



**MINISTÉRIO DA DEFESA  
EXÉRCITO BRASILEIRO  
ESCOLA DE SAÚDE DO EXÉRCITO  
(Es Apl Sv Sau Ex / 1910)**

**1º Ten Alu FERNANDO MORAES DE OLIVEIRA**

**A IMPORTÂNCIA DOS EXAMES DE IMAGEM NA INSPEÇÃO DE SAÚDE NOS  
CONCURSOS DE ADMISÃO DO EB**

**RIO DE JANEIRO  
2019**

1º Ten Alu **FERNANDO MORAES DE OLIVEIRA**

**A IMPORTÂNCIA DOS EXAMES DE IMAGEM NA INSPEÇÃO DE SAÚDE NOS  
CONCURSOS DE ADMISÃO DO EB**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Escola de Saúde do Exército, como requisito parcial para aprovação no Curso de Formação de Oficiais do Serviço de Saúde, pós-graduação *lato sensu*, em nível de especialização em Aplicações Complementares às Ciências Militares.

Orientador(a): 1º Ten **Angela** Carolina  
**Nascimento**

RIO DE JANEIRO  
2019

CATALOGAÇÃO NA FONTE  
ESCOLA DE SAÚDE DO EXÉRCITO/BIBLIOTECA OSWALDO CRUZ

O48i

Oliveira, Fernando Moraes.

A importância dos exames de imagem na inspeção de saúde nos concursos de admissão do EB / Fernando Moraes de Oliveira. – 2019.  
31 f.

Orientadora: Profa. Dra. Angela Carolina Nascimento.

Trabalho de Conclusão de Curso (especialização) – Escola de Saúde do Exército, Programa de Pós-Graduação em Aplicações Complementares às Ciências Militares, 2019.

Referências: f. 30-31.

1. MEDICINA MILITAR. 2. IMPACTO FINANCEIRO. 3. EXAMES DE IMAGE. 4. RADIOLOGIA. 5. INSPEÇÃO DE SAÚDE. I. Nascimento, Angela Carolina (Orientadora). II. Escola de Saúde do Exército. III. Título.

CDD 610.0

Autorizo, apenas para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial deste trabalho.

---

Assinatura

Data

1º Ten Al Fernando **MORAES** de Oliveira

## **A IMPORTÂNCIA DOS EXAMES DE IMAGEM NA INSPEÇÃO DE SAÚDE NOS CONCURSOS DE ADMISÃO DO EB**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Escola de Saúde do Exército, como requisito parcial para aprovação no Curso de Formação de Oficiais do Serviço de Saúde, pós-graduação *lato sensu*, em nível de especialização em Aplicações Complementares às Ciências Militares.

Orientador(a): 1º Ten **Angela** Carolina **Nascimento**

Aprovada em 30 de setembro de 2019.

### **COMISSÃO DE AVALIAÇÃO**

---

Angela Carolina Nascimento – 1º Ten  
Orientadora

---

**Nome do Oficial Avaliador**

Avaliadora

*Primeiramente a Deus pelo dom  
da vida que me foi concedido e a  
minha família pelo amor  
e compreensão!*

## RESUMO

Na admissão de concursados realizam-se inspeções de saúde cujo objetivo é verificar a existência de condições patológicas ou congênitas pré-existentes, especialmente as com potencial de limitar, ou mesmo excluir, os concursados, afinal a profissão de militar do exército brasileiro exige preparo físico diferenciado. No exercício diário da medicina, no meio civil, os exames geralmente destinam-se ao diagnóstico e/ou avaliações de complicações de determinadas doenças, além disso podem auxiliar nas condições que os paciente não apresentam sinais e sintomas. Essa última situação, deve receber atenção diferenciada nas inspeções de saúde sendo, portanto, o foco de estudo da presente tese de conclusão de curso. Atualmente, as inspeções de saúde para a admissão de concursados exigem dois exames de imagem: a radiografia de tórax e a radiografia panorâmica total da coluna. Tendo em vista a grande variedade de condições patológicas e congênitas que esse dois métodos de imagem permitem demonstrar será abortado nessa tese de conclusão de curso apenas a radiografia panorâmica total da coluna. A inspeção de saúde em um concursado pode ser uma tarefa difícil, haja vista que esse compõe um grupo etário predominantemente hígido ou assintomático e o diagnóstico de variantes anatômicas e escolioses possam vir a limitar o exercício da carreira militar. Portanto, é necessário ter um conhecimento específico dessas situações e para tal os exames de imagem tem um papel fundamental. Além disso, uma condição não diagnosticada no presente poderá exigir no futuro um tratamento clínico-medicamentoso contínuo ou até cirúrgico. Também, deve-se considerar que todo o efetivo de pessoal que compõem as fileiras do exército essa situação poderá determinar um impacto financeiro evitável para a união. Portanto, a verificação do impacto financeiro em não diagnosticar uma situação que venha a limitar o emprego das atividades militares é um assunto de grande importância para união. Além disso, o médico deve ser capaz de identificar as variantes anatômicas da normalidade que podem vir a limitar o exercício da profissão de militar no exército brasileiro, assim como realizar os ângulos de Cobb e Ferguson para escoliose.

**Palavras-chave:** Medicina Militar. Impacto Financeiro. Exames de Imagem. Radiol  
Inspeção de Saúde.

## ABSTRACT

In the admission of candidates are carried out health inspections whose purpose is to verify the existence of pre-existing pathological or congenital conditions, especially those with the potential to limit, or even exclude, the candidates, after all the military profession of the Brazilian army requires physical a differentiated preparation. In the daily practice of medicine, in the civilian environment, the exams are usually intended to diagnose and/or evaluate complications of certain diseases and may also help in conditions where patients do not show signs and symptoms. This last situation should receive different attention in health inspections and, therefore, being the focus of study of the present thesis. Currently, health inspections for the admission of candidates require two imaging examinations: chest radiography and full panoramic radiography of the spine. Given the wide variety of pathological and congenital conditions that these two imaging methods allow to demonstrate, only the full panoramic radiograph of the spine will be aborted in this course completion thesis The health inspection of a concursed can be a difficult task, as it makes up a predominantly healthy or asymptomatic age group and the diagnosis of anatomical variants and scoliosis may limit the exercise of military career. Therefore, it is necessary to have a specific knowledge of these situations and for this the imaging exams play a fundamental role. In addition, a condition not diagnosed at present may require continued clinical or even surgical treatment in the future. Also, it should be considered that all personnel who make up the ranks of the army may determine an avoidable financial impact for the union. Therefore, the verification of the financial impact of not diagnosing a situation that limits the employment of military activities is a matter of great importance for union. In addition, the physician should be able to identify the anatomical variants of normality that may limit the exercise of the military profession in the Brazilian army, as well as perform the Cobb and Ferguson angles for scoliosis.

