UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

FACULDADE DE MEDICINA DE RIBEIRÃO PRETO

Departamento de Biomecânica, Medicina e

Reabilitação do Aparelho Locomotor

HILDEMBERG AGOSTINHO ROCHA DE SANTIAGO

**A influência da escoliose idiopática do adolescente e
do seu tratamento cirúrgico sobre o equilíbrio semi-
estático.**

Ribeirão Preto
2011

HILDEMBERG AGOSTINHO ROCHA DE SANTIAGO

**A INFLUÊNCIA DA ESCOLIOSE IDIOPÁTICA DO
ADOLESCENTE E DO SEU TRATAMENTO CIRÚRGICO
SOBRE O EQUILÍBRIO SEMI-ESTÁTICO.**

Dissertação apresentada à Faculdade de
Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de
São Paulo para obtenção do título de Mestre em
Ciências da Saúde Aplicadas ao Aparelho
Locomotor

Área de Concentração: Ciências da Saúde
Aplicadas ao Aparelho Locomotor

Opção: Reabilitação

Orientadora: Profa. Dra. Daniela Cristina
Carvalho de Abreu

Ribeirão Preto

2011

AUTORIZO A REPRODUÇÃO E DIVULGAÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTE TRABALHO, POR QUALQUER MEIO CONVENCIONAL OU ELETRÔNICO, PARA FINS DE ESTUDO E PESQUISA, DESDE QUE CITADA A FONTE.

FICHA CATALOGRÁFICA

SANTIAGO, Hildemberg Agostinho Rocha.

A influência da escoliose idiopática do adolescente e do seu tratamento cirúrgico sobre o equilíbrio semi-estático. Ribeirão Preto, 2011.

232 p. : il. ; 30 cm

Dissertação de Mestrado, apresentada à Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto/USP. Área de concentração: Reabilitação

Orientadora: Abreu, Daniela Cristina Carvalho.

1. Escoliose.
2. Ângulo de Cobb.
3. Equilíbrio Semi-estático.
4. Centro de Pressão.

FOLHA DE APROVAÇÃO

Hildemberg Agostinho Rocha de Santiago

A influência da escoliose idiopática do adolescente e do seu tratamento cirúrgico sobre o equilíbrio semi-estático.

Dissertação apresentada à Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo junto ao Departamento de Biomecânica, Medicina e Reabilitação do Aparelho Locomotor, para obtenção do título de Mestre em Ciências da Saúde Aplicadas ao Aparelho Locomotor.

Área de Concentração: Reabilitação.

Aprovado em: ____/____/____

Banca Examinadora

Profa. Dra. _____

Instituição: _____ Assinatura: _____

Prof. Dr. _____

Instituição: _____ Assinatura: _____

Prof. Dr. _____

Instituição: _____ Assinatura: _____

DEDICATÓRIA

Aos meus pais

Henrique e Solange, que em nenhum momento mediram esforços para a realização dos meus sonhos, me guiando pelos caminhos corretos e me mostrando as melhores escolhas. Vocês me ensinaram que a honestidade, humildade e o respeito são essenciais à vida, e que devemos sempre lutar pelo que queremos. Devo a vocês o homem que me tornei e sou extremamente orgulhoso e honrado de poder chamá-los de Pai e Mãe. Obrigado por tudo. AMO VOCÊS!

Ao meu irmão e família

Hildenrique, Flávia, Alexia e Allana (que está para chegar) que mesmo de longe sempre me motivaram a lutar por meus objetivos, sempre se preocupando com meu bem estar. Amo vocês.

A minha namorada Gislaine

Por estar ao meu lado mesmo quando nem eu me aguentava, passando por todas as dificuldades junto comigo sempre dizendo: Calma amor vai dar certo! Te amo pequena.

A toda minha família

Que sempre acreditaram no meu potencial e torceram por mim.

As voluntárias escolióticas

Por se deslocarem de seus estados e suas cidades para Ribeirão Preto, superando a dor e se mantendo firmes. Graças ao altruísmo de vocês essa pesquisa foi possível.

Cada uma dessas páginas é dedicada a todos vocês!

AGRADECIMENTO ESPECIAL

A ***Professora Doutora Daniela Cristina Carvalho de Abreu***, por acreditar no meu potencial e abrir as portas da pesquisa científica para mim. Pela paciência e compreensão; pelos comentários acertados, sugestões e correções feitas no desenvolvimento da pesquisa e escrita desta dissertação.

Professora, tu és exemplo de seriedade e dedicação para todos nós académicos! A ti, minha orientadora e amiga, meus sinceros agradecimentos.

AGRADECIMENTOS

Ao Programa de Pós-graduação em Ciências da Saúde Aplicadas ao Aparelho Locomotor da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto – Universidade de São Paulo, e através dele aos seus coordenadores, professores e funcionários.

Ao amigo Frederico Escher Marum. Pelos quatro anos de amizade sincera e por ser meu irmão em Ribeirão Preto. Obrigado irmão.

Ao amigo Nelson Aguiar Jr. Por todos os conselhos sobre a vida acadêmica e por me mostrar que a vida pode ser uma festa se estivermos dispostos a pagar o ingresso. Fique em paz meu amigo.

Aos amigos, companheiros de pesquisa e laboratório Matheus Gomes, Júlia Reis e Gustavo Costa. Por auxiliarem em minha evolução como pesquisador, me ensinando sobre metodologia científica e muitas vezes até ajudando em minhas coletas. Foram nossos momentos de alegria, frustração e companheirismo que fizeram de vocês pessoas especiais e inesquecíveis para mim, sem vocês este trabalho não seria possível. Obrigado meus bons amigos.

Ao amigo, conselheiro e sempre alegre Mauricio Falcai. Talvez tu não saibas, mas no momento mais difícil do meu mestrado (sem bolsa, sem lugar para morar e com os equipamentos de coleta apresentando problemas), foi a tua frase: “Ruim é acordar as 5:00hs da manhã para cortar cana”, que me deu forças para continuar. Obrigado amigo.

Ao amigo Reginaldo Trevilato. Por todas as conversas sobre o mundo dos quadrinhos, cinema, jogos e tudo mais. Graças a esses momentos de fuga da realidade eu mantive meu foco nos momentos mais difíceis. Obrigado amigo.

A todos os alunos de iniciação científica do Laboratório de Avaliação e Reabilitação do Equilíbrio, em especial: Fábio Pamplona, Ana Claudia Santiago, Débora Leidinger e Sarina Torres. Por colaborarem com meu engrandecimento profissional. Obrigado.

Aos moradores da casa II da pós-graduação, em especial: Diego, Marco, Izabel, Mauricio, Danilo e Simone. Por todos os momentos engraçados compartilhados, por serem minha família em Ribeirão Preto e por fazerem eu me sentir em casa, mesmo a 3.000Km de casa. Obrigado.

Aos amigos do laboratório de bioengenharia da FMRP/USP por todos os momentos compartilhados. Obrigado.

A todo Laboratório de Bioengenharia da FMRP/USP: Professor Doutor José Batista Volpon, Professor Doutor Carlos Shimano, Terezinha, Chico, Moro, Henrique, Lú e Sandrinha. Pelo bom convívio e ajuda prestada durante meu mestrado. Obrigado.

Ao Professor Doutor Helton Defino, por abrir as portas de seu ambulatório para que eu pudesse selecionar minhas voluntárias. Obrigado.

Aos médicos Fernando Herrero e Maximiliano Porto, pela ajuda na seleção das voluntárias e pelos conhecimentos compartilhados. Obrigado.

As voluntárias do grupo controle. Obrigado.

“A vitória de um homem às vezes se esconde
num gesto forte que só ele pode ver...”

Marcelo Falcão

RESUMO

SANTIAGO, H. A. R. **A influência da escoliose idiopática do adolescente e do seu tratamento cirúrgico sobre o equilíbrio semi-estático.** 2011. 232 f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2011.

A escoliose idiopática do adolescente (EIA) é uma deformidade da coluna vertebral que acomete indivíduos entre 10 e 19 anos de idade, caracteriza-se por desvios das curvas nos planos frontal e sagital, e rotação intervertebral no plano axial. Devido a sua natureza tridimensional apresenta alterações biomecânicas que geram adaptações em músculos e ligamentos da coluna vertebral, alterando suas funções no controle postural. O tratamento cirúrgico visa corrigir os desvios e manter as curvas no plano sagital, através de artrodeses. Com base nesses conceitos, o objetivo do estudo foi avaliar a influência da escoliose idiopática do adolescente, e da sua correção cirúrgica, sobre o equilíbrio semi-estático. Participaram do estudo 30 adolescentes divididas em dois grupos: Grupo Controle (GC) [n=15], idade média de $15,13 \pm 1,59$ anos, massa corporal de $51,22 \pm 2,5$ Kg e estatura de 159 ± 3 cm, e Grupo Escoliose (GE) [n=15] com média de idade de $15 \pm 1,64$ anos, massa corporal de $46,1 \pm 3,26$ Kg e estatura de 156 ± 3 cm; das quais foi mesurada a oscilação do centro de pressão a partir de uma plataforma de força avaliando as variáveis: desvio ântero-posterior (DAP); desvio médio-lateral (DML); velocidade ântero-posterior (VAP); velocidade médio-lateral (VML) e área (A²). O GC realizou a avaliação do equilíbrio semi-estático em um único momento, enquanto o GE realizou a avaliação do equilíbrio semi-estático no momento

pré-operatório (PRÉ) e no 7°, 30°, 60° e 90° dia de pós-operatório (PO). Foi avaliado o grau de correção da curvatura e a relação entre número de vértebras artrodesadas e a oscilação corporal. O equilíbrio semi-estático foi avaliado nas 4 posições de Romberg (P1 – pés separados, P2 - pés unidos, P3 - série parcial e P4 - série completa) nas condições olhos abertos (AO) e olhos fechado (OF). Os resultados mostram que o GE apresentou uma redução média de 49,8° para a curva torácica e 18,14° para as lombares. O número de vértebras artrodesadas foi de $11,26 \pm 1,7$. O GE apresentou maior oscilação que o GC, com diferença significativa nas quatro variáveis estudadas (DAP, DML, VAP, VML e A²) e em todas as posições/condições. Com base nos resultados verificou-se que o GE oscila mais que o GC tanto no pré-operatório como nos momentos pós-operatório. Na comparação entre as posições, GE oscilou mais no sentido AP em P1 e no sentido ML em P4, também obteve maior valor para a A². Para a VAP P2 foi a mais desafiadora e para VML foi P4. Os dados apontam para uma diminuição gradativa da oscilação com o passar dos dias de PO, porém no 90° dia o GE ainda apresenta valores superiores ao momento PRÉ. Portanto, os resultados mostram que a escoliose afeta o controle postural e que no 90° dia pós-cirúrgico a oscilação postural ainda se apresenta superior ao período pré-operatório, e que pode estar associado a um comprometimento sensório-motor ou a um problema de integração sensorial pré-existente, também relacionado as alterações biomecânicas decorrentes da cirurgia e seu efeito agudo.

Palavras chave: Escoliose, ângulo de Cobb, equilíbrio semi-estático, centro de pressão.

ABSTRACT

SANTIAGO, H. A. R. **The influence of adolescent idiopathic scoliosis and its surgical treatment on the semi-static balance.** 2011, 232 p. Dissertation (Master) – School of Medicine of Ribeirão Preto, University of São Paulo, 2011.

The adolescent idiopathic scoliosis (AIS) is a spinal deformity that affects individuals between 10 and 19 years of age, characterized by deviations of the curves in the frontal and sagittal planes, and intervertebral rotation in the axial plane. Due to its three-dimensional nature presents biomechanical changes that cause changes in muscles and ligaments of the spinal column, altering their functions in postural control. Surgical treatment aims to correct the deviations and maintain the curves in the sagittal plane through arthrodesis. Based on these concepts, the study aimed to evaluate the influence of adolescent idiopathic scoliosis and its surgical correction on the semi-static balance. The study included 30 adolescents divided into two groups: control group (CG) [n = 15], mean age 15.13 ± 1.59 years, body mass 51.22 ± 2.5 kg and height 159 ± 3 cm, and scoliotic group (SG) [n = 15] mean age 15 ± 1.64 years, body mass index of 46.1 ± 3.26 kg and height 156 ± 3 cm, which was gauged from the oscillation the center of pressure from a force platform to evaluate the variables: anteroposterior deviation (APD); average-lateral deviation (MLD); anteroposterior speed (APS); average-lateral speed (MLS) and area (A^2). CG carried out the assessment of the semi-static balance in a single moment, while the SG was evaluated at the preoperative period (PRE) and at the 7th, 30th, 60th and 90th days post operative (PO). We assessed the degree of curvature correction and the relationship between number of vertebrae arthrodesed and

body sway. The static balance was assessed in 4 Romberg's positions (P1 - feet apart, P2 - feet together, P3 - partial series P4 and - full series) in eyes open conditions (EO) and eyes closed (EC). The results show that the SG had an average reduction of 49.8 degrees for the thoracic curve and 18.14 degrees for the lumbar. The number of vertebrae arthrodesed was 11.26 ± 1.7 . The SG showed greater sway than the CG, with a significant difference in the four variables (APD; MLD; APS; MLS and A^2) and in all positions/conditions. Based on the results it was found that the SG oscillates more than the CG (preoperatively and postoperatively). Comparing the positions of the SG volunteers ranged more towards AP in P1 and P4 in the ML direction, which also had higher values for the A^2 . For the APS P2 was the most challenging and MLS was P4. The data indicate a gradual decrease of the oscillation over the postoperative days, but in the 90th day the GE still has higher values when the PRE. Therefore, the results show that scoliosis affects postural control and at the 90th day after the surgery the postural oscillation still superior than post-surgery period, and maybe it can be associated with an impaired sensorimotor or a sensory integration problem pre-existing, related to the biomechanical changes followed from the surgery and its acute effect.

Key Words: Scoliosis, Cobb angle, semi-static balance, center of pressure.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Coluna vertebral humana. Da esquerda para a direita: vista anterior, vista lateral esquerda e vista posterior (NETTER, 2000).	46
Figura 2. Curvas da coluna vertebral em vista lateral (KAPANDJI, 2000).	47
Figura 3. Amplitude de movimento da coluna vertebral (KAPANDJI, 2000).	48
Figura 4. Representação esquemática tridimensional da escoliose.	59
Figura 5. Figura esquemática do desalinhamento dos segmentos corporais em resposta á escoliose (TRIBASTONE, 2001).	60
Figura 6. A figura a esquerda representa a geometria postural em vista superior de um individuo sem escoliose onde: a figura amarela representa a cabeça, a figura azul representa o tronco, a figura verde a pélvis e a figura vermelha representa a base de apoio no polígono de sustentação. A figura a direita representa a geometria postural em vista superior de um individuo com escoliose com curvas na região torácica e lombar (DE LA HUERTA et al., 1998).	60
Figura 7. Ilustração demonstrando as alterações dos segmentos corporais promovida pela escoliose.	61
Figura 8. Diferença pré e pós-operatório da capacidade funcional, estado geral, aspecto físico e social de adolescentes portadoras de EIA, onde: PRE (momento pré-operatório); 1M (1 mês pós-operatório); 6M (6 meses	

pós-operatório); 1ª (1 anos pós-operatório) e 2A (2 anos pós-operatório) (CABRAL et al., 2009).....	63
Figura 9. Teste de Adams para diagnostico clínico da EIA.	65
Figura 10. Classificação de King (KING et al., 1983).	71
Figura 11. Classificação de Lenke (LENKE et al., 2001).	73
Figura 12. Esquema representando a coluna vertebral de uma paciente portadora de EIA nos momentos pré e pós-operatório. A) Exame radiológico pré-operatório em perfil B) Exame radiológico pré-operatório em incidência pósterio-anterior C) Exame radiológico pós-operatório em perfil D) Exame radiológico pós-operatório em incidência pósterio-anterior.....	75
Figura 13. Representação das forças de reação atuando entre o pé e solo. A força F é o vetor força de reação do solo e Tz é o vetor torque livre. (Young-Hoo, 2011).....	77
Figura 14. Estabilograma.....	78
Figura 15. Estatocinesigrama.....	78
Figura 16. Ângulo de Cobb = 62°.	82
Figura 17. Foto da coluna de uma voluntária portadora de EIA com artrodese através de fixação por via posterior (parafusos pediculares e hastes).....	84
Figura 18. Plataforma de força EMG System do Brasil® utilizada neste estudo.	87

Figura 19. Posições de Romberg.....	88
Figura 20. Voluntária reproduzindo as posições de Romberg sobre a plataforma de força.	89
Figura 21. Gráfico representativo da diferença entre os ângulos de Cobb torácico PRÉ e 07PO. Valores expressos em média $\pm$ DP. * Diferença significativa entre os momentos ($p<0,0001$).	93
Figura 22. Gráfico representativo da diferença entre os ângulos de Cobb lombar PRÉ e 07PO. Valores expressos em média $\pm$ DP. * Diferença significativa entre os momentos ($p<0,0001$).	94
Figura 23. Gráfico representativo da diferença do DAP na P1OA entre o GC e o GE PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO. Valores expressos em média $\pm$ DP. * Diferença significativa entre os grupos ($p<0,0001$).	95
Figura 24. Gráfico representativo da diferença do DAP na P1OA entre os momentos PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO do GE. Valores expressos em média $\pm$ DP. Diferença significativa ($p<0,0001$) entre os tempos: * >PRÉ; # <07PO; o <30PO e @ <60PO.....	95
Figura 25. Gráfico representativo da diferença do DAP na P1OF entre o GC e o GE PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO. Valores expressos em média $\pm$ DP. * Diferença significativa entre os grupos ($p<0,0001$).	96
Figura 26. Gráfico representativo da diferença do DAP na P1OF entre o GE nos momentos PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO. Valores expressos em média $\pm$ DP. Diferença significativa entre os tempos (30PO e 60PO $p=$	

0,0002, nas demais comparações $p < 0,0001$): * >PRÉ; # <07PO; o <30PO e @ <60PO..... 97

Figura 27. Gráfico representativo da diferença do DAP na P2OA entre o GC e o GE PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO. Valores expressos em média $\pm$ DP. * Diferença significativa entre os grupos ($p < 0,0001$). 98

Figura 28. Gráfico representativo da diferença do DAP na P2OA entre o GE nos momentos PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO. Valores expressos em média $\pm$ DP. Diferença significativa (30PO e 60PO $p = 0,0001$; entre os demais momentos $p < 0,0001$): * >PRÉ; # <07PO; o <30PO e @ <60PO..... 98

Figura 29. Gráfico representativo da diferença do DAP na P2OF entre o GC e o GE PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO. Valores expressos em média $\pm$ DP. * Diferença significativa entre os grupos ($p < 0,0001$). 99

Figura 30. Gráfico representativo da diferença do DAP na P2OF do GE nos momentos PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO. Valores expressos em média $\pm$ DP. Diferença significativa (30PO e 60PO $p = 0,0002$; entre os demais momentos $p < 0,0001$): * >PRÉ; # <07PO; o <30PO e @ <60PO. 100

Figura 31. Gráfico representativo da diferença do DAP na P3OA entre o GC e o GE PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO. Valores expressos em média $\pm$ DP. * Diferença significativa entre os grupos ($p < 0,0001$). 101

Figura 32. Gráfico representativo da diferença do DAP na P3OA do GE nos momentos PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO. Valores expressos em média $\pm$ DP. Diferença significativa ($p < 0,0001$): * >PRÉ; # <07PO; o <30PO e @ <60PO..... 101

Figura 33. Gráfico representativo da diferença do DAP na P3OF entre o GC e o GE PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO. Valores expressos em média $\pm$ DP. * Diferença significativa entre os grupos ($p < 0,0001$). 102

Figura 34. Gráfico representativo da diferença do DAP na P3OF entre o GE nos momentos PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO. Valores expressos em média $\pm$ DP. Diferença significativa ($p < 0,0001$): * $>PRÉ$; # $<07PO$; o $<30PO$ e @ $<60PO$ 103

Figura 35. Gráfico representativo da diferença do DAP na P4OA entre o GC e o GE PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO. Valores expressos em média $\pm$ DP. * Diferença significativa entre os grupos ($p < 0,0001$). 104

Figura 36. Gráfico representativo da diferença do DAP na P4OA entre o GE nos momentos PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO. Valores expressos em média $\pm$ DP. Diferença significativa ($p < 0,0001$) entre os tempos: * $>PRÉ$; # $<07PO$; o $<30PO$ e @ $<60PO$ 104

Figura 37. Gráfico representativo da diferença do DAP na P4OF entre o GC e o GE PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO. Valores expressos em média $\pm$ DP. * Diferença significativa entre os grupos (GC e GE-PRÉ $p = 0,0067$, entre os demais momentos $p < 0,0001$)..... 105

Figura 38. Gráfico representativo da diferença do DAP na P4OF entre o GE nos momentos PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO. Valores expressos em média $\pm$ DP. Diferença significativa ($p < 0,0001$): * $>PRÉ$; # $<07PO$; o $<30PO$ e @ $<60PO$ 106

Figura 39. Gráfico representativo da diferença do DAP do GC nas quatro posições e nas condições olhos abertos e olhos fechados. Valores expressos em média $\pm$ DP. * Diferença significativa (P1OA-P1OF e P4OA-P4OF $p < 0,0001$; P2OA-P2OF $p = 0,0026$).....	107
Figura 40. Gráfico representativo da diferença do grupo escoliose entre as posições, na condição olhos abertos para a variável desvio ântero-posterior, nos momentos pré e pós-operatório. Valores expressos em média $\pm$ DP. Diferença significativa ($p < 0,0001$) entre as posições: * $<P1$; # $>P2$ e o $<P3$	108
Figura 41. Gráfico representativo da diferença do grupo escoliose entre as posições, na condição olhos fechados para a variável desvio ântero-posterior, nos momentos pré e pós-operatório. Valores expressos em média $\pm$ DP. Diferença significativa ($p < 0,0001$) entre as posições: * $<P1$; # $>P2$ e o $<P3$	108
Figura 42. Gráfico representativo da diferença do DML na P1OA entre o GC e o GE PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO. Valores expressos em média $\pm$ DP. * Diferença significativa entre os grupos ($p < 0,0001$).	109
Figura 43. Gráfico representativo da diferença do DML na P1OA entre o GE nos momentos PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO. Valores expressos em média $\pm$ DP. Diferença significativa ($p < 0,0001$) entre os tempos: * $>PRÉ$; # $<07PO$; o $<30PO$ e @ $<60PO$	110
Figura 44. Gráfico representativo da diferença do DML na P1OF entre o GC e o GE PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO. Valores expressos em média $\pm$ DP. * Diferença significativa entre os grupos ($p < 0,0001$).	111

Figura 45. Gráfico representativo da diferença do DML na P1OF entre o GE nos momentos PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO. Valores expressos em média $\pm$ DP. Diferença significativa (30PO e 60 PO $p=0,0003$; nos demais tempos $p<0,0001$) entre os tempos: * >PRÉ; # <07PO; o <30PO e @ <60PO. 111

Figura 46. Gráfico representativo da diferença do DML na P2OA entre o GC e o GE PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO. Valores expressos em média $\pm$ DP. * Diferença significativa entre os grupos (GC e GE-PRÉ $p=0,0306$; entre GC e os demais momentos de GE $p<0,0001$). 112

Figura 47. Gráfico representativo da diferença do DML na P2OA entre o GE nos momentos PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO. Valores expressos em média $\pm$ DP. Diferença significativa (30PO e 60PO $p=0,0001$; entre os demais tempos $p<0,0001$): * >PRÉ; # <07PO; o <30PO e @ <60PO. 113

Figura 48. Gráfico representativo da diferença do DML na P2OF entre o GC e o GE PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO. Valores expressos em média $\pm$ DP. * Diferença significativa entre os grupos ($p<0,0001$). 114

Figura 49. Gráfico representativo da diferença do DML na P2OF entre o GE nos momentos PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO. Valores expressos em média $\pm$ DP. Diferença significativa ($p<0,0001$) entre os tempos: * >PRÉ; # <07PO; o <30PO e @ <60PO. 114

Figura 50. Gráfico representativo da diferença do DML na P3OA entre o GC e o GE PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO. Valores expressos em média $\pm$ DP. * Diferença significativa entre os grupos ($p<0,0001$). 115

Figura 51. Gráfico representativo da diferença do DML na P3OA entre o GE nos momentos PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO. Valores expressos em média ± DP. Diferença significativa ($p<0,0001$) entre os tempos: * >PRÉ; # <07PO; o <30PO e @ <60PO..... 116

Figura 52. Gráfico representativo da diferença do DML na P3OF entre o GC e o GE PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO. Valores expressos em média ± DP. * Diferença significativa entre os grupos ($p<0,0001$). 117

Figura 53. Gráfico representativo da diferença do DML na P3OF entre o GE nos momentos PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO. Valores expressos em média ± DP. Diferença significativa ($p<0,0001$) entre os tempos: * >PRÉ; # <07PO; o <30PO e @ <60PO..... 117

Figura 54. Gráfico representativo da diferença do DML na P4OA entre o GC e o GE PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO. Valores expressos em média ± DP. * Diferença significativa entre os grupos ($p<0,0001$). 118

Figura 55. Gráfico representativo da diferença do DML na P4OA entre o GE nos momentos PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO. Valores expressos em média ± DP. Diferença significativa ($p<0,0001$) entre os tempos: * >PRÉ; # <07PO; o <30PO e @ <60PO..... 119

Figura 56. Gráfico representativo da diferença do DML na P4OF entre o GC e o GE PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO. Valores expressos em média ± DP. * Diferença significativa entre os grupos ($p<0,0001$). 120

Figura 57. Gráfico representativo da diferença do DML na P4OF entre o GE nos momentos PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO. Valores expressos em

média ± DP. Diferença significativa (60PO e 90PO p=0,0009; e nos demais momentos p<0,0001): * >PRÉ; # <07PO; o <30PO e @ <60PO. 120

Figura 58. Gráfico representativo da diferença do DML do GC nas quatro posições e nas condições olhos abertos e olhos fechados. Valores expressos em média ± DP. * Diferença significativa (P2OA-P2OF p=0,0274; P3OA-P3OF e P4OA-P4OF p<0,0001). 122

Figura 59. Gráfico representativo da diferença do grupo escoliose entre as posições, na condição olhos abertos para a variável desvio médio-lateral, nos momentos pré e pós-operatório. Valores expressos em média ± DP. Diferença significativa (p<0,0001) entre as posições: * >P1; # >P2 e o >P3. 122

Figura 60. Gráfico representativo da diferença do grupo escoliose entre as posições, na condição olhos fechados para a variável desvio médio-lateral, nos momentos pré e pós-operatório. Valores expressos em média ± DP. Diferença significativa (p<0,0001) entre as posições: @ <P1; * >P1; # >P2 e o >P3. 123

Figura 61. Gráfico representativo da diferença da VAP na P1OA entre o GC e o GE PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO. Valores expressos em média ± DP. * Diferença significativa entre os grupos (p<0,0001). 124

Figura 62. Gráfico representativo da diferença da VAP na P1OA entre o GE nos momentos PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO. Valores expressos em média ± DP. Diferença significativa (30PO e 60PO p=0,0102; nos demais momentos p<0,0001): * >PRÉ; # <07PO; o <30PO e @ <60PO. 125

Figura 63. Gráfico representativo da diferença da VAP na P1OF entre o GC e o GE PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO. Valores expressos em média $\pm$ DP. * Diferença significativa entre os grupos ($p<0,0001$). 126

Figura 64. Gráfico representativo da diferença da VAP na P1OF entre o GE nos momentos PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO. Valores expressos em média $\pm$ DP. Diferença significativa (30PO e 60PO $p=0,0102$; nos demais momentos $p<0,0001$): * >PRÉ; # <07PO; o <30PO e @ <60PO. 126

Figura 65. Gráfico representativo da diferença da VAP na P2OA entre o GC e o GE PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO. Valores expressos em média $\pm$ DP. * Diferença significativa entre os grupos ($p<0,0001$). 127

Figura 66. Gráfico representativo da diferença da VAP na P2OA entre o GE nos momentos PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO. Valores expressos em média $\pm$ DP. Diferença significativa (30PO e 60PO $p=0,0037$; nos demais momentos $p<0,0001$): * >PRÉ; # <07PO; o <30PO e @ <60PO. 128

Figura 67. Gráfico representativo da diferença da VAP na P2OF entre o GC e o GE PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO. Valores expressos em média $\pm$ DP. * Diferença significativa entre os grupos ($p<0,0001$). 129

Figura 68. Gráfico representativo da diferença da VAP na P2OF entre o GE nos momentos PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO. Valores expressos em média $\pm$ DP. Diferença significativa (30PO e 60PO $p=0,0002$; nos demais momentos $p<0,0001$): * >PRÉ; # <07PO; o <30PO e @ <60PO. 129

Figura 69. Gráfico representativo da diferença da VAP na P3OA entre o GC e o GE PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO. Valores expressos em média $\pm$ DP. * Diferença significativa entre os grupos ($p < 0,0001$). 130

Figura 70. Gráfico representativo da diferença da VAP na P3OA entre o GE nos momentos PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO. Valores expressos em média $\pm$ DP. Diferença significativa ($p < 0,0001$): * $>PRÉ$; # $<07PO$; o $<30PO$ e @ $<60PO$ 131

Figura 71. Gráfico representativo da diferença da VAP na P3OF entre o GC e o GE-PRÉ, 07PO, 60PO e 90PO. Valores expressos em média $\pm$ DP. Diferença significativa (GC e GE-PRÉ ($p < 0,0001$); GC e 60PO ($p = 0,0416$); GC e 90PO ($p = 0,0001$); GC e GE-07PO $p < 0,0001$): # $<GC$ e * $>GC$ 132

Figura 72. Gráfico representativo da diferença da VAP na P3OF entre o GE nos momentos PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO. Valores expressos em média $\pm$ DP. Diferença significativa ($p < 0,0001$): * $>PRÉ$; # $<07PO$; o $<30PO$ e @ $<60PO$ 132

Figura 73. Gráfico representativo da diferença da VAP na P4OA entre o GC e o GE PRÉ, 30PO, 60PO e 90PO. Valores expressos em média $\pm$ DP. Diferença significativa (GC e GE-PRÉ $p < 0,0001$; GC e GE-30PO $p = 0,0041$, GC e GE-60PO $p = 0,0003$; GC e GE-90PO $p < 0,0001$): * $<GC$ 133

Figura 74. Gráfico representativo da diferença da VAP na P3OF entre o GE nos momentos PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO. Valores expressos em média $\pm$ DP. Diferença significativa (GE-30PO e GE-60PO $p = 0,03667$; GE-60 e GE-90 $p = 0,0009$ e nos demais momentos $p < 0,0001$): * $>PRÉ$; # $<07PO$; o $<30PO$ e @ $<60PO$ 134

Figura 75. Gráfico representativo da diferença da VAP na P4OF entre GC e o GE PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO. Valores expressos em média $\pm$ DP. * Diferença significativa entre os grupos ($p<0,0001$)..... 135

Figura 76. Gráfico representativo da diferença da VAP na P3OF entre o GE nos momentos PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO. Valores expressos em média $\pm$ DP. Diferença significativa (GE-60PO e GE-90PO $p=0,0052$; GE-30 e GE60PO $p=0,0001$; nos demais momentos $p<0,0001$): * >PRÉ; # <07PO; o <30PO e @ <60PO. 135

Figura 77. Gráfico representativo da diferença da VAP do GC nas quatro posições e nas condições olhos abertos e olhos fechados. Valores expressos em média $\pm$ DP. * Diferença significativa entre as condições ($p<0,0001$)..... 137

Figura 78. Gráfico representativo da diferença do grupo escoliose entre as posições, na condição olhos abertos para a variável velocidade ântero-posterior, nos momentos pré e pós-operatório. Valores expressos em média $\pm$ DP. Diferença significativa ($p<0,0001$) entre as posições: @<P1; * >P1; # >P2 e o >P3..... 138

Figura 79. Gráfico representativo da diferença do grupo escoliose entre as posições, na condição olhos fechados para a variável velocidade ântero-posterior, nos momentos pré e pós-operatório. Valores expressos em média $\pm$ DP. Diferença significativa ($p<0,0001$) entre as posições: @>P1; * <P1; # <P2 e o <P3..... 138

Figura 80. Gráfico representativo da diferença da VML na P1OA entre GC e o GE PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO. Valores expressos em média $\pm$ DP. * Diferença significativa entre os grupos ($p<0,0001$). 139

Figura 81. Gráfico representativo da diferença da VML na P1OA entre o GE nos momentos PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO. Valores expressos em média $\pm$ DP. Diferença significativa ($p<0,0001$): * >PRÉ; # <07PO; o <30PO e @ <60PO..... 140

Figura 82. Gráfico representativo da diferença da VML na P1OF entre GC e o GE PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO. Valores expressos em média $\pm$ DP. * Diferença significativa entre os grupos ($p<0,0001$)...... 141

Figura 83. Gráfico representativo da diferença da VML na P1OF entre o GE nos momentos PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO. Valores expressos em média $\pm$ DP. Diferença significativa ($p<0,0001$) entre os tempos: * >PRÉ; # <07PO; o <30PO e @ <60PO..... 141

Figura 84. Gráfico representativo da diferença da VML na P2OA entre GC e o GE PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO. Valores expressos em média $\pm$ DP. * Diferença significativa entre os grupos ($p<0,0001$). 142

Figura 85. Gráfico representativo da diferença da VML na P2OA entre o GE nos momentos PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO. Valores expressos em média $\pm$ DP. Diferença significativa ($p<0,0001$): * >PRÉ; # <07PO; o <30PO e @ <60PO..... 143

Figura 86. Gráfico representativo da diferença da VML na P2OF entre GC e o GE PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO. Valores expressos em média $\pm$ DP. * Diferença significativa entre os grupos ($p<0,0001$)..... 144

Figura 87. Gráfico representativo da diferença da VML na P2OF entre o GE nos momentos PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO. Valores expressos em média $\pm$ DP. Diferença significativa (GE-30PO e GE-60PO $p=0,0002$; entre os demais momentos $p<0,0001$: * >PRÉ; # <07PO; o <30PO e @ <60PO.144

Figura 88. Gráfico representativo da diferença da VML na P3OA entre GC e o GE PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO. Valores expressos em média $\pm$ DP. * Diferença significativa entre os grupos ($p<0,0001$). 145

Figura 89. Gráfico representativo da diferença da VML na P3OA entre o GE nos momentos PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO. Valores expressos em média $\pm$ DP. Diferença significativa ($p<0,0001$): * >PRÉ; # <07PO; o <30PO e @ <60PO..... 146

Figura 90. Gráfico representativo da diferença da VML na P3OF entre GC e o GE 07PO, 30PO, 60PO e 90PO. Valores expressos em média $\pm$ DP. * Diferença significativa entre os grupos ($p<0,0001$)..... 147

Figura 91. Gráfico representativo da diferença da VML na P3OF entre o GE nos momentos PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO. Valores expressos em média $\pm$ DP. Diferença significativa ($p<0,0001$): * >PRÉ; # <07PO; o <30PO e @ <60PO..... 147

Figura 92. Gráfico representativo da diferença da VML na P4OA entre GC e o GE PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO. Valores expressos em média $\pm$

DP. * Diferença significativa (GC e GE-PRÉ $p=0,0044$; entre os demais grupos $p<0,0001$)..... 148

Figura 93. Gráfico representativo da diferença da VML na P4OA entre o GE nos momentos PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO. Valores expressos em média $\pm$ DP. Diferença significativa ($p<0,0001$): * >PRÉ; # <07PO; o <30PO e @ <60PO..... 149

Figura 94. Gráfico representativo da diferença da VML na P4OF entre GC e o GE PRÉ, 30PO, 60PO e 90PO. Valores expressos em média $\pm$ DP. * Diferença significativa (GE PRÉ $p<0,0001$); 30PO $p=0,0154$; 60PO $p=0,0008$ e 90PO $p<0,001$),..... 150

Figura 95. Gráfico representativo da diferença da VML na P4OF entre o GE nos momentos PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO. Valores expressos em média $\pm$ DP. Diferença significativa GE-30PO e GE-60PO $p=0,0002$; GE-60PO e GE-90PO $p=0,0002$; entre os demais momentos $p<0,0001$: * >PRÉ; # <07PO; o <30PO e @ <60PO..... 150

Figura 96. Gráfico representativo da diferença da velocidade médio-lateral do GC nas quatro posições e nas condições olhos abertos e olhos fechados. Valores expressos em média $\pm$ DP. * Diferença significativa ($p<0,0001$)..... 152

Figura 97. Gráfico representativo da diferença do grupo escoliose entre as posições, na condição olhos abertos para a variável velocidade médio-lateral, nos momentos pré e pós-operatório. Valores expressos em média $\pm$ DP. Diferença significativa ($p<0,0001$) entre as posições: * >P1; # >P2 e o >P3..... 152

Figura 98. Gráfico representativo da diferença do grupo escoliose entre as posições, na condição olhos fechados para a variável velocidade médio-lateral, nos momentos pré e pós-operatório. Valores expressos em média $\pm$ DP. Diferença significativa ($p < 0,0001$) entre as posições: * >P1; # >P2 e o >P3..... 153

Figura 99. Gráfico representativo da diferença da A² na P1OA entre o GC e o GE PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO. Valores expressos em média $\pm$ DP. * Diferença significativa entre os grupos ($p < 0,0001$)..... 154

Figura 100. Gráfico representativo da diferença da A² na P1OA entre o GE nos momentos PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO. Valores expressos em média $\pm$ DP. Diferença significativa ($p < 0,0001$): * >PRÉ; # <07PO; o <30PO e @ <60PO..... 154

Figura 101. Gráfico representativo da diferença da A² na P1OF entre o GC e o GE PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO. Valores expressos em média $\pm$ DP. * Diferença significativa entre os grupos ($p < 0,0001$). 155

Figura 102. Gráfico representativo da diferença da A² na P1OF entre o GE nos momentos PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO. Valores expressos em média $\pm$ DP. Diferença significativa ($p < 0,0001$) entre os tempos: * >PRÉ; # <07PO; o <30PO e @ <60PO..... 156

Figura 103. Gráfico representativo da diferença da A² na P2OA entre o GC e o GE 07PO, 30PO e 60PO. Valores expressos em média $\pm$ DP. * Diferença significativa entre os grupos ($p < 0,0001$). 157

Figura 104. Gráfico representativo da diferença da A² na P2OA entre o GE nos momentos PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO. Valores expressos em média ± DP. Diferença significativa (PRÉ e 90PO p=0,0104; PRÉ e 60PO p=0,0001; 30PO e 90PO p=0,0023, entre os demais momentos p<0,0001): * >PRÉ; # <07PO e o <30PO. 157

Figura 105. Gráfico representativo da diferença da A² na P2OF entre o GC e o GE PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO. Valores expressos em média ± DP. * Diferença significativa entre os grupos (p<0,0001). 158

Figura 106. Gráfico representativo da diferença da A² na P2OF entre o GE nos momentos PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO. Valores expressos em média ± DP. Diferença significativa (p<0,0001) entre os tempos: * >PRÉ; # <07PO; o <30PO e @ <60PO. 159

Figura 107. Gráfico representativo da diferença da A² na P3OA entre o GC e o GE PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO. Valores expressos em média ± DP. * Diferença significativa entre os grupos (p<0,0001). 160

Figura 108. Gráfico representativo da diferença da A² na P3OA entre o GE nos momentos PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO. Valores expressos em média ± DP. Diferença significativa (p<0,0001) entre os tempos: * >PRÉ; # <07PO; o <30PO e @ <60PO. 160

Figura 109. Gráfico representativo da diferença da A² na P3OF entre o GC e o GE PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO. Valores expressos em média ± DP. * Diferença significativa entre os grupos (p<0,0001). 161

Figura 110. Gráfico representativo da diferença da A ² na P3OF entre o GE nos momentos PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO. Valores expressos em média ± DP. Diferença significativa (p<0,0001) entre os tempos: * >PRÉ; # <07PO; o <30PO e @ <60PO.....	162
Figura 111. Gráfico representativo da diferença da A ² na P4OA entre o GC e o GE PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO. Valores expressos em média ± DP. * Diferença significativa entre os grupos (p<0,0001).	163
Figura 112. Gráfico representativo da diferença da A ² na P4OA entre o GE nos momentos PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO. Valores expressos em média ± DP. Diferença significativa (p<0,0001) entre os tempos: * >PRÉ; # <07PO; o <30PO e @ <60PO.....	163
Figura 113. Gráfico representativo da diferença da A ² na P4OF entre o GC e o GE PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO. Valores expressos em média ± DP. * Diferença significativa entre os grupos (p<0,0001).	164
Figura 114. Gráfico representativo da diferença da A ² na P4OF entre o GE nos momentos PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO. Valores expressos em média ± DP. Diferença significativa (p<0,0001) entre os tempos: * >PRÉ; # <07PO; o <30PO e @ <60PO.....	165
Figura 115. Gráfico representativo da diferença da área de deslocamento do centro de pressão do GC nas quatro posições e nas condições olhos abertos e olhos fechados. Valores expressos em média ± DP. * Diferença significativa (P1OA-P1OF p=0,008; entre as demais posições p<0,0001).	166

Figura 116. Gráfico representativo da diferença do GE entre as posições, na condição olhos abertos para a variável área, nos momentos pré e pós-operatório. Valores expressos em média $\pm$ DP. Diferença significativa ($p<0,0001$) entre as posições: * >P1; # >P2 e o >P3. 167

Figura 117. Gráfico representativo da diferença do GE entre as posições, na condição olhos fechados para a variável área, nos momentos pré e pós-operatório. Valores expressos em média $\pm$ DP. Diferença significativa ($p<0,0001$) entre as posições: * >P1; # >P2 e o >P3. 168

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 Ângulos de Coob pré-operatório de tronco e lombar do GE e respectiva classificação de Lenke.....	86
Tabela 2. Média $\pm$ desvio padrão da idade, massa corporal e estatura do grupo controle (GC) e grupo escoliose (GE) no pré-operatório e no 7°, 30°, 60° e 90° dia de pós-operatório.....	93
Tabela 3. Média $\pm$ desvio padrão do DAP em cm do GE nos momentos pré-operatório e no 7°, 30°, 60° e 90° dia de pós-operatório. * Diferença significativa entre a posição/condição.....	106
Tabela 4. Média $\pm$ desvio padrão do DML em cm do GE nos momentos pré-operatório e no 7°, 30°, 60° e 90° dia de pós-operatório. * Diferença significativa entre a posição/condição ($p<0,0001$).	121
Tabela 5. Média $\pm$ desvio padrão do VAP em cm/s do GE nos momentos pré-operatório e no 7°, 30°, 60° e 90° dia de pós-operatório. * Diferença significativa entre a posição/condição.....	136
Tabela 6. Média $\pm$ desvio padrão do VML em cm/s do GE nos momentos pré-operatório e no 7°, 30°, 60° e 90° dia de pós-operatório. * Diferença significativa entre a posição/condição ($p<0,0001$).	151
Tabela 7. Média $\pm$ desvio padrão da A ² em cm ² do GE nos momentos pré-operatório e no 7°, 30°, 60° e 90° dia de pós-operatório. * Diferença significativa entre a posição/condição ($p<0,0001$).	166

LISTA DE ABREVIATÖES

EIA: Escoliose idiopática do adolescente

CM: Centro de massa

CG: Centro de gravidade

BA: Base de apoio

CP: Centro de pressão

PA: póstero-anterior

AP: Ântero-posterior

ML: Médio-lateral

GE: Grupo escoliose

GC: Grupo controle

PRÉ: Dia anterior a cirurgia

07PO: Sétimo dia pós-operatório

30PO: Trigésimo dia pós-operatório

60PO: Sexcentésimo dia pós-operatório

90PO: Nonagésimo dia pós-operatório

P1: Posição de pés unidos

P2: Posição de pés separados

P3: Posição de pés em série parcial

P4: Posição de pés em série completa

OA: Olhos abertos

OF: Olhos fechados

DAP: Desvio ântero-posterior

DML: Desvio médio-lateral

VAP: Velocidade ântero-posterior

VML: Velocidade médio-lateral

A²: Área

OMS: Organização mundial de saúde

SRS: Scoliosis Research Society

SRS-30: Questionário de qualidade de vida exclusivo para pacientes portadores de escoliose idiopática do adolescente submetidos a cirurgia de correção

SF-36: 36-Item Short-Form Health Survey

T1: Primeira vértebra torácica

T2: Segunda vértebra torácica

T6: Sexta vértebra torácica

T8: Oitava vértebra torácica

T9: Nona vértebra torácica

T11: Décima primeira vértebra torácica

T12: décima segunda vértebra torácica

L1: Primeira vértebra lombar

L2: segunda vértebra lombar

L4: Quarta vértebra lombar

L5: Quinta vértebra lombar

PP: Parafusos pediculares

F1: Vetor de força 1

F2: Vetor de força 2

F3: Vetor de força 3

F4: Vetor de força 4

Fz: Força de reação do solo

Tz: Vetor de torque livre

AOR-3: Ambulatório de ortopedia número 3

AOR-CI: Ambulatório de ortopedia da coluna infantil

HCFMRP-USP: Hospital de Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo

LARE: Laboratório de Avaliação e Reabilitação do Equilíbrio

FMRP-USP: Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo

SNC: Sistema nervoso central

Rx: Exame de raio X

CEMEQ: Centro de Métodos Quantitativos

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	40
2	OBJETIVOS	44
2.1	Objetivos específicos	44
3	REVISÃO BIBLIOGRAFICA	45
3.1	Coluna vertebral	45
3.1.1	Considerações anatômicas	45
3.1.2	Amplitude de movimento da coluna vertebral	47
3.1.3	Musculatura da coluna vertebral	50
3.2	Controle postural	52
3.2.1	Definição	52
3.2.2	Sistemas envolvidos	54
3.3	Escoliose	57
3.3.1	Etiologia e incidência	64
3.3.2	Escoliose e controle postural	66
3.3.3	Método de mensuração da escoliose	69
3.3.4	Classificação da escoliose idiopática	70
3.4	Tratamento cirúrgico	74

3.5	Plataforma de força.....	76
3.5.1	Estabilometria	77
4	HIPÓTESES	79
5	PACIENTES E MÉTODO	80
5.1	Angulação pré-operatória da curva	81
5.2	Método cirúrgico	83
5.3	Grau de correção cirúrgica	85
5.4	Classificação das curvas.....	85
5.5	Avaliação do equilíbrio semi-estático	86
5.6	Questionário SRS-30.....	90
5.7	Análise estatística	91
6	RESULTADOS	92
6.1	Ângulos pré e pós-operatório	93
6.2	Equilíbrio semi-estático.....	94
6.2.1	Desvio ântero-posterior (DAP).....	94
6.2.2	Desvio médio-lateral (DML)	109
6.2.3	Velocidade ântero-posterior (VAP)	123
6.2.4	Velocidade médio-lateral (VML).....	139
6.2.5	Área (A ²)	153

6.3	Questionário SRS-30.....	168
7	DISCUSSÃO	169
8	CONCLUSÃO.....	177
9	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	178
	APÊNDICES	197
	ANEXOS	205

1 INTRODUÇÃO

A escoliose é definida como uma deformidade tridimensional da coluna vertebral, com desvio lateral no plano frontal, rotação vertebral no plano transversal e lordose no plano sagital (KOJIMA e KUROKAWA, 1992).

