

ARTICLE



REVISTA
COLETA CIENTÍFICA

From Law to Practice: Quantitative Evidence on Educators' Preparedness for School Emergencies and Implementation Scenarios for the Lucas Law: Secondary Analysis of Aggregated Public Data and Training Scenario Modeling

Da Lei à Prática: Evidências Quantitativas sobre a Preparação de Educadores para Emergências Escolares e Cenários de Implementação da Lei Lucas: Análise secundária de dados públicos agregados e modelagem de cenários de capacitação

Éder Júlio Rocha de Almeida

<https://orcid.org/0000-0002-7415-3662>
Universidade Universitas/UNG, Guarulhos, SP, Brasil.
E-mail: dr.ederalmeida.odontologia@gmail.com

Márcio Meira Brandão

<https://orcid.org/0009-0002-2039-3190>
Universidade Universitas/UNG, Guarulhos, SP, Brasil.
E-mail: mbrandaobh@gmail.com

Priscila Luiza Mello

<https://orcid.org/0009-0002-2864-3633>
Universidade Guarulhos - UNG, SP, Brasil.
E-mail: priscila_mello@msn.com

Leila Vaz da Silva

<https://orcid.org/0000-0002-9827-5234>
UNINASSAU Belo Horizonte, Belo Horizonte, MG, Brasil.
E-mail: leila.vaz@terra.com.br

Meline Rossetto Kron-Rodrigues

<https://orcid.org/0000-0003-2174-268X>
Universidade Universitas/UNG, Guarulhos, SP, Brasil.
E-mail: me_kron@hotmail.com

Publication information

ARK: [24285/RCC.v10i20.286](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:br:RCC.v10i20.286)

DOI: [10.5281/zenodo.22776527](https://doi.org/10.5281/zenodo.22776527)

ISSN: 2763-6496

Keywords:

first aid;
school health;
teacher education;
Lucas Law;
open data;
partial identification.

Palavras-chave:

primeiros socorros;
saúde escolar;
formação de professores;
Lei Lucas;
dados abertos;
identificação parcial.

Abstract

Objective: To examine learning, retention, and willingness indicators for school emergencies using public aggregate data to inform Brazil's Lucas Law. Methods: Quantitative documentary research combined secondary analysis and deterministic modeling. Seven international studies published between 2014 and 2026 were purposively selected; four supplied the core analytical data. Calculations included percentage-of-maximum scores, preservation of initial knowledge gains, intersection bounds, and nine training-capacity scenarios. National planning used the rounded figure of 178,800 schools from the 2025 School Census release. Results: One longitudinal study reported an initial gain of 11.2 points on a 37-point scale. Aggregate means preserved 67.0%, 64.3%, and 50.0% of that gain at six, nine, and 48 months. A study published in 2026 reported knowledge, attitude, and self-reported practice means of 72.6%, 95.7%, and 77.6% of their scale maxima. Adequate knowledge and favorable attitude marginals from another study implied an intersection between 5.9% and 41.1%. Planning scenarios ranged from approximately 0.358 to 4.291 million annual training participations. Conclusion: The analysis supports multidimensional evaluation and transparent capacity planning, without estimating Brazilian educators' competence or legal compliance. The methodological contribution is to quantify identification uncertainty and propose interoperable aggregate reporting.

Resumo

Objetivo: analisar indicadores de aprendizagem, retenção e disposição para intervir em emergências escolares, explorando as possibilidades de avaliação da Lei Lucas com dados públicos agregados. **Método:** estudo documental quantitativo, com reanálise descritiva de resultados publicados e modelagem determinística. Sete estudos empíricos internacionais, publicados entre 2014 e 2026, foram selecionados de forma direcionada; quatro forneceram os dados centrais dos cálculos. Foram calculados percentuais do máximo das escalas, preservação do ganho cognitivo, limites de identificação da interseção entre indicadores e nove cenários de vagas de capacitação. O dimensionamento nacional utilizou o total arredondado de 178,8 mil escolas da divulgação do Censo Escolar de 2025. **Resultados:** em estudo longitudinal, o ganho inicial de conhecimento foi de 11,2 pontos em escala de 37; a fração desse ganho preservada foi de 67,0% em seis meses, 64,3% em nove meses e 50,0% em 48 meses, calculada sobre médias agregadas. Em pesquisa publicada em 2026, conhecimento, atitude e prática autorreferida corresponderam a 72,6%, 95,7% e 77,6% dos máximos das respectivas escalas. As marginais de conhecimento adequado e atitude favorável de outro estudo permitiram uma interseção entre 5,9% e 41,1%, sem identificar um valor único. Os cenários nacionais variaram de aproximadamente 0,358 a 4,291 milhões de participações anuais. **Conclusão:** os dados sustentam avaliação multidimensional e planejamento explícito da capacitação, mas não uma estimativa nacional de competência ou de cumprimento da Lei Lucas. A contribuição metodológica consiste em tornar visível a incerteza de identificação e propor um registro agregado interoperável, sem confundir certificação com desempenho.

1 Introdução

A proteção de crianças e adolescentes em emergências escolares depende de decisões tomadas antes da chegada do atendimento especializado. Reconhecer uma situação crítica, acionar a rede de urgência e mobilizar os recursos disponíveis exige organização institucional e preparação dos profissionais. A escola reúne pessoas com diferentes faixas etárias, condições de saúde e necessidades de apoio; por isso, avaliar sua preparação demanda mais do que contabilizar certificados de participação em cursos. No Brasil, a Lei nº 13.722/2018, conhecida como Lei Lucas, estabelece capacitação em noções básicas de primeiros socorros para professores e funcionários dos estabelecimentos abrangidos. A oferta é anual, com capacitação e/ou reciclagem de parte da equipe, e a quantidade de profissionais deve ser definida em regulamento, proporcionalmente ao quadro ou ao fluxo de atendimento. A norma também prevê adequação do conteúdo ao público, kits, comprovação da capacitação e articulação com a rede regional de urgência [1].

Transformar essa obrigação em capacidade de resposta envolve um problema de mensuração. Conhecimento representa domínio de informações; habilidade corresponde à execução de tarefas; autoeficácia expressa crença na própria capacidade; disposição indica intenção de agir em uma situação definida. Nenhuma dessas dimensões substitui automaticamente as demais. A prontidão institucional acrescenta condições concretas de atuação, como disponibilidade de pessoal no turno, acesso aos materiais, definição de responsabilidades e fluxo de encaminhamento.

A literatura internacional permite examinar essas distinções. Pesquisas com educadores apresentam resultados sobre retenção cognitiva, atitudes e intenção de realizar reanimação cardiopulmonar (RCP), enquanto estudos de simulação avaliam componentes da execução. A atualização do debate requer integrar investigações recentes, como a pesquisa publicada em 2026 com docentes de educação infantil, às evidências longitudinais que ajudam a compreender o comportamento da aprendizagem no tempo [6–12].

