

**ESCOLA BAHIANA DE MEDICINA E SAÚDE PÚBLICA  
SORAIA TATIANE ALMEIDA ACCIOLY**

**Estudo econômico da correção da curva escoliótica na cirurgia da escoliose  
idiopática do adolescente**

**Salvador, 18 de novembro de 2024**

**SORAIA TATIANE ALMEIDA ACCIOLY**

**Estudo econômico da correção da curva escoliótica na cirurgia da escoliose  
idiopática do adolescente**

**Dissertação apresentada à Escola  
Bahiana de Medicina e Saúde  
Pública para obtenção do título de  
Mestre em Tecnologias em Saúde.**

**Orientador: Prof. Dr. Marcos  
Antônio Almeida Matos**

**Salvador, 18 de novembro de 2024**

## **AGRADECIMENTOS**

Ao meu esposo, Glassiano, pelo incentivo, apoio e estímulo me fazendo acreditar que é possível e necessário esta realização.

À minha amiga e colega, Patrícia Alcântara, pelo incentivo, por descortinar possibilidades e diminuir as incertezas para alcançar o mestrado.

Ao meu orientador, professor e coordenador do curso, Dr. Marcos Almeida, pelos ensinamentos, apoio, orientação, dicas valiosas, confiança e paciência.

Ao corpo diretivo da Santa Casa da Bahia, Hospital Santa Izabel, pela confiança, apoio e investimento.

À EBMSMSP por possibilitar a realização deste trabalho de forma profícua e idônea.

## RESUMO

Existem problemas graves e passíveis de solução para a maioria dos pacientes com EIA, a exemplo da dificuldade de acesso ao sistema de saúde e longa espera para o tratamento. Os estudos de avaliação econômica em saúde são adotados a fim de considerar o fator custo na tomada de decisão quanto às novas tecnologias, uma vez que os recursos financeiros, físicos e humanos são escassos e finitos. O objetivo do estudo é correlacionar os custos da cirurgia da escoliose idiopática do adolescente com a correção da curva obtida pelo ângulo do Coob, caracterizar o valor atribuído pela gestão pública da saúde ao tratamento de pacientes com deformidade da coluna vertebral e avaliar as consequências econômicas da realização do tratamento cirúrgico para a gestão hospitalar frente à variabilidade de custos através de avaliação econômica parcial do tipo estudo de custo simples. Métodos: Os dados da pesquisa foram obtidos das informações sobre os indivíduos que estavam na fila de espera para tratamento da escoliose idiopática do adolescente e foram operados; o estudo foi realizado em três etapas: (1) Correlação dos custos cirúrgicos à severidade da curva escoliótica inicial em adolescentes; (2) Caracterização do valor atribuído pela gestão pública da saúde ao tratamento de pacientes com deformidade da coluna vertebral; (3) Avaliação das consequências econômicas da realização do tratamento cirúrgico para a gestão hospitalar frente à variabilidade de custos. A realização das análises está baseada nas recomendações descritas nas Diretrizes Metodológicas para Estudos de Avaliação Econômica de Tecnologias em Saúde do Ministério da Saúde. Aplicada análise de sensibilidade multivariadas de forma probabilística (através de simulação de Monte Carlo de segunda ordem). Resultados: O programa de EIA tem pagamentos fixos de honorários médicos, OPME (órtese, prótese e material especial) e despesas hospitalares. Estes pagamentos foram confrontados com os verdadeiros custos e suas variações, excetuando-se o honorário médico que não sofria modificação. Foi possível estimar um lucro de R\$28.107,79 quando consideramos valores pagos menos média de custo real. Quando confrontamos os custos com os valores pagos pelo SUS (Sistema Único de Saúde), se nota que os serviços profissionais pagos pelo sistema são 24,4 vezes menores, os serviços hospitalares são 25,6 vezes menores, por fim, o valor total pago pelo SUS para realização da EIA é 44,8 vezes menor que os custos reais para realização dos procedimentos. Conclusão: o estudo evidencia que o tratamento para as deformidades da coluna é

oneroso, complexo, pode atrelar complicações que elevam os custos com diárias em unidades de assistência intensiva bem como maior tempo de internação hospitalar e o valor remunerado pelo SUS não é custo-efetivo. Recomenda-se uma análise mais criteriosa da precificação do procedimento cirúrgico por níveis fundidos na coluna podendo associar o grau de deformidade e níveis necessários de abordagem cirúrgica à condição de desfecho clínico do paciente e os prejuízos com o tempo de espera na fila, além de estimar o que de custos não médicos (perda de produtividade, por exemplo) estão implicados nesse custeio.

**Palavras-chave:** Escoliose; fila de espera; avaliação econômica; financiamento.

## ABSTRACT

There are serious and solvable problems for the majority of AIS patients, such as difficulty in accessing the health system and long waits for treatment. Health economic evaluation studies are adopted in order to consider the cost factor when making decisions about new technologies, since financial, physical and human resources are scarce and finite. The aim of the study is to correlate the costs of surgery for adolescent idiopathic scoliosis with the correction of the curve obtained by the Coob angle, to characterize the value attributed by public health management to the treatment of patients with spinal deformity and to evaluate the economic consequences of performing surgical treatment for hospital management in the face of cost variability through a partial economic evaluation of the simple cost study type. Methods: The research data was obtained from information on individuals who were on the waiting list for treatment of adolescent idiopathic scoliosis and underwent surgery; the study was carried out in three stages: (1) Correlation of surgical costs to the severity of the initial scoliotic curve in adolescents; (2) Characterization of the value attributed by public health management to the treatment of patients with spinal deformity; (3) Evaluation of the economic consequences of performing surgical treatment for hospital management in the face of cost variability. The analysis is based on the recommendations described in the Ministry of Health's Methodological Guidelines for Studies on the Economic Evaluation of Health Technologies. Multivariate sensitivity analysis was applied probabilistically (using second-order Monte Carlo simulation). Results: The EIA program has fixed payments for medical fees, OPME (orthosis, prosthesis and special material) and hospital expenses. These payments were compared with the real costs and their variations, with the exception of the medical fee, which was unchanged. It was possible to estimate a profit of R\$28,107.79 when we considered the amounts paid minus the average real cost. When we compare the costs with the amounts paid by the SUS (Unified Health System), we see that the professional services paid for by the system are 24.4 times lower, the hospital services are 25.6 times lower, and finally, the total amount paid by the SUS to carry out the EIA is 44.8 times lower than the actual costs of carrying out the procedures. Conclusion: The study shows that treatment for spinal deformities is costly, complex, can lead to complications which increase the cost of daily intensive care units as well as longer hospital stays and the amount paid by the SUS is not cost-effective. A more careful analysis of the pricing of the surgical procedure for fused levels in the spine is recommended, which could associate the degree of deformity and the necessary levels of surgical approach with the patient's clinical outcome and the losses due to waiting times in the queue, as well as estimating what non-medical costs (loss of productivity, for example) are involved in this costing.

**Keywords:** Scoliosis; waiting list; economic evaluation; financing.

## 1 INTRODUÇÃO

A coluna vertebral é retilínea no plano frontal e apresenta curvaturas no plano sagital. A deformidade da coluna vertebral é caracterizada pela alteração do alinhamento tridimensional da coluna. Entre os tipos de deformidade da coluna vertebral destacam-se escoliose e as deformidades do plano sagital (hipercifose, hipocifose, hiperlordose, hipolordose) (Dickson 2010). A prevalência global da escoliose idiopática do adolescente (EIA) está estimada em cerca de 2 a 5,2%, sendo que curvas maiores que 30 graus têm uma prevalência de 0,1 a 0,3% (Ueno 2011, Konieczny 2013).

A escoliose idiopática do adolescente (EIA) é a causa mais comum de deformidade vertebral na faixa etária pediátrica atendida pelo ortopedista (Choudhry 2016). Trata-se de uma condição cuja progressão ocorre em cerca de 10 a 15% dos casos ao longo do tempo (Reamy 2001, Konieczny 2013, Penha 2018). Curvas com piora além de 75 graus podem levar à fraqueza da musculatura, redução da ventilação pulmonar, da função cardíaca e redução da capacidade para atividade física e instrumentais da vida diária (Lima Júnior 2011, Alves 2006). Além dos problemas clínicos associados ao sistema cardiorrespiratório, a deformidade também causa constrangimentos e descontentamento com a aparência estética da gibosidade dorsal, implicando em perda de autoestima e de qualidade de vida (Wong 2017, Fowler 1978).

Existem problemas graves e passíveis de solução para a maioria dos pacientes com EIA, a exemplo da dificuldade de acesso ao sistema de saúde e longa espera para o tratamento. O tratamento conservador precoce implementado como medida de saúde pública pode reduzir o volume de indicações cirúrgicas em até 30% (Weinstein 2013). Já o longo tempo de espera na fila de cirurgia para escoliose pode levar a sérias consequências no caso da escoliose progressiva. Durante a espera, a condição clínica do paciente piora gradualmente com a progressão da curva, levando à necessidade de cirurgias mais agressivas para seu tratamento (Lima Jr 2011). Há também aumento da morbidade perioperatória, aumento do tempo cirúrgico, necessidade de maior quantidade de transfusões, além de aumentar o número de vértebras a serem instrumentadas com conseqüente maior gasto de material de síntese (Ahn 2011, Mijanji 2012, Bourget-Murray 2019). Além disto, o tempo de espera agrava os sintomas ocasionando impactos negativos na saúde mental, psicológica e na

qualidade de vida dos pacientes (Clark 2008, Oudhoff 2004), além de tornar o tratamento cirúrgico muito mais dispendioso.

