

<b>TURNO:</b>	<b>NOTURNO</b>	<b>VERSÃO:</b>	1	<b>ANO / SEMESTRE:</b>	2012.2	Nº	
---------------	----------------	----------------	---	------------------------	--------	----	--

UNIVERSIDADE REGIONAL DE BLUMENAU  
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS  
DEPARTAMENTO DE SISTEMAS E COMPUTAÇÃO  
CURSO DE CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO — BACHARELADO  
COORDENAÇÃO DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

## **PROPOSTA PARA O TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

**TÍTULO:** VISUALIZADOR VOLUMÉTRICO DE IMAGENS DICOM NA PLATAFORMA ANDROID

**ÁREA:** Computação Gráfica

**Palavras-chave:** Padrão DICOM. Visualização volumétrica. Android.

## **1 IDENTIFICAÇÃO**

### **1.1 ALUNO**

Nome: <b>Jonatas Daniel Hermann</b>		Código/matricula: <b>154633-3</b>	
Endereço residencial:			
Rua: <b>Bahia</b>		nº: <b>1746</b>	Complemento:
Bairro: <b>Salto</b>	CEP: <b>89031-001</b>	Cidade: <b>Blumenau</b>	UF: <b>SC</b>
Telefone fixo:		Celular: <b>(47) 91337750</b>	
Endereço comercial:			
Empresa: <b>Valicode</b>			
Rua: <b>Martin Luther</b>		nº: <b>360</b>	Bairro: <b>Victor Konder</b>
CEP: <b>89012-010</b>	Cidade: <b>Blumenau</b>	UF: <b>SC</b>	Telefone:
E-Mail FURB:		E-Mail alternativo: <b>jonatas.hermann@gmail.com</b>	

### **1.2 ORIENTADOR**

Nome: <b>Dalton Solano dos Reis</b>	
E-Mail FURB: <b>dalton@inf.furb.br</b>	E-Mail alternativo: <b>dalton.reis@gmail.com</b>

## **2 DECLARAÇÕES**

### **2.1 DECLARAÇÃO DO ALUNO**

Declaro que estou ciente do Regulamento do Trabalho de Conclusão de Curso de Ciência da Computação e que a proposta em anexo, a qual concordo, foi por mim rubricada em todas as páginas. Ainda me comprometo pela obtenção de quaisquer recursos necessários para o desenvolvimento do trabalho, caso esses recursos não sejam disponibilizados pela Universidade Regional de Blumenau (FURB).

Assinatura: \_\_\_\_\_ Local/data: \_\_\_\_\_

### **2.2 DECLARAÇÃO DO ORIENTADOR**

Declaro que estou ciente do Regulamento do Trabalho de Conclusão do Curso de Ciência da Computação e que a proposta em anexo, a qual concordo, foi por mim rubricada em todas as páginas. Ainda me comprometo a orientar o aluno da melhor forma possível de acordo com o plano de trabalho explícito nessa proposta.