O uso de dados públicos oferece uma via de investigação sem recrutamento de participantes. Entretanto, a disponibilidade de totais nacionais de escolas não resolve a ausência de medidas de competência. O Censo Escolar de 2025 fornece contexto de escala

para o planejamento, e sua página de sinopses registra uma atualização em julho de 2026 [2,3]. Uma análise responsável deve distinguir o ano da base, a versão consultada, os indicadores extraídos e os resultados que permanecem desconhecidos.

O problema investigado é duplo: o que as estatísticas publicadas revelam sobre aprendizagem e prontidão dos educadores estudados e até onde permitem inferir a presença simultânea dos atributos necessários para agir? A hipótese metodológica é que marginais favoráveis podem coexistir com ampla incerteza sobre sua interseção. Calcular essa incerteza é mais informativo do que atribuir um escore global de prontidão sem dados conjuntos ou validação.

O objetivo geral é desenvolver uma avaliação quantitativa secundária que articule retenção, multidimensionalidade e capacidade de implementação no contexto da Lei Lucas. Os objetivos específicos são reexpressar resultados agregados em métricas auditáveis, quantificar a identificação parcial de atributos conjuntos, dimensionar cenários de capacitação e propor um registro público agregado para monitoramento. O estudo não testa o efeito causal da legislação nem estima a prevalência de educadores brasileiros preparados.

2 Método

2.1 Delineamento e unidade de análise

Realizou-se estudo documental quantitativo, composto por reanálise de estatísticas agregadas publicadas e modelagem de cenários. A unidade analítica é o resultado agregado de cada estudo ou momento de avaliação; no dimensionamento brasileiro, a unidade de referência é o total nacional de escolas. Não foram obtidos registros individuais, aplicados questionários, realizadas entrevistas ou observadas simulações com participantes.

A data de corte da busca e da conferência foi 12 de setembro de 2026. O conjunto empírico inclui sete publicações internacionais: Li et al. (2014 e 2020), Workneh et al. (2021), Alwidyan et al. (2023), Zeng et al. (2026), Abelairas-Gómez et al. (2021) e Jorge-Soto et al. (2019) [6–12]. A seleção não constitui revisão sistemática. Quatro fontes forneceram os cálculos centrais; as demais ampliaram a interpretação e a avaliação da possibilidade de transferir os resultados entre contextos.

2.2 Localização e conferência das fontes

A recuperação utilizou pesquisa na web em fontes oficiais e editoriais e consulta à interface pública Europe PMC para registros bibliográficos, identificadores e resumos indexados. Foram empregados, entre outros, os termos “first aid teachers”, “schoolteachers resuscitation”, “knowledge willingness schoolteachers CPR” e buscas pelos títulos dos estudos sobre retenção. Documentos brasileiros foram localizados nos portais do Planalto, do Conselho Nacional de Saúde e do Inep. Diretrizes e estudos conceituais foram selecionados por pertinência às dimensões de avaliação [1–17].

Foram elegíveis resultados numéricos com população descrita, ano de publicação e identificação bibliográfica verificável. Estudos com educadores em formação foram mantidos apenas para discussão de desempenho simulado. Pré-publicações, investigações exclusivamente com universitários sem vínculo com a formação docente e resultados de traumatismo dentário isolado não integraram o núcleo quantitativo. Não se calculou um tamanho amostral total combinado, pois publicações e seguimentos podem compartilhar participantes.

As páginas integrais de Li et al. (2014) e Workneh et al. (2021) foram consultadas. Para as demais fontes empíricas, a extração utilizou os resumos indexados, com interpretação restrita ao conteúdo disponível. Em Workneh et al., adotaram-se os 338 respondentes informados nos resultados, distinguindo-os dos 346 planejados. Em Li et al., usaram-se os momentos de seis, nove e 48 meses especificados na sequência de avaliações e nos resultados, apesar de referências textuais inconsistentes a outros meses em partes do artigo [6,8].

O total brasileiro de 178,8 mil escolas provém da divulgação oficial de fevereiro de 2026, consultada em trechos públicos indexados da apresentação do Censo 2025. O arquivo detalhado da sinopse não foi recuperado nesta execução. Assim, não se afirma ter processado os microdados, nem que o total arredondado reproduza eventuais ajustes da versão de julho. Esse valor foi utilizado somente como base aproximada de cenários nacionais, sem desagregação territorial [2,3].

Tabela 1. Fontes empíricas e papel na análise

Fonte / local	Desenho e n	Dados utilizados	Papel
Li et al., 2014 [6] / China	Longitudinal; 1.067 iniciais; 208, 278 e 274 nos seguimentos	Médias, aprovação e momentos	Reanálise de retenção
Li et al., 2020 [7] / China	Alocação aleatória; 1.282 iniciais	Comparação de três métodos	Discussão; sem combinação de coortes
Workneh et al., 2021 [8] / Etiópia	Transversal; 338 respondentes	Conhecimento 41,1%; atitude 64,8%	Limites de interseção
Alwidyan et al., 2023 [9] / Jordânia	Transversal; 385; coleta em 2021	Treinamento 14,5%; disposição 75,1%	Limites de interseção
Zeng et al., 2026 [10] / China	Transversal; 277 respostas válidas	Médias e desvios-padrão dos domínios	Reexpressão de escalas
Abelairas-Gómez et al., 2021 [11] / Espanha	Transversal; 3.423 docentes	Conhecimento e disposição para ensinar	Discussão
Jorge-Soto et al., 2019 [12] / Espanha	Simulação; 98 estudantes; execução em 47	Conhecimento, disposição e habilidades	Discussão; docentes em formação

Fonte: publicações [6–12]. Denominadores não somados. Foram consultados textos integrais de [6,8] e resumos indexados das demais fontes. Ano refere-se à publicação.

2.3 Extração e tratamento quantitativo

Foram registrados fonte, população, desenho, denominador, escala, momento de avaliação e natureza do desfecho. Percentuais publicados foram preservados na precisão disponível, sem reconstruir contagens inteiras não informadas. Médias de conhecimento, atitudes e práticas não foram convertidas em prevalências de profissionais competentes. Essa decisão evita fabricar distribuições individuais a partir de estatísticas resumidas.

Para o estudo longitudinal, calculou-se a média percentual do máximo da escala: $Q(t) = 100 \times \text{média}(t)/37$. A fração do ganho inicial preservada foi definida por $G(t) = 100 \times [\text{média}(t) - \text{média}(\text{pré})]/[\text{média}(\text{pós imediato}) - \text{média}(\text{pré})]$. O indicador expressa a posição da média de cada seguimento em relação ao ganho inicial. Como os seguimentos

utilizaram subamostras do quadro original, $G(t)$ não representa a retenção de cada participante, uma curva individual ou a probabilidade de manutenção da competência [6].