**Keywords:** Military Medicine. Financial impact. Imaging exams. Radiology Inspection.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 –	Aumento do número das máquinas de ressonância nuclear magnética e dos pedidos de ressonância nuclear magnética .....	16
Figura 2 –	Exemplo de escoliose obtida em uma radiografia panorâmica de coluna total.....	17
Figura 3 –	Demonstração de como aferir o ângulo de Cobb .....	19
Figura 4 –	Representação esquemática da classificação de Castellvi .....	21
Figura 5 –	Lipomielocele demonstrada por imagem de tomografia computadorizada da coluna lombar ao nível de L5 em janela de partes moles. Identifica-se defeito de fusão posterior do arco neural com gordura subcutânea insinuando-se para o interior do canal vertebral .....	23
Figura 6 –	Lipoma de <i>filum terminale</i> em IRM ponderada em T1 evidenciando o espessamento de <i>filum terminale</i> com infiltração de gordura, associadamente a um cone medular de implantação baixa .....	26
Figura 7 –	Desenho esquemático demonstrando os tipos de diastematomielias. (A) Diastematomielia tipo I: notar o septo osteocartilaginoso. (B) Diastematomielia tipo II com fino septo de tecido conjuntivo. (C) Diastematomielia tipo II sem septo com formação de duas hemimedulas. (D) Diastematomielia tipo II com separação incompleta das hemimedulas .....	28

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

IMR	Imagem por ressonância magnética
IS	Inspeção de saúde
RNM	Ressonância nuclear magnética
RPTC	Radiografia panorâmica total da coluna
VT	Vértebra transicional

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>11</b>
<b>2</b>	<b>DESENVOLVIMENTO .....</b>	<b>13</b>
2.1	METODOLOGIA .....	13
2.2	O IMPACTO FINANCEIRO .....	13
2.3	RADIOGRAFIA PANORÂMICA DE COLUNA TOTAL: TÉCNICA E EVOLUÇÃO .....	14
2.4	ESCOLIOSE .....	15
<b>2.4.1</b>	<b>Etiologia das escolioses .....</b>	<b>16</b>
<b>2.4.2</b>	<b>Ângulos para aferição da escoliose na radiografia panorâmica de coluna total .....</b>	<b>17</b>
2.5	ANOMALIAS CONGÊNITAS DA COLUNA VERTEBRAL LOMBOSSA- CRA .....	18
<b>2.5.1</b>	<b>Vértebra lombossacra de transição .....</b>	<b>18</b>
<b>2.5.2</b>	<b>Disrafismo espinhal aberto .....</b>	<b>20</b>
2.5.2.1	Mielomeningocele e mielocèle .....	20
<b>2.5.3</b>	<b>Disrafismo espinhal fechado .....</b>	<b>21</b>
2.5.3.1	Disrafismos espinhais fechados com massa subcutânea .....	21
2.5.3.1.1	<i>Lipomas com defeito dural: lipomielocèle e lipomielomeningocele .....</i>	<i>21</i>
2.5.3.1.2	<i>Meningoceles .....</i>	<i>22</i>
2.5.3.2	Disrafismos espinhais fechados sem massa subcutânea .....	22
2.5.3.2.1	<i>Disrafismos espinhais simples .....</i>	<i>23</i>
2.5.3.2.1.1	<i>Espinha bífida posterior .....</i>	<i>23</i>
2.5.3.2.1.2	<i>Lipomas intradural e intramedular .....</i>	<i>23</i>
2.5.3.2.1.3	<i>Espessamento do filum terminale .....</i>	<i>23</i>
2.5.3.2.1.4	<i>Persistência do ventrículo terminal .....</i>	<i>24</i>
2.5.3.2.2	<i>Disrafismos espinhais complexos .....</i>	<i>25</i>
2.5.3.2.2.1	<i>Cisto Neuroentérico .....</i>	<i>25</i>
2.5.3.2.2.2	<i>Diastematomelia .....</i>	<i>26</i>
2.5.3.2.2.3	<i>Agenesia caudal (síndrome da regressão caudal) .....</i>	<i>27</i>
<b>3</b>	<b>CONCLUSÕES .....</b>	<b>28</b>
	<b>REFERENCIAS .....</b>	<b>30</b>

## 1 INTRODUÇÃO

As inspeções de saúde no âmbito da admissão de concursados têm por uma de suas finalidades verificar a existência de patologias prévias. Há interesse especial nas doenças que venham a limitar, ou mesmo excluir os concursados, afinal a profissão de militar do exército brasileiro exige características específicas que não são usualmente necessárias como pré-requisitos nas demais profissões civis.

Os exames de imagem utilizados na rotina médica comumente destinam-se ao diagnóstico e avaliações das complicações das enfermidades, contudo podem ainda auxiliar em condições cujos pacientes são assintomáticos, ou ainda hígidos. Essa última situação, é a mais prevalente nas inspeções de saúde, sendo assim o objeto de estudo da presente tese de conclusão de curso.

Nos dias atuais, os exames de imagem usados na inspeção de saúde para a admissão de concursados são dois, sendo eles a radiografia de tórax e a radiografia panorâmica total da coluna. Será abordado nessa tese de conclusão de curso apenas a radiografia panorâmica total da coluna.

A população alvo da inspeção de saúde são, geralmente, adultos jovens hígidos ou assintomáticos, logo os exames de imagem, também, têm uma finalidade de “rastreamento”, sendo assim esses devem possuir uma sensibilidade suficiente para cumprir a função de “rastreamento”. Um exame com alta especificidade pode e deve ficar reservado para confirmar um achado de exame radiográfico, como é o caso das diastematomielias do tipo II em que um achado de septo osteocartilaginoso grosseiro na radiografia pode ser confirmado na ressonância nuclear magnética, permitindo o diagnóstico correto.

Como dito acima a população alvo é de um universo de adultos jovens, assim é necessário um conhecimento específico sobre as condições que afetam esse determinado grupo etário, como por exemplo uma vértebra lombossacra de transição, que no momento está assintomática, mas que no futuro possa vir a complicar, como é o caso da profissão militar em que treinamento é exaustivo.