A prevalência de escoliose em adolescentes varia de 1 a 3% da população, sendo as meninas mais afetadas que os meninos, numa proporção de aproximadamente 4:1 (VELEZIZM et al., 2002). Tal deformidade apresenta repercussões estéticas e psicossociais graves, além de ser responsável por alterações da função pulmonar (NEWTON et al., 2005; FERREIRA et al., 2009) e o aparecimento precoce de processos degenerativos na coluna (LONSTEIN, 1995; THOMPSON e SCOLES, 2000). Apesar de existirem algumas hipóteses, a etiologia da deformidade ainda é desconhecida, recebendo assim a alcunha de escoliose idiopática do adolescente (EIA) (BOACHIE–ADJEI e LONNER, 1996; SCOLIOSIS RESEARCH SOCIETY, 2011). Entretanto, a EIA tem sido associada a vários comprometimentos do sistema sensorial e motor (SAHLSTRAND, ORTENGREN, e NACHEMSON, 1978; BYL e GRAY, 1993; CHENG et al, 1999; GUO et al, 2006; 2006; SIMONEAU et al, 2006[1]; SIMONEAU et al, 2006[2]).

A cirurgia de correção tem evoluído ao longo do tempo com o incremento de novos implantes e sistemas, que visam corrigir a deformidade nos planos frontal, sagital e transversal, através de artrodeses curtas e fixação vertebral posterior, técnica mais aceita pelos cirurgiões (HARRINGTON, 1962; DUBOUSSET e COTREL, 1991; KIM et al., 2006). O tratamento cirúrgico é indicado para indivíduos com curvas escolióticas acima de 45 graus e que continuam progredindo (BRADFORD et al., 1999). Embora a cirurgia de correção já ser conhecida e

utilizada com sucesso para redução da curvatura patológica, pouco se sabe sobre o impacto da correção cirúrgica sobre o controle postural.

Para que a estabilidade postural seja alcançada é necessária uma integração entre sistemas sensoriais que avaliam a posição e o deslocamento do corpo no espaço, e a habilidade de gerar forças para controlar e manter a posição estável. Portanto, para que haja manutenção do equilíbrio é necessária uma complexa harmonia entre os sistemas musculoesquelético e neural, integrando proprioceptores em músculos, receptores vestibulares e visuais, além de tendões, articulações e segmentos ósseos. O sistema musculoesquelético além da capacidade de gerar forças internas também abrange componentes relacionados a amplitude articular, flexibilidade da coluna e a interação biomecânica entre os segmentos corporais (SHUMWAY-COOK e WOOLLACOTT, 2003).

O tônus e o alinhamento postural influenciam diretamente na estabilidade do corpo quando esse assume uma posição ereta semi-estática (SHUMWAY-COOK e WOOLLACOTT, 2003). O tônus postural é um estado de semi-contração da musculatura antigravitacional durante a postura vertical ereta semi-estática, que impede que o corpo ceda às forças externas e assim mantenha o equilíbrio, sendo que uma anormalidade nesse fator alterará a postura e o movimento. Schenkman e Butler (1992) ressaltam em seu estudo a importância do tônus postural no controle da estabilidade vertical e o qualificam como um dos principais mecanismos para que seja mantido o equilíbrio durante a posição semi-estática ereta.

O alinhamento postural ideal é aquele que se contrapõem as forças gravitacionais que atuam sobre o corpo deslocando seu centro de massa (KENDALL e MCCREARY, 1995), e a linha da gravidade corresponde ao eixo que passa paralelo e medialmente ao processo mastóide; anterior as articulações do

ombro; posterior as articulações do quadril; anterior ao centro das articulações do joelho e anterior as articulações do tornozelo (BASMAJIAN e DE LUCA, 1985; KAPANDJI, 2000; KNOPLICH, 2003; SHUMWAY-COOK e WOOLLACOTT, 2003). Quando o corpo mantém a linha da gravidade nesta disposição ele está em equilíbrio estável (BASMAJIAN e DE LUCA, 1985).

Os desvios posturais não se organizam em segmentos isolados, ao contrário, quando se instalam, intervêm, modificam e desorganizam toda a estrutura corporal, acarretando uma série de comprometimentos ao sistema músculo-esquelético e ao equilíbrio no espaço (CASTRO e LOPES, 2003).

King et al. (1983) e Lenke et al. (1998 e 2001), ao classificarem as escolioses idiopáticas em adolescentes, afirmam que há uma diminuição da flexibilidade da coluna vertebral em virtude das curvas escolióticas. Segundo Oliver e Middleditch (1998) durante a postura em pé, quando a coluna apresenta um correto alinhamento, a atividade muscular nos paravertebrais é moderada; já em situações de alteração nesse alinhamento a atividade muscular requerida é maior.

A escoliose produz uma alteração no eixo vertical (céfalo-caudal) do corpo humano por apresentar um desvio lateral no plano frontal da coluna vertebral (KOJIMA e KUROKAWA, 1992), esse desvio modifica a biomecânica corporal, pois retira a linha da gravidade do seu alinhamento ideal alterando assim a relação da coluna vertebral com os segmentos corporais. Com a mudança desses parâmetros há um deslocamento do centro de massa do indivíduo que por sua vez modificará a posição do centro de pressão em relação à base de apoio (TRIBASTONE, 2001; ZABJEK et al., 2008).

Embora várias pesquisas tenham sido realizadas para entender o impacto da EIA sobre o controle postural (SAHLSTRAND, ORTENGREN, e NACHEMSON,

1978; BYL e GRAY, 1993; CHENG et al, 1999; GUO et al, 2006; SIMONEAU et al., 2006[1]; SIMONEAU et al., 2006[2], SIMONEAU et al., 2009), ainda não está claro a repercussão da cirurgia de correção sobre o controle postural frente ao novo alinhamento corpóreo.

2 OBJETIVOS

O objetivo do estudo foi avaliar a influência da escoliose idiopática e do seu tratamento cirúrgico sobre o equilíbrio semi-estático de adolescentes do sexo feminino.

2.1 Objetivos específicos

- Verificar as alterações no equilíbrio semi-estático no momento pré-operatório (dia anterior a cirurgia) e no 7°, 30°, 60° e 90° dia pós-operatório, pela análise do deslocamento ântero-posterior, deslocamento médio-lateral, velocidade ântero-posterior, velocidade médio-lateral e área percorrida pelo centro de pressão por meio uma plataforma de força, em diferentes situações.
- Comparar o deslocamento ântero-posterior, deslocamento médio-lateral, velocidade ântero-posterior, velocidade médio-lateral e área percorrida pelo centro de pressão das voluntárias portadoras de escoliose, com voluntárias que não possuíam diagnóstico de desvio postural.
- Avaliar o impacto da cirurgia de correção da escoliose sobre a auto-imagem, a habilidade de realizar as atividades diárias, a capacidade esportiva, a dor nas costas e as relações pessoais utilizando o questionário SRS-30 (componente pós-operatório) após o 90° dia pós-operatório.
- Averiguar em qual posição e condição acontece a maior oscilação do centro de pressão durante a avaliação do equilíbrio em indivíduos portadores de EIA em uma postura em pé ereta e semi-estática.

3 REVISÃO BIBLIOGRAFICA

3.1 Coluna vertebral

3.1.1 Considerações anatômicas

A coluna vertebral humana é composta principalmente pela sobreposição de 33 ou 34 vértebras que constituem os principais pilares da coluna, todos com características próprias e que se subdividem em quatro regiões:

- Cervical, composta por sete vértebras cervicais;
- Torácica, composta por doze vértebras dorsais;
- Lombar, composta por cinco ou seis vértebras lombares;
- Sacral composta por cinco vértebras sacrais e quatro ou cinco vértebras coccigeas.

Quando em perfeita ordem estática e em vista lateral, a coluna vertebral apresenta quatro curvas fisiológicas; cervical, torácica, lombar e sacral. A sacral diferencia-se das demais por não ser flexível (Figura 1) (TRIBASTONE, 2001).

Figura 1. Coluna vertebral humana. Da esquerda para a direita: vista anterior, vista lateral esquerda e vista posterior (NETTER, 2000).

Em uma vista lateral é possível notar que a coluna vertebral é formada por quatro curvas fisiológicas: lordose cervical com concavidade posterior, cifose torácica de concavidade anterior, lordose lombar de concavidade posterior e uma cifose sacral de concavidade anterior (Figura 2). As forças vetoriais geradas por essas curvas são compensadas entre si, as cifoses compensam as lordoses e vice-versa. Tal fenômeno biomecânico auxilia na distribuição e descarga do peso corporal durante a posição ereta semi-estática (KAPANDJI, 2000).

Figura 2. Curvas da coluna vertebral em vista lateral (KAPANDJI, 2000).

A coluna vertebral humana, em vista posterior, apresenta um alinhamento vertical com sobreposição de seus corpos vertebrais, gerando um perfeito equilíbrio raquidiano. Esse alinhamento vertical é percebido e palpado sobre a pele de uma proeminência óssea, localizada posteriormente em cada corpo vertebral, denominada processo espinhoso (KAPANDJI, 2000).

3.1.2 Amplitude de movimento da coluna vertebral

Devido ao estudo ser baseado em uma cirurgia que ocorre especificamente nas regiões torácica e lombar da coluna, informaremos neste trabalho apenas as amplitudes de movimento destas regiões.

A flexão da coluna, que ocorre em um plano sagital, é o movimento no qual a cabeça e o tronco dobram-se para frente à medida que a coluna se move na direção de curvar-se convexamente para trás. A partir do decúbito dorsal, a flexão

normal possibilitará enrolar o tronco o suficiente para levantar as escápulas da superfície de sustentação (KENDALL et.al., 1995).

De acordo com Kapandji (2000), a amplitude normal da coluna vertebral humana possui os seguintes valores: coluna lombar 60° de flexão e 35° para a extensão. Já no bloco toracolumbar é mensurado 105° para flexão e 60° para a extensão (Figura 3).

Figura 3. Amplitude de movimento da coluna vertebral (KAPANDJI, 2000).

A extensão da coluna, que ocorre em um plano sagital, é o movimento no qual a cabeça e o tronco dobram-se para trás enquanto a coluna move-se na direção de curvar-se com convexidade para frente.

A partir de um decúbito prono, a extensão normal possibilitará que a cabeça e o tórax sejam elevados o bastante para levantar o processo xifóide do esterno cerca de 5 a 10 centímetros da mesa (KENDALL et al., 1995).

Dois tipos de movimento estratégicos podem acontecer quando você alcança para baixo e para o lado, no plano coronal: o movimento pode iniciar no tronco superior e a coluna encurta lateralmente; o movimento pode iniciar no seu tronco inferior e pelve, resultando em alongamento ipso-lateral (KAPANDJI, 2000).

A amplitude normal de flexão lateral de coluna torácica é de 20°-40° a partir da posição neutra. A amplitude normal de flexão lateral de coluna lombar é de aproximadamente 25°-30° a partir da posição neutra (CIPRIANO, 1999; EVANS, 2003;).

A rotação é o movimento em um plano transversal. Ela é mais livre na região torácica e ligeira na região lombar. A rotação do tórax sobre a pelve é descrita como em sentido horário ou anti-horário (KENDALL et al., 1995).

De acordo com Cipriano (1999) e Evans (2003), a amplitude normal de rotação de coluna torácica é de 30°-50° a partir da posição neutra e a coluna lombar não possui uma rotação significativa.

Há 2 tipos de movimentos estratégicos que podem acontecer ao rodar o tronco, num plano transversal: o movimento pode iniciar no tronco superior ou o movimento pode ser iniciado no tronco inferior e pelve. Se a rotação ocorrer diagonalmente para frente, quando o movimento inicia no tronco superior, a coluna gira e tende a posicionar-se para a flexão e rotação. Se a rotação acontece diagonalmente para frente, quando o movimento é iniciado no tronco inferior e pelve, a coluna movimenta-se direcionada à extensão e rotação (KAPANDJI, 2000).

Durante as atividades funcionais o tronco muitas vezes executa movimentos que envolvem a separação do tronco superior do inferior na combinação de movimento em diferentes planos e direções. Uma das muitas possibilidades da

combinação de movimentos é a contra-rotação. Durante a contra-rotação o tronco inferior e pélvis giram numa direção e o tronco superior contra balança girando em direção oposta (MOHR, 2005).

3.1.3 Musculatura da coluna vertebral

Os músculos da coluna vertebral desempenham importante função na manutenção de sua estabilidade, equilíbrio, movimentação dos membros e participam dos mecanismos de absorção dos impactos protegendo a coluna de grandes sobrecargas. Os músculos de forma integrada e em harmonia atuam na coluna vertebral, porém é necessário compreender a função de cada grupo muscular e sua sincronia durante a realização dos diversos movimentos.

Os músculos são divididos em grupos, com funções distintas de acordo com os segmentos da coluna em que estão situados. Entre as suas importantes funções, além da movimentação, proporcionam estabilidade da coluna. Diversos músculos atuam, entre os quais os rotadores, interespinhosos e multifídeos (KRUSEN, 1994).

Os músculos do tronco consistem nos extensores da coluna, que dobram o tronco para trás, flexores laterais que o dobram para os lados e abdominais anteriores que o dobram para frente. Todos esses músculos desempenham um papel na estabilização do tronco, porém os músculos extensores da coluna atuam mais na estabilidade da coluna torácica (KENDALL et al., 1995), enquanto que o transversos abdominal e o oblíquo interno tem um importante papel na estabilização da coluna lombar e cintura pélvica (HODGES e RICHARDSON, 1996; GOUVEIA e GOUVEIA, 2008).

O sistema muscular só conseguirá controlar os movimentos do tronco (flexão, extensão, flexão lateral e rotação) se os segmentos vertebrais que formam a coluna estiverem em seu alinhamento biomecânico ideal, possibilitando assim a execução dos movimentos em sua amplitude total. Caso haja alguma alteração nesse alinhamento, que cause uma diminuição da amplitude articular do movimento, os músculos atuantes na coluna vertebral terão sua função alterada. O comprimento normal do músculo é tão necessário no tronco quanto nas extremidades. No tronco, em particular, uma falta de amplitude de um movimento afeta a qualidade do movimento e é a causa de um gasto excessivo de energia (MOHR, 2005).

A tensão gerada pelo músculo tende a provocar alguma mudança em seu comprimento e, conseqüentemente, alteração dos ângulos articulares, possibilitando assim o movimento (COHEN e ABDALLA, 2003).

Quando um grupo muscular entra em ação, gerando tensão, há basicamente três situações que podem ocorrer. Se a resistência externa for menor que a força gerada pelo músculo, este se encurta, e há movimento. Quando a resistência externa e muscular são iguais, não há mudança no comprimento do músculo e tampouco movimento. Quando a resistência externa for maior que a força gerada pelo músculo, este vê seu comprimento aumentar (COHEN e ABDALLA, 2003).

Ao avaliar o controle de tronco é importante lembrar que os movimentos ativos do tronco em rotação e flexão lateral são feitos pelos músculos que flexionam e estendem o tronco. Os movimentos diferentes ocorrem como resultado das diferentes interações desses músculos com os outros. O fino controle do tronco não é possível sem a interação desses grupos musculares.

Pode haver também algum controle de movimento do tronco nos planos lateral e rotacional que prioriza a estabilidade completa da linha média. Pacientes que são assimétricos, de fato precisam de estabilidade postural na linha média, pois esta é a posição mais funcional (MOHR, 2005).

A alteração no comprimento e função da musculatura estabilizadora da coluna, em virtude da diminuição de amplitude de movimento da mesma, pode afetar a recuperação do equilíbrio após perturbações externas, visto que esse grupo muscular também atua diretamente nas estratégias do quadril para a manutenção e restauração do equilíbrio na posição ereta semi-estática (HODGES e RICHARDSON, 1996; HORAK e NASHNER, 1999; SHUMWAY-COOK e WOOLLACOTT, 2003).

3.2 Controle postural

3.2.1 Definição

A estabilidade postural é a capacidade de manter o corpo em equilíbrio (BRAUER, 1998). Um corpo é dito estável quando seu centro de massa (CM) é sustentado sobre sua base de apoio (BA). O CM de um corpo, localizado anteriormente a 2ª vértebra sacral, é igual à soma do CM de cada segmento projetado em um ponto desse corpo (centro total da massa corpórea), e o seu vetor vertical é representado pelo centro de gravidade (CG). A BA é conceituada como a região do corpo em contato com a superfície de apoio (SHUMWAY-COOK e WOOLLACOTT, 2003) e delimitada pelas bordas externas dos pés.

Segundo Shumway-Cook e Woollacott (2003), equilíbrio é a habilidade de conservar o CM de um corpo dentro dos perímetros da BA; onde a área constituída pelas bordas externas dos pés fornece os limites para que esse corpo se mantenha estável em sua posição, sem alterar a base de apoio. Entretanto, os perímetros da estabilidade durante a manutenção do equilíbrio corporal não são fixos, variando de acordo com a biomecânica de cada indivíduo associada à tarefa e o ambiente onde esta tarefa é realizada (SHUMWAY-COOK e WOOLLACOTT, 2003).

O corpo humano não é capaz de manter uma postura vertical ereta totalmente imóvel, ao invés disso, ele executa espontâneas inclinações de curta amplitude nos eixos ântero-posterior e médio-lateral, por este motivo, atualmente tem-se dado preferência para a utilização do termo semi-estático.

O centro de pressão (CP) é descrito como a projeção vertical das forças que orientam o movimento do CM. Durante a postura vertical semi-estática o CP se decompõe em dois outros centros de pressão, um sob cada pé. O CP total fica entre os pés e depende do peso que cada membro suporta. Um corpo é capaz de deslocar seu CM movimentando segmentos distintos e assim manter uma posição estável (BRAUER, 1998).

Kendall et al (1983) defendem o conceito de que quanto menor a oscilação do CP melhor o controle do equilíbrio. Estudos de Panzer e Hallet (1990), Horak et al. (1992) e Brauer (1998) validam essa teoria e enfatizam que a presença de uma patologia em qualquer sistema ligado ao controle postural acarretará em um aumento da amplitude de movimento do CP.

Watson e MacDonncha (2000) definem boa postura como a situação em que o CG de cada segmento é colocado verticalmente sobre o membro seguinte e

afirmam que, quando ocorre uma anormalidade postural, concomitantemente haverá um desvio do CG do corpo.

Todas as alterações posturais correspondem a uma alteração no CG do corpo (VERDERI, 2003). A manutenção do equilíbrio, segundo Smith, Lehmkuhl e Weiss (1997), está relacionada às correções que o corpo faz com o passar dos anos, para manter a linha do CG dentro da BA.

3.2.2 Sistemas envolvidos

A habilidade de manter o corpo em uma posição ereta semi-estática é resultado da interação entre os sistemas músculo-esquelético e neural, esse dueto é conhecido como sistema de controle postural. Com base nesse sistema duas teorias relacionadas ao controle postural são consideradas: a teoria reflexo-hierárquica e a dos sistemas. A teoria reflexo/hierárquica afirma que a postura e o equilíbrio são controlados por sistemas sensoriais independentes seguindo uma hierarquia. Com a maturação cortical e o desenvolvimento neuropsicomotor as reações posturais acabam se sobrepondo as respostas reflexas medulares. Já a teoria dos sistemas entende que existe a participação de sistemas diferentes durante a tentativa de manutenção da postura, e que a melhor estratégia de controle é gerada pela interação entre o indivíduo e o ambiente (SHUMWAY-COOK e WOOLLACOTT, 2003).

As duas teorias se completam e preconizam que a resposta neuro-motora depende da atuação de vários sistemas que se integram por mecanismos de retro-alimentação, sendo que os principais são: 1) sistema sensorial: composto pelo visual, proprioceptivo e vestibular; 2) sistema motor: cuja função é criar o

movimento e manter a postura; 3) sistema biomecânico: constituído pela estrutura dos ossos e das articulações (SHUMWAY-COOK e WOOLLACOTT, 2003).

Na maioria das tarefas funcionais e durante posturas semi-estáticas, a manutenção da orientação vertical do corpo requer utilização de referências sensoriais múltiplas, incluindo a gravidade (sistema vestibular), a superfície de apoio (sistema somatossensorial) e a relação do nosso corpo com os objetos do ambiente (sistema visual) (SHUMWAY-COOK e WOOLLACOTT, 2003).

O sistema vestibular é constituído por uma estrutura óssea, o labirinto, localizado no osso temporal e tendo interiormente as estruturas membranosas. Este sistema é um dos responsáveis pela orientação espacial do corpo em situações semi-estáticas e dinâmicas, tornando-se um dos componentes determinantes no equilíbrio corporal. O sistema somatossensorial envia ao sistema nervoso central (SNC) informações sobre a posição e o movimento do corpo utilizando a referência horizontal da base de apoio. É formado pelos proprioceptores que são os fusos musculares, órgãos tendíneos e receptores articulares, sendo que movimentos de um segmento do corpo interferem em todo sistema (ENOKA, 2000).

Dentre os sistemas sensoriais envolvidos na manutenção do equilíbrio o visual é considerado o mais complexo (MANSON E KANDEL, 1991; MCCOLLUM et al., 1996). As informações chegam à esse sistema através da refração da luz do ambiente que entra através da córnea e é projetada na retina, quando é transformada pelos fotorreceptores em sinais elétricos. Esses sinais por sua vez são enviados, através do nervo óptico, para os centros superiores no sistema nervoso central onde são processados e transformados em imagens (MANSON e KANDEL, 1991; KANDEL, 1991).

A função do sistema visual sobre o controle postural está relacionada a informar a posição e movimento da cabeça em relação aos objetos ao seu redor, auxiliando na estabilização da oscilação corporal com base no ambiente, propiciando assim uma melhor resposta de reação durante a tarefa efetuada. Adicionalmente, utiliza-se de referências verticais para a interpretação da posição cefálica. Na ausência da informação visual os valores da oscilação corporal podem aumentar até 100%, dependendo da tarefa. (PAULUS et al., 1984).

Portanto, o controle do equilíbrio depende, basicamente, da integração entre a organização sensorial, a coordenação motora dos componentes do sistema neurológico e da biomecânica do sistema músculo-esquelético. Isto se dá de forma que as informações recebidas pelo sistema nervoso central e as reações daí decorrentes, em termos de contrações musculares necessárias, dependem da perfeita entrada e da integração de informação nesses sistemas, visando estabilizar a postura ou prevenir uma mudança indesejada. Isso ocorre por meio da escolha de respostas rápidas correspondentes às modificações ambientais internas e externas requisitadas. (SHUMWAY-COOK e WOOLLACOTT, 2003).

O componente motor do controle postural depende das estratégias de movimento evocadas na musculatura das extremidades e do tronco (ENOKA, 2000; SHUMWAY-COOK e WOOLLACOTT, 2003).

Bankoff (1990) enfatiza a individualidade de cada pessoa, frente aos diversos acontecimentos existentes, que desenvolve uma determinada postura corporal envolvendo conceitos de equilíbrio, de coordenação neuromuscular e adaptação representando um determinado movimento corporal.

3.3 Escoliose

Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS) a adolescência é o período entre os 10 e 19 anos de idade (WHO, 2011). Este momento da vida é marcado por um processo de maturação corporal com acelerado desenvolvimento do sistema musculoesquelético, levando a mudanças na estatura, massa corporal e na força muscular do indivíduo (MACHADO e BARBANTI, 2007).

Malina e Bouchard (2002) afirmam que a estrutura óssea tem seu crescimento e desenvolvimento completos até o fim da segunda década de vida, e Gabriel et al. (2001) relatam que as escolioses são características desta fase, devido às malformações vertebrais e congênitas, além de transtornos do crescimento e da morfologia dos corpos vertebrais.

A escoliose é qualificada como um dismorfismo, uma alteração estrutural do sistema esquelético. Seu dismorfismo está relacionado à deformação da coluna vertebral com mudança da geometria da caixa torácica, associada a uma alteração postural decorrente do desalinhamento vertical raquidiano. O termo deformidade também é usado para se referir aos dismorfismos (BIENFAIT, 1995).

O termo escoliose é derivado do grego (skolios), significando curvatura, torto ou tortuosidade. Publicações sobre filosofia, religião e mitologia, datadas de 3500a.C., já invocavam imagens de pessoas portadoras de deformidades na coluna. Coube a Hipócrates, em 5a.C., a primeira descrição sobre a escoliose, ao comentar a magnitude do problema e identificar sua progressão antes da maturidade esquelética, e Galeno em 186d.C. foi o pioneiro da terminologia escoliose (ADAMS, 1891).

A escoliose é uma enfermidade grave e antiestética por provocar deformidades torácicas que comprometem a estética e a qualidade de vida do portador, podendo ser até mortal caso comprometa as funções cardiopulmonares (TRIBASTONE, 2001). Muitos estudos foram conduzidos sobre as causas, a evolução, os métodos diagnósticos e o tratamento da escoliose. De 1950 a 2008, mais de 12.600 artigos foram publicados sobre esse tema e, aproximadamente, 50% (5721) tiveram seu foco nos métodos, fundamentos, resultados e complicações do tratamento cirúrgico da patologia (HAWES e O'BRIEN, 2008).

Inicialmente, a escoliose era definida como um simples desvio lateral da coluna vertebral, entretanto ela gera uma deformidade tridimensional nas curvas fisiológicas da coluna vertebral, com desvio lateral no plano frontal, rotação vertebral no plano transversal e lordose no plano sagital, resultando em ombros desnivelados, assimetria do triângulo de tales e gibosidade costal proeminente na região da convexidade da curva (TROBISCH et al., 2010).

A figura 4 ilustra a alteração tridimensional que ocorre com a presença da escoliose.

Figura 4. Representação esquemática tridimensional da escoliose.

Como consequência do deslocamento espacial da coluna nos três planos ocorre uma adaptação e remodelação óssea local, resultando em uma deformação vertebral como resultado de cargas assimétricas agindo sobre a estrutura e por tração assimétrica dos tecidos moles circundantes (KOTWICKI e NAPIONTEK, 2008).

Esta distorção não modifica somente o aspecto do tronco, mas gera também alterações nas relações entre os segmentos corporais (MASSO e GORTON, 2000; NAULT et al., 2002). A figura 5 reproduz a relação direta da escoliose com o desalinhamento dos segmentos corporais.

Figura 5. Figura esquemática do desalinhamento dos segmentos corporais em resposta à escoliose (TRIBASTONE, 2001).

Essa desestruturação, que modifica a geometria corporal de forma global, também pode ser visualizada em uma vista superior (Figura 6).

Figura 6. A figura a esquerda representa a geometria postural em vista superior de um indivíduo sem escoliose onde: a figura amarela representa a cabeça, a figura azul representa o tronco, a figura verde a pélvis e a figura vermelha representa a base de apoio no polígono de sustentação. A figura a direita representa a geometria postural em vista superior de um indivíduo com escoliose com curvas na região torácica e lombar (DE LA HUERTA et al., 1998).

A coluna que apresenta esse desvio retira a cabeça da sua posição vertical, deslocando-a lateralmente no plano frontal; além de produzir mudanças na cintura escapular, levando a uma diferença na altura dos ombros, e na cintura pélvica, com

consequente diferença no comprimento dos membros inferiores (Figura 7). Tais alterações exigem uma reorganização de todos os sistemas ligados ao controle postural, visto que é necessária uma readaptação a nova conformação corporal (DE LA HUERTA et al., 1998).

Figura 7. Ilustração demonstrando as alterações dos segmentos corporais promovida pela escoliose.

As curvas escolióticas apresentam um lado côncavo e um lado convexo e a nomenclatura ministrada baseia-se no lado da convexidade (KISNER e COLBY, 2005). Nessa curva, podem-se identificar as vértebras limites (cefálica e caudal) bem como a vértebra apical do arco formado. O fenômeno é melhor expressado dentro da zona apical da curva e pode ser medido em uma radiografia. As vértebras limites estão maximamente inclinadas à frente da concavidade da curva e, geralmente, tem rotação neutra. A vértebra apical está mais lateralmente desviada da linha sacral média e possui uma rotação transversal máxima e nenhuma inclinação. Em escolioses torácicas, as vértebras torácicas 8 e 9 (T8 e T9) são, usualmente, as vértebras apicais. Do início até o ápice da curva

escoliótica, as vértebras aumentam, sucessivamente, o desvio lateral e a rotação transversal (KOTWICKI e NAPIONTEK, 2008).

Com a escoliose, o CM se desloca para fora da estreita amplitude definida pelo alinhamento ideal e mais esforço muscular é exigido para recuperar uma posição estável. Nessa situação, estratégias de compensação postural são usadas para voltar o CG a uma posição estável dentro da BA (KENDALL e MCCREARY, 1995).

Em estudo realizado por Bassani e colaboradores (2008) no qual utilizaram a eletromiografia para comparar a ativação muscular dos músculos do tronco de 10 pacientes escolióticos com 10 indivíduos sem esse diagnóstico, averiguaram que o grupo escoliose apresentou menor eficiência neuromuscular e valores de força 42,6% menores que os indivíduos do grupo controle.

A escoliose além das alterações biomecânicas possui também um impacto direto sobre a funcionalidade, a auto-imagem e a auto-estima do indivíduo (CABRAL et al., 2009). A literatura afirma que há uma relação direta entre a deformidade, auto-imagem e dor; sendo esta última um fator limitante da capacidade funcional (WEINSTEIN et al., 2003; HOWWARD et al., 2007; CABRAL et al., 2009).

A figura 8 apresenta os resultados da capacidade funcional, estado geral, o aspecto físico e social de adolescentes portadoras de EIA, nos momentos pré e pós-operatório obtidos com o estudo de Cabral e colaboradores (2009), que aplicou o questionário SF-36 para avaliação da qualidade de vida em 28 pacientes, 22 meninas e 6 meninos, no momento pré-operatório e o repetiu com um mês, seis meses, um ano e dois após o tratamento cirúrgico. O estudo observou uma melhora em todos os quatro aspectos avaliados na comparação entre os

momentos pré e pós-operatório. Nota-se ainda um pequeno decréscimo na capacidade funcional e nos aspectos físico e social primeiro mês após o procedimento cirúrgico para redução da curvatura patológica.

O questionário SF-36 possui 36 itens com um escore final de 0 a 100, no qual zero corresponde ao pior estado geral de saúde e 100 ao melhor estado de saúde. As questões avaliam a percepção da doença pelo ponto de vista do próprio paciente, mensurando os componentes saúde física e mental através de oito domínios: capacidade funcional, limitação por aspectos físicos, dor, estado geral de saúde, vitalidade, aspectos sociais, limitação por aspectos emocionais e saúde mental (WARE e SHERBOURNE, 1992).

Figura 8. Diferença pré e pós-operatório da capacidade funcional, estado geral, aspecto físico e social de adolescentes portadoras de EIA, onde: PRE (momento pré-operatório); 1M (1 mês pós-operatório); 6M (6 meses pós-operatório); 1ª (1 anos pós-operatório) e 2A (2 anos pós-operatório) (CABRAL et al., 2009).

Weinstein et al. (2003) ratificam ainda um aumento significativo de desemprego, baixa auto-estima, queda na taxa de casamentos e crescimento da

taxa de benefícios sociais, por parte das instituições governamentais, em pacientes com escoliose.

3.3.1 Etiologia e incidência

A etiologia da escoliose em 25-30% dos casos é conhecida, destacando-se as causas: congênitas, traumáticas e funcionais. Porém, em 70-75% dos episódios de escoliose a etiologia é desconhecida e, portanto, definida como idiopática; terminologia dada à doença espontânea que se manifesta sem causas extrínsecas aparentes (TRIBASTONE, 2001).

A Sociedade de Pesquisa em Escoliose (SRS) sugere que a escoliose idiopática seja classificada de acordo com a idade em que a patologia se manifesta, devido à diferente evolução dos sub-tipos, sendo assim classificada: infantil (até 3 anos), juvenil (dos 4 aos 10 anos) e do adolescente (dos 10 até a maturidade esquelética) (BARNEY e FREEMAN, 2003). A EIA (EIA) é o objeto desse estudo.

A EIA é dita como uma escoliose estruturada e é determinada clinicamente através do teste de Adams (SALATE, 2003) (figura 9) quando há a conservação da deformidade, apresentando rotação das vértebras e costelas. A rotação dos corpos vertebrais é sempre no sentido da convexidade e os processos espinhosos por sua vez rodados para concavidade (KING, 2006).

Figura 9. Teste de Adams para diagnóstico clínico da EIA.

A escoliose idiopática é considerada o tipo mais comum de deformidade espinhal na adolescência, com mais de 80% das escolioses diagnosticadas nesse período da vida (COILLARD e RIVARD, 1996). Estudos epidemiológicos sobre a patologia envolvendo adolescentes com idade entre 10 e 15 anos afirmam que 23,5% apresentavam escoliose idiopática, mesmo que leve e sem manifestações estruturais evidentes (WONG et al., 2005; UENO et al., 2011).

As meninas, detentoras da patologia, possuem o maior risco para progressão severa da curva, a uma taxa de aproximadamente 4 para 1 (VELEZIZM et al., 2002; NAULT, 2002).

Segundo Dickson e Leatherman (1988), a taxa de prevalência aos 6 anos é de 0,6% (escoliose juvenil) e aumenta para 2% aos 13 anos de idade (escoliose adolescente). Em meninas a taxa de prevalência aos 6 anos é de 0,7% e aumenta para 5% aos 13 anos, com o maior aumento ocorrendo durante o rápido crescimento da adolescência. A total prevalência da escoliose pode variar de acordo com a magnitude da curva, em graus. Curvas abaixo de 5° com prevalência de 4,5%; curvas entre 5° e 9° apresentam 7,1%; curvas entre 10° e 14° com 2,0%; curvas entre 15° e 19° com 0,6% e curvas acima de 20° com prevalência de 0,2%,

totalizando 14,4% de prevalência de escoliose, segundo Dickson (1983) e Dickson e Leatherman (1988). Lonstein (2006) diz que indivíduos com curvas a partir de 10° já são classificados como escolióticos.

Nos indivíduos com desvio nas curvas torácicas a função pulmonar está diminuída, havendo uma relação direta entre a progressão da curva e a redução da capacidade vital destes pacientes (TRIBASTONE, 2001; CABRAL, 2009).

3.3.2 Escoliose e controle postural

A literatura científica considera que a EIA possui causas multifatoriais, podendo ter várias origens, entre eles: situações compensatórias, congênitas, os mais citados são o desvio do padrão de crescimento, as alterações neuromusculares ou do tecido conjuntivo, o crescimento assimétrico, alterações da configuração sagital da coluna vertebral, fatores ligados a heterogeneidade genética envolvendo genes com herança mendeliana, comprometimento na integração sensório-motor e/ou até por distúrbios da glândula pineal (WYNNE-DAVIES, 1968; COWELL, HALL e MACEWEN, 1972; HARRINGTON, 1977; ROBIN, 1990; SOUCHAR e OLLIER, 2001; WAJCHENBERG, PUERTAS e ZATZ, 2005; CHENG, 2006; SIMONEAU et al., 2006), porém não há um consenso se as manifestações são primárias ou secundárias à deformidade (ROBIN, 1990; LONSTEIN, 1994; WILLNER, 1994, CHENG, 2006; SIMONEAU ET AL., 2006, SIMONEAU ET AL., 2009).

A coluna vertebral é estabilizada pela musculatura do tronco, onde podemos destacar os seguintes grupos musculares: abdominais anteriores (flexores),

oblíquos abdominais (flexo-rotadores), transverso abdominal (estabilização do tronco) e a musculatura paravertebral (extensora da coluna e do tronco) (KAPANDJI, 2000, SOBOTTA, 2000).

Souchard e Ollier (2001), e Souchard (2001) afirmam que as curvas patológicas características da escoliose são causadas pelo encurtamento dos músculos transversos espinhais (principalmente os multífidos), já que sua inserção deixa claro que eles são músculos os capazes de produzir rotação para um lado, associada a latero-flexão para o lado oposto, posicionamento clássico das curvas escolióticas. Em concordância com os autores citados, Miramand (2001) afirma que a retração da musculatura e das partes moles posteriores é o fator responsável pela deformação da estrutura óssea, já Knoplich (2003) considera que a fraqueza e ausência de estruturas anatômicas do lado convexo da curva ou por uma atividade aumentada no lado côncavo é a causa da escoliose.

Estudos que utilizaram eletromiografia para avaliar atividade muscular paravertebral em indivíduos escolióticos sugeriram que este distúrbio poderia ser o fator causal da escoliose (Bobechko, 1973; Fidler e Jowet, 1976; Bassani et al., 2008), entretanto opiniões divergentes são encontradas na literatura, Bienfait (2004), por exemplo, considera que a escoliose é uma deformidade da própria vértebra, que por possuir componentes anatômicos assimétricos e por ter uma posição anormal em relação as outras vértebras, afirmando assim que a escoliose é a causa do desequilíbrio muscular e não o contrário.

Todas as alterações posturais correspondem a uma alteração no CG do corpo (VERDERI, 2003), na EIA esse desvio pode ser evidenciado visto que a patologia gera uma alteração no eixo vertical (céfalo-caudal) do corpo humano, por apresentar um desvio lateral no plano frontal da coluna vertebral (KOJIMA e

KUROKAWA, 1992). Tal desvio também desloca o CM de seu ponto ideal e uma vez que o CM se desloca para fora da estreita amplitude definida pelo alinhamento ideal, mais esforço muscular é exigido para recuperar uma posição estável. Nessa situação, estratégias de compensação postural são usadas para voltar o CG a uma posição estável dentro da BA (KENDALL, 1995; BASMAJIAN e DE LUCA, 1985).

A alteração geométrica do tronco, causada pela EIA, promove uma mudança na relação entre os segmentos corporais (DE LA HUERTA et al., 1998, MASSO e GORTON, 2000; TRIBASTONE, 2001; NAULT et al., 2002), com uma distribuição desigual da massa de cada segmento sobre o próximo e sobre a BA (SIMONEAU et al., 2006), alterando assim a relação entre CM, CG, CP e BA.