Assinatura: \_\_\_\_\_ Local/data: \_\_\_\_\_

### 3 AVALIAÇÃO DA PROPOSTA

#### 3.1 AVALIAÇÃO DO(A) ORIENTADOR(A)

Acadêmico(a): Jonatas Daniel Hermann

Orientador(a): Dalton Solano dos Reis

ASPECTOS AVALIADOS		aten de	aten de parci alme nte	não atende
ASP EC TO S TÉ CNIC OS	1. INTRODUÇÃO 1.1. O tema de pesquisa está devidamente contextualizado/delimitado?			
	1.2. O problema está claramente formulado?			
	2. OBJETIVOS 2.1. O objetivo geral está claramente definido e é passível de ser alcançado?			
	2.2. São apresentados objetivos específicos (opcionais) coerentes com o objetivo geral? Caso não sejam apresentados objetivos específicos, deixe esse item em branco.			
	3. RELEVÂNCIA 3.1. A proposta apresenta um grau de relevância em computação que justifique o desenvolvimento do TCC?			
	4. METODOLOGIA 4.1. Foram relacionadas todas as etapas necessárias para o desenvolvimento do TCC?			
	4.2. Os métodos e recursos estão devidamente descritos e são compatíveis com a metodologia proposta?			
	4.3. A proposta apresenta um cronograma físico (período de realização das etapas) de maneira a permitir a execução do TCC no prazo disponível?			
	5. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA 5.1. As informações apresentadas são suficientes e têm relação com o tema do TCC?			
	5.2. São apresentados trabalhos correlatos, bem como comentadas as principais características dos mesmos?			
ASP EC TO S ME TO DOLÓGICOS	6. REQUISITOS DO SISTEMA A SER DESENVOLVIDO 6.1. Os requisitos funcionais e não funcionais do sistema a ser desenvolvido foram claramente descritos?			
	7. CONSIDERAÇÕES FINAIS 7.1. As considerações finais relacionam os assuntos apresentados na revisão bibliográfica com a realização do TCC?			
	8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 8.1. As referências bibliográficas obedecem às normas da ABNT?			
	8.2. As referências bibliográficas contemplam adequadamente os assuntos abordados na proposta (são usadas obras atualizadas e/ou as mais importantes da área)?			
	9. CITAÇÕES 9.1. As citações obedecem às normas da ABNT?			
	9.2. As informações retiradas de outros autores estão devidamente citadas?			
	10. AVALIAÇÃO GERAL (organização e apresentação gráfica, linguagem usada) 10.1. O texto obedece ao formato estabelecido?			
	10.2. A exposição do assunto é ordenada (as idéias estão bem encadeadas e a linguagem utilizada é clara)?			
<p>A proposta de TCC deverá ser revisada, isto é, necessita de complementação, se:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>qualquer um dos itens tiver resposta NÃO ATENDE;</li> <li>pelo menos 4 (quatro) itens dos <b>ASPECTOS TÉCNICOS</b> tiverem resposta ATENDE PARCIALMENTE; ou</li> <li>pelo menos 4 (quatro) itens dos <b>ASPECTOS METODOLÓGICOS</b> tiverem resposta ATENDE PARCIALMENTE.</li> </ul> <p><b>PARECER:</b> ( ) APROVADA ( ) NECESSITA DE COMPLEMENTAÇÃO</p>				

Assinatura do(a) avaliador(a):

Local/data:

### CONSIDERAÇÕES DO(A) ORIENTADOR(A):

Caso o(a) orientador(a) tenha assinalado em sua avaliação algum item como “atende parcialmente”, devem ser relatos os problemas/melhorias a serem efetuadas.

Na segunda versão, caso as alterações sugeridas pelos avaliadores não sejam efetuadas, deve-se incluir uma justificativa.

[illegible]

Assinatura do(a) avaliador(a): \_\_\_\_\_ Local/data: \_\_\_\_\_

#### 4 AVALIAÇÃO DO(A) COORDENADOR DE TCC

Acadêmico(a): Jonatas Daniel Hermann

Avaliador(a): José Roque Volto lini da Silva

ASPECTOS AVALIADOS		aten de	aten de parci alme nte	não atende
ASP EC TO S TÉ CNIC OS	1. INTRODUÇÃO 1.1. O tema de pesquisa está devidamente contextualizado/delimitado?			
	1.2. O problema está claramente formulado?			
	2. OBJETIVOS 2.1. O objetivo geral está claramente definido e é passível de ser alcançado?			
	2.2. São apresentados objetivos específicos (opcionais) coerentes com o objetivo geral? Caso não sejam apresentados objetivos específicos, deixe esse item em branco.			
	3. RELEVÂNCIA 3.1. A proposta apresenta um grau de relevância em computação que justifique o desenvolvimento do TCC?			
	4. METODOLOGIA 4.1. Foram relacionadas todas as etapas necessárias para o desenvolvimento do TCC?			
	4.2. Os métodos e recursos estão devidamente descritos e são compatíveis com a metodologia proposta?			
	4.3. A proposta apresenta um cronograma físico (período de realização das etapas) de maneira a permitir a execução do TCC no prazo disponível?			
	5. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA 5.1. As informações apresentadas são suficientes e têm relação com o tema do TCC?			
	5.2. São apresentados trabalhos correlatos, bem como comentadas as principais características dos mesmos?			
ASP EC TO S ME TO DOLÓ GIC OS	6. REQUISITOS DO SISTEMA A SER DESENVOLVIDO 6.1. Os requisitos funcionais e não funcionais do sistema a ser desenvolvido foram claramente descritos?			
	7. CONSIDERAÇÕES FINAIS 7.1. As considerações finais relacionam os assuntos apresentados na revisão bibliográfica com a realização do TCC?			
	8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 8.1. As referências bibliográficas obedecem às normas da ABNT?			
	8.2. As referências bibliográficas contemplam adequadamente os assuntos abordados na proposta (são usadas obras atualizadas e/ou as mais importantes da área)?			
	9. CITAÇÕES 9.1. As citações obedecem às normas da ABNT?			
	9.2. As informações retiradas de outros autores estão devidamente citadas?			
	10. AVALIAÇÃO GERAL (organização e apresentação gráfica, linguagem usada) 10.1. O texto obedece ao formato estabelecido?			
	10.2. A exposição do assunto é ordenada (as idéias estão bem encadeadas e a linguagem utilizada é clara)?			