Além disso, uma condição não diagnosticada no futuro poderá exigir um tratamento clínico-medicamentoso contínuo ou até cirúrgico. Também, deve-se considerar que todo o efetivo de pessoal que compõem as fileiras do exército essa situação poderá determinar um impacto financeiro evitável para a união.

Portanto, a verificação do impacto financeiro em não diagnosticar uma situação que venha a limitar o emprego das atividades militares é um assunto de grande importância para

os médicos que compõem as inspeções de saúde do exército. Além disso, o médico deve ser capaz de identificar as variantes anatômicas da normalidade que podem vir a limitar o exercício da profissão de militar no exército brasileiro, assim como comparar os ângulos de Cobb e Ferguson para escoliose.

## **2 DESENVOLVIMENTO**

### **2.1 METODOLOGIA**

O assunto abordado nesta tese de conclusão de curso será uma pesquisa bibliográfica em que foram utilizadas como fontes bibliográficas artigos e livros nacionais e internacionais.

### **2.2 O IMPACTO FINANCEIRO**

O diagnóstico errado ou não diagnóstico pode resultar em ferimentos para os pacientes.

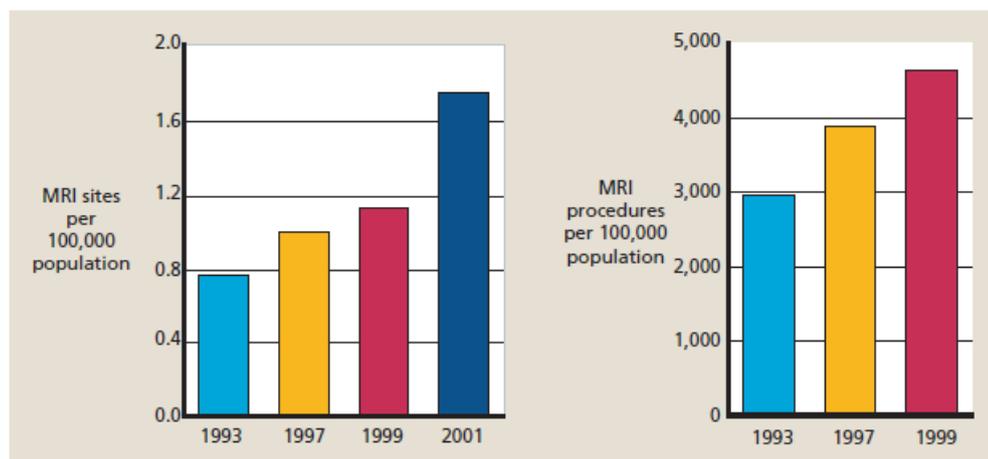
Em um estudo retrospectivo e multicêntrico, que abrangeu 22 instituições de saúde norte-americanas, foram coletados casos em que houve erro diagnóstico totalizando um  $n$  de 538. Foram incluídos na coleta dos dados informações adquiridas por médicos generalistas, especialistas e emergencistas, a fim de obter uma amostra mais fidedigna. Desse universo de 538 casos 28% poderiam ser potencialmente fatais ou resultar na morte dos pacientes. Além disso, identificou-se que houve erro de interpretação radiológica em 63 casos dos 538 (SCHIFF, 2009).

Além do fator humano, há de se considerar o impacto financeiro de um diagnóstico errado. Cerca de 30% do gasto anual com cuidados à saúde, aproximadamente 750 bilhões de dólares, nos Estados Unidos da América é desnecessário ou ineficiente (PINNACLECARE, 2016).

Existem determinadas condições patológicas de natureza congênita que não são diagnosticadas pela radiografia panorâmica de coluna total. Em contra partida, há outras condições, como dito anteriormente na introdução, que permitem a suspeita de uma condição congênita como é o caso da não união do arco neural posterior em que pode estar associado a um disrafismo espinhal fechado. Esse é um exemplo em que a imagem por ressonância nuclear magnética da coluna lombar irá determinar ou não a existência da condição congênita. Em 2004 o Instituto de Saúde Canadense informou que ocorreu um aumento em 130% do número de aparelhos de ressonância nuclear magnética no período entre 1993 e 2001 (GOLDMAN, 2005). Com o aumento da disponibilidade do método ocorre um aumento do gasto em saúde com diagnósticos por imagem. Portanto, o uso racional dos exames de imagem de alto custo deve ser realizado com critério e parcimônia, além de ter por base os dados obtidos na anamnese, no exame físico e, quando for o caso, achados de imagem nos exames

de baixo custo (como é o caso das inspeções de saúde que são utilizados radiografias panorâmicas de coluna total).

Figura 1: aumento do número das máquinas de ressonância nuclear magnética e dos pedidos de ressonância nuclear magnética.



Fonte: GOLDMAN, 2005.

A qualidade e segurança de qualquer serviço não pode ser melhorada se os membros que participam das atividades não conhecem seus erros. Além disso, um ambiente aberto para que as pessoas possam compartilhar suas dúvidas irá proporcionar oportunidades de melhora no serviço (BRODER, 2018). E, no caso das IS resultará em uma diminuição de erros diagnósticos ou de não-diagnósticos.

Outro ponto importante que deve ser considerado para reduzir os gastos da união com os erros diagnósticos ou não-diagnósticos é o desenvolvimento de programas de aprendizado contínuo (BRODER, 2018) para os membros que compõem a IS, a fim de que possam refinar suas atividades laborais.

A partir do exposto acima justifica-se o rigor e a atenção especial que deve ser dada na correta realização de uma inspeção de saúde.

### **2.3 RADIOGRAFIA PANORÂMICA DE COLUNA TOTAL: TÉCNICA E EVOLUÇÃO DO MÉTODO**

A radiografia de coluna total para ser adequada deve abranger toda a coluna, ou seja, da região occipital até o sacro (RITTER, 1980).

Desde as primeiras radiografias panorâmicas da coluna até as radiografias realizadas atualmente existiu uma grande evolução técnica incluindo as características do cassete de filme até o material fotossensível que compõe o cassete de filme (SMET, 1981), assim como a aquisição e processamento das informações obtidas que os *softwares* realizam, como é o caso da radiografia computadorizada e da radiografia digitalizada.

Evidentemente, essa evolução determinou uma menor dose de radiação ionizante utilizada para realizar o exame e uma melhor qualidade de imagem, contudo sem alterar significativamente a obtenção do ângulo de Cobb entre diferentes observadores (GEIJER, 2001).