Os estudos de avaliação econômica em saúde são adotados a fim de considerar o fator custo na tomada de decisão quanto às novas tecnologias, uma vez que os recursos financeiros, assim como os demais (físicos e humanos), são escassos e finitos. Trata-se de uma análise comparativa de estratégias em termos de custos e desfechos em saúde num determinado período, referido como horizonte temporal. Para a avaliação econômica auxiliar a tomada de decisão, deve-se informar a perspectiva adotada na análise. As três perspectivas mais comuns referem-se ao prestador de serviços (hospital, clínica), ao sistema de saúde (público ou privado) e à sociedade (pacientes, por exemplo). A opção por alguma das três perspectivas influencia a identificação, a mensuração e a valoração dos custos. (Silva e Silva 2016).

Na avaliação de tecnologias em saúde a análise de custo-efetividade é o método mais indicado para se comparar duas ou mais alternativas terapêuticas, diagnósticas ou preventivas por permitir a análise combinada de benefícios clínicos e os custos associados, fornecendo dados objetivos e explícitos para a tomada de decisão. Além disso, estes estudos apontam evidências científicas importantes para a melhoria da qualidade e eficiência da atenção no Sistema Único de Saúde (SUS) através da incorporação de tecnologias e a produção de diretrizes clínicas (Moraz et al. 2015).

## 2 OBJETIVOS

### 2.1 Geral

- Correlacionar os custos da cirurgia da escoliose idiopática do adolescente com a correção da curva obtida pelo ângulo do Coob.

### 2.2 Específicos

- Caracterizar o valor atribuído pela gestão pública da saúde ao tratamento de pacientes com deformidade da coluna vertebral.
- Avaliar as consequências econômicas da realização do tratamento cirúrgico para a gestão hospitalar frente à variabilidade de custos.

## **3 REVISÃO DE LITERATURA**

### **3.1. Escoliose Idiopática do Adolescente**

A escoliose idiopática do adolescente (EIA) é uma deformidade tridimensional da coluna vertebral de etiologia desconhecida, caracterizada por desvio lateral no plano frontal, rotação axial no plano horizontal e curvatura sagital anormal (Fan et al 2021). Além desse conceito clássico, também pode ser definida como uma curvatura estrutural da coluna no plano frontal maior que 10 graus, medidos pelo método de Cobb, ocorrendo em crianças entre 10 anos e o final do estirão de crescimento, em torno dos 14 anos de idade (Weinstein 2019, Lonstein 2006).

Cerca de 2% a 3% das crianças menores de 16 anos de idade terão uma curvatura  $\geq 10$  graus, e 0,3% a 0,5% destas terão uma curvatura maior que 30 graus. Geralmente, desse grau de curvatura em diante o tratamento é recomendado (Ueno 2011. Konieczny 2013). A escoliose idiopática é a mais frequente, acomete cerca de 2% das meninas na idade de 12 a 14 anos e o tratamento cirúrgico é indicado em cerca de 10% dos pacientes (AHN et al. 2011).

Apesar da EIA ser motivo de muitas pesquisas, sua causa ainda não foi totalmente elucidada. Existem hipóteses na literatura, mas nenhuma confirma a gênese da doença. Teorias defendem que ocorre um distúrbio intrínseco na coluna (natureza genética, desenvolvimento anormal da coluna, do disco intervertebral e dos ligamentos vertebrais). Outras teorias acreditam em mecanismos extrínsecos (anomalias do sistema nervoso, nos músculos paravertebrais e costelas) (Júnior et al. 2011 *apud* Kouwenhoven et al. 2008).

### **3.2 Perfil clínico e radiográfico dos indivíduos com escoliose idiopática do adolescente em lista de espera**

Em estudo transversal descritivo realizado em um hospital universitário terciário de alta complexidade do Sistema Único de Saúde (SUS) foi levantado os parâmetros clínicos e radiográficos dos pacientes portadores de EIA que estavam em lista de espera para realizar tratamento cirúrgico. Foi coletado dados referentes à menarca, sexo, idade e dados radiográficos (sinal de Risser, ângulo de Cobb, Nash-Moe,

classificação de King e classificação de Lenke), no momento da indicação do procedimento cirúrgico e, tempo de espera para a cirurgia. O resultado do estudo traça o seguinte perfil: 82% dos que aguardam na fila são do sexo feminino, média idade de 15 anos, e no momento do diagnóstico tinham entre 10 a 17 anos, a espera média em fila era de dois anos. A média de idade da menarca é de 12 a 13 anos, 45% dos pacientes eram esqueleticamente imaturas (Risser zero a três), o valor médio de curvatura é de 60 graus. Os tipos de curva mais frequentes foram King III e Lenke 1BN (Júnior et al. 2011).

Neste estudo foi utilizado os seguintes critérios de inclusão para tratamento cirúrgico: curvas maiores de 40 graus em pacientes esqueleticamente imaturos, curvas maiores 50 graus em pacientes esqueleticamente maduros com queixa estética e dor. O motivo da indicação cirúrgica nas pacientes esqueleticamente maduras (Risser quatro e cinco) foi queixa estética (Júnior et al. 2011). A magnitude da curva foi avaliada por meio do método de Cobb (Junior et al. 2011 apud Cobb 1948). O grau de rotação vertebral foi avaliado segundo o método de Nash e Moe (Junior et al. 2011 apud Nash 1969). A maturação esquelética foi analisada através do Sinal de Risser (análise da progressiva ossificação da crista do íliaco) (Junior et al. 2011 apud Risser 1958).

### **3.3. Os tratamentos e suas indicações**

A curva escoliótica em progressão é ponto fundamental para abordagem terapêutica da EIA. O tratamento pode ser realizado por órtese quando a deformidade é progressiva, menor que 30-40 graus e o paciente está distante da maturidade esquelética; esta abordagem visa impedir a progressão rápida até que o paciente alcance a maturidade óssea (Lima Jr 2011, Fernandes 2016). Assim, o objetivo dos manejos conservadores, incluindo órteses e exercícios, é prevenir a deterioração da deformidade da coluna além do limiar operatório (Fan et al. 2021). As opções de tratamento não cirúrgico variam amplamente e dependem da avaliação prognóstica da progressão da curva. O tipo de curva é um fator de risco estabelecido para a progressão da escoliose (Fan et al. 2021).

A indicação cirúrgica está apoiada na literatura toda vez que a curva é maior que 40 graus, com desvio do tronco, descompensação coronal e deformidade estética

(Dickson 1973, Fernandes 2016, Amorim Jr 2012). Duplas curvas ou curvas torácicas maiores que 20 graus geralmente têm alto potencial de progressão, especialmente em meninas distantes da maturidade esquelética (Bunnell 1988, Reamy 2001, Konieczny 2013, Penha 2018). A maior parte dos adolescentes com escoliose, entretanto, não necessita tratamento desde que a curva não seja progressiva e que a deformidade não seja maior que 20 graus (Lima Jr 2011, Fernandes 2016, Dickson 1973, Amorim Jr 2012, Penha 2018).

Diversos tipos de tratamentos cirúrgicos têm sido propostos para a EIA. A fusão vertebral por artrodese após distração, translação e derrotação tem sido o procedimento mais bem-sucedido nos últimos anos. Atualmente os instrumentais chamados de terceira geração permitem não só a correção eficaz da deformidade, como também resultado estético mais satisfatório. O grande problema do tratamento cirúrgico da EIA está relacionado à alta demanda, complexidade das técnicas cirúrgicas e instrumentais e, ao alto custo dos procedimentos (Amorim Jr 2012).

### **3.4 Impacto da fila de espera no tratamento da escoliose**

No âmbito do Sistema Único de Saúde (SUS) a gestão do tratamento das deformidades em coluna vertebral é gerida pelas diretrizes do Conselho Nacional de Secretários de Saúde - CONASS (CONASS). Os pacientes que necessitam de tratamento de saúde são encaminhados pelas redes do sistema de saúde para centros de referência credenciados para atendimento de alta complexidade. Estes pacientes são avaliados em serviços de atenção terciária em lista de espera para realização do tratamento cirúrgico (Bressan 2016).

Os pacientes em fila de cirurgia para escoliose, na maioria dos hospitais brasileiros de referência, são muitos, com aumento de aproximadamente 800 casos a cada ano (Montovani 2009, Lima Jr. Avanzi 2008, Carneiro 2012).

O custo estimado por cirurgia chega a cerca de R\$ 35.000,00 por procedimento hospitalar, sendo que o Sistema Único de Saúde não chega a cobrir 25% deste valor (Montovani 2009, Lima Jr. Avanzi 2008, Carneiro 2012). Não existem dados oficiais sobre este tema, mas estima-se que a espera tenha crescido em proporções

geométricas nos últimos anos. Além de custo e demanda, são citados outros problemas para tal represamento, tais como, falta de tecnologia adequada, carência de leitos hospitalares e não inclusão de instrumentais mais modernos (Montovani 2009, Lima Jr. Avanzi 2008, Carneiro 2012). É sabido que o alistamento em fila de espera sem critérios adequados permite a progressão da deformidade, acarretando maior complexidade no tratamento com consequentes piores resultados (Montovani 2009, Lima Jr. Avanzi 2008, Carneiro 2012). A lista de espera é enorme em todo o país. Procura-se uma resposta para resolver o problema com o menor custo para o sistema de saúde e proporcionar melhores desfechos e qualidade de vida para os pacientes.

### **3.5 Aspectos relacionados ao custo na cirurgia de Escoliose Idiopática do Adolescente**

O tratamento cirúrgico pode ser uma opção para curvaturas acima de 50 graus e numa análise de custo-utilidade, o tratamento cirúrgico é preferível ao tratamento conservador (Jain 2019). Alguns estudos vêm sendo desenvolvidos para reconhecer as variáveis que impulsionam os custos hospitalares com a cirurgia da EIA e a evolução clínica do paciente após abordagem cirúrgica. Um estudo de 42 cirurgias em hospital universitário filantrópico, pacientes com idade média de 15 anos, curva escoliótica média de 55 graus, número médio de níveis fundidos de 8, evidencia que o custo hospitalar é significativo com implantes e mão de obra cirúrgica especializada trazendo oportunidades de intervenção em áreas potenciais para medidas eficazes relacionadas aos custos (Bozzio 2019).

