

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE - UFRN**  
**ESCOLA DE SAÚDE - ESUFRN**  
**SECRETARIA DE EDUCAÇÃO À DISTÂNCIA – SEDIS**  
**CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO DE PRECEPTORIA EM SAÚDE**

**IMPLANTAÇÃO DE FERRAMENTAS VIRTUAIS 3D PARA APRENDIZADO E  
TREINAMENTO PRÁTICO EM NEUROCIRURGIA NO HOSPITAL  
UNIVERSITÁRIO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA**

**NILTON DE BARROS ABREU JUNIOR**

**JUIZ DE FORA / MG**

**2020**

**NILTON DE BARROS ABREU JUNIOR**

**IMPLANTAÇÃO DE FERRAMENTAS VIRTUAIS 3D PARA APRENDIZADO E  
TREINAMENTO PRÁTICO EM NEUROCIRURGIA NO HOSPITAL  
UNIVERSITÁRIO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Especialização de Preceptoría em Saúde, como requisito final para obtenção do título de Especialista em Preceptoría em Saúde.

Orientadora: Profa. Geórgia de Mendonça Leonardo.

**JUIZ DE FORA / MG**

**2020**

## RESUMO

**Introdução:** Proposta de intervenção no ambulatório de Neurocirurgia para suprir a deficiência do hospital em cirurgias desse porte. **Metodologia:** Utilizar ferramentas de realidade virtual e impressora 3D para criar modelos anatômico de acordo com os exames e patologias dos pacientes ambulatoriais. **Considerações finais:** Proporcionar artifícios para compensar a ausência da prática neurocirúrgica no HU-UFJF, bem como atuar como modelo de treinamento para o neurocirurgião e expor ao aluno graduando em Medicina o conhecimento prático da Neurocirurgia.

**Palavras-chave:** Neurocirurgia; Treinamento; Realidade Virtual

## 1. INTRODUÇÃO

A Neurocirurgia é a especialidade da Medicina que se ocupa do tratamento de adultos, crianças, recém-nascidos e, nos últimos anos, de fetos, portadores de doenças do sistema nervoso central e periférico, tais como hidrocefalia, tumores, doenças vasculares, degenerativas, traumas cranioencefálicos e doenças da coluna vertebral passíveis de tratamento com cirurgia, bem como do tratamento neurocirúrgico da epilepsia, da dor, das desordens dos movimentos (por exemplo, doença de Parkinson) e de alguns transtornos psíquicos (BERNARDO *et al.*, 2017).

Os neurocirurgiões não são apenas cirurgiões cerebrais, são especialistas em neurocirurgia com formação médica que também podem ajudar pacientes que sofrem de dores nas costas e no pescoço, além de uma série de outras doenças, que vão da neuralgia do trigêmeo à lesão na cabeça e à doença de Parkinson. Para se tornar um neurocirurgião deve-se concluir o curso de Medicina em uma faculdade médica credenciada pelo Ministério da Educação por 6 anos. Ao concluí-la inicia-se um programa de residência médica (especialização) em um hospital credenciado pelo Ministério da Educação e pela Sociedade Brasileira de Neurocirurgia (SBN). A residência médica tem duração de 5 anos onde o médico vai adquirir habilidades clínicas e técnicas cirúrgicas fundamentais para tratar seu paciente. Durante o período na residência, os neurocirurgiões são treinados em todos os aspectos da Neurocirurgia, incluindo o sistema cerebrovascular, coluna vertebral e medula espinhal, trauma, tumores, aneurismas, controle da dor e cirurgia pediátrica. Após a conclusão da residência, os médicos recebem certificados da Associação Médica Brasileira (AMB) e da Sociedade Brasileira de Neurocirurgia (SBN) se tornam neurocirurgiões e aptos para iniciar suas carreiras. São 11 anos de muitos estudos e treinamentos para se tornar um neurocirurgião e mesmo assim, aqueles interessados são obrigados a atualizar constantemente face as

evoluções tecnológicas e novas propostas de tratamento desenvolvidas ano a ano na Medicina e, conseqüentemente, na Neurocirurgia (ISOLAN, 2009)

Apesar da forma tradicional da transmissão de conhecimentos valorizando a atitude ativa e a participação dos orientados, em relação à especialidade Neurocirurgia, o HU-UFJF é impedido de realizar as neurocirurgias devido ao não credenciamento em alta complexidade pelo SUS, portanto existe deficiência em transmitir o conhecimento cirúrgico presencial e, assim, o ensino prático aos alunos de graduação torna-se deficitário. Percebemos que, mesmo que não seja impossível, é difícil transmitir os aspectos gerais de um procedimento neurocirúrgico real apenas em conteúdo teórico. Aliado a este aspecto, não há estrutura física, o centro cirúrgico do hospital universitário é pequeno e despreparado para cirurgias de grande porte e empecilho que dificulta é a existência de poucos leitos cirúrgicos. Existe um despreparo de profissionais e coordenadores não ligados a especialidade Neurocirurgia em relação ao seu conhecimento e, logo, os tornam praticamente impossibilitados de fornecer conhecimento aos graduados em Medicina, os alunos ficam desmotivados por ausência de prática cirúrgica e influi na não memorização rápida do conhecimento teórico. Diante dessa problemática surge o seguinte questionamento: Como proporcionar conhecimentos das técnicas neurocirúrgicas apesar da limitação de realização de neurocirurgias no HU-UFJF?