A técnica clássica, ainda utilizada hoje em dia, consiste no uso de um filme longo de 30 x 90 cm, com obtenção de imagens em anteroposterior e perfil e distância tubo-filme de 2,5 a 3 m. O raio central posicionado na altura estimada da décima segunda vértebra torácica. Os parâmetros utilizado em média são 90kV com 100 mAs para a incidência obtida em perfil panorâmico e 70Kv com 160 mAs para a incidência anteroposterior (FERNANDES, 2011).

## 2.4 ESCOLIOSE

Escoliose é uma curvatura do eixo raquiano superior a  $10^\circ$  pelo ângulo de Cobb, com o paciente na posição ortostática, quando inferiores à  $10^\circ$  não devem receber a denominação de escoliose, pois são assintomáticas e não progridem (FERNANDES, 2011).

Figura 2: Exemplo de escoliose obtido em uma radiografia panorâmica de coluna total



Fonte: KIM, 2010.

Em relação às curvaturas da escoliose existem três componentes: Curvatura Maior (ou Primária ou Estrutural) esta é a curva com maior amplitude, a primeira a se desenvolver e geralmente é a que apresenta maior rotação axial dos corpos vertebrais; Curvatura Menor (ou Secundária ou Não-Estrutural) é a curvatura adjacente a maior, mas com amplitude e rotação menores; e Curvatura Compensatória é a que acompanha a maior, mas não apresenta rotação axial dos corpos vertebrais. Contudo, em alguns casos a dúvida pode persistir sendo necessário um estudo radiográfico com incidências dinâmicas de inclinação lateral para a direita e esquerda, com fins para diferenciação entre as Curvas Maior e Menor. No estudo dinâmico a curvatura estrutural é definida por aquela curva com ângulo de Cobb superior ou igual à 25° na inclinação ipsilateral obtida na incidência anteroposterior (KIM, 2010).

É importante salientar que a escoliose determina importantes alterações biomecânicas sobre os discos intervertebrais, contribuindo para degeneração discal precoce. Portanto, a presença de escoliose em uma radiografia panorâmica de coluna total, na inspeção de saúde, não deve ser avaliada com leviandade, mas sim considerada como um fator significativo para degeneração discal precoce.

#### **2.4.1 ETIOLOGIA DAS ESCOLIOSE**

A escoliose pode ser classificada de acordo com a etiologia e para esse fim a classificação de Winter merece destaque, pois é a mais abrangente.

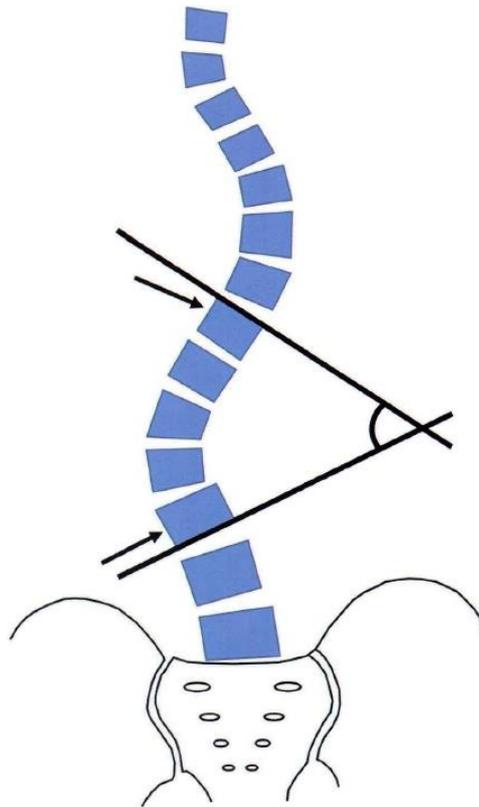
A classificação de Winter inicialmente divide a escoliose em estrutural e não-estrutural. No item de escoliose estrutura são descritos treze itens, sendo eles: escoliose idiopática, escoliose congênita, escoliose neuromuscular, neurofibromatose, doenças mesenquimais, trauma, contraturas extraespinhais, osteodistrofias, infecção, infecção, doenças metabólicas, doenças toracogênicas, relacionadas com a articulação lombossacra e tumores. O item escoliose não estrutural possui um número menor de etiologias listadas, sendo elas: escoliose postural, escoliose histórica, curvas compensatórias, irritação de raiz nervosa, escoliose inflamatória, anisomelia e tumores.

A escoliose idiopática da adolescência possui uma incidência que varia entre 1-3% da população (RITTER, 2016). Portanto, se trata de uma condição com prevalência populacional significativa, inclusive para a inspeção de saúde nos concursos de admissão do exército brasileiro.

#### 2.4.2 ÂNGULOS PARA AFERIÇÃO DA ESCOLIOSE NA RADIOGRAFIA PANORÂMICA DE COLUNA TOTAL

No que se diz respeito a escoliose é imperativo recapitular que escoliose é por definição uma curvatura lateral da coluna superior à  $10^\circ$  medida pelo método de Cobb, sendo esse o padrão de referência (FERNANDES, 2011; RITTER, 2016).

Figura 3: Demonstração de como aferir o ângulo de Cobb



Fonte: FERNANDES

É importante salientar que o ângulo de Cobb é mais preciso de o ângulo de Ferguson, contudo o ângulo de Ferguson pode ficar reservado para os casos em a delimitação dos platôs vertebrais é difícil, seja por uma vértebra acentuadamente rodada ou por má qualidade do exame, e pode ser convertido para uma “equivalente” do ângulo de Cobb multiplicando-o por 1,35 (STOKES, 1993).

## **2.5 ANOMALIAS CONGÊNITAS DA COLUNA VERTEBRAL E DA MEDULA ESPINHAL**

As anomalias congênitas da coluna compreendem um amplo espectro de malformações que ocorrem em determinados estágios embrionários. Trata-se de falha nas diversas interações genéticas, bioquímicas e mecânicas que determinam todo o processo de desenvolvimento da coluna (FERNANDES, 2011).

A ressonância nuclear magnética é o método mais utilizado para a avaliação da coluna como um todo, pois é um método de imagem com um grande contraste entre as estruturas adjacentes, permitindo, portanto, avaliar a medula espinhal com grande acurácia.

Em contra partida, a tomografia computadorizada e a radiografia não permitem uma análise tão precisa do canal espinhal, afinal esses métodos de imagem não apresentam o contraste entre os tecidos analisados que a RNM demonstra. Assim, esses dois métodos de imagem, especialmente a radiografia, não possuem a capacidade de demonstrar uma grande gama de anomalias congênitas, por exemplo o espessamento de *filum terminale*, persistência do ventrículo terminal, diastematomielias do tipo II, entre outras.