Watson e MacDonncha (2000) definem boa postura como a situação em que o CG de cada segmento é colocado verticalmente sobre o membro seguinte e afirmam que, quando ocorre uma anormalidade postural, concomitantemente haverá um desvio do CG do corpo. Enoka (2000) afirma quando o CM de um dos segmentos do corpo se desloca ele interfere no equilíbrio de toda a estrutura, pois altera a relação entre o CM, CG e CP com a BA. Brauer (1998) e Mochizuki e Amadio (2003) reiteram essa íntima relação entre CM, CG e CP.

Segundo Shumway-cook e Woollacott (2003) a referência horizontal da BA é uma importante informação proprioceptiva usada pelo SNC para elaborar as estratégias de controle postural. Pesquisas mostram que no portador de EIA há um comprometimento na geração e/ou no transporte e resposta dessa informação (SAHLSTRAND, ORTENGREN, e NACHEMSON, 1978; BYL e GRAY, 1993; CHENG et al, 1999; GUO et al, 2006; SIMONEAU et al, 2006[1]; SIMONEAU et al, 2006[2], SIMONEAU et al. 2009), o que dificultaria a ação do SNC na escolha da melhor informação para elaborar as estratégias para o controle postural,

aumentando assim a oscilação do CP do indivíduo SHUMWAY-COOK e WOOLLACOTT, 2003).

Kendall et al (1983) defendem o conceito de que quanto menor a oscilação do CP melhor o controle do equilíbrio. Estudos de Panzer e Hallet (1990), Horak et al. (1992) e Brauer (1998) validam essa teoria e enfatizam que a presença de uma patologia em qualquer sistema ligado ao controle postural acarretará em um aumento da amplitude de movimento do CP.

3.3.3 Método de mensuração da escoliose

Segundo a “Scoliosis Research Society” o principal método para avaliação, diagnóstico e graduação deste tipo de desvio postural é a medida do ângulo de Cobb em radiografias com incidência pósterio-anterior (PA) da coluna vertebral do indivíduo (APPEL, 2002). Além disso, o exame radiológico associado ao método de Cobb é o procedimento padrão para acompanhamento da progressão da escoliose (OVADIA, 2007).

O estudo radiológico da coluna vertebral é, muitas vezes, feito por segmentos: cervical, dorsal, lombar ou sacral. A radiografia panorâmica de toda a coluna é a mais usada na avaliação das escolioses, por oferecer melhor visualização da deformidade (KNOPLICH, 2003) e geralmente são utilizados filmes maiores (36 x 91cm) (O'BRIEN e SHUFFLEBARGER, 2004).

O método de Cobb foi desenvolvido em 1948 e leva o nome de um de seus autores, J.R. Cobb (COBB, 1948). Desde então, constitui-se no principal mecanismo de mensuração da curva escoliótica (BRADFORD, 1999). Esse método consiste na medida do ângulo formado pela interseção de duas perpendiculares às

tangentes a margem superior da vértebra terminal superior e a margem inferior da vértebra terminal inferior da curva apresentada pela coluna vertebral. A vértebra terminal superior é determinada como a primeira vértebra rodada para a concavidade e a vértebra terminal inferior é apontada como sendo a última vértebra rodada para a concavidade (COBB, 1948).

Segundo Goldberg et al. (2006), o método de Cobb é o padrão ouro para a medição da curva escoliótica e o mérito dessa medida como protocolo de avaliação é indiscutível, sendo recomendado pela Scoliosis Research Society como o mais seguro (SCOLIOSIS RESEARCH SOCIETY, 2011).

3.3.4 Classificação da escoliose idiopática

A escoliose idiopática pode ser classificada através de dois protocolos distintos (KING et al., 1983; LENKE et al., 2001; LENKE e KIM, 2004).

King et al. em 1983 dividiu as escolioses idiopáticas em cinco grupos de acordo com o padrão da curvatura no Rx em PA (Figura 10) (KING et al., 1983).

Tipo 1 – Quando a coluna tem um formato em S e que as curvas torácica e lombar cruzam a linha média. A curva lombar é maior e mais rígida que a lombar.

Tipo 2 – Quando a curva tem um formato em S e que as curvas torácica e lombar cruzam a linha média. A curva torácica é maior e mais rígida que a lombar.

Tipo 3 – Quando a curva torácica é estruturada e a curva lombar não cruza a linha média.

Tipo 4 – Quando a curva torácica é longa, tendo L5 centralizado sobre o sacro e L4 inclinando-se em direção a curva.

Tipo 5 – Quando a curva torácica é dupla e T1 está inclinada para a convexidade da curva superior. A curva superior também rígida.

A classificação de King apresenta as seguintes desvantagens: O plano sagital não é considerado e as curvas duplas e triplas maiores também não são citadas (LENKE e KIM, 2004).

Figura 10. Classificação de King (KING et al., 1983).

Um novo modo de classificação para a escoliose idiopática foi apresentado por Lenke em 2001, onde os desvios são classificados tomando-se como base radiografias nos planos coronal e sagital, somados a um quantificador para a deformidade lombar. As curvas são definidas de acordo com a região afetada, angulação e flexibilidade (LENKE et al., 2001). Esta foi a classificação utilizada neste estudo. Após a definição do ápice da curva as mesmas são classificadas, segundo Lenke et al. (2001) em:

- 1 - Torácica superior: ápice entre T2 e T6.
- 2 - Torácica: ápice entre T6 e o disco entre T11/T12.
- 3 - Tóracolumbar: ápice entre T12 e L1.
- 4 - Lombar: ápice entre o disco L1/L2 e vértebra L4.

O grau de flexibilidade da curvatura é definido pelas radiografias em inclinação, levando ainda em consideração se a curva é estruturada ou não (LENKE et al., 2001).

Com base nos parâmetros estabelecidos por Lenke et al. (2001), seis tipos de curvas podem ser definidos:

Tipo 1 - Torácica principal: Curva torácica maior única. A curva maior é estruturada as menores não.

Tipo 2 - Dupla torácica: Duas curvas torácicas. Somente as curvas torácica maior e torácica superior menor são estruturadas, as demais não.

Tipo 3 - Dupla maior: Presença de duas curvas maiores: A curva torácica e a toracolombar/lombar são estruturadas. Caso haja uma curva torácica superior ela não será estruturada.

Tipo 4 - Tripla maior: Presença de três curvas estruturadas, dentre elas a torácica é a maior.

Tipo 5 - Toracolombar/Lombar: A maior curva está no ponto de transição entre a região torácica e lombar; ou está na região lombar e se apresenta estruturada. As curvas torácica ou torácica superior, são menores que a lombar e não estruturadas.

Tipo 6 - Toracolombar/Lombar; torácica principal: A curva da região toracolombar/lombar é a maior e é estruturada. A principal curva também é estruturada, mas 5° (ângulo de Cobb) menor.

A figura 11 apresenta os seis tipos de curvas segundo a classificação de Lenke et al. (2001), bem como os modificadores lombares.

O modificador lombar é (A, B ou C) definido por uma linha traçada no centro do sacro no sentido céfalo-caudal (LENKE et al., 2001).

Modificador Lombar A: A linha central atravessa entre os pedículos das vértebras lombares. A curva lombar é mínima.

Modificador Lombar B: A linha central tangencia a concavidade da coluna lombar. A curva lombar é moderada.

Modificador Lombar C: A linha central cruza medialmente a vértebra apical da curvatura lombar. A curva lombar severa.

Figura 11. Classificação de Lenke (LENKE et al., 2001).

3.4 Tratamento cirúrgico

A cirurgia de correção tem evoluído ao longo do tempo com o incremento de novos implantes e sistemas, que visam corrigir a deformidade nos planos frontal, axial e sagital, através de artrodeses curtas e fixação vertebral posterior, técnica mais aceita pelos cirurgiões (DEFINO et al., 1997).

Os implantes ortopédicos utilizados para a correção das deformidades da coluna vertebral tiveram grande avanço nos últimos 50 anos. Desde a técnica descrita por Harrington na década de 60, muito se evoluiu sobre o conhecimento da doença e seu tratamento (HARRINGTON, 1962). Em 1984, Dubousset e Cotrel, propuseram um novo tipo de instrumentação segmentar, que permitia a correção da curva nos três eixos anatômicos. A montagem era composta por ganchos e duas hastes paralelas (DUBOUSSET e COTREL, 1991).

Alguns anos após, o método recebeu o incremento de parafusos pediculares (PP) lombares, constituindo montagens híbridas. A popularização dos PP ocorreu durante a década de 90, assim como a progressiva utilização de parafusos nos níveis torácicos (KIM et al., 2006). Em 1995 Suk e colaboradores publicaram a primeira série de casos de pacientes tratados com parafusos pediculares (SUK et al., 1995) e associado ao sistema de Luque e Cardoso (LUQUE e CARDOSO, 1977) que utiliza fios sub-laminares, bilateralmente em cada segmento vertebral e seqüencialmente apertados às hastes, sendo que hoje a associação dessas técnicas supracitadas é o protocolo mais utilizado no tratamento cirúrgico da EIA e com bons resultados.

O tratamento cirúrgico é indicado para indivíduos com curvas escolióticas acima de 45/50 graus e que continuam progredindo (BRADFORD et al., 1999),

medidas pelo método de Cobb (CHOCKALINGAM et al., 2002) em radiografias com incidência pósterio-anterior. A figura 12 mostra a coluna de uma paciente portadora de EIA nos momentos pré e pós-operatório.

Figura 12. Esquema representando a coluna vertebral de uma paciente portadora de EIA nos momentos pré e pós-operatório. A) Exame radiológico pré-operatório em perfil B) Exame radiológico pré-operatório em incidência pósterio-anterior C) Exame radiológico pós-operatório em perfil D) Exame radiológico pós-operatório em incidência pósterio-anterior.

Embora a cirurgia de correção já seja conhecida e utilizada com sucesso para redução da curvatura patológica, pouco se sabe sobre o impacto da correção cirúrgica, sobre o controle postural, visto que o procedimento se utiliza de artrodeses que fixam a coluna diminuindo sua amplitude de movimento, além de alterar a relação entre as cinturas escapular e pélvica com os membros superiores e membros inferiores, respectivamente, e com os demais segmentos corporais.

3.5 Plataforma de força

A biomecânica do movimento busca explicar como as formas de movimento dos corpos dos seres vivos acontecem na natureza a partir de parâmetros cinemáticos e dinâmicos (ZERNICKE, 1981). A dinamometria abrange todos os tipos de medida de força e pressão. As forças mensuráveis são as forças externas, transmitidas entre o corpo e o ambiente, isto é forças de reação. As forças internas (forças articulares e musculares) são normalmente calculadas. Para medir as forças exercidas por um corpo sobre o outro, necessitamos de um equipamento apropriado, denominado transdutor de força, que fornece sinais elétricos proporcionais à força aplicada. Temos como exemplo o *strain gauge* que através da deformação da superfície ao qual foi colado, nos fornece a força que está sendo submetido o local onde o mesmo encontra-se aplicado. A força de reação gerada pela terra é especificamente chamada força de reação do solo, a qual é basicamente a reação da força que o corpo exerceu sobre a terra. As plataformas de força fornecem a força de reação do solo na superfície de contato (AMADIO, 1989).

A figura 13(a) mostra o sistema de coordenadas ao quais as forças estão referenciadas. A interação entre o corpo e o solo ocorre através do pé como é mostrado na figura 13(b).

Algumas plataformas de forças possuem células de carga triaxiais, para medir a força que atua entre o pé e o solo em três eixos: X (médio lateral), Y (ântero-posterior), e Z (vertical). Em contrapartida, plataformas de força utilizadas apenas para aquisição de dados em uma posição estática medem a apenas a componente vertical da força de reação do solo (F_z) e os momentos de forças nos

eixos x e y , e a partir desses dados o software do próprio equipamento calcula o CP e as variáveis referentes à sua variação espaço-temporal.

A figura 13(c) mostra as quatro forças de reação medidas pelos sensores (células de carga). A soma de todas as forças de reação do solo é equivalente à soma das quatro forças medidas pelos sensores (F_1 , F_2 , F_3 e F_4). Todas as forças atuando entre o pé e o solo podem ser somadas resultando em um vetor de força (F) e um vetor de torque livre (T_z) como mostra a figura 13(d).

Figura 13. Representação das forças de reação atuando entre o pé e solo. A força F é o vetor força de reação do solo e T_z é o vetor torque livre. (Young-Hoo, 2011)

3.5.1 Estabilometria

Estabilometria, também chamada estabilografia ou estatocinesiografia, é a medida e o registro da contínua oscilação do corpo humano (TEREKHOV, 1976A, 1976B). Apesar de terem se passado mais de 100 anos desde que Romberg criou seu teste estático para medir a habilidade de manter a postura ereta, somente nas

últimas décadas a quantificação mais precisa e adequada do balanço corporal tem sido implementada (KHASNIS e GOKULA, 2003).

A figura 14 mostra um estabilograma com a amplitude de deslocamento do CP (Centro de Pressão) nos sentidos ântero-posterior (AP) e médio-lateral (ML) no eixo Y em função do tempo no eixo X, e a diferença entre eles durante a postura ereta semi-estática.

Figura 14. Estabilograma.

A figura 15 mostra um estatocinesigrama com o deslocamento do CP (Centro de Pressão) nos sentidos ântero-posterior (AP) e médio-lateral (ML), durante a postura ereta semi-estática. Esta imagem nos apresenta uma visão superior da linha de deslocamento do CP sobre a plataforma de força.

Figura 15. Estatocinesigrama.

4 HIPÓTESES

Com base nos dados coletados durante a revisão bibliográfica, esperamos que os indivíduos portadores de EIA apresentem uma maior oscilação quando comparados a adolescentes que não possuem desvios na coluna vertebral, devido os dados da literatura sugerirem a existência de comprometimento sensório-motor, associado a alteração biomecânica, e que após a correção cirúrgica essa oscilação diminuirá com o passar do tempo, devido aos ajustes biomecânicos e sensório-motores.

5 PACIENTES E MÉTODO

Foram recrutadas 30 adolescentes do sexo feminino, as quais foram divididas em dois grupos. Grupo escoliose (GE) $n= 15$, que incluiu voluntárias com idades entre 13 e 18 anos ($15 \pm 1,64$ anos), portadoras de escoliose idiopática com dupla curva, convexidade torácica a direita e acima de 45° e que foram submetidas ao tratamento cirúrgico do desvio e o grupo controle (GC) $n=15$, com idades entre 13 e 18 anos ($15,13 \pm 1,59$ anos) que após uma avaliação por métodos clínicos foram diagnosticadas como não portadoras de alteração postural.

As voluntárias do GE foram selecionadas no ambulatório de ortopedia número 3 (AOR-3) e no ambulatório de ortopedia da coluna infantil (AOR-CI), coordenados pelo Prof. Dr. Helton Luiz Aparecido Defino, do Hospital de Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo (HCFMRP-USP) entre as pacientes que já estavam com o procedimento cirúrgico agendado. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos do HCFMRP-USP (protocolo número 4454/2008) (Anexo 1). A voluntária que possuía 18 anos assinou um termo de consentimento livre e esclarecido (Apêndice 3), e as demais tiveram o termo de consentimento assinado pelo seu responsável (Apêndice 1 e 2) que também estiveram presentes durante todas as avaliações. As avaliações foram realizadas no Laboratório de Avaliação e Reabilitação do Equilíbrio (L.A.R.E.), situado no Laboratório de Bioengenharia da FMRP-USP.

Uma balança ambulatorial foi usada para mensurar a estatura e a massa corporal de ambos os grupos. O GE realizou o exame no dia anterior a cirurgia (PRÉ) 7° e o repetiu no 7° (07PO), 30° (30PO), 60° (60PO) e 90° (90PO) dia pós-operatório.

O GC foi submetido a exames clínicos para o diagnóstico de presença de desvios patológico na coluna vertebral, onde foi aplicado o teste de Adams (SALATE, 2003). Também foi realizada a palpação dos corpos vertebrais para averiguar a presença de desvios. Todas as avaliações foram realizadas pelo mesmo examinador e somente as voluntárias do GE foram submetidas exame de raio-X. O diagnóstico de escoliose do GE foi firmado através da análise radiológica do ângulo de Cobb (COBB, 1948).

Os critérios de exclusão, para ambos os grupos, incluíram problemas de saúde como: patologias cardiovasculares; neurológicas ou reumáticas, presença de problemas ortopédicos (GC), vestibulopatias, diabetes mellitus, histórico de fraturas e uso de medicamentos para o sistema nervoso central.

Todas as voluntárias do GC realizaram, no momento de inclusão na pesquisa, avaliação do equilíbrio por meio de uma plataforma de força.

As voluntárias do GE realizaram avaliação semelhante no dia anterior a cirurgia (PRÉ) e no 7º (07PO), 30º (30PO), 60º (60PO) e 90º (90PO) dia pós-operatório, além de responderem ao questionário SRS-30 (componente pós-operatório) no 90º dia de pós-operatório.

5.1 Angulação pré-operatória da curva

O exame radiológico pré-operatório utilizado para mensurar os ângulos das curvas foi realizado no dia anterior a intervenção cirúrgica. Durante o exame as pacientes permaneceram em pé com o corpo alinhado no sentido céfalo-caudal, braços descruzados e levemente abertos, então a radiografia foi feita em incidência pósterio-anterior.

O primeiro passo foi localizar a vértebra mais deslocada da curvatura em relação ao eixo vertical da coluna. A partir dessa vértebra, identificamos a vértebra inicial e a final, que são aquelas com maior angulação em direção ao lado da escoliose. Depois disso, foi traçada uma linha paralela ao platô vertebral superior da vértebra inicial, e uma linha paralela ao platô inferior da vértebra final. Temos, assim, duas linhas que se aproximam uma da outra.

O ângulo de Cobb, entretanto, não foi registrado diretamente entre essas linhas, e sim entre duas linhas traçadas perpendicularmente a elas (Figura 16).

Figura 16. Ângulo de Cobb = 62°.

5.2 Método cirúrgico

As voluntárias do GE foram submetidas ao tratamento cirúrgico por acesso posterior com ampla exposição da coluna através de dissecação e exposição dos processos espinhosos e das facetas articulares bilateralmente. Inicialmente é feita uma compressão do lado convexo da curva, associado à derrotação dos corpos vertebrais. Após a redução, as curvas são fixadas mediante cruentização das articulações facetarias de todas as vértebras que apresentam deformidade (HARRINGTON, 1962; DUBOUSSET e COTREL, 1991; KIM et al., 2006). A fixação foi realizada nas curvas patológicas do segmento torácico e lombar da coluna, e estendeu-se desde a vértebra estável superior até a vértebra estável inferior das curvas. Foram realizadas decorticação posterior e facetectomia, formando um leito para a artrodese o qual foi preenchido por enxerto autólogo dos processos espinhosos. Essa artrodese é feita através da colocação de duas hastes, acopladas a parafusos de titânio fixados as vértebras (HALM et al., 2000), associando-a ao sistema de Luque e Cardoso (LUQUE e CARDOSO, 1977) que utiliza fios sub-laminares, bilateralmente em cada segmento vertebral e seqüencialmente apertados às hastes. Portanto, o procedimento cirúrgico consiste de dissecação e exposição dos processos espinhosos e das facetas articulares bilateralmente. Inicialmente é feita uma compressão do lado convexo da curva, associado à derrotação dos corpos vertebrais. Após a redução, as curvas são fixadas mediante cruentização das articulações facetarias de todas as vértebras que apresentam deformidade (Harrington, 1962; Dubousset and Cotrel, 1991; Kim et al., 2006). A fixação foi realizada nas curvas patológicas do segmento torácico (T4-T12) e lombar (L1-L4) da coluna, e estendeu-se desde a vértebra estável

superior até a vértebra estável inferior das curvas. Foram realizadas decorticação posterior e facetectomia, formando um leito para a artrodese o qual foi preenchido por enxerto autólogo dos processos espinhosos. Essa artrodese é feita através da colocação de duas hastes, acopladas a parafusos de titânio fixados as vértebras (Halm et al, 2000).

A estabilização vertical do tronco após a fusão óssea é realizada pelas hastes e parafusos ao invés dos músculos da coluna. Os músculos e estruturas ósseas serão reparadas ao longo de 6 meses.

A figura 17 apresenta foto da coluna de uma voluntária portadora de EIA com artrodese através de fixação por via posterior (parafusos pediculares e hastes).

Figura 17. Foto da coluna de uma voluntária portadora de EIA com artrodese através de fixação por via posterior (parafusos pediculares e hastes).

5.3 Grau de correção cirúrgica

O grau de correção foi calculado pela diferença entre os ângulos de Cobb pré e pós-cirúrgico, mensurados a partir dos exames radiológicos realizados no dia anterior a cirurgia e no 7º dia pós-operatório, respectivamente. As curvas avaliadas foram as presentes na região torácica e lombar.

5.4 Classificação das curvas

As curvas da coluna vertebral das voluntárias do grupo GE foram classificadas segundo os parâmetros propostos por Lenke. Na intenção de tornar a amostra mais homogênea utilizamos como critério de inclusão a presença de curvaturas na região torácica e lombar caracterizadas como 3B e 3C (LENKE et al., 2001). Durante a realização da pesquisa foram avaliadas 43 adolescentes escolióticas, sendo que dentre essas apenas 15 foram selecionadas para compor o GE. Na tabela 1 estão descritos os ângulos de Cobb pré-operatório e a respectiva classificação de Lenke para cada voluntária do GE.

Tabela 1 Ângulos de Coob pré-operatório de tronco e lombar do GE e respectiva classificação de Lenke.

Voluntária GE	Coob Tronco	Coob Lombar	Lenke
1	85	22	3B
2	70	38	3C
3	70	48	3C
4	52	44	3C
5	66	41	3C
6	60	31	3B
7	78	40	3C
8	73	25	3B
9	68	34	3C
10	59	35	3C
11	71	28	3B
12	69	31	3B
13	63	26	3B
14	77	39	3B
15	81	19	3B

5.5 Avaliação do equilíbrio semi-estático

Antes do início da avaliação, as voluntárias ficaram sentadas em repouso por 10 minutos para evitar que uma possível fadiga muscular, em virtude da caminhada até o laboratório, influenciasse na avaliação.

Para a avaliação do equilíbrio semi-estático foi empregada uma plataforma de força EMG System do Brasil (Figura 18). A plataforma de força consiste de duas superfícies retangulares rígidas, uma superior e uma inferior, que são interligadas por quatro células de carga (uma em cada canto), que medem a componente

vertical da força de reação do solo (F_z). A partir da F_z o software EMG System do Brasil calcula o CP e as variáveis referentes à sua variação espaço-temporal.

Figura 18. Plataforma de força EMG System do Brasil® utilizada neste estudo.

Para a presente pesquisa foi utilizada uma frequência de aquisição de 100Hz. A bibliografia científica afirma que para análises mais simples, como a posturografia, pode-se utilizar um modelo de plataforma que calcula apenas a componente vertical da força de reação do solo e as duas coordenadas do CP (momentos de forças nos eixos x e y) (BIZZO et al., 1985; DUARTE e FREITAS, 2010; BARELA e DUARTE, 2011); e que para tanto basta que o equipamento esteja calibrado corretamente (CAPPELLO e LENZI, 2004).

A literatura apresenta ainda estudos que avaliaram a variação espaço-temporal do centro de pressão durante a posição em pé semi-estática, utilizando somente os componentes horizontais de força (JACONO et al., 2004; VUILLERME et al., 2005; ROUGIER, 2007; VUILLERME e PINSAULT, 2009)

As voluntárias permaneceram sobre a plataforma, com os pés descalços, nas posições de Romberg constituído de 4 (quatro) posições (Figura 19). Na primeira situação (P1) foi solicitado que a adolescentes permanecesse em pé com os pés separados na linha dos ombros (Figura 19A). Na segunda situação (P2), as adolescentes permaneceram em pé com os pés unidos (Figura 19B). Na terceira situação (P3) assumiram uma posição de série parcial (Figura 19C) e na quarta situação (P4) permaneceram em pé na posição de série completa (pés paralelos e calcanhar a frente dos artelhos do pé contra lateral) (Figura 19D). Nas posições P3 e P4 a escolha de qual pé seria posicionado mais a frente foi baseada na posição em que a voluntária se sentia mais estável. Os braços ficaram levemente soltos e paralelos a cabeça do fêmur (LORD et al., 2001).

Figura 19. Posições de Romberg.

Cada voluntária realizou 3 (três) tentativas para cada posição com duração de 60 segundos cada, na intenção de evitar aprendizagem e devido à variabilidade adaptativa entre os três momentos (LAFOND et al., 2004). Em relação às posições foi seguida a ordem P1, P2, P3 e P4; inicialmente com os olhos abertos (OA) e posteriormente com os olhos fechados (OF) (LORD et al., 2001). Entre as posições, e sempre que solicitado pela voluntária, eram fornecidos períodos de descanso, onde as voluntárias ficavam sentadas. Durante as posições com os olhos abertos as voluntárias foram instruídas a fixar o olhar em um alvo (circulo

negro de 5cm de diâmetro) colocado na altura dos olhos e a 1,5m de distância (PAULUS et al., 1984; STOFFREGEN et al., 2000, LAFOND et al., 2004). O recinto era iluminado, sem ruídos e com temperatura ambiente em torno de 25° Celsius (PAULUS et al., 1984; BIZZO et al., 1985; STOFFREGEN et al., 2000; LAFOND et al., 2004).

A figura 20 mostra uma voluntária realizando as 4 posições de Romberg, P1, P2, P3 e P4 respectivamente, sobre a plataforma de força.

Figura 20. Voluntária reproduzindo as posições de Romberg sobre a plataforma de força.

Através de rotinas desenvolvidas com o programa MATLAB foi calculado o desvio ântero-posterior (DAP); desvio médio-lateral (DML); velocidade ântero-

posterior (VAP); velocidade médio-lateral (VML) e área (A^2) do CP, através do desvio padrão da sua trajetória nos sentidos AP e/ou ML. Para o processamento do sinal foi utilizado filtro passa-baixa com frequência de corte de 10Hz.

O DAP e o DML correspondem ao desvio padrão do deslocamento do CP no eixo ântero-posterior e médio-lateral, respectivamente, durante os 60 segundos de duração da avaliação.

Os valores da VAP e a VML representam a velocidade média de deslocamento do CP durante os 60 segundos de duração da avaliação. Já a A^2 corresponde a 95% da área da elipse que melhor se ajusta à trajetória descrita pelo CP durante os 60 segundos de avaliação em todas as posições/condições.

5.6 Questionário SRS-30

Após o período de 90 dias de pós-operatório foi aplicado o questionário SRS-30 (SCOLIOSIS RESEARCH SOCIETY, 2011) (componente pós-operatório, questões de 24 a 30), sugerido pela Scoliosis Research Society exclusivamente para pacientes portadores de EIA submetidos a cirurgia de correção, que avalia a auto-imagem, as funções e atividades diárias, a capacidade esportiva, a dor nas costas e as relações pessoais; no intuito de se verificar quais foram os benefícios ministrados pelo procedimento cirúrgico.

As questões são pontuadas da seguinte forma: 1 ponto (pior cenário possível) até 5 pontos (melhor cenário possível). Para as questões que só contemplam 3 respostas, a pontuação deve ser considerada 1, 3 ou 5 (do pior cenário possível ao melhor), não sendo utilizadas pontuações de números pares (Anexo 2).

5.7 Análise estatística

A análise estatística foi realizada pelo Centro de Métodos Quantitativos (CEMEQ) da FMRP - USP.

Inicialmente, foi realizada uma análise exploratória dos dados. Esta metodologia tem como objetivo básico sintetizar uma série de valores de mesma natureza, permitindo que se tenha uma visão global da variação desses valores, organizando e descrevendo os dados de três maneiras: por meio de tabelas, de gráficos e de medidas descritivas. Para atingir os objetivos descritos utilizou-se efeito linear de efeitos mistos.

Modelos lineares de efeitos mistos são utilizados na análise de dados em que as respostas estão agrupadas (medidas repetidas para um mesmo indivíduo) e a suposição de independência entre as observações num mesmo grupo não é adequada (SCHALL, 1991). Tal modelo, tem como pressuposto, que o resíduo obtido através da diferença entre os valores preditos pelo modelo e os valores observados tenha distribuição normal com média 0 e variância constante. Nas situações onde tal pressuposto não foi observado, transformações na variável resposta foram utilizadas. O ajuste do modelo foi feito através do software SAS versão 9.0 (SAS, 1999).

Nas avaliações de comparação entre duas situações o Teste t-Student não pareado foi utilizado seguido do post hoc test de Tukey-Kramer. Se as variâncias dos grupos que estão sendo comparadas são semelhantes, o método supracitado é o que tem desempenho ideal em uma ampla variedade de circunstâncias (STOLINE, 1981). O nível de significância adotado foi de 5% ($\alpha = 5\%$).

6 RESULTADOS

O estudo utilizou de dois grupos: Grupo Escoliose (GE) (n=15), que incluiu adolescentes portadoras de EIA e submetidas ao tratamento cirúrgico, com média de idade de $15 \pm 1,64$ anos, massa corporal (MC) de $46,1 \pm 3,26$ Kg e estatura de $156 \pm 0,03$ cm, e Grupo Controle (GC) (n=15) que incluiu adolescente sem diagnóstico de desvio postural com média de idade de $15,13 \pm 1,59$ anos, massa corporal de $51,22 \pm 2,5$ Kg e estatura de $159 \pm 0,03$ cm. O Anexo 3 apresenta os valores individuais para a idade, estatura e massa corporal do GC e GE.

Os resultados mostraram que a idade foi similar entre os grupos; porém as voluntárias do GC apresentaram massa corporal superior que as do GE PRÉ ($p < 0,0001$) e houve também diferença entre os grupos para a estatura onde o GC se mostrou mais alto que o GE PRÉ ($p = 0,49$).

Testes post hoc indicaram que a massa corporal do GE, ao final de 90 dias após a cirurgia, ficou similar a do GC ($p = 0,052$).

No momento pré-operatório as participantes com escoliose eram mais baixas que as voluntárias do GC. Porém, após o processo cirúrgico, houve um aumento na estatura das voluntárias do GE fazendo com que não houvesse diferença estatística quando comparadas ao GC ($p = 0,077$).

Na tabela 1 estão descritos os valores de média e desvio-padrão das variáveis idade, massa corporal (MC) e estatura de ambos os grupos.

Tabela 2. Média $\pm$ desvio padrão da idade, massa corporal e estatura do grupo controle (GC) e grupo escoliose (GE) no pré-operatório e no 7°, 30°, 60° e 90° dia de pós-operatório.

	GC	GE PRÉ	GE 07PO	GE 30PO	GE 60PO	GE 90PO
Idade (anos)	15,13 $\pm$ 1,59	15 $\pm$ 1,64	15 $\pm$ 1,64	15,2 $\pm$ 1,83	15,3 $\pm$ 1,79	15,5 $\pm$ 1,76
MC (Kg)	51,22 $\pm$ 2,5*	46,1 $\pm$ 3,26	45,66 $\pm$ 3,21	46,3 $\pm$ 3,21	47,8 $\pm$ 3,08	49,3 $\pm$ 3,07
Estatura (cm)	159,2 $\pm$ 3,05 [#]	156,9 $\pm$ 3,16	161,2 $\pm$ 2,54	161,2 $\pm$ 2,54	1,61 $\pm$ 2,54	1,61 $\pm$ 2,54

Massa corporal de GC versus GE-PRE (* $p < 0,0001$). Estatura de GC versus GE-PRE (# $p = 0,049$);

6.1 Ângulos pré e pós-operatório

Os dados referentes ao ângulo de Cobb PRÉ e 07PO, da curva torácica do grupo GE, mostraram curvas PRÉ de $69,46 \pm 8,78^\circ$ e 07PO de $19,66 \pm 7,09^\circ$, com uma redução da curva de $49,8^\circ$ (71,7%) em média. Já as curvas lombares apresentaram ângulos PRÉ de $33,4 \pm 8,39^\circ$ e 07PO de $15,26 \pm 6,05^\circ$, com uma redução da curva de $18,14^\circ$ em média. As figuras 21 e 22 apresentam respectivamente os dados do ângulo de Cobb das curvas torácicas e lombares nos momentos PRÉ e 07PO. O anexo 4 apresenta os dados individuais do GE PRÉ e 07PO para os ângulos torácicos e lombares.

Figura 21. Gráfico representativo da diferença entre os ângulos de Cobb torácico PRÉ e 07PO. Valores expressos em média $\pm$ DP. * Diferença significativa entre os momentos ($p < 0,0001$).

Figura 22. Gráfico representativo da diferença entre os ângulos de Cobb lombar PRÉ e 07PO. Valores expressos em média $\pm$ DP. * Diferença significativa entre os momentos ($p < 0,0001$).

6.2 Equilíbrio semi-estático

6.2.1 Desvio ântero-posterior (DAP)

Os valores de média e desvio padrão para o DAP na P1OA do GC e GE foram: GC ($0,19 \pm 0,02\text{cm}$) e do GE PRÉ ($0,55 \pm 0,03\text{cm}$); GE 07PO ($0,85 \pm 0,03\text{cm}$); GE 30PO ($0,74 \pm 0,03\text{cm}$); GE 60PO ($0,73 \pm 0,03\text{cm}$) e GE 90PO ($0,63 \pm 0,04\text{cm}$).

O DAP na P1OA foi maior no GE quando comparado ao GC. A figura 23 mostra a diferença significativa entre o GC e o GE nos momentos PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO ($p < 0,0001$).

Figura 23. Gráfico representativo da diferença do DAP na P1OA entre o GC e o GE PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO. Valores expressos em média $\pm$ DP. * Diferença significativa entre os grupos ($p < 0,0001$).

Não houve diferença significativa entre os momentos 30PO e 60PO ($p = 0,27$). A figura 24 mostra a diferença estatística entre os momentos PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO do GE durante a avaliação do DAP na posição P1OA ($p < 0,0001$).

Figura 24. Gráfico representativo da diferença do DAP na P1OA entre os momentos PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO do GE. Valores expressos em média $\pm$ DP. Diferença significativa ($p < 0,0001$) entre os tempos: * $>$ PRÉ; # $<$ 07PO; o $<$ 30PO e @ $<$ 60PO.

Os valores de média e desvio padrão para o DAP na P1OF do GC e GE foram: GC ($0,31 \pm 0,02\text{cm}$) e do GE PRÉ ($0,63 \pm 0,04\text{cm}$); GE 07PO ($1,08 \pm 0,04\text{cm}$); GE 30PO ($0,92 \pm 0,02\text{cm}$); GE 60PO ($0,88 \pm 0,02\text{cm}$) e GE 90PO ($0,75 \pm 0,02\text{cm}$).

O DAP na P1OF foi maior no GE quando comparado ao GC. A figura 25 mostra a diferença significativa entre o GC e o GE nos momentos PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO ($p < 0,0001$).

Figura 25. Gráfico representativo da diferença do DAP na P1OF entre o GC e o GE PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO. Valores expressos em média $\pm$ DP. * Diferença significativa entre os grupos ($p < 0,0001$).

Houve diferença significativa entre os momentos durante a avaliação do DAP na posição P1OF (Figura 26). Entre os momentos 30PO e 60PO $p = 0,0002$; entre os demais momentos $p < 0,0001$.

Figura 26. Gráfico representativo da diferença do DAP na P1OF entre o GE nos momentos PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO. Valores expressos em média $\pm$ DP. Diferença significativa entre os tempos (30PO e 60PO $p=0,0002$, nas demais comparações $p<0,0001$): * >PRÉ; # <07PO; o <30PO e @ <60PO.

Os valores de média e desvio padrão para o DAP na P2OA do GC e GE foram: GC ($0,27 \pm 0,03\text{cm}$) e do GE PRÉ ($0,38 \pm 0,02\text{cm}$); GE 07PO ($0,72 \pm 0,06\text{cm}$); GE 30PO ($0,61 \pm 0,04\text{cm}$); GE 60PO ($0,57 \pm 0,04\text{cm}$) e GE 90PO ($0,49 \pm 0,03\text{cm}$).

O DAP na P2OA foi maior no GE quando comparado ao GC. A figura 27 mostra a diferença significativa entre o GC e o GE nos momentos PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO ($p<0,0001$).

Figura 27. Gráfico representativo da diferença do DAP na P2OA entre o GC e o GE PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO. Valores expressos em média $\pm$ DP. * Diferença significativa entre os grupos ($p < 0,0001$).

Houve diferença significativa entre todos os momentos (30PO e 60PO $p = 0,0001$; entre os demais momentos $p < 0,0001$) durante a avaliação do DAP na posição P2OA ($p < 0,0001$) (Figura 28).

Figura 28. Gráfico representativo da diferença do DAP na P2OA entre o GE nos momentos PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO. Valores expressos em média $\pm$ DP. Diferença significativa (30PO e 60PO $p = 0,0001$; entre os demais momentos $p < 0,0001$): * $>$ PRÉ; # $<$ 07PO; o $<$ 30PO e @ $<$ 60PO.

Os valores de média e desvio padrão para o DAP na P2OF do GC e GE foram: GC ($0,32 \pm 0,03\text{cm}$) e do GE PRÉ ($0,45 \pm 0,03\text{ cm}$); GE 07PO ($0,79 \pm 0,07\text{cm}$); GE 30PO ($0,65 \pm 0,06\text{cm}$); GE 60PO ($0,61 \pm 0,06\text{cm}$) e GE 90PO ($0,54 \pm 0,04\text{cm}$).

O DAP na P2OF foi maior no GE quando comparado ao GC, a figura 29 mostra a diferença significativa entre o GC e o GE nos momentos PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO ($p<0,0001$).

Figura 29. Gráfico representativo da diferença do DAP na P2OF entre o GC e o GE PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO. Valores expressos em média $\pm$ DP. * Diferença significativa entre os grupos ($p<0,0001$).

Houve diferença significativa entre os momentos PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO do GE durante a avaliação do DAP na posição P2OF. Entre 30PO e 60 PO $p=0,0002$, entre os demais tempos $p<0,0001$ (Figura 30).

Figura 30. Gráfico representativo da diferença do DAP na P2OF do GE nos momentos PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO. Valores expressos em média $\pm$ DP. Diferença significativa (30PO e 60PO $p=0,0002$; entre os demais momentos $p<0,0001$): * $>$ PRÉ; # $<$ 07PO; o $<$ 30PO e @ $<$ 60PO.

Os valores de média e desvio padrão para o DAP na P3OA do GC e GE foram: GC ($0,33 \pm 0,03\text{cm}$) e do GE PRÉ ($0,56 \pm 0,03\text{cm}$); GE 07PO ($0,82 \pm 0,03\text{cm}$); GE 30PO ($0,71 \pm 0,03\text{cm}$); GE 60PO ($0,68 \pm 0,02\text{cm}$) e GE 90PO ($0,64 \pm 0,03\text{cm}$).

O DAP na P3OA foi maior no GE quando comparado ao GC. A figura 31 mostra a diferença significativa entre o GC e o GE nos momentos PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO ($p<0,0001$).

Figura 31. Gráfico representativo da diferença do DAP na P3OA entre o GC e o GE PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO. Valores expressos em média $\pm$ DP. * Diferença significativa entre os grupos ($p < 0,0001$).

Houve uma diferença significativa entre os momentos PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO do GE durante a avaliação do DAP na posição P3OA ($p < 0,0001$) (Figura 32).

Figura 32. Gráfico representativo da diferença do DAP na P3OA do GE nos momentos PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO. Valores expressos em média $\pm$ DP. Diferença significativa ($p < 0,0001$): * $>$ PRÉ; # $<$ 07PO; o $<$ 30PO e @ $<$ 60PO.

Os valores de média e desvio padrão para o DAP na P3OF do GC e GE foram: GC ($0,34 \pm 0,04\text{cm}$) e do GE PRÉ ($0,6 \pm 0,03\text{cm}$); GE 07PO ($0,86 \pm 0,03\text{cm}$); GE 30PO ($0,75 \pm 0,02\text{cm}$); GE 60PO ($0,71 \pm 0,02\text{cm}$) e GE 90PO ($0,68 \pm 0,02\text{cm}$).

O DAP na P3OF foi maior no GE quando comparado ao GC. A figura 33 mostra a diferença significativa entre o GC e o GE nos momentos PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO ($p < 0,0001$).

Figura 33. Gráfico representativo da diferença do DAP na P3OF entre o GC e o GE PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO. Valores expressos em média $\pm$ DP. * Diferença significativa entre os grupos ($p < 0,0001$).

Houve diferença significativa entre os momentos PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO do GE durante a avaliação do DAP na posição P3OF ($p < 0,0001$) (Figura 34).

Figura 34. Gráfico representativo da diferença do DAP na P3OF entre o GE nos momentos PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO. Valores expressos em média $\pm$ DP. Diferença significativa ($p < 0,0001$): * >PRÉ; # <07PO; o <30PO e @ <60PO.

Os valores de média e desvio padrão para o DAP na P4OA do GC e GE foram: GC ($0,29 \pm 0,03\text{cm}$) e do GE PRÉ ($0,49 \pm 0,03\text{cm}$); GE 07PO ($0,76 \pm 0,04\text{cm}$); GE 30PO ($0,63 \pm 0,03\text{cm}$); GE 60PO ($0,61 \pm 0,02\text{cm}$) e GE 90PO ($0,56 \pm 0,02\text{cm}$).

O DAP na P4OA foi maior no GE quando comparado ao GC. A figura 35 mostra a diferença significativa entre o GC e o GE nos momentos PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO ($p < 0,0001$).

Figura 35. Gráfico representativo da diferença do DAP na P4OA entre o GC e o GE PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO. Valores expressos em média $\pm$ DP. * Diferença significativa entre os grupos ($p < 0,0001$).

Houve diferença significativa entre os momentos PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO do GE durante a avaliação do DAP na posição P4OA ($p < 0,0001$) (Figura 36).

Figura 36. Gráfico representativo da diferença do DAP na P4OA entre o GE nos momentos PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO. Valores expressos em média $\pm$ DP. Diferença significativa ($p < 0,0001$) entre os tempos: * >PRÉ; # <07PO; o <30PO e @ <60PO.

Os valores de média e desvio padrão para o DAP na P4OF do GC e GE foram: GC ($0,49 \pm 0,1\text{cm}$) e do GE PRÉ ($0,55 \pm 0,03\text{cm}$); GE 07PO ($0,83 \pm$

0,03cm); GE 30PO (0,69 $\pm$ 0,03cm); GE 60PO (0,64 $\pm$ 0,03cm) e GE 90PO (0,62 $\pm$ 0,03cm).