Na pesquisa de 2026, as médias e os desvios-padrão foram divididos pelos máximos das respectivas escalas: 11 para conhecimento, 40 para atitude e 65 para prática autorreferida. Trata-se de percentual do máximo possível, não de transformação que desconta o mínimo teórico da escala. Atitude e prática possuem formatos de resposta distintos do conhecimento; a reexpressão facilita leitura, mas não demonstra equivalência psicométrica, nem autoriza testar diferenças entre construtos como se fossem a mesma medida [10].

Não foram produzidos novos testes de significância, metanálise, intervalos de confiança de diferenças pareadas ou regressões entre médias de estudos. Faltam covariâncias, microdados e harmonização dos instrumentos para essas operações. As barras da figura de domínios representam desvios-padrão transformados, e não intervalos de confiança. As diferenças apresentadas são descritivas e os dados derivados mantêm vínculo explícito com os valores publicados.

2.4 Identificação parcial da presença conjunta de atributos

Para duas características binárias A e B medidas na mesma população, com marginais $p(A)$ e $p(B)$, a interseção obedece aos limites de Fréchet–Hoeffding: máximo $[0, p(A) + p(B) - 1] \leq p(A \cap B) \leq$ mínimo $[p(A), p(B)]$. A demonstração decorre de a união não exceder 1 e de a interseção estar contida em cada evento. Não se exige hipótese de independência.

A aplicação foi restrita a marginais pertencentes ao mesmo estudo. Em Gondar, combinaram-se conhecimento classificado como adequado e atitude favorável. Na Jordânia, combinaram-se treinamento prévio e disposição para realizar RCP somente com as mãos em alunos [8,9]. O segundo par não é medida de competência: participação prévia em treinamento não equivale a desempenho demonstrado. Tampouco a modalidade de RCP da pergunta deve ser convertida em recomendação pediátrica geral.

Os intervalos calculados representam falta de identificação da interseção nas marginais extraídas, não incerteza amostral. A informação de associações na publicação original pode restringir os limites se as tabulações forem extraídas; esta análise não incorpora esse refinamento. Como as marginais foram publicadas com arredondamento, os limites são aproximados. O produto $p(A) \times p(B)$ é mostrado apenas como hipótese de independência, sem interpretá-lo como resultado observado.

2.5 Cenários de capacidade e reprodutibilidade

Definiu-se $V = S \times q \times r$, em que S é o total aproximado de escolas, q corresponde a vagas por escola em cada ciclo e r representa ciclos de capacitação no ano. Foram combinados $q = 2, 4$ e 6 e $r = 1, 2$ e 4 , produzindo nove cenários. Os parâmetros são hipóteses de planejamento, sem pretensão de representar o quantitativo previsto em regulamentos locais, a necessidade assistencial ou o número atualmente capacitado. A repetição de uma pessoa em diferentes ciclos gera múltiplas participações, não novos profissionais.

Os cálculos foram implementados em Python, com gráficos produzidos em Matplotlib. A verificação matemática incluiu as restrições das tabelas 2×2 nas extremidades dos intervalos e conferência das transformações lineares. O material suplementar contém tabelas CSV, algoritmo e instruções de reprodução. Essa verificação

estabelece consistência computacional; não valida um instrumento psicométrico nem a eficácia de uma política.

2.6 Enquadramento ético

O desenho utiliza informações públicas, publicações científicas e estatísticas agregadas sem possibilidade de identificação individual no conjunto analisado. Fundamenta-se nas hipóteses de não registro e não avaliação previstas no art. 1º, parágrafo único, incisos II, III, V e VI, da Resolução CNS nº 510/2016. O art. 39 do Decreto nº 12.651/2025 mantém as normas do CNS que não contrariem o novo marco enquanto não substituídas [4,5]. Não há parecer de dispensa emitido para este manuscrito. O enquadramento refere-se exclusivamente a esta análise secundária; uma futura coleta ou vinculação de dados pessoais exigiria avaliação própria.

3 Resultados

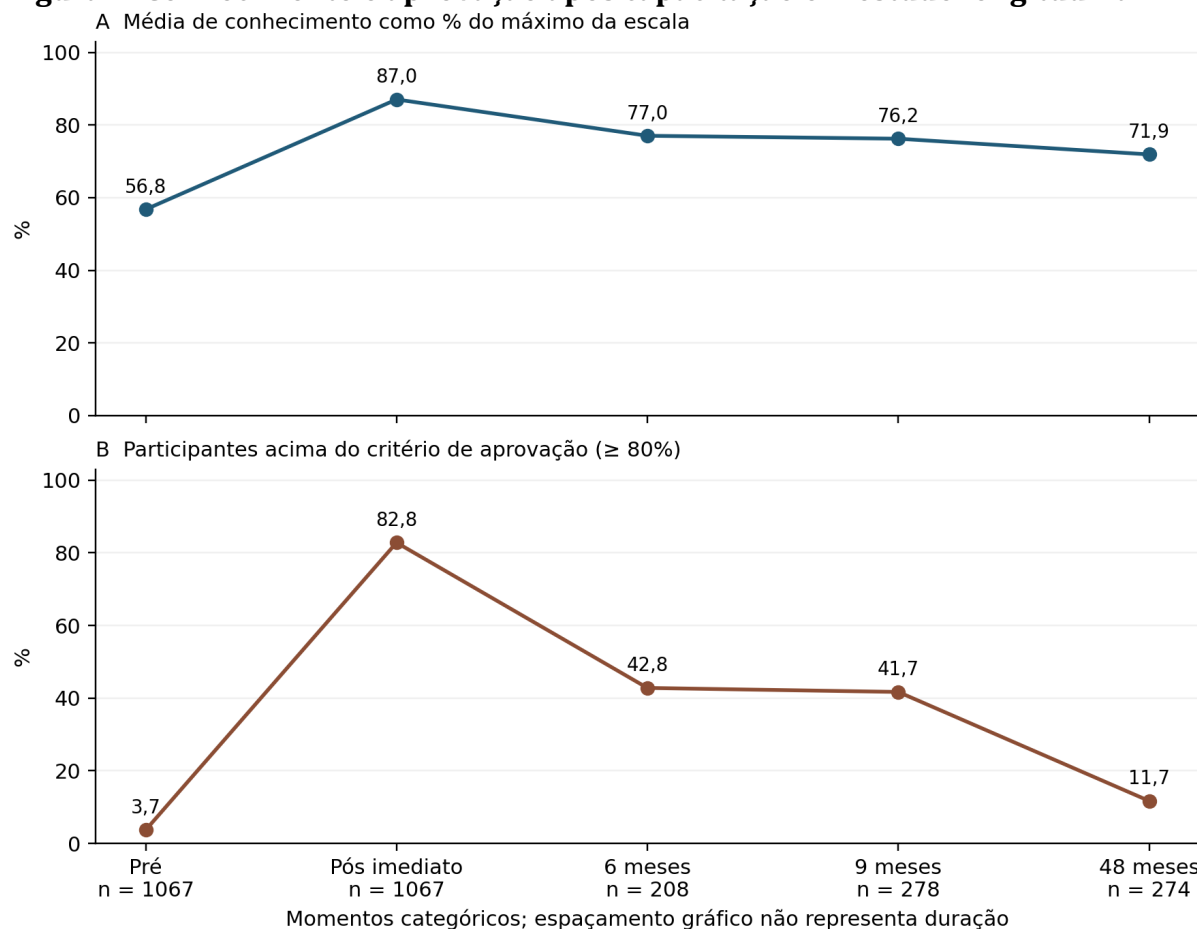
3.1 Retenção e interpretação do ganho cognitivo