A especialidade Neurocirurgia no HU-UFJF possui ambulatórios de atendimento especializados com ótimo fluxo de atendimento aos pacientes usuários do SUS comprometidos com enfermidades com potencial neurocirúrgico. Sendo assim, pensando que os grandes avanços conseguidos no século XXI em desenhos e gráficos digitais tridimensionais (3D) e realidade virtual revolucionaram o processo pedagógico fornecendo ferramentas tecnológicas de anatomia cirúrgica para alunos (POMMERT, *et al.*, 2006 e PETERSSON, *et al.*, 2009), e, hoje em dia, neurocirurgiões em todos os níveis de treinamento conseguem ter acesso a aplicativos interativos 3D gratuitos na rede mundial de computadores (WEB) que disponibilizam modelos virtuais de sistemas neuroanatômicos que permitem representar as imagens específicas da enfermidade do paciente para facilitar o planejamento pré-operatório dos casos (SPICER e APUZZO, 2003; KIRKIMAN *et al.*, 2014; KONAKONDLA *et al.*, 2017).

Como estas plataformas permitem manipulação virtual em ambientes de simulação sem riscos e cada vez mais realistas promovendo aprimoramento da técnica operatória dos cirurgiões (CHOUDHURY *et al.*, 2013; BERNARDO *et al.*, 2017), fazemos neste presente estudo apresenta proposta de intervenção no ambulatório com de modelos físicos impressos em 3D das imagens de exames dos pacientes permitindo aos alunos interação direta com propostas para intervenção operatória e promovendo não somente o conhecimento prático da

Neurocirurgia mas também aprimorando a manipulação em ferramentas 3D. Não somente isso, o mais importante é motivar o aluno a continuar sua longa trajetória rumo ao aperfeiçoamento da prática médica.

## **2. OBJETIVO**

Elaborar plano de implantação do ambulatório de Neurocirurgia do HU-UFJF com foco na utilização de imagens impressas em 3D de exames dos pacientes propiciando aos alunos conhecimento das técnicas neurocirúrgicas. Desta forma, compensar a impossibilidade de oferecer aos alunos prática neurocirúrgica aos alunos de graduação de Medicina, bem como aprimorar as técnicas neurocirúrgicas e, essencialmente, contribuir na memorização do conhecimento teórico.

## **3. METODOLOGIA**

### **3.1 TIPO DE ESTUDO**

Trata-se de um projeto de intervenção do tipo plano de preceptoria.

### **3.2 LOCAL DO ESTUDO / PÚBLICO-ALVO / EQUIPE EXECUTORA**

O Hospital Universitário da Universidade Federal de Juiz de Fora (HU-UFJF), vinculado à Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares (EBSERH), mantém atendimento exclusivo para pacientes do Sistema Único de Saúde (SUS) e possui duas unidades – Santa Catarina e Dom Bosco – com capacidade para procedimentos ambulatoriais a diversas cirurgias de alta complexidade. A equipe multidisciplinar é formada por professores, técnicos, residentes e alunos da área da saúde, todos voltados ao ensino e pesquisa, com foco no atendimento humanizado e na produção de conhecimento. Assim, envolvido com orientação a médicos residentes e alunos de graduação busca desenvolver conhecimento e atributos técnicos e relacionais, discussão de casos e reuniões científicas.

Local de estudo: O estudo será realizado no ambulatório de Neurocirurgia do HU-UFJF, unidade Dom Bosco.

Público-alvo: Médicos especializados em Neurocirurgia e Neurologia, residentes em Neurologia, gestores do HU-UFJF, graduandos em Medicina e Enfermagem

Equipe executora: Médicos funcionários da Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares (EBSERH) especializados em Neurocirurgia que atuam na unidade ambulatorial em atendimento a pacientes neurocirúrgicos.

### 3.3 ELEMENTOS DO PP

Para atingir o objetivo geral do estudo pretende-se realizar reunião com chefe de serviço da Unidade Neuromuscular no qual a Neurocirurgia está integrada. Caso haja obtenção do apoio da chefia, elaborar o projeto e buscar parceiros que poderão financiar o projeto. Em seguida, realizar reunião com o administrador da EBSEH e coordenadores ligados ao ensino para sensibilizá-los quanto a importância e necessidade da proposta, bem como receber possíveis ideias para seguir com o projeto adiante. A proposta será a aquisição e instalação impressora 3D e aplicativo em computador para transformação de imagens de exames de pacientes com indicação de cirurgia no crânio ou coluna vertebral. Após esta etapa, os exames de ressonância do paciente serão estudados em aplicativo de estudo de imagens, muito utilizados como recurso de ampliar a preparação do cirurgião, serão transformados em 3D e posteriormente enviados a impressora onde será obtida a peça única e individual que será fonte de estudos, tais como ensinar aos alunos a localização da lesão a ser abordada dentro de um espaço físico, a melhor escolha para acesso a lesão, ter consciência dos graus de facilidade e dificuldade de cada abordagem escolhida pela equipe e quais as possibilidades complicações que podíamos oferecer ao paciente em sua cirurgia. Os alunos poderão participar em todas as etapas aprimorando seus conhecimentos acerca do exame neurológico, indicação cirúrgica, abordagens a serem utilizadas, bem como acrescentando conhecimentos em Radiologia e técnicas cirúrgicas empregadas.