### **3.6. Estudos de avaliação econômica**

As avaliações econômicas são definidas como técnicas analíticas formais que permitem a comparação entre diferentes intervenções considerando resultados (ou consequências) e custos envolvidos. É um componente essencial para a análise de tecnologias em saúde. Em um cenário de limitação de recursos e a determinação de prioridades, esses estudos fornecem subsídios para decisões sobre o financiamento e adoção de novas tecnologias no sistema de saúde (Brasil, Ministério da Saúde, 2019).

A análise de custos em saúde envolve a identificação, quantificação e valoração de todos os recursos usados nos cuidados de saúde. O custo de uma atividade é o valor monetário de todos os recursos organizacionais consumidos para desempenhá-la. A avaliação de custos em uma análise econômica baseia-se em princípios da economia de bem-estar social (*welfare economics*), a qual se preocupa com o impacto de qualquer mudança no bem-estar geral da sociedade (Brasil, Ministério da Saúde, 2019).

Em análises econômicas, os custos são classificados em diretos, indiretos e intangíveis. Os custos diretos se referem a todos os recursos que são consumidos durante o tratamento ou intervenção e podem ser: custos médicos (diárias hospitalares, honorários médicos, medicamentos e exames diagnósticos) ou custos não médicos (transporte para a unidade de saúde, compra de medicamentos não fornecidos, adaptações domiciliares e em veículos, despesas com cuidadores e demais despesas relacionadas diretamente à condição de saúde). Os custos indiretos são relacionados a consequências do estado de doença ou da intervenção em saúde, como perda de produtividade econômica em decorrência da ausência no trabalho ou da queda de rendimento. Já os custos intangíveis representam a alteração na qualidade de vida do indivíduo e as consequências da doença em si (Brasil, Ministério da Saúde, 2019).

Os estudos de avaliação econômica auxiliam na alocação eficiente de recursos e contribuem para a sustentabilidade dos sistemas de saúde, justificando sua relevância na gestão de novas tecnologias. A avaliação econômica engloba quatro tipos de estudo ou técnicas: i) custo-efetividade; ii) custo-utilidade; iii) custo-benefício; e iv) custo-minimização. De modo geral, o que os diferencia é a forma de mensurar os desfechos em saúde (Silva *et al.* 2016).

O quadro 1 traz uma comparação entre os tipos de estudo/técnicas da avaliação econômica completa e quais as vantagens e desvantagens de cada tipo de estudo/técnica.

**Quadro 1 – Tipos e características das principais técnicas de avaliação econômica em saúde**

<b>Tipos</b>	<b>Custos</b>	<b>Desfechos em saúde</b>	<b>Vantagens</b>	<b>Desvantagens</b>
Custo-minimização	Monetários	Espera-se desempenho igual das intervenções comparadas <sup>a</sup>	Praticidade, pois necessita apenas mensurar custos.	Aplicabilidade limitada, visto serem raras as intervenções com desfechos em saúde idênticos.
Custo-benefício	Monetários	Monetários	Facilita <sup>a</sup> comparação de vários estudos, pois todos são mensurados na mesma unidade e valor.	Difícil valorar monetariamente os desfechos em saúde
Custo-efetividade	Monetários	Anos de vida ganhos; dias de incapacidade evitados.	Utiliza desfechos concretos da prática clínica.	Comparação dos estudos restrita a desfechos unidimensionais e comuns aos estudos.
Custo-utilidade	Monetários	Utilidade <sup>b</sup>	Considera efeitos na mortalidade e na morbidade <sup>b</sup>	Eventuais problemas de validação dos instrumentos para mensuração de utilidade.

Notas:

<sup>a</sup> Por exemplo, um mesmo desempenho entre medicamento genérico e de referência.

<sup>b</sup> Normalmente é aferida por meio de anos de vida ajustados pela qualidade (QALY, *quality-adjusted life years*) ou anos de vida ajustados pela incapacidade (DALY, *disability-adjusted life years*).

Fonte: Adaptado de Silva et al 2014<sup>51</sup>

Para caracterizar se um estudo de avaliação econômica é parcial ou total (também conhecido como completa), se considera o tipo de análise e o alcance da avaliação em relação aos custos e aos efeitos das intervenções em saúde. Pode ser: 1) Avaliação Econômica Parcial: foca apenas em uma dimensão da avaliação, geralmente comparando custos ou efeitos, sem integrar ambos de forma completa. São tipos comuns: Estudos de custo, que analisam exclusivamente os custos de uma intervenção, como análise de custo direto ou custo de doença e, Estudos de eficácia, que avaliam apenas os efeitos ou a eficácia clínica, mas sem associar explicitamente aos custos. A limitação da avaliação parcial é que não oferece uma visão completa do custo-benefício de uma intervenção, pois deixa de considerar simultaneamente os custos e os efeitos. Ou, 2) Avaliação Econômica Total ou Completa: compara de forma abrangente os custos e os efeitos de duas ou mais intervenções de saúde, integrando ambos em uma análise única. São tipos comuns: Análise de Custo-Efetividade (ACE), compara o custo de intervenções em relação aos seus efeitos, usando uma medida clínica específica, como anos de vida salvos. Análise de Custo-Utilidade (ACU), considera tanto os custos quanto a qualidade de vida associada aos efeitos, usando medidas como QALY (anos de vida ajustados pela qualidade). Análise de Custo-Benefício (ACB), converte os efeitos em termos monetários, permitindo uma análise custo-benefício direta. Como benefício o uso da avaliação total oferece uma visão completa, considerando tanto custos quanto benefícios, e possibilita a comparação de diferentes intervenções em uma base comum (Brasil, Ministério da Saúde, 2014).

Este estudo se propõe a ser uma descrição de custo ou análise de custo ou estudo de custo simples, sendo uma forma de avaliação econômica que visa quantificar e descrever os custos de uma intervenção em saúde sem associá-los aos seus efeitos ou benefícios clínicos. Esse tipo de análise é classificado como uma avaliação econômica parcial, pois se concentra exclusivamente nos custos envolvidos e não oferece uma visão completa de custo-efetividade (Brasil, Ministério da Saúde, 2014).

## Quadro 2 – Classificação de análises econômicas em saúde

Análise de custos e consequências				
Comparação entre alternativas	Não	Não	Sim	Descrição de custos e resultados
		Apenas custo: Descrição de custos	Apenas consequência: Descrição de resultados	
	Sim	Avaliação de eficácia ou efetividade	Análise de custos	Custo-minimização Custo-efetividade Custo-utilidade Custo-benefício

Fonte: Drummond et al., 1997, adaptado in Diretrizes Metodológicas: Diretriz de Avaliação Econômica. Ministério da Saúde, 2014.

### 3.7 Avaliação de custo-efetividade

A avaliação de custo-efetividade é um processo que visa determinar, de forma sistemática e objetiva, a relação entre os custos e os benefícios decorrentes de intervenções preventivas. Os estudos de custo-efetividade também podem ser entendidos como um instrumento de análise de valor das intervenções em saúde uma vez que o método busca preencher uma lacuna existente entre as preferências e a ciência. De um lado encontra-se a subjetividade da preferência que o indivíduo ou a sociedade apresenta diante de duas opções excludentes entre si. De outro, encontra-se a objetividade e a reprodutibilidade da ciência, considerando que o custo de uma nova tecnologia precisa ser gerenciado. Na avaliação de custo-efetividade os custos são confrontados com os desfechos clínicos na intenção de entender o impacto de diferentes alternativas identificando-as com melhores efeitos do tratamento, em geral, em troca de um custo menor. A razão de custo-efetividade, uma das etapas para determinar se um programa ou tratamento deve ser implementado ou não, é definida como a diferença entre o custo de duas intervenções dividida pela diferença entre as suas consequências em termos de saúde (efetividade) (Moraz 2015).

Outro conceito traz a análise de custo-efetividade (ACE) como um tipo de estudo econômico que apresenta como resultado o custo por uma medida de desfecho da

prática clínica, exemplos clássicos são anos de sobrevida ou eventos finalísticos evitados (Ribeiro et al. 2016). Os custos são monetários e os desfechos são anos de vida ganhos, dias de incapacidade evitados e traz como vantagem a utilização de desfechos concretos da prática clínica (Silva et al. 2016).

O custo-efetividade e a qualidade de vida num estudo de análise retrospectiva unicêntrica de pacientes submetidos a cirurgia primária revelou que o tratamento cirúrgico para EIA é custo-efetivo após um período de 10 anos com base na deterioração prevista na qualidade de vida relacionada à saúde pré-operatória (QVRS) observada para pacientes posteriormente submetidos à cirurgia. Isso reflete a durabilidade da cirurgia frente ao valor pago pela intervenção cirúrgica visto que a razão de custo-efetividade incremental (ICER) excede o limite superior da OMS (3 vezes o PIB per capita) (McCarthy et al. 2014).

### **3.8 Avaliação de custo-utilidade**

As análises de custo-utilidade (ACU) usam como desfecho “anos de vida ajustados pela qualidade” (QALY, quality adjusted life years), obtidos por meio de índices de utilidade de estados de saúde (utilities) para ponderar os anos de sobrevida. A grande vantagem dessa técnica é a possibilidade de comparação entre intervenções de diferentes áreas, sendo, portanto, a metodologia recomendada como de primeira escolha, preferencial para estudos conduzidos na perspectiva do SUS (Ribeiro et al. 2016).

Embasado em um estudo de custo-utilidade, o gestor pode averiguar se um programa para tratamento de hipertensão arterial é mais ou menos efetivo que a adoção de um novo teste diagnóstico para doenças sexualmente transmissíveis (DST), por exemplo. Nesse tipo de análise, é preciso particular atenção à fonte dos índices de utilidade considerados: dentro de um mesmo modelo, deve-se dar preferência a utilidades calculadas utilizando um mesmo método, e aos dados validados nacionalmente (Brasil, Ministério da Saúde, 2014).