A proposta de TCC deverá ser revisada, isto é, necessita de complementação, se:

- qualquer um dos itens tiver resposta NÃO ATENDE;
- pelo menos **4 (quatro)** itens dos **ASPECTOS TÉCNICOS** tiverem resposta ATENDE PARCIALMENTE; ou
- pelo menos **4 (quatro)** itens dos **ASPECTOS METODOLÓGICOS** tiverem resposta ATENDE PARCIALMENTE.

**PARECER:** ( ) APROVADA ( ) NECESSITA DE COMPLEMENTAÇÃO

OBSERVAÇÕES:

Assinatura do(a) avaliador(a): \_\_\_\_\_

Local/data: \_\_\_\_\_

## 5 AVALIAÇÃO DO(A) PROFESSOR(A) DA DISCIPLINA DE TCCI

Acadêmico(a): Jonatas Daniel Hermann

Avaliador(a): Roberto Heinzle

ASPECTOS AVALIADOS		aten de	aten de parci alme nte	não atende
ASP EC TO S TÉ CNI CO S	1. INTRODUÇÃO 1.1. O tema de pesquisa está devidamente contextualizado/delimitado?			
	1.2. O problema está claramente formulado?			
	2. OBJETIVOS 2.1. O objetivo geral está claramente definido e é passível de ser alcançado?			
	2.2. São apresentados objetivos específicos (opcionais) coerentes com o objetivo geral? Caso não sejam apresentados objetivos específicos, deixe esse item em branco.			
	3. RELEVÂNCIA 3.1. A proposta apresenta um grau de relevância em computação que justifique o desenvolvimento do TCC?			
	4. METODOLOGIA 4.1. Foram relacionadas todas as etapas necessárias para o desenvolvimento do TCC?			
	4.2. Os métodos e recursos estão devidamente descritos e são compatíveis com a metodologia proposta?			
	4.3. A proposta apresenta um cronograma físico (período de realização das etapas) de maneira a permitir a execução do TCC no prazo disponível?			
	5. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA 5.1. As informações apresentadas são suficientes e têm relação com o tema do TCC?			
	5.2. São apresentados trabalhos correlatos, bem como comentadas as principais características dos mesmos?			
ASP EC TO S ME TO DO LÓ GIC OS	6. REQUISITOS DO SISTEMA A SER DESENVOLVIDO 6.1. Os requisitos funcionais e não funcionais do sistema a ser desenvolvido foram claramente descritos?			
	7. CONSIDERAÇÕES FINAIS 7.1. As considerações finais relacionam os assuntos apresentados na revisão bibliográfica com a realização do TCC?			
	8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 8.1. As referências bibliográficas obedecem às normas da ABNT?			
	8.2. As referências bibliográficas contemplam adequadamente os assuntos abordados na proposta (são usadas obras atualizadas e/ou as mais importantes da área)?			
	9. CITAÇÕES 9.1. As citações obedecem às normas da ABNT?			
	9.2. As informações retiradas de outros autores estão devidamente citadas?			
	10. AVALIAÇÃO GERAL (organização e apresentação gráfica, linguagem usada) 10.1. O texto obedece ao formato estabelecido?			
	10.2. A exposição do assunto é ordenada (as idéias estão bem encadeadas e a linguagem utilizada é clara)?			
PONTUALIDADE NA ENTREGA			atraso de _____ dias	
<p>A proposta de TCC deverá ser revisada, isto é, necessita de complementação, se:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>qualquer um dos itens tiver resposta NÃO ATENDE;</li> <li>pelo menos <b>4 (quatro)</b> itens dos <b>ASPECTOS TÉCNICOS</b> tiverem resposta ATENDE PARCIALMENTE; ou</li> <li>pelo menos <b>4 (quatro)</b> itens dos <b>ASPECTOS METODOLÓGICOS</b> tiverem resposta ATENDE PARCIALMENTE.</li> </ul> <p><b>PARECER:</b> ( ) APROVADA ( ) NECESSITA DE COMPLEMENTAÇÃO</p>				