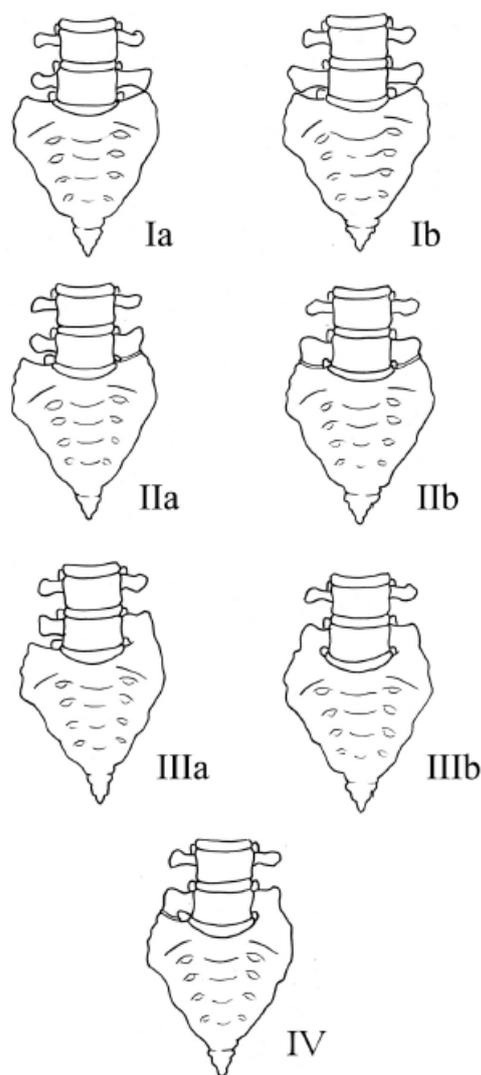
### **2.5.1 VÉRTEBRA LOMBOSSACRA DE TRANSIÇÃO**

A vértebra lombossacra de transição é uma anomalia congênita óssea congênita que pode ser diagnosticada na radiografia panorâmica da coluna. Em 1917, Mario Bertolonnu, um cirurgião Italiano descreveu a associação entre lombalgia e vértebra lombossacra de transição. Desde então houve polêmica, pois uns defendiam a possibilidade dessa associação e outros não, uma vez que a maioria dos indivíduos com vértebra lombossacra de transição são assintomáticos. Acredita-se que pelo menos 13% dos pacientes com dor lombar possuem essa anomalia (OTANI, 2001). E, cerca de 3-37% da população possui vértebra lombossacra de transição (HAHN, 1992; KONIN, 2010; NANDO, 2012).

Em 1917 Castellvi descreveu um sistema de classificação, identificando quatro tipos de vértebras lombossacras de transição a partir de suas características morfológicas. Tipo I inclui displasia do processo transversal com uma medida craniocaudal mínima de 19 mm que pode ser unilateral (Ia) ou bilateral (IIb). Tipo II exibe uma lombarização ou sacralização incompleta do processo transversal, que se expressa através de uma formação articular rudimentar entre o processo transversal da última vértebra e o sacro, também pode ser unilateral (IIa) ou bilateral (IIb). Tipo III é descrita como uma lombarização ou sacralização

completa, que é traduzida por uma fusão do processo transverso da última vértebra com o sacro, podendo ser unilateral (IIIa) ou bilateral (IIIb). E, o tipo IV envolve o tipo II unilateralmente e o tipo III contralateralmente. Contudo, essa classificação não dá informações fidedignas o suficiente para determinar a etiologia da dor lombar e para enumerar os segmentos vertebrais envolvidos (KONIN, 2010)

Figura 4: Representação esquemática da classificação de Castellvi



Fonte: KONIN, 2010.

No decorrer dos anos várias hipóteses foram propostas para explicar a etiologia da dor lombar nos indivíduos com vértebra lombossacra de transição, entre elas está: 1) Doença do disco vertebral, do canal vertebral e dos elementos posteriores da vértebra; 2) Degeneração da articulação anômala entre a vértebra lombossacra de transição e o sacro; 3) Desenvolvimento

de artrose da articulação interfacetária contralateral a fusão da vértebra lombossacra de transição; 4) Estenoses extraforaminais (ALMEIDA, 2012).

Síndrome de Bertolotti é uma condição dolorosa, com ou sem lombociatalgia, da coluna lombossacra associada a vertebra lombossacra de transição. Assim, a presença de uma vértebra lombossacra de transição em uma radiografia panorâmica total da coluna, em uma inspeção de saúde, deve ser avaliada com atenção (PARASKEVAS, 2009).

## **2.5.2 DISRAFISMO ESPINHAL ABERTO**

Disrafismo espinhal aberto é o termo que se refere às malformações congênitas da coluna vertebral com comprometimento do arco neural posterior. Quando são abertas significa que há exposição para o meio externo dos tecidos que compõem o neuroeixo.

Atualmente, o tratamento cirúrgico é realizado na grande maioria dos casos. Portanto, na inspeção de saúde dos concursados do exército Brasileiro identifica-se alterações cicatriciais no local da cirurgia e não a alteração congênita.

### **2.5.2.1 MIELOMENIGOCELE E MIELOCELE**

Por definição mielocèle é a herniação do placode mediante o defeito ósseo e exposição do tecido nervoso ao meio externo. E, quando acompanhado das meninges e da expansão do espaço subaracnóideo passa a ser denominado de mielomenigocele.

O estudo radiográfico tem papel limitado no diagnóstico dessa condição, demonstrando geralmente apenas uma não união do arco neural posterior. O diagnóstico de anomalias vertebrais associadas pode levar a suspeita dessas condições, como por exemplo escoliose, hemivértebras, aumento da distância entre os pedículos, entre outras. Uma vez elencada a suspeita um estudo de imagem por ressonância nuclear magnética confirmará o diagnóstico.

Essa é uma condição que pode ser diagnóstica ainda no pré-natal por ultrassom com uma acurácia de aproximadamente 80% (AARONSON, 2003).

### 2.5.3 DISRAFISMOS ESPINHAIS FECHADOS

Os disrafismos espinhais fechados referem-se a aquelas anomalias congênitas da coluna vertebral que não são expostas ao meio externo. Podem ser classificadas clinicamente em duas partes: com massa subcutânea e sem massa subcutânea.

