

---

abnt-nbr10520=2002

Tese apresentada à Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa do Instituto Tecnológico de Aeronáutica, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ciências no Curso de Engenharia Eletrônica e Computação, Área de Informática

**Bruno Duarte Corrêa**

## **COMO PRODUZIR TESES E DISSERTAÇÕES COM O ESTILO ITALUS**

Tese aprovada em sua versão final pelos abaixo assinados:

Prof. Dr. Fulano de Tal

Orientador

Prof. Dr. Beltrano de Tal

Co-orientador

Prof. Dr. Cicrano de Tal

Pró-Reitor de Pós-Graduação e Pesquisa

Campo Montenegro

São José dos Campos, SP - Brasil

2015

## Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)

### Divisão Biblioteca Central do ITA/CTA

Duarte Corrêa, Bruno

Como produzir teses e dissertações com o estilo ITALUS / Bruno Duarte Corrêa.

São José dos Campos, 2015.

21f.

Tese de Mestrado – Curso de Engenharia Eletrônica e Computação. Área de Informática – Instituto Tecnológico de Aeronáutica, 2015. Orientador: Prof. Dr. Fulano de Tal. Co-orientador: Prof. Dr. Beltrano de Tal.

1. Teses. 2. Estilos. 3. Italus. I. Centro Técnico Aeroespacial. Instituto Tecnológico de Aeronáutica. Divisão de Ciência da Computação. II. Título.

## REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

DUARTE CORRÊA, Bruno. **Como produzir teses e dissertações com o estilo ITALUS**. 2015. 21f. Tese de Mestrado – Instituto Tecnológico de Aeronáutica, São José dos Campos.

## CESSÃO DE DIREITOS

NOME DO AUTOR: Bruno Duarte Corrêa

TÍTULO DO TRABALHO: Como produzir teses e dissertações com o estilo ITALUS.

TIPO DO TRABALHO/ANO: Tese / 2015

É concedida ao Instituto Tecnológico de Aeronáutica permissão para reproduzir cópias desta tese e para emprestar ou vender cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva outros direitos de publicação e nenhuma parte desta tese pode ser reproduzida sem a autorização do autor.

---

Bruno Duarte Corrêa

Av. ABC, 1000

CEP 12.000-000 – São José dos Campos–SP

# COMO PRODUZIR TESES E DISSERTAÇÕES COM O ESTILO ITALUS

**Bruno Duarte Corrêa**

Composição da Banca Examinadora:

Prof. Dr.	Fulano Beltrano	Presidente	-	ITA
Prof. Dr.	Fulano de Tal	Orientador	-	ITA
Prof. Dr.	Beltrano de Tal	Co-orientador	-	OVNI
Prof. Dr.	Cicrano Fulano	Membro Externo	-	UXXX
Prof. Dr.	Beltrano Cicrano	Membro Externo	-	UYYY
Prof. Dr.	Fulano de Tal	Membro	-	ITA
Prof. Dr.	Beltrano Fulano	Membro	-	ITA

**ITA**

Aqui pode ser escrita uma dedicatória. Não é obrigatória.

# Agradecimientos

*"If I have seen farther than others,  
it is because I stood on the shoulders of giants."*

— SIR ISAAC NEWTON

# Resumo



# Abstract

*O reconhecimento de objetos em uma cena para posterior uso em realidade aumentada depende de diversas variáveis, causando a necessidade do uso de diversas técnicas específicas para cada cenário, sendo portanto, um estudo de fronteiras para a melhor escolha do algoritmo de registro de acordo com a aplicação em questão de grande valia para o meio acadêmico. Esta tese se propõe a estudar, categorizar e traçar fronteiras das técnicas conhecidas tendo como caso de uso manutenção de aeronaves feita dentro de centros fechados.*