OBSERVAÇÕES:

Assinatura do(a) avaliador(a): \_\_\_\_\_

Local/data: \_\_\_\_\_

## 6 AVALIAÇÃO DO(A) PROFESSOR(A) ESPECIALISTA NA ÁREA

Acadêmico(a): Jonatas Daniel Hermann

Avaliador(a): \_\_\_\_\_

ASPECTOS AVALIADOS		aten de	aten de parci alme nte	não atende
ASP EC TO S TÉ CNIC OS	1. INTRODUÇÃO 1.1. O tema de pesquisa está devidamente contextualizado/delimitado?			
	1.2. O problema está claramente formulado?			
	2. OBJETIVOS 2.1. O objetivo geral está claramente definido e é passível de ser alcançado?			
	2.2. São apresentados objetivos específicos (opcionais) coerentes com o objetivo geral? Caso não sejam apresentados objetivos específicos, deixe esse item em branco.			
	3. RELEVÂNCIA 3.1. A proposta apresenta um grau de relevância em computação que justifique o desenvolvimento do TCC?			
	4. METODOLOGIA 4.1. Foram relacionadas todas as etapas necessárias para o desenvolvimento do TCC?			
	4.2. Os métodos e recursos estão devidamente descritos e são compatíveis com a metodologia proposta?			
	4.3. A proposta apresenta um cronograma físico (período de realização das etapas) de maneira a permitir a execução do TCC no prazo disponível?			
	5. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA 5.1. As informações apresentadas são suficientes e têm relação com o tema do TCC?			
	5.2. São apresentados trabalhos correlatos, bem como comentadas as principais características dos mesmos?			
ASP EC TO S ME TO DOLÓ GIC OS	6. REQUISITOS DO SISTEMA A SER DESENVOLVIDO 6.1. Os requisitos funcionais e não funcionais do sistema a ser desenvolvido foram claramente descritos?			
	7. CONSIDERAÇÕES FINAIS 7.1. As considerações finais relacionam os assuntos apresentados na revisão bibliográfica com a realização do TCC?			
	8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 8.1. As referências bibliográficas obedecem às normas da ABNT?			
	8.2. As referências bibliográficas contemplam adequadamente os assuntos abordados na proposta (são usadas obras atualizadas e/ou as mais importantes da área)?			
	9. CITAÇÕES 9.1. As citações obedecem às normas da ABNT?			
	9.2. As informações retiradas de outros autores estão devidamente citadas?			
	10. AVALIAÇÃO GERAL (organização e apresentação gráfica, linguagem usada) 10.1. O texto obedece ao formato estabelecido?			
	10.2. A exposição do assunto é ordenada (as idéias estão bem encadeadas e a linguagem utilizada é clara)?			

A proposta de TCC deverá ser revisada, isto é, necessita de complementação, se:

- qualquer um dos itens tiver resposta NÃO ATENDE;
- pelo menos 4 (quatro) itens dos **ASPECTOS TÉCNICOS** tiverem resposta ATENDE PARCIALMENTE; ou
- pelo menos 4 (quatro) itens dos **ASPECTOS METODOLÓGICOS** tiverem resposta ATENDE PARCIALMENTE.

**PARECER:** ( ) APROVADA ( ) NECESSITA DE COMPLEMENTAÇÃO

OBSERVAÇÕES:

Assinatura do(a) avaliador(a): \_\_\_\_\_

Local/data: \_\_\_\_\_

**UNIVERSIDADE REGIONAL DE BLUMENAU**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS**  
**CURSO DE CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO – BACHARELADO**

**VISUALIZADOR VOLUMÉTRICO DE IMAGENS DICOM NA**  
**PLATAFORMA ANDROID**

**JONATAS DANIEL HERMANN**

**BLUMENAU**  
**2012**



**JONATAS DANIEL HERMANN**

**VISUALIZADOR VOLUMÉTRICO DE IMAGENS DICOM NA  
PLATAFORMA ANDROID**

Proposta de Trabalho de Conclusão de Curso  
submetida à Universidade Regional de  
Blumenau para a obtenção dos créditos na  
disciplina Trabalho de Conclusão de Curso I  
do curso de Ciência da Computação —  
Bacharelado.