O DAP na P4OF foi maior no GE quando comparado ao GC (GC e GE-PRÉ $p= 0,0067$, entre os demais momentos $p<0,0001$). A figura 37 mostra a diferença significativa entre o GC e o GE nos momentos PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO.

Figura 37. Gráfico representativo da diferença do DAP na P4OF entre o GC e o GE PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO. Valores expressos em média $\pm$ DP. * Diferença significativa entre os grupos (GC e GE-PRÉ $p= 0,0067$, entre os demais momentos $p<0,0001$).

Houve diferença significativa entre os momentos PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO durante a avaliação do DAP na posição P4OF ($p<0,0001$) (Figura 38).

Figura 38. Gráfico representativo da diferença do DAP na P4OF entre o GE nos momentos PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO. Valores expressos em média $\pm$ DP. Diferença significativa ($p < 0,0001$): * >PRÉ; # <07PO; o <30PO e @ <60PO.

A tabela 2 apresenta os valores do DAP do GE na comparação entre as condições OA e OF nas posições P1, P2, P3, e P4. Nesta variável verificamos um aumento da oscilação em todas as posições quando associadas à condição olhos fechados.

Tabela 3. Média $\pm$ desvio padrão do DAP em cm do GE nos momentos pré-operatório e no 7°, 30°, 60° e 90° dia de pós-operatório. * Diferença significativa entre a posição/condição.

	PRÉ OP	07PO	30PO	60PO	90PO
P1OA	0,55 $\pm$ 0,03	0,85 $\pm$ 0,03	0,74 $\pm$ 0,03	0,73 $\pm$ 0,03	0,63 $\pm$ 0,04
P1OF	0,63 $\pm$ 0,04*	1,08 $\pm$ 0,04*	0,92 $\pm$ 0,02*	0,88 $\pm$ 0,02*	0,75 $\pm$ 0,02*
P2OA	0,38 $\pm$ 0,02	0,72 $\pm$ 0,06	0,61 $\pm$ 0,04	0,57 $\pm$ 0,04	0,49 $\pm$ 0,03
P2OF	0,45 $\pm$ 0,03*	0,79 $\pm$ 0,07*	0,65 $\pm$ 0,06*	0,61 $\pm$ 0,06*	0,54 $\pm$ 0,04*
P3OA	0,56 $\pm$ 0,03	0,82 $\pm$ 0,03	0,71 $\pm$ 0,03	0,68 $\pm$ 0,02	0,64 $\pm$ 0,03
P3OF	0,6 $\pm$ 0,03*	0,86 $\pm$ 0,03*	0,75 $\pm$ 0,02*	0,71 $\pm$ 0,02*	0,68 $\pm$ 0,02*
P4OA	0,49 $\pm$ 0,03	0,76 $\pm$ 0,04	0,63 $\pm$ 0,03	0,61 $\pm$ 0,02	0,56 $\pm$ 0,02
P4OF	0,55 $\pm$ 0,03*	0,83 $\pm$ 0,03*	0,69 $\pm$ 0,03*	0,64 $\pm$ 0,03*	0,62 $\pm$ 0,03*

P1OA - P1OF: Em todos os momentos $p < 0,0001$.

P2OA - P2OF: PRÉ ($p = 0,0002$); 07PO ($p < 0,0001$); 30PO ($p = 0,0183$), 60PO ($p = 0,0148$), 90PO ($p = 0,0041$).

P3OA - P3OF: PRÉ ($p = 0,0008$); 07PO ($p = 0,0055$); 30PO ($p = 0,0035$), 60PO ($p = 0,0085$), 90PO ($p = 0,0039$).

P4OA - P4OF: PRÉ ($p = 0,0125$); 07PO ($p = 0,0014$); 30PO ($p = 0,0042$), 60PO ($p = 0,0067$), 90PO ($p = 0,0074$).

Para o DAP o GC apresentou uma oscilação significativamente maior na condição OF em todas as posições, exceto na P3 ($p=0,58$). A figura 39 mostra a diferença estatística em todas as posições nas condições OA e OF.

Figura 39. Gráfico representativo da diferença do DAP do GC nas quatro posições e nas condições olhos abertos e olhos fechados. Valores expressos em média $\pm$ DP. * Diferença significativa (P1OA-P1OF $p<0,0001$; P2OA-P2OF $p=0,0026$).

Na comparação entre posições na condição OA do GE, para a variável DAP, nos momentos pré e pós-operatório, somente verificamos diferença entre todas as posições no 60PO. As posições que mais desafiaram o controle postural foram P1 e P3, exceto no momento 60PO que a P1 foi a mais desafiadora.

A figura 40 mostra a diferença estatística entre as posições nos momentos pré e pós-operatório ($p<0,0001$).

Figura 40. Gráfico representativo da diferença do grupo escoliose entre as posições, na condição olhos abertos para a variável desvio ântero-posterior, nos momentos pré e pós-operatório. Valores expressos em média $\pm$ DP. Diferença significativa ($p < 0,0001$) entre as posições: * $< P1$; # $> P2$ e o $< P3$.

Na comparação entre posições na condição OF do GE, para a variável DAP, nos momentos pré e pós-operatório, somente verificamos diferença entre todas as posições no 60º dia pós-operatório. A posição que mais desafiou o controle postural foi P1, porém no momento PRÉ as posições P1 e P3 se mostraram igualmente desafiadoras.

A figura 41 mostra a diferença estatística entre as posições nos momentos pré e pós-operatório ($p < 0,0001$).

Figura 41. Gráfico representativo da diferença do grupo escoliose entre as posições, na condição olhos fechados para a variável desvio ântero-posterior, nos momentos pré e pós-operatório. Valores expressos em média $\pm$ DP. Diferença significativa ($p < 0,0001$) entre as posições: * $< P1$; # $> P2$ e o $< P3$.

6.2.2 Desvio médio-lateral (DML)

Os valores de média e desvio padrão para o DML na P1OA do GC e GE foram: GC ($0,15 \pm 0,03\text{cm}$) e do GE PRÉ ($0,35 \pm 0,04\text{cm}$); GE 07PO ($0,67 \pm 0,03\text{cm}$); GE 30PO ($0,56 \pm 0,04\text{cm}$); GE 60PO ($0,54 \pm 0,03\text{cm}$) e GE 90PO ($0,46 \pm 0,04\text{cm}$).

O DML na P1OA foi maior no GE quando comparado ao GC. A figura 39 mostra a diferença significativa entre o GC e o GE nos momentos PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO ($p < 0,0001$).

Figura 42. Gráfico representativo da diferença do DML na P1OA entre o GC e o GE PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO. Valores expressos em média $\pm$ DP. * Diferença significativa entre os grupos ($p < 0,0001$).

Não houve diferença significativa entre os momentos 30PO e 60PO ($p = 0,072$). A figura 40 mostra a diferença estatística entre os momentos PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO do GE durante a avaliação do DML na posição P1OA ($p < 0,0001$).

Figura 43. Gráfico representativo da diferença do DML na P1OA entre o GE nos momentos PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO. Valores expressos em média $\pm$ DP. Diferença significativa ($p < 0,0001$) entre os tempos: * $>$ PRÉ; # $<$ 07PO; o $<$ 30PO e @ $<$ 60PO.

Os valores de média e desvio padrão para o DML na P1OF do GC e GE foram: GC ($0,16 \pm 0,02\text{cm}$) e do GE PRÉ ($0,45 \pm 0,03\text{cm}$); GE 07PO ($0,86 \pm 0,03\text{cm}$); GE 30PO ($0,74 \pm 0,04\text{cm}$); GE 60PO ($0,69 \pm 0,04\text{cm}$) e GE 90PO ($0,6 \pm 0,03\text{cm}$).

O DML na P1OF foi maior no GE quando comparado ao GC. A figura 44 mostra a diferença significativa entre o GC e o GE nos momentos PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO ($p < 0,0001$).

Figura 44. Gráfico representativo da diferença do DML na P1OF entre o GC e o GE PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO. Valores expressos em média $\pm$ DP. * Diferença significativa entre os grupos ($p < 0,0001$).

Houve diferença significativa entre os momentos PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO do GE durante a avaliação do DML na posição P1OF (30PO e 60 PO $p = 0,0003$; nos demais tempos $p < 0,0001$) (Figura 45).

Figura 45. Gráfico representativo da diferença do DML na P1OF entre o GE nos momentos PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO. Valores expressos em média $\pm$ DP. Diferença significativa (30PO e 60 PO $p = 0,0003$; nos demais tempos $p < 0,0001$) entre os tempos: * $>$ PRÉ; # $<$ 07PO; o $<$ 30PO e @ $<$ 60PO.

Os valores de média e desvio padrão para o DML na P2OA do GC e GE foram: GC ($0,35 \pm 0,04\text{cm}$) e do GE PRÉ ($0,39 \pm 0,02\text{cm}$); GE 07PO ($0,77 \pm 0,03\text{cm}$); GE 30PO ($0,64 \pm 0,04\text{cm}$); GE 60PO ($0,61 \pm 0,04\text{cm}$) e GE 90PO ($0,52 \pm 0,04\text{cm}$).

O DML na P2OA foi maior no GE quando comparado ao GC. A figura 46 mostra a diferença significativa no DML da P2OA entre o GC e o GE nos momentos 07PO, 30PO, 60PO e 90PO (GC e GE-PRÉ $p=0,0306$; entre GC e os demais momentos de GE $p<0,0001$).

Figura 46. Gráfico representativo da diferença do DML na P2OA entre o GC e o GE PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO. Valores expressos em média $\pm$ DP. * Diferença significativa entre os grupos (GC e GE-PRÉ $p=0,0306$; entre GC e os demais momentos de GE $p<0,0001$).

Houve diferença significativa entre os momentos PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO do GE durante a avaliação do DML na posição P2OA (30PO e 60PO $p=0,0001$; entre os demais tempos $p<0,0001$) (Figura 47).

Figura 47. Gráfico representativo da diferença do DML na P2OA entre o GE nos momentos PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO. Valores expressos em média $\pm$ DP. Diferença significativa (30PO e 60PO $p=0,0001$; entre os demais tempos $p<0,0001$): * $>$ PRÉ; # $<$ 07PO; o $<$ 30PO e @ $<$ 60PO.

Os valores de média e desvio padrão para o DML na P2OF do GC e GE foram: GC ($0,32 \pm 0,03\text{cm}$) e do GE PRÉ ($0,46 \pm 0,03\text{cm}$); GE 07PO ($0,85 \pm 0,03\text{cm}$); GE 30PO ($0,69 \pm 0,04\text{cm}$); GE 60PO ($0,64 \pm 0,04\text{cm}$) e GE 90PO ($0,58 \pm 0,04\text{cm}$).

O DML na P2OF foi maior no GE quando comparado ao GC. A figura 48 mostra a diferença significativa no DML da P2OF entre o GC e o GE nos momentos PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO ($p<0,0001$).

Figura 48. Gráfico representativo da diferença do DML na P2OF entre o GC e o GE PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO. Valores expressos em média $\pm$ DP. * Diferença significativa entre os grupos ($p < 0,0001$).

Houve diferença significativa entre os momentos PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO do GE durante a avaliação do DML na posição P2OF ($p < 0,0001$) (Figura 49).

Figura 49. Gráfico representativo da diferença do DML na P2OF entre o GE nos momentos PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO. Valores expressos em média $\pm$ DP. Diferença significativa ($p < 0,0001$) entre os tempos: * > PRÉ; # < 07PO; ^o < 30PO e @ < 60PO.

Os valores de média e desvio padrão para o DML na P3OA do GC e GE foram: GC ($0,39 \pm 0,03$ cm) e do GE PRÉ ($0,77 \pm 0,03$ cm); GE 07PO ($1,15 \pm$

0,0001cm); GE 30PO ($0,99 \pm 0,06\text{cm}$); GE 60PO ($0,93 \pm 0,04\text{cm}$) e GE 90PO ($0,89 \pm 0,04\text{cm}$).

O DML na P3OA foi maior no GE quando comparado ao GC. A figura 50 mostra a diferença significativa entre o GC e o GE nos momentos PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO ($p < 0,0001$).

Figura 50. Gráfico representativo da diferença do DML na P3OA entre o GC e o GE PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO. Valores expressos em média $\pm$ DP. * Diferença significativa entre os grupos ($p < 0,0001$).

Houve diferença significativa entre os momentos PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO do GE durante a avaliação do DML na posição P3OA ($p < 0,0001$) (Figura 51).

Figura 51. Gráfico representativo da diferença do DML na P3OA entre o GE nos momentos PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO. Valores expressos em média $\pm$ DP. Diferença significativa ($p < 0,0001$) entre os tempos: * $>$ PRÉ; # $<$ 07PO; o $<$ 30PO e @ $<$ 60PO.

Os valores de média e desvio padrão para o DML na P3OF do GC e GE foram: GC ($0,48 \pm 0,08\text{cm}$) e do GE PRÉ ($0,89 \pm 0,04\text{cm}$); GE 07PO ($1,32 \pm 0,0001\text{cm}$); GE 30PO ($1,12 \pm 0,04\text{cm}$); GE 60PO ($1,07 \pm 0,04\text{cm}$) e GE 90PO ($1,01 \pm 0,03\text{cm}$).

O DML na P3OF foi maior no GE quando comparado ao GC. A figura 52 mostra a diferença significativa entre o GC e o GE nos momentos PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO ($p < 0,0001$).

Figura 52. Gráfico representativo da diferença do DML na P3OF entre o GC e o GE PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO. Valores expressos em média $\pm$ DP. * Diferença significativa entre os grupos ($p < 0,0001$).

Houve diferença significativa entre os momentos PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO do GE durante a avaliação do DML na posição P3OF ($p < 0,0001$) (Figura 53).

Figura 53. Gráfico representativo da diferença do DML na P3OF entre o GE nos momentos PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO. Valores expressos em média $\pm$ DP. Diferença significativa ($p < 0,0001$) entre os tempos: * >PRÉ; # <07PO; o <30PO e @ <60PO.

Os valores de média e desvio padrão para o DML na P4OA do GC e GE foram: GC ($0,52 \pm 0,04$ cm) e do GE PRÉ ($1,05 \pm 0,07$ cm); GE 07PO ($1,48 \pm$

0,06cm); GE 30PO (1,26 $\pm$ 0,06cm); GE 60PO (1,21 $\pm$ 0,06cm) e GE 90PO (1,16 $\pm$ 0,06cm).

O DML na P4OA foi maior no GE quando comparado ao GC. A figura 54 mostra a diferença significativa entre o GC e o GE nos momentos PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO ($p < 0,0001$).

Figura 54. Gráfico representativo da diferença do DML na P4OA entre o GC e o GE PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO. Valores expressos em média $\pm$ DP. * Diferença significativa entre os grupos ($p < 0,0001$).

Houve diferença significativa entre os momentos PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO do GE durante a avaliação do DML na posição P4OA ($p < 0,0001$) (Figura 55).

Figura 55. Gráfico representativo da diferença do DML na P4OA entre o GE nos momentos PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO. Valores expressos em média $\pm$ DP. Diferença significativa ($p < 0,0001$) entre os tempos: * $>$ PRÉ; # $<$ 07PO; o $<$ 30PO e @ $<$ 60PO.

Os valores de média e desvio padrão para o DML na P4OF do GC e GE foram: GC ($0,62 \pm 0,07$ cm) e do GE PRÉ ($1,12 \pm 0,0001$ cm); GE 07PO ($1,62 \pm 0,07$ cm); GE 30PO ($1,37 \pm 0,07$ cm); GE 60PO ($1,31 \pm 0,07$ cm) e GE 90PO ($1,28 \pm 0,07$ cm).

O DML na P4OF foi maior no GE quando comparado ao GC. A figura 56 mostra a diferença significativa entre o GC e o GE nos momentos PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO ($p < 0,0001$).

Figura 56. Gráfico representativo da diferença do DML na P4OF entre o GC e o GE PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO. Valores expressos em média $\pm$ DP. * Diferença significativa entre os grupos ($p < 0,0001$).

Houve diferença significativa entre os momentos PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO do GE durante a avaliação do DML na posição P4OF (60PO e 90PO $p = 0,0009$; e nos demais momentos $p < 0,0001$) (Figura 57).

Figura 57. Gráfico representativo da diferença do DML na P4OF entre o GE nos momentos PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO. Valores expressos em média $\pm$ DP. Diferença significativa (60PO e 90PO $p = 0,0009$; e nos demais momentos $p < 0,0001$): * $>$ PRÉ; # $<$ 07PO; o $<$ 30PO e @ $<$ 60PO.

A tabela 3 apresenta os valores do DML do GE na comparação entre as condições OA e OF nas posições P1, P2, P3, e P4 ($p < 0,0001$). Foi verificado um aumento da oscilação em todas as posições quando associadas à condição olhos fechados.

Tabela 4. Média $\pm$ desvio padrão do DML em cm do GE nos momentos pré-operatório e no 7°, 30°, 60° e 90° dia de pós-operatório. * Diferença significativa entre a posição/condição ($p < 0,0001$).

	PRÉ OP	07PO	30PO	60PO	90PO
P1OA	0,35 $\pm$ 0,04	0,67 $\pm$ 0,03	0,56 $\pm$ 0,04	0,54 $\pm$ 0,03	0,46 $\pm$ 0,04
P1OF	0,45 $\pm$ 0,03*	0,86 $\pm$ 0,03*	0,74 $\pm$ 0,04*	0,69 $\pm$ 0,04*	0,6 $\pm$ 0,03*
P2OA	0,39 $\pm$ 0,02	0,77 $\pm$ 0,03	0,64 $\pm$ 0,04	0,61 $\pm$ 0,04	0,52 $\pm$ 0,04
P2OF	0,46 $\pm$ 0,03*	0,85 $\pm$ 0,03*	0,69 $\pm$ 0,04*	0,64 $\pm$ 0,04*	0,58 $\pm$ 0,04*
P3OA	0,77 $\pm$ 0,03	1,15 $\pm$ 0,0001	0,99 $\pm$ 0,06	0,93 $\pm$ 0,04	0,89 $\pm$ 0,04
P3OF	0,89 $\pm$ 0,04*	1,32 $\pm$ 0,0001*	1,12 $\pm$ 0,04*	1,07 $\pm$ 0,04*	1,01 $\pm$ 0,03*
P4OA	1,05 $\pm$ 0,07	1,48 $\pm$ 0,06	1,26 $\pm$ 0,06	1,21 $\pm$ 0,06	1,16 $\pm$ 0,06
P4OF	1,12 $\pm$ 0,03*	1,62 $\pm$ 0,07*	1,36 $\pm$ 0,07*	1,32 $\pm$ 0,07*	1,28 $\pm$ 0,07*

P1OA - P1OF: Em todos os momentos $p < 0,0001$.

P2OA - P2OF: PRE ($p < 0,0001$); 07PO ($p < 0,0001$); 30PO ($p = 0,0015$), 60PO ($p = 0,0108$), 90PO ($p = 0,0002$).

P3OA - P3OF: Em todos os momentos $p < 0,0001$.

P4OA - P4OF: PRE ($p = 0,0007$); nos demais momentos $p < 0,0001$.

Para o DML o GC apresentou uma oscilação significativamente maior na condição OF em todas as posições, exceto na P1 ($p = 0,72$). A figura 58 mostra a diferença estatística em todas as posições nas condições OA e OF.

Figura 58. Gráfico representativo da diferença do DML do GC nas quatro posições e nas condições olhos abertos e olhos fechados. Valores expressos em média $\pm$ DP. * Diferença significativa (P2OA-P2OF $p=0,0274$; P3OA-P3OF e P4OA-P4OF $p<0,0001$).

Na comparação entre posições na condição OA do GE, para a variável DML, nos momentos pré e pós-operatório, não houve diferença somente entre P1 e P2 na avaliação pré-operatória. A posição mais desafiadora para o controle postural no sentido médio-lateral foi a P4.

A figura 59 mostra a diferença estatística entre as posições nos momentos pré e pós-operatório ($p<0,0001$).

Figura 59. Gráfico representativo da diferença do grupo escoliose entre as posições, na condição olhos abertos para a variável desvio médio-lateral, nos momentos pré e pós-operatório. Valores expressos em média $\pm$ DP. Diferença significativa ($p<0,0001$) entre as posições: * $>P1$; # $>P2$ e o $>P3$.

Na comparação entre posições na condição OF do GE, para a variável DML, nos momentos pré e pós-operatório, não houve diferença somente entre P1 e P2 na avaliação PRÉ, 07PO e 90PO. Nos momentos 30PO e 60PO, a oscilação em P2 foi menor que P1 ($p < 0,031$). A posição mais desafiadora para o controle postural no sentido médio-lateral foi a P4.

A figura 60 mostra a diferença estatística entre as posições nos momentos pré e pós-operatório.

Figura 60. Gráfico representativo da diferença do grupo escoliose entre as posições, na condição olhos fechados para a variável desvio médio-lateral, nos momentos pré e pós-operatório. Valores expressos em média $\pm$ DP. Diferença significativa ($p < 0,0001$) entre as posições: @ $< P1$; * $> P1$; # $> P2$ e o $> P3$.

6.2.3 Velocidade ântero-posterior (VAP)

Os valores de média e desvio padrão para a VAP na P1OA do GC e GE foram: GC ($0,33 \pm 0,02\text{cm/s}$) e do GE PRÉ ($0,55 \pm 0,04\text{cm/s}$); GE 07PO ($0,84 \pm 0,03\text{cm/s}$); GE 30PO ($0,76 \pm 0,03\text{cm/s}$); GE 60PO ($0,73 \pm 0,04\text{cm/s}$) e GE 90PO ($0,65 \pm 0,03\text{cm/s}$).

A VAP na P1OA foi maior no GE quando comparado ao GC. A figura 61 mostra a diferença significativa entre o GC e o GE nos momentos PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO ($p<0,0001$).

Figura 61. Gráfico representativo da diferença da VAP na P1OA entre o GC e o GE PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO. Valores expressos em média $\pm$ DP. * Diferença significativa entre os grupos ($p<0,0001$).

Houve diferença significativa entre os momentos PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO do GE durante a avaliação da VAP na posição P1OA (30PO e 60PO $p=0,0102$; nos demais momentos $p<0,0001$) (Figura 62).

Figura 62. Gráfico representativo da diferença da VAP na P1OA entre o GE nos momentos PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO. Valores expressos em média $\pm$ DP. Diferença significativa (30PO e 60PO $p=0,0102$; nos demais momentos $p<0,0001$): * $>$ PRÉ; # $<$ 07PO; o $<$ 30PO e @ $<$ 60PO.

Os valores de média e desvio padrão para a VAP na P1OF do GC e GE foram: GC ($0,48 \pm 0,04\text{cm/s}$) e do GE PRÉ ($0,75 \pm 0,04\text{cm/s}$); GE 07PO ($1,1 \pm 0,07\text{cm/s}$); GE 30PO ($0,95 \pm 0,04\text{cm/s}$); GE 60PO ($0,91 \pm 0,04\text{cm/s}$) e GE 90PO ($0,84 \pm 0,04\text{cm/s}$).

A VAP na P1OF foi maior no GE quando comparado ao GC. A figura 63 mostra a diferença entre o GC e o GE nos momentos PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO ($p<0,0001$).

Figura 63. Gráfico representativo da diferença da VAP na P1OF entre o GC e o GE PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO. Valores expressos em média $\pm$ DP. * Diferença significativa entre os grupos ($p < 0,0001$).

Houve demonstrou uma diferença significativa entre os momentos PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO do GE durante a avaliação da VAP na posição P1OF (30PO e 60PO $p = 0,0102$; nos demais momentos $p < 0,0001$) (Figura 64).

Figura 64. Gráfico representativo da diferença da VAP na P1OF entre o GE nos momentos PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO. Valores expressos em média $\pm$ DP. Diferença significativa (30PO e 60PO $p = 0,0102$; nos demais momentos $p < 0,0001$): * >PRÉ; # <07PO; o <30PO e @ <60PO.

Os valores de média e desvio padrão para a VAP na P2OA do GC e GE foram: GC ($0,43 \pm 0,03\text{cm/s}$) e do GE PRÉ ($0,75 \pm 0,04\text{cm/s}$); GE 07PO ($1,18 \pm 0,06\text{cm/s}$); GE 30PO ($1 \pm 0,0001\text{cm/s}$); GE 60PO ($0,96 \pm 0,06\text{cm/s}$) e GE 90PO ($0,87 \pm 0,04\text{cm/s}$).

A VAP na P2OA foi maior no GE quando comparado ao GC. A figura 65 mostra a diferença significativa entre o GC e o GE nos momentos PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO ($p < 0,0001$).

Figura 65. Gráfico representativo da diferença da VAP na P2OA entre o GC e o GE PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO. Valores expressos em média $\pm$ DP. * Diferença significativa entre os grupos ($p < 0,0001$).

Houve diferença significativa entre os momentos PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO do GE durante a avaliação da VAP na posição P2OA (30PO e 60PO $p = 0,0037$; nos demais momentos $p < 0,0001$) (Figura 66).

Figura 66. Gráfico representativo da diferença da VAP na P2OA entre o GE nos momentos PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO. Valores expressos em média $\pm$ DP. Diferença significativa (30PO e 60PO $p=0,0037$; nos demais momentos $p<0,0001$): * $>$ PRÉ; # $<$ 07PO; o $<$ 30PO e @ $<$ 60PO.

Os valores de média e desvio padrão para a VAP na P2OF do GC e GE foram: GC ($0,46 \pm 0,03$ cm/s) e do GE PRÉ ($0,82 \pm 0,04$ cm/s); GE 07PO ($1,26 \pm 0,09$ cm/s); GE 30PO ($1,1 \pm 0,0001$ cm/s); GE 60PO ($1,04 \pm 0,06$ cm/s) e GE 90PO ($0,94 \pm 0,0001$ cm/s).

A VAP na P2OF foi maior no GE quando comparado ao GC. A figura 67 mostra a diferença significativa entre o GC e o GE nos momentos PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO ($p<0,0001$).

Figura 67. Gráfico representativo da diferença da VAP na P2OF entre o GC e o GE PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO. Valores expressos em média $\pm$ DP. * Diferença significativa entre os grupos ($p < 0,0001$).

Houve diferença significativa entre os momentos PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO do GE durante a avaliação da VAP na posição P2OF (30PO e 60PO $p = 0,0002$; nos demais momentos $p < 0,0001$) (Figura 68).

Figura 68. Gráfico representativo da diferença da VAP na P2OF entre o GE nos momentos PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO. Valores expressos em média $\pm$ DP. Diferença significativa (30PO e 60PO $p = 0,0002$; nos demais momentos $p < 0,0001$): * $>$ PRÉ; # $<$ 07PO; o $<$ 30PO e @ $<$ 60PO.

Os valores de média e desvio padrão para a VAP na P3OA do GC e GE foram: GC ($0,54 \pm 0,02\text{cm/s}$) e do GE PRÉ ($0,62 \pm 0,04\text{cm/s}$); GE 07PO ($0,88 \pm 0,04\text{cm/s}$); GE 30PO ($0,78 \pm 0,03\text{cm/s}$); GE 60PO ($0,74 \pm 0,03\text{cm/s}$) e GE 90PO ($0,7 \pm 0,02\text{cm/s}$).

A VAP na P3OA foi maior no GE quando comparado ao GC. A figura 69 mostra a diferença significativa entre o GC e o GE nos momentos PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO ($p < 0,0001$).

Figura 69. Gráfico representativo da diferença da VAP na P3OA entre o GC e o GE PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO. Valores expressos em média $\pm$ DP. * Diferença significativa entre os grupos ($p < 0,0001$).

Houve diferença significativa entre os momentos PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO do GE durante a avaliação da VAP na posição P3OA ($p < 0,0001$) (Figura 70).

Figura 70. Gráfico representativo da diferença da VAP na P3OA entre o GE nos momentos PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO. Valores expressos em média $\pm$ DP. Diferença significativa ($p < 0,0001$): * >PRÉ; # <07PO; o <30PO e @ <60PO.

Os valores de média e desvio padrão para a VAP na P3OF do GC e GE foram: GC ($0,84 \pm 0,08$ cm/s) e do GE PRÉ ($0,69 \pm 0,04$ cm/s); GE 07PO ($0,94 \pm 0,03$ cm/s); GE 30PO ($0,84 \pm 0,03$ cm/s); GE 60PO ($0,8 \pm 0,04$ cm/s) e GE 90PO ($0,76 \pm 0,03$ cm/s).

O GE-PRÉ ($p < 0,0001$), 60PO ($p = 0,0416$) e 90PO ($p = 0,0001$) apresentaram uma VAP na P3OF significativamente menor que o GC, porém o GE 07PO obteve valores maiores que o GC ($p < 0,0001$), não houve diferença significativa entre GC e GE-30PO ($p = 0,77$). A figura 71 mostra a diferença significativa entre o GC e o GE nos momentos PRÉ, 07PO, 60PO e 90PO.

Figura 71. Gráfico representativo da diferença da VAP na P3OF entre o GC e o GE-PRÉ, 07PO, 60PO e 90PO. Valores expressos em média $\pm$ DP. Diferença significativa (GC e GE-PRÉ ($p < 0,0001$); GC e 60PO ($p = 0,0416$); GC e 90PO ($p = 0,0001$); GC e GE-07PO $p < 0,0001$): # <GC e * >GC.

Houve diferença significativa entre os momentos PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO do GE durante a avaliação da VAP na posição P3OF ($p < 0,0001$) (Figura 72).

Figura 72. Gráfico representativo da diferença da VAP na P3OF entre o GE nos momentos PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO. Valores expressos em média $\pm$ DP. Diferença significativa ($p < 0,0001$): * >PRÉ; # <07PO; o <30PO e @ <60PO.

Os valores de média e desvio padrão para a VAP na P4OA do GC e GE foram: GC ($0,82 \pm 0,1\text{cm/s}$) e do GE PRÉ ($0,55 \pm 0,0001\text{cm/s}$); GE 07PO ($0,78 \pm 0,03\text{cm/s}$); GE 30PO ($0,68 \pm 0,03\text{cm/s}$); GE 60PO ($0,65 \pm 0,03\text{cm/s}$) e GE 90PO ($0,61 \pm 0,04\text{cm/s}$).

O GE nos momentos PRÉ ($p<0,0001$), 30PO ($p=0,0041$), 60PO ($p=0,0003$) e 90PO ($p<0,0001$), apresentou uma VAP na P4OA significativamente inferior ao GC. Não houve diferença entre GC e GE-07 ($p=0,3826$). A figura 73 mostra a diferença significativa entre o GC e o GE nos momentos PRÉ, 30PO, 60PO e 90PO.

Figura 73. Gráfico representativo da diferença da VAP na P4OA entre o GC e o GE PRÉ, 30PO, 60PO e 90PO. Valores expressos em média $\pm$ DP. Diferença significativa (GC e GE-PRÉ $p<0,0001$; GC e GE-30PO $p=0,0041$, GC e GE-60PO $p=0,0003$; GC e GE-90PO $p<0,0001$): * <GC.

Houve diferença significativa entre os momentos PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO do GE durante a avaliação da VAP na posição P4OA (GE-30PO e GE-60PO $p=0,03667$; GE-60 e GE-90 $p=0,0009$ e nos demais momentos $p<0,0001$) (Figura 74).

Figura 74. Gráfico representativo da diferença da VAP na P3OF entre o GE nos momentos PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO. Valores expressos em média $\pm$ DP. Diferença significativa (GE-30PO e GE-60PO $p=0,03667$; GE-60 e GE-90 $p=0,0009$ e nos demais momentos $p<0,0001$): * $>$ PRÉ; # $<$ 07PO; o $<$ 30PO e @ $<$ 60PO.

Os valores de média e desvio padrão para a VAP na P4OF do GC e GE foram: GC ($1,24 \pm 0,2\text{cm/s}$) e do GE PRÉ ($0,59 \pm 0,0001\text{cm/s}$); GE 07PO ($0,81 \pm 0,03\text{cm/s}$); GE 30PO ($0,72 \pm 0,03\text{cm/s}$); GE 60PO ($0,68 \pm 0,03\text{cm/s}$) e GE 90PO ($0,65 \pm 0,04\text{cm/s}$) ($p<0,0001$).

A VAP na P4OF foi menor no GE quando comparado ao GC. A figura 75 mostra a diferença significativa entre o GC e o GE nos momentos PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO ($p<0,0001$).

Figura 75. Gráfico representativo da diferença da VAP na P4OF entre GC e o GE PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO. Valores expressos em média $\pm$ DP. * Diferença significativa entre os grupos ($p < 0,0001$).

Houve diferença significativa entre os momentos PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO do GE durante a avaliação da VAP na posição P4OF (GE-60PO e GE-90PO $p = 0,0052$; GE-30 e GE60PO $p = 0,0001$; nos demais momentos $p < 0,0001$) (Figura 76).

Figura 76. Gráfico representativo da diferença da VAP na P3OF entre o GE nos momentos PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO. Valores expressos em média $\pm$ DP. Diferença significativa (GE-60PO e GE-90PO $p = 0,0052$; GE-30 e GE60PO $p = 0,0001$; nos demais momentos $p < 0,0001$): * $>$ PRÉ; # $<$ 07PO; o $<$ 30PO e @ $<$ 60PO.

A tabela 4 apresenta os valores do VAP do GE na comparação entre as condições OA e OF nas posições P1, P2, P3, e P4. Não houve diferença entre as condições OA e OF durante a P4.

Tabela 5. Média $\pm$ desvio padrão do VAP em cm/s do GE nos momentos pré-operatório e no 7°, 30°, 60° e 90° dia de pós-operatório. * Diferença significativa entre a posição/condição.

	PRÉ OP	07PO	30PO	60PO	90PO
P1OA	0,55 $\pm$ 0,04	0,84 $\pm$ 0,03	0,76 $\pm$ 0,03	0,73 $\pm$ 0,04	0,65 $\pm$ 0,03
P1OF	0,75 $\pm$ 0,04*	1,1 $\pm$ 0,07*	0,95 $\pm$ 0,04*	0,91 $\pm$ 0,04*	0,84 $\pm$ 0,04*
P2OA	0,75 $\pm$ 0,04	1,18 $\pm$ 0,06	1 $\pm$ 0,0001	0,96 $\pm$ 0,06	0,87 $\pm$ 0,04
P2OF	0,82 $\pm$ 0,04*	1,26 $\pm$ 0,09*	1,1 $\pm$ 0,0001*	1,04 $\pm$ 0,06*	0,94 $\pm$ 0,0001*
P3OA	0,62 $\pm$ 0,04	0,88 $\pm$ 0,04	0,78 $\pm$ 0,03	0,74 $\pm$ 0,03	0,7 $\pm$ 0,02
P3OF	0,69 $\pm$ 0,04*	0,94 $\pm$ 0,03*	0,84 $\pm$ 0,03*	0,8 $\pm$ 0,04*	0,76 $\pm$ 0,03*
P4OA	0,55 $\pm$ 0,0001	0,78 $\pm$ 0,03	0,68 $\pm$ 0,03	0,65 $\pm$ 0,03	0,61 $\pm$ 0,04
P4OF	0,59 $\pm$ 0,0001	0,81 $\pm$ 0,03	0,72 $\pm$ 0,03	0,68 $\pm$ 0,03	0,65 $\pm$ 0,04

P1OA - P1OF: Em todos os momentos $p < 0,0001$.

P2OA - P2OF: PRE ($p < 0,0001$); 07PO ($p = 0,0003$); 30PO ($p < 0,0001$), 60PO ($p = 0,0001$), 90PO ($p = 0,0002$).

P3OA - P3OF: PRE ($p = 0,0007$); 07PO ($p = 0,0041$); 30PO ($p < 0,0011$), 60PO ($p = 0,0015$), 90PO ($p = 0,0009$).

P4OA - P4OF: PRE ($p = 0,3437$); 07PO (0,4772); 30PO ($p = 0,3907$), 60PO ($p = 0,4502$), 90PO ($p = 0,3746$).

Para a VAP o GC apresentou valores significativamente maiores na condição OF em todas as posições $p < 0,0001$, exceto na P2 $p = 0,115$. A figura 77 mostra a diferença estatística em todas as posições nas condições OA e OF.

Figura 77. Gráfico representativo da diferença da VAP do GC nas quatro posições e nas condições olhos abertos e olhos fechados. Valores expressos em média $\pm$ DP. * Diferença significativa entre as condições ($p < 0,0001$).

Na comparação entre posições na condição OA do GE, para a variável VAP, nos momentos pré e pós-operatório, a análise estatística indica que não houve diferença significativa entre P1 e P4 no momento PRÉ, nem entre P1 e P3 nos momentos 30PO e 60PO. Já na comparação entre P1 e P4 os dados mostram uma menor velocidade de oscilação de P4 nos momentos 07PO, 30PO, 60PO e 90PO. A posição P2 apresentou uma maior velocidade de oscilação no sentiro ântero-posterior em todos os momentos avaliados.

A figura 78 apresenta a diferença estatística entre as posições nos momentos pré e pós-operatório ($p < 0,0001$).

Figura 78. Gráfico representativo da diferença do grupo escoliose entre as posições, na condição olhos abertos para a variável velocidade ântero-posterior, nos momentos pré e pós-operatório. Valores expressos em média $\pm$ DP. Diferença significativa ($p < 0,0001$) entre as posições: @ $<$ P1; * $>$ P1; # $>$ P2 e o $>$ P3.

Na comparação entre posições na condição OF do GE, para a variável VAP, nos momentos pré e pós-operatório, a análise estatística indica uma maior velocidade de oscilação em P2 quando comparada a P1, porém quando comparada as outras posições P1 obteve velocidade maior em todos os momentos. A posição P2 apresentou uma maior velocidade de oscilação no sentido ântero-posterior em todos os momentos avaliados.

A figura 79 apresenta a diferença estatística entre as posições nos momentos pré e pós-operatório ($p < 0,0001$).

Figura 79. Gráfico representativo da diferença do grupo escoliose entre as posições, na condição olhos fechados para a variável velocidade ântero-posterior, nos momentos pré e pós-operatório. Valores expressos em média $\pm$ DP. Diferença significativa ($p < 0,0001$) entre as posições: @ $>$ P1; * $<$ P1; # $<$ P2 e o $<$ P3.

6.2.4 Velocidade médio-lateral (VML)

Os valores de média e desvio padrão para a VML na P1OA do GC e GE foram: GC ($0,28 \pm 0,02\text{cm/s}$) e do GE PRÉ ($0,37 \pm 0,03\text{cm/s}$); GE 07PO ($0,67 \pm 0,03\text{cm/s}$); GE 30PO ($0,55 \pm 0,03\text{cm/s}$); GE 60PO ($0,54 \pm 0,03\text{cm/s}$) e GE 90PO ($0,48 \pm 0,03\text{cm/s}$).

A VML na P1OA foi maior no GE quando comparado ao GC. A figura 80 mostra a diferença significativa entre o GC e o GE nos momentos PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO ($p < 0,0001$).

Figura 80. Gráfico representativo da diferença da VML na P1OA entre GC e o GE PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO. Valores expressos em média $\pm$ DP. * Diferença significativa entre os grupos ($p < 0,0001$).

Houve diferença significativa entre todos os momentos do GE ($p < 0,0001$), exceto entre GE-30 e GE-60 ($p = 0,7565$), durante a avaliação da VML na posição P1OA (Figura 81).

Figura 81. Gráfico representativo da diferença da VML na P1OA entre o GE nos momentos PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO. Valores expressos em média $\pm$ DP. Diferença significativa ($p < 0,0001$): * $>$ PRÉ; # $<$ 07PO; o $<$ 30PO e @ $<$ 60PO.

Os valores de média e desvio padrão para a VML na P1OF do GC e GE foram: GC ($0,39 \pm 0,0001$ cm/s) e do GE PRÉ ($0,52 \pm 0,03$ cm/s); GE 07PO ($0,98 \pm 0,06$ cm/s); GE 30PO ($0,87 \pm 0,06$ cm/s); GE 60PO ($0,81 \pm 0,0001$ cm/s) e GE 90PO ($0,69 \pm 0,0001$ cm/s).

A VML na P1OF foi maior no GE quando comparado ao GC. A figura 82 mostra a diferença significativa entre o GC e o GE nos momentos PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO ($p < 0,0001$).

Figura 82. Gráfico representativo da diferença da VML na P1OF entre GC e o GE PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO. Valores expressos em média $\pm$ DP. * Diferença significativa entre os grupos ($p < 0,0001$).

Houve diferença significativa entre os momentos PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO do GE durante a avaliação da VML na posição P1OF ($p < 0,0001$) (Figura 83).

Figura 83. Gráfico representativo da diferença da VML na P1OF entre o GE nos momentos PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO. Valores expressos em média $\pm$ DP. Diferença significativa ($p < 0,0001$) entre os tempos: * >PRÉ; # <07PO; o <30PO e @ <60PO.

Os valores de média e desvio padrão para a VML na P2OA do GC e GE foram: GC ($0,51 \pm 0,04$ cm/s) e do GE PRÉ ($0,81 \pm 0,04$ cm/s); GE 07PO ($1,28 \pm$

0,06cm/s); GE 30PO ($1,09 \pm 0,04$ cm/s); GE 60PO ($1,02 \pm 0,0001$ cm/s) e GE 90PO ($0,94 \pm 0,03$ cm/s).

A VML na P2OA foi maior no GE quando comparado ao GC. A figura 84 mostra a diferença significativa entre o GC e o GE nos momentos PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO ($p < 0,0001$).

Figura 84. Gráfico representativo da diferença da VML na P2OA entre GC e o GE PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO. Valores expressos em média $\pm$ DP. * Diferença significativa entre os grupos ($p < 0,0001$).

Houve diferença significativa entre os momentos PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO do GE durante a avaliação da VML na posição P2OA ($p < 0,0001$) (Figura 85).

Figura 85. Gráfico representativo da diferença da VML na P2OA entre o GE nos momentos PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO. Valores expressos em média $\pm$ DP. Diferença significativa ($p < 0,0001$): * $>$ PRÉ; # $<$ 07PO; o $<$ 30PO e @ $<$ 60PO.

Os valores de média e desvio padrão para a VML na P2OF do GC e GE foram: GC ($0,53 \pm 0,02$ cm/s) e do GE PRÉ ($0,85 \pm 0,03$ cm/s); GE 07PO ($1,31 \pm 0,06$ cm/s); GE 30PO ($1,12 \pm 0,07$ cm/s); GE 60PO ($1,07 \pm 0,0001$ cm/s) e GE 90PO ($0,97 \pm 0,0001$ cm/s).

A VML na P2OF foi maior no GE quando comparado ao GC. A figura 86 mostra a diferença significativa entre o GC e o GE nos momentos PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO ($p < 0,0001$).