### **3.9 Avaliação de custo-benefício**

As análises de custo-benefício (ACB) convertem o eixo de consequências em valor monetário. A maneira mais usual de apresentar o resultado final é “valor líquido atual” (*net present value*, NPV) obtido subtraindo o custo total em valor presente do benefício total em valor presente (assim como nos outros tipos de análise, é importante utilizar taxa de desconto para custos e ganhos futuros. Esse cálculo permite apresentar o custo ou economia líquida atingida pela adoção da tecnologia: valores positivos trariam benefício à sociedade, enquanto valores negativos significam desperdício de recursos. Outra alternativa é apresentar a razão de custo-benefício (*cost-benefit ratio*, CBR), indicador sem unidade; valores acima de um indicam benefício e valores menores que um indicam prejuízo. Uma terceira possibilidade seria apresentar a taxa de retorno interna (*internal rate of return*, IRR), que representa a taxa de desconto para a qual o valor presente dos benefícios totais é igual ao valor presente dos custos totais (Brasil, Ministério da Saúde, 2014).

As análises de custo-benefício seriam as análises ideais a serem implementadas, pois permitiriam a comparação não só entre intervenções da área da saúde, mas também entre outras áreas de decisão. Um programa para tratamento de hipertensão, por exemplo, poderia ser comparado a investimento em segurança pública ou em construção de novas escolas. No entanto, a grande limitação desses estudos advém da dificuldade em valorar eventos de saúde, longevidade e qualidade de vida. Embora existam métodos para isso (capital humano, disposição a pagar), nenhum é isento de críticas, e há grande debate ético envolvido. Quando essa abordagem é usada, deve-se indicar claramente qual método foi usado para valorar os eventos, e quais os valores obtidos; deve-se ainda proceder à análise de sensibilidade (Brasil, Ministério da Saúde, 2014).

### **3.10 Avaliação de custo-minimização**

Estudos de custo-minimização são indicados quando há forte evidência de efetividade equivalente entre alternativas concorrentes, e apenas quando não se espera que a valoração de outros parâmetros (efeitos adversos leves, método de uso) afete significativamente a qualidade de vida dos usuários. Avaliação econômica que compara somente os custos de duas ou mais tecnologias quando os efeitos das

tecnologias comparadas sobre a saúde são considerados similares. (Brasil, Ministério da Saúde, 2014).

Em uma análise de custo-minimização, as intervenções são consideradas equivalentes, e, portanto, procede-se apenas à comparação entre custos de cada uma. Cabe ressaltar que o pressuposto de igualdade pode ser questionado; embora um ensaio clínico demonstre igual efetividade de duas drogas para determinada situação clínica, pode-se argumentar melhor perfil de efeitos adversos ou maior facilidade de uso de uma delas, o que potencialmente afetaria a qualidade de vida dos pacientes e influenciaria um estudo de custo-utilidade. No entanto, também é possível argumentar que tomar um medicamento uma vez ou três vezes ao dia não afetaria o resultado final do estudo, pela dificuldade de mensurar pequenos impactos na qualidade de vida.

## **4 MATERIAIS E MÉTODOS**

### **4.1. Metodologia**

O projeto de pesquisa foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Santa Casa de Misericórdia da Bahia. Os dados da pesquisa foram obtidos das informações sobre os indivíduos que estavam na fila de espera para tratamento da escoliose idiopática do adolescente e foram operados, do banco de dados governamental através do sistema de informação DATASUS do Ministério da Saúde com uso do tabulador genérico de domínio público, o aplicativo TABNET e do banco de dados hospitalar.

O estudo foi realizado em três etapas: (1) Correlação dos custos cirúrgicos à severidade da curva escoliótica inicial em adolescentes; (2) Caracterização do valor atribuído pela gestão pública da saúde ao tratamento de pacientes com deformidade da coluna vertebral; (3) Avaliação das consequências econômicas da realização do tratamento cirúrgico para a gestão hospitalar frente à variabilidade de custos.

Foram incluídos no estudo os dados de custos relacionados aos portadores de escoliose idiopática do adolescente entre sete e 19 anos que operaram no hospital Santa Izabel (Santa Casa de Misericórdia da Bahia). Foram excluídos os custos com pacientes que tenham escoliose não idiopática (congenita ou neuromuscular), menor que 10 graus medidos pelo método de Cobb (Weinstein 2019, Lonstein 2006) ou em espera de segundo procedimento na coluna vertebral (retirada de síntese, infecção, outras complicações etc.).

Os parâmetros selecionados para análise de custos foram despesas com honorários médicos, Órteses, próteses e materiais especiais (OPME) e custos hospitalares com internação.

### **4.2. Análise estatística**

A realização das análises está baseada nas recomendações descritas nas Diretrizes Metodológicas para Estudos de Avaliação Econômica de Tecnologias em Saúde do Ministério da Saúde. Para a incorporação tecnológica no SUS, é recomendável, que

sejam conduzidas análises multivariadas, incluindo vários parâmetros simultaneamente, de forma a avaliar a robustez global dos resultados. Elas devem ser feitas de forma probabilística (simulação de Monte Carlo de segunda ordem), onde a variação nos parâmetros é feita de forma estocástica. A variação dos parâmetros é feita na forma de distribuições de probabilidade, sendo utilizada gama ou log-normal para custos. As análises probabilísticas são feitas com 1.000 ou mais simulações. A apresentação de dados deve ser feita através de diagrama de dispersão ou de curvas de aceitabilidade de custo-efetividade (Ministério da Saúde 2019).

Análises de sensibilidade multivariadas de forma probabilística (através de simulação de Monte Carlo de segunda ordem) foi aplicada neste estudo. Dessa forma, foi modificado dois ou mais parâmetros simultaneamente, com a finalidade de se verificar o impacto deles no resultado do estudo. Foi construído cenários para explorar o impacto da variação refletindo o melhor e o pior caso (Ministério da Saúde 2019).

As variáveis contínuas serão apresentadas sob a forma de média e desvio padrão quando normais ou em mediana e interquartil quando não paramétricas. Variáveis discretas serão apresentadas em números absolutos e distribuição por frequências (%).

## 5 RESULTADOS

O programa de EIA tem pagamentos fixos de honorários médicos, OPME (órtese, prótese e material especial) e despesas hospitalares. Estes pagamentos foram confrontados com os verdadeiros custos e suas variações, excetuando-se o honorário médico que não sofria qualquer modificação. Desta forma foi possível estimar um lucro de R\$28.107,79 quando consideramos valores pagos menos média de custo real. Quando confrontamos os custos com os valores pagos pelo SUS (Sistema Único de Saúde), se nota que os serviços profissionais pagos pelo sistema são 24,4 vezes menores, os serviços hospitalares são 25,6 vezes menores, por fim, o valor total pago pelo SUS para realização da EIA é 44,8 vezes menor que os custos reais para realização dos procedimentos. Ver Tabela 1.

Tabela 1. Custos médios da cirurgia de escoliose idiopática do adolescente no programa e pela tabela SUS

Custos	Valores	Valores recebidos
Programa de EIA		
Honorários médicos	R\$ 26.470,17	26.470,17
OPME	50.032,14 ( $\pm 6.989,73$ )	69.450,00
Despesas Hospitalares	41.916,17 ( $\pm 10.621,52$ )	50.642,10
Total de custos	118.418,48 ( $\pm 7.838,97$ )	146.562,27
Tabela SUS		-
Valor total (12 níveis)	2.640,13	-
Serviços profissionais	1.002,24	-
Serviços hospitalares	1.638,49	-

Procedemos análise de sensibilidade pelo método de MonteCarlo, utilizando variações reais dos custos contra os valores pagos pelo programa, esta análise demonstrou que os custos de OPME não resultaram em probabilidade de prejuízo maior que 5%; apenas a variação dos custos hospitalares atinge probabilidade de prejuízo menor que 25% e, mesmo assim, a probabilidade de prejuízo no custo total foi menor que 3%. Quando utilizamos variações hipotéticas muito menores ou muito maiores que os valores pagos pelo programa, notamos que os custos de OPME tornaram-se um grande risco, mas os custos hospitalares mantiveram risco baixo e os

honorários profissionais continuaram com risco muito baixo. Todos estes dados podem ser vistos na Tabela 2.

Tabela 2. Variação de custo e probabilidades de prejuízo (déficit) no programa baseado em simulações de Montecarlo

Variáveis	Variação de custo (95%)	Probabilidade de prejuízo
Custo total	105.089 – 129.964	≤3%
OPME	38.538 – 61.638	≤1%
Custos hospitalares	26.943 – 58.504	≤25%
Honorário médicos (variando de R\$10.000,00 a R\$40.000,00)	91.705 – 114.521	≤3,5%**
OPME (50.000,00 a 100.000,00)	115.758 - 172.256	≤44,5%**
Custos hospitalares (variando de 90.000,00 a 170.000,00)	167.634 -242.372	≤9,4%**

\*Em relação ao valor recebido pelo item \*\*Em relação ao valor total recebido (146.562,27)

Os gráficos a seguir apresentam a variação do custo total das cirurgias no programa de escoliose em termos de probabilidade para cada valor (gráfico 1), custo unicamente hospitalar (gráfico 2) e custo unicamente de OPME (gráfico 3). Os valores de honorários não foram avaliados porque são pagos de maneira fixa (sem variação). Os próximos gráficos representam a probabilidade dos custos simulados quando os valores de OPME (gráfico 4), dos custos hospitalares (gráfico 5) e de honorários médicos (gráfico 6) sofrem variações pré-determinadas. Nestes casos, se nota que apenas os honorários médicos poderiam sofrer variação sem que os custos totais ultrapassassem o valor recebido em contrato, as despesas hospitalares ultrapassariam em pequeno percentual e mais da metade das cirurgias teriam valores de OPME acima dos valores pagos pelo contratante.