Prof. Dalton Solano dos Reis- Orientador

**BLUMENAU  
2012**

## 1 INTRODUÇÃO



Com o avanço da tecnologia na área medicinal, diversas tecnologias foram empregadas para um diagnóstico e estudo mais aprofundado do corpo humano. Esse avanço permitiu que, hoje, tenhamos exames médicos de alta precisão com invasão praticamente nula ao paciente. Dentre esses exames, podemos destacar a tomografia computadorizada e a ressonância magnética.

Pensando nesse avanço, foi estabelecido com a finalidade de padronizar a formatação das imagens diagnósticas, um conjunto de normas para tratamento, armazenamento e transmissão de informação médica num formato eletrônico denominado *Digital Imaging and Communications in Medicine* (DICOM).

Aproveitando a popularidade e massificação dos dispositivos móveis, a área médica tem se aproveitado disso para auxiliar na visualização das imagens geradas por esses diagnósticos, para apresentar ao paciente, uma forma mais simples e clara das suas lesões.

Diante do exposto, este trabalho irá apresentar os algoritmos de visualização volumétrica para desenvolver um aplicativo que, através das imagens do formato DICOM, seja possível a visualização volumétrica, que irá permitir analisar as partes interna e externas das imagens no formato 3D, em um dispositivo da plataforma Android.

### 1.1 OBJETIVOS DO TRABALHO

O objetivo deste trabalho é desenvolver um aplicativo para a plataforma Android que permita realizar a visualização volumétrica de imagens no padrão DICOM.

Os objetivos específicos do trabalho são:

- a) inspecionar as imagens volumétricas de diferentes pontos de vista em 3D;
- b) o arquivo DICOM a ser visualizado deve estar localmente no dispositivo móvel.




## 1.2 RELEVÂNCIA DO TRABALHO

Os exames médicos por imagem possibilitam uma visualização da área do paciente como um todo. Assim sendo, desenvolver um aplicativo que realize, através dessa imagem gerada pelo exame médico, a visualização volumétrica do exame, possibilita ao profissional responsável, diagnosticar com maior facilidade as áreas envolvidas. Desenvolvendo o aplicativo para dispositivos móveis da plataforma Android, possibilita ter o recurso de visualização a qualquer momento e em qualquer lugar, na palma da mão.

Desenvolvê-lo para dispositivos móveis, torna-se um desafio, visto que não possuem o mesmo poder de processamento de outros equipamentos, tais como computadores pessoais. Para isso, será necessário utilizar técnicas de otimização de processamento para obter um melhor desempenho, sem que comprometa a usabilidade do aplicativo em questão.

## 1.3 METODOLOGIA

O trabalho será desenvolvido observando as seguintes etapas:

- a) levantamento bibliográfico: realizar o levantamento bibliográfico sobre o padrão DICOM, visualização volumétrica, plataforma Android, openGL  trabalhos correlatos;
- b) elicitação de requisitos: detalhar e reavaliar os requisitos, observando as necessidades levantadas durante a revisão bibliográfica;
- c) especificação do aplicativo: especificar o aplicativo com análise orientada a objetos utilizando *Unified Modeling Language* (UML). Será utilizada a ferramenta *Astah* para elaboração dos diagramas de classe;
- d) estudo do padrão DICOM: estudar a especificação do formato do padrão DICOM, bem como das bibliotecas para manipulação desse tipo de arquivo;
- e) implementação da biblioteca DICOM: avaliar as bibliotecas já existentes para a linguagem Java, e se elas dão suporte à dispositivos móveis;
- f) estudo dos algoritmos de visualização direta de volumes: efetuar um estudo sobre os principais algoritmos existentes para realizar a visualização direta de volumes;
- g) implementação do algoritmo de visualização direta de volumes: realizar a implementação do algoritmo escolhido, procurando otimizá-lo para o processamento dos

dispositivos móveis. Este algoritmo será implementado utilizando a linguagem Java, utilizando a ferramenta Eclipse;

h) implementação da ferramenta: efetuar a implementação da aplicação proposta neste trabalho, utilizando os conceitos estudados anteriormente e realizar a implementação da biblioteca para manipulação de imagens DICOM e do algoritmo de visualização direta de volumes. Esta aplicação será desenvolvida utilizando a linguagem Java e para o seu desenvolvimento, a ferramenta Eclipse;

i) testes: realizar os teste necessários para verificar se atendem os requisitos propostos, assim como a velocidade da geração da visualização volumétrica das imagens DICOM.