#### 2.5.3.1 DISRAFISMOS ESPINHAIS FECHADOS COM MASSA SUBCUTÂNEA

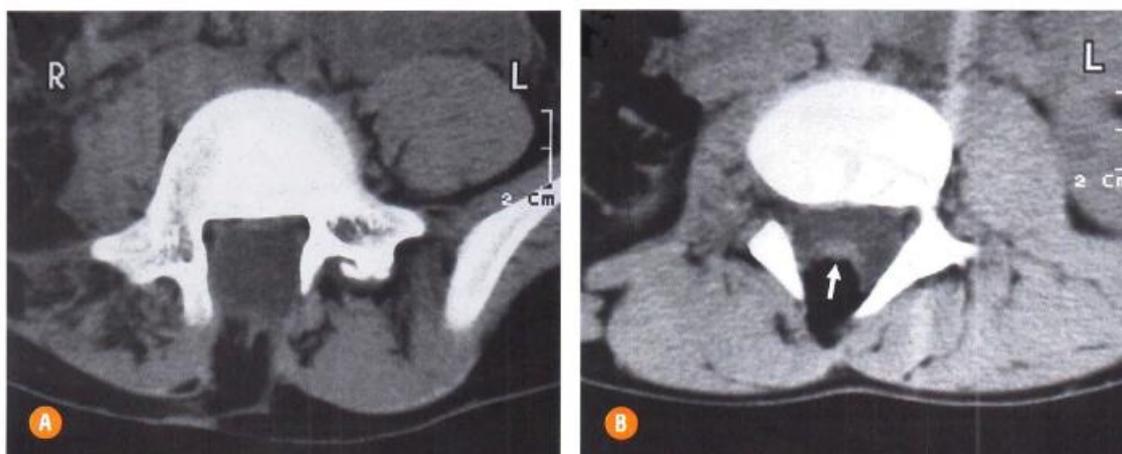
##### 2.5.3.1.1 LIPOMAS COM DEFEITO DURAL: LIPOMIELOCELE E LIPOMIELOMENINGOCELE

Nesses casos existe um defeito posterior da dura associado a uma espinha bífida de tamanho variável, através do qual um lipoma estende-se da medula espinhal ao tecido subcutâneo da região dorsolombar, geralmente formando uma protuberância recoberta por pele.

Os lipomas com dura deficiente correspondem à maioria das formas de lipoma espinhal (75,9-84% dos casos) (FERNANDES, 2011).

A diferenciação entre lipomielocele e lipomielomeningocele está na localização da interfacelipoma-placode, quando esta dentro do canal denomina-se lipomielocele e quando esta fora recebe a denominação de lipomeolomeningocele.

Figura 5: Lipomielocele demonstrada por imagem de tomografia computadorizada da coluna lombar ao nível de L5 em janela de partes moles. Identifica-se defeito de fusão posterior do arco neural com gordura subcutânea insinuando-se para o interior do canal vertebral.



Fonte: FERNANDES, 2011.

O exame radiológico tem pouca utilidade na avaliação desta condição, detectando apenas espinhas bífidas ou outras alterações associadas. A imagem por ressonância nuclear magnética é de maior importância para a avaliação e conformação desta condição, afinal este método de imagem possui um maior contraste entre as estruturas, além de demonstrar com fidedignidade o sinal de gordura que a lesão apresenta.

Ao exame físico essas massas podem ser palpáveis, ressaltando a importância do exame físico minucioso ao encontrar alteração de espinha bífida no exame radiológico e, se for o caso, confirmar a suspeita com imagem de ressonância nuclear magnética.

#### **2.5.3.1.2 MENINGOCELES**

Esta entidade caracteriza-se por uma protrusão ou expansão de mais de uma camada do saco dural por meio de um canal ou forame da coluna vertebral.

Meningoceles são menos comuns correspondendo à cerca de 2,4 dos disrafismos fechados (FERNANDES, 2011).

Assim como a lipomielocèle e a lipomielomenigocele a meningocele pode apresentar uma protuberância palpável ao exame físico, sendo, portanto importante o conhecimento desta entidade.

Também, neste caso, a radiografia utilizada na inspeção de saúde tem acurácia limitada para a confirmação desta entidade, contudo a radiografia fornece elementos de imagem que geram a suspeita desta condição. E, também, a ressonância nuclear magnética é o exame de imagem que define o diagnóstico desta condição.

#### **2.5.3.2 DISRAFISMOS ESPINHAIS FECHADOS SEM MASSA SUBCUTÂNEA**

Esse grupo de condições são particularmente importantes para os profissionais de saúde que compõem as IS, pois são aqueles em que os pacientes, podem, não apresentar alterações clínicas e de exame físico, sendo estes de importância para a IS.

No outro lado do espectro estão aqueles casos com extensas anormalidades urológicas, neurológicas e ortopédicas que se não diagnósticas precocemente resultarão em déficits permanentes. Estes casos não são objeto de interesse para as IS, mas serão citadas a título de conhecimento.

### **2.5.3.2.1 DISRAFISMOS ESPINHAIS SIMPLES**

As entidades que compõem essas condições não apresentam massa subcutânea ao nascimento e exibem um amplo espectro de características clínicas que variam em sinais e sintomas desde uma síndrome da medula ancorada até os casos assintomáticos e sem importância e repercussão clínica.

#### **2.5.3.2.1.1 ESPINHA BÍFIDA POSTERIOR**

Caracteriza-se por um defeito de fusão dos arcos posteriores das vértebras da coluna.

A incidência desta entidade é alta na população, chegando até a 4% (FERNANDES, 2011). Este dado epidemiológico salienta a importância do conhecimento da existência desta condição.

Esta condição pode ser um achado isolado e sem importância clínica ou ainda estar associado a outras características que determinam alterações congênicas específicas. Portanto, a identificar essa condição em uma radiografia na inspeção de saúde é de extrema importância para poder proceder a um exame físico minucioso e específico. E, nos casos em que houve dúvidas, a ressonância nuclear magnética irá determinar com precisão a verdadeira condição do caso.

#### **2.5.3.2.1.2 LIPOMAS INTRADURAL E INTRAMEDULAR**

Esses lipomas são caracterizados por estarem envoltos por um saco dural intacto, apresentando um grau variável de extensão e dimensão. Além disso, podem ser multifocais, ou seja mais de um lipoma localizado ao longo do canal medular e da medula.

Esta entidade possui uma baixa associação com espinha bífida e outras alterações ósseas detectáveis a radiografia, sendo a ressonância nuclear magnética mais apropriada para o diagnóstico e a confirmação desta condição congênita.