## Gráficos

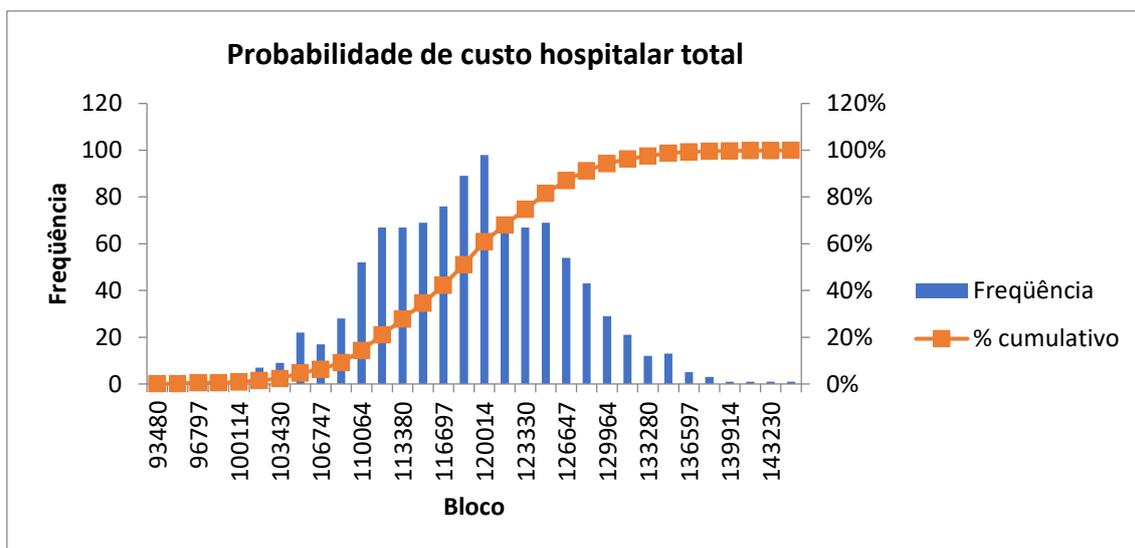


Gráfico 1. Apresenta a probabilidade de custos hospitalares totais do programa de escoliose, evidenciando que 5% das cirurgias gastaram menos de R\$ 105.089,00 e 5% gastaram mais de R\$ 129.964,00.

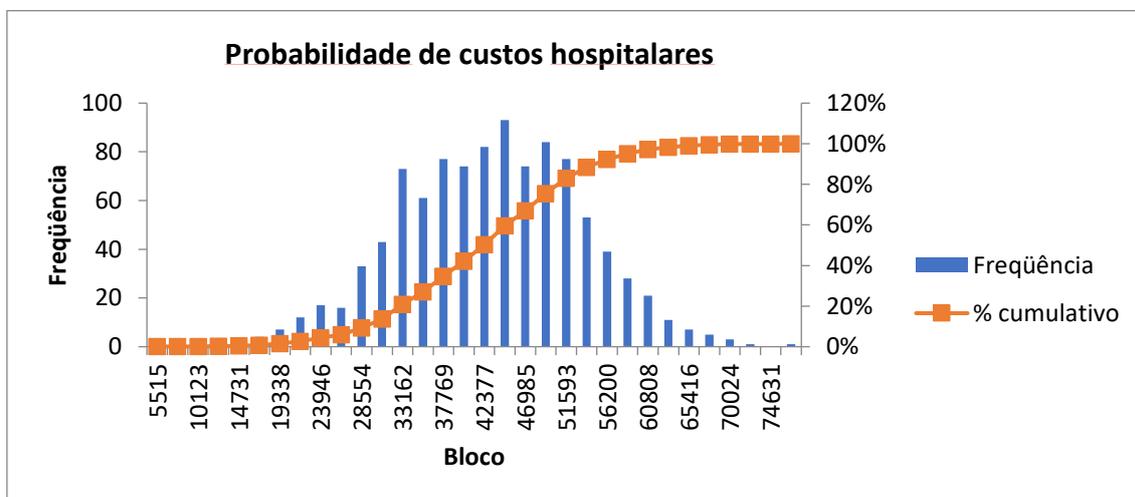


Gráfico 2. Apresenta a probabilidade de custos hospitalares (diárias, assistência hospitalar, medicação etc.) do programa de escoliose, evidenciando que 5% das cirurgias gastaram menos de R\$ 26.943,00 e 5% gastaram mais de R\$ 58.504,00.

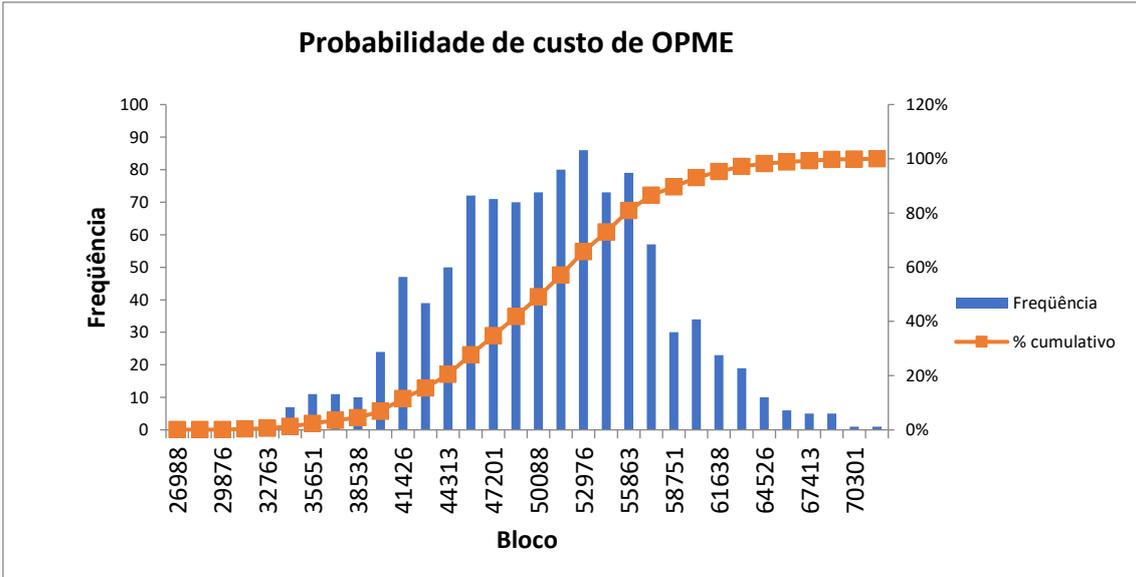


Gráfico 3. Apresenta a probabilidade de custo de OPME do programa de escoliose, evidenciando que 5% das cirurgias gastaram menos de R\$ 38.538,00 e 5% gastaram mais de R\$ 61.638,00.

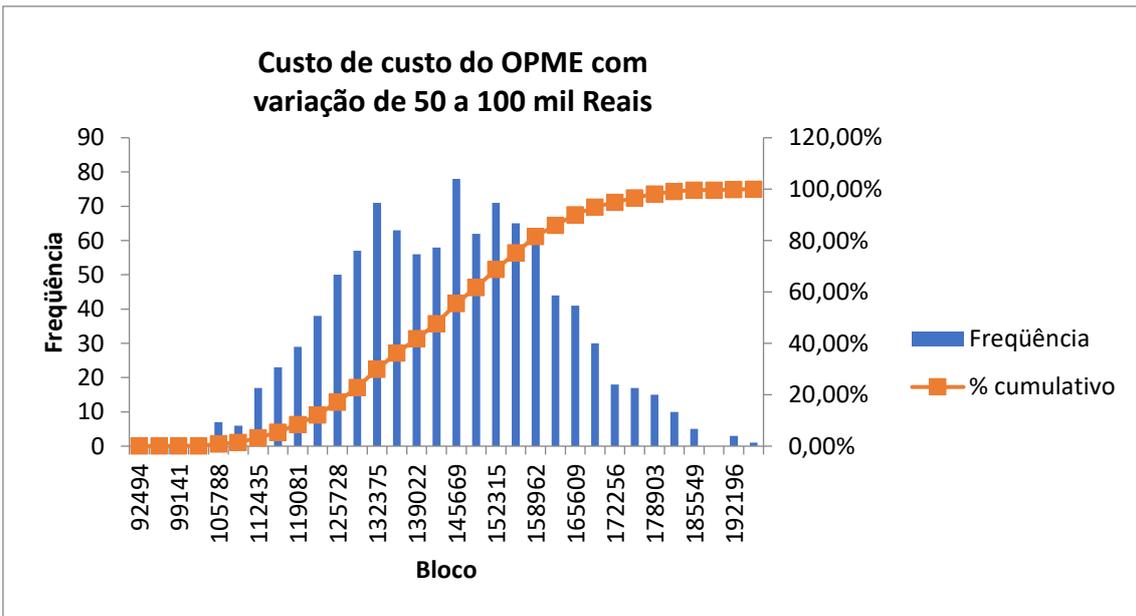


Gráfico 4. Apresenta a probabilidade de custo total quando o OPME varia de R\$ 50.000,00 a R\$ 100.000,00 com os outros custos fixados, evidenciando que com esta variação, 5% das cirurgias gastariam menos de R\$ 115.758,00 e 5% gastariam mais de R\$ 172.256,00.