O conjunto longitudinal apresenta aumento da média de conhecimento de 21,0 para 32,2 pontos após a capacitação, seguido por médias de 28,5, 28,2 e 26,6 nos seguimentos. A transformação para percentual do máximo e a preservação relativa do ganho estão na Tabela 2. O aumento inicial corresponde a 30,3 pontos percentuais do máximo da escala. Em 48 meses, a média preserva metade do ganho inicial, embora a proporção acima do critério de aprovação seja de apenas 11,7% [6].

Tabela 2. Reanálise dos resultados agregados de conhecimento

Momento	n	Média / 37	Média (% máximo)	Aprovação (%)	Ganho preservado (%)
Pré	1067	21,0	56,8	3,7	—
Pós imediato	1067	32,2	87,0	82,8	100,0
6 meses	208	28,5	77,0	42,8	67,0
9 meses	278	28,2	76,2	41,7	64,3
48 meses	274	26,6	71,9	11,7	50,0

Fonte: Li et al. [6], seção Results/Knowledge; transformações dos autores deste manuscrito. Aprovação no teste escrito: pelo menos 80%. O ganho preservado compara médias de subamostras e não pessoas pareadas.

Figura 1. Conhecimento e aprovação após capacitação em estudo longitudinal

Fonte: estatísticas de Li et al. [6], com gráfico e transformações próprios. As linhas conectam médias e proporções de avaliações com denominadores diferentes. Não representam trajetórias individuais ou modelo de decaimento temporal.

A diferença entre média e aprovação exige atenção: a primeira descreve o centro de uma distribuição; a segunda depende de quantas pessoas ultrapassam um ponto de corte. Um valor médio superior ao pré-teste pode coexistir com baixa proporção de aprovação. A mudança entre 82,8% e 11,7% é de 71,1 pontos percentuais; não deve ser descrita como perda de competência de 71,1% dos participantes originais, porque a composição das avaliações não constitui um painel completo.

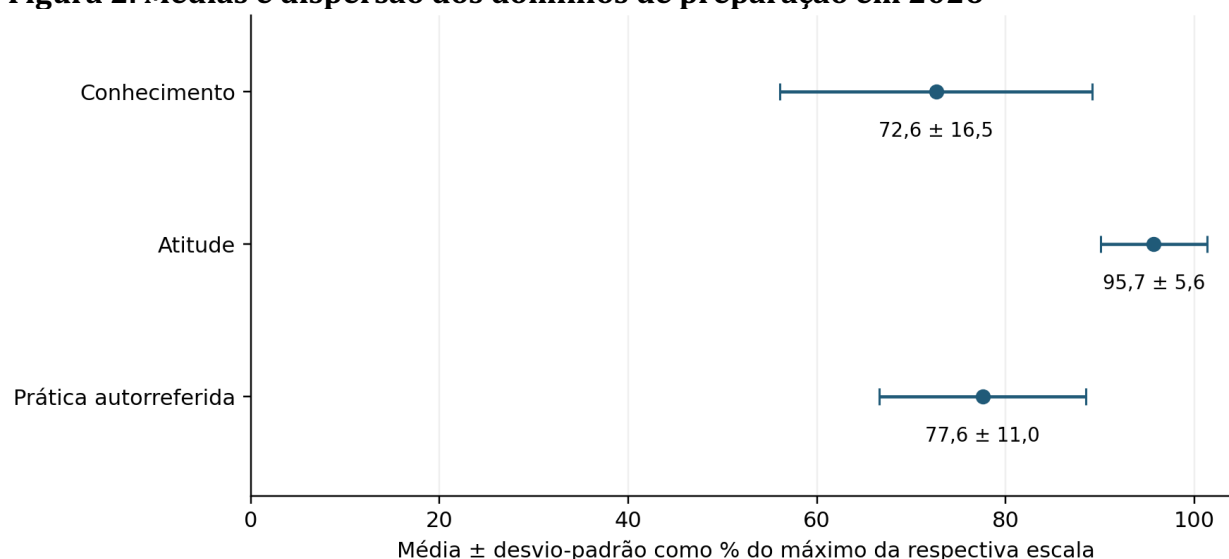
3.2 Domínios contemporâneos da preparação

No estudo publicado em 2026 com 277 docentes de educação infantil de Mianyang, os percentuais dos máximos das escalas foram 72,6% para conhecimento, 95,7% para atitude e 77,6% para prática autorreferida. As dispersões, reexpressas na mesma operação linear, foram de 16,5, 5,6 e 11,0 pontos percentuais, respectivamente. O alto valor do domínio atitudinal é compatível com concentração de respostas próximas ao teto, mas não comprova viés ou capacidade operacional [10].

Tabela 3. Domínios de preparação em estudo publicado em 2026

Domínio	Média ± DP original	Máximo	Média ± DP (% máximo)
Conhecimento	7,99 ± 1,82	11	72,6 ± 16,5
Atitude	38,28 ± 2,25	40	95,7 ± 5,6
Prática autorreferida	50,42 ± 7,12	65	77,6 ± 11,0

Fonte: Zeng et al. [10], n = 277. Escalas de conhecimento, atitude e prática são distintas. Percentual do máximo não é percentual de participantes aptos. DP = desvio-padrão; não indica intervalo de confiança.

Figura 2. Médias e dispersão dos domínios de preparação em 2026

Fonte: Zeng et al. [10], n = 277. Pontos = médias; barras = ± 1 DP, transformados para percentual do máximo. Barras de DP não são limites possíveis da escala nem intervalos de confiança. Prática é autorreferida.

