

# Proposta de Aplicação – Saúde Bucal

## GOM Inspect

Gabriel Henrique e Nathália Cristina | 2018 – 08 – 03 | São Paulo

# Apresentação

## Contatos

### **Gabriel Henrique Faria Silva – Técnico**

E-mail: [contatogabriel.hfs@gmail.com](mailto:contatogabriel.hfs@gmail.com)

Telefone (Móvel): +55 (11) 99016-5704



### **Nathália Cristina Barreto – Técnico**

E-mail: [barreto.nat@hotmail.com](mailto:barreto.nat@hotmail.com)

Telefone (Móvel): +55 (11) 96404-1565



# Apresentação

## Formação Acadêmica

### Formação acadêmica/Estágio

- SENAI São Paulo/VOITH
  - Curso de Aprendizagem Industrial – Mecânico de Manutenção;
  - Técnico Eletromecânica;
  - Processos Programáveis de Usinagem (CAD/CAM/CNC);
  - Processista Metalúrgico;
  - Controle Dimensional.
- ETEC – Getúlio Vargas
  - Técnico Mecatrônica.



# Apresentação

## Objetivos

### Apresentar:

- Estudos realizados;
- Estatísticas e valores reais;
- Proposta;
- Plano de melhoria;
- Vantagens.

# Situação Problema

# Situação Problema

## Análise de Dados

### **Estatísticas Problemáticas Atualmente:**

- A quantidade média de novos clientes é 14/mês (aumento de demanda = dificuldade para suprir).

### **Fatores Influentes para Criação da Proposta:**

- O paciente demora 24 dias para fechar o tratamento;
- Os dentistas fazem em média 0,9 procedimentos por hora;
- Aumento de 1.300% (em 16 anos) de processos contra dentistas e clínicas odontológicas.

Fonte: Blog Dentista Organizado / G1 – USP – Ribeirão Preto

# Situação Problema

## Análise de Dados

**Aumento de 1.300% (em 16 anos) de processos contra dentistas e clínicas odontológicas.**

- 145 processos entre 1996 e 2011:

**Onde 45 apresentaram danos aos usuários na utilização de:**

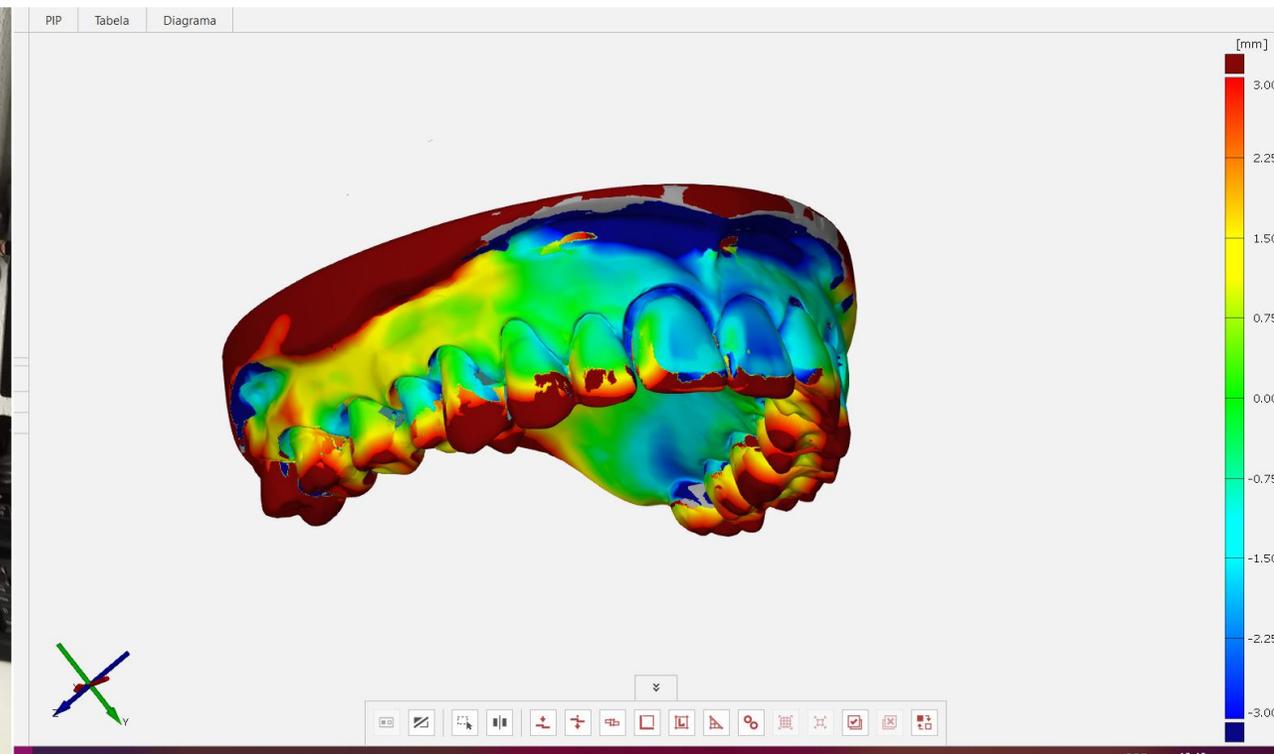
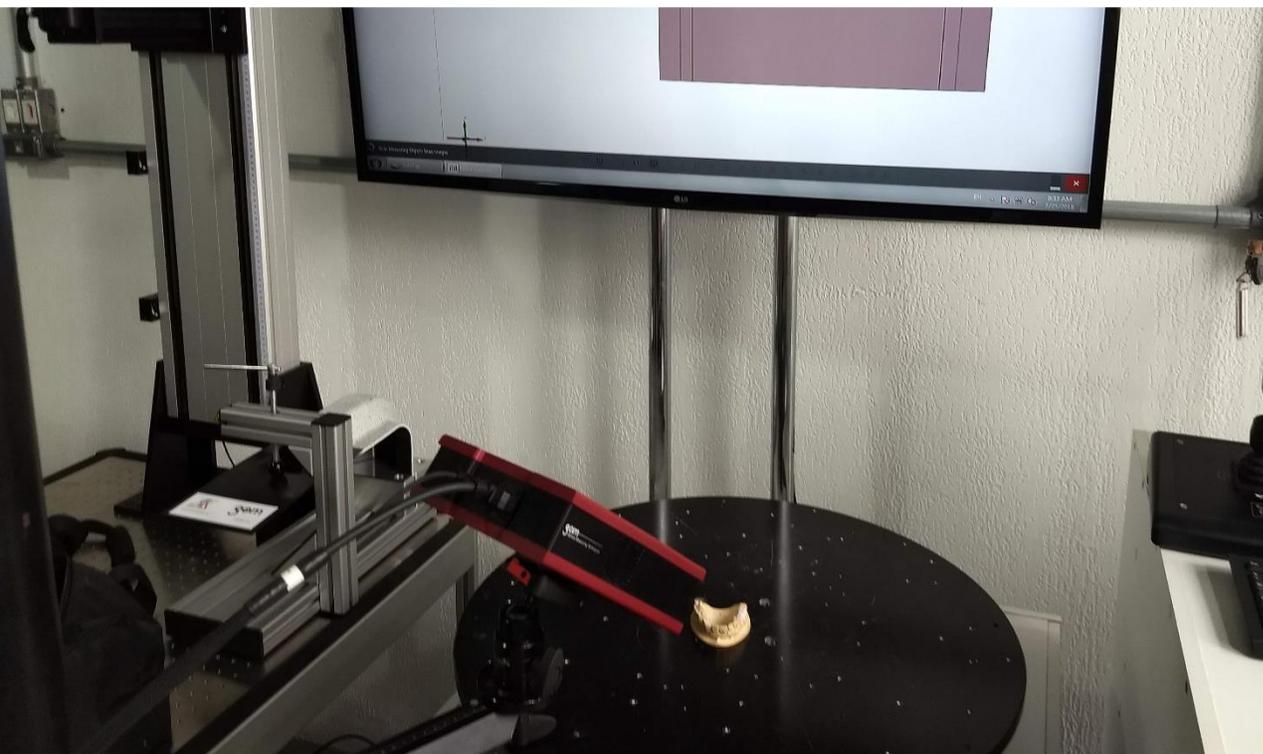
- Próteses – 35,6%;
- Implantes – 26,6%;
- Aparelhos Ortodônticos – 37,8%.