As etapas serão realizadas nos períodos relacionados no Quadro 1.

etapas/quinzenas	2013									
	jul		ago		set		out		nov	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
levantamento bibliográfico										
elicitación de requisitos										
especificação do aplicativo										
estudo do padrão DICOM										
implementação da biblioteca DICOM										
estudo dos algoritmos de visualização direta de volumes										
implementação do algoritmo de visualização direta de volumes										
implementação da ferramenta										
testes										

Quadro 1 - Cronograma

## 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

(...)

### 2.1 PADRÃO DICOM



(...)



### 2.2 VISUALIZAÇÃO VOLUMÉTRICA



(...)

### 2.3 PLATAFORMA ANDROID





### 2.4 TRABALHOS CORRELATOS

Existem alguns trabalhos acadêmicos relacionados ao tema de visualização volumétrica que podem servir como fonte de pesquisa. Dentre eles, foi selecionado o “Visualização Interativa 3D de Dados Volumétricos” (CARNEIRO, Marcelo Medeiros; MARTHA, Luiz Fernando, 2000) e o software Osirix.

### 2.4.1 Visualização Interativa 3D de Dados Volumétricos

O trabalho apresenta, inicialmente, uma visão geral de *rendering* de volumes, mostrando aspectos importante como *pipeline* de visualização volumétrica direta. A seguir é estudado os mecanismos mais usuais de interação 3D, além de apresentar alguns recursos que facilitam a interação, tais como alinhadores e campo de gravidade.

Posteriormente, é feito um estudo mais alhado sobre algumas ferramentas de interação 3D, em especial o *Open Inventor*, VRML, *Widgets 3D* e MTK.


Por fim, o trabalho apresenta um estudo da interação 3D em ambientes volumétricos, sempre procurando identificar as técnicas de interação que possam permitir a visualização exploratória dos dados, já que esse é um dos principais objetivos dos sistemas de visualização volumétrica, principalmente os voltados para rea médica e engenharia.

### 2.4.2 Osirix


O Osirix é conhecido como a mais completa ferramenta para visualização de imagens DICOM, sendo desenvolvido na linguagem Objective-C e tendo o seu código como open-source. Esta ferramenta foi desenvolvida para a plataforma **MAC OS**, tendo sua distribuição gratuita. Dentre as principais funcionalidades desta ferramenta estão a possibilidade de visualizar todos os metadados que constam no arquivo DICOM e suas diversas modalidades de visualização das imagens DICOM, sendo possível realizar a visualização em 2D, 3D, e para alguns tipos de imagens médicas, é possível ainda obter uma visualização 4D e 5D. Esta ferramenta também permite visualizar as imagens em orientações diferentes e possui uma funcionalidade que permite realizar a remoção de ossos quando é realizada uma visualização volumétrica da imagem (OSIRIX, 2011).



### **3 REQUISITOS DO SISTEMA A SER DESENVOLVIDO**

[Devem ser descritos textualmente os  requisitos do sistema a ser desenvolvido, destacando o que deve fazer e ressaltando as principais características que deve ter. Os requisitos devem ser identificados como funcionais (RF) e não funcionais (RNF).]

#### **4 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

[As considerações finais devem dar uma  geral de como os assuntos estudados serão utilizados na realização do TCC, mostrando o relacionamento dos conceitos, métodos, técnicas, tecnologias e ferramentas, descritos na revisão bibliográfica, com o desenvolvimento do trabalho.]



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[Referências bibliográficas são as obras citadas no texto. Observa-se que as referências deverão estar em ordem alfabética por sobrenome dos autores.]

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS  **NBR 6023**: informação e documentação: referências - elaboração. Rio de Janeiro, 2002a.

\_\_\_\_\_. **NBR 6024**: informação e documentação: numeração progressiva das seções de um documento escrito - apresentação. Rio de Janeiro, 2003.

\_\_\_\_\_. **NBR 10520**: informação e documentação: citações em documentos - apresentação. Rio de Janeiro, 2002b.

\_\_\_\_\_. **NBR 14724**: informação e documentação: trabalhos acadêmicos: apresentação. Rio de Janeiro, 2002c.

VERGARA, Sylvia C. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2000.