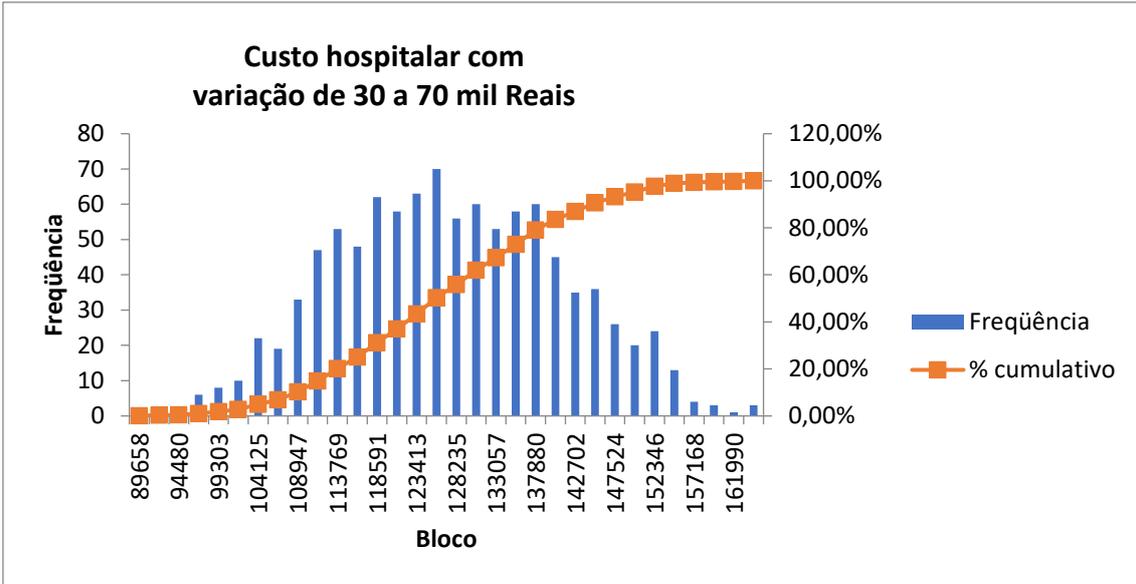


Gráfico 5. Apresenta a probabilidade de custo total quando o custo hospitalar varia de R\$ 30.000,00 a R\$ 70.000,00 com os outros custos fixados, evidenciando que com esta variação, 5% das cirurgias gastariam menos de R\$ 104.125,00 e 5% gastariam mais de R\$ 149.935,00.

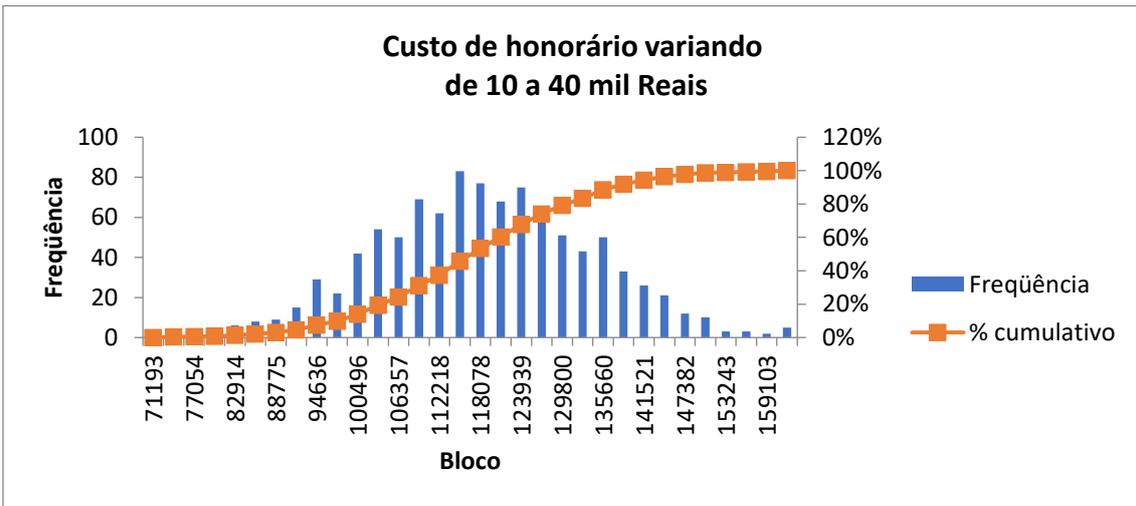


Gráfico 6. Apresenta a probabilidade de custo total quando o honorário médico varia de R\$ 10.000,00 a R\$ 40.000,00 com os outros custos fixados, evidenciando que com esta variação, 5% das cirurgias gastariam menos de R\$ 91.705,00 e 5% gastariam mais de R\$ 114.521,00.

## 6 DISCUSSÃO

Os valores pagos pelo Sistema Único de Saúde para realização de cirurgias de escoliose idiopática do adolescente são cerca de 25 vezes menores do que os custos reais de um programa voltado para diminuir a fila de pacientes em espera para o procedimento operatório. A fixação de valores pré-determinados para pagamento de serviços profissionais e de OPME demonstrou baixo risco (menor que 5% de probabilidade de prejuízo) em relação aos custos reais da cirurgia, mas os valores fixados pelo programa para os custos hospitalares evidenciaram riscos moderados de prejuízo. O OPME foi o item que mostrou maior variação de custo real (desvio padrão de 138,8%) e foi o único item que ofereceu alto risco de prejuízo em caso de grandes variações.

O subfinanciamento do SUS para os procedimentos médico-hospitalares é real, existe uma discussão sobre os limiares de custo-efetividade e o Sistema Único de Saúde (SUS) para avaliar incorporação de novas tecnologias, porém a resposta a esse desafio é heterogênea e ambígua devido restrições orçamentárias. Havia um projeto de lei em tramitação no Senado para alterar a Lei Orgânica da Saúde (8.080/1990) e tornar obrigatória a definição e a divulgação de parâmetro de custo-efetividade utilizado na análise das solicitações de incorporação de tecnologia, no entanto, este PL nº 415 de 2015 foi encerrado em 21 de março de 2022 e transformado em norma jurídica sob argumentação de que não possui sustentação teórica ou empírica. No cenário brasileiro atual não foi definido um valor explícito do limiar de custo-efetividade para o SUS que possa ser aplicado pela Comissão Nacional de Incorporação de Tecnologias no SUS (CONITEC). A recomendação de técnicos do Ministério da Saúde sugere valor máximo de R\$ 81.675/DALY (3 PIB per capita/DALY). O Brasil usa o método baseado no PIB, recomendação da OMS em 2016. A OMS já não mais recomenda este cálculo por acreditar que não possui a especificidade necessária para os processos de tomada de decisão nos países, podendo levar a decisões equivocadas de alocação de recursos (Soarez, 2017; Novaes 2017).

Considerando 3 PIB per capita/DALY do Brasil em 2021 (R\$ 122.688,00) e o custo total da correção da EIA variando entre R\$ 105.089 a 129.964, a relação é custo-efetiva, em contrapartida tem-se a tabela do SUS com custo de R\$ 5.280,86,

excluindo-se custo com OPME. Conforme recomendação antiga da OMS que um procedimento é custo-efetivo até limite superior de três vezes o valor do PIB per capita, com relação a tabela do SUS o procedimento é não custo-efetivo.

O custo médio da correção cirúrgica proposto no estudo de Karmelink *et al.* (2010) foi de US\$ 32.826 (dólar 1,779 em 2010, representa R\$ 58.397,45); em 2022 este mesmo valor (US\$ 32.826) representa R\$ 172.008,24 (dólar 5,24 em 2022), isso quer dizer um incremento de 31% para o valor atual praticado em média no programa (R\$ 118.418,48). Se comparado com a tabela do SUS (R\$ 5.280,86) representa 96% de custo a mais para a gestão hospitalar do que remunera o SUS.

Em um estudo de 42 cirurgias em hospital universitário filantrópico, entre os anos de 2010 e 2016, pacientes com idade média de 15 anos, curva escoliótica média de 55 graus, número médio de níveis fundidos de 8, a taxa hospitalar média foi de \$ 126.284 (variação, \$ 76.171- \$ 215.516). O custo hospitalar médio foi de US\$ 44.126 (variação de US \$ 23.205 - US \$ 74.302). A permanência hospitalar média foi de 5 dias, com um custo médio por dia de \$ 8.825. Os maiores contribuintes para o custo geral do hospital foram os implantes da coluna vertebral (média, \$ 13.679; 31% do custo total) e o custo da mão de obra do departamento de cirurgia (média, \$ 10.093; 23% do custo total) (Bozzio *et al* 2019). Se tomado o dólar ano 2016 a R\$ 3,49 têm-se o custo hospitalar médio de R\$ 153.999,74, sendo média *per capita* de R\$ 3.666,66. O custo médio hospitalar do estudo atual (ano 2022) é de R\$ 10.621,52, sendo o valor pago pelo SUS para este mesmo custo de R\$ 1.638,49, representando um déficit de 6,48 vezes ao ano de 2022 e 2,23 vezes se comparado ao ano de 2016. Quando se compara aos implantes tem-se uma média per capita de R\$ 1.136,65 (47.739,71 no total) relativo a 2016 e média per capita de R\$ 6.989,73 referente ao ano de 2022, essa relação expressa um aumento de 6,14 vezes no custo com implantes. No que se refere aos custos com honorários médicos têm-se déficit de 26,4 vezes com relação ao pagamento pelo SUS (R\$ 1.002,24 no ano de 2022) e de 35,14 vezes quando se compara ao estudo de 2016 (R\$ 35.224,57) em um hospital filantrópico. Em se comparando ano 2016 ao ano 2022 tem-se uma diferença de 1,3 vezes a menor evidenciando um déficit ao longo de seis anos. A análise multivariada dos parâmetros evidencia que os custos aumentam ao longo dos anos e a tabela de financiamento do SUS permanece trazendo uma discrepância crescente com relação ao custeio total,

com isso traz sérias implicações financeiras de custeio para a gestão hospitalar e repercussões no aumento do tempo em fila de espera por parte dos pacientes.

Em outro estudo entre 2006 e 2007 proposto por Kamerlink *et al* a cirurgia promove melhora clínica, radiográfica e da qualidade de vida, contudo tem custos hospitalares entre USD 29.955,00 a 60.754,00. Estes custos são influenciados basicamente pelo material de implante e dias de internamento em unidade de terapia intensiva (Kamerlink 2010). Dessa forma, se evidencia que existe grande variação nessa relação cirurgia-custo e, quanto maior o grau de deformidade, maior quantidade de níveis precisa ser abordada aumentando o custo com OPME e dias de internação hospitalar além de outros insumos que podem ser utilizados durante a internação hospitalar. Ao contrário, segundo McCarthy (2014) à medida que os anos pós cirurgia evoluem o custo do sistema de saúde com pacientes portadores de EIA diminuem, pareceu estar relacionado a diminuição de readmissões. Porém, os custos totais não foram avaliados (McCarthy et al. 2014).