A distância descritiva de 23,1 pontos percentuais entre os percentuais máximos de atitude e conhecimento não corresponde a um efeito padronizado ou a uma diferença de probabilidades. As escalas medem construtos distintos. A leitura relevante é que os domínios não são intercambiáveis: uma resposta atitudinal favorável pode acompanhar lacunas cognitivas, e a prática relatada não verifica execução por observação independente.

3.3 O que as marginais identificam

Em Gondar, os percentuais publicados de conhecimento adequado e atitude favorável foram 41,1% e 64,8%. Apenas essas duas marginais permitem uma proporção conjunta entre 5,9% e 41,1%. A amplitude de 35,2 pontos percentuais não resulta de erro de programação: expressa a informação que falta sobre a distribuição conjunta. Sob independência, obter-se-ia 26,6%; esse valor é apenas uma configuração possível [8].

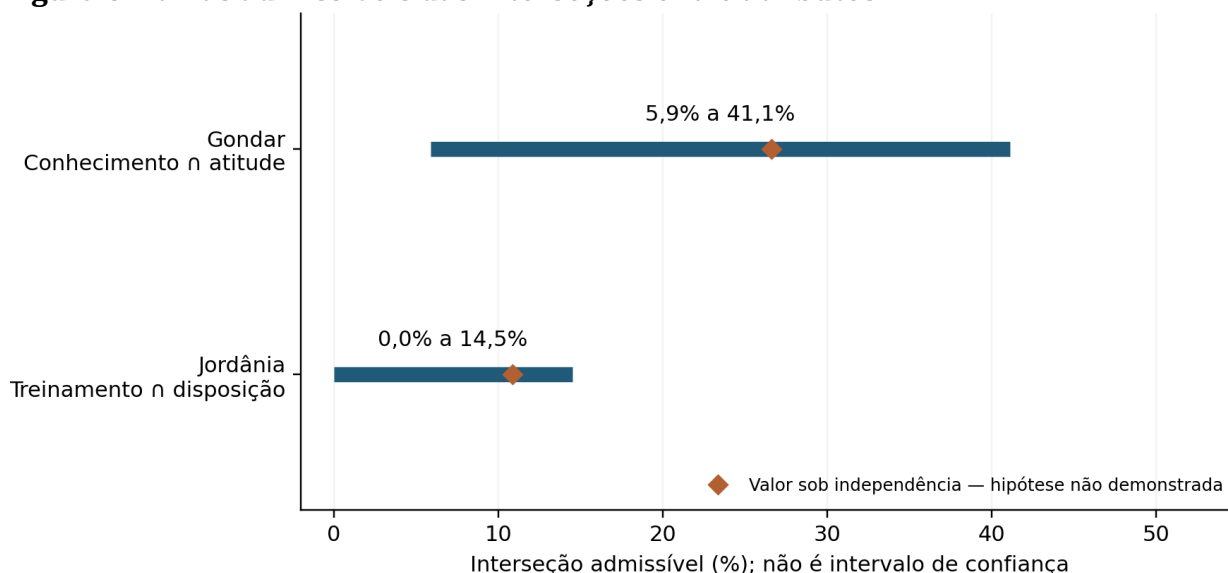
Na Jordânia, treinamento prévio de 14,5% e disposição para RCP somente com as mãos em alunos de 75,1% permitem uma interseção de 0% a 14,5% quando se usam exclusivamente essas marginais. O produto sob independência é de 10,9%. O estudo original informa associação entre treinamento e disposição; a faixa apresentada deliberadamente não utiliza essa informação adicional e não pretende substituir suas análises [9].

Tabela 4. Identificação parcial das interseções a partir de marginais publicadas

Estudo / interseção	Marginais (%)	Limites (%)	Amplitude (p.p.)	Se independentes (%)
Gondar: conhecimento adequado $\cap$ atitude favorável	41,1 e 64,8	5,9 a 41,1	35,2	26,6
Jordânia: treinamento prévio $\cap$ disposição para RCP só com as mãos em alunos	14,5 e 75,1	0,0 a 14,5	14,5	10,9

Fonte: marginais de [8,9]; cálculos próprios. Limites aproximados devido ao arredondamento. A coluna de independência é contrafactual matemático, não estimativa observada. Os pares medem atributos diferentes.

Figura 3. Faixas admissíveis das interseções entre atributos



Fonte: cálculos próprios sobre marginais de [8,9]. Segmentos representam identificação parcial. Losangos mostram uma hipótese de independência não demonstrada. Não há combinação entre estudos nem classificação de prontidão brasileira.

Os limites revelam por que uma média simples entre conhecimento e atitude seria inadequada como estimativa da proporção de profissionais prontos. Essa média pode exceder o percentual do componente menos frequente, embora a presença simultânea de ambos jamais possa fazê-lo. Um painel institucional deve apresentar denominadores compatíveis e a interseção observada dos atributos que pretende reunir.

3.4 Escala de implementação no Brasil

Considerando aproximadamente 178,8 mil escolas, duas vagas por escola em um ciclo implicariam cerca de 357,6 mil participações; seis vagas em quatro ciclos representariam cerca de 4,291 milhões. Esses valores não estimam demanda reprimida,

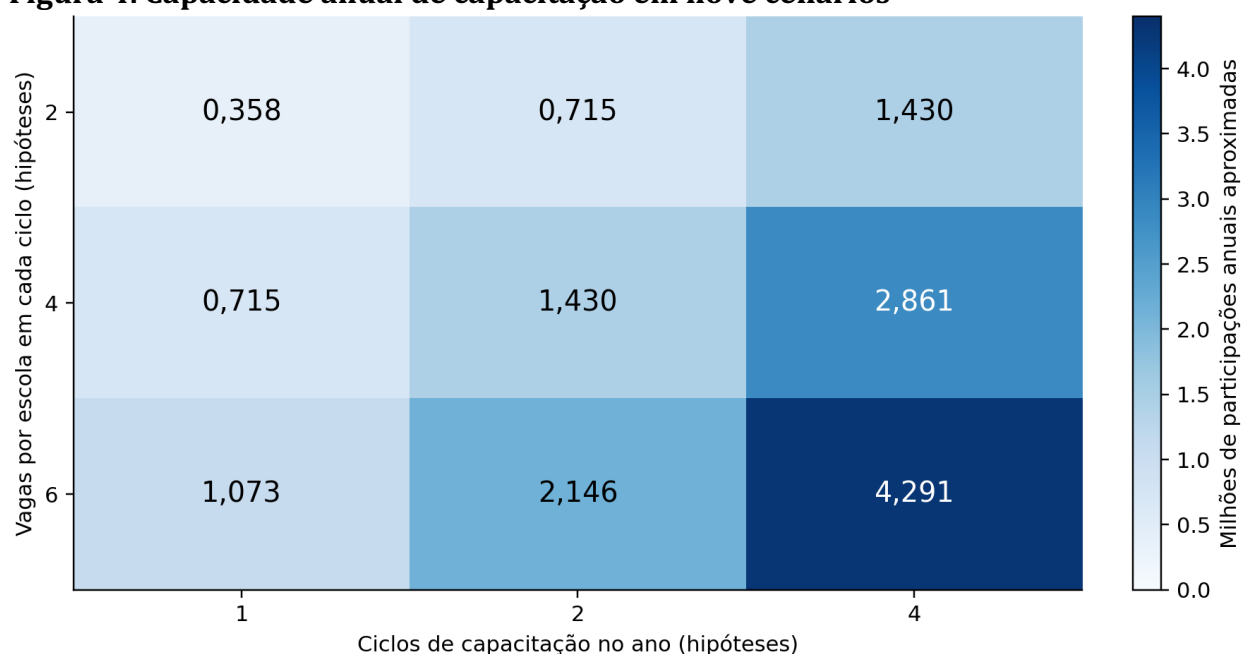
trabalhadores únicos ou custo. Correspondem à consequência aritmética das combinações escolhidas, sobre um total nacional arredondado [2].