#### **2.5.3.2.1.3 ESPESSAMENTO DO *FILUM TERMINALE***

Esta condição é definida por um *filum terminale* espessado, superior à 2 mm. Sua ocorrência isolada é rara, sendo geralmente associado a outras entidades congênicas, como por exemplo escoliose, cifo escoliose, diastematomyelia, seio dermal entre outras.

Na avaliação desta entidade a radiografia simples é extremamente útil, pois há uma grande associação a defeitos da linha média dos arcos neurais posteriores, como por exemplo as espinhas bífidas. Alguns autores consideram que a ausência de espinha bífida posterior pode-se praticamente excluir a presença desta condição. (FERNANDES, 2011) A confirmação deste diagnóstico é feito por imagem de ressonância nuclear magnética.

Figura 6: Lipoma de *filum terminale* em IRM ponderada em T1 evidenciando o espessamento de *filum terminale* com infiltração de gordura, associadamente a um cone medular de implantação baixa.



Fonte: FERNANDES, 2011.

#### **2.5.3.2.1.4 PERSISTÊNCIA DO VENTRÍCULO TERMINAL**

O ventrículo terminal também é conhecido por quinto ventrículo e é caracterizado por uma pequena cavidade, revestida internamente por tecido endimário e com localização no interior do cone medular.

A maioria dos autores a consideram como uma variante anatômica da normalidade, sem repercussão clínica, ou seja assintomáticos.

Nesta condição a radiografia não apresenta características para o diagnóstico ou elementos que gerem uma suspeita. Além disso, esta entidade não apresenta sintomas, logo a importância clínica é baixa ou nenhuma. Portanto, considerar a possibilidade de um exame de alto custo para o diagnóstico desta condição tem custo-benefício questionável.

#### **2.5.3.2.2 DISRAFISMOS ESPINHAIS COMPLEXOS**

Tendo em vista a complexidade dos quadros clínicos, com acometimento de múltiplos sistemas orgânicos, as condições que compõem os disrafismos complexos apresentam uma avaliação, na inspeção de saúde, mais simples em termos de definição entre apto e inapto para o serviço militar.

Essa categoria engloba distúrbios relacionados com a gastrulação, com desordens da notocorda tanto na sua formação quanto na sua integração na linha média. Muitas vezes apresentam um quadro complexo envolvendo outros órgãos além da coluna e medula espinhais. Nessa categoria são agrupadas as seguintes malformações: cisto neuroentérico, fístula entérica dorsal, disatemiomielia, agenesia caudal e disgenesia segmentar da coluna (FERNANDES, 2011).

##### **2.5.3.2.2.1 CISTO NEUROENTÉRICO**

Os cistos neuroentéricos não estão confinados apenas na coluna, podem ser encontrados em todo o neuroeixo, mediatino, abdome e subcutâneo. Portanto, a sintomatologia que o paciente apresenta varia conforme a localização e o tamanho dos cistos neuroentéricos.

Esta entidade, quando localizada na coluna vertebral, pode ocorrer isoladamente, mas geralmente é associada a anomalias vertebrais congênitas, por exemplo uma não união do arco neural posterior.

As radiografias podem revelar alterações congênitas associadas, como defeito de segmentação de corpos vertebrais no nível do cisto neuroentérico, ou/e alterações secundárias ao crescimento do cisto como um alargamento do canal medular traduzido por um aumento na distância dos pedículos.

E, como na maioria dos casos, a imagem por ressonância nuclear magnética define a entidade.

### 2.5.3.2.2 DIASTEMATOMIELIA

A diastematomielia corresponde a aproximadamente 3,8 % dos casos de disrafismo espinhal fechado e pode ser definida por:

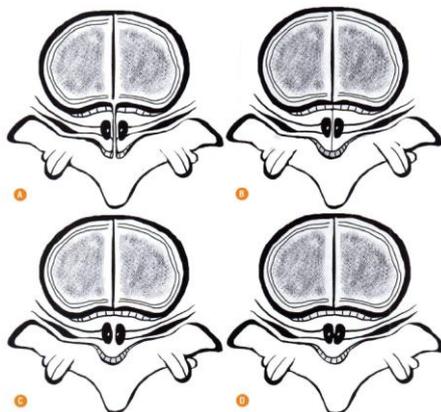
É um modo de disrafismo espinhal caracterizado por uma fissura sagital que pode ser parcial ou completa, searando por um ou mais segmentos da medula, cone medular e/ou *filum terminale*. A fenda sagital geralmente produz duas hemimedulas simétricas ou assimétricas, cada uma com um canal central, um corno posterior que dá origem às raízes dorsais e um corno anterior que dá origem às raízes ventrais (FERNANDES, 2011).

Essa entidade é classicamente dividida em dois tipos. A diastematomielia tipo I apresenta um septo osteocartilaginoso que divide o canal medular em duas hemimedulas, cada uma com seus respectivos sacos dural. E, a diastematomielia tipo II existe um único saco dural com duas hemimedulas, podendo existir um septo fibroso.

Ambas as formas de diastematomielias podem ocorrer associadamente a alterações ósseas, como por exemplo cifoesciose, hemivértebras, vértebra em bloco entre outras. Esses achados ósseos podem ser identificados na radiografia.

A imagem por ressonância nuclear magnética irá definir o diagnóstico de diastematomielia e também permitirá a sua classificação morfológica correta.

Figura 7: Desenho esquemático demonstrando os tipos de diastematomielias. (A) Diastematomielia tipo I: notar o septo osteocartilaginoso. (B) Diastematomielia tipo II com fino septo de tecido conjuntivo. (C) Diastematomielia tipo II sem septo com formação de duas hemimedulas. (D) Diastematomielia tipo II com separação incompleta das hemimedulas.



Fonte: FERNANDES, 2011.

### **2.5.3.2.2.3 AGENESIA CAUDAL (SÍNDROME DA REGRESSÃO CAUDAL)**

Essa entidade compõem um amplo e heterogêneo grupo de alterações congênitas com os mais variados graus de severidade. Alguns dos elementos morfológicos que compõe essa entidade são agenesia parcial da coluna toracolombossacra, ânus imperfurado, malformação genital, displasia renal, hipoplasia pulmonar entre outras.

### 3 CONCLUSÕES

A partir do exposto acima, deve-se considerar que o papel dos exames de imagem nas inspeções de saúde é fundamental especialmente naqueles casos em que os concursados são assintomáticos e portam variantes anatômicas da normalidade ou condições congênitas na coluna vertebral que no futuro venham a limitar o desempenho físico. Para tal, deve-se dar importância especial para os exames complementares de imagem, nesse caso, a radiografia panorâmica total da coluna.