Figura 86. Gráfico representativo da diferença da VML na P2OF entre GC e o GE PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO. Valores expressos em média $\pm$ DP. * Diferença significativa entre os grupos ($p < 0,0001$).

Houve diferença significativa entre os momentos ($p < 0,0001$) e entre GE-30PO e GE-60-PO ($p = 0,0002$) durante a avaliação da VML na posição P2OF ($p < 0,0001$) (Figura 87).

Figura 87. Gráfico representativo da diferença da VML na P2OF entre o GE nos momentos PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO. Valores expressos em média $\pm$ DP. Diferença significativa (GE-30PO e GE-60PO $p = 0,0002$; entre os demais momentos $p < 0,0001$: * >PRÉ; # <07PO; o <30PO e @ <60PO).

Os valores de média e desvio padrão para a VML na P3OA do GC e GE foram: GC ($0,63 \pm 0,02\text{cm/s}$) e do GE PRÉ ($0,94 \pm 0,04\text{cm/s}$); GE 07PO ($1,36 \pm 0,07\text{cm/s}$); GE 30PO ($1,2 \pm 0,04\text{cm/s}$); GE 60PO ($1,13 \pm 0,04\text{cm/s}$) e GE 90PO ($1,05 \pm 0,04\text{cm/s}$).

A VML na P3OA foi maior no GE quando comparado ao GC. A figura 88 mostra a diferença significativa entre o GC e o GE nos momentos PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO ($p < 0,0001$).

Figura 88. Gráfico representativo da diferença da VML na P3OA entre GC e o GE PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO. Valores expressos em média $\pm$ DP. * Diferença significativa entre os grupos ($p < 0,0001$).

Houve diferença significativa entre os momentos PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO do GE durante a avaliação da VML na posição P3OA ($p < 0,0001$) (Figura 89).

Figura 89. Gráfico representativo da diferença da VML na P3OA entre o GE nos momentos PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO. Valores expressos em média $\pm$ DP. Diferença significativa ($p < 0,0001$): * $>$ PRÉ; # $<$ 07PO; o $<$ 30PO e @ $<$ 60PO.

Os valores de média e desvio padrão para a VML na P3OF do GC e GE foram: GC ($0,98 \pm 0,1$ cm/s) e do GE PRÉ ($1,02 \pm 0,03$ cm/s); GE 07PO ($1,41 \pm 0,07$ cm/s); GE 30PO ($1,24 \pm 0,0001$ cm/s); GE 60PO ($1,18 \pm 0,04$ cm/s) e GE 90PO ($1,1 \pm 0,03$ cm/s).

Não houve diferença significativa para a VML na comparação entre o GC e o GE-PRÉ durante a P3OF ($p = 0,0642$), entre os demais grupos houve diferença ($p < 0,0001$). A figura 90 mostra a diferença significativa entre o GC e o GE nos momentos 07PO, 30PO, 60PO e 90PO ($p < 0,0001$).

Figura 90. Gráfico representativo da diferença da VML na P3OF entre GC e o GE 07PO, 30PO, 60PO e 90PO. Valores expressos em média $\pm$ DP. * Diferença significativa entre os grupos ($p < 0,0001$).

Houve diferença significativa entre os momentos PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO do GE durante a avaliação da VML na posição P3OF ($p < 0,0001$) (Figura 91).

Figura 91. Gráfico representativo da diferença da VML na P3OF entre o GE nos momentos PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO. Valores expressos em média $\pm$ DP. Diferença significativa ($p < 0,0001$): * $>$ PRÉ; # $<$ 07PO; o $<$ 30PO e @ $<$ 60PO.

Os valores de média e desvio padrão para a VML na P4OA do GC e GE foram: GC ($0,96 \pm 0,11\text{cm/s}$) e do GE PRÉ ($1,1 \pm 0,03\text{cm/s}$); GE 07PO ($1,51 \pm 0,07\text{cm/s}$); GE 30PO ($1,32 \pm 0,0001\text{cm/s}$); GE 60PO ($1,26 \pm 0,04\text{cm/s}$) e GE 90PO ($1,2 \pm 0,0001\text{cm/s}$).

A VML na P4OA foi maior no GE quando comparado ao GC. A figura 92 mostra a diferença significativa entre o GC e o GE nos momentos PRÉ ($p=0,0044$); e, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO ($p<0,0001$).

Figura 92. Gráfico representativo da diferença da VML na P4OA entre GC e o GE PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO. Valores expressos em média $\pm$ DP. * Diferença significativa (GC e GE-PRÉ $p=0,0044$; entre os demais grupos $p<0,0001$).

Houve diferença significativa entre os momentos PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO do GE durante a avaliação da VML na posição P4OA ($p<0,0001$) (Figura 93).

Figura 93. Gráfico representativo da diferença da VML na P4OA entre o GE nos momentos PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO. Valores expressos em média $\pm$ DP. Diferença significativa ($p < 0,0001$): * >PRÉ; # <07PO; o <30PO e @ <60PO.

Os valores de média e desvio padrão para a VML na P4OF do GC e GE foram: GC ($1,5 \pm 0,2\text{cm/s}$) e do GE PRÉ ($1,17 \pm 0,03\text{cm/s}$); GE 07PO ($1,58 \pm 0,07\text{cm/s}$); GE 30PO ($1,38 \pm 0,05\text{cm/s}$); GE 60PO ($1,33 \pm 0,06\text{cm/s}$) e GE 90PO ($1,28 \pm 0,05\text{cm/s}$).

O GC apresentou uma VML na P4OF significativamente superior ao GE PRÉ ($p < 0,0001$), 30PO ($p = 0,0154$), 60PO ($p = 0,0008$) e 90PO ($p < 0,001$), não houve diferença entre GC e GE-07 ($p = 0,1097$). A figura 94 mostra a diferença significativa entre os grupos.

Figura 94. Gráfico representativo da diferença da VML na P4OF entre GC e o GE PRÉ, 30PO, 60PO e 90PO. Valores expressos em média $\pm$ DP. * Diferença significativa (GE PRÉ $p < 0,0001$; 30PO $p = 0,0154$; 60PO $p = 0,0008$ e 90PO $p < 0,001$),

Houve diferença significativa entre os momentos GE-30PO e GE-60PO ($p = 0,0002$), GE-60PO e GE-90PO ($p = 0,0002$), e entre os demais momentos ($p < 0,0001$) durante a avaliação da VML na posição P4OF (Figura 95).

Figura 95. Gráfico representativo da diferença da VML na P4OF entre o GE nos momentos PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO. Valores expressos em média $\pm$ DP. Diferença significativa GE-30PO e GE-60PO $p = 0,0002$; GE-60PO e GE-90PO $p = 0,0002$; entre os demais momentos $p < 0,0001$: * $> \text{PRÉ}$; # $< 07\text{PO}$; o $< 30\text{PO}$ e @ $< 60\text{PO}$.

A tabela 5 apresenta os valores da VML do GE na comparação entre as condições OA e OF nas posições P1, P2, P3, e P4. Houve diferença entre as condições OA e OF durante a P1 em todos os momentos e na P2 somente nos momentos PRÉ e 60PO. A P3 não apresentou diferença entre as condições no 7PO, enquanto P4 apresentou uma diferença entre OA e OF somente no momento 90PO.

Tabela 6. Média $\pm$ desvio padrão do VML em cm/s do GE nos momentos pré-operatório e no 7°, 30°, 60° e 90° dia de pós-operatório. * Diferença significativa entre a posição/condição ($p < 0,0001$).

	PRÉ OP	07PO	30PO	60PO	90PO
			0,55 $\pm$ 0,03		
P1OA	0,37 $\pm$ 0,03	0,67 $\pm$ 0,03	0,87 $\pm$ 0,06*	0,54 $\pm$ 0,03	0,48 $\pm$ 0,03
P1OF	0,52 $\pm$ 0,03*	0,98 $\pm$ 0,06*	1,09 $\pm$ 0,04	0,81 $\pm$ 0,0001*	0,69 $\pm$ 0,0001*
P2OA	0,81 $\pm$ 0,04	1,28 $\pm$ 0,06	1,12 $\pm$ 0,07	1,02 $\pm$ 0,0001	0,94 $\pm$ 0,03
P2OF	0,85 $\pm$ 0,03*	1,31 $\pm$ 0,06	1,2 $\pm$ 0,04	1,07 $\pm$ 0,0001*	0,97 $\pm$ 0,0001
P3OA	0,94 $\pm$ 0,04	1,36 $\pm$ 0,07	1,24 $\pm$	1,13 $\pm$ 0,04	1,05 $\pm$ 0,04
P3OF	1,02 $\pm$ 0,03*	1,41 $\pm$ 0,07	0,0001*	1,18 $\pm$ 0,04*	1,1 $\pm$ 0,03*
P4OA	1,1 $\pm$ 0,03	1,51 $\pm$ 0,07	1,32 $\pm$ 0,0001	1,26 $\pm$ 0,04	1,2 $\pm$ 0,0001
P4OF	1,17 $\pm$ 0,03	1,58 $\pm$ 0,07	1,38 $\pm$ 0,0001	1,33 $\pm$ 0,0001	1,28 $\pm$ 0,0001*

P1OA - P1OF: Em todos os momentos $p < 0,0001$.

P2OA - P2OF: PRE ($p = 0,0153$); 07PO ($p = 0,1764$); 30PO ($p = 0,1544$), 60PO ($p = 0,0114$), 90PO ($p = 0,0743$).

P3OA - P3OF: PRE ($p = 0,0004$); 07PO ($p = 0,0562$); 30PO ($p = 0,0397$), 60PO ($p = 0,0298$), 90PO ($p = 0,022$).

P4OA - P4OF: PRE ($p = 0,1673$); 07PO ($p = 0,159$); 30PO ($p = 0,194$), 60PO ($p = 0,1361$), 90PO ($p = 0,0493$).

Para a VML o GC apresentou valores significativamente maiores na condição OF em todas as posições, exceto na P2 ($p = 0,1345$). A figura 96 mostra a diferença estatística em todas as posições nas condições OA e OF ($p < 0,0001$).

Figura 96. Gráfico representativo da diferença da velocidade médio-lateral do GC nas quatro posições e nas condições olhos abertos e olhos fechados. Valores expressos em média $\pm$ DP. * Diferença significativa ($p < 0,0001$).

Na comparação entre posições na condição OA do GE, para a variável VML, nos momentos pré e pós-operatório, houve diferença significativa entre todas as posições. A posição P4 apresentou uma maior velocidade de oscilação no sentiro médio-lateral em todos os momentos avaliados.

A figura 97 apresenta a diferença estatística entre as posições nos momentos pré e pós-operatório ($p < 0,0001$).

Figura 97. Gráfico representativo da diferença do grupo escoliose entre as posições, na condição olhos abertos para a variável velocidade médio-lateral, nos momentos pré e pós-operatório. Valores expressos em média $\pm$ DP. Diferença significativa ($p < 0,0001$) entre as posições: * $> P1$; # $> P2$ e o $> P3$.

Na comparação entre posições na condição OF do GE, para a variável VML, nos momentos pré e pós-operatório, a análise estatística indica que houve diferença significativa entre todas as posições. A posição P4 apresentou uma maior velocidade de oscilação no sentiro médio-lateral em todos os momentos avaliados.

A figura 98 apresenta a diferença estatística entre as posições nos momentos pré e pós-operatório ($p < 0,0001$).

Figura 98. Gráfico representativo da diferença do grupo escoliose entre as posições, na condição olhos fechados para a variável velocidade médio-lateral, nos momentos pré e pós-operatório. Valores expressos em média $\pm$ DP. Diferença significativa ($p < 0,0001$) entre as posições: * $>P1$; # $>P2$ e o $>P3$.

6.2.5 Área (A^2)

Os valores de média e desvio padrão para a A^2 na P1OA do GC e GE foram: GC ($0,39 \pm 0,06\text{cm}^2$) e do GE PRÉ ($0,59 \pm 0,03\text{cm}^2$); GE 07PO ($0,87 \pm 0,03\text{cm}^2$); GE 30PO ($0,76 \pm 0,02\text{cm}^2$); GE 60PO ($0,71 \pm 0,02\text{cm}^2$) e GE 90PO ($0,67 \pm 0,02\text{cm}^2$).

A A^2 na P1OA foi maior no GE quando comparado ao GC. A figura 99 mostra a diferença significativa entre o GC e o GE nos momentos PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO ($p < 0,0001$).

Figura 99. Gráfico representativo da diferença da A^2 na P1OA entre o GC e o GE PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO. Valores expressos em média $\pm$ DP. * Diferença significativa entre os grupos ($p < 0,0001$).

Houve diferença significativa entre os momentos PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO do GE durante a avaliação da A^2 na posição P1OA ($p < 0,0001$) (Figura 100).

Figura 100. Gráfico representativo da diferença da A^2 na P1OA entre o GE nos momentos PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO. Valores expressos em média $\pm$ DP. Diferença significativa ($p < 0,0001$): * $>$ PRÉ; # $<$ 07PO; o $<$ 30PO e @ $<$ 60PO.

Os valores de média e desvio padrão para a A² na P1OF do GC e GE foram: GC ($0,44 \pm 0,06\text{cm}^2$) e do GE PRÉ ($0,71 \pm 0,0001\text{cm}^2$); GE 07PO ($1,1 \pm 0,07\text{cm}^2$); GE 30PO ($0,94 \pm 0,04\text{cm}^2$); GE 60PO ($0,89 \pm 0,0001\text{cm}^2$) e GE 90PO ($0,83 \pm 0,04\text{cm}^2$).

A A² na P1OF foi maior no GE quando comparado ao GC. A figura 101 mostra a diferença significativa entre o GC e o GE nos momentos PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO ($p < 0,0001$).

Figura 101. Gráfico representativo da diferença da A² na P1OF entre o GC e o GE PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO. Valores expressos em média $\pm$ DP. * Diferença significativa entre os grupos ($p < 0,0001$).

Houve diferença significativa entre os momentos PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO do GE durante a avaliação da A² na posição P1OF ($p < 0,0001$) (Figura 102).

Figura 102. Gráfico representativo da diferença da A^2 na P1OF entre o GE nos momentos PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO. Valores expressos em média $\pm$ DP. Diferença significativa ($p < 0,0001$) entre os tempos: * $>$ PRÉ; # $<$ 07PO; o $<$ 30PO e @ $<$ 60PO.

Os valores de média e desvio padrão para a A^2 na P2OA do GC e GE foram: GC ($0,63 \pm 0,06 \text{ cm}^2$) e do GE PRÉ ($0,65 \pm 0,04 \text{ cm}^2$); GE 07PO ($0,93 \pm 0,03 \text{ cm}^2$); GE 30PO ($0,82 \pm 0,02 \text{ cm}^2$); GE 60PO ($0,77 \pm 0,02 \text{ cm}^2$) e GE 90PO ($0,72 \pm 0,03 \text{ cm}^2$).

Não houve diferença estatística entre os grupos GC e o GE-PRÉ na P2OA ($p = 0,4391$). A figura 103 mostra a diferença entre o GC e o GE nos momentos 07PO, 30PO e 60PO ($p < 0,0001$).

Figura 103. Gráfico representativo da diferença da A^2 na P2OA entre o GC e o GE 07PO, 30PO e 60PO. Valores expressos em média $\pm$ DP. * Diferença significativa entre os grupos ($p < 0,0001$).

Não houve diferença significativa entre os momentos 30PO e 60PO ($p = 0,0907$); e entre 60PO e 90PO ($p = 0,1623$). A figura 104 apresenta a diferença entre todos os momentos.

Figura 104. Gráfico representativo da diferença da A^2 na P2OA entre o GE nos momentos PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO. Valores expressos em média $\pm$ DP. Diferença significativa (PRÉ e 90PO $p = 0,0104$; PRÉ e 60PO $p = 0,0001$; 30PO e 90PO $p = 0,0023$, entre os demais momentos $p < 0,0001$): * $>$ PRÉ; # $<$ 07PO e o $<$ 30PO.

Os valores de média e desvio padrão para a A² na P2OF do GC e GE foram: GC (1,06 ± 0,08cm²) e do GE PRÉ (1,58 ± 0,08cm²); GE 07PO (3,08 ± 0,18cm²); GE 30PO (2,66 ± 0,1cm²); GE 60PO (2,46 ± 0,11cm²) e GE 90PO (2,24 ± 0,12cm²).

A A² na P2OF foi maior no GE quando comparado ao GC. A figura 105 mostra a diferença significativa entre o GC e o GE nos momentos PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO (p<0,0001).

Figura 105. Gráfico representativo da diferença da A² na P2OF entre o GC e o GE PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO. Valores expressos em média ± DP. * Diferença significativa entre os grupos (p<0,0001).

Houve diferença significativa entre os momentos PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO do GE durante a avaliação da A² na posição P2OF (p<0,0001) (Figura 106).

Figura 106. Gráfico representativo da diferença da A² na P2OF entre o GE nos momentos PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO. Valores expressos em média ± DP. Diferença significativa ($p < 0,0001$) entre os tempos: * >PRÉ; # <07PO; o <30PO e @ <60PO.

Os valores de média e desvio padrão para a A² na P3OA do GC e GE foram: GC ($1,06 \pm 0,1 \text{ cm}^2$) e do GE PRÉ ($2,45 \pm 0,1 \text{ cm}^2$); GE 07PO ($5,08 \pm 0,32 \text{ cm}^2$); GE 30PO ($3,86 \pm 0,12 \text{ cm}^2$); GE 60PO ($3,62 \pm 0,11 \text{ cm}^2$) e GE 90PO ($3,25 \pm 0,13 \text{ cm}^2$).

A A² na P3OA foi maior no GE quando comparado ao GC. A figura 107 mostra a diferença significativa entre o GC e o GE nos momentos PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO ($p < 0,0001$).

Figura 107. Gráfico representativo da diferença da A^2 na P3OA entre o GC e o GE PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO. Valores expressos em média $\pm$ DP. * Diferença significativa entre os grupos ($p < 0,0001$).

Houve diferença significativa entre os momentos PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO do GE durante a avaliação da A^2 na posição P3OA ($p < 0,0001$) (Figura 108).

Figura 108. Gráfico representativo da diferença da A^2 na P3OA entre o GE nos momentos PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO. Valores expressos em média $\pm$ DP. Diferença significativa ($p < 0,0001$) entre os tempos: * $>$ PRÉ; # $<$ 07PO; o $<$ 30PO e @ $<$ 60PO.

Os valores de média e desvio padrão para a A² na P3OF do GC e GE foram: GC ($2,09 \pm 0,1\text{cm}^2$) e do GE PRÉ ($3,51 \pm 0,07\text{cm}^2$); GE 07PO ($7,64 \pm 0,16\text{cm}^2$); GE 30PO ($5,71 \pm 0,12\text{cm}^2$); GE 60PO ($5,38 \pm 0,16\text{cm}^2$) e GE 90PO ($4,79 \pm 0,12\text{cm}^2$).

A A² na P3OF foi maior no GE quando comparado ao GC. A figura 109 mostra a diferença significativa entre o GC e o GE nos momentos PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO ($p < 0,0001$).

Figura 109. Gráfico representativo da diferença da A² na P3OF entre o GC e o GE PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO. Valores expressos em média $\pm$ DP. * Diferença significativa entre os grupos ($p < 0,0001$).

Houve diferença significativa entre os momentos PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO do GE durante a avaliação da A² na posição P3OF ($p < 0,0001$) (Figura 110).

Figura 110. Gráfico representativo da diferença da A² na P3OF entre o GE nos momentos PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO. Valores expressos em média ± DP. Diferença significativa ($p < 0,0001$) entre os tempos: * >PRÉ; # <07PO; o <30PO e @ <60PO.

Os valores de média e desvio padrão para a A² na P4OA do GC e GE foram: GC ($1,55 \pm 0,14\text{cm}^2$) e do GE PRÉ ($3,21 \pm 0,1\text{cm}^2$); GE 07PO ($7,25 \pm 0,18\text{cm}^2$); GE 30PO ($5,32 \pm 0,12\text{cm}^2$); GE 60PO ($4,7 \pm 0,17\text{cm}^2$) e GE 90PO ($4,42 \pm 0,13\text{cm}^2$).

A A² na P4OA foi maior no GE quando comparado ao GC. A figura 111 mostra a diferença significativa entre o GC e o GE nos momentos PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO ($p < 0,0001$).

Figura 111. Gráfico representativo da diferença da A^2 na P4OA entre o GC e o GE PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO. Valores expressos em média $\pm$ DP. * Diferença significativa entre os grupos ($p < 0,0001$).

Houve estatística demonstrou uma diferença significativa entre os momentos PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO do GE durante a avaliação da A^2 na posição P4OA ($p < 0,0001$) (Figura 112).

Figura 112. Gráfico representativo da diferença da A^2 na P4OA entre o GE nos momentos PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO. Valores expressos em média $\pm$ DP. Diferença significativa ($p < 0,0001$) entre os tempos: * $>$ PRÉ; # $<$ 07PO; o $<$ 30PO e @ $<$ 60PO.

Os valores de média e desvio padrão para a A² na P4OF do GC e GE foram: GC ($3,56 \pm 0,19\text{cm}^2$) e do GE PRÉ ($5,5 \pm 0,08\text{cm}^2$); GE 07PO ($11,37 \pm 0,43\text{cm}^2$); GE 30PO ($8,5 \pm 0,14\text{cm}^2$); GE 60PO ($7,86 \pm 0,18\text{cm}^2$) e GE 90PO ($7,42 \pm 0,14\text{cm}^2$).

A A² na P4OF foi maior no GE quando comparado ao GC. A figura 113 mostra a diferença significativa entre o GC e o GE nos momentos PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO ($p < 0,0001$).

Figura 113. Gráfico representativo da diferença da A² na P4OF entre o GC e o GE PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO. Valores expressos em média $\pm$ DP. * Diferença significativa entre os grupos ($p < 0,0001$).

Houve diferença significativa entre os momentos PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO do GE durante a avaliação da A² na posição P4OF ($p < 0,0001$) (Figura 114).

Figura 114. Gráfico representativo da diferença da A^2 na P4OF entre o GE nos momentos PRÉ, 07PO, 30PO, 60PO e 90PO. Valores expressos em média $\pm$ DP. Diferença significativa ($p < 0,0001$) entre os tempos: * >PRÉ; # <07PO; o <30PO e @ <60PO.

A tabela 6 apresenta os valores da A^2 do GE na comparação entre as condições OA e OF nas posições P1, P2, P3, e P4. Nesta variável verificamos um aumento da oscilação em todas as posições quando associadas a condição olhos fechados.

Tabela 7. Média $\pm$ desvio padrão da A² em cm² do GE nos momentos pré-operatório e no 7°, 30°, 60° e 90° dia de pós-operatório. * Diferença significativa entre a posição/condição ($p < 0,0001$).

	PRÉ OP	07PO	30PO	60PO	90PO
	0,59 $\pm$ 0,03				
P1OA	0,71 $\pm$	0,87 $\pm$ 0,03	0,76 $\pm$ 0,02	0,71 $\pm$ 0,02	0,67 $\pm$ 0,02
P1OF	0,0001*	1,1 $\pm$ 0,07*	0,94 $\pm$ 0,04*	0,89 $\pm$ 0,0001*	0,83 $\pm$ 0,04*
P2OA	0,65 $\pm$ 0,04	0,93 $\pm$ 0,03	0,82 $\pm$ 0,02	0,77 $\pm$ 0,02	0,72 $\pm$ 0,03
P2OF	1,58 $\pm$ 0,08*	3,08 $\pm$ 0,18*	2,66 $\pm$ 0,1*	2,46 $\pm$ 0,11*	2,24 $\pm$ 0,12*
P3OA	2,45 $\pm$ 0,1	5,08 $\pm$ 0,32	3,86 $\pm$ 0,12	3,62 $\pm$ 0,11	3,25 $\pm$ 0,13
P3OF	3,51 $\pm$ 0,07*	7,64 $\pm$ 0,16*	5,71 $\pm$ 0,12*	5,38 $\pm$ 0,16*	4,79 $\pm$ 0,12*
P4OA	3,21 $\pm$ 0,1	7,25 $\pm$ 0,18	5,32 $\pm$ 0,12	4,7 $\pm$ 0,17	4,42 $\pm$ 0,13
P4OF	5,5 $\pm$ 0,08*	11,37 $\pm$ 0,43*	8,5 $\pm$ 0,14*	7,86 $\pm$ 0,18*	7,42 $\pm$ 0,14*

P1OA - P1OF: Em todos os momentos $p < 0,0001$.

P2OA - P2OF: Em todos os momentos $p < 0,0001$.

P3OA - P3OF: Em todos os momentos $p < 0,0001$.

P4OA - P4OF: Em todos os momentos $p < 0,0001$.

Para a A² o GC apresentou valores significativamente maiores na condição OF em todas as posições, exceto na P2.

A figura 115 mostra a diferença estatística em todas as posições nas condições OA e OF ($p < 0,0001$).

Figura 115. Gráfico representativo da diferença da área de deslocamento do centro de pressão do GC nas quatro posições e nas condições olhos abertos e olhos fechados. Valores expressos em média $\pm$ DP. * Diferença significativa (P1OA-P1OF $p = 0,008$; entre as demais posições $p < 0,0001$).

Na comparação entre posições na condição OA do GE, para a variável A², nos momentos pré e pós-operatório, não houve diferença significativa entre P1 e P2 em nenhum dos momentos avaliados. A posição P4 apresentou uma maior área em todos os momentos avaliados.

A figura 116 apresenta a diferença estatística entre as posições nos momentos pré e pós-operatório.

Figura 116. Gráfico representativo da diferença do GE entre as posições, na condição olhos abertos para a variável área, nos momentos pré e pós-operatório. Valores expressos em média $\pm$ DP. Diferença significativa ($p < 0,0001$) entre as posições: * $>P1$; # $>P2$ e o $>P3$.

Na comparação entre posições na condição OF do GE, para a variável A², nos momentos pré e pós-operatório, houve diferença significativa entre as posições em todos momentos avaliados ($p < 0,0001$). A posição P4 apresentou uma maior área em todos os momentos avaliados.

A figura 117 apresenta a diferença estatística entre as posições nos momentos pré e pós-operatório.

Figura 117. Gráfico representativo da diferença do GE entre as posições, na condição olhos fechados para a variável área, nos momentos pré e pós-operatório. Valores expressos em média $\pm$ DP. Diferença significativa ($p < 0,0001$) entre as posições: * $> P1$; # $> P2$ e o $> P3$.

O anexo 5 apresenta uma tabela com os dados individuais do grupo controle para as variáveis, posições e condições estudadas; e o anexo 6 a tabela dos valores individuais do GE para as variáveis e posições estudadas nos momentos pré e pós-operatório.

6.3 Questionário SRS-30

Para as questões do componente pós-operatório do instrumento SRS-30 o GE apresentou os seguintes valores em média e desvio padrão: 24 ($4,5 \pm 0,51$); 25 (1 ± 0); 26 ($1,93 \pm 1,2$); 27 (5 ± 0); 28 ($4,2 \pm 1,01$); 29 ($4 \pm 0,75$) e 30 (5 ± 0). O anexo 7 traz os valores individuais do GE para o questionário.

7 DISCUSSÃO

O sistema de controle postural seleciona uma variável relacionada à posição do corpo humano e o monitoramento desta variável se dá por informações sensoriais. Entre as variáveis internas do corpo humano relacionadas à postura ereta destacam-se o CM, a linha vertical que passa pelo CM denominada Linha de Gravidade (LG), a posição da cabeça e o alinhamento vertical do corpo (WINTER, 1995; MASSION et al., 1998) ou do tronco (MASSION, 1997).

A LG da coluna vertebral origina-se no terço posterior do crânio, passa pelo processo odontoide, nos processos transversos de C3, C4, C5, C6 e na frente de T4, através dos corpos de L1,L2,L3,L4 do promontório sacral (KAPANDJI, 2000; SHUMWAY-COOK e WOOLLACOTT, 2003). Durante a manutenção da postura vertical semi-estática o equilíbrio é alcançado por que os momentos de força aplicados no CM são nulos (ZATSIORSKY e KING, 1998; ZATSIORSKY e DUARTE, 1999; KAPANDJI, 2000). A escoliose interfere na postura vertical ideal para a manutenção do equilíbrio, pois promove uma alteração no eixo céfalo-caudal do corpo, visto que a patologia desloca lateralmente a coluna vertebral no plano frontal (KOJIMA e KUROKAWA, 1992), alterando a posição da LG.

A literatura, por sua vez, afirma que tal alteração entre a relação dos segmentos corporais e a coluna acarreta em um desvio do CG do corpo, com concomitante mudança do CP de seu ponto ideal, gerando assim uma maior oscilação na postura ereta semi-estática (WOOLLACOTT et al., 1986; D'ANGELO et al., 1987; WATSON e MACDONNCHA, 2000; SHUMWAY-COOK e WOOLLACOTT, 2003). Entretanto, Sahlstrand, Ortengren, e Nachemson (1978) observaram que pacientes com maiores graus de escoliose não tinham maior

disfunção postural, não dando suporte para a causa da disfunção postural estar associada a curvatura escoliótica.

Além das alterações biomecânicas, estudos mostram que indivíduos portadores de AIS apresentam uma disfunção nos sistemas sensoriais envolvidos no controle do equilíbrio, por possivelmente a grave deformidade da coluna alterar o percurso da informação vestibular, do cerebelo à rede cortical vestibular, e/ou por mudanças nos mecanismos corticais de processamento dessa informação (SAHLSTRAND, ORTENGREN, e NACHEMSON, 1978; BYL e GRAY, 1993; CHENG et al, 1999; GUO et al, 2006; SIMONEAU et al, 2006[1]; SIMONEAU et al, 2006[2], SIMONEAU et al. 2009). Porém, apesar das evidências na literatura de que a EIA tem uma repercussão negativa sobre o controle postural, ainda foi pouco investigada a repercussão da cirurgia de correção sobre a readaptação do sistema de controle postural frente a um novo alinhamento corpóreo.

Indivíduos submetidos à cirurgia de correção da EIA sofrem um deslocamento da LG em relação ao seu posicionamento anterior a cirurgia (KLUBA et al., 2004), e tal alteração resulta em uma mudança na relação da coluna com os demais segmentos do corpo e consequentemente alteração dos vetores resultantes das forças internas que agem na coluna (KAPADJI, 2000).

O procedimento cirúrgico é baseado na associação de várias técnicas que tem como objetivo impedir a progressão das curvas patológicas e correção tridimensional das mesmas através de artrodese das vértebras que fazem parte do desvio patológico. A cirurgia de correção da escoliose além de lesionar os músculos transversos espinhais (dissecção na região da curva); as facetas vertebrais (retiradas para mobilizar as vértebras durante a redução da curva); a cartilagem articular (ressecção completa para beneficiar a fusão óssea) e os

processos espinhosos (ressecção para enxertia da área de artrodese [enxerto autólogo]), também anula o movimento no seguimento da coluna que sofre artrodese (HARRINGTON, 1962; DUBOUSSET e COTREL, 1991; KIM et al., 2006), pois a estabilidade do tronco passa a ser promovida pelas hastes e parafusos. Entretanto, esperávamos que após os 90º dias PO a oscilação postural estivesse em níveis inferiores ao momento PRÉ, seguindo o pressuposto da melhora do alinhamento postural e dos aspectos sensório- motores.

Nossa hipótese inicial foi confirmada, uma vez que o GE apresentou uma oscilação ântero-posterior e médio-lateral do centro de pressão (CP) superior ao GC, o que provavelmente está relacionado com os comprometimentos biomecânicos e sensório-motores já relatados previamente (SAHLSTRAND, ORTENGREN, e NACHEMSON, 1978; BYL e GRAY, 1993; CHENG et al, 1999; GUO et al, 2006; SIMONEAU et al, 2006[1]; SIMONEAU et al, 2006[2], SIMONEAU et al. 2009). Tal achado corrobora estudos anteriores que mostraram um aumento na oscilação de indivíduos escolióticos (NAULT et al., 2002; ALLARD et al., 2004; ZABJEK et al., 2008; DALLEAU et al., 2010).

Após a correção cirúrgica da escoliose notou-se um aumento na oscilação quando comparamos os dados do 7º dia pós-operatório com o momento pré-operatório. Contudo é notório que há uma diminuição gradativa nos valores quando comparamos os dados do 7º dia pós-operatório com o 30º, 60º e 90º, o que pode estar relacionado a um processo inflamatório decorrente da cirurgia, sendo que o reparo tecidual ocorre em torno de 6 meses e uma tentativa de adaptação dos sistemas a perda de flexibilidade e ao novo alinhamento da coluna vertebral após o procedimento cirúrgico. A cirurgia, provavelmente, promoveu uma alteração da configuração corporal das voluntárias, o que exigiu uma reorganização do sistema

de controle postural, sendo que após 90 dias de pós-operatório os valores das variáveis analisadas ainda estavam superiores ao momento pré-operatório. Não é possível afirmar se o declínio da oscilação atingirá um platô após 90 dias ou se ainda haverá declínio adicional até 180 dias PO.

Durante a avaliação do 7º dia de pós-operatório, as voluntárias relatavam dor, tontura e “fraqueza”, como implicação do procedimento cirúrgico, o que possivelmente contribuiu para o aumento da oscilação neste momento. Nas avaliações do 30º, 60º e 90º todas relataram a ausência dos sintomas supracitados.

A visão desempenha um importante papel na manutenção do equilíbrio e da estabilização na postura ereta semi-estática (KLEINER et al., 2011), especialmente quando outro sistema sensorial está comprometido (NASHNER et al., 1982) já a contribuição dos sistemas vestibular e proprioceptivos passam a ser maiores quando as informações visuais estão diminuídas ou alteradas (PETERKA, 2002).

Vários estudos já mostraram o aumento da oscilação corporal durante situações com privação ou alteração da visão (PAULUS et al., 1984; BARELA, 2000, DUARTE e ZATSIORSKY, 2002; BENJUYA et al., 2004; JAMET et al., 2004) em diferentes populações estudadas. Nossos resultados corroboram com estes achados, mostrando que em jovens sem alterações posturais marcantes, ocorre também aumento da oscilação postural com a privação da visão.

Estudos realizados anteriormente ao nosso mostram que indivíduos portadores de EIA apresentam dificuldade em manter o equilíbrio quando são privados das informações visuais (SIMONEAU et al., 2006; GUO et al., 2006; SIMONEAU et al., 2009). Simoneau (2009) supõe que esse aumento na oscilação durante a privação das informações visuais deve-se também ao fato da grave

deformidade da coluna alterar o percurso da informação vestibular, do cerebelo à rede cortical vestibular, e/ou por mudanças nos mecanismos corticais de processamento dessa informação. Nossos achados são semelhantes aos estudos supracitados, visto que durante a avaliação das posições nas condições OA e OF verificamos uma maior oscilação quando as voluntárias do GE não dispunham das informações do sistema visual.

Nossos resultados apontam ainda para uma maior diferença estatística entre as avaliações com olhos abertos e olhos fechados para o GE, do que para o grupo controle. Supomos que o maior impacto da privação da visão sobre o equilíbrio semi-estático do GE advêm da maior dependência da visão no controle postural, provavelmente devido ao comprometimento somatossensitivo e vestibular existente, além das alterações biomecânicas, como da falta de informação visual somada a mudança da relação do comprimento dos membros inferiores com a base de apoio; a alteração do alinhamento céfalo-cáldal da coluna vertebral e sua relação com os demais segmentos corporais; a diminuição da amplitude articular do movimento da coluna com consequente alteração do comprimento, força e função dos músculos atuantes; e após a cirurgia ainda temos a mudança da informação vindoura dos fusos musculares, órgãos tendíneos e receptores articulares da coluna em virtude da dissecação muscular ocorrida durante o processo cirúrgico. Apesar da literatura científica concordar que há uma relação direta entre as alterações biomecânicas presentes na EIA e um comprometimento sensório-motor ainda não temos como afirmar se esse último é a causa ou a consequência dos desvios posturais que caracterizam essa patologia.

Com o intuito de verificar a influência da base de apoio no sistema de controle postural foi solicitado as voluntárias que reproduzissem as 4 posições propostas por Romberg, nas condições OA e OF.

Durante a posição P1 foi averiguada uma maior oscilação no sentido AP, devido tal situação possuir uma base de apoio maior no sentido ML.

A posição em que houve aumento da oscilação postural ML foi P4, a qual tende a uma maior oscilação ML devido a menor extensão da base de apoio no sentido médio-lateral. Em relação ao controle do equilíbrio médio-lateral, em P3 e P4, possivelmente a menor base de apoio, no eixo Y, por si só já diminui a informação proprioceptiva sobre o controle postural. Entretanto, na posição P1, como a base de apoio é maior no eixo ML e consequentemente a informação proprioceptiva é mais consistente, não foram averiguadas grandes variações na oscilação nesse sentido. Entretanto, a dependência da visão se torna mais evidente para o equilíbrio na posição P4, em que a sua ausência provoca uma maior amplitude da oscilação do centro de pressão (CP), principalmente no GE.

Os resultados sugerem que a manipulação da base de apoio interfere na importância dos sistemas sensoriais na manutenção do equilíbrio. Dependendo da tarefa, o sistema de controle postural pode se basear mais em uma informação sensorial do que em outra, dependendo de quão útil é a informação fornecida (COLLEDG et al., 1994). Dessa maneira, uma informação pode tornar-se mais preponderante do que outra dependendo da base de apoio e ambiente no qual a tarefa foi realizada.

Não houve correlação entre o número de vértebras artrodesadas com a oscilação do centro de pressão do GE, o que sugere que os fatores biomecânicos são menos importantes que o comprometimento sensório-motor existente na EIA.

O anexo 8 traz os valores individuais do número de vértebras artrodesadas para casa voluntária do GE.

O GE apresentou maiores valores de oscilação no eixo Y (médio-lateral) quando comparado ao grupo controle, corroborando com Sahlstrand et al. (1978) que também observaram aumento da oscilação lateral do GE quando comparado ao GC.

Durante a avaliação da velocidade de deslocamento do centro de pressão, nos eixos X e Y, o GE obteve maiores valores nas posições em que a base de apoio favorecia o controle ântero-posterior (P1 e P2), tanto nas condições com olhos abertos (OA) como olhos fechados (OF); porém na avaliação das posições 3 e 4, exceto P3OA, os valores da velocidade para o GE foram menores que os do GC. Tal achado nos leva a indicação que as voluntárias com EIA demoram mais para reagir ao deslocamento do centro de pressão no eixo médio-lateral. Tal achado é mais claro quando cruzamos os dados da VML com o DML, visto que para a segunda variável os valores foram maiores quando comparados ao DAP do mesmo grupo nas posições P3 e P4, demonstrando assim um maior tempo de reação, e conseqüentemente menor velocidade, no momento de reposicionar o centro de pressão.

Na comparação entre as posições assumidas pelo GE, notamos que não houve diferença significativa para a área entre P1 e P2 na condição olhos abertos, denotando mais uma vez o impacto da privação da visão sobre as voluntárias escolióticas.

Com base nas informações supracitadas julgamos que para a avaliação do equilíbrio semi-estático de indivíduos portadores de EIA as posições que geram uma maior perturbação ao sistema de controle do equilíbrio é a posição com os pés

em série completa (P4), na condição OF e através da variável área (A^2), pois ela corresponde a 95% da área da elipse que melhor se ajusta à trajetória descrita pelo centro de pressão nos eixos ântero-posterior e médio-lateral (Figura 15).

O questionário SRS-30 mostrou que ao longo do período pós-operatório todas as voluntárias melhoraram a auto-estima; a relação com outras pessoas; a imagem que a voluntária tem de si própria e relataram ainda aumento da capacidade cardiorrespiratória. As repercussões negativas relatadas pelas integrantes do GE foram: tonturas, náuseas, vômitos e constipação intestinal, que foram se atenuando ao longo do período pós-operatório, além da diminuição da capacidade de flexo-extensão e rotação da coluna que se mantiveram, todas essas informações foram colhidas através de auto-relato das voluntárias pois não foi mensurada a amplitude de movimento do tronco em nenhum momento. Durante os 90 dias pós-operatório avaliados nenhuma das adolescentes do GE realizou tratamento fisioterapêutico ou qualquer tipo de atividade física supervisionada.

Contudo estudos futuros com o objetivo de avaliar a influência dos outros sistemas envolvidos no controle postural e a eficácia de um tratamento fisioterapêutico pré e/ou pós-operatório com avaliações do equilíbrio realizadas em um período pós-operatório maior são de fundamental importância para se averiguar se é possível atingir um nível de controle postural similar aos indivíduos do GC.

As principais limitações do estudo foram: 1) A impossibilidade de acompanhar as voluntárias por um período maior que 90 dias pós-operatório para que pudéssemos averiguar se o controle postural continuaria progredindo; 2) Não avaliar grau de atividade física, ADM e capacidade respiratória; 3) Não acompanhar o dia-a-dia das voluntárias no período pós-operatório.

8 CONCLUSÃO

Em conclusão, nossos resultados mostraram que, até o 90° dia pós-operatório, o tratamento cirúrgico da EIA aumenta o deslocamento ântero-posterior, o deslocamento médio-lateral, a velocidade ântero-posterior, a velocidade médio-lateral e a área descrita pela trajetória do centro de pressão, quando comparada com o momento pré-operatório. Porém também é notório o declínio nesses valores entre o 7° e o 90° dia pós-operatório.

Os resultados mostram que adolescentes portadoras de escoliose idiopática possuem um equilíbrio na posição ereta semi-estática pior que meninas que não possuem esse diagnóstico. A privação visual tem um impacto maior sobre o GE quando esse foi comparado ao GC, e nos momentos avaliados após a cirurgia a falta dessas informações aumentou ainda mais a oscilação do GE quando comparado com o momento anterior a correção cirúrgica. A posição P4 foi mais desafiadora para a manutenção do equilíbrio no sentido médio-lateral e a posição P1 no sentido ântero-posterior, tanto para o grupo controle como para o grupo escoliose. Na análise da área percorrida pelo centro de a posição mostrou-se como a mais desafiadora para ambos os grupos.

9 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADAMS, F. **The genuine works of Hippocrates**. New York: William Woods Company, v. 2, 1891.

ALEXANDER, M. A.; SEASON, E. H. Idiopathic scoliosis: an electromiographic study. **Arch Phys Med Rehabil**, v. 59, p. 314-315, 1978.

ALLARD, P.; CHAVET, P.; BARBIER, F.; GATTO, L.; LABELLE, H.; SADEGHI, H. Effect of body morphology on standing balance in adolescent idiopathic scoliosis. **Am J Phys Med Rehabil**, v. 83, n. 9, p. 689-697, 2004.