# Proposta

# Proposta

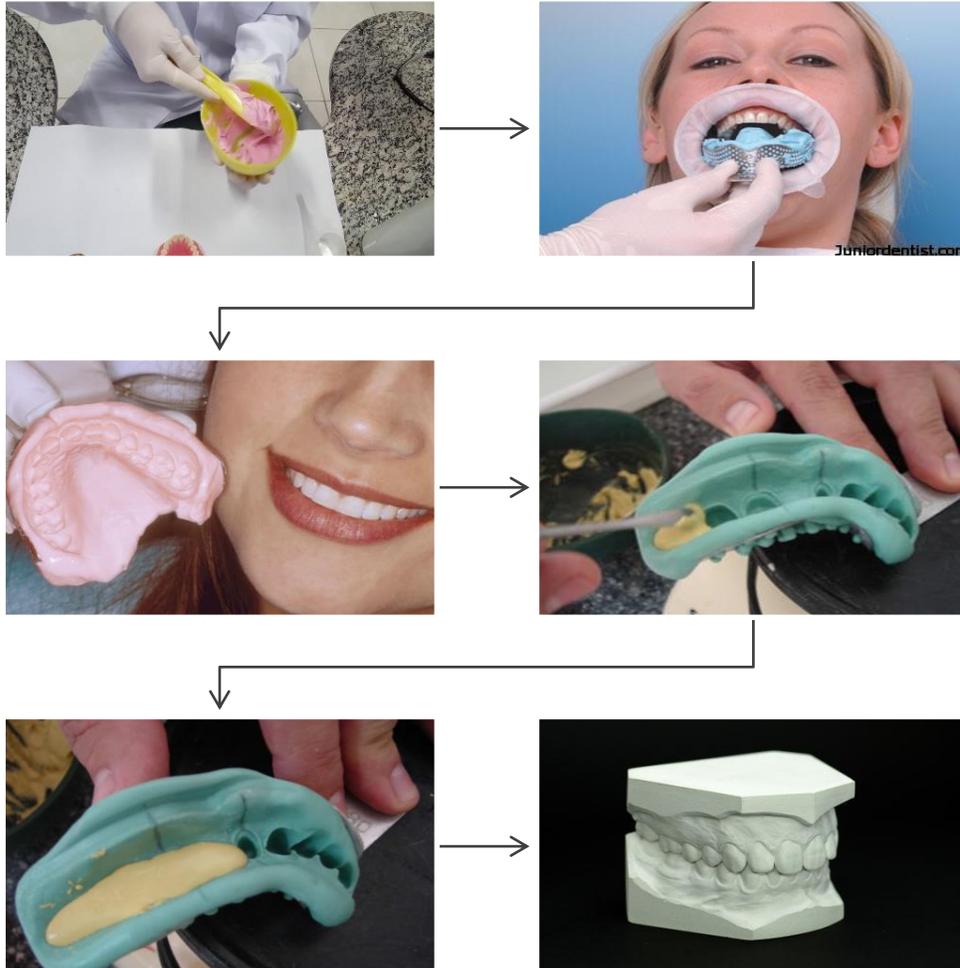
## Saúde Bucal

Utilizar o Software GOM Inspect para comparar uma malha ideal com a imagem real obtida através do escaneamento 3D a fim de dimensionar aparelhos, implantes e próteses ortodônticas.



# Desenvolvimento

# Desenvolvimento Modelar



O modelo tem formas retiradas da boca do paciente a partir de uma pasta que, após a cura é preenchida com gesso, obtendo, por fim, o modelo que será escaneado.

# Desenvolvimento

## Escaneamento – Preparação

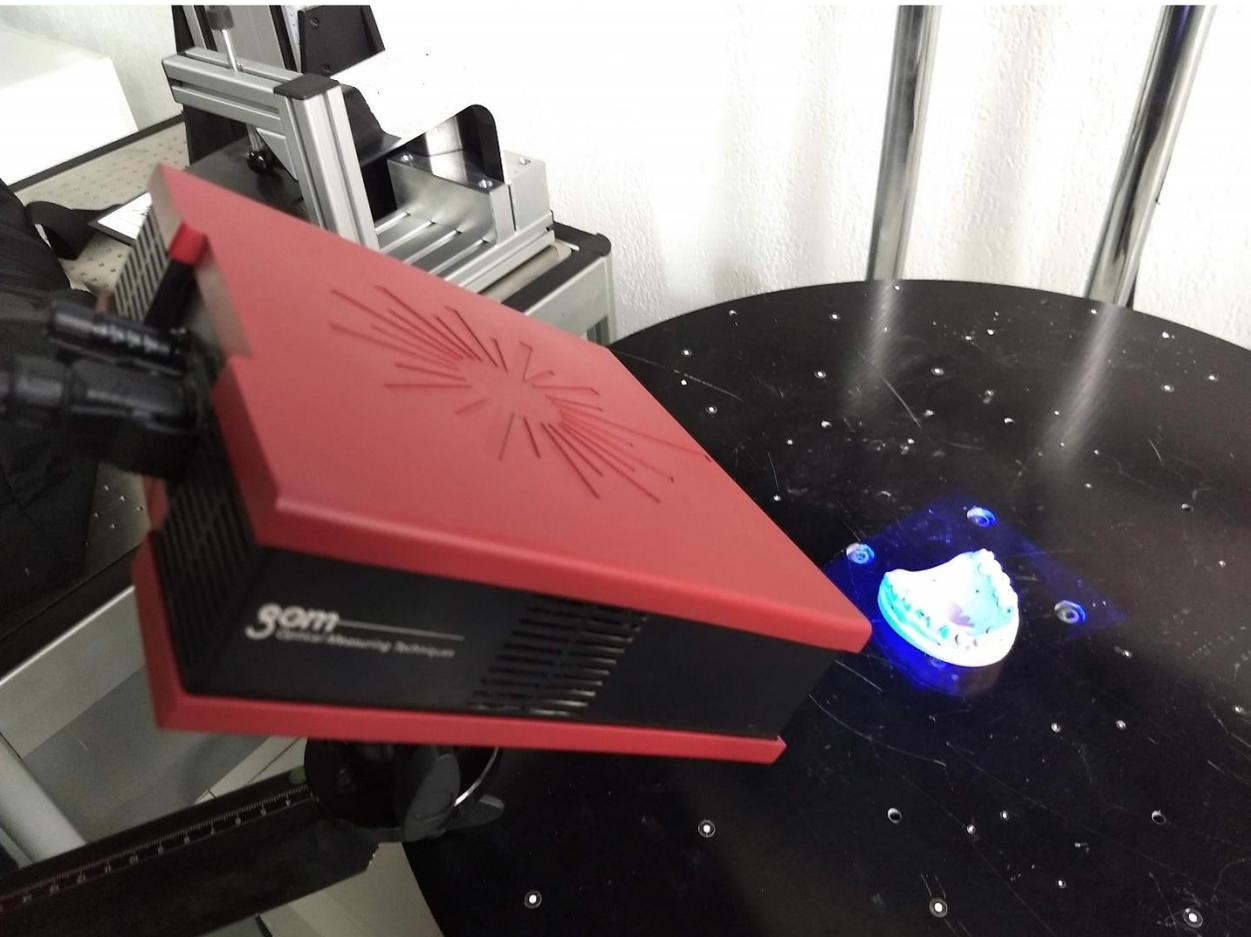


### Adesivos de referência:

- Têm o objetivo de referenciar a imagem na visão do scanner;
- Os pontos são aleatoriamente distribuídos;
- Cada ângulo de visão deve permitir a visualização de 5 pontos.

# Desenvolvimento

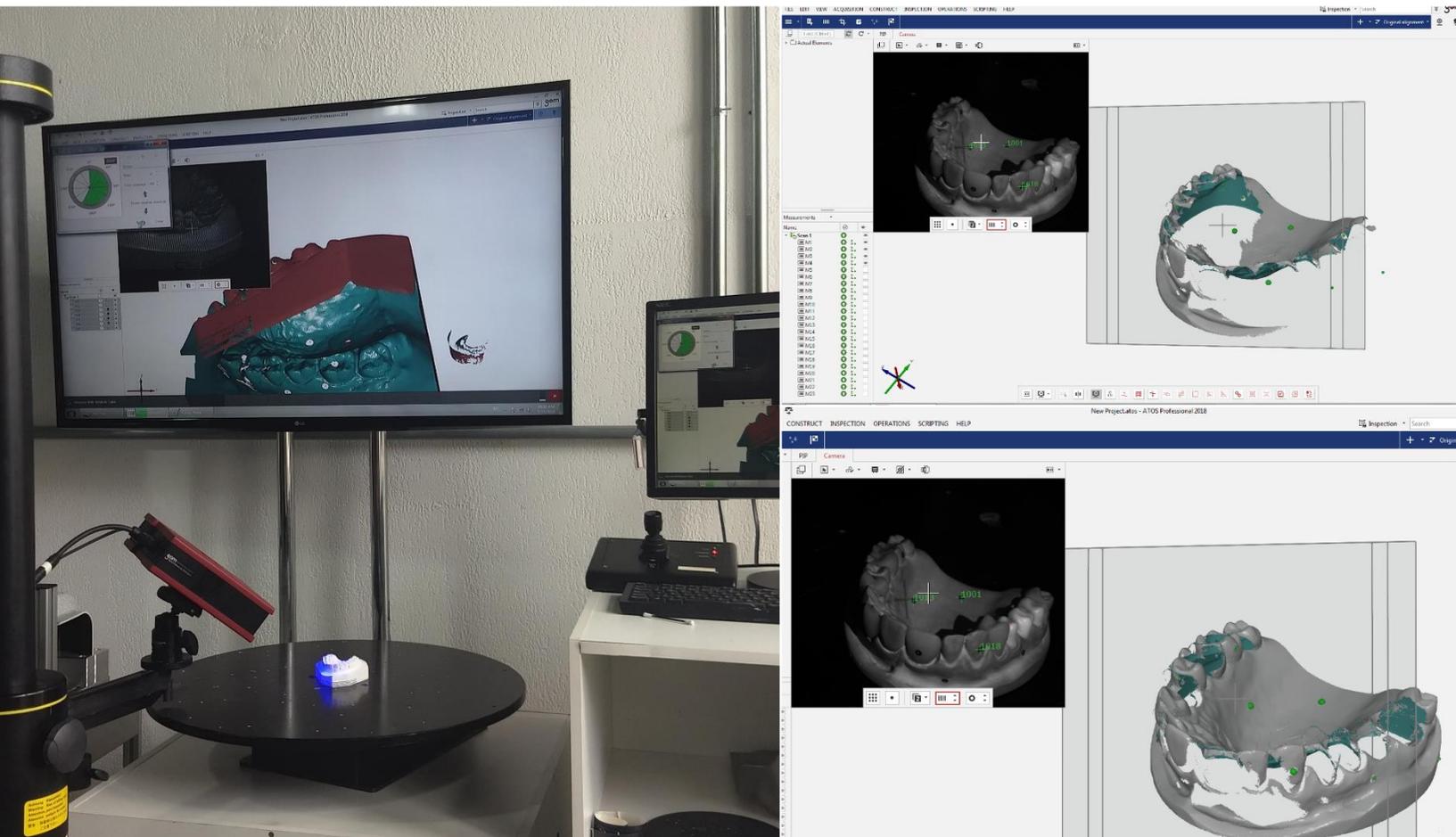
## Escaneamento – Atos Core 80



### Scanner Atos Core 80:

- Possui um campo de visão de 80x80mm;
- Possui regulagem na intensidade da luz;
- Posição ajustável.

# Desenvolvimento Escaneamento



A partir do posicionamento do material, foi possível a transferência da imagem real para a virtual:

- A intensidade de luz era regulada de acordo com o material do modelo (gesso e cerâmica);
- A cerâmica necessitou de um pó revelador para melhor leitura do scanner.

# Situação 1

## Próteses

gom



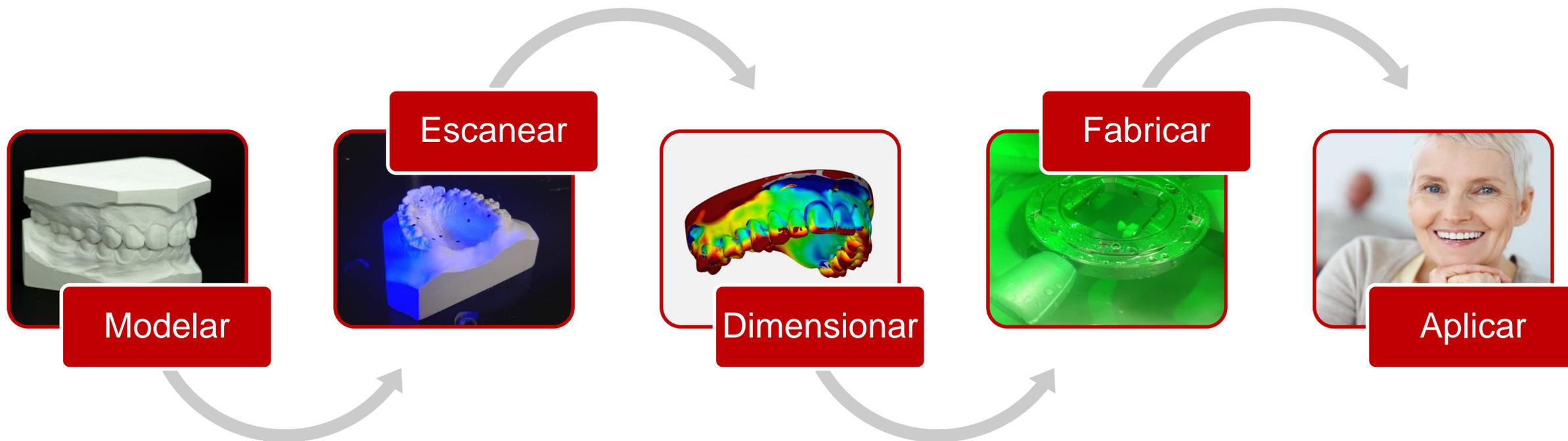
# Próteses

## Aplicação

- A aplicação do Software GOM Inspect na colocação de próteses dentárias será feita a partir do dimensionamento das distâncias apresentadas entre os dentes ao redor do local que será implementado o dente de cerâmica;
- As geometrias, dimensões e perfil do dente ideal é calculado a partir de pontos previamente dispostos;
- A malha utilizada dispõe de padrões que podem ser alterados de acordo com a necessidade do paciente;
- Após a adequação dos dentes substitutos, o protótipo segue para a usinagem ou prototipagem já corretamente dimensionada, sem necessidade de ajustes após colocação.

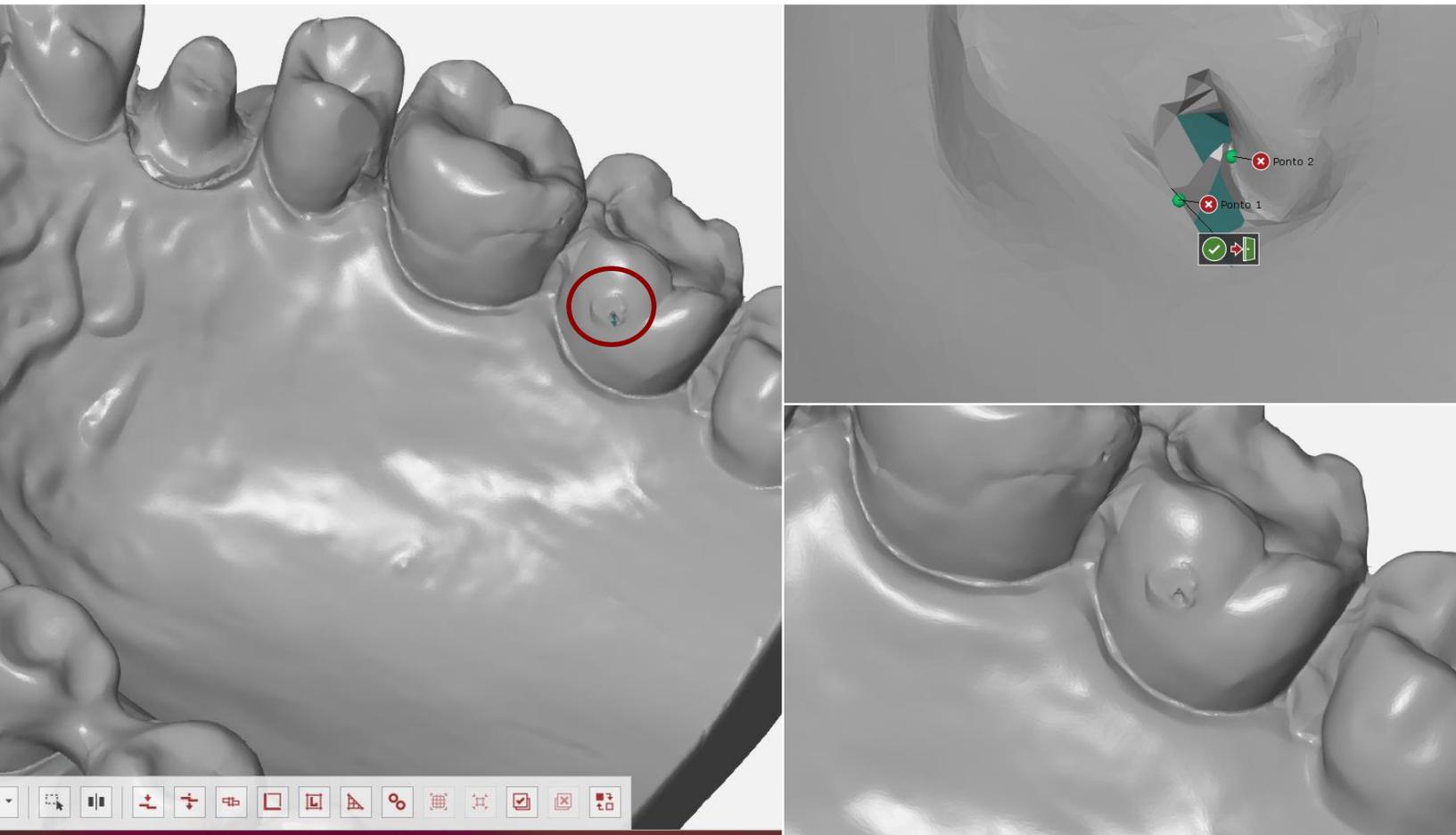
# Desenvolvimento

## Fluxograma Geral - Próteses



# Desenvolvimento

## Dimensionamento – Ajustes



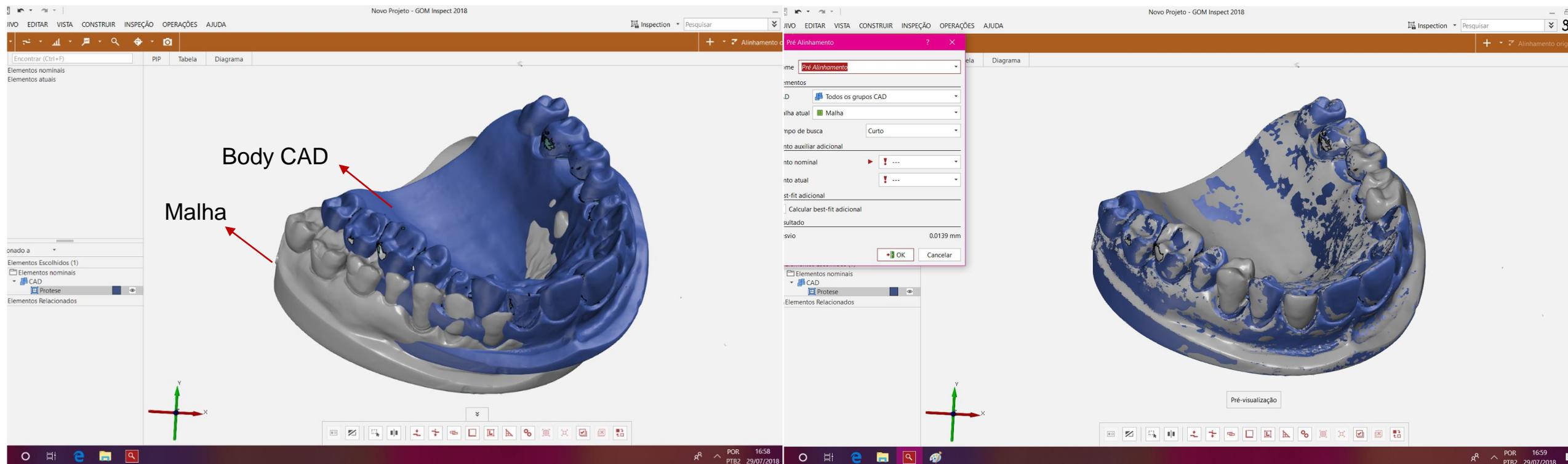
A partir do material 3D coletado, foi realizado o ajuste dos pequenos pontos pelos quais não foi possível a visualização do scanner.

- Foram utilizadas ferramentas do software, sendo elas:
  - Pontes;
  - Fechar furos.

# Desenvolvimento

## Dimensionamento – Pré-alinhamento

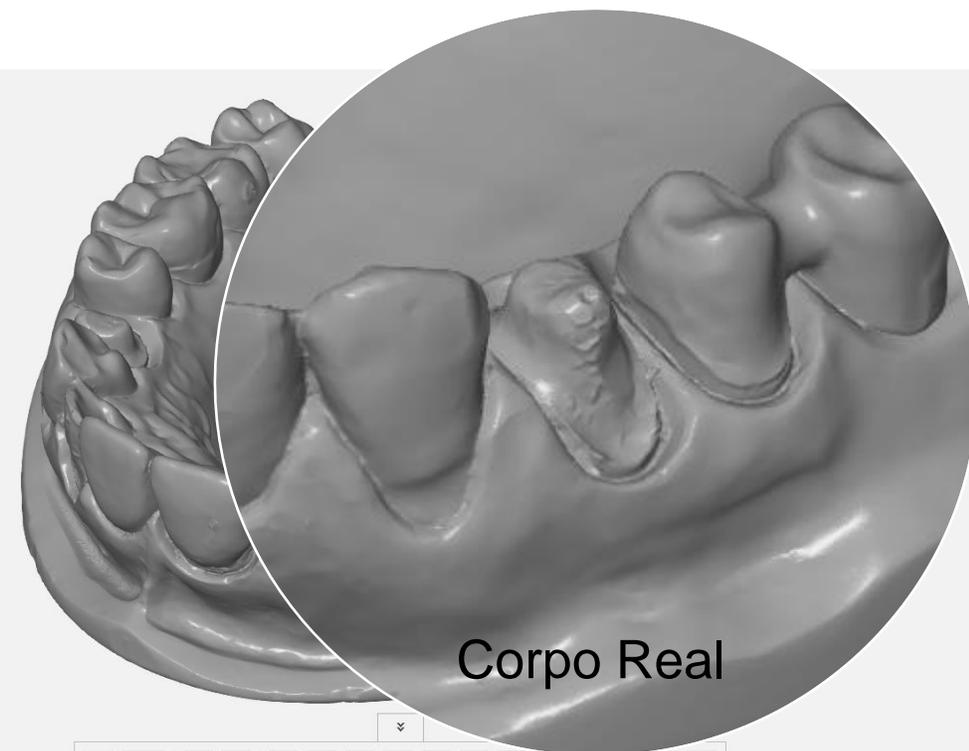
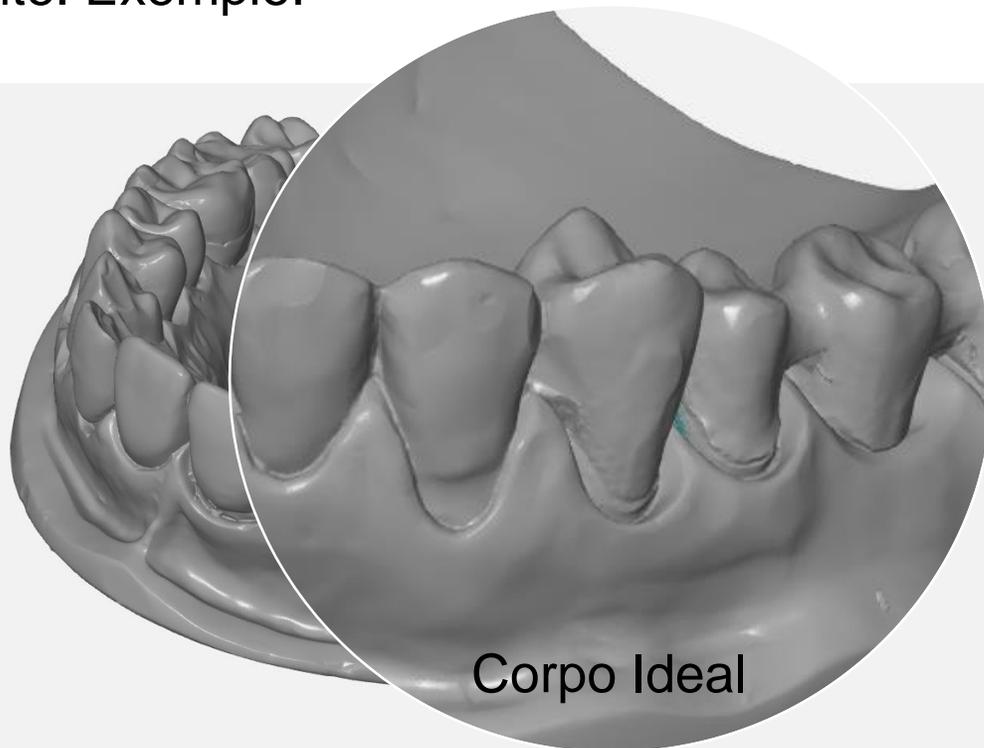
O pré-alinhamento tem como objetivo alinhar a malha e o body CAD para iniciar a comparação. Ocorre a partir da junção dos pontos comuns entre os corpos.



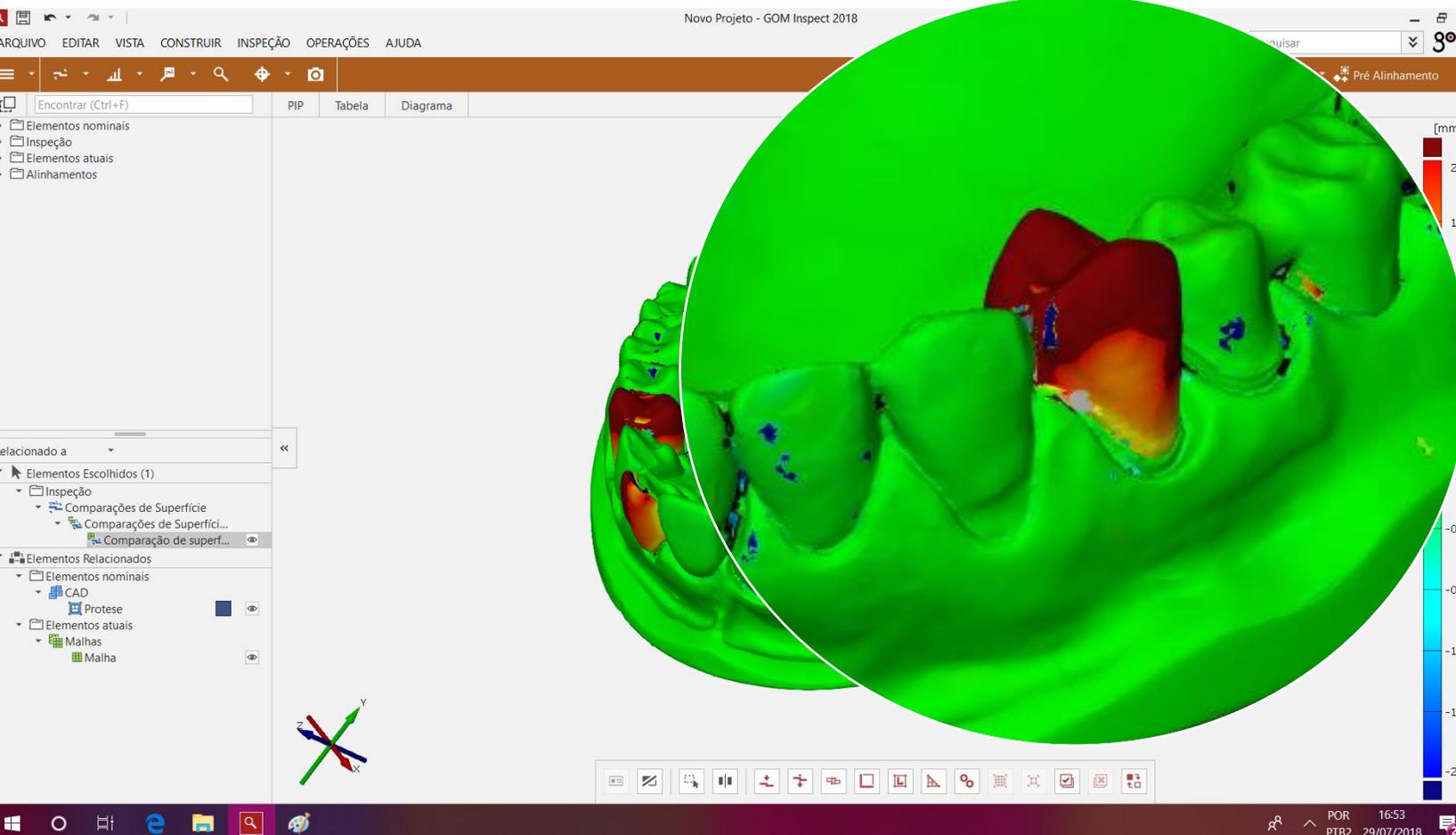
# Desenvolvimento

## Comparação

As dimensões (distâncias) foram determinadas a partir da necessidade do cliente. Exemplo:



# Desenvolvimento Comparação

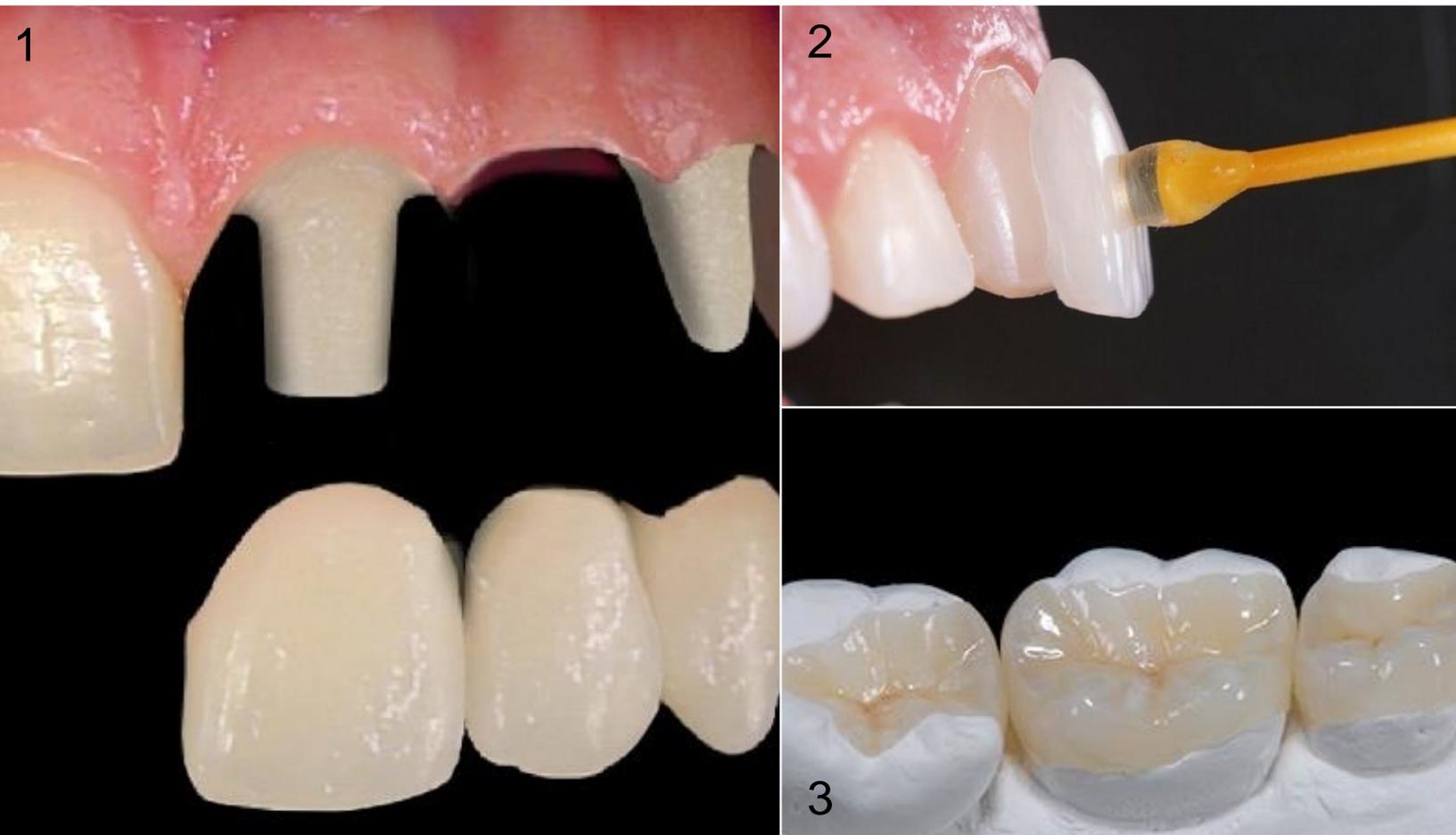


Pode-se visualizar que, com a comparação, as dimensões ideais para este exemplo seria um dente com o perfil apresentado na imagem.

- Dente: Canino Superior (13).
- Dimensões:
  - Comprimento: 8,118mm;
  - Largura: 8,321mm;
  - Altura: 11,294mm.

# Desenvolvimento

## Aplicação



A aplicação das próteses ocorrem a partir do método escolhido pelo paciente, aprovado e/ou estudado pelo profissional, podendo ser:

1. Coroas (próteses completas);
2. Facetas (próteses de superfície);
3. Onlay/Inlay (próteses para desgaste parcial dos dentes).

# Resultados

# Resultados

## Vantagens

- A partir da imagem 3D é possível manusear o material virtual para atender a necessidade do cliente;
- Produtividade no processo;
- Menor índice de erro;
- Menos tempo de cadeira;
- Criação do CAM para fabricação;
- Uso de novas tecnologias.

## Situação 2

### Aparelhos Ortodônticos

gom



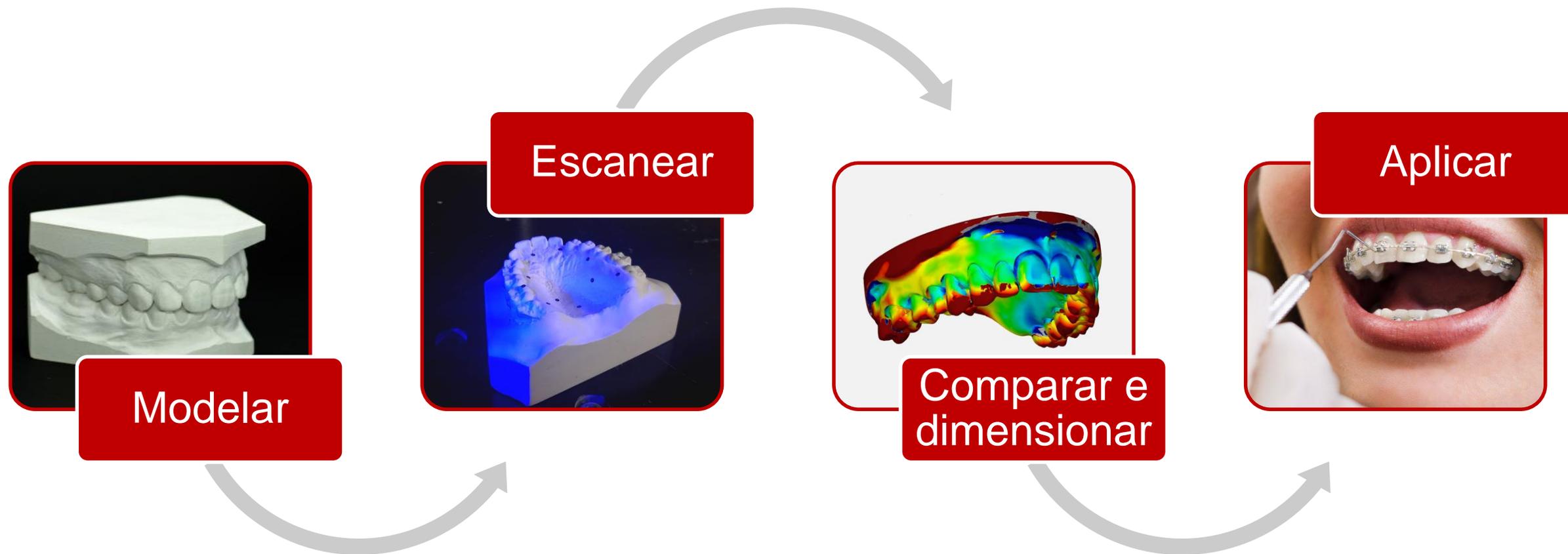
# Aparelhos Ortodônticos

## Aplicação

- O Software GOM Inspect será utilizado no dimensionamento e colocação de aparelhos ortodônticos assim como o acompanhamento do tratamento a partir do dimensionamento das evoluções apresentadas após leitura de antes e depois;
- As mudanças nas quais deverão ser realizadas, são padronizadas a partir de uma simulação realizada com estudos procedentes da necessidade do cliente;
- As geometrias, dimensões e perfil evoluídas serão calculados a partir de pontos previamente dispostos;
- Durante e após o término do uso do aparelho ortodôntico, será possível a visualização das diferenças ocasionadas pelo tratamento.

# Desenvolvimento

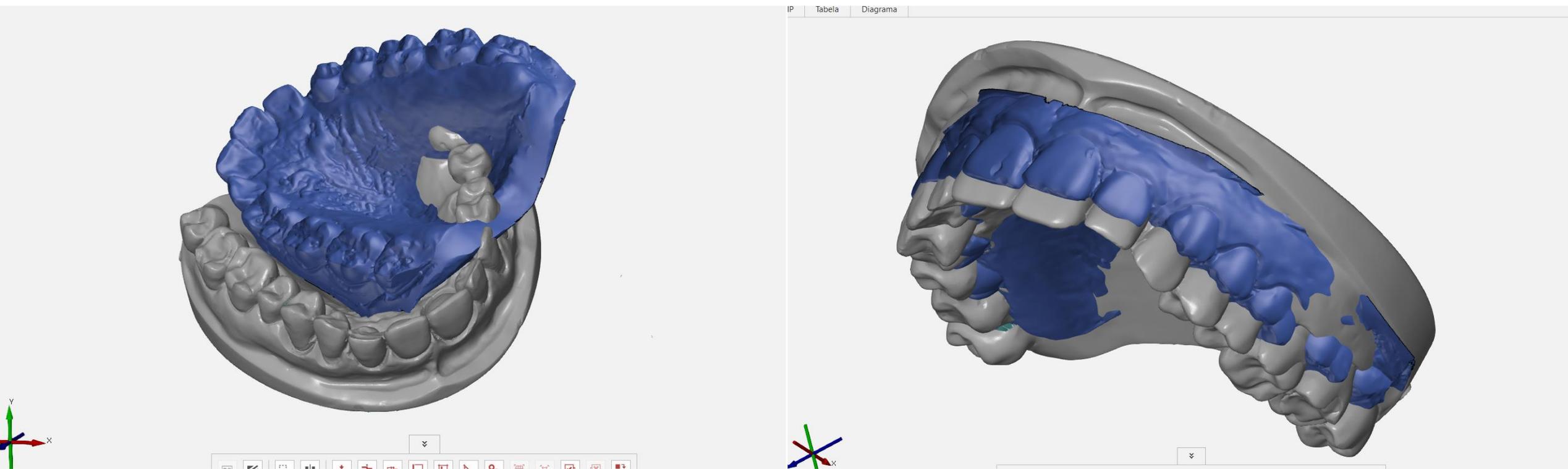
## Fluxograma Geral – Aparelhos Ortodônticos



# Desenvolvimento

## Dimensionamento – Pré-alinhamento

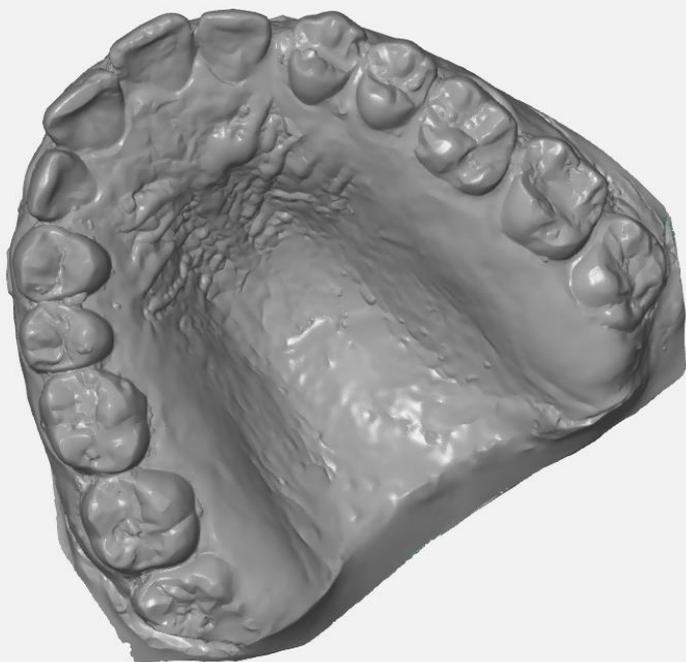
O pré-alinhamento tem como objetivo alinhar a malha e o body CAD para iniciar a comparação. Ocorre a partir da junção dos pontos comuns entre os corpos.



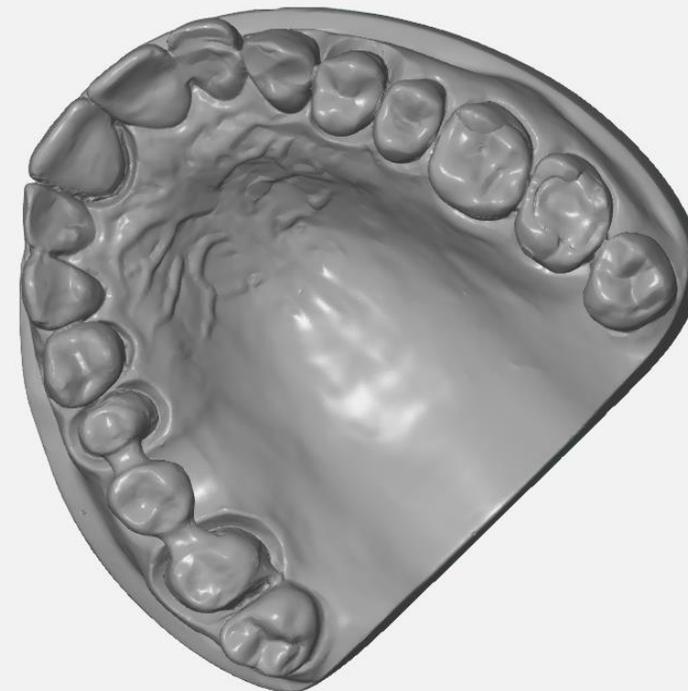
# Desenvolvimento

## Comparação

As dimensões (diferenças) foram determinadas a partir da necessidade do cliente. Exemplo:

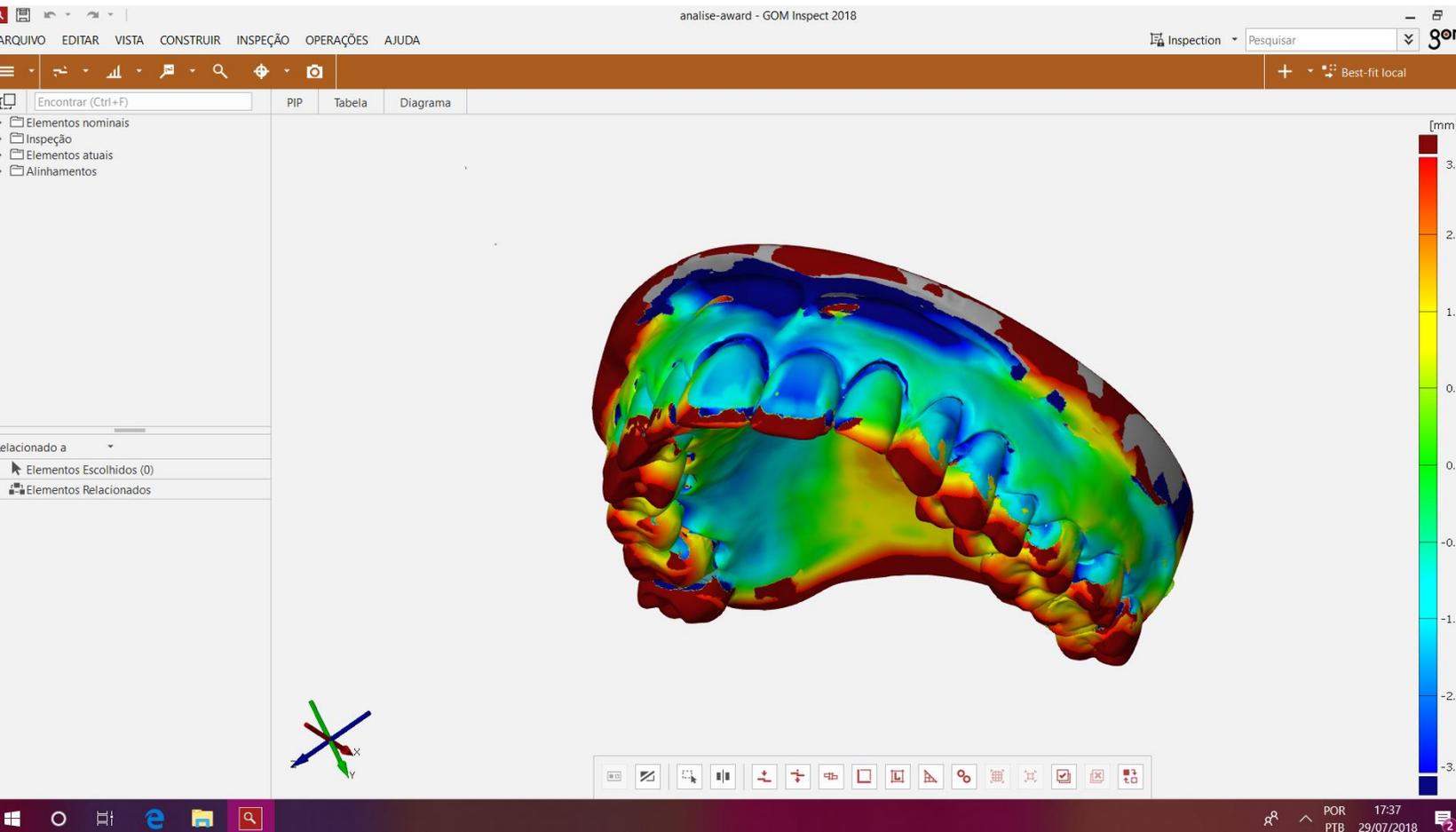


Antes



Depois

# Desenvolvimento Comparação



Após a comparação, é possível visualizar a diferença no paciente do antes e após o uso do aparelho ortodôntico, apresentando deslocamento de até 3mm na arcada dentária.

# Resultados

# Resultados

## Vantagens

- A partir da imagem 3D é possível manusear o material virtual para atender a necessidade do cliente;
- Realização de comparativos em consultas determinadas para tal;
- Menor índice de erro;
- Maior confiança no tratamento.



**Plano de Melhoria**

# Plano de melhoria

## Fatores

A partir dos dados obtidos na proposta conclui-se que, além das vantagens já apresentadas, é possível agregar ainda mais valores em relação a:

- Saúde;
- Conforto;
- Prazo;
- Sustentabilidade;
- Produtividade;
- Viabilidade.

# Plano de melhoria

## Scanner Intraoral



O scanner intraoral tem como maior benefício seu tamanho, permitindo a leitura em locais menores, com isso, elimina a necessidade da modelação em gesso.

# Plano de melhoria

## Corrida Odontológica

Sendo uma tecnologia recente, o escaneamento intraoral ainda não foi implantado no Brasil.

Tendo a GOM como referência em criação de scanners e softwares, com engenheiros prontos a desenvolver inovações, temos, neste plano de melhoria, a intenção de ingressá-los nesta **Corrida de Inovação Odontológica**.

Em outros países, como por exemplo, os Estados Unidos, esta tecnologia já vem sendo implantada por investidores da área. Com um estudo levantado pelo *Harvard School of Dental Medicine*, as estatísticas apontam que a utilização do scanner é vantajosa, como pode ser visualizada a seguir.

# Plano de melhoria

## Corrida Odontológica

- 89% dos moldes tradicionais de PPF possuem um ou mais erros detectáveis;
- 17% mais barato nos custos diretos do tratamento, utilizando um fluxo de trabalho digital;
- 100% dos pacientes preferem o fluxo de trabalho digital (estudo de moldagem análoga vs digital);
- **1 em 2 clínicas odontológicas estão considerando comprar uma solução em moldagem digital nos próximos 3 anos.**

Estes valores comprovam que a utilização do scanner é uma tendência no mercado de inovações dos próximos anos.

Fonte: Harvard School of Dental Medicine/ University of Bern, School of Dental Medicine Study

# Plano de Melhoria

## Depoimentos

"Os efeitos do CAD/CAM na minha prática foram enormes. Economizamos tempo. Tempo em que os dentistas podem estar com outros pacientes ou deixando o consultório mais cedo." **Dr. Jonathan L. Ferencz**



# Plano de Melhoria

## Depoimentos

“Tenho um paciente que tem receio por causa de seu reflexo de engasgo. Eu até tive dificuldade de escaneá-lo. Contudo, com o scanner eu posso parar, deixá-lo relaxar e recomeçar quando ele estiver pronto.” **Dr. Wendy Clark**





**Vantagens**

# Vantagens

## Fatores abordados

Dentre as vantagens que serão apresentadas, incluem-se fatores como:

- **O Cliente:**
  - Saúde e conforto ao eliminar a moldagem em gesso do tratamento;
- **A Sustentabilidade:**
  - Redução de resíduos gerados;
- **O Dentista:**
  - Aumento de produtividade;
  - Aumento de precisão;
  - Aumento significativo no lucro.



## O Cliente

# O Cliente Saúde

Alginatos:

- Material de Moldagem

Composto por 21 elementos químicos, tais:

Compostos da Pasta de Alginato (mg/g)					
Alumínio	0,244	Cromo	0,002	Molibdênio	0,008
Bário	0,032	Estanho	0,04	Níquel	0,003
Cádmio	0,0004	Estrôncio	0,164	Potássio	8,099
Cálcio	11,439	Ferro	0,18	Prata	0,001
Chumbo	0,004	Lítio	0,001	Sódio	0,116
Cobalto	0,003	Manganês	0,013	Vanádio	0,2
Cobre	0,002	Mercúrio	0,000027	Zinco	2,76



Fonte: Jornal The Lancet

# O Cliente

## Saúde

O Chumbo pode ser absorvido por:

- Inalação;
- Ingestão;
- Absorção pela mucosa.

100ml de sangue  
toleram apenas 0,08mg  
de chumbo

400g de alginato (Média  
Utilizada) = 1,6mg de  
chumbo

20x mais chumbo do  
que o tolerado no  
sangue = Intoxicação

Fonte: British Standart Institute

# O Cliente

## Saúde

O Chumbo pode causar:

- Atrasos de raciocínio;
- Alterações Neurológicas;
- Óbito.

100ml de sangue  
toleram apenas 0,08mg  
de chumbo

400g de alginato (Média  
Utilizada) = 1,6mg de  
chumbo

20x mais chumbo do  
que o tolerado no  
sangue = Intoxicação

Fonte: British Standart Institute

# O Cliente Conforto

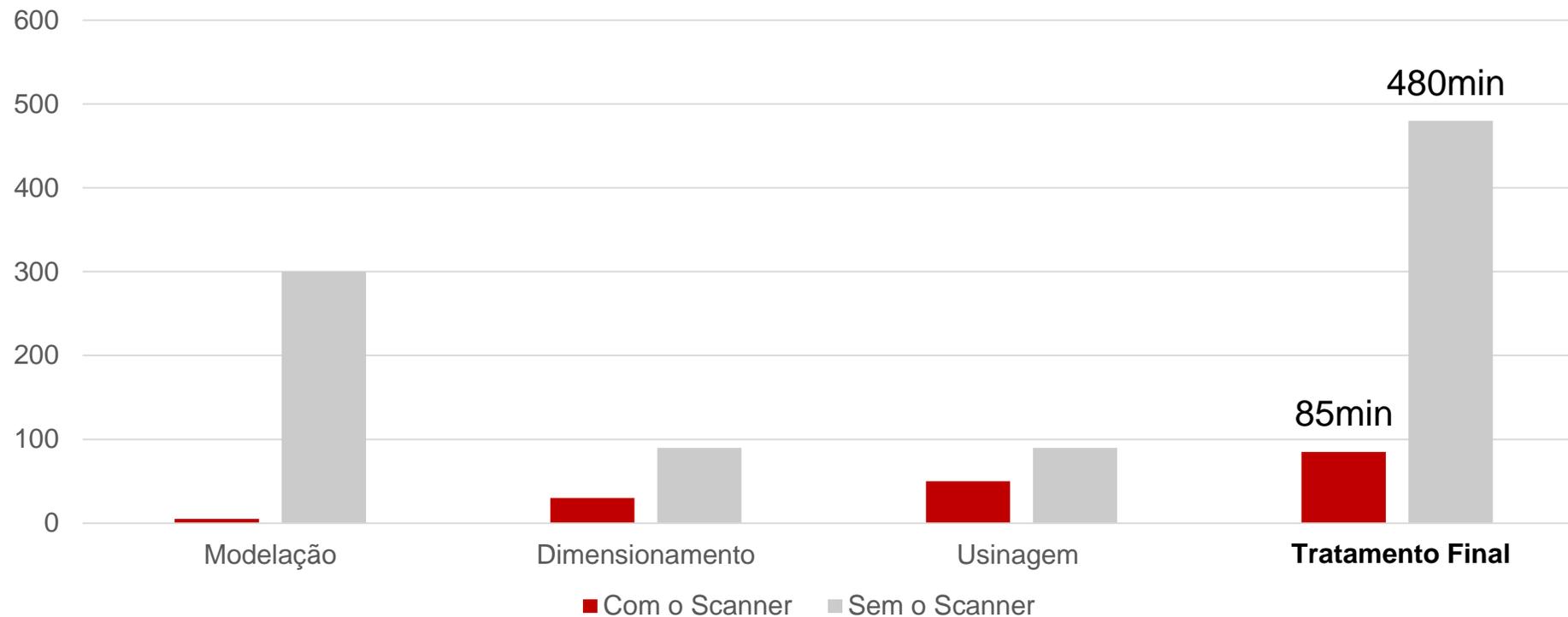


# O Cliente

## Prazo



Comparação em minutos de um tratamento





# Sustentabilidade

# Sustentabilidade

## Descarte



A utilização do scanner elimina a utilização do gesso que pode apresentar ao meio ambiente:

- Contaminação do solo devido a sulfurização;
- Contaminação do lençol freático;
- Tornar-se tóxico, por conter sulfato de cálcio di-hidratado.

Fonte: Fundação Gaúcha do Trabalho e Ação Social (FGTAS)

# Sustentabilidade

## Descarte



Outro fator a qual a utilização do scanner também reduz, é a geração do resíduo de gesso odontológico que, em um laboratório de médio porte (entre 200 e 300 pacientes/mês) é equivalente a 187kg/mês ou 2.244kg/ano que podem ser evitados.

Fonte: Fundação Gaúcha do Trabalho e Ação Social (FGTAS)



# O Dentista

# O Dentista

## Produtividade



- Atualmente sem a utilização do Scanner:

Quantidades de pacientes
Média de pacientes/hora
0,9
Média de Carga Horária de Dentistas
10
Média de pacientes por dia
9
Média de pacientes em 5 dias considerando 10hrs/dia
45
Média de pacientes em 1 mês
180

- Com a utilização do Scanner:

Quantidades de pacientes
Média de pacientes/hora
1,4
Média de Carga Horária de Dentistas
10
Média de pacientes por dia
14
Média de pacientes em 5 dias considerando 10hrs/dia
70
Média de pacientes em 1 mês
280



## Business Case

# Business Case

## Cenário 1 – 0,9 pacientes/h utilizando o Scanner

Quantidades de pacientes	
Média de pacientes/hora	0,9
Média de Carga Horária de Dentistas	10
Média de pacientes por dia	9
Média de pacientes em 5 dias considerando 10hrs/dia	45
Média de pacientes em 1 mês	180

Próteses	Implantes	Aparelhos
52	38	55
Valor do Tratamento		
R\$		484,00
Arrecadamento mensal por tratamento		
R\$ 25.168,00	R\$ 18.392,00	R\$ 26.620,00
Total de Faturamento Mensal		
R\$		70.180,00

Faturamento com desconto dos custos mensais	
R\$	64.304,00
Retorno de Investimento em Meses	
2,764664718	
Lucro após tempo de payback	
R\$	771.648,00

# Business Case

## Cenário 2 – 1,4 pacientes/h utilizando o Scanner

Quantidades de pacientes	
Média de pacientes/hora	1,4
Média de Carga Horária de Dentistas	10
Média de pacientes por dia	14
Média de pacientes em 5 dias considerando 10hrs/dia	70
Média de pacientes em 1 mês	280

Próteses	Implantes	Aparelhos
100	74	106
Valor do Tratamento		
R\$		484,00
Arrecadamento mensal por tratamento		
R\$ 48.400,00	R\$ 35.816,00	R\$ 51.304,00
Total de Faturamento Mensal		
R\$		135.520,00

Faturamento com desconto dos custos mensais	
R\$	124.795,20
Retorno de Investimento em Meses	
1,462644397	
Lucro após tempo de payback	
R\$	1.497.542,40

# Business Case

## Cenário 3 – 0,9 pacientes/h sem utilizar o Scanner

Quantidades de pacientes	
Média de pacientes/hora	0,9
Média de Carga Horária de Dentistas	10
Média de pacientes por dia	9
Média de pacientes em 5 dias considerando 10hrs/dia	45
Média de pacientes em 1 mês	180

Próteses	Implantes	Aparelhos
52	38	55
Valor do Tratamento		
R\$		280,00
Arrecadamento mensal por tratamento		
R\$ 14.560,00	R\$ 10.640,00	R\$ 15.400,00
Total de Faturamento Mensal		
R\$		40.600,00

Faturamento com desconto dos custos mensais	
R\$	32.228,71
Retorno de Investimento em Anos	
	0,600197069
Lucro após tempo de payback	
R\$	386.744,57

# Business Case

## Cenários 4 e 5 – Aplicação Segura