Tomando-se como exemplo o sistema de saúde inglês (NHS), a criação do National Institute for Health and Clinical Excellence (NICE) colocou o NHS num papel de liderança na determinação das prioridades na atenção à saúde (Santos 2010 apud Raftery 2006). O NICE declarou que não tem um limite definido no qual a razão custo-efetividade se torna inaceitável. Porém, segundo Raftery (2006) esclareceu que quando o custo por QALY (anos de vida ajustados por qualidade de vida) está acima de uma razão incremental de custo-efetividade de £30.000/QALY, o financiamento da tecnologia dependerá da variação da incerteza acerca do cálculo, a natureza inovativa da tecnologia, as características particulares da condição e da população que receberá a tecnologia e onde apropriar mais amplamente os benefícios e custos para a sociedade (Santos 2010 apud Raftery 2006).

Os guias do NICE evidenciam regulação de custeio a partir de critério objetivo, no exemplo, QALY (anos de vida ajustados por qualidade de vida) e consistem em recomendações baseadas na melhor evidência disponível na atenção e tratamento apropriado para pessoas com doenças e condições específicas, após envolver todos os atores, incluindo grupos de pacientes, em todas as etapas de desenvolvimento dos

guias. As recomendações do NICE são emitidas em forma de guias compulsórios para o NHS (Santos 2010).

A partir das experiências internacionais da Austrália, Reino Unido e Canadá e a do Brasil se percebe que as tecnologias em saúde são bastante reguladas, principalmente na fase inicial de seu ciclo de vida, entretanto é preciso que, no Brasil, haja maior eficiência nesse processo para que os serviços de saúde atuem com maior qualidade visando à melhoria da saúde da população. Se nota que, nos três países internacionais, as tecnologias em saúde só conseguem entrar efetivamente no mercado após a incorporação pelo setor público de saúde. Esta vinculação se explica pelo grande gasto do governo em saúde, que é a maior parte do gasto total em saúde desses países. No Brasil, o gasto do governo em saúde representa pouco menos da metade do gasto total em saúde, ou seja, maior parte dos gastos são feitos pela própria população e setor privado. Na realidade, a avaliação e incorporação de tecnologias ocorre três vezes para três públicos: setor privado (entendido como população em geral e empresas privadas), setor público (SUS) e saúde suplementar (operadoras de planos de saúde) (Santos 2010).

Como limitação identificada para este estudo se recomenda uma análise mais criteriosa da precificação do procedimento cirúrgico por níveis fundidos na coluna e uma remuneração por quanto custa cada nível, podendo associar o grau de deformidade e níveis necessários de abordagem cirúrgica à condição de desfecho clínico do paciente, os prejuízos com o tempo de espera na fila e associar estas condições na precificação do custeio, indo além para estimar o que de custos não médicos e de perda de produtividade estão implicados nesse custeio. O impacto do valor remunerado aos hospitais para custeio da cirurgia da EIA não é custo-efetivo, traz grandes impactos para o andamento da fila, para a qualidade de vidas dos indivíduos portadores da EIA, sobre a previdência social e leva as instituições não realizar o procedimento para o SUS e com isso, gera maiores gastos por parte do Estado por conta das judicializações no caixa financeiro e contábil das contas públicas que não tem esses valores em orçamento.

Para outro estudo se recomenda incluir o estudo da plausibilidade, ao pensar em realidades diferentes dentro do Brasil e fora dele incrementando análise relacionada

a aspectos epidemiológicos, educacionais, gestão do sistema de saúde, incorporação dos princípios da avaliação econômica e estabelecimento de limite de custo-efetividade para melhor direcionamento dos recursos econômicos.

Outra limitação no estudo econômico do tipo descrição de custo é que não avalia os resultados ou benefícios, o estudo de descrição de custo não permite conclusões sobre a relação entre custo e eficácia de uma intervenção em comparação com outras alternativas.

## **7 Conclusão**

Se observa que a espera pelo tratamento cirúrgico agrava as deformidades da coluna e da qualidade de vida. Este estudo evidencia que o tratamento para as deformidades da coluna é oneroso, complexo, pode atrelar complicações que elevam os custos com diárias em unidades de assistência intensiva bem como maior tempo de internação hospitalar e o valor remunerado pelo SUS não é custo-efetivo.

Recomenda-se uma análise mais criteriosa da precificação do procedimento cirúrgico por níveis fundidos na coluna e uma remuneração por quanto custa cada nível, podendo associar o grau de deformidade e níveis necessários de abordagem cirúrgica à condição de desfecho clínico do paciente, os prejuízos com o tempo de espera na fila, associar estas condições na precificação do custeio, indo além para estimar o que de custos não médicos e de perda de produtividade estão implicados nesse custeio.

O impacto do valor remunerado aos hospitais para custeio da cirurgia da EIA não é custo-efetivo, traz grandes impactos para o andamento da fila, para a qualidade de vidas dos indivíduos portadores da EIA, para a previdência social e leva as instituições a não realizarem o procedimento para o SUS. Com isso, gera maiores gastos por parte do Estado, por conta das judicializações, que não tem esses valores no orçamento das contas públicas.

Para outros aprofundamentos no tema se recomenda incluir o estudo da plausibilidade, ao se pensar em realidades diferentes dentro do Brasil e fora dele, incrementando análise relacionada a aspectos epidemiológicos, educacionais, gestão do sistema de saúde, incorporação dos princípios da avaliação econômica e estabelecimento de limite de custo-efetividade para melhor direcionamento dos recursos econômicos.

## REFERÊNCIAS

Ahn H, Kreder H, Mahomed N, Beaton D, Wright JG. Empirically derived maximal acceptable wait time for surgery to treat adolescent idiopathic scoliosis. *CMAJ* 2011;183(9): E565–70.

Amorim Jr DC, Fernandes RB, Gusmão M, Matos MA. Técnica Cirúrgica para Tratamento de Escoliose Idiopática. *Revista Ortopedia e Traumatologia Ilustrada* 2012; 3:75-80.

Alves VLS, Stirbulov R, Avanzi O. Impact of a physical rehabilitation program on the respiratory function of adolescents with idiopathic scoliosis. *Chest* 2006;130(2):500-5.

Avanzi O, Landim E, Meves R, Caffaro MFS, Umata RSG. Escoliose idiopática do adolescente: correlação entre parâmetros radiográficos de correção e resultado clínico de tratamento. *Coluna/Columna* 2008;7(3)201-208.

Bardin L. *Análise de Conteúdo*. Lisboa: Edições 70 LDA/ Almedina Brasil, 2011.

Bauer JM. The body image disturbance questionnaire-scoliosis better correlates to quality of life measurements than the spinal assessment questionnaire in pediatric idiopathic scoliosis. *Spine Deform*. 2021 Apr 30.

Brasil, Ministério da Saúde. *Diretrizes Metodológicas: Diretriz de Avaliação Econômica*. Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos, Departamento de Ciência e Tecnologia, Ministério da Saúde, 2014.

Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos. Departamento de Gestão e Incorporação de Tecnologias em Saúde. *Diretriz metodológica: estudos de microcusteio aplicados a avaliações econômicas em saúde / Ministério da Saúde, Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos, Departamento de Gestão e Incorporação de Tecnologias em Saúde*. – Brasília: Ministério da Saúde, 2019. Disponível em: [https://rebrats.saude.gov.br/images/Documentos/Diretriz\\_Metodologica\\_Estudos\\_de\\_Microcusteio\\_Aplicados\\_a\\_Avaliacoes\\_Economicas\\_em\\_Saude.pdf](https://rebrats.saude.gov.br/images/Documentos/Diretriz_Metodologica_Estudos_de_Microcusteio_Aplicados_a_Avaliacoes_Economicas_em_Saude.pdf). Acesso em 24 de setembro de 2022.

Bressan-Neto, M. *Tratamento cirúrgico das deformidades da coluna vertebral: análise clínico-epidemiológica das consequências do subfinanciamento*. Ribeirão Preto, 2016. Disponível em: <https://teses.usp.br/teses/disponiveis/17/17142/tde-08062017-085907/publico/MARIOBRESSANNETOCorrig.pdf>. Acesso em: 03 de junho de 2022.

Bourget-Murray J, Brown GE, Piero-Garcia A, Earp MA, Parsons DL, Ferri-de-Barros F. Quality, Safety, and Value of Innovating Classic Operative Techniques in Scoliosis Surgery: Intraoperative Traction and Navigated Sequential Drilling Spine Deformity 2019;7:588-95.

Bozzio AE, Hu X, Lieberman IH. Cost and Clinical Outcome of Adolescent Idiopathic Scoliosis Surgeries-Experience From a Nonprofit Community Hospital. *Int J Spine Surg*. 2019 Oct 31;13(5):474-478.

Bunnell WP. The natural history of idiopathic scoliosis. *Clin Orthop Relat Res* 1988; 229:20-5.

Carlson BC, Milbrandt TA, Larson AN. Quality, Safety, and Value in Pediatric Spine Surgery. *Orthop Clin North Am* 2018;49(4):491-501.

Carneiro N, Nicola J, Umata R, Meves R, Caffaro MFS, Landim E, Avanzi O. Estudo demográfico de pacientes portadores de deformidades de coluna vertebral que aguardam cirurgia em hospital terciário de alta complexidade. *Coluna/Columna* 2012;11(3), 219-222. Carreon LY, Sanders JO, Diab M, Sturm PF, Sucato DJ; Spinal Deformity Study Group. Patient satisfaction after surgical correction of adolescent idiopathic scoliosis. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2011 May 20;36(12):965-8.

Choudhry MN, Ahmad Z, Verma R. 2016. Adolescent idiopathic scoliosis. *Open Orthop J* 10:143–154. King HA. Idiopathic scoliosis. In: Herkowitz HN, Gafin SR, Esimont FJ, Bell GR, Balderston RA, Rothman S. *The spine*. 5a ed. Philadelphia: Saunders; 2006.