AMADIO, A. C. Fundamentos da biomecânica do esporte: considerações sobre análise cinética e aspectos neuro-musculares do movimento. **Tese de Livre Docência**. Escola de Educação Física e Esporte, Universidade de São Paulo, São Paulo, p. 119, 1989.

APPEL, F. Diagnóstico e tratamento clínico das escolioses. In: Appel F. **Coluna Vertebral: Conhecimentos básicos**. Rio Grande do Sul: Age, capítulo 8, 2002.

BANKOFF, A. D .P.; BEKEDORF, R. G.; SCHMIDT. A.; CIOL, P.; ZAMAI, C. A. Analisis poddometrico de los atletas de levantamiento de peso mediante la técnica vídeo-podometrica. In: **Anais do Congresso Científico Olímpico**, Málaga: Instituto Andaluz del Deporte, v. 1, n. 208, p. 18, 1992.

BANKOFF, A. D. P. Estudos das alterações morfológicas do sistema esquelético decorrente do treinamento físico em atletas de levantamento de peso através de técnicas computadorizadas. In: **Anais do Congresso Panamericano de Anatomia**, 1990, Trujillo.

BARELA, A. M. F.; DUARTE, M. Utilização da plataforma de força para aquisição de dados cinéticos durante a marcha humana . **Rev Bras Comp Motor**, v. 6, n. 1, p. 56-61, 2011.

BARELA, J. A. Estratégias de controle em movimentos complexos: ciclo percepção-ação no controle postural. **Revista Paulista de Educação Física**, supl. 3, p. 79-88, 2000.

BARNEY, L.; FREEMAN, III. Kyphosis and scoliosis. In: Canale ST. **Campbell's operative orthopaedics**. 10ª Edição. New York: Elsevier Health Sciences, p. 1755, 2003.

BASMAJIAN, J. V.; DE LUCA, C. J. **Muscles alive: their functions revealed by electromyography**. 5ª Edição. Baltimore: Williams & Wilkins, 1985.

BASSANI, E.; CANDOTTI, C. T.; PASINI, M.; MELO, M.; LA TORRE, M. Avaliação da ativação neuromuscular em indivíduos com escoliose através da eletromiografia de superfície. **Rev Bras Fisioter**, v. 12, n. 1, p. 13-19, 2008.

BASSANI, E.; CANDOTTI, C. T.; PASINI, M.; MELO, M.; LA TORRE, M. Avaliação da ativação neuromuscular em indivíduos com escoliose através da eletromiografia de superfície. **Rev Bras Fisioter**, v. 12, n. 1, p. 13-9, 2008.

BENJUYA, N.; MELZER, I.; KAPLANSKI, J. Aging-induced shifts from a reliance on sensory input to muscle cocontraction during balanced standing. **J Gerontol A Biol Sci Med Sci**, v. 59, n. 2, p. 166-171, 2004.

BIENFAIT, M. **Os desequilíbrios estáticos: Fisiologia, patologia e tratamento fisioterápico**. 2ª Edição. São Paulo: Summus Editorial, 1995.

BIZZO, G.; GUILLET, N.; PATAT, A.; GAGEY, P. M. Specifications for building a vertical force platform designed for clinical stabilometry. **Med Biol Eng Comput**, v.23, n.5, p. 474-476, 1985.

BOACHIE-ADJEI, O.; LONNER, B. Spinal Deformity. **Pediatric Clinics of North America**, v.43, n.5, p. 883-97, 1996.

BOBECHKO, W. P. Spinal pacemakers in scoliosis. **J Bone Joint Surg [Br]**, n. 55, p. 232- 233, 1973.

BRADFORD, D. S.; TAY, B. K.; HU, S. S. Adult scoliosis: surgical indications, operative management, complications, and outcomes. **Spine**, v.24, n.24, p. 2617-2629, 1999.

BRAUER, S. Medio-lateral postural stability: changes with age and prediction of fallers. **Dissertação de doutorado**, University of Queensland, Junho, 1998.

BUTTERWORTH, T. R.; JAMES, C. Electromyographic studies in idiopathic scoliosis. **South Med J**, n. 62, p. 1008-1010, 1969.

BYL, N.N.; GRAY, J.M. Complex balance reactions in different sensory conditions: adolescents with and without idiopathic scoliosis. **J Orthop Res**. v. 11, n. 2, p. 215-227, 1993.

CABRAL, L. T. B.; VALESIN, F. E. S.; UENO, F. H.; YONEZAKI, A. M.; RODRIGUES, L. M. R. Avaliação da qualidade de vida em pacientes com escoliose idiopática do adolescente após tratamento cirúrgico pelo questionário SF-36. **Coluna/Columna**, v. 8, n. 3, p. 315-322, 2009.

CAPPELLO, A.; LENZI, D. Periodical in-situ re-calibration of force platforms: a new method for the robust estimation of the calibration matrix. **Med Biol Eng Comput**, v.42, n.3, p.350-355, 2004.

CASTRO, P. C. G.; LOPES, J. A. F. Avaliação computadorizada por fotografia digital, como recurso de avaliação na Reeducação Postural Global. **Acta Fisiátrica**, v. 10, n. 2, p. 83-88, 2003.

CHOCKALINGAM, N.; DANGERFIELD, P. H.; GIAKAS, G.; COCHRANE, T.; DORGAN, J. C. Computer-assisted Cobb measurement of scoliosis. **Eur Spine J**, v. 11, n. 4, p. 353-357, 2002.

CIPRIANO, J. J. Manual fotográfico de testes ortopédicos e neurológicos. 3ª Edição. São Paulo: Manole, 1999.

COBB, J. R. Outline for the study of scoliosis. In: Edwards JW. **Instructional course lectures**. Ann Arbor: The American Academy of Orthopaedic Surgeons, v. 5, p. 261-75, 1948.

COHEN, M.; ABDALLA, R. **Lesões nos esportes**. São Paulo: Revinter, 2003.

COILLARD, C.; RIVARD, C. Vertebral deformities and scoliosis. **Eur Spine J**, v. 5, n. 2, p. 91-100, 1996.

COWELL, H. R.; HALL, J. N.; MACEWEN, G. D. General orthopaedics: genetic aspects of idiopathic scoliosis. **Clin Orthop**, n. 86, p. 121- 131, 1972.

DALLEAU, G.; DAMAVANDI, M.; LEROYER, P.; VERKINDT, C.; RIVARD, C. H.; ALLARD, P. Horizontal body and trunk center of mass offset and standing balance in scoliotic girls. **Eur Spine J**, v. 20, n. 1, p. 123-128, 2010.

DE LA HUERTA, F.; LEROUX, M. A.; ZABJEK, K. F.; COILLARD, C.; RIVARD, C. H. Stereovideographic evaluation of the postural geometry of healthy and scoliotic patients. **Ann Chir**, v. 52, n. 8, p. 776-783, 1998.

DEFINO, H. L. A.; FUENTES, A. E. R.; FIGUEIREDO, A.; SILVA, A. L. P. Correção Cirúrgica da Escoliose pelo Método de Zielke. *Rev Bras Ortop*, v. 32, n. 2, p. 85-92, 1997.

DICKSON, R. A. Scoliosis in the community. **Br Med J**, v. 286, n. 6365, p.615- 618, 1983.

DICKSON, R. A.; LEATHERMAN, K. D. **The management of spinal deformity**. London: Wright, p. 51-54, 1988.

DUARTE, M.; FREITAS, S. M. S. Revision of posturography based on force plate for balance evaluation. **Rev Bras Fisioter**, v. 14, n. 3, p. 183-92, 2010.

DUARTE, M.; ZATSIORSKY, V. M. Effects of body lean and visual information on the equilibrium maintenance during stance. **Exp Brain Res**, v. 146, n. 1, p. 60-69, 2002.

DUBOUSSET, J.; COTREL, Y. Application technique of Cotrel-Dubousset instrumentation for scoliosis deformities. **Clin Orthop Relat Res**, n. 264, p. 103-110, 1991.

ENOKA, R. M. **Bases neuromecânicas da cinesiologia**. 2ª edição. São Paulo: Manole, 2000.

EVANS, R. C. Exame físico ortopédico: ilustrado. 2ª Edição. São Paulo: Manole, 2003.

FERREIRA, F.; PUGIN, O. T.; GUIMARAES, E. A.; CARDOSO, G. M.; MAKHOUL, C. M. B. ; FILHO, A. D. D.; GARCIA, L. A.; MENDONÇA, M. O.; BARAUNA, M. A. Função pulmonar em pacientes com escoliose. **ConScientiae Saúde**, v. 8, n. 1, p. 123-127, 2009.

FIDLER, M. W.; JOWETT, R. L. Muscle imbalance in the etiology of scoliosis. **J Bone Joint Surg [Br]**, n. 58, p. 200-201, 1976.

GABRIEL, M. R. S.; PETIT, J. D.; CARRIL, M. L. S. **Fisioterapia em traumatologia, ortopedia e reumatologia**. Rio de Janeiro: Revinter, p. 761, 2001.

GOLDBERG, C. J.; GROVE, D.; MOORE, D. P.; FOGARTY, E. E.; DOWLING, F. E. Surface topography and vectors: a new measure for the three dimensional quantification of scoliotic deformity. **Stud Health Technol Inform**, n. 123, 4494-55.

GOUVEIA, K. M. C.; GOUVEIA, E. C. O músculo transverso abdominal e sua função de estabilização da coluna lombar. **Fisioter. Mov**, v. 21, n. 3, p. 45-50, 2008.

GUO, X.; CHAU, W. W.; HUI-CHAN, C. W.; CHEUNG, C. S.; TSANG, W. W.; CHENG, J. C. Balance control in adolescents with idiopathic scoliosis and disturbed somatosensory function. **Spine**, v. 31, n. 14, p. 437-440, 2006.

HALM, H.; NIEMEYER, T.; HALM, B.; LILJENQVIST, U.; STEINBECK, J. Halm-Zielke instrumentation in idiopathic scoliosis. Results in 25 consecutive patients with a minimum follow-up of 2 years. **Z Orthop Ihre Grenzgeb**, v. 138, n. 1, p. 22-28, 2000.

HALM, H.; NIEMEYER, T.; LINK, T.; LILJENQVIST, U. Segmental pedicle screw instrumentation in idiopathic thoracolumbar and lumbar scoliosis. **European Spine Journal**, v. 9, n. 3, p. 191-197, 2000.

HARRINGTON, P. R. Treatment of scoliosis: correction and internal fixation by spine instrumentation. **J Bone Joint Surg Am**, v. 44, n. 4, p. 591-610, 1962.

HARRINGTON, P. R. Treatment of scoliosis: correction and internal fixation by spine instrumentation. **J Bone Joint Surg Am**, v. 44, p. 591-610, 1962.

Harrington, P. **The etiology of idiopathic scoliosis**. Clin Orthop 126: 17-25, 1977.

HAWES, M. C.; O'BRIEN, J. P. A century of surgery: What can patients expect? **Disabil Rehabil**, v.30, n.10, p. 808-817, 2008.

HODGES, P. W.; RICHARDSON C. A. Inefficient muscular stabilization of the lumbar spine associated with low back pain. A motor control evaluation of transversus abdominis. **Spine**, v. 21, n. 22, p. 2640 – 2650, 1996.

HORAK, F. B.; JONES-RYCEWICZ, C.; BLACK, F. O.; SHUMWAY-COOK, A. Effects of vestibular rehabilitation on dizziness and imbalance. **Otolaryngol Head Neck Surg**, v. 106, n. 2, p.175-180, 1992.

HORAK, F. B.; NASHNER, L. M. Postural strategies associated with somatosensory and vestibular loss. **Experimental brain research**, v. 2, n. 4, p. 105-113, 1999.

JACONO, M.; CASADIO, M.; MORASSO, P. G.; SANGUINETI, V. The sway-density curve and the underlying postural stabilization process. **Motor Control**, v. 8, n. 3, p. 292-311, 2004.

JAMET, M.; DEVITERNE, D.; GAUCHARD, G. C.; VANCON, G.; PERRIN, P. P. Higher visual dependency increases balance control perturbation during cognitive task fulfilment in elderly people. **Neurosci Lett**, v. 359, n. 1, p. 61-64, 2004.

KANDEL, E. R. Perception of motion, depth, and form. In: Kandel ER, Schwartz JH, Jessell A. **Principles of neuroscience**. 3ª Edição. New York: Elsevier, 1991, p.440-65.

KAPANDJI, A. Fisiologia Articular: tronco e coluna vertebral. 5.ª Edição. Rio de Janeiro: Panamericana, 2000.

KENDALL F. P.; MCCREARY E. K.; PROVANCE, P. G. Postura: alinhamento e equilíbrio muscular. In: Kendall FP; McCreary EK; Provance PG. **Músculos, Provas e Funções**. 4ªedição, São Paulo: Manole; 1995, p.69-118.

KENDALL FP, MCCREARY EK. **Muscles: testing and function**. 3rd ed. Baltimore: Williams & Wilkins, 1995.

KENDALL, F. P.; MCCREARY, E. K. **Muscles: testing and function**. 3ª edição. Baltimore: Williams & Wilkins, 1995.

KHASNIS, A.; GOKULA, R. M. Romberg's test. **J Postgrad Med**, .v. 49, p. 169-172, 2003.

KIM, Y. J.; LENKE, L. G.; KIM, J.; BRIDWELL, K. H.; CHO, S. K.; CHEH, G.; SIDES, B. Comparative analysis of pedicle screw versus hybrid instrumentation in posterior spinal fusion of adolescent idiopathic scoliosis. **Spine**, v. 31, n. 3, p. 291–298, 2006.

KIM, Y. J.; LENKE, L. G.; KIM, J.; BRIDWELL, K. H.; CHO, S. K.; CHEH, G.; SIDES, B. Comparative analysis of pedicle screw versus hybrid instrumentation in posterior spinal fusion of adolescent idiopathic scoliosis. **Spine**, v. 31, n. 3, p. 291–298, 2006.

KING, H. A. Idiopathic Scoliosis. In: Herkowitz HN, Garfin SR, Eismont FJ, Bell GR, Balderston RA. **Rothman-Simeone The Spine**. 5ª Edição. Philadelphia: Saunders Elsevier, p. 515-534, 2006.

KING, H. A.; MOE, J. H.; BRADFORD, D. S.; WINTER, R. B. The selection of fusion levels in thoracic idiopathic scoliosis. **J Bone Joint Surg Am**, v. 65, n. 9, 1302-1313, 1983

KISNER, C.; COLBY, L. A. **Exercícios Terapêuticos**. Barueri: Manole, 2005.

KLUBA, T.; MÜLLER, O.; GRIEB, S.; ZEGGER, G.; SCHÄFER, J.; NIEMEYER, T. Measurement of gravity line position 15-25 years after Harrington-spondylodesis in adolescent idiopathic scoliosis. **Z Orthop Ihre Grenzgeb**, v. 142, n. 2, p. 188-193, 2004.

KNOPLICH, J. **Enfermidades da Coluna Vertebral: Uma visão clínica e fisioterápica**. 3ª Edição. São Paulo: Robe Editorial, 2003.

KOJIMA, T.; KUROKAWA, T. Rotation vector, a new method for representation of three-dimensional deformity in scoliosis. **Spine**, v. 17, n. 11, p. 1296-1303, 1992.

KOTWICKI, T.; NAPIONTEK, M. Intravertebral deformation in idiopathic scoliosis: A transverse plane computer tomographic study. **J Pediatr Orthop**, v.28, n.2, p. 225-229, 2008.

KRUSEN, D. L.; KOTTKE, F. J.; LEHMANN, J. F. **Tratado de medicina física e reabilitação**. 4ª Edição. Barueri: Manole, 1994.

LAFOND, D.; DUARTE, M.; PRINCE, F. Comparison of three methods to estimate the center of mass during balance assessment. **J Biomech**, v. 37, n. 9, p. 1421-1426, 2004.

LEE, D. N.; LISHMAN, J. R. Visual proprioceptive control of stance. **J Human**

LENKE, L. G.; BETZ, R. R.; HARMS, J.; BRIDWELL, K. H.; CLEMENTS, D. H.; LOWE, T. G.; BLANKE, K. Adolescent idiopathic scoliosis: a new classification to determine extent of spinal arthrodesis. **J Bone Joint Surg Am**, v. 83, n. 8, 1169-1181, 2001.

LENKE, L. G.; BETZ, R. R.; HARMS, J.; BRIDWELL, K. H.; CLEMENTS, D. H.; LOWE, T. G. A new and reliable three-dimensional classification system of adolescent idiopathic scoliosis. **Orthop Trans**, v. 22, n. 2, p. 608, 1999.

LENKE, L. G.; KIM, Y. J. Classification of adolescent idiopathic scoliosis. In: Newton PO. **Adolescent Idiopathic Scoliosis**. 1ª Edição. Rosemont: American academy of orthopaedic surgeons, p. 29-36, 2004.

LONSTEIN, J. E. Adolescent idiopathic scoliosis. **Lancet**, n. 344, p. 1407-1412, 1994.

LONSTEIN, J. E. Scoliosis: surgical versus nonsurgical treatment. **Clin Orthop Relat Res**, n. 443, p. 248-259, 2006.

LONSTEIN, J. E. W. Idiopathic scoliosis, In: Lonstein JE, Winter RB, Bradford SD, Ogilvie, JW. **Moe's, textbook of scoliosis and other spinal deformities**. 3ª Edição. Philadelphia: WB Saunders Company; 1995. P. 219-256.

LORD, S. R.; SHERRINGTON, C.; MENZ, H. B. **Falls in older people: risk factors and strategies for prevention**. United Kingdom: Cambridge University, p. 249, 2001.

LUQUE, E. R.; CARDOSO, A. Segmental correction of scoliosis with rigid internal fixation. **Orthop Trans**, n. 1, p. 136-137, 1977.

MACHADO, D. R. L.; BARBANTI, V. Maturação esquelética e crescimento em crianças e adolescentes. **Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum**, v. 9, n. 1, p. 12-20, 2007.

MALINA, R. M.; BOUCHARD, C. **Atividade física no atleta jovem: do crescimento a maturação**. São Paulo: Roca; 2002. p. 480.

MANSON, C.; KANDEL, E. R. Central Visual Pathways. In: Kandel ER, Schwartz JH, Jessell A. **Principles of neuroscience**. 3ª edição. New York: Elsevier; 1991. p. 420-439.

MASSION, J. Physiological mechanism involved in falling. In: Beaumanoir A, Andermann F, Avanzini GM, **Epileptic and non epileptic seizures during childhood**, London: John Libbey, p. 11-19, 1997.

MASSION, J.; ALEXANDROV, A.; VERNAZZA, S. Coordinated control of posture and movement: respective role of motor memory and external constraints. In: Latash ML. **Progress in motor control**, p. 127-150, Champaign: Human Kinetics Pub, v. 1, 1998.

MASSO, P. D.; GORTON, G. E. Quantifying changes in standing body segment alignment following spinal instrumentation and fusion in idiopathic scoliosis using an optoelectronic measurement system. **Spine**, v. 25, n. 4, p. 457-462, 2000.

MCCOLLUM, G.; SHUPERT, C. L.; NASHNER, L. M. Organizing sensory information for postural control in altered sensory environments. **J Theor Biol**, v. 180, n. 3, p. 257-270, 1996.

MIRAMAND, Y. Princípios e técnicas de reeducação tridimensional da escoliose debutante. **Rev Coluna Fisioterápica**, v. 1, n.1, p. 2-9, 2001.

MOCHIZUKI, I.; AMADIO, A. C. Aspectos biomecânicos da postura ereta: a relação entre o centro de massa e o centro de pressão. **Rev Port Ciên Desport**, v. 3, n. 3, p. 77-83, 2003.

MOHR, J. D. A abordagem do tronco no adulto hemiplégico: o conceito Bobath. Acessado em: 25 de junho de 2011. Disponível em: <http://bobathbh.com.br/artigosn3.html>

NASHNER, L. M.; BLACK, F. O.; WALL, C. 3rd. Adaptation to altered support and visual conditions during stance: patients with vestibular deficits. **J Neurosci**, v. 2, n. 5, p. 536-544, 1982.

NAULT ML, ALLARD P, HINSE S, LE BLANC R, CARON O, LABELLE H, SADEGHI H. Relations between standing stability and body posture parameters in adolescent idiopathic scoliosis. **Spine**, v. 27, n. 17, p. 1911-1917, 2002.

NETTER, F. H. Atlas de anatomia humana. 2ª Edição. Porto Alegre: Artmed, 2000.

NEWTON, P. O.; FARO, F. D.; GOLLOGLY, S.; BETZ, R.R.; LENKE, L. G.; LOWE, T. G. Results of preoperative pulmonary function testing of adolescents with idiopathic scoliosis. **The journal of bone & joint surgery**, v. 87, n. 9, p. 1937-1946, 2005.

O'BRIEN, M. F.; SHUFFLEBARGER, H. Evaluation of the patient with scoliosis. In: Newton PO. **Adolescent Idiopathic Scoliosis**. Rosemont: American academy of orthopaedic surgeons, p. 11-21, 2004.

OLIVER, J.; MIDDLEDITCH, A. **Anatomia funcional da coluna vertebral**. Rio de Janeiro: Revinter, p.325, 1998.

OVADIA, D.; BAR-ON, E.; FRAGNIÈRE, B.; RIGO, M.; DICKMAN, D.; LEITNER, J.; WIENTROUB, S.; DUBOUSSET, J. Radiation-free Quantitative Assessment of Scoliosis: A multi center prospective study. **Eur Spine J**, v. 16, n. 1, p.97-105, 2007.

PANZER, V. P.; HALLET, M. Biomechanical assessment of upright stance in parkinson's disease: a single-subject study. **Clin Biomech**, v. 5, n. 2, p.73-80, 1990.

PAULUS, W. M.; STRAUBE, A.; BRANDT, T. Visual stabilization of posture: physiological stimulus characteristics and clinical aspects. **Brain: a journal of neurology**, v. 107, n. 4, p. 1143-1163, 1984.

PETERKA, R. J. Sensorimotor integration in human postural control. **J Neurophysiol**, v. 88, n. 3, p. 1097-1118, 2002.

ROBIN, G. C. **The etiology of idiopathic scoliosis: a review of a century of research**, Boca Raton, Florida, CRC Press, p. 259, 1990.

ROUGIER, P. R. Relative contribution of the pressure variations under the feet and body weight distribution over both legs in the control of upright stance. **J Biomech**, v. 40, n. 11, p. 2477-2482, 2007.

SAHLSTRAND, T.; ORTENGREN, R.; NACHEMSON, A. Postural equilibrium in adolescent idiopathic scoliosis. **Acta Orthop Scand**, v. 49, n. 4, p. 354-365, 1978.

SALATE, A. C. B. Mensuração da gibosidade em escoliose. **Rev Fisioter Brasil**, v. 4, n. 5, p. 360-363, 2003.

SAS Institute Inc, SAS/STAT® **User's Guide, Version 9.0**, Cary, NC: SAS Institute Inc, 1999.

SCHALL, R. Estimation in generalized linear models with random effects. **Biometr**, v. 78, n. 4, p. 719-727, 1991.

SCHENKMAN, M.; BUTLER, R. B. Automatic Postural Tone. In: **Posture, movement, and function**. Forum on physical therapy issues related to cerebrovascular accident. Alexandria, VA: American Physical Therapy Association, p. 16-21, 1992.

SCOLIOSIS RESEARCH SOCIETY. Adolescent Idiopathic Scoliosis. [Acessado em : 25 de Novembro de 2011]. Disponível em: http://www.srs.org/professionals/conditions_and_treatment/adolescent_idiopathic_scoliosis

SCOLIOSIS RESEARCH SOCIETY. SRS Terminology committee and working group on spinal classification revised glossary of terms. Acessado em: 25 de agosto de 2011. Disponível em:

http://www.srs.org/professionals/glossary/SRS_revised_glossary_of_terms.htm

SHUMWAY-COOK, A.; WOOLLACOTT, M. H. Controle postural normal. In: Shumway-Cook A, Woollacott MH. **Controle Motor – teoria e aplicações práticas**. Barueri: Manole, p. 153-178, 2003.

SIMONEAU, M.; LAMOTHE, V.; HUTIN, E.; MERCIER, P.; TEASDALE, N.; BLOUIN, J. Evidence for cognitive vestibular integration impairment in idiopathic scoliosis patients. **BMC Neurosci**, v. 10, n. 102, p. 1-7, 2009.

SIMONEAU, M.; MERCIER, P.; BLOUIN, J.; ALLARD, PAUL.; NTEASDALE, N. Altered sensory-weighting mechanisms is observed in adolescents with idiopathic scoliosis. **BMC Neurosci**, v. 7, n. 68, p. 1-9, 2006.

SIMONEAU, M.; RICHER, N.; MERCIER, P.; ALLARD, P.; TEASDALE, N. Sensory deprivation and balance control in idiopathic scoliosis adolescent. **Exp Brain Res**, v. 170, n. 4, p. 576-582, 2006.

SMITH, L. K.; LEHMKUHL, L. D.; WEISS, E. L. **Cinesiologia clínica**. 5ª Edição. São Paulo: Manole, 1997.

SOBOTTA, J. **Atlas de anatomia humana**. Rio de Janeiro: Guanabara, 21ª ed, v. 2, 2000.

SOUCHARD, P. E. O papel biomecânico dos músculos espinhais – sua implicação na escoliose. **Fisioterapia Brasil**, v. 2, n. 6, p. 369-378, 2001.

SOUCHARD, P.; OLLIER, M. **As escolioses – Seu tratamento fisioterapêutico e ortopédico**. São Paulo: E realizações, 2001.

STOFFREGEN, T. A.; PAGULAYAN, R. J.; BARDY, B. G.; HETTINGER, L. J. Modulating postural control to facilitate visual performance. **Hum Mov Sci**, v.19, n.2, p. 203-220, 2000.

STOLINE, M. R. The Status of Multiple Comparisons: Simultaneous Estimation of All Pairwise Comparisons in One-Way ANOVA Designs. **Am Statist Assoc**, v. 35, n. 3, p. 134–141, 1981.

SUK, S. I.; LEE, C. K.; KIM, W. J.; CHUNG, Y. J.; PARK, Y. B. Segmental pedicle screw fixation in the treatment of thoracic idiopathic scoliosis. **Spine**, v. 20, n. 12, p. 1399-1405, 1995.

TEREKHOV, Y. Stabilometry and some aspects of its applications – a review. **Biomed Eng**, v. 11, n. 1, p. 12-15, 1976.

TEREKHOV, Y. Stabilometry as a diagnostic tool in clinical medicine. **Can Med Assoc J**, v. 115, n. 6, p. 631-633, 1976.

THOMPSON; G. H.; SCOLES, P. V. Orthopedic Problems. In: Beharman RE, Kliegman RM, Jenson HB. **Nelson - Textbook of Pediatrics**. Philadelphia: WB Saunders Company; 2000. P. 2082-2085.

TRIBASTONE, F. **Tratado de exercícios corretivos aplicados á reeducação motora postural**. São Paulo: Manole, p. 213-216, 2001.

TROBISCH, P.; SUESS, O.; SCHWAB, F. Idiopathic scoliosis. **Dtsch Arztebl Int**, v. 107, n. 49, p. 875–884, 2010.

UENO, M.; TAKASO, M.; NAKAZAWA, T.; IMURA, T.; SAITO, W.; SHINTANI, R.; UCHIDA, K.; FUKUDA, M.; TAKAHASHI, K.; OHTORI, S.; KOTANI, T.; MINAMI, S.

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**, v. 16, n. 1, p. 1-6, 2011.

VELEZIZM, M. J.; STURM, P. F.; COBEY, J. Scoliosis screening revisited: findings from the district of columbia. **J Pediatr Orthop**, v. 22, n. 6, p. 788-791, 2002.

VERDERI, E. A importância da avaliação postural. **Rev. Educación física y deportes**, a. 8, n. 57 . [Acessado em : 25 de Novembro de 2011]. Disponível em: <http://www.efdeportes.com/efd57/postura.htm>

VUILLERME N.; PINSAULT N. Experimental neck muscle pain impairs standing balance in humans. **Exp Brain Res**, v. 192, n. 4, p. 723-729, 2009.

VUILLERME, N.; PINSAULT, N.; VAILLANT, J. Postural control during quiet standing following cervical muscular fatigue: effects of changes in sensory inputs. **Neurosci Lett**, v. 378, n. 3, p. 135-139, 2005.

WAJCHENBERG, M.; PUERTAS, E. B.; ZATZ, M. Estudo da prevalência da escoliose idiopática do adolescente em pacientes brasileiros. **Coluna/Columna**, v. 4, n. 3, p. 113-168, 2005.

WARE, J. E.; SHERBOURNE, C. D. The MOS 36-item short-form health survey (SF-36). I. Conceptual framework and item selection. **Med Care**, v. 30, n. 6, p. 473 – 483, 1992.

WATSON, A. W. S.; MACDONNCHA, C. A. A reliable technique for the assessment of posture: assessment criteria for aspects of posture. **J Sports Med Phys Fitness**, v.40, n.3, p. 260-270, 2000.

WEINSTEIN, S. L.; DOLAN, L. A.; SPRATT, K. F.; PETERSON, K. K.; SPOONAMORE, M. J.; PONSETI, I. V. Health and function of patients with untreated idiopathic scoliosis: a 50-year natural history study. **Jama**, v. 289, n. 5, p. 559-567, 2003.

WILLNER, S. "Adolescent idiopathic scoliosis: etiology", in Weinstein, S.L. (ed.): **The pediatric spine: principles and practice**, New York, Raven Press, p. 445-462, 1994.

WINTER, D. A. **A.B.C. (Anatomy, biomechanics end control) of balance during standing and walking**. Waterloo: Waterloo Biomechanics, 1995.

WONG, H. K.; HUI, J. H.; RAJAN, U.; CHIA, H. P. Idiopathic scoliosis in Singapore schoolchildren: a prevalence study 13 years into the screening program. **Spine**, v. 30, n. 10, 1188-1196, 2005.

WOOLLACOTT, M. H.; SHUMWAY-COOK, A. Attention and the control of posture and gait: a review of an emerging area of research. **Gait Posture**, v. 16, n. 1, p. 1-14, 2002.

WOOLLACOTT, M. H.; SHUMWAY-COOK, A.; NASHNER, L. M. Aging and posture control: changes in sensory organization and muscular coordination. **Int J Aging Hum Dev**, v. 23, n. 2, 97-114, 1986.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Adolescent health. [Acessado em: 31 de Maio de 2011]. Disponível em: http://www.who.int/topics/adolescent_health/en/

Wynne-Davies, R.: Familial idiopathic scoliosis: a family study. **J Bone Joint Surg [Br]** 50: 24-30, 1968.

YOUNG-HOO, K. Ground reaction force. [Acessado em : 25 de Novembro de 2011]. Disponível em: <http://www.kwon3d.com/theory/grf/grf.html>

ZABJEK, K. F.; COILLARD, C.; RIVARD, C. H.; PRINCE, F. Estimation of the centre of mass for the study of postural control in Idiopathic Scoliosis patients: a comparison of two techniques. **Eur Spine J**, v. 17, n. 3, p. 355-360, 2008.

ZATSIORSKY, V. M., DUARTE, M. Instant equilibrium point and its migration in standing tasks: rambling and trembling components of a stabilogram. **Motor Control**, v. 3, n. 1, p. 28-38, 1999.

ZATSIORSKY, V. M., KING, D. L. 1998. An algorithm for determining gravity line location from posturographic recordings. **J Biomech**, v. 31, n. 2, p. 161–164, 1998.

ZERNICKE, R.F. The Emergency of Human Biomechanics. In: Brooks GA. **Perspectives on the academic discipline of physical education**. Champaign: Human Kinetics Pub, p. 124-136, 1981.

APÊNDICES

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO **Universidade de São Paulo - Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto** **Curso de Fisioterapia**

Rua das Paineiras casa 2 – Fone: (16) 3602-4413
CEP: 14048-900 – RIBEIRÃO PRETO / SÃO PAULO

Este termo se refere aos itens IV.1 e IV.2 da Resolução 196/96 da Lei 11.105/05 do Conselho Nacional de Saúde, específico para pesquisas científicas com seres humanos e está de acordo com as diretrizes internacionais para a pesquisa biomédica em seres humanos da OMS (Organização Mundial de Saúde) e COICIM – (Conselho de Organizações Internacionais de Ciências Médicas), que citam que em pesquisas envolvendo voluntários menores de 13 anos o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido deve ser assinado pelo responsável legal do voluntário.

Prezado(a) senhor(a), seu filho(a) está sendo convidado(a) a participar do estudo intitulado “Avaliação do equilíbrio estático em adolescentes de 10 a 20 anos submetidos ao tratamento cirúrgico da escoliose idiopática”.

A adolescência é o momento da vida em que o corpo humano passa por muitas mudanças. Nesta fase acontecem alterações na estrutura do corpo humano de acordo com o que a pessoa viveu durante os anos anteriores. É também quando aparecem à maioria dos problemas de postura, entre eles, a escoliose é o que mais impressiona por causa das deformações da coluna e devido aos problemas de equilíbrio que podem causar.

Portanto, se o(a) senhor(a) concordar que seu filho(a) participe do estudo algumas avaliações serão realizadas antes e após a cirurgia de correção.

Antes da cirurgia será averiguado o ângulo da curvatura através da radiografia mais recente da coluna vertebral de seu filho(a); avaliaremos o equilíbrio estático (parado) com um aparelho chamado plataforma de força (semelhante a uma balança), que mede o quanto o corpo oscila quando estamos de pé. Nesse teste seu/sua filho(a) ficará descalço(a) sobre a plataforma em 5 (cinco) posições diferentes, durante 1 (um) minuto em cada posição: 1) Pés afastados na linha dos ombros; 2) Pés juntos; 3) Pés em série parcial (um pé mais a frente que o outro); 4) Pés em série (um pé adiante do outro, em linha reta) e 5) Sobre 1 (um) pé só. Em todas as posições será solicitado que ele fixe o olhar em um ponto a altura dos olhos colocado a 1 (um) metro de distância, e depois as posições serão repetidas com os olhos fechados. No mesmo momento destes testes será medido o padrão de ativação muscular do tronco e depois dos membros inferiores, ou seja, o quanto estes músculos se contraem durante o teste; para isso utilizaremos um equipamento conhecido como eletromiógrafo.

Após a cirurgia será repetido o mesmo protocolo citado acima e os resultados serão comparados. Assim sendo, ao aceitar nosso convite, o(a) senhor(a) deve estar ciente que: 1º) Os testes não contarão com procedimentos invasivos como injeções, cortes ou qualquer outro que traga efeitos colaterais e/ou riscos à integridade física de seu(sua) filho(a). 2º) A pesquisa estudará os efeitos da EIA sobre o

equilíbrio estático na intenção de compreender melhor esses desvios posturais e suas conseqüências para o equilíbrio, bem como os efeitos da correção cirúrgica e assim planejar melhor o tratamento depois da cirurgia. 3º) Os testes serão realizados no Laboratório de Estudos em Reabilitação e Equilíbrio do Departamento de Biomecânica, Medicina e Reabilitação do Aparelho Locomotor, da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto (FMRP – USP), localizado no prédio da Bioengenharia. 4º) A pesquisa é supervisionada pela Profa Daniela Cristina Carvalho de Abreu, e a execução da mesma estará a cargo do fisioterapeuta e aluno de pós-graduação Hildemberg Agostinho Rocha de Santiago. 5º) Esclarecimentos sobre a pesquisa estarão à sua disposição antes e durante a realização da pesquisa, e as dúvidas poderão ser esclarecidas pelo pesquisador através dos telefones: (16) 3966-1035 ou (16) 8111-9917. Telefone do Comitê de Ética em Pesquisa da FMRP/USP: (16) 3602-2228. 6º) O(a) senhor(a) e seu filho(a) deverão comparecer ao Hospital das Clínicas da FMRP (HC/FMRP) 7 (sete) dias antes da cirurgia e no 7º, 30º, 60º e 90º dia depois da cirurgia, quando serão levados ao local de realização dos testes. 7º) Sua saída do programa pode acontecer a qualquer momento, com a garantia de que isso não prejudicará os demais atendimentos no HC/FMRP. 8º) Deverá comprometer-se em informar a equipe sobre todo e qualquer procedimento e/ou tratamento que esteja realizando juntamente com a pesquisa. 9º) A sua identidade, bem como a de seu(sua) filho(a), serão mantidas no mais absoluto sigilo e todos os dados coletados serão utilizados somente para fins científicos.

Caso o(a) senhor(a) aceite que seu(sua) filho(a) participe da pesquisa, estando de acordo com os termos acima descritos, assine este termo de consentimento:

Eu, _____,
 Portador do RG N° _____, HC
 N° _____, residente à
 Bairro: _____, N° _____, Cidade: _____,
 Estado: _____,
 Telefone residencial: (____) _____, nascido em: ____/____/____,
 declaro ser o responsável legal do(a) adolescente: _____,

e que estou devidamente esclarecido(a) sobre os procedimentos envolvidos no estudo intitulado “Avaliação do equilíbrio estático em adolescentes de 10 a 20 anos submetidos ao tratamento cirúrgico da escoliose idiopática” e concordo que o mesmo participe do estudo.

Ribeirão Preto, ____ de _____ de 20____.

 Assinatura do responsável legal

Hildemberg Agostinho Rocha de Santiago
(Aluno de pós-graduação)

Profa Dra. Daniela Cristina Carvalho de Abreu
(Coordenadora do projeto)

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Universidade de São Paulo - Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto
Curso de Fisioterapia

Rua das Paineiras casa 2 – Fone: (16) 3602-4413
CEP: 14048-900 – RIBEIRÃO PRETO / SÃO PAULO

Este termo se refere aos itens IV.1 e IV.2 da Resolução 196/96 da Lei 11.105/05 do Conselho Nacional de Saúde, específico para pesquisas científicas com seres humanos e está de acordo com as diretrizes internacionais para a pesquisa biomédica em seres humanos da OMS (Organização Mundial de Saúde) e COICIM – (Conselho de Organizações Internacionais de Ciências Médicas), que cita que em pesquisas envolvendo voluntários com idades entre 13 e 18 anos, o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido deve ser assinado pelo responsável legal e pelo voluntário.

Prezado(a) senhor(a), seu filho(a) está sendo convidado(a) a participar do estudo intitulado “Avaliação do equilíbrio estático em adolescentes de 10 a 20 anos submetidos ao tratamento cirúrgico da escoliose idiopática”.

A adolescência é o momento da vida em que o corpo humano passa por muitas mudanças. Nesta fase acontecem alterações na estrutura do corpo humano de acordo com o que a pessoa viveu durante os anos anteriores. É também quando aparecem à maioria dos problemas de postura, entre eles, a escoliose é o que mais impressiona por causa das deformações da coluna e devido aos problemas de equilíbrio que podem causar.

Portanto, se o(a) senhor(a) concordar que seu filho(a) participe do estudo algumas avaliações serão realizadas antes e após a cirurgia de correção.

Antes da cirurgia será averiguado o ângulo da curvatura através da radiografia mais recente da coluna vertebral de seu filho(a); avaliaremos o equilíbrio estático (parado) com um aparelho chamado plataforma de força (semelhante a uma balança), que mede o quanto o corpo oscila quando estamos de pé. Nesse teste seu/sua filho(a) ficará descalço(a) sobre a plataforma em 5 (cinco) posições diferentes, durante 1 (um) minuto em cada posição: 1) Pés afastados na linha dos ombros; 2) Pés juntos; 3) Pés em série parcial (um pé mais a frente que o outro); 4) Pés em série (um pé adiante do outro, em linha reta) e 5) Sobre 1 (um) pé só. Em todas as posições será solicitado que ele fixe o olhar em um ponto a altura dos olhos colocado a 1 (um) metro de distância, e depois as posições serão repetidas com os olhos fechados. No mesmo momento destes testes será medido o padrão de ativação muscular do tronco e depois dos membros inferiores, ou seja, o quanto estes músculos se contraem durante o teste; para isso utilizaremos um equipamento conhecido como eletromiógrafo.

Após a cirurgia será repetido o mesmo protocolo citado acima e os resultados serão comparados. Assim sendo, ao aceitar nosso convite, o(a) senhor(a) deve estar ciente que: 1º) Os testes não contarão com procedimentos invasivos como injeções, cortes ou qualquer outro que traga efeitos colaterais e/ou riscos à integridade física de seu(sua) filho(a). 2º) A pesquisa estudará os efeitos da EIA sobre o equilíbrio estático na intenção de compreender melhor esses desvios posturais e suas conseqüências para o equilíbrio, bem como os efeitos da correção cirúrgica e assim planejar melhor o tratamento depois da cirurgia. 3º) Os testes serão realizados no Laboratório de Estudos em Reabilitação e Equilíbrio do

Departamento de Biomecânica, Medicina e Reabilitação do Aparelho Locomotor, da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto (FMRP – USP), localizado no prédio da Bioengenharia. 4º) A pesquisa é supervisionada pela Profa Daniela Cristina Carvalho de Abreu, e a execução da mesma estará a cargo do fisioterapeuta e aluno de pós-graduação Hildemberg Agostinho Rocha de Santiago. 5º) Esclarecimentos sobre a pesquisa estarão à sua disposição antes e durante a realização da pesquisa, e as dúvidas poderão ser esclarecidas pelo pesquisador através dos telefones: (16) 3966-1035 ou (16) 8111-9917. Telefone do Comitê de Ética em Pesquisa da FMRP/USP: (16) 3602-2228. 6º) O(a) senhor(a) e seu filho(a) deverão comparecer ao Hospital das Clínicas da FMRP (HC/FMRP) 7 (sete) dias antes da cirurgia e no 7º, 30º, 60º e 90º dia depois da cirurgia, quando serão levados ao local de realização dos testes. 7º) Sua saída do programa pode acontecer a qualquer momento, com a garantia de que isso não prejudicará os demais atendimentos no HC/FMRP. 8º) Deverá comprometer-se em informar a equipe sobre todo e qualquer procedimento e/ou tratamento que esteja realizando juntamente com a pesquisa. 9º) A sua identidade, bem como a de seu(sua) filho(a), serão mantidas no mais absoluto sigilo e todos os dados coletados serão utilizados somente para fins científicos.

Caso o(a) senhor(a) aceite que seu(sua) filho(a) participe da pesquisa, estando de acordo com os termos acima descritos, assine este termo de consentimento:

Eu,

Portador do RG N° _____, residente HC à N° _____,

Bairro: _____, Cidade: _____, Estado: _____,

Telefone residencial: (____) _____, nascido em: ____/____/____,

declaro ser o responsável legal do(a) adolescente: _____,

e que estou devidamente esclarecido(a) sobre os procedimentos envolvidos no estudo intitulado “Avaliação do equilíbrio estático em adolescentes de 10 a 20 anos submetidos ao tratamento cirúrgico da escoliose idiopática” e concordo que o mesmo participe do estudo.