### 3.4 FRAGILIDADES E OPORTUNIDADES

Dentre as situações potencialmente capazes de fragilizar a operação da presente proposta, a impossibilidade de levantar recursos para aquisição de computador, de aplicativo e de impressora 3D. Além disso, existe uma precária estrutura física, déficit em recursos materiais para o pleno desenvolvimento dos ambulatórios e hospital.

Entretanto, a proposta pode oferecer milhares de oportunidades, tais como aprimoramento em técnicas cirúrgicas, facilitar a memorização dos conhecimentos teóricos com aplicabilidade nas práticas cirúrgicas e destaque, principalmente, a melhoraria da motivação de toda equipe e alunos de graduação, bem como elevar a autoestima.

### 3.5 PROCESSO DE AVALIAÇÃO

Após a implantação do projeto, a equipe de Neurocirurgia e os alunos de graduação que terminarão seus estágios de três meses na Neurocirurgia passarão por questionário e pequena prova prática, além disso, incluído do questionário haverá perguntas relacionadas a capacidade dos preceptores e divulgar os conhecimentos na área.

## 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os avanços e conhecimentos em desenhos, gráficos digitais 3D e realidade virtual podem revolucionar a educação no HU-UFJF com plataforma que facilitem o planejamento dentro da realidade virtual de uma neurocirurgia cujos custos de implantação e manutenção são acessíveis. Um modelo de proposta de intervenção com ótima possibilidade de retorno, ou seja, permite planejar a cirurgia sob uma óptica segura propiciando a escolha da melhor abordagem cirúrgica a realizar em cada paciente. As ferramentas 3D aliadas ao conhecimento neurocirúrgico dos preceptores poderão oferecer aos graduandos em Medicina conhecimentos práticos que propiciarão o desenvolvimento e amplificação do conhecimento teórico por melhorar a capacidade de memorização de cada aluno. Não há dúvidas que a integração da realidade virtual ao ensino da prática médica propicia uma preceptoria mais motivacional de dupla via, alunos e preceptores desenvolvendo juntos o pensamento médico para cada paciente planejando passo a passo cada abordagem cirúrgica a ser realizada em quaisquer condições neurocirúrgicas. A não implementação dessa proposta de intervenção limita o conhecimento prático neurocirúrgico ao aluno aliado a possibilidade de ceifar o desenvolvimento dos preceptores na transmissão da prática médica, bem como permanecer as poucas possibilidades de aprimorar e desenvolver novas técnicas e abordagens neurocirúrgicas.

## REFERÊNCIAS

BERNARDO A. Establishment of Next-Generation Neurosurgery Research and Training Laboratory with Integrated Human Performance Monitoring. **World Neurosurg.** 106:991-1000 Oct, 2017.

CHOUHDURY N, GÉLINAS-PHANEUF N, DELORME S, DEL MAESTRO R. Fundamentals of neurosurgery: virtual reality tasks for training and evaluation of technical skills. **World Neurosurg.** 80(5):e9-19 Nov, 2013.

ISOLAN GR. A construção do conhecimento pelo jovem neurocirurgião: ética, ciência e a importância do treinamento em laboratório de microcirurgia. **J Bras Neurocirurg** 20 (3): 314-334, 2009.

KIRKMAN MA, AHMED M, ALBERT AF, WILSON MH, NANDI D, SEVDALIS N. The use of simulation in neurosurgical education and training. A systematic review. **J Neurosurg.** 121(2):228-46 Aug, 2014.

KONAKONDLA S, FONG R, SCHIRMER CM. Simulation training in neurosurgery: advances in education and practice. **Adv Med Educ Pract.** 14;8:465-473 Jul, 2017.

PETERSSON H, SINKVIST D, WANG C, SMEDBY O. Web-based interactive 3D visualization as a tool for improved anatomy learning. **Anat Sci Educ.** 2(2):61-8 Mar-Apr, 2009.

POMMERT A, HOHNE KH, BURMESTER E, GEHRMANN S, LEUWER R, PETERSIK A, PFLESSER B, TIEDE U. Computer-based anatomy a prerequisite for computer-assisted radiology and surgery. **Acad Radiol.** 13(1):104-12 Jan, 2006.

SPICER MA, APUZZO ML. Virtual reality surgery: neurosurgery and the contemporary landscape. **Neurosurgery** 52(3):489-97 Mar, 2003.