Tabela 5. Cenários anuais sobre aproximadamente 178,8 mil escolas

Vagas por escola / ciclo	1 ciclo (mil)	2 ciclos (mil)	4 ciclos (mil)
2	357,6	715,2	1.430,4
4	715,2	1.430,4	2.860,8
6	1.072,8	2.145,6	4.291,2

Fonte: cálculo $V = S \times q \times r$, com total arredondado da divulgação do Censo 2025 [2]. Valores aproximados em milhares de participações; uma pessoa pode participar de vários ciclos. Hipóteses não representam obrigação legal mínima.

Figura 4. Capacidade anual de capacitação em nove cenários



Fonte: modelagem própria com total nacional arredondado de escolas [2]. Cada célula informa milhões de participações anuais aproximadas; números exibidos com três casas. Vagas e ciclos são parâmetros hipotéticos de planejamento.

O cenário intermediário de quatro vagas por escola e dois ciclos soma aproximadamente 1,430 milhão de participações anuais. O mesmo total surge de duas vagas e quatro ciclos, mas as estratégias distribuem a exposição de maneira diferente. A igualdade de volume não implica igualdade de cobertura por turno, duração das habilidades ou desempenho. São decisões organizacionais que o produto $S \times q \times r$, isoladamente, não resolve.

4 Discussão

4.1 Do cumprimento documental ao desempenho

A avaliação da Lei Lucas precisa articular evidência de implementação e evidência de capacidade. A distinção proposta por Proctor et al. entre resultados de implementação e resultados do serviço ajuda a organizar essa análise: adoção, aceitabilidade, viabilidade

e fidelidade não se confundem com o benefício final [16]. Uma rede pode ampliar cursos e ainda não saber se dispõe de pessoal preparado em todos os turnos.

O certificado documenta uma atividade, enquanto a avaliação de habilidades exige tarefas definidas e critérios observáveis. Uma escola também depende de recursos e organização que ultrapassam o indivíduo. Assim, a interpretação de prontidão exige unidade de análise explícita: profissional, equipe de turno, escola ou rede. Somar resultados desses níveis sem explicação produz um indicador cuja interpretação pode ser instável.

O modelo COM-B organiza o comportamento em capacidade, oportunidade e motivação [15]. Aplicado como referencial conceitual, permite perguntar se o profissional sabe e consegue executar a tarefa, se encontra condições materiais e sociais para fazê-lo e se está disposto a intervir. Essa aplicação é uma proposta analítica do presente artigo; não constitui validação do COM-B como escala de primeiros socorros escolares.

4.2 Aprendizagem, atualização e contexto internacional

Li et al. (2020) compararam três métodos de formação em uma investigação com 1.282 cuidadores e professores. A vantagem imediata do treinamento interativo não se manteve como diferença estatisticamente significativa entre métodos nas avaliações de nove meses e quatro anos. Esse resultado questiona a expectativa de que escolher uma modalidade inicial resolva, por si só, a manutenção da aprendizagem; a ausência de diferença significativa também não demonstra equivalência entre métodos [7].

O levantamento espanhol com 3.423 docentes encontrou forte apoio à inclusão de primeiros socorros na formação e no currículo, acompanhado de lacunas sobre identificação de parada e RCP [11]. A disposição para ensinar ou intervir é um recurso para implementação, mas demanda preparação apropriada. Já o estudo com futuros professores incluiu avaliação de compressões e ventilação em 47 participantes, dentro de uma amostra de 98 estudantes, permitindo observar uma dimensão diferente daquela captada por autorrelato [12].

As diretrizes do European Resuscitation Council de 2025 abordam aprendizagem mediada por tecnologia, simulação, avaliação, feedback e debriefing, além de resultados educacionais e assistenciais [13]. O posicionamento específico sobre a preparação de professores reforça seu papel na disseminação da educação em reanimação [14]. Essas referências sustentam o desenho de programas com objetivos verificáveis; não autorizam importar resultados de outro país ou prescrever um calendário ótimo com base nesta análise.

A formação escolar também deve contemplar situações além da parada cardiorrespiratória, de acordo com o público atendido. Emergências envolvendo consciência, respiração, lesões e condições crônicas demandam objetivos específicos e articulação com profissionais habilitados. Este estudo avalia indicadores e modelos de monitoramento; não oferece um protocolo clínico nem substitui diretrizes assistenciais apropriadas para cada faixa etária.

4.3 Inovação por identificação parcial

A contribuição quantitativa central não é a criação de um algoritmo preditivo. É a aplicação explícita de limites matemáticos a uma inferência frequente: considerar que percentuais favoráveis em dois domínios significam preparação conjunta. O cálculo mostra quais valores permanecem possíveis antes da disponibilidade de tabelas cruzadas. Isso torna a falta de informação mensurável e orienta a coleta de agregados mais úteis.

A amplitude dos limites pode ser usada como indicador de insuficiência informacional, desde que não seja confundida com pior desempenho da escola. Uma faixa ampla sugere necessidade de observar a distribuição conjunta. Uma faixa estreita pode decorrer de marginais extremas e tampouco garante qualidade da avaliação. O valor desses limites está em disciplinar a interpretação, não em classificar instituições.

A mesma lógica pode ser estendida a três eventos com denominador comum, como conhecimento, habilidade e disposição: a interseção tem limite inferior máximo $[0, p(A) + p(B) + p(C) - 2]$ e superior mínimo $[p(A), p(B), p(C)]$. Não foi calculado resultado empírico para três componentes porque as fontes extraídas não fornecem marginais compatíveis de habilidades observadas no mesmo conjunto. Registrar essa ausência impede que a inovação matemática seja convertida em um diagnóstico fictício.