Ribeirão Preto, ____ de _____ de 20____.

Assinatura da voluntária

Assinatura do responsável legal

Hildemberg Agostinho Rocha de Santiago
(Aluno de pós-graduação)

Profa Dra. Daniela Cristina Carvalho de Abreu
(Coordenadora do projeto)

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Universidade de São Paulo - Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto Curso de Fisioterapia

Rua das Paineiras casa 2 – Fone: (16) 3602-4413
CEP: 14048-900 – RIBEIRÃO PRETO / SÃO PAULO

Este termo se refere aos itens IV.1 e IV.2 da Resolução 196/96 da Lei 11.105/05 do Conselho Nacional de Saúde, específico para pesquisas científicas com seres humanos e está de acordo com as diretrizes internacionais para a pesquisa biomédica em seres humanos da OMS (Organização Mundial de Saúde) e COICIM – (Conselho de Organizações Internacionais de Ciências Médicas), que cita que em pesquisas envolvendo voluntários com idade igual ou superior a 18 anos, o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido pode ser assinado pelo próprio voluntário.

Você está sendo convidado(a) a participar do estudo intitulado “Avaliação do equilíbrio estático em adolescentes de 10 a 20 anos submetidos ao tratamento cirúrgico da escoliose idiopática”.

A adolescência é o momento da vida em que o corpo humano passa por muitas mudanças. Nesta fase acontecem alterações na estrutura do corpo humano de acordo com o que a pessoa viveu durante os anos anteriores. É também quando aparecem a maioria dos problemas de postura, entre eles, a escoliose é o que mais impressiona por causa das deformações da coluna e devido aos problemas de equilíbrio que podem causar.

Portanto, se você concordar em participar do estudo algumas avaliações serão realizadas antes e após a cirurgia de correção.

Antes da cirurgia será averiguado o ângulo da curvatura através da sua radiografia mais recente da coluna vertebral; avaliaremos o equilíbrio estático (parado) com um aparelho chamado plataforma de força (semelhante a uma balança), que mede o quanto o corpo oscila quando estamos de pé. Nesse teste você ficará descalço(a) sobre a plataforma em 5 (cinco) posições diferentes, durante 1 (um) minuto em cada uma: 1) Pés afastados na linha dos ombros; 2) Pés juntos; 3) Pés em série parcial (um pé mais a frente que o outro); 4) Pés em série (um pé adiante do outro, em linha reta) e 5) Sobre 1 (um) pé só. Em todas as posições será solicitado que você fixe o olhar em um ponto a altura dos seus olhos e colocado a 1 (um) metro de distância, e depois as posições serão repetidas com os olhos fechados. No mesmo momento destes testes será medido o padrão de ativação muscular do tronco e depois dos membros inferiores, ou seja, o quanto estes músculos se contraem durante o teste; para isso utilizaremos um equipamento conhecido como eletromiógrafo.

Após a cirurgia será repetido o mesmo protocolo citado acima, e os resultados serão comparados. Assim sendo, ao aceitar nosso convite, você deve estar ciente que: 1º) Os testes não contarão com procedimentos invasivos como injeções, cortes ou qualquer outro que traga efeitos colaterais e/ou riscos à sua integridade física. 2º) A pesquisa estudará os efeitos da EIA sobre o equilíbrio estático na intenção de compreender melhor esses desvios posturais e suas consequências para o equilíbrio, bem como os efeitos da correção cirúrgica e assim planejar melhor o tratamento depois da cirurgia. 3º) Os testes serão realizados no Laboratório de Estudos em Reabilitação e Equilíbrio do

Departamento de Biomecânica, Medicina e Reabilitação do Aparelho Locomotor, da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto (FMRP – USP), localizado no prédio da Bioengenharia. 4º) A pesquisa é supervisionada pela Profa Daniela Cristina Carvalho de Abreu, e a execução da mesma estará a cargo do fisioterapeuta e aluno de pós-graduação Hildemberg Agostinho Rocha de Santiago. 5º) Esclarecimentos sobre a pesquisa estarão à sua disposição antes e durante a realização da pesquisa, e as dúvidas poderão ser esclarecidas pelo pesquisador através dos telefones: (16) 3966-1035 ou (16) 8111-9917. Telefone do Comitê de Ética em Pesquisa da FMRP/USP: (16) 3602-2228. 6º) Você deverá comparecer ao Hospital das Clínicas da FMRP (HC/FMRP) 7 (sete) dias antes da cirurgia e no 7º, 30º, 60º e 90º dia depois da cirurgia, quando será levado(a) ao local de realização dos testes. 7º) Sua saída do programa pode acontecer a qualquer momento, com a garantia de que isso não prejudicará os demais atendimentos no HC/FMRP. 8º) Deverá comprometer-se em informar a equipe sobre todo e qualquer procedimento e/ou tratamento que esteja realizando juntamente com a pesquisa. 9º) A sua identidade será mantida no mais absoluto sigilo e todos os dados coletados serão utilizados somente para fins científicos.

Caso você aceite participar da pesquisa, estando de acordo com os termos acima descritos, assine este termo de consentimento:

Eu, _____,
 Portador do RG N° _____, HC
 N° _____, residente à
 Bairro: _____, N° _____,
 Estado: _____, Cidade: _____,
 Telefone residencial: _(____)_____, nascido em: ____/____/____,
 declaro que estou devidamente esclarecido(a) sobre os procedimentos envolvidos no estudo intitulado “Avaliação do equilíbrio estático em adolescentes de 10 a 20 anos submetidos ao tratamento cirúrgico da escoliose idiopática” e aceito participar do estudo.

Ribeirão Preto, _____ de _____ de 20____.

 Assinatura da voluntária

 Hildemberg Agostinho Rocha de Santiago
 (aluno de pós-graduação)

 Profa Dra. Daniela Cristina Carvalho de Abreu
 (coordenadora do projeto)

ANEXOS

Anexo 1. Parecer do comitê de ética em pesquisa

HOSPITAL DAS CLÍNICAS DA FACULDADE DE MEDICINA
DE RIBEIRÃO PRETO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

www.hcrp.fmrp.usp.br

Ribeirão Preto, 11 de dezembro de 2008

Ofício nº 4454/2008
CEP/MGV

Prezados Senhores,

O trabalho intitulado **“AVALIAÇÃO DO EQUILÍBRIO ESTÁTICO EM ADOLESCENTES ENTRE 10 E 20 ANOS DE IDADE SUBMETIDOS AO TRATAMENTO CIRÚRGICO DA ESCOLIOSE IDIOPÁTICA”**, foi analisado pelo Comitê de Ética em Pesquisa, em sua 278ª Reunião Ordinária realizada em 08/12/2008 e enquadrado na categoria: **APROVADO, bem como o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido**, de acordo com o Processo HCRP nº 11973/2008.

Este Comitê segue integralmente a Conferência Internacional de Harmonização de Boas Práticas Clínicas (IGH-GCP), bem como a Resolução nº 196/96 CNS/MS.

Lembramos que devem ser apresentados a este CEP, o Relatório Parcial e o Relatório Final da pesquisa.

Atenciosamente.

DRª MARCIA GUIMARÃES VILLANOVA
Vice-Coordenadora do Comitê de Ética em
Pesquisa do HCRP e da FMRP-USP

Ilustríssimos Senhores
HILDEMBERG AGOSTINHO ROCHA DE SANTIAGO
PROFª DRª DANIELA CRISTINA CARVALHO DE ABREU (Orientadora)
Depto. de Biomecânica, Medicina e Reabilitação do Aparelho Locomotor

Anexo 2. Questionário SRS-30 (Scoliosis Research Society-30) para pacientes portadores de EIA.

Questionário para pacientes portadores de Escoliose Idiopática do Adolescente
Todos os resultados são confidenciais

Nome do paciente _____ Idade _____ Data _____	
Registro médico # _____ SS _____	
Exome: _____ Pré-tratamento _____ 3 meses _____ 6 meses _____ 1 ano _____ anos	
Os seus médicos estão avaliando cuidadosamente as condições das suas costas antes e depois do seu tratamento. Por favor marque a melhor resposta para cada uma das seguintes perguntas salvo indicação contrária. Se já foi submetido à cirurgia, por favor complete a seção 1 e 2, se não complete somente a seção 1.	
SEÇÃO 1: TODOS OS PACIENTES	
<p>1. Qual das seguintes respostas melhor descreve a intensidade de dores sentida nos últimos 6 meses?</p> <p>☐ Nenhuma ☐ Moderada a forte</p> <p>☐ Leve ☐ Forte</p> <p>☐ Moderada</p>	<p>8. Você sente dores nas costas quando está descansando?</p> <p>☐ Muitas vezes</p> <p>☐ Várias vezes</p> <p>☐ Algumas vezes</p> <p>☐ Raramente</p> <p>☐ Nunca</p>
<p>2. Qual das seguintes respostas melhor descreve a intensidade de dores sentida no último mês?</p> <p>☐ Nenhuma ☐ Moderada a forte</p> <p>☐ Leve ☐ Forte</p> <p>☐ Moderada</p>	<p>9. Atualmente qual é o seu nível de atividade no trabalho / escola?</p> <p>☐ 100% normal</p> <p>☐ 75% normal</p> <p>☐ 50% normal</p> <p>☐ 25% normal</p> <p>☐ 0% normal</p>
<p>3. Você tem se sentido muito nervoso nos últimos 6 meses?</p> <p>☐ Nunca ☐ Maior parte das vezes</p> <p>☐ Poucas vezes ☐ O tempo todo</p> <p>☐ As vezes</p>	<p>10. Qual das seguintes respostas melhor descreve a aparência do seu tronco, o tronco sendo o seu corpo sem contar com a cabeça ou os membros?</p> <p>☐ Muito boa</p> <p>☐ Boa</p> <p>☐ Razoável</p> <p>☐ Pobre</p> <p>☐ Muito pobre</p>
<p>4. Se você tivesse que passar o resto da sua vida com as costas no estado em que elas estão hoje, como se sentiria?</p> <p>☐ Muito contente ☐ Descontente</p> <p>☐ Contente ☐ Muito descontente</p> <p>☐ Nem contente nem descontente</p>	<p>11. Qual das seguintes respostas melhor descreve a quantidade e os medicamentos que você toma por causa das suas costas?</p> <p>☐ Nenhum</p> <p>☐ Não-narcótico uma vez por semana ou menos (ex: Paracetamol, Diclofenaco)</p> <p>☐ Não-narcótico diariamente</p> <p>☐ Narcótico semanalmente ou menos (ex: Codeína, Tramadol, Morfina)</p> <p>☐ Narcótico diariamente</p> <p>☐ Outros (por favor especifique)</p>
<p>5. Qual é o seu nível de atividade física atual?</p> <p>☐ Acamado / cadeira de rodas</p> <p>☐ Pouquíssima atividade</p> <p>☐ Trabalhos leves, como tarefas domésticas</p> <p>☐ Trabalho moderado e esportes moderados como caminhadas e andar de bicicleta</p> <p>☐ Atividades normais sem restrições</p>	<p>Medicação: _____</p>
<p>6. Como você acha que as suas roupas ficam em você?</p> <p>☐ Muito bem</p> <p>☐ Bem</p> <p>☐ Razoável</p> <p>☐ Mal</p> <p>☐ Muito mal</p>	<p>Uso (diário, semanal, ou menos): _____</p>
<p>7. Durante os últimos 6 meses você tem se sentido tão baixo ao ponto de nada o conseguir alegrar?</p> <p>☐ Muitas vezes</p> <p>☐ Várias as vezes</p> <p>☐ Algumas vezes</p> <p>☐ Raramente</p> <p>☐ Nunca</p>	<p>12. Você acha que as suas costas limitam a sua capacidade de fazer coisas de casa?</p> <p>☐ Nunca</p> <p>☐ Raramente</p> <p>☐ Às vezes</p> <p>☐ Várias vezes</p> <p>☐ Muitas vezes</p>

13. Você tem se sentido calmo e tranquilo durante os últimos 6 meses?

- ☐ O tempo todo
☐ Maior parte das vezes
☐ Às vezes
☐ Poucas vezes
☐ Nunca

14. Você acha que a sua condição física afeta as suas relações pessoais?

- ☐ De maneira alguma
☐ Raramente
☐ Ligeiramente
☐ Moderadamente
☐ Gravemente

15. Você e/ou a sua família está tendo algumas dificuldades financeiras por causa das suas costas?

- ☐ Muito
☐ Moderadamente
☐ Ligeiramente
☐ Raramente
☐ De maneira alguma

16. Durante os últimos 6 meses você se sentiu triste e melancólico?

- ☐ Nunca ☐ Raramente
☐ Às vezes ☐ Várias vezes
☐ Muitas vezes

17. Durante os últimos 3 meses você faltou no trabalho ou na escola por causa das dores nas costas, se sim quantas vezes?

- ☐ 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ou mais

18. Você sai mais ou menos que os seus amigos?

- ☐ Muito mais ☐ Mais
☐ Igual ☐ Menos
☐ Muito menos

19. Você se sente atraente apesar das suas condições físicas?

- ☐ Sim, muito
☐ Sim
☐ Nem uma coisa nem outra
☐ Não, não muito
☐ Não, de maneira alguma

20. Você tem sido uma pessoa feliz durante os últimos 6 meses?

- ☐ Nunca
☐ Poucas vezes
☐ Às vezes
☐ Maior parte das vezes
☐ O tempo todo

21. Você está satisfeito com os resultados do seu tratamento?

- ☐ Muito satisfeito
☐ Satisfeito
☐ Nem satisfeito nem insatisfeito
☐ Insatisfeito
☐ Muito insatisfeito

22. Você aceitaria o mesmo tipo de tratamento se voltasse a ter a mesma condição física?

- ☐ Sim com certeza
☐ Provavelmente sim
☐ Não tenho certeza
☐ Provavelmente não
☐ Não de maneira alguma

23. Numa escala de 1 a 9, sendo o 1 a nota mais baixa e o 9 a nota mais alta, que nota você daria à sua própria imagem?

- ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐ 8 ☐ 9

SEÇÃO 2: SOMENTE PARA PACIENTES PÓS-CIRÚRGICOS

24. O que acha da sua nova aparência agora, comparado com antes do tratamento?

- ☐ Muito melhor
☐ Melhor
☐ Igual
☐ Pior
☐ Muito pior

25. O tratamento modificou as suas funções e atividades diárias?

- ☐ Melhorou
☐ Não mudou
☐ Piorou

26. O tratamento mudou a sua capacidade para aproveitar os esportes e hobbies?

- ☐ Melhorou
☐ Não mudou
☐ Piorou

27. O tratamento _____ as dores nas suas costas?

- ☐ Melhorou
☐ Não mudou
☐ Piorou

28. O tratamento mudou a sua confiança nas suas relações pessoais com outras pessoas?

- ☐ Melhorou
☐ Não mudou
☐ Piorou

29. O tratamento mudou o jeito de as outras pessoas olharem para você?

- ☐ Muito melhor
☐ Melhor
☐ Igual
☐ Pior
☐ Muito pior

30. A imagem que você faz de si próprio mudou depois do seu tratamento?

- ☐ Melhorou
☐ Não mudou
☐ Piorou

Anexo 3. Tabela com Idade, estatura e massa corporal do grupo controle (GC) e grupo escoliose (GE) durante o momento pré-operatório (PRE) e no 7° (07PO), 30° (30PO), 60° (60PO) e 90° (90PO) dia de pós-operatório.

Voluntárias GC	Idade (anos)	Estatura (cm)	Massa Corporal (Kg)
1 GC	14	159	49,2
2 GC	16	160	51,8
3 GC	18	165	53,1
4 GC	15	162	53,3
5 GC	17	161	52,6
6 GC	13	155	47
7 GC	16	162	55,8
8 GC	14	159	50,6
9 GC	13	157	49,8
10 GC	16	161	54,2
11 GC	17	162	51,7
12 GC	14	154	48
13 GC	13	157	52
14 GC	16	158	51,5
15 GC	15	156	47,7
Voluntária GE PRÉ	Idade (anos)	Estatura (cm)	Massa Corporal (kg)
1 GE	18	161	51,2
2 GE	16	158	46,7
3 GE	13	152	41,1
4 GE	15	157	44,8
5 GE	15	158	46
6 GE	13	153	42,3
7 GE	17	160	48,4
8 GE	16	157	47,4
9 GE	14	155	44,3
10 GE	16	159	49,5
11 GE	14	156	44,5
12 GE	15	159	47,5
13 GE	17	162	52
14 GE	13	152	43,3
15 GE	13	154	42,6
Voluntária GE 07PO	Idade (anos)	Estatura (cm)	Massa Corporal (Kg)

1 GE	18	164	50,5
2 GE	16	162	46
3 GE	13	156	40,8
4 GE	15	160	44,3
5 GE	15	164	45,7
6 GE	13	159	41,7
7 GE	17	163	47,8
8 GE	16	161	47
9 GE	14	160	43,9
10 GE	16	163	49,1
11 GE	14	161	44
12 GE	15	163	47,1
13 GE	17	165	51,4
14 GE	13	158	42,6
15 GE	13	159	42,2
Voluntária GE 30PO	Idade (anos)	Estatura (cm)	Massa Corporal (Kg)
1 GE	19	164	51,3
2 GE	16	162	47,2
3 GE	13	156	41,6
4 GE	15	160	45,1
5 GE	15	164	46,2
6 GE	13	159	42,2
7 GE	18	163	48,5
8 GE	16	161	47,8
9 GE	14	160	44,2
10 GE	16	163	49,7
11 GE	14	161	44,9
12 GE	16	163	47,3
13 GE	17	165	52,1
14 GE	13	158	43,5
15 GE	14	159	43
Voluntária GE 60PO	Idade (anos)	Estatura (cm)	Massa Corporal (Kg)
1 GE	19	164	52,1
2 GE	16	162	49
3 GE	13	156	42,8
4 GE	15	160	46,5
5 GE	15	164	47,4
6 GE	13	159	44,1
7 GE	18	163	49,6
8 GE	16	161	49,3
9 GE	15	160	45,8

10 GE	16	163	51,3
11 GE	14	161	46,1
12 GE	16	163	49
13 GE	17	165	53,4
14 GE	13	158	45,3
15 GE	14	159	44,8
Voluntária GE 90PO	Idade (anos)	Estatura (cm)	Massa Corporal (Kg)
1 GE	19	164	53,9
2 GE	17	162	50,7
3 GE	13	156	44,2
4 GE	16	160	47,8
5 GE	15	164	49
6 GE	13	159	46
7 GE	18	163	51
8 GE	16	161	51,6
9 GE	15	160	47,1
10 GE	16	163	52
11 GE	14	161	48,2
12 GE	16	163	51,2
13 GE	17	165	54,6
14 GE	14	158	46,8
15 GE	14	159	46,1

Anexo 4. Tabela com dados do ângulo de Cobb das curvas torácicas e lombares no momento pré-operatório (PRÉ) e no sétimo dia pós-operatório (07PO) do grupo escoliose (GE).

Voluntária GE	Cobb PRÉ Tronco	Cobb 07PO Tronco	Voluntária GE	Cobb PRÉ Lombar	Cobb 07PO Lombar
1	85°	30°	1	22°	8°
2	70°	22°	2	38°	19°
3	70°	4°	3	48°	27°
4	52°	9°	4	44°	20°
5	66°	24°	5	41°	21°
6	60°	17°	6	31°	14°
7	78°	25°	7	40°	17°
8	73°	26°	8	25°	9°
9	68°	18°	9	34°	15°
10	59°	11°	10	35°	16°
11	71°	25°	11	28°	11°
12	69°	20°	12	31°	19°
13	63°	18°	13	26°	7°
14	77°	21°	14	39°	20°
15	81°	25°	15	19°	6°

Anexo 5. Tabela com os dados individuais do grupo controle (GC) nas variáveis desvio ântero-posterior (DAP), desvio médio-lateral (DML), velocidade ântero-posterior (VAP), velocidade médio-lateral (VML) e área (A²); posições (P1, P2, P3 e P4) e condições olhos abertos (OA) e olhos fechados (OF).

INDIVÍDUO	GRUPO	POSIÇÃO	DAP	DML	VAP	VML	ÁREA
1	GC	P1OA	0,19	0,13	0,36	0,33	0,43
2	GC	P1OA	0,22	0,14	0,34	0,32	0,36
3	GC	P1OA	0,18	0,12	0,33	0,27	0,42
4	GC	P1OA	0,23	0,21	0,36	0,33	0,37
5	GC	P1OA	0,18	0,13	0,35	0,29	0,41
6	GC	P1OA	0,17	0,17	0,31	0,26	0,28
7	GC	P1OA	0,22	0,19	0,36	0,31	0,49
8	GC	P1OA	0,15	0,11	0,34	0,28	0,42
9	GC	P1OA	0,18	0,12	0,36	0,3	0,48
10	GC	P1OA	0,21	0,22	0,33	0,28	0,42
11	GC	P1OA	0,19	0,15	0,32	0,25	0,46
12	GC	P1OA	0,16	0,13	0,29	0,22	0,32
13	GC	P1OA	0,18	0,14	0,32	0,27	0,37
14	GC	P1OA	0,21	0,16	0,31	0,29	0,36
15	GC	P1OA	0,17	0,21	0,3	0,25	0,35
INDIVÍDUO	GRUPO	POSIÇÃO	DAP	DML	VAP	VML	ÁREA
1	GC	P1OF	0,32	0,17	0,51	0,46	0,45
2	GC	P1OF	0,34	0,21	0,54	0,49	0,39
3	GC	P1OF	0,28	0,15	0,48	0,4	0,46
4	GC	P1OF	0,31	0,17	0,51	0,44	0,39
5	GC	P1OF	0,27	0,15	0,46	0,38	0,48
6	GC	P1OF	0,32	0,19	0,43	0,35	0,33
7	GC	P1OF	0,28	0,17	0,48	0,35	0,54
8	GC	P1OF	0,32	0,15	0,43	0,37	0,47
9	GC	P1OF	0,33	0,15	0,46	0,39	0,54
10	GC	P1OF	0,31	0,18	0,51	0,43	0,47
11	GC	P1OF	0,27	0,11	0,41	0,32	0,5
12	GC	P1OF	0,28	0,15	0,51	0,38	0,39
13	GC	P1OF	0,33	0,12	0,56	0,31	0,42
14	GC	P1OF	0,33	0,14	0,46	0,34	0,43
15	GC	P1OF	0,34	0,19	0,51	0,46	0,42
INDIVÍDUO	GRUPO	POSIÇÃO	DAP	DML	VAP	VML	ÁREA
1	GC	P2OA	0,21	0,28	0,38	0,46	0,65
2	GC	P2OA	0,27	0,34	0,45	0,53	0,57
3	GC	P2OA	0,28	0,35	0,42	0,51	0,68

4	GC	P2OA	0,25	0,31	0,47	0,54	0,56
5	GC	P2OA	0,32	0,39	0,44	0,52	0,67
6	GC	P2OA	0,26	0,33	0,36	0,43	0,61
7	GC	P2OA	0,27	0,35	0,47	0,54	0,65
8	GC	P2OA	0,33	0,41	0,44	0,54	0,72
9	GC	P2OA	0,27	0,33	0,37	0,43	0,54
10	GC	P2OA	0,26	0,31	0,41	0,53	0,74
11	GC	P2OA	0,34	0,39	0,48	0,54	0,66
12	GC	P2OA	0,21	0,34	0,49	0,56	0,62
13	GC	P2OA	0,27	0,35	0,43	0,52	0,59
14	GC	P2OA	0,28	0,43	0,42	0,49	0,65
15	GC	P2OA	0,31	0,45	0,45	0,52	0,51
INDIVÍDUO	GRUPO	POSIÇÃO	DAP	DML	VAP	VML	ÁREA
1	GC	P2OF	0,26	0,33	0,43	0,51	1,09
2	GC	P2OF	0,31	0,35	0,49	0,56	0,98
3	GC	P2OF	0,32	0,36	0,42	0,52	1,02
4	GC	P2OF	0,3	0,36	0,45	0,53	1,07
5	GC	P2OF	0,37	0,44	0,51	0,55	1,11
6	GC	P2OF	0,33	0,38	0,44	0,51	0,89
7	GC	P2OF	0,32	0,41	0,47	0,54	1,17
8	GC	P2OF	0,37	0,46	0,49	0,55	1,13
9	GC	P2OF	0,34	0,39	0,46	0,54	0,92
10	GC	P2OF	0,31	0,37	0,44	0,52	1,16
11	GC	P2OF	0,39	0,45	0,51	0,59	1,12
12	GC	P2OF	0,28	0,35	0,41	0,49	1,02
13	GC	P2OF	0,34	0,4	0,47	0,54	0,99
14	GC	P2OF	0,33	0,39	0,45	0,53	1,07
15	GC	P2OF	0,37	0,42	0,52	0,59	1,14
INDIVÍDUO	GRUPO	POSIÇÃO	DAP	DML	VAP	VML	ÁREA
1	GC	P3OA	0,33	0,37	0,58	0,65	1,1
2	GC	P3OA	0,31	0,36	0,54	0,64	1,16
3	GC	P3OA	0,32	0,36	0,51	0,62	0,98
4	GC	P3OA	0,34	0,42	0,54	0,63	0,95
5	GC	P3OA	0,37	0,43	0,55	0,61	1,15
6	GC	P3OA	0,37	0,45	0,58	0,64	1,09
7	GC	P3OA	0,33	0,36	0,55	0,64	1,13
8	GC	P3OA	0,35	0,44	0,54	0,62	1,07
9	GC	P3OA	0,29	0,36	0,51	0,64	0,92
10	GC	P3OA	0,35	0,4	0,6	0,66	0,88
11	GC	P3OA	0,26	0,35	0,56	0,63	1,19
12	GC	P3OA	0,29	0,4	0,51	0,61	1,14
13	GC	P3OA	0,33	0,42	0,57	0,65	0,97
14	GC	P3OA	0,34	0,36	0,54	0,66	1,02
15	GC	P3OA	0,38	0,41	0,56	0,68	1,19
INDIVÍDUO	GRUPO	POSIÇÃO	DAP	DML	VAP	VML	ÁREA

1	GC	P3OF	0,31	0,36	0,9	0,98	2,04
2	GC	P3OF	0,35	0,48	0,83	1,04	2,09
3	GC	P3OF	0,36	0,51	0,85	1,03	1,9
4	GC	P3OF	0,38	0,58	0,92	1,05	2,1
5	GC	P3OF	0,28	0,36	0,84	0,95	2,21
6	GC	P3OF	0,32	0,51	0,78	0,96	2,15
7	GC	P3OF	0,26	0,34	0,65	0,74	2,21
8	GC	P3OF	0,25	0,36	0,68	0,74	2,11
9	GC	P3OF	0,41	0,56	0,88	1,02	2,03
10	GC	P3OF	0,4	0,58	0,93	1,07	1,92
11	GC	P3OF	0,33	0,55	0,86	1,01	2,01
12	GC	P3OF	0,35	0,51	0,83	1,03	2,18
13	GC	P3OF	0,33	0,46	0,89	1,05	2,17
14	GC	P3OF	0,34	0,48	0,95	1,06	2,07
15	GC	P3OF	0,4	0,57	0,82	0,97	2,22
INDIVÍDUO	GRUPO	POSIÇÃO	DAP	DML	VAP	VML	ÁREA
1	GC	P4OA	0,31	0,62	1,11	1,27	1,48
2	GC	P4OA	0,27	0,5	0,82	0,97	1,67
3	GC	P4OA	0,29	0,54	0,85	0,99	1,77
4	GC	P4OA	0,32	0,51	0,83	0,96	1,89
5	GC	P4OA	0,33	0,52	0,82	1,01	1,67
6	GC	P4OA	0,32	0,57	0,7	0,89	1,57
7	GC	P4OA	0,3	0,52	0,85	1,02	1,46
8	GC	P4OA	0,32	0,54	0,86	1,06	1,64
9	GC	P4OA	0,26	0,51	0,88	0,93	1,54
10	GC	P4OA	0,31	0,56	0,68	0,8	1,37
11	GC	P4OA	0,22	0,49	0,71	0,88	1,52
12	GC	P4OA	0,25	0,52	0,81	0,95	1,45
13	GC	P4OA	0,29	0,43	0,72	0,85	1,42
14	GC	P4OA	0,31	0,54	0,83	0,95	1,51
15	GC	P4OA	0,33	0,53	0,83	0,96	1,39
INDIVÍDUO	GRUPO	POSIÇÃO	DAP	DML	VAP	VML	ÁREA
1	GC	P4OF	0,62	0,64	1,73	1,95	3,48
2	GC	P4OF	0,61	0,68	1,03	1,36	3,77
3	GC	P4OF	0,64	0,67	1,05	1,26	3,96
4	GC	P4OF	0,56	0,66	1,16	1,49	3,32
5	GC	P4OF	0,52	0,62	1,17	1,41	3,63
6	GC	P4OF	0,35	0,58	0,85	1,27	3,38
7	GC	P4OF	0,42	0,58	1,34	1,52	3,61
8	GC	P4OF	0,5	0,74	1,29	1,36	3,45
9	GC	P4OF	0,45	0,59	1,41	1,95	3,29
10	GC	P4OF	0,37	0,62	0,95	1,28	3,55
11	GC	P4OF	0,45	0,64	1,36	1,48	3,9
12	GC	P4OF	0,45	0,52	1,37	1,41	3,43
13	GC	P4OF	0,35	0,47	1,22	1,36	3,57

14	GC	P4OF	0,48	0,61	1,44	1,83	3,62
15	GC	P4OF	0,64	0,73	1,31	1,6	3,54

Anexo 6. Tabela com os dados individuais do grupo escoliose (GE) nas variáveis desvio ântero-posterior (DAP), desvio médio-lateral (DML), velocidade ântero-posterior (VAP), velocidade médio-lateral (VML) e área (A²); posições (P1, P2, P3 e P4) e condições olhos abertos (OA) e olhos fechados (OF), durante o momento pré-operatório (PRE) e no 7° (07PO), 30° (30PO), 60° (60PO) e 90° (90PO) dia de pós-operatório.

INDIVÍDUO	GRUPO	POSIÇÃO	DAP	DML	VAP	VML	ÁREA
1	GE PRÉ	P1OA	0,58	0,34	0,57	0,35	0,52
2	GE PRÉ	P1OA	0,53	0,39	0,52	0,39	0,59
3	GE PRÉ	P1OA	0,56	0,43	0,55	0,37	0,61
4	GE PRÉ	P1OA	0,59	0,32	0,59	0,44	0,62
5	GE PRÉ	P1OA	0,54	0,33	0,64	0,42	0,55
6	GE PRÉ	P1OA	0,61	0,38	0,52	0,37	0,64
7	GE PRÉ	P1OA	0,54	0,31	0,57	0,34	0,58
8	GE PRÉ	P1OA	0,55	0,27	0,51	0,38	0,61
9	GE PRÉ	P1OA	0,56	0,41	0,52	0,35	0,62
10	GE PRÉ	P1OA	0,63	0,35	0,55	0,41	0,57
11	GE PRÉ	P1OA	0,51	0,33	0,61	0,42	0,55
12	GE PRÉ	P1OA	0,59	0,37	0,59	0,36	0,64
13	GE PRÉ	P1OA	0,48	0,35	0,47	0,33	0,61
14	GE PRÉ	P1OA	0,57	0,39	0,55	0,34	0,63
15	GE PRÉ	P1OA	0,52	0,36	0,58	0,38	0,58
INDIVÍDUO	GRUPO	POSIÇÃO	DAP	DML	VAP	VML	ÁREA
1	GE PRÉ	P1OF	0,62	0,39	0,64	0,57	0,64
2	GE PRÉ	P1OF	0,65	0,47	0,72	0,49	0,69
3	GE PRÉ	P1OF	0,67	0,51	0,75	0,47	0,76
4	GE PRÉ	P1OF	0,69	0,45	0,77	0,52	0,74
5	GE PRÉ	P1OF	0,66	0,42	0,74	0,54	0,63
6	GE PRÉ	P1OF	0,64	0,43	0,79	0,51	0,72
7	GE PRÉ	P1OF	0,67	0,45	0,75	0,56	0,71
8	GE PRÉ	P1OF	0,65	0,41	0,77	0,55	0,75
9	GE PRÉ	P1OF	0,62	0,48	0,81	0,49	0,75
10	GE PRÉ	P1OF	0,67	0,47	0,73	0,56	0,69
11	GE PRÉ	P1OF	0,62	0,44	0,79	0,53	0,77
12	GE PRÉ	P1OF	0,67	0,49	0,77	0,58	0,79
13	GE PRÉ	P1OF	0,61	0,48	0,81	0,49	0,78
14	GE PRÉ	P1OF	0,66	0,46	0,73	0,52	0,72
15	GE PRÉ	P1OF	0,65	0,45	0,71	0,51	0,62

INDIVÍDUO	GRUPO	POSIÇÃO	DAP	DML	VAP	VML	ÁREA
1	GE PRÉ	P2OA	0,35	0,38	0,77	0,86	0,59
2	GE PRÉ	P2OA	0,38	0,42	0,81	0,85	0,65
3	GE PRÉ	P2OA	0,33	0,44	0,64	0,76	0,63
4	GE PRÉ	P2OA	0,37	0,35	0,78	0,81	0,67
5	GE PRÉ	P2OA	0,39	0,37	0,73	0,77	0,59
6	GE PRÉ	P2OA	0,4	0,41	0,77	0,81	0,68
7	GE PRÉ	P2OA	0,35	0,36	0,72	0,75	0,61
8	GE PRÉ	P2OA	0,38	0,39	0,78	0,82	0,67
9	GE PRÉ	P2OA	0,39	0,38	0,77	0,79	0,68
10	GE PRÉ	P2OA	0,42	0,39	0,74	0,84	0,64
11	GE PRÉ	P2OA	0,39	0,41	0,69	0,77	0,61
12	GE PRÉ	P2OA	0,37	0,42	0,78	0,83	0,72
13	GE PRÉ	P2OA	0,38	0,39	0,79	0,85	0,69
14	GE PRÉ	P2OA	0,41	0,4	0,81	0,88	0,71
15	GE PRÉ	P2OA	0,42	0,34	0,72	0,77	0,66
INDIVÍDUO	GRUPO	POSIÇÃO	DAP	DML	VAP	VML	ÁREA
1	GE PRÉ	P2OF	0,42	0,48	0,83	0,85	1,51
2	GE PRÉ	P2OF	0,41	0,44	0,83	0,88	1,64
3	GE PRÉ	P2OF	0,38	0,48	0,72	0,82	1,59
4	GE PRÉ	P2OF	0,43	0,41	0,88	0,84	1,51
5	GE PRÉ	P2OF	0,44	0,45	0,83	0,79	1,63
6	GE PRÉ	P2OF	0,46	0,49	0,89	0,84	1,67
7	GE PRÉ	P2OF	0,43	0,44	0,81	0,85	1,7
8	GE PRÉ	P2OF	0,45	0,46	0,84	0,88	1,47
9	GE PRÉ	P2OF	0,48	0,52	0,81	0,88	1,61
10	GE PRÉ	P2OF	0,48	0,44	0,82	0,88	1,59
11	GE PRÉ	P2OF	0,47	0,49	0,74	0,82	1,52
12	GE PRÉ	P2OF	0,44	0,48	0,84	0,86	1,4
13	GE PRÉ	P2OF	0,45	0,44	0,85	0,89	1,69
14	GE PRÉ	P2OF	0,5	0,48	0,88	0,94	1,68
15	GE PRÉ	P2OF	0,52	0,42	0,79	0,81	1,53
INDIVÍDUO	GRUPO	POSIÇÃO	DAP	DML	VAP	VML	ÁREA
1	GE PRÉ	P3OA	0,57	0,79	0,63	0,92	2,38
2	GE PRÉ	P3OA	0,53	0,76	0,58	0,96	2,42
3	GE PRÉ	P3OA	0,55	0,81	0,62	0,88	2,55
4	GE PRÉ	P3OA	0,59	0,77	0,65	0,94	2,32
5	GE PRÉ	P3OA	0,52	0,72	0,61	0,86	2,57
6	GE PRÉ	P3OA	0,54	0,78	0,62	0,93	2,45
7	GE PRÉ	P3OA	0,61	0,73	0,68	0,95	2,31
8	GE PRÉ	P3OA	0,51	0,75	0,58	0,96	2,57
9	GE PRÉ	P3OA	0,6	0,82	0,72	0,95	2,61
10	GE PRÉ	P3OA	0,57	0,74	0,62	0,97	2,59
11	GE PRÉ	P3OA	0,55	0,81	0,59	0,95	2,37
12	GE PRÉ	P3OA	0,58	0,78	0,65	0,92	2,56

13	GE PRÉ	P3OA	0,52	0,79	0,58	0,97	2,39
14	GE PRÉ	P3OA	0,56	0,74	0,62	1,04	2,37
15	GE PRÉ	P3OA	0,6	0,82	0,68	0,91	2,4
INDIVÍDUO	GRUPO	POSIÇÃO	DAP	DML	VAP	VML	ÁREA
1	GE PRÉ	P3OF	0,61	0,85	0,68	1,03	3,56
2	GE PRÉ	P3OF	0,56	0,88	0,66	1,06	3,59
3	GE PRÉ	P3OF	0,59	0,92	0,67	0,95	3,55
4	GE PRÉ	P3OF	0,63	0,87	0,7	1,03	3,34
5	GE PRÉ	P3OF	0,56	0,95	0,67	0,98	3,46
6	GE PRÉ	P3OF	0,59	0,85	0,68	0,99	3,59
7	GE PRÉ	P3OF	0,65	0,84	0,74	1,01	3,56
8	GE PRÉ	P3OF	0,56	0,86	0,65	1,03	3,47
9	GE PRÉ	P3OF	0,69	0,92	0,78	1,02	3,51
10	GE PRÉ	P3OF	0,61	0,88	0,68	1,04	3,55
11	GE PRÉ	P3OF	0,59	0,92	0,65	1,03	3,38
12	GE PRÉ	P3OF	0,61	0,96	0,73	1,04	3,57
13	GE PRÉ	P3OF	0,57	0,88	0,66	1,05	3,42
14	GE PRÉ	P3OF	0,6	0,97	0,69	1,08	3,52
15	GE PRÉ	P3OF	0,66	0,91	0,76	0,98	3,56
INDIVÍDUO	GRUPO	POSIÇÃO	DAP	DML	VAP	VML	ÁREA
1	GE PRÉ	P4OA	0,52	0,88	0,57	1,08	3,22
2	GE PRÉ	P4OA	0,48	0,95	0,45	1,11	3,12
3	GE PRÉ	P4OA	0,51	1,03	0,55	1,04	3,17
4	GE PRÉ	P4OA	0,52	0,99	0,56	1,08	3,28
5	GE PRÉ	P4OA	0,46	1,09	0,53	1,08	3,13
6	GE PRÉ	P4OA	0,52	1,05	0,55	1,09	3,05
7	GE PRÉ	P4OA	0,58	1,02	0,61	1,11	3,18
8	GE PRÉ	P4OA	0,44	1,11	0,49	1,13	3,39
9	GE PRÉ	P4OA	0,53	1,09	0,62	1,11	3,22
10	GE PRÉ	P4OA	0,51	1,09	0,67	1,19	3,09
11	GE PRÉ	P4OA	0,45	1,17	0,52	1,09	3,36
12	GE PRÉ	P4OA	0,51	1,11	0,57	1,12	3,26
13	GE PRÉ	P4OA	0,46	1,06	0,51	1,09	3,17
14	GE PRÉ	P4OA	0,51	1,04	0,55	1,17	3,11
15	GE PRÉ	P4OA	0,48	1,04	0,53	1,09	3,28
INDIVÍDUO	GRUPO	POSIÇÃO	DAP	DML	VAP	VML	ÁREA
1	GE PRÉ	P4OF	0,57	0,96	0,61	1,13	5,32
2	GE PRÉ	P4OF	0,53	1,17	0,48	1,17	5,62
3	GE PRÉ	P4OF	0,54	1,11	0,57	1,11	5,56
4	GE PRÉ	P4OF	0,55	1,13	0,58	1,14	5,49
5	GE PRÉ	P4OF	0,52	1,16	0,56	1,19	5,51
6	GE PRÉ	P4OF	0,55	1,11	0,58	1,16	5,61
7	GE PRÉ	P4OF	0,63	1,09	0,65	1,16	5,53
8	GE PRÉ	P4OF	0,46	1,15	0,52	1,21	5,39
9	GE PRÉ	P4OF	0,58	1,17	0,65	1,19	5,58

10	GE PRÉ	P4OF	0,58	1,16	0,71	1,25	5,57
11	GE PRÉ	P4OF	0,57	1,22	0,57	1,15	5,43
12	GE PRÉ	P4OF	0,58	1,15	0,62	1,19	5,49
13	GE PRÉ	P4OF	0,52	1,11	0,55	1,14	5,44
14	GE PRÉ	P4OF	0,57	1,12	0,61	1,21	5,42
15	GE PRÉ	P4OF	0,53	1,13	0,66	1,18	5,57
INDIVÍDUO	GRUPO	POSIÇÃO	DAP	DML	VAP	VML	ÁREA
1	GE 07PO	P1OA	0,81	0,69	0,77	0,64	0,87
2	GE 07PO	P1OA	0,83	0,67	0,83	0,68	0,88
3	GE 07PO	P1OA	0,87	0,72	0,86	0,62	0,84
4	GE 07PO	P1OA	0,91	0,64	0,83	0,64	0,91
5	GE 07PO	P1OA	0,88	0,7	0,92	0,67	0,83
6	GE 07PO	P1OA	0,84	0,69	0,84	0,72	0,87
7	GE 07PO	P1OA	0,83	0,62	0,86	0,68	0,89
8	GE 07PO	P1OA	0,86	0,69	0,88	0,64	0,92
9	GE 07PO	P1OA	0,84	0,63	0,9	0,69	0,87
10	GE 07PO	P1OA	0,83	0,65	0,82	0,73	0,87
11	GE 07PO	P1OA	0,93	0,66	0,83	0,67	0,81
12	GE 07PO	P1OA	0,85	0,74	0,79	0,63	0,88
13	GE 07PO	P1OA	0,83	0,67	0,88	0,66	0,87
14	GE 07PO	P1OA	0,87	0,64	0,87	0,71	0,89
15	GE 07PO	P1OA	0,91	0,68	0,83	0,73	0,84
INDIVÍDUO	GRUPO	POSIÇÃO	DAP	DML	VAP	VML	ÁREA
1	GE 07PO	P1OF	1,07	0,82	0,91	0,81	1,02
2	GE 07PO	P1OF	1,11	0,85	1,14	0,95	1,11
3	GE 07PO	P1OF	1,14	0,81	1,12	0,91	1,07
4	GE 07PO	P1OF	1,09	0,89	1,17	0,97	1,15
5	GE 07PO	P1OF	1,09	0,88	1,09	0,99	0,92
6	GE 07PO	P1OF	1,16	0,91	1,18	1,01	1,05
7	GE 07PO	P1OF	1,11	0,89	1,12	1,04	1,2
8	GE 07PO	P1OF	1,05	0,84	1,09	1,05	1,17
9	GE 07PO	P1OF	1,08	0,87	1,17	0,97	1,06
10	GE 07PO	P1OF	1,16	0,9	1,04	1,03	1,02
11	GE 07PO	P1OF	1,06	0,86	1,11	0,98	1,17
12	GE 07PO	P1OF	1,12	0,88	1,09	1,09	1,1
13	GE 07PO	P1OF	0,99	0,87	1,19	0,96	1,09
14	GE 07PO	P1OF	1,03	0,85	1,12	0,99	1,09
15	GE 07PO	P1OF	1,08	0,91	1,05	0,96	1,03
INDIVÍDUO	GRUPO	POSIÇÃO	DAP	DML	VAP	VML	ÁREA
1	GE 07PO	P2OA	0,65	0,72	1,27	1,34	0,93
2	GE 07PO	P2OA	0,69	0,81	1,28	1,41	0,94
3	GE 07PO	P2OA	0,62	0,74	1,22	1,25	0,89
4	GE 07PO	P2OA	0,64	0,75	1,19	1,25	0,95
5	GE 07PO	P2OA	0,68	0,83	1,22	1,38	0,87
6	GE 07PO	P2OA	0,66	0,77	1,14	1,26	0,93