# Sumário

LISTA DE FIGURAS . . . . .	x
LISTA DE TABELAS . . . . .	xi
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS . . . . .	xii
1 MOTIVAÇÃO . . . . .	13
2 OBJETIVO . . . . .	15
3 RESTRIÇÕES . . . . .	16
3.1 Variáveis de contorno . . . . .	16
3.2 Restrições . . . . .	16
4 CONCEITOS . . . . .	18
4.0.1 Realidade Aumentada . . . . .	18
4.0.2 Head-Mounted Displays . . . . .	18
GLOSSÁRIO . . . . .	22

# Lista de Figuras

FIGURA 4.1 – Arquitetura do Feed-Trough. . . . .	19
FIGURA 4.2 – Arquitetura do See-Trough. . . . .	20
FIGURA 4.3 – Realidade Aumentada com projetores. . . . .	21

# Lista de Tabelas

# Lista de Abreviaturas e Siglas

HMD	Head-Mounted Display
AR	Augmented Reality
VR	Virtual Reality
DoG	Difference,of Gaucians
LoG	Laplacian,of Gaucians

# 1 Motivação

O reconhecimento de estruturas e sistemas de forma automática no campo da manutenção auxilia além de garantir maior confiabilidade no diagnóstico de problemas pode propiciar uma ferramenta de capacitação entre várias possibilidades. Um dos mais básicos problemas atualmente limitando o ramo da Realidade Aumentada é a etapa de registro. A Realidade Aumentada prevê imersão entre o mundo virtual e o mundo real e por isso para que a experiência de imersão seja coerente é necessário que os dois mundos estejam bem sincronizados e propriamente alinhados. Para algumas aplicações tal sincronia aumenta a experiência, entretanto existem aplicações que tal alinhamento é primordial, por exemplo em aplicações médicas por exemplo em uma aplicação de biopsia. Se o objeto não estiver no espaço e tempo da realidade, a informação fornecida ao cirurgião poderá por em risco a vida do paciente. Na maioria das aplicações de tempo real, problemas de registro podem invalidar o uso da Realidade Aumentada. Um outro problema que pode ocorrer com falhas de registro é acentuado por um fenômeno conhecido como visual capture [Welch78] que é a tendência do cérebro acreditar mais no que vê do que no que sente, ouve, etc. Nesses casos o sentido da visão tende a sobrepor os outros sentidos. Assim como um ventríloco consegue enganar quem assiste um show acreditando que o som sai da boca do boneco o usuário de uma aplicação de realidade aumentada tenderá a acreditar no que vê, mesmo que esteja defasado no espaço/tempo. No caso do erro se tornar sistemático o usuário

tende a se acostumar inconscientemente e se adaptar ao erro, corrigindo o efeito. Erros de registro são difíceis de controlar adequadamente devido à grande precisão requerida das diversas fontes de erro. As fontes de erro podem ser divididas em estáticas e dinâmicas sendo as estáticas contornadas com calibração prévia de sensores entretanto os erros dinâmicos são mais difíceis porque são susceptíveis a tempo diferença de tempo entre o real e o apresentado na tela e com o acúmulo de erro. O reconhecimento de objetos na cena permeia também:

- O contexto da cena, sendo que com conhecimento prévio do cenário se torna bem mais fácil;
- O material do qual o objeto é feito, porque caso seja feito de materiais reflexivos, os algoritmos podem confundir o reflexo de outros objetos com informações a reconhecer;
- O tamanho do objeto, pois de acordo com a escala do objeto, muitas informações que poderiam ser boas para o reconhecimento podem estar próximas demais dificultando o posterior casamento de informações. . . .

Portanto para que as diversas fontes de erros dinâmicos não sejam um impeditivo para o reconhecimento, de acordo com a cena, algoritmos diferentes devem ser selecionados por terem peculiaridades e características que garantam um registro direcionados ao tipo de desafio que encontrarão, além de já ter informações prévias, o que facilita na seleção de características.