Multiplicar marginais pressupõe independência, condição especialmente discutível quando treinamento, conhecimento e disposição podem estar relacionados. O dado correto para medir a interseção é uma contagem conjunta. Uma rede pode publicar essa contagem sem divulgar registros nominais, desde que proteja células pequenas e evite combinações que permitam reidentificação.

4.4 Proposta de registro agregado interoperável

Propõe-se um conjunto mínimo de indicadores para um observatório de implementação da Lei Lucas. Seu desenho separa capacitação, desempenho, manutenção e condições institucionais. A inovação reside na integração de denominadores, temporalidade e proveniência; não depende de uma plataforma específica nem exige um índice composto com pesos arbitrários. A Tabela 6 descreve o que deveria ser publicado e o que permanece como proposta.

Tabela 6. Conjunto mínimo proposto para monitoramento agregado

Dimensão	Indicador proposto	Denominador	Status neste artigo
Capacitação	Profissionais com capacitação documentada no período	Profissionais elegíveis	Proposto; não medido no Brasil
Conhecimento	Profissionais acima do critério explícito no teste	Profissionais avaliados	Dados estrangeiros agregados
Habilidade	Execuções aprovadas em tarefa padronizada observada	Execuções avaliadas	Não medido pelo presente estudo
Disposição / autoeficácia	Respostas em instrumento definido, por situação	Respondentes válidos	Disposição em fonte estrangeira
Interseção	Profissionais que cumprem simultaneamente critérios definidos	Profissionais avaliados em todos os critérios	Limites matemáticos; sem contagem conjunta
Cobertura de turno	Turnos com equipe preparada segundo regra operacional explícita	Turnos em funcionamento	Proposto; não medido
Manutenção	Reavaliação em tempo definido desde a formação	Profissionais elegíveis para seguimento	Médias de subamostras estrangeiras
Organização	Escolas com kit verificado e fluxo de encaminhamento documentado	Escolas verificadas	Proposto; não medido

Fonte: proposição deste artigo, articulada à Lei Lucas [1] e aos referenciais [13–17]. Publicação agregada deve proteger células pequenas. A tabela descreve uma proposta de monitoramento, ainda não validada.

O registro teria, em sua camada pública, apenas totais agregados por rede, período e contexto suficientemente amplo para proteger indivíduos. Os nomes exigidos em comprovações locais não precisam ser replicados em um banco público de pesquisa. Metadados deveriam identificar instrumento, versão, critério de aprovação, etapa escolar e momento desde a capacitação. Sem essas informações, duas taxas visualmente semelhantes podem representar avaliações incompatíveis.

A interoperabilidade exige definições compartilhadas, formatos abertos e documentação de atualizações. Os princípios FAIR oferecem referência para tornar dados localizáveis, acessíveis, interoperáveis e reutilizáveis [17]. A aplicação proposta inclui um dicionário de variáveis e trilha de versões. Esses elementos facilitam atualização e auditoria, mas não eliminam a necessidade de controle de qualidade da coleta e de proteção contra reidentificação.

Um painel útil deve exibir o número de profissionais elegíveis, quantos foram avaliados, quantos cumpriram cada critério e quantos reuniram os critérios simultaneamente. Ausência de informação deve aparecer como desconhecida, não como zero. Turnos sem cobertura documentada devem motivar verificação administrativa, sem serem automaticamente classificados como escolas inseguras.

4.5 Capacidade, equidade e sustentabilidade

O dimensionamento nacional torna visível o volume de participações associado a diferentes políticas. Entretanto, uma regra uniforme de vagas por escola ignora tamanho, turnos, localização e rotatividade. A função empregada é um ponto de partida para planejamento, não uma regra de alocação. Seu uso operacional requer dados locais e regulamentos aplicáveis.

Uma expansão futura pode substituir q por $q(s)$, definido segundo características de cada escola, e somar as necessidades locais. Custos de deslocamento, liberação de trabalhadores, materiais e instrutores devem ser estimados separadamente. Sem preços e produtividade observados, não é possível calcular orçamento, custo-efetividade ou retorno do investimento; atribuir valores monetários hipotéticos adicionaria precisão aparente sem base empírica.

A oferta remota pode apoiar acesso e revisão conceitual, enquanto a demonstração de habilidades pode requerer atividades práticas e feedback apropriado. Essa combinação precisa ser avaliada segundo objetivos e recursos disponíveis. Tecnologias digitais devem reduzir barreiras, permitir acessibilidade e funcionar em contextos com conectividade limitada. A adequação não pode ser inferida apenas pela presença de internet ou pelo número de acessos a um curso.

A sustentabilidade também depende de mecanismos para lidar com entrada de novos profissionais e substituições. Um curso registrado no ano anterior não informa quem está disponível no turno atual. Por isso, periodicidade da oferta e manutenção de cobertura precisam de indicadores próprios. O observatório proposto tornaria essa distinção verificável antes de qualquer tentativa de relacionar capacitação a eventos assistenciais.

4.6 Alcance dos resultados e validação futura

A seleção dirigida, a consulta parcial a textos completos e a heterogeneidade dos instrumentos impedem interpretar o conjunto como revisão sistemática ou estimativa internacional combinada. Os anos de publicação não equivalem necessariamente aos anos

de coleta; a Jordânia, por exemplo, informa coleta em 2021 e publicação em 2023 [9]. Uma fonte publicada em 2026 atualiza a literatura, mas não transforma todas as observações analisadas em dados coletados naquele ano.

As análises de médias e marginais não identificam trajetórias individuais, relações causais ou frequência de emergências evitadas. Os intervalos de identificação não incorporam incerteza amostral, erros dos instrumentos ou viés de seleção. O total nacional arredondado serve apenas a cenários; não foi possível verificar sua correspondência exata com a sinopse revisada. Nenhum resultado deve ser divulgado como taxa brasileira de preparo ou de descumprimento da lei.

A validação futura do sistema proposto requer definição de conteúdo, avaliação de compreensão dos instrumentos, reprodutibilidade entre avaliadores e investigação da relação entre indicadores e desempenho observado. Também exige examinar invariância entre etapas escolares e contextos institucionais. Essas etapas não foram executadas. Se envolverem participantes ou dados pessoais, constituirão pesquisa distinta, com enquadramento ético correspondente.

5 Conclusão

A avaliação das competências e da prontidão de educadores para emergências escolares deve distinguir conhecimento, execução, disposição e condições institucionais. A reanálise de resultados públicos demonstra que manutenção de ganho médio não equivale a manutenção da proporção de aprovação e que marginais favoráveis não identificam, por si, preparação conjunta.