Clark S. Waiting times for scoliosis surgery. *Lancet* 2008; 371(9606):10–1.

Cobb JR. Outline for the study of scoliosis. *Instr Course Lect*. 1948;5:261-75. 16.

Danielsson AJ. What impact does spinal deformity correction for adolescent idiopathic scoliosis make on quality of life? *Spine (Phila Pa 1976)*. 2007 Sep 1;32(19 Suppl):S101-8.

Dickson JH. An eleven-year clinical investigation of Harrington instrumentation. A preliminary report of 578 cases. *Clin Orthop Relat Res* 1973; 93:113-30.

Dickson R A. (i) Spinal deformity – basic principles. *Current Orthopaedics*, v. 18, n. 6, p. 411-425, 2010

Drummond, M. F. et al. *Methods for the economic evaluation of health care programmes*. Oxford: Oxford University Press, 1997.

Fan Y, para MKT, Yeung EHK, Wu J, He R, Xu Z, Zhang R, Li G, Cheung KMC, Cheung JPY. O padrão de curva impacta os efeitos de exercícios específicos de escoliose fisioterapêutica nos ângulos de Cobb de participantes com escoliose idiopática do adolescente: Um ensaio clínico prospectivo com dois anos de acompanhamento. *PLoS One*. 25 de janeiro de 2021; 16 (1): e0245829.

Fernandes RB, Gusmão M, Amorim Júnior, DC, Pimentel M, Oliveira, TAB; Matos MA. Atualização em Escoliose Idiopática. *Revista de Saúde do Hospital Santa Izabel* 2016; 3:23-26.

Ferri-de-Barros F; Howard A; Galhego-Garcia W; Martin DK Inequitable Distribution of Health Resources in Brazil: an analysis of national priority setting (Full manuscript has been accepted for publication in *Acta Bioetica*). Abstract published at the Bioethics week-The Hospital for Sick Children, Canada, November 2018.

Fowles JV, Drummond DS, L'Ecuyer S, Roy L, Kassab MT. Untreated scoliosis in the adult. *Clin Orthop Relat Res* 1978;(134):212-7.

Glassman SD, Carreon LY, Shaffrey CI, Polly DW, Ondra SL, Berven SH, Bridwell KH. The costs and benefits of nonoperative management for adult scoliosis. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2010 Mar 1;35(5):578-82.

Haheer TR, Gorup JM, Shin TM, et al. Results of the Scoliosis Research Society instrument for evaluation of surgical outcome in adolescent idiopathic scoliosis. A multicenter study of 244 patients. *Spine* 1999; 24:1435-40.

Jain A, Marks MC, Kelly MP, Lenke LG, Errico TJ, Lonner BS, Newton PO, Sponseller PD; Harms Study Group. Cost-Utility Analysis of Operative Versus Nonoperative Treatment of Thoracic Adolescent Idiopathic Scoliosis. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2019 Mar 1;44(5):309-317.

Kamerlink JR, Quirno M, Auerbach JD, Milby AH, Windsor L, Dean L, Dryer JW, Errico TJ, Lonner BS. Hospital cost analysis of adolescent idiopathic scoliosis correction surgery in 125 consecutive cases. *J Bone Joint Surg Am*. 2010 May;92(5):1097-104.

Kelly MP, Lurie JD, Yanik EL, Shaffrey CI, Baldus CR, Boachie-Adjei O, Buchowski JM, Carreon LY, Crawford CH 3rd, Edwards C 2nd, Errico TJ, Glassman SD, Gupta MC, Lenke LG, Lewis SJ, Kim HJ, Koski T, Parent S, Schwab FJ, Smith JS, Zebala LP, Bridwell KH. Operative Versus Nonoperative Treatment for Adult Symptomatic Lumbar Scoliosis. *J Bone Joint Surg Am*. 2019 Feb 20;101(4):338-352.

Kim YJ, Lenke LG, Cho SK, Bridwell KH, Sides B, Blanke K. Comparative analysis of pedicle screw versus hook instrumentation in posterior spinal fusion of adolescent idiopathic scoliosis. *Spine* 2004;29(18):2040-8.

King HA. Idiopathic scoliosis. In: Herkowitz HN, Gafin SR, Esimont FJ, Bell GR, Balderston RA, Rothman S. *The spine*. 5a ed. Philadelphia: Saunders; 2006.

Klatchoian DA, Len CA, Terreri MT, Silva M, Itamoto C, Ciconelli RM, Varni JW, Hilário MO. Quality of life of children and adolescents from São Paulo: Reliability and validity of the Brazilian version of the Pediatric Quality of Life Inventory TM version 4.0 Generic Core Scales. *J Pediatr (Rio J)* 2008; 84:308-15.

Konieczny MR, Senyurt H, Krauspe R. Epidemiology of adolescent idiopathic scoliosis. *J Child Orthop* 2013;7(1):3-9.

Kouwenhoven JW, Castelein RM. The pathogenesis of adolescent idiopathic scoliosis: review of the literature. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2008;33(26):2898-908.

La Forgia G, Couttolenc B, Matsuda Y (2007). Brazil governance in Brazil's Unified Health System (SUS) raising the quality of public spending and resource management. (Report No. 36601-BR) World Bank <http://www.worldbank.org>.

Lenke L. G. Betz R. R., Harms J. Adolescent Idiopathic Scoliosis. A new classification to determine extent of spine arthrodesis. *J Bone Joint Surg A* 2001; 8:1169-80.

Lima Junior, P C de et al. Escoliose idiopática do adolescente (eia): perfil clínico e radiográfico da lista de espera para tratamento cirúrgico em hospital terciário de alta complexidade do Sistema Público de Saúde Brasileiro. *Coluna/Columna* [online]. 2011, vol.10, n.2, pp.111-115.

Lonstein JE. Scoliosis: surgical versus nonsurgical treatment. *Clin Orthop Relat Res.* 2006; 443:248-59.

Mantovani F. Folha de São Paulo. Fila por cirurgia de escoliose é crítica em serviços do SUS. Espera pela operação cresceu 128% em cinco anos em hospital ligado à AACD. 30 de maio de 2009.

McCarthy I, O'Brien M, Ames C, Robinson C, Errico T, Polly DW Jr, Hostin R; International Spine Study Group. Incremental cost-effectiveness of adult spinal deformity surgery: observed quality-adjusted life years with surgery compared with predicted quality-adjusted life years without surgery. *Neurosurg Focus.* 2014 May;36(5):E3.

McCarthy IM, Hostin RA, Ames CP, Kim HJ, Smith JS, Boachie-Adjei O, Schwab FJ, Klineberg EO, Shaffrey CI, Gupta MC, Polly DW; International Spine Study Group. Mijanji F, Slobogean GP, Samdani AF, Betz RR, Reilly CW, Slobogean BL. Is larger scoliosis curve magnitude associated with increased perioperative health-care resource utilization?: a multicenter analysis of 325 adolescent idiopathic scoliosis curves. *J Bone Joint Surg Am* 2012; 94(9):809–13.

Minayo MCS. *O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde*. São Paulo: Hucitec 2006;406p.

Moraz Gabriele et al. Estudos de custo-efetividade em saúde no Brasil: uma revisão sistemática. *Ciência & Saúde Coletiva* [online]. 2015, v. 20, n. 10 [Acessado 9 junho 2021], pp. 3211-3229.

Nash CL Jr, Moe JH. A study of vertebral rotation. *J Bone Joint Surg Am* 1969; 51: 223–229.

Oudhoff JP, Timmermans DR, Bijnen AB, van der Wal G. Waiting for elective general surgery: physical, psychological, and social consequences. *ANZ J Surg* 2004;74(5): 361–7.

Penha PJ, Ramos NLJP, de Carvalho BKG, et al. Prevalence of adolescent idiopathic scoliosis in the state of São Paulo, Brazil. *Spine* 2018;43(24):1710–1718.

Raftery, J. Review of NICE's Recommendations, 1999-2005. British Medical Journal. Disponível em: [https://bvssp.icict.fiocruz.br/pdf/25775\\_santosvccm.pdf](https://bvssp.icict.fiocruz.br/pdf/25775_santosvccm.pdf). Acesso em 24 de setembro de 2023.

Reamy BV, Slakey JB. Adolescent idiopathic scoliosis: review and current concepts. Am Fam Physician 2001;64:111–116.

Ribeiro RA *et al.* Diretriz metodológica para estudos de avaliação econômica de tecnologias em saúde no Brasil. J Bras Econ Saúde 2016; 8(3): 174-184.

Santos, VCC. As análises econômicas na incorporação de tecnologias em saúde: reflexões sobre a experiência brasileira. Rio de Janeiro: s.n., 2010. Disponível em: [https://bvssp.icict.fiocruz.br/pdf/25775\\_santosvccm.pdf](https://bvssp.icict.fiocruz.br/pdf/25775_santosvccm.pdf). Acesso em 24 de setembro de 2022.

Silva EM, Silva MT, Pereira MG. Estudos de avaliação econômica em saúde: definição e aplicabilidade aos sistemas e serviços de saúde. Epidemiol. Serv. Saúde [Internet]. 2016 Mar [citado 2022 Jun 23]; 25(1): 205-207. Disponível em: [http://scielo.iec.gov.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S167949742016000100023&lng=pt](http://scielo.iec.gov.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S167949742016000100023&lng=pt). Weinstein SL. The Natural History of Adolescent Idiopathic Scoliosis. J Pediatr Orthop. 2019;39(6): S44-S46.

Ueno M, Takaso M, Nakazawa T, Imura T, Saito W, Shintani R, et al. A 5-year epidemiological study on the prevalence rate of idiopathic scoliosis in Tokyo: school screening of more than 250,000 children. J Orthop Sci 2011; 16:1–6.

Weinstein SL. The Natural History of Adolescent Idiopathic Scoliosis. J Pediatr Orthop 2019;39(6): S44-S46.