## 2 Objetivo

O presente trabalho tem como objetivo geral avaliar o ambiente de manutenção aeronáutico interno, no contexto de janelas de inspeção e traçar estratégias de reconhecimento de itens de manutenção. Para a consecução do objetivo geral, foram definidos os seguintes objetivos específicos:

- Avaliar as algoritmos clássicos de reconhecimento;
- Levantar características padrão dos objetos no contexto;
- Avaliar limites de percepção humanas das características padrão;
- Avaliar algoritmo mais adequado para o contexto.

A proposta dessa tese é a partir do cenário de manutenção de aeronaves e da proposta de utilização de realidade aumentada, determinar a melhor estratégia de reconhecimento de peças para que posteriormente seja utilizado em ferramentas de auxílio na manutenção por meio da realidade aumentada



## 3 Restrições

### 3.1 Variáveis de contorno

O cenário de reconhecimento de objetos dentro da aeronave traz alguns desafios que devem ser contornados

- Pouca iluminação em ambientes internos
- Objetos muito parecidos entre si
- Alguns objetos com textura
- Objeto brilhante

### 3.2 Restrições

O contexto dessa tese prevê o cenário de manutenção com o uso de realidade aumentada como uma ferramenta para auxiliar nas tarefas rotineiras portanto algumas variáveis devem ser consideradas para garantir a viabilidade de implantação da abordagem:

- Velocidade de reconhecimento
- Qualidade do reconhecimento

- Invariância quanto à parâmetros ambientais

## 4 Conceitos

### 4.0.1 Realidade Aumentada

A realidade aumentada é uma técnica de visão computacional em que valendo-se de artefatos do mundo real tem por objetivo causar sensação de imersão do usuário em um ambiente aumentado por artefatos virtuais, ao contrário de ambientes puramente virtuais como é comum em aplicações de realidade virtual. Idealmente o mundo virtual se torna imersivo o suficiente para que o usuário não consiga distinguir o real do virtual. Alguns autores definem AR como tendo a necessidade de utilizar-se interfaces visuais portáteis para que a usabilidade tenha mais coerência com a proposta inicial de garantir uma experiência imersiva. As imagens são obtidas por câmeras e o resultado apresentado em dispositivos como projetores ou displays como monitores, tablets ou head-mounted display (HMD).

### 4.0.2 Head-Mounted Displays

É um equipamento utilizado na cabeça de forma que as duas mãos do usuário fiquem livres e tem por objetivo exibir imagens e áudio, sendo uma interface muito utilizada tanto em RV quanto em RA. Os HMD basicamente são dispositivos constituídos de duas telas posicionadas frente ao olho do usuário. Com duas telas, a tecnologia pode ser empregada

para exibir imagens estereoscópicas apresentando os respectivos pontos de vista de cada olho para cada tela, o que contribui em muito na experiência de imersão. Os HMDs funcionam também como dispositivos de entrada de dados, porque contém sensores de rastreamento que medem a posição e orientação da cabeça, transmitindo esses dados ao computador. Existem dois tipos de HMDs: Feed-Through e See-Through

#### 4.0.2.1 Feed-Through

São dispositivos que é um sistema fechado de visualização de imagens, em que o usuário consegue enxergar somente o que é mostrado no display, sendo assim o resultado apresentado é sempre a soma da imagem real com informações superpostas