No contexto da Lei Lucas, a contribuição deste estudo é oferecer cálculos reproduzíveis, explicitar a informação ausente e dimensionar cenários de capacitação sem atribuir resultados estrangeiros à população brasileira. Os nove cenários mostram que o volume de participações depende das escolhas de cobertura e frequência; não estabelecem uma solução ótima nem a quantidade legal exigida por estabelecimento.

Um registro público agregado, com denominadores comuns, medidas de desempenho e acompanhamento temporal, pode apoiar avaliação mais consistente da implementação. A proposta demanda validação e governança antes do uso decisório. A análise realizada permanece documental, quantitativa e baseada em dados públicos agregados, sem intervenção sobre participantes.

Referências

1. Brasil. (2018, 4 de outubro). *Lei nº 13.722, de 4 de outubro de 2018: Torna obrigatória a capacitação em noções básicas de primeiros socorros de professores e funcionários de estabelecimentos de ensino públicos e privados de educação básica e de estabelecimentos de recreação infantil*. https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/lei/l13722.htm
2. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. (2026, 26 de fevereiro). *Censo Escolar da Educação Básica 2025: Divulgação dos resultados* [Apresentação].

https://download.inep.gov.br/censo_escolar/resultados/2025/apresentacao_coletiva.pdf

3. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. (2026, 30 de julho). *Sinopses estatísticas da educação básica*. <https://www.gov.br/inep/pt-br/area-informacao/dados-abertos/sinopses-estatisticas/educacao-basica>
4. Conselho Nacional de Saúde. (2016, 7 de abril). *Resolução nº 510, de 7 de abril de 2016: Normas aplicáveis a pesquisas em Ciências Humanas e Sociais*. <https://www.gov.br/conselho-nacional-de-saude/pt-br/atos-normativos/resolucoes/2016/resolucao-no-510.pdf>
5. Brasil. (2025, 7 de outubro). *Decreto nº 12.651, de 7 de outubro de 2025: Regulamenta a Lei nº 14.874, de 28 de maio de 2024, e dispõe sobre o Sistema Nacional de Ética em Pesquisa com Seres Humanos*. https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2025/decreto/d12651.htm
6. Li, F., Sheng, X., Zhang, J., Jiang, F., & Shen, X. (2014). Effects of pediatric first aid training on preschool teachers: A longitudinal cohort study in China. *BMC Pediatrics*, 14, 209. <https://doi.org/10.1186/1471-2431-14-209>
7. Li, F., Zhang, J. S., Sheng, X. Y., Wang, J. L., Shen, X. M., Xia, W. P., Shen, L. X., & Jiang, F. (2020). Effects of three different first-aid training methods on knowledge retention of caregivers and teachers: A randomized and longitudinal cohort study in China. *Public Health*, 178, 97–104. <https://doi.org/10.1016/j.puhe.2019.08.021>
8. Workneh, B. S., Mekonen, E. G., & Ali, M. S. (2021). Determinants of knowledge, attitude, and practice towards first aid among kindergarten and elementary school teachers in Gondar city, Northwest Ethiopia. *BMC Emergency Medicine*, 21(1), 73. <https://doi.org/10.1186/s12873-021-00468-6>
9. Alwidyan, M. T., Alkhatib, Z. I., Alrawashdeh, A., Oteir, A. O., Khasawneh, E. A., Alqudah, Z., Albataineh, S. A., & Abukheat, Y. (2023). Knowledge and willingness of schoolteachers in Jordan to perform CPR: A cross-sectional study. *BMJ Open*, 13(8), e073080. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2023-073080>
10. Zeng, Z., Shen, Y., Ma, Q., Deng, X., He, M., & Wan, L. (2026). Survey and analysis of kindergarten teachers' knowledge, attitude, and practice (KAP) of unintentional injury prevention and first aid for children: A cross-sectional study in Mianyang, China. *Medicine*, 105(2), e46776. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000046776>
11. Abelairas-Gómez, C., Schroeder, D. C., Carballo-Fazanes, A., Böttiger, B. W., López-García, S., Martínez-Isasi, S., & Rodríguez-Núñez, A. (2021). KIDS SAVE LIVES in schools: Cross-sectional survey of schoolteachers. *European Journal of Pediatrics*, 180(7), 2213–2221. <https://doi.org/10.1007/s00431-021-03971-x>
12. Jorge-Soto, C., Abilleira-González, M., Otero-Agra, M., Barcala-Furelos, R., Abelairas-Gómez, C., Szarpak, Ł., & Rodríguez-Núñez, A. (2019). Schoolteachers as candidates to be basic life support trainers: A simulation trial. *Cardiology Journal*, 26(5), 536–542. <https://doi.org/10.5603/CJ.a2018.0073>
13. Nabecker, S., de Raad, T., Abelairas-Gomez, C., Breckwoldt, J., Chakroun-Walha, O., Farquharson, B., Hunyadi-Antičević, S., Lott, C., Schnaubelt, S., Yeung, J., Lockey, A., & Greif, R. (2025). European Resuscitation Council Guidelines 2025 education for resuscitation. *Resuscitation*, 215(Suppl. 1), 110739. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2025.110739>
14. Böttiger, B. W., Lockey, A., Georgiou, M., Greif, R., Monsieus, K. G., Mpotos, N., Nikolaou, N., Nolan, J., Perkins, G., Semeraro, F., & Wingan, S. (2020). KIDS SAVE LIVES: ERC



- position statement on schoolteachers' education and qualification in resuscitation. *Resuscitation*, 151, 87–90. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2020.04.021>
15. Michie, S., van Stralen, M. M., & West, R. (2011). The behaviour change wheel: A new method for characterising and designing behaviour change interventions. *Implementation Science*, 6, 42. <https://doi.org/10.1186/1748-5908-6-42>
 16. Proctor, E., Silmere, H., Raghavan, R., Hovmand, P., Aarons, G., Bunger, A., Griffey, R., & Hensley, M. (2011). Outcomes for implementation research: Conceptual distinctions, measurement challenges, and research agenda. *Administration and Policy in Mental Health and Mental Health Services Research*, 38(2), 65–76. <https://doi.org/10.1007/s10488-010-0319-7>
 17. Wilkinson, M. D., Dumontier, M., Aalbersberg, IJ. J., Appleton, G., Axton, M., Baak, A., Blomberg, N., Boiten, J.-W., da Silva Santos, L. B., Bourne, P. E., Bouwman, J., Brookes, A. J., Clark, T., Crosas, M., Dillo, I., Dumon, O., Edmunds, S., Evelo, C. T., Finkers, R., . . . Mons, B. (2016). The FAIR Guiding Principles for scientific data management and stewardship. *Scientific Data*, 3, 160018. <https://doi.org/10.1038/sdata.2016.18>