A técnica da radiografia panorâmica total da coluna também evoluiu muito nas últimas décadas em diversos pontos técnicos, como por exemplo o material que compõem as grades de filmes e filtros de imagem, resultando em uma melhor qualidade de imagem e menor dose de radiação ionizante para o paciente.

Assim como, é importante salientar o fator biomecânico que a escoliose determina sobre a doença degenerativa discal precoce. Sendo esta condição relevante pois poderá limitar fisicamente o militar no decorrer de sua carreira. Desse modo, é fundamental que os profissionais que irão realizar a IS estejam aptos a avaliar se as medidas dos ângulos de Cobb foram realizadas adequadamente e, ainda, capazes de realizar as medidas eles mesmos a aferição correta do ângulo de Cobb no filme radiográfico.

Também, há de se compreender que um erro diagnóstico ou um não-diagnóstico de uma condição congênita poderá resultar situações que exijam um afastamento do militar do serviço ativo e um tratamento clínico-medicamentoso crônico ou ainda cirúrgico oneroso e, dessa maneira, gerando um gasto financeiro evitável para a união. Considerar também o fator humano que gera sofrimento pessoal para o paciente e sua família.

Assim, urge a necessidade do conhecimento a respeito dos disrafismos espinhais, sejam eles abertos ou fechados e como cada uma das condições manifesta-se nos exames de imagem. A partir disto, é possível realizar um exame físico direcionado para os sistemas musculoesquelético e neurológico. E, caso necessário, prosseguir por imagem por ressonância nuclear magnética com fins de esclarecer com mais detalhes a condição que o inspecionado apresenta.

Além disso, uma busca ativa por vértebras lombossacras de transição em todas as radiografias panorâmicas totais das colunas devem ser realizadas, pois essa é a entidade congênita mais frequente na população e pode estar associada a dor lombar crônica manifestando a Síndrome de Bertolotti.

Portanto, é fundamental que os profissionais médicos que irão realizar a inspeção de saúde tenham conhecimento técnico das condições congênitas da coluna vertebral e que saibam reconhecê-las, a fim de desenvolver um olhar crítico sobre a relevância clínica destes achados nos exames complementares de imagem e sempre relacionando com dados clínicos da anamnese e exame físico.

## REFERÊNCIAS

AARONSON,O.S.; SCHULMAN,M.H.; BRUNER,J.P.; REED,G.W.; TULIPAN,N.B. Myelomeningocele: Prenatal Evaluation – Comparison between Transabdominal US and MR Imaging. **Radiology**, n.227, p839-843, 2003.

ALMEIDA,A.B.; MATTEI,H; VIRAYAVANICH,A; LIU,F.; HERNANDEZ,A.; LYNCH,J.A, NEVITT,A.C. Lumbosacral Transition Vertebrae: Association with Low Back Pain. **Radiology**, n.2, p.497-503, 2012.

BRODER,J.C.; CAMERON,S.F.; KORN,W.T; BACCEI,S.J. Creating a Radiology Quality and Safety Program: Principles and pitfalls. **Radiographics**, n.38, p1786-1798, 2018.

FERNANDES,J.L; MACIEL,F. **Série Colégio Brasileiro de Radiologia e Diagnóstico por Imagem: Coluna Vertebral**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011.

GEIJER,H.; BECKMAN,K.; JONSSON,B.; ANDERSON,T.; PERSLIDEN,J. Digital Radiography of Scoliosis with a Scanning Method: Initial Evaluation. **Radiology**, n.218, p.402-401, 2001.

GOLDMAN,D.; MCGLYNN. **U.S. Health Care: Facts About Cost, Access, and Quality**. Santa Monica: RAND, 2005.

HAHN,P.Y.; STROBEL,J.J.; HAHN,F.J. Verification of Lumbosacral Segments on MR Images: Identification of Transitional Vertebrae. **Radiology**, n.182, p580-581, 1992.

KIM,H.; KIM,S.; MOON,E.; YOON,M.; CHUNG,T.; SONG,H. Scoliosos Imaging: What Radiologists Should Know. **Radiographics**, n.30, p1823-1842, 2010.

KONIN,G.P.; WALZ,D.M. Lumbosacral Transitional Vertebrae: Classification, Imaging Findings, and Clinical Relevance. **AJNR**, n.9, p.1778-1786, 2010.

NANDO,L.; ALIZAI,H.; VIRAYAVANICH,A.; LIU,F.; HERNANDEZ,A.; LYNCH,J.A., NEVITT,A.C. Lumbosacral Transitional Vertebrae: Association with Low Back Pain. **Radiology**, n.2, p.497-503, 2012.

OTANI,K.; KONNO,S.; KIKUCHI,S. Lumbosacral transitional vertebrae and nerve-root symptoms. **British Editorial Society of Bone and Joint Surgery**, n.8, p.1137-1140, 2001.

PARASKEVAS,G.; TZAVEAS,A.; KOUTRAS,G.; NATSIS,K. Lumbosacral Transitional Vertebra Causing Bertolotti's syndrome: a Case Report and Review of the Literature. **Cases Journal**, n.10, p. 8320, 2009.

PINNACLECARE. **White paper: The Human Cost and Financial Impact of Misdiagnosis**. 2016.

RITTER,R.; NAGASSE,Y.; RIBEIRO,I.; YAMAZATO,C.; OLIVEIRA,F.; KUSABARA,R. Comparison of Cobb Angle Mensurament in Scoliosis by Residents and Spine Experts. **Coluna**. n.15, p.13-16, 2016.

RITTER,R.T.; WRIGHT,R.T.; FRITZ,S.L. Use of a Gradient Intensifying Screen for Scoliosis Radiography. **Radiology**, n.135, p.230-232, 1980.

SCHIFF. Diagnostic Error in Medicine: Analysis of 583 Physican-Reported Errors. **American Medical Association**, n.169, p.1881-1887, 2009.

SMET,A.A.; RITTER,R.T. An Improved Film Cassette for Scoliosis Radiography. **Radiology**, n.141, p.249-250, 1981.

STOKES,F.; ARONSON,D.; RONCHETTI,J; LABELLE,H.; DANSEREAU,J. Reexamination of the Cobb and Ferguson Angles: Bigger Is not Always Better. **Journal of Spinal Disorders**, n.4, p.333-338, 1993.