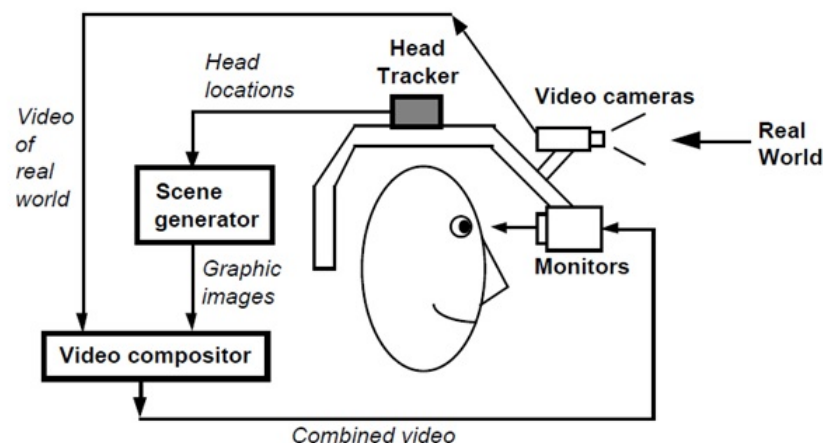


FIGURA 4.1 – Arquitetura do Feed-Trough.

#### 4.0.2.2 See-Through

São dispositivos construídos com lentes translúcidas em que o usuário enxerga o mundo real e com algum tipo de sistema que sobrepor na lente as informações adicionais

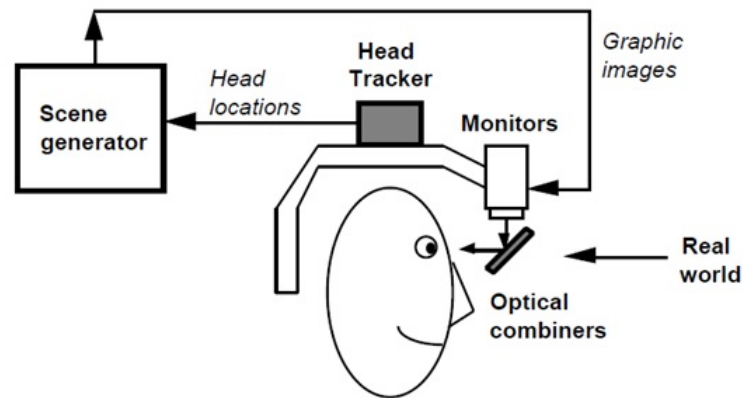


FIGURA 4.2 – Arquitetura do See-Trough.

#### 4.0.2.3 Projetores

O uso de projetores possibilita uma abordagem de realidade aumentada diferente porque pode ser utilizada para cobrir superfícies largas, projetando sobre objetos como carros, pessoas, prédios, etc. Um problema dessa abordagem é que a calibração se faz necessária em várias situações.

#### 4.0.2.4 Monitores

O uso de monitores reduz bastante o custo da aplicação apesar de ter perda de imersão por ser um método de visualização indireta, o que implica o usuário ficar olhando na direção do monitor, entretanto existe a possibilidade de compartilhar os resultados da RA com mais de uma pessoa ao mesmo tempo.



Fonte: (IMMERSSION, 2014)

FIGURA 4.3 – Realidade Aumentada com projetores.

## FOLHA DE REGISTRO DO DOCUMENTO

1. CLASSIFICAÇÃO/TIPO TM	2. DATA 24 de dezembro de 1969	3. DOCUMENTO Nº CTA/ITA - IEC/TM-002/1969	4. Nº DE PÁGINAS 21
5. TÍTULO E SUBTÍTULO: Como produzir teses e dissertações com o estilo ITALUS			
6. AUTOR(ES): <b>Bruno Duarte Corrêa</b>			
7. INSTITUIÇÃO(ÕES)/ÓRGÃO(S) INTERNO(S)/DIVISÃO(ÕES): Instituto Tecnológico de Aeronáutica. Divisão de Ciência da Computação – ITA/IEC			
8. PALAVRAS-CHAVE SUGERIDAS PELO AUTOR: Teses; Estilos; Italus			
9. PALAVRAS-CHAVE RESULTANTES DE INDEXAÇÃO: Teses e Dissertações; Estilos; Usuários			
10. APRESENTAÇÃO: ITA, São José dos Campos, 2015, 21 páginas		(X) Nacional ( ) Internacional	
11. RESUMO:			
12. GRAU DE SIGILO: ( ) OSTENSIVO ( ) RESERVADO ( ) CONFIDENCIAL (X) SECRETO			