7	GE 07PO	P2OA	0,72	0,76	1,19	1,27	0,94
8	GE 07PO	P2OA	0,75	0,79	1,14	1,28	1
9	GE 07PO	P2OA	0,77	0,78	1,16	1,25	0,94
10	GE 07PO	P2OA	0,79	0,7	1,2	1,31	0,95
11	GE 07PO	P2OA	0,77	0,82	1,03	1,18	0,96
12	GE 07PO	P2OA	0,74	0,77	1,17	1,21	0,93
13	GE 07PO	P2OA	0,81	0,79	1,23	1,28	0,96
14	GE 07PO	P2OA	0,83	0,75	1,25	1,33	0,96
15	GE 07PO	P2OA	0,79	0,77	1,09	1,24	0,91
INDIVÍDUO	GRUPO	POSIÇÃO	DAP	DML	VAP	VML	ÁREA
1	GE 07PO	P2OF	0,71	0,85	1,28	1,34	3,04
2	GE 07PO	P2OF	0,73	0,86	1,35	1,47	2,82
3	GE 07PO	P2OF	0,68	0,78	1,25	1,34	3,16
4	GE 07PO	P2OF	0,69	0,84	1,29	1,22	2,92
5	GE 07PO	P2OF	0,74	0,91	1,44	1,25	2,89
6	GE 07PO	P2OF	0,72	0,89	1,37	1,26	3,27
7	GE 07PO	P2OF	0,82	0,88	1,27	1,31	3,33
8	GE 07PO	P2OF	0,79	0,85	1,18	1,32	2,78
9	GE 07PO	P2OF	0,88	0,85	1,2	1,29	3,26
10	GE 07PO	P2OF	0,85	0,82	1,27	1,37	3,16
11	GE 07PO	P2OF	0,87	0,91	1,08	1,23	3,08
12	GE 07PO	P2OF	0,82	0,84	1,22	1,26	3,29
13	GE 07PO	P2OF	0,92	0,88	1,27	1,31	3,29
14	GE 07PO	P2OF	0,89	0,81	1,3	1,37	3,05
15	GE 07PO	P2OF	0,84	0,81	1,14	1,27	2,92
INDIVÍDUO	GRUPO	POSIÇÃO	DAP	DML	VAP	VML	ÁREA
1	GE 07PO	P3OA	0,88	1,16	0,92	1,42	4,53
2	GE 07PO	P3OA	0,81	1,21	0,85	1,56	4,86
3	GE 07PO	P3OA	0,86	1,25	0,95	1,4	5,43
4	GE 07PO	P3OA	0,83	1,14	0,88	1,28	5,34
5	GE 07PO	P3OA	0,81	1,11	0,88	1,28	5,1
6	GE 07PO	P3OA	0,85	1,17	0,91	1,29	5,26
7	GE 07PO	P3OA	0,88	1,2	0,94	1,39	4,57
8	GE 07PO	P3OA	0,77	1,18	0,85	1,36	5,43
9	GE 07PO	P3OA	0,82	1,16	0,99	1,35	5,57
10	GE 07PO	P3OA	0,79	1,06	0,84	1,42	5,03
11	GE 07PO	P3OA	0,76	1,22	0,83	1,26	4,64
12	GE 07PO	P3OA	0,87	1,09	0,93	1,34	5,22
13	GE 07PO	P3OA	0,81	1,15	0,84	1,41	4,95
14	GE 07PO	P3OA	0,83	1,05	0,85	1,42	5,07
15	GE 07PO	P3OA	0,85	1,19	0,88	1,32	5,25
INDIVÍDUO	GRUPO	POSIÇÃO	DAP	DML	VAP	VML	ÁREA
1	GE 07PO	P3OF	0,89	1,29	0,95	1,47	7,83
2	GE 07PO	P3OF	0,85	1,34	0,92	1,59	7,66
3	GE 07PO	P3OF	0,88	1,37	0,99	1,43	7,62

4	GE 07PO	P3OF	0,87	1,41	0,92	1,32	7,38
5	GE 07PO	P3OF	0,85	1,27	0,94	1,33	7,81
6	GE 07PO	P3OF	0,88	1,27	0,96	1,34	7,84
7	GE 07PO	P3OF	0,92	1,32	0,97	1,43	7,73
8	GE 07PO	P3OF	0,81	1,29	0,93	1,41	7,52
9	GE 07PO	P3OF	0,88	1,38	1,03	1,45	7,64
10	GE 07PO	P3OF	0,83	1,26	0,89	1,38	7,72
11	GE 07PO	P3OF	0,81	1,41	0,88	1,29	7,42
12	GE 07PO	P3OF	0,89	1,25	0,99	1,42	7,82
13	GE 07PO	P3OF	0,86	1,24	0,93	1,44	7,61
14	GE 07PO	P3OF	0,87	1,38	0,93	1,46	7,35
15	GE 07PO	P3OF	0,89	1,33	0,92	1,38	7,66
INDIVÍDUO	GRUPO	POSIÇÃO	DAP	DML	VAP	VML	ÁREA
1	GE 07PO	P4OA	0,84	1,35	0,84	1,5	7,35
2	GE 07PO	P4OA	0,77	1,42	0,81	1,59	7,29
3	GE 07PO	P4OA	0,82	1,45	0,78	1,52	7,15
4	GE 07PO	P4OA	0,75	1,5	0,81	1,42	7,48
5	GE 07PO	P4OA	0,77	1,47	0,77	1,45	7,35
6	GE 07PO	P4OA	0,78	1,48	0,74	1,45	6,93
7	GE 07PO	P4OA	0,81	1,52	0,76	1,57	7,32
8	GE 07PO	P4OA	0,72	1,54	0,76	1,53	7,28
9	GE 07PO	P4OA	0,76	1,57	0,75	1,62	7,19
10	GE 07PO	P4OA	0,72	1,46	0,81	1,53	6,79
11	GE 07PO	P4OA	0,66	1,59	0,75	1,36	7,27
12	GE 07PO	P4OA	0,78	1,53	0,85	1,62	7,42
13	GE 07PO	P4OA	0,71	1,42	0,78	1,52	7,31
14	GE 07PO	P4OA	0,75	1,55	0,79	1,54	7,2
15	GE 07PO	P4OA	0,79	1,39	0,71	1,45	7,42
INDIVÍDUO	GRUPO	POSIÇÃO	DAP	DML	VAP	VML	ÁREA
1	GE 07PO	P4OF	0,87	1,54	0,87	1,59	10,54
2	GE 07PO	P4OF	0,81	1,61	0,84	1,64	11,74
3	GE 07PO	P4OF	0,87	1,57	0,83	1,59	10,92
4	GE 07PO	P4OF	0,81	1,72	0,84	1,48	10,95
5	GE 07PO	P4OF	0,86	1,66	0,81	1,52	10,77
6	GE 07PO	P4OF	0,83	1,62	0,77	1,51	11,87
7	GE 07PO	P4OF	0,87	1,58	0,79	1,66	11,07
8	GE 07PO	P4OF	0,79	1,72	0,79	1,62	11,73
9	GE 07PO	P4OF	0,81	1,69	0,78	1,68	11,76
10	GE 07PO	P4OF	0,85	1,59	0,85	1,66	11,22
11	GE 07PO	P4OF	0,86	1,71	0,77	1,41	11,31
12	GE 07PO	P4OF	0,82	1,58	0,87	1,65	11,78
13	GE 07PO	P4OF	0,76	1,58	0,78	1,53	11,72
14	GE 07PO	P4OF	0,8	1,65	0,83	1,59	11,45
15	GE 07PO	P4OF	0,85	1,48	0,77	1,56	11,72
INDIVÍDUO	GRUPO	POSIÇÃO	DAP	DML	VAP	VML	ÁREA

1	GE 30PO	P1OA	0,77	0,52	0,83	0,48	0,72
2	GE 30PO	P1OA	0,72	0,54	0,74	0,55	0,75
3	GE 30PO	P1OA	0,78	0,59	0,77	0,53	0,75
4	GE 30PO	P1OA	0,81	0,53	0,73	0,61	0,78
5	GE 30PO	P1OA	0,74	0,57	0,81	0,55	0,77
6	GE 30PO	P1OA	0,72	0,62	0,78	0,53	0,76
7	GE 30PO	P1OA	0,7	0,56	0,75	0,57	0,79
8	GE 30PO	P1OA	0,75	0,55	0,74	0,58	0,8
9	GE 30PO	P1OA	0,79	0,64	0,77	0,55	0,77
10	GE 30PO	P1OA	0,71	0,58	0,79	0,53	0,76
11	GE 30PO	P1OA	0,72	0,53	0,72	0,54	0,72
12	GE 30PO	P1OA	0,75	0,51	0,75	0,62	0,79
13	GE 30PO	P1OA	0,77	0,58	0,73	0,51	0,74
14	GE 30PO	P1OA	0,74	0,63	0,76	0,58	0,79
15	GE 30PO	P1OA	0,73	0,54	0,77	0,57	0,75
INDIVÍDUO	GRUPO	POSIÇÃO	DAP	DML	VAP	VML	ÁREA
1	GE 30PO	P1OF	0,89	0,64	0,88	0,73	0,88
2	GE 30PO	P1OF	0,92	0,71	0,91	0,84	0,91
3	GE 30PO	P1OF	0,96	0,72	0,95	0,82	0,92
4	GE 30PO	P1OF	0,94	0,73	0,98	0,82	0,98
5	GE 30PO	P1OF	0,93	0,75	0,96	0,86	0,84
6	GE 30PO	P1OF	0,94	0,75	1,01	0,92	0,96
7	GE 30PO	P1OF	0,92	0,78	0,94	0,91	0,99
8	GE 30PO	P1OF	0,91	0,76	0,95	0,94	0,97
9	GE 30PO	P1OF	0,94	0,75	1,02	0,84	0,94
10	GE 30PO	P1OF	0,94	0,79	0,92	0,89	0,92
11	GE 30PO	P1OF	0,93	0,71	0,97	0,93	1,02
12	GE 30PO	P1OF	0,89	0,74	0,97	0,96	0,98
13	GE 30PO	P1OF	0,96	0,71	1,02	0,88	0,94
14	GE 30PO	P1OF	0,91	0,74	0,96	0,84	0,93
15	GE 30PO	P1OF	0,93	0,83	0,92	0,92	0,93
INDIVÍDUO	GRUPO	POSIÇÃO	DAP	DML	VAP	VML	ÁREA
1	GE 30PO	P2OA	0,57	0,59	0,98	1,09	0,79
2	GE 30PO	P2OA	0,62	0,72	1,03	1,17	0,8
3	GE 30PO	P2OA	0,59	0,62	1,05	1,08	0,79
4	GE 30PO	P2OA	0,53	0,58	1,06	1,09	0,82
5	GE 30PO	P2OA	0,55	0,63	1,09	1,14	0,83
6	GE 30PO	P2OA	0,58	0,62	0,97	1,07	0,8
7	GE 30PO	P2OA	0,64	0,68	0,99	1,08	0,83
8	GE 30PO	P2OA	0,63	0,68	0,98	1,1	0,88
9	GE 30PO	P2OA	0,65	0,69	1,02	1,09	0,83
10	GE 30PO	P2OA	0,66	0,58	0,96	1,11	0,8
11	GE 30PO	P2OA	0,62	0,68	0,89	0,98	0,79
12	GE 30PO	P2OA	0,59	0,64	0,95	1,04	0,84
13	GE 30PO	P2OA	0,68	0,68	1,06	1,12	0,83

14	GE 30PO	P2OA	0,62	0,66	1,09	1,17	0,84
15	GE 30PO	P2OA	0,65	0,66	0,96	1,1	0,81
INDIVÍDUO	GRUPO	POSIÇÃO	DAP	DML	VAP	VML	ÁREA
1	GE 30PO	P2OF	0,62	0,67	1,09	1,1	2,78
2	GE 30PO	P2OF	0,65	0,77	1,17	1,21	2,67
3	GE 30PO	P2OF	0,53	0,66	1,12	1,16	2,86
4	GE 30PO	P2OF	0,55	0,67	1,12	1,09	2,78
5	GE 30PO	P2OF	0,65	0,69	1,19	1,13	2,67
6	GE 30PO	P2OF	0,63	0,67	1,16	0,99	2,7
7	GE 30PO	P2OF	0,68	0,76	1,03	1,19	2,71
8	GE 30PO	P2OF	0,66	0,7	1,13	1,15	2,53
9	GE 30PO	P2OF	0,69	0,71	1,08	1,12	2,65
10	GE 30PO	P2OF	0,69	0,64	1,04	1,14	2,58
11	GE 30PO	P2OF	0,73	0,77	1,08	0,92	2,64
12	GE 30PO	P2OF	0,62	0,69	0,98	1,09	2,56
13	GE 30PO	P2OF	0,77	0,71	1,09	1,15	2,7
14	GE 30PO	P2OF	0,65	0,68	1,14	1,21	2,67
15	GE 30PO	P2OF	0,69	0,65	1,02	1,17	2,5
INDIVÍDUO	GRUPO	POSIÇÃO	DAP	DML	VAP	VML	ÁREA
1	GE 30PO	P3OA	0,75	0,97	0,79	1,19	3,88
2	GE 30PO	P3OA	0,71	1,03	0,78	1,28	3,93
3	GE 30PO	P3OA	0,72	1,06	0,77	1,23	3,92
4	GE 30PO	P3OA	0,71	1,07	0,77	1,16	3,88
5	GE 30PO	P3OA	0,7	0,93	0,79	1,23	3,67
6	GE 30PO	P3OA	0,75	1,03	0,83	1,14	3,84
7	GE 30PO	P3OA	0,77	1,04	0,82	1,26	3,82
8	GE 30PO	P3OA	0,69	0,99	0,75	1,19	3,92
9	GE 30PO	P3OA	0,73	1,01	0,84	1,19	4,03
10	GE 30PO	P3OA	0,69	0,92	0,72	1,18	3,61
11	GE 30PO	P3OA	0,66	1,1	0,78	1,09	3,82
12	GE 30PO	P3OA	0,74	0,95	0,82	1,19	4,03
13	GE 30PO	P3OA	0,68	0,97	0,75	1,19	3,8
14	GE 30PO	P3OA	0,7	0,89	0,77	1,26	3,81
15	GE 30PO	P3OA	0,74	0,96	0,78	1,19	4,03
INDIVÍDUO	GRUPO	POSIÇÃO	DAP	DML	VAP	VML	ÁREA
1	GE 30PO	P3OF	0,79	1,08	0,84	1,25	5,48
2	GE 30PO	P3OF	0,76	1,12	0,83	1,34	5,62
3	GE 30PO	P3OF	0,75	1,15	0,82	1,29	5,79
4	GE 30PO	P3OF	0,74	1,18	0,83	1,19	5,61
5	GE 30PO	P3OF	0,73	1,12	0,83	1,28	5,66
6	GE 30PO	P3OF	0,79	1,09	0,89	1,19	5,92
7	GE 30PO	P3OF	0,81	1,09	0,88	1,29	5,84
8	GE 30PO	P3OF	0,72	1,06	0,86	1,23	5,71
9	GE 30PO	P3OF	0,76	1,14	0,92	1,23	5,59
10	GE 30PO	P3OF	0,74	1,06	0,76	1,26	5,67

11	GE 30PO	P3OF	0,72	1,16	0,86	1,13	5,61
12	GE 30PO	P3OF	0,76	1,11	0,87	1,23	5,89
13	GE 30PO	P3OF	0,74	1,15	0,79	1,25	5,69
14	GE 30PO	P3OF	0,75	1,19	0,86	1,29	5,82
15	GE 30PO	P3OF	0,77	1,14	0,85	1,21	5,82
INDIVÍDUO	GRUPO	POSIÇÃO	DAP	DML	VAP	VML	ÁREA
1	GE 30PO	P4OA	0,69	1,18	0,73	1,31	5,31
2	GE 30PO	P4OA	0,64	1,16	0,66	1,41	5,42
3	GE 30PO	P4OA	0,65	1,21	0,69	1,37	5,01
4	GE 30PO	P4OA	0,63	1,23	0,72	1,25	5,39
5	GE 30PO	P4OA	0,61	1,28	0,69	1,37	5,26
6	GE 30PO	P4OA	0,62	1,26	0,67	1,26	5,36
7	GE 30PO	P4OA	0,69	1,32	0,67	1,32	5,46
8	GE 30PO	P4OA	0,62	1,36	0,66	1,36	5,35
9	GE 30PO	P4OA	0,64	1,34	0,67	1,37	5,45
10	GE 30PO	P4OA	0,64	1,26	0,75	1,32	5,12
11	GE 30PO	P4OA	0,54	1,31	0,66	1,21	5,38
12	GE 30PO	P4OA	0,66	1,31	0,72	1,39	5,31
13	GE 30PO	P4OA	0,61	1,25	0,66	1,3	5,37
14	GE 30PO	P4OA	0,66	1,34	0,73	1,32	5,31
15	GE 30PO	P4OA	0,67	1,21	0,65	1,26	5,39
INDIVÍDUO	GRUPO	POSIÇÃO	DAP	DML	VAP	VML	ÁREA
1	GE 30PO	P4OF	0,73	1,22	0,75	1,38	8,17
2	GE 30PO	P4OF	0,64	1,34	0,7	1,46	8,52
3	GE 30PO	P4OF	0,69	1,29	0,73	1,42	8,48
4	GE 30PO	P4OF	0,68	1,37	0,77	1,31	8,54
5	GE 30PO	P4OF	0,67	1,41	0,74	1,39	8,42
6	GE 30PO	P4OF	0,67	1,37	0,71	1,29	8,63
7	GE 30PO	P4OF	0,74	1,39	0,71	1,42	8,36
8	GE 30PO	P4OF	0,66	1,48	0,71	1,41	8,61
9	GE 30PO	P4OF	0,69	1,45	0,72	1,45	8,53
10	GE 30PO	P4OF	0,74	1,32	0,77	1,4	8,59
11	GE 30PO	P4OF	0,74	1,49	0,69	1,26	8,64
12	GE 30PO	P4OF	0,72	1,33	0,78	1,43	8,66
13	GE 30PO	P4OF	0,66	1,36	0,69	1,36	8,47
14	GE 30PO	P4OF	0,71	1,43	0,76	1,41	8,22
15	GE 30PO	P4OF	0,75	1,28	0,68	1,37	8,5
INDIVÍDUO	GRUPO	POSIÇÃO	DAP	DML	VAP	VML	ÁREA
1	GE 60PO	P1OA	0,66	0,55	0,73	0,54	0,68
2	GE 60PO	P1OA	0,68	0,52	0,77	0,53	0,69
3	GE 60PO	P1OA	0,75	0,58	0,71	0,64	0,71
4	GE 60PO	P1OA	0,71	0,52	0,82	0,52	0,72
5	GE 60PO	P1OA	0,73	0,61	0,74	0,57	0,71
6	GE 60PO	P1OA	0,75	0,54	0,78	0,55	0,72
7	GE 60PO	P1OA	0,78	0,56	0,73	0,53	0,71

8	GE 60PO	P1OA	0,72	0,53	0,75	0,52	0,76
9	GE 60PO	P1OA	0,77	0,57	0,72	0,61	0,74
10	GE 60PO	P1OA	0,81	0,55	0,75	0,53	0,72
11	GE 60PO	P1OA	0,73	0,48	0,77	0,52	0,67
12	GE 60PO	P1OA	0,71	0,54	0,7	0,57	0,72
13	GE 60PO	P1OA	0,73	0,56	0,72	0,54	0,7
14	GE 60PO	P1OA	0,76	0,52	0,67	0,51	0,75
15	GE 60PO	P1OA	0,72	0,56	0,64	0,56	0,7
INDIVÍDUO	GRUPO	POSIÇÃO	DAP	DML	VAP	VML	ÁREA
1	GE 60PO	P1OF	0,83	0,59	0,83	0,69	0,81
2	GE 60PO	P1OF	0,89	0,69	0,88	0,79	0,86
3	GE 60PO	P1OF	0,91	0,69	0,92	0,78	0,87
4	GE 60PO	P1OF	0,88	0,69	0,96	0,77	0,94
5	GE 60PO	P1OF	0,88	0,71	0,92	0,81	0,77
6	GE 60PO	P1OF	0,89	0,69	0,98	0,87	0,92
7	GE 60PO	P1OF	0,87	0,75	0,89	0,88	0,92
8	GE 60PO	P1OF	0,88	0,72	0,91	0,89	0,92
9	GE 60PO	P1OF	0,9	0,71	0,98	0,79	0,9
10	GE 60PO	P1OF	0,89	0,75	0,88	0,86	0,87
11	GE 60PO	P1OF	0,87	0,67	0,92	0,86	0,97
12	GE 60PO	P1OF	0,86	0,68	0,91	0,9	0,94
13	GE 60PO	P1OF	0,92	0,67	0,97	0,75	0,89
14	GE 60PO	P1OF	0,88	0,71	0,91	0,81	0,87
15	GE 60PO	P1OF	0,89	0,77	0,87	0,84	0,87
INDIVÍDUO	GRUPO	POSIÇÃO	DAP	DML	VAP	VML	ÁREA
1	GE 60PO	P2OA	0,52	0,55	0,94	1,02	0,74
2	GE 60PO	P2OA	0,57	0,69	1,12	0,98	0,73
3	GE 60PO	P2OA	0,56	0,59	0,98	1,01	0,76
4	GE 60PO	P2OA	0,48	0,53	0,99	1,04	0,78
5	GE 60PO	P2OA	0,51	0,59	1,03	1,11	0,77
6	GE 60PO	P2OA	0,55	0,58	0,93	0,98	0,77
7	GE 60PO	P2OA	0,59	0,64	0,94	1,03	0,75
8	GE 60PO	P2OA	0,58	0,66	0,93	1,03	0,84
9	GE 60PO	P2OA	0,61	0,63	0,96	1,02	0,77
10	GE 60PO	P2OA	0,62	0,52	0,94	1,05	0,77
11	GE 60PO	P2OA	0,57	0,65	0,83	0,94	0,73
12	GE 60PO	P2OA	0,53	0,62	0,91	0,97	0,8
13	GE 60PO	P2OA	0,66	0,63	1,01	1,08	0,77
14	GE 60PO	P2OA	0,58	0,61	1,05	1,14	0,8
15	GE 60PO	P2OA	0,61	0,64	0,91	0,97	0,76
INDIVÍDUO	GRUPO	POSIÇÃO	DAP	DML	VAP	VML	ÁREA
1	GE 60PO	P2OF	0,59	0,62	0,97	1,02	2,55
2	GE 60PO	P2OF	0,61	0,73	1,13	1,15	2,33
3	GE 60PO	P2OF	0,5	0,61	1,11	1,06	2,48
4	GE 60PO	P2OF	0,51	0,62	1,09	0,99	2,67

5	GE 60PO	P2OF	0,61	0,63	1,14	1,07	2,58
6	GE 60PO	P2OF	0,59	0,64	1,11	0,96	2,58
7	GE 60PO	P2OF	0,62	0,69	0,99	1,12	2,53
8	GE 60PO	P2OF	0,61	0,66	1,06	1,11	2,39
9	GE 60PO	P2OF	0,65	0,67	1,05	1,07	2,43
10	GE 60PO	P2OF	0,65	0,58	0,98	1,1	2,31
11	GE 60PO	P2OF	0,68	0,71	0,98	1,04	2,39
12	GE 60PO	P2OF	0,57	0,64	0,95	1,03	2,34
13	GE 60PO	P2OF	0,73	0,67	1,05	1,11	2,55
14	GE 60PO	P2OF	0,59	0,64	1,08	1,15	2,43
15	GE 60PO	P2OF	0,68	0,6	0,97	1,09	2,36
INDIVÍDUO	GRUPO	POSIÇÃO	DAP	DML	VAP	VML	ÁREA
1	GE 60PO	P3OA	0,71	0,91	0,75	1,11	3,68
2	GE 60PO	P3OA	0,67	0,98	0,73	1,21	3,42
3	GE 60PO	P3OA	0,69	0,99	0,73	1,13	3,67
4	GE 60PO	P3OA	0,68	1,02	0,73	1,08	3,58
5	GE 60PO	P3OA	0,66	0,88	0,74	1,17	3,48
6	GE 60PO	P3OA	0,71	0,96	0,79	1,08	3,69
7	GE 60PO	P3OA	0,74	0,97	0,78	1,18	3,65
8	GE 60PO	P3OA	0,65	0,97	0,72	1,15	3,77
9	GE 60PO	P3OA	0,68	0,94	0,81	1,15	3,62
10	GE 60PO	P3OA	0,66	0,88	0,69	1,13	3,39
11	GE 60PO	P3OA	0,65	0,96	0,72	1,03	3,67
12	GE 60PO	P3OA	0,71	0,89	0,77	1,13	3,71
13	GE 60PO	P3OA	0,65	0,95	0,71	1,14	3,64
14	GE 60PO	P3OA	0,67	0,85	0,73	1,17	3,62
15	GE 60PO	P3OA	0,71	0,94	0,74	1,16	3,78
INDIVÍDUO	GRUPO	POSIÇÃO	DAP	DML	VAP	VML	ÁREA
1	GE 60PO	P3OF	0,75	1,02	0,79	1,16	5,23
2	GE 60PO	P3OF	0,73	1,09	0,8	1,25	5,43
3	GE 60PO	P3OF	0,71	1,09	0,77	1,19	5,42
4	GE 60PO	P3OF	0,7	1,12	0,78	1,14	5,07
5	GE 60PO	P3OF	0,68	1,06	0,79	1,21	5,32
6	GE 60PO	P3OF	0,75	1,03	0,86	1,13	5,78
7	GE 60PO	P3OF	0,77	1,05	0,85	1,22	5,47
8	GE 60PO	P3OF	0,67	1,02	0,81	1,19	5,39
9	GE 60PO	P3OF	0,72	1,09	0,87	1,19	5,22
10	GE 60PO	P3OF	0,69	0,99	0,73	1,21	5,39
11	GE 60PO	P3OF	0,71	1,11	0,79	1,09	5,38
12	GE 60PO	P3OF	0,74	1,07	0,86	1,18	5,36
13	GE 60PO	P3OF	0,69	1,12	0,75	1,19	5,34
14	GE 60PO	P3OF	0,71	1,14	0,79	1,22	5,61
15	GE 60PO	P3OF	0,75	1,09	0,8	1,18	5,34
INDIVÍDUO	GRUPO	POSIÇÃO	DAP	DML	VAP	VML	ÁREA
1	GE 60PO	P4OA	0,66	1,12	0,71	1,22	4,88

2	GE 60PO	P4OA	0,61	1,11	0,63	1,32	4,73
3	GE 60PO	P4OA	0,63	1,16	0,65	1,29	4,42
4	GE 60PO	P4OA	0,6	1,17	0,69	1,21	4,75
5	GE 60PO	P4OA	0,57	1,22	0,62	1,32	4,58
6	GE 60PO	P4OA	0,57	1,21	0,64	1,22	4,72
7	GE 60PO	P4OA	0,65	1,26	0,65	1,29	4,98
8	GE 60PO	P4OA	0,61	1,29	0,59	1,25	4,68
9	GE 60PO	P4OA	0,61	1,29	0,64	1,31	4,67
10	GE 60PO	P4OA	0,6	1,19	0,72	1,27	4,32
11	GE 60PO	P4OA	0,55	1,27	0,62	1,18	4,92
12	GE 60PO	P4OA	0,62	1,27	0,68	1,32	4,66
13	GE 60PO	P4OA	0,58	1,2	0,64	1,26	4,62
14	GE 60PO	P4OA	0,61	1,28	0,67	1,29	4,73
15	GE 60PO	P4OA	0,62	1,17	0,63	1,21	4,76
INDIVÍDUO	GRUPO	POSIÇÃO	DAP	DML	VAP	VML	ÁREA
1	GE 60PO	P4OF	0,69	1,17	0,73	1,27	7,98
2	GE 60PO	P4OF	0,62	1,29	0,68	1,4	7,89
3	GE 60PO	P4OF	0,65	1,25	0,68	1,39	8,22
4	GE 60PO	P4OF	0,65	1,31	0,72	1,27	7,81
5	GE 60PO	P4OF	0,63	1,36	0,71	1,35	7,68
6	GE 60PO	P4OF	0,63	1,33	0,67	1,27	7,69
7	GE 60PO	P4OF	0,7	1,34	0,67	1,37	7,74
8	GE 60PO	P4OF	0,63	1,42	0,64	1,38	7,88
9	GE 60PO	P4OF	0,66	1,38	0,68	1,41	7,69
10	GE 60PO	P4OF	0,71	1,27	0,75	1,35	7,91
11	GE 60PO	P4OF	0,7	1,43	0,64	1,21	7,86
12	GE 60PO	P4OF	0,69	1,28	0,69	1,36	8,19
13	GE 60PO	P4OF	0,62	1,33	0,66	1,33	7,75
14	GE 60PO	P4OF	0,67	1,39	0,73	1,35	7,61
15	GE 60PO	P4OF	0,71	1,23	0,64	1,33	8,07
INDIVÍDUO	GRUPO	POSIÇÃO	DAP	DML	VAP	VML	ÁREA
1	GE 90PO	P1OA	0,64	0,48	0,63	0,44	0,61
2	GE 90PO	P1OA	0,61	0,43	0,67	0,47	0,65
3	GE 90PO	P1OA	0,61	0,52	0,65	0,49	0,69
4	GE 90PO	P1OA	0,63	0,51	0,68	0,53	0,69
5	GE 90PO	P1OA	0,64	0,42	0,64	0,48	0,67
6	GE 90PO	P1OA	0,57	0,44	0,66	0,45	0,68
7	GE 90PO	P1OA	0,62	0,47	0,58	0,56	0,68
8	GE 90PO	P1OA	0,73	0,49	0,68	0,47	0,72
9	GE 90PO	P1OA	0,65	0,41	0,71	0,45	0,69
10	GE 90PO	P1OA	0,66	0,47	0,69	0,43	0,68
11	GE 90PO	P1OA	0,61	0,42	0,66	0,51	0,66
12	GE 90PO	P1OA	0,63	0,55	0,62	0,53	0,7
13	GE 90PO	P1OA	0,58	0,47	0,63	0,47	0,68
14	GE 90PO	P1OA	0,68	0,44	0,66	0,45	0,7

15	GE 90PO	P1OA	0,62	0,46	0,61	0,49	0,66
INDIVÍDUO	GRUPO	POSIÇÃO	DAP	DML	VAP	VML	ÁREA
1	GE 90PO	P1OF	0,77	0,51	0,72	0,57	0,77
2	GE 90PO	P1OF	0,79	0,59	0,81	0,65	0,8
3	GE 90PO	P1OF	0,77	0,57	0,85	0,66	0,81
4	GE 90PO	P1OF	0,72	0,58	0,85	0,69	0,87
5	GE 90PO	P1OF	0,71	0,6	0,83	0,72	0,71
6	GE 90PO	P1OF	0,71	0,61	0,87	0,73	0,88
7	GE 90PO	P1OF	0,75	0,64	0,84	0,72	0,85
8	GE 90PO	P1OF	0,76	0,59	0,84	0,71	0,88
9	GE 90PO	P1OF	0,78	0,62	0,92	0,69	0,86
10	GE 90PO	P1OF	0,76	0,66	0,82	0,64	0,83
11	GE 90PO	P1OF	0,76	0,59	0,88	0,77	0,86
12	GE 90PO	P1OF	0,72	0,61	0,84	0,79	0,9
13	GE 90PO	P1OF	0,79	0,58	0,92	0,66	0,83
14	GE 90PO	P1OF	0,76	0,63	0,87	0,77	0,81
15	GE 90PO	P1OF	0,77	0,64	0,82	0,72	0,81
INDIVÍDUO	GRUPO	POSIÇÃO	DAP	DML	VAP	VML	ÁREA
1	GE 90PO	P2OA	0,47	0,49	0,88	0,98	0,66
2	GE 90PO	P2OA	0,49	0,61	0,91	0,94	0,68
3	GE 90PO	P2OA	0,51	0,51	0,86	0,88	0,74
4	GE 90PO	P2OA	0,42	0,44	0,93	0,97	0,74
5	GE 90PO	P2OA	0,47	0,51	0,88	0,95	0,72
6	GE 90PO	P2OA	0,49	0,5	0,86	0,92	0,73
7	GE 90PO	P2OA	0,52	0,49	0,83	0,94	0,73
8	GE 90PO	P2OA	0,51	0,52	0,85	0,92	0,78
9	GE 90PO	P2OA	0,55	0,55	0,89	0,91	0,74
10	GE 90PO	P2OA	0,57	0,49	0,88	0,96	0,73
11	GE 90PO	P2OA	0,49	0,55	0,75	0,89	0,7
12	GE 90PO	P2OA	0,46	0,55	0,84	0,93	0,77
13	GE 90PO	P2OA	0,51	0,57	0,92	0,97	0,72
14	GE 90PO	P2OA	0,47	0,54	0,93	1,02	0,77
15	GE 90PO	P2OA	0,54	0,58	0,86	0,92	0,72
INDIVÍDUO	GRUPO	POSIÇÃO	DAP	DML	VAP	VML	ÁREA
1	GE 90PO	P2OF	0,51	0,57	0,92	0,96	2,21
2	GE 90PO	P2OF	0,56	0,64	0,97	1,03	2,14
3	GE 90PO	P2OF	0,47	0,58	0,93	0,91	2,38
4	GE 90PO	P2OF	0,49	0,53	1,02	0,97	2,55
5	GE 90PO	P2OF	0,56	0,56	1,02	0,92	2,4
6	GE 90PO	P2OF	0,51	0,57	1,03	0,89	2,16
7	GE 90PO	P2OF	0,56	0,64	0,93	1,05	2,25
8	GE 90PO	P2OF	0,57	0,61	0,91	0,97	2,15
9	GE 90PO	P2OF	0,58	0,61	0,93	0,95	2,27
10	GE 90PO	P2OF	0,6	0,52	0,92	0,95	2,16
11	GE 90PO	P2OF	0,55	0,66	0,88	0,97	2,2

12	GE 90PO	P2OF	0,51	0,57	0,9	0,95	2,05
13	GE 90PO	P2OF	0,63	0,61	0,95	1,02	2,14
14	GE 90PO	P2OF	0,55	0,55	1,02	1,07	2,27
15	GE 90PO	P2OF	0,59	0,55	0,91	0,98	2,24
INDIVÍDUO	GRUPO	POSIÇÃO	DAP	DML	VAP	VML	ÁREA
1	GE 90PO	P3OA	0,67	0,88	0,72	1,03	3,29
2	GE 90PO	P3OA	0,64	0,92	0,68	1,1	3,21
3	GE 90PO	P3OA	0,66	0,96	0,71	0,99	3,19
4	GE 90PO	P3OA	0,65	0,83	0,69	1,07	2,99
5	GE 90PO	P3OA	0,61	0,85	0,68	0,99	3,29
6	GE 90PO	P3OA	0,65	0,91	0,72	1,03	3,22
7	GE 90PO	P3OA	0,72	0,93	0,75	1,08	3,39
8	GE 90PO	P3OA	0,61	0,92	0,69	1,04	3,31
9	GE 90PO	P3OA	0,67	0,91	0,76	1,02	3,24
10	GE 90PO	P3OA	0,63	0,85	0,66	1,05	3,2
11	GE 90PO	P3OA	0,61	0,93	0,68	1	3,29
12	GE 90PO	P3OA	0,67	0,87	0,74	1,07	3,39
13	GE 90PO	P3OA	0,61	0,91	0,67	1,11	3,49
14	GE 90PO	P3OA	0,66	0,81	0,71	1,12	3,22
15	GE 90PO	P3OA	0,67	0,89	0,71	1,07	3,04
INDIVÍDUO	GRUPO	POSIÇÃO	DAP	DML	VAP	VML	ÁREA
1	GE 90PO	P3OF	0,71	0,97	0,75	1,13	4,79
2	GE 90PO	P3OF	0,69	1,02	0,74	1,15	4,73
3	GE 90PO	P3OF	0,68	0,98	0,75	1,07	4,76
4	GE 90PO	P3OF	0,68	1,05	0,74	1,09	4,89
5	GE 90PO	P3OF	0,65	1,06	0,76	1,05	4,61
6	GE 90PO	P3OF	0,67	0,97	0,82	1,06	4,94
7	GE 90PO	P3OF	0,75	0,99	0,81	1,13	4,78
8	GE 90PO	P3OF	0,65	0,97	0,79	1,12	4,72
9	GE 90PO	P3OF	0,7	1,03	0,83	1,1	4,71
10	GE 90PO	P3OF	0,67	0,95	0,7	1,08	4,63
11	GE 90PO	P3OF	0,66	1,08	0,77	1,03	4,77
12	GE 90PO	P3OF	0,71	1,02	0,81	1,11	5,07
13	GE 90PO	P3OF	0,66	1,03	0,72	1,14	4,7
14	GE 90PO	P3OF	0,69	1,06	0,77	1,17	4,83
15	GE 90PO	P3OF	0,71	1,03	0,75	1,11	4,9
INDIVÍDUO	GRUPO	POSIÇÃO	DAP	DML	VAP	VML	ÁREA
1	GE 90PO	P4OA	0,62	1,04	0,67	1,16	4,63
2	GE 90PO	P4OA	0,56	1,05	0,6	1,26	4,49
3	GE 90PO	P4OA	0,58	1,08	0,61	1,11	4,26
4	GE 90PO	P4OA	0,58	1,11	0,64	1,16	4,31
5	GE 90PO	P4OA	0,55	1,18	0,57	1,15	4,25
6	GE 90PO	P4OA	0,55	1,18	0,62	1,16	4,35
7	GE 90PO	P4OA	0,62	1,19	0,64	1,17	4,57
8	GE 90PO	P4OA	0,55	1,2	0,57	1,19	4,47

9	GE 90PO	P4OA	0,57	1,23	0,61	1,25	4,48
10	GE 90PO	P4OA	0,57	1,15	0,69	1,24	4,2
11	GE 90PO	P4OA	0,52	1,25	0,55	1,11	4,54
12	GE 90PO	P4OA	0,59	1,25	0,65	1,28	4,29
13	GE 90PO	P4OA	0,53	1,18	0,59	1,21	4,43
14	GE 90PO	P4OA	0,58	1,21	0,65	1,25	4,49
15	GE 90PO	P4OA	0,57	1,13	0,58	1,18	4,57
INDIVÍDUO	GRUPO	POSIÇÃO	DAP	DML	VAP	VML	ÁREA
1	GE 90PO	P4OF	0,65	1,13	0,69	1,22	7,54
2	GE 90PO	P4OF	0,58	1,26	0,64	1,37	7,43
3	GE 90PO	P4OF	0,61	1,21	0,64	1,28	7,67
4	GE 90PO	P4OF	0,62	1,28	0,69	1,24	7,56
5	GE 90PO	P4OF	0,59	1,33	0,68	1,28	7,34
6	GE 90PO	P4OF	0,61	1,27	0,65	1,22	7,5
7	GE 90PO	P4OF	0,68	1,29	0,62	1,33	7,38
8	GE 90PO	P4OF	0,58	1,39	0,71	1,34	7,32
9	GE 90PO	P4OF	0,64	1,32	0,64	1,35	7,32
10	GE 90PO	P4OF	0,67	1,24	0,71	1,31	7,34
11	GE 90PO	P4OF	0,67	1,39	0,59	1,18	7,32
12	GE 90PO	P4OF	0,65	1,26	0,66	1,33	7,59
13	GE 90PO	P4OF	0,55	1,29	0,61	1,26	7,16
14	GE 90PO	P4OF	0,64	1,36	0,71	1,31	7,29
15	GE 90PO	P4OF	0,66	1,21	0,6	1,29	7,62

Anexo 7. Tabela com os valores das respostas individuais do grupo escoliose (GE) para o componente pós-operatório do questionário SRS-30

Pergunta do questionário SRS-30							
Voluntária GE	24	25	26	27	28	29	30
1	5	1	1	5	5	5	5
2	5	1	1	5	3	4	5
3	5	1	1	5	5	3	5
4	4	1	1	5	3	4	5
5	5	1	3	5	3	3	5
6	4	1	1	5	3	4	5
7	5	1	1	5	5	5	5
8	4	1	3	5	5	3	5
9	5	1	5	5	3	5	5
10	4	1	1	5	5	4	5
11	4	1	3	5	5	3	5
12	4	1	1	5	5	5	5
13	5	1	3	5	3	4	5
14	4	1	1	5	5	4	5
15	5	1	3	5	5	4	5

Anexo 8. Tabela com os números individuais de vertebra artrodesadas das voluntárias do grupo escoliose (GE).

Voluntária GE	Vértebras Artrodesadas
1	13
2	11
3	11
4	13
5	14
6	10
7	11
8	12
9	10
10	13
11	9
12	8
13	13
14	11
15	10