica.”, 2003. Disponível em: <www.andragogia.com.br>

GUINSBURG, R.; ALMEIDA, M.F.B. **Reanimação do recém-nascido ≥ 34 semanas em sala de parto: Diretrizes 2016 da Sociedade Brasileira de Pediatria**. Rio de Janeiro, n. 1, p. 1–5, 2016. Disponível em: www.sbp.com.br. Acessado em novembro de 2016.

HALAMEK, L. P. et al. Time for a new paradigm in pediatric medical education: teaching neonatal resuscitation in a simulated delivery room environment. **Pediatrics**, Philadelphia, v. 106, n. 4, p. E45, 2000.

SOCIETY FOR SIMULATION IN HEALTHCARE. **Society for Simulation in Healthcare - About Simulation**. 2018. Disponível em: <<http://www.ssih.org/About-Simulation>>. Acesso em: 26 maio. 2016.

ISSENBERG, S.B. et al. Features and uses of high-fidelity medical simulations that lead to effective learning: a BEME systematic review. **Medical teacher**, Dundee, v. 27, n. 1, p. 10–28, 2005.

JELOVSEK, J.E.; KOW, N.; DIWADKAR, G.B. Tools for the direct observation and assessment of psychomotor skills in medical trainees: A systematic review. **Medical Education**, Hoboken, v. 47, n. 7, p. 650–673, 2013.

JNAH, A.J. et al. Neonatal Resuscitation Training. **Advances in Neonatal Care**, Chicago, v. 16, n. 3, p. 201–210, 2016.

KATHERIA, A.; RICH, W.; FINER, N. Development of a strategic process using checklists to facilitate team preparation and improve communication during neonatal resuscitation. **Resuscitation**, Oxford, v. 84, n. 11, p. 1552–1557, 2013.

KATTWINKEL, J. et al. Part 15: Neonatal Resuscitation: 2010 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. **Circulation**, Waltham, MA, v. 122, p. S909–S919, 2010.

LAMB DEN, S. et al. The Imperial Paediatric Emergency Training Toolkit (IPETT) for use in paediatric emergency training: Development and evaluation of feasibility and validity. **Resuscitation**, Oxford, v. 84, n. 6, p. 831–836, 2013. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.resuscitation.2012.11.013>>

LAMMERS, R. L. Teaching and Assessing Procedural Skills Using Simulation: Metrics and Methodology. **Academic Emergency Medicine**, Des Plaines, v. Vol. 15, n. October, p. 1079–1087, 2008.

LAYOUNI, I. et al. Enregistrement vidéo de situations réelles de réanimation en salle de naissance: technique et avantages. **Archives de Pédiatrie**, Paris, v. 18, p. S72–S78, 2011.

LEE, M. O. et al. A medical simulation-based educational intervention for emergency medicine residents in neonatal resuscitation. **Academic Emergency Medicine**, Des Plaines, v. 19, n. 5, p. 577–585, 2012.

- LOCKYER, J. et al. The development and testing of a performance checklist to assess neonatal resuscitation megacode skill. **Pediatrics**, Philadelphia, v. 118, n. 6, p. e1739–e1744, 2006.
- LOPES, M.H.I. Impacto do Programa de Reanimação Neonatal. **Scientia Medica**, Porto Alegre, v. 17, n. 2, p. 79–86, 2007.
- MCKAY, A. et al. Team performance in resuscitation teams: Comparison and critique of two recently developed scoring tools. **Resuscitation**, Oxford, v. 83, n. 12, p. 1478–1483, 2012. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.resuscitation.2012.04.015>>
- NADLER, I. et al. Presenting video recordings of newborn resuscitations in debriefings for teamwork training. **BMJ quality & safety**, Londres, v. 20, n. 2, p. 163–169, 2011.
- NOLAN, J.P. et al. Resuscitation highlights in 2014. **Resuscitation**, Oxford, v. 89, n. C, p. A1–A6, 2015.
- O'DONNELL, C.P.F. Ethical and legal aspects of video recording neonatal resuscitation. **Archives of disease in childhood**. Fetal and Neonatal edition, Londres, v. 93, n. 2, p. F82-5, 2008.
- OKUDA, Y. The Utility of Simulation in Medical Education: What Is the Evidence? **The Mount Sinai Journal of Medicine**, New York, v. 76, n. 2, p. 330–343, 2009.
- PINHEIRO, R.; ALMEIDA, M.F.B.; GUINSBURG, R. **Manual de Reanimação Neonatal para Parteiras - Programa de Reanimação Neonatal - Sociedade Brasileira de Pediatria**. 1ª edição ed. Rio de Janeiro.
- RAEMER, D. et al. Research Regarding Debriefing as Part of the Learning Process. **Simulation in Healthcare: The Journal of the Society for Simulation in Healthcare**, Philadelphia, v. 6, n. August 2016, p. S52–S57, 2011.
- RUBIO-GURUNG, S. et al. In situ simulation training for neonatal resuscitation: an RCT. **Pediatrics**, Philadelphia, v. 134, n. 3, p. e790-7, 2014.
- SANTOS, M.R.D. A Importância de um Questionário de Avaliação de Unidade Curricular. **Revista Brasileira de Educação Médica**, São Paulo, v. 38, n. 2, p. 190–197, 2014.
- SAWYER, T. et al. Correlations between technical skills and behavioral skills in simulated neonatal resuscitations. **Journal of Perinatology**, Philadelphia, v. 34, n. 10, p. 781–6, 2014.
- SAWYER, T. et al. Deliberate practice using simulation improves neonatal resuscitation performance. **Simulation in healthcare: journal of the Society for Simulation in Healthcare**, Philadelphia, v. 6, n. 6, p. 327–336, 2011.
- SAWYER, T. et al. The effectiveness of video-assisted debriefing versus oral debriefing alone at improving neonatal resuscitation performance: a randomized trial. **Simulation in healthcare: journal of the Society for Simulation in Healthcare**, Philadelphia, v. 7, n. 4, p. 213–21, 2012.

THOMAS, E.J. et al. Teaching teamwork during the Neonatal Resuscitation Program: a randomized trial. **Journal of Perinatology**, Philadelphia, v. 27, n. 7, p. 409–414, 2007.

THOMAS, E.J. et al. Team training in the neonatal resuscitation program for interns: teamwork and quality of resuscitations. **Pediatrics**, Philadelphia, v. 125, n. 3, p. 539–546, 2010.

TREVISANUTO, D. et al. Effect of a Neonatal Resuscitation Course on Healthcare Providers' Performances Assessed by Video Recording in a Low-Resource Setting. **Plos One**, São Francisco, v. 10, n. 12, p. e0144443, 2015.

UFRGS. **Projeto pedagógico do curso de medicina**, UFRGS, 2015a. Disponível em: www.famed.ufrgs.br. Acessado em março de 2016.

UFRGS. **Currículo do curso de graduação em medicina currículo medicina**, UFRGS, 2015b. Disponível em: www.famed.ufrgs.br. Acessado em março de 2016.

VAN DER HEIDE, P.A. et al. Assessment of neonatal resuscitation skills: A reliable and valid scoring system. **Resuscitation**, Oxford, v. 71, n. 2, p. 212–221, 2006.

WALKER, S. et al. Observational Skill-based Clinical Assessment tool for Resuscitation (OSCAR): Development and validation. **Resuscitation**, Oxford, v. 82, n. 7, p. 835–844, 2011. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.resuscitation.2011.03.009>

WYCKOFF, M.H. et al. Part 13: Neonatal resuscitation: 2015 American Heart Association guidelines update for cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care. **Circulation**, Waltham, MA, v. 132, n. 18, p. S543–S560, 2015.

WYCKOFF, M.H. et al. American Heart Association. Web-based Integrated Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care - Part 13: Neonatal Resuscitation. **Pediatrics**, Philadelphia, v. 112, S24, p. IV-188-IV-195, 2015.

WYLLIE, J. et al. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015. Section 7. Resuscitation and support of transition of babies at birth. **Resuscitation**, Oxford, v. 95, p. 249–263, 2015. a.

WYLLIE, J. et al. Part 7: Neonatal resuscitation. **Resuscitation**, Oxford, v. 95, p. e169–e201, 2015. b.

YEUNG, J. Transforming a team of experts into an expert team. **Resuscitation**, Oxford, v. 101, p. A1–A2, 2016. Disponível em: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0300957216000630>

ANEXO A

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Nº do projeto GPPG ou CAAE 61383916.6.0000.5327

Título do Projeto “**Ensino de Reanimação Neonatal para Acadêmicos de Medicina com Simulação e Debriefing Audiovisual: Uma Proposta de Inovação**”

Você está sendo convidado a participar de uma pesquisa cujo objetivo é avaliar o ensino do atendimento básico ao recém-nascido em sala de parto para estudantes de medicina. Esta pesquisa está sendo realizada pelo Programa de Pós-Graduação em Saúde da Criança e do Adolescente da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (PPGSCA-UFRGS), na Unidade de Treinamento de Habilidades e Simulações do Hospital de Clínicas de Porto Alegre (HCPA).

Se você aceitar participar da pesquisa, os procedimentos envolvidos em sua participação vão ocorrer em 2 momentos. O primeiro será assistindo uma aula, em grupo, sobre reanimação neonatal, com duração de 30 minutos, que acontecerá no Centro Obstétrico do HCPA, às 12:00. O segundo momento será sua participação em simulações do atendimento de recém-nascidos, com registro visual, para discussão em grupo (*debriefing*) e, após ser codificado, avaliação do desempenho por 2 especialistas cegados com ferramenta específica. Além disso, neste dia, será solicitada resposta de breve questionário de satisfação após as simulações.

As simulações ocorrerão todas em um único encontro à tarde, entre 14:00 e 17:00 horas, na Unidade Álvaro Alvim (UAA). Neste encontro cada aluno fará uma simulação de reanimação individual, que será registrada em vídeo, sem identificação. Após todos, em grupo, revisam os vídeos realizados neste dia e discutem os atendimentos com mediação da pesquisadora (*debriefing*). Após o debate, o aluno realiza outra simulação de reanimação individual, que também será registrada em vídeo, sem identificação. Solicitamos também, que após estes procedimentos você responda uma pesquisa breve de 8 perguntas que visa avaliar sua satisfação com a metodologia de ensino proposta.

Nas gravações será registrado o manequim e apenas seus braços durante o atendimento simulado. Asseguramos que nenhuma gravação será divulgada e que todas serão apagadas ao término do estudo. Haverá cuidado por parte da ministradora das simulações e das discussões em grupo (*debriefing*) para que não haja dano a sua integridade psíquica e moral durante a participação nesses procedimentos. Não são conhecidos outros riscos pela participação na pesquisa, tendo em vista que seus registros visuais serão utilizados somente para a pesquisa e sem identificação do participante.

O possível benefício direto decorrente da sua participação na pesquisa é o aprendizado das medidas básicas de reanimação de um recém-nascido em sala de parto como médico generalista. E, indireto, o aprimoramento das técnicas de ensino em simulação e reanimação neonatais, que poderá beneficiar futuros alunos e pacientes.

Sua participação na pesquisa é totalmente voluntária, ou seja, não é obrigatória. Caso você decida não participar, ou ainda, desistir de participar e retirar seu consentimento, não haverá nenhum prejuízo ao ensino, ou avaliação curricular, que você recebe receberá na instituição.

Não está previsto nenhum tipo de pagamento pela sua participação na pesquisa e você não terá nenhum custo com respeito aos procedimentos envolvidos, já que é possível o deslocamento até a Unidade Álvaro Alvim utilizando o transporte interno do HCPA.

Os dados coletados durante a pesquisa serão sempre tratados confidencialmente. Os resultados serão apresentados de forma conjunta, sem a identificação dos participantes, ou seja, o seu nome não aparecerá na publicação dos resultados.

Caso você tenha dúvidas, poderá entrar em contato com o pesquisador responsável Paulo Roberto Antonacci Carvalho, pelo telefone (51) 33598399, ou com o Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital de Clínicas de Porto Alegre (HCPA), pelo telefone (51) 33597640, ou no 2º andar do HCPA, sala 2227, de segunda à sexta, das 8h às 17h.

Esse Termo é assinado em duas vias, sendo uma para o participante e outra para os pesquisadores.

Nome do participante da pesquisa

Assinatura

Nome do pesquisador colaborador

Assinatura

Local e Data: _____

ANEXO B - FERRAMENTA DE AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO

Avaliador _____

Vídeo codificado número: _____

Vídeo gravado número: _____

Aluno: _____

LISTA DE VERIFICAÇÃO			
PREPARAÇÃO E PASSOS INICIAIS		SIM	NÃO
1.	Testou o funcionamento do balão e da máscara?		
2.	Deixou o balão pronto para uso?		
3.	Identificou RN hipotônico ou em apneia ou FC < 100 ao nascer?		
4.	Levou o RN envolto em campos aquecidos para a mesa?		
5.	Colocou o RN sob fonte de calor radiante?		
6.	Posicionou a cabeça com leve extensão do pescoço?		
7.	Avaliou presença de secreção? (perguntou sobre secreção?)		
8.	Aspirou primeiro a boca e depois narinas se excesso de secreções?		
9.	Secou o RN?		
10.	Removeu os campos úmidos?		
11.	Reposicionou a cabeça com leve extensão do pescoço?		
12.	Avaliou a frequência cardíaca com o estetoscópio?		
13.	Avaliou o ritmo e regularidade da respiração?		
14.	Realizou as manobras: posicionar, aspirar, secar, tirar campos úmidos, posicionar na ordem correta?		
VENTILAÇÃO COM BALÃO E MÁSCARA		SIM	NÃO
15.	Reposicionou a cabeça do RN para a ventilação?		
16.	A máscara cobriu a ponta do queixo, a boca e o nariz do RN?		
17.	Realizou ventilação com expansão do tórax?		
18.	Ventilou na frequência adequada?		
19.	Iniciou VPP de maneira efetiva no Minuto de Ouro?		
20.	Avaliou a FC após 30 segundos de VPP?		
21.	Manteve VPP com a FC < 100?		
22.	Verificou a expansão torácica com a VPP?		
23.	Corrigiu a técnica, quando não houve resposta?		
24.	Interrompeu reanimação no momento adequado?		
Número de respostas SIM (corretas) = Nota			

ANEXO C - PESQUISA DE SATISFAÇÃO

Ferramenta de avaliação da satisfação utilizada para os alunos, adaptada de Santos (SANTOS, 2014).

1. A carga teórica do curso de reanimação foi:	<input type="checkbox"/> insuficiente	<input type="checkbox"/> satisfatória	<input type="checkbox"/> excessiva	
2. A qualidade da aula teórica do curso de reanimação foi:	<input type="checkbox"/> ruim	<input type="checkbox"/> regular	<input type="checkbox"/> boa	<input type="checkbox"/> ótima
3. As simulações de reanimação foram:	<input type="checkbox"/> ruins	<input type="checkbox"/> regulares	<input type="checkbox"/> boas	<input type="checkbox"/> ótimas
4. Os <i>briefings</i> realizados após as simulações foram:	<input type="checkbox"/> deficientes	<input type="checkbox"/> regulares	<input type="checkbox"/> bons	<input type="checkbox"/> ótimos
5. O objetivo de atendimento ao RN normal foi alcançado?	<input type="checkbox"/> não	<input type="checkbox"/> parcialmente	<input type="checkbox"/> sim	
6. O objetivo de atendimento ao RN que precisa de ventilação com pressão positiva foi alcançado?	<input type="checkbox"/> não	<input type="checkbox"/> parcialmente	<input type="checkbox"/> sim	
7. O seu aproveitamento prático na sala de parto foi:	<input type="checkbox"/> insatisfatório	<input type="checkbox"/> regular	<input type="checkbox"/> bom	<input type="checkbox"/> ótimo
8. Quantos RNs você recepcionou na sala de parto durante o seu estágio?	<input type="checkbox"/> recém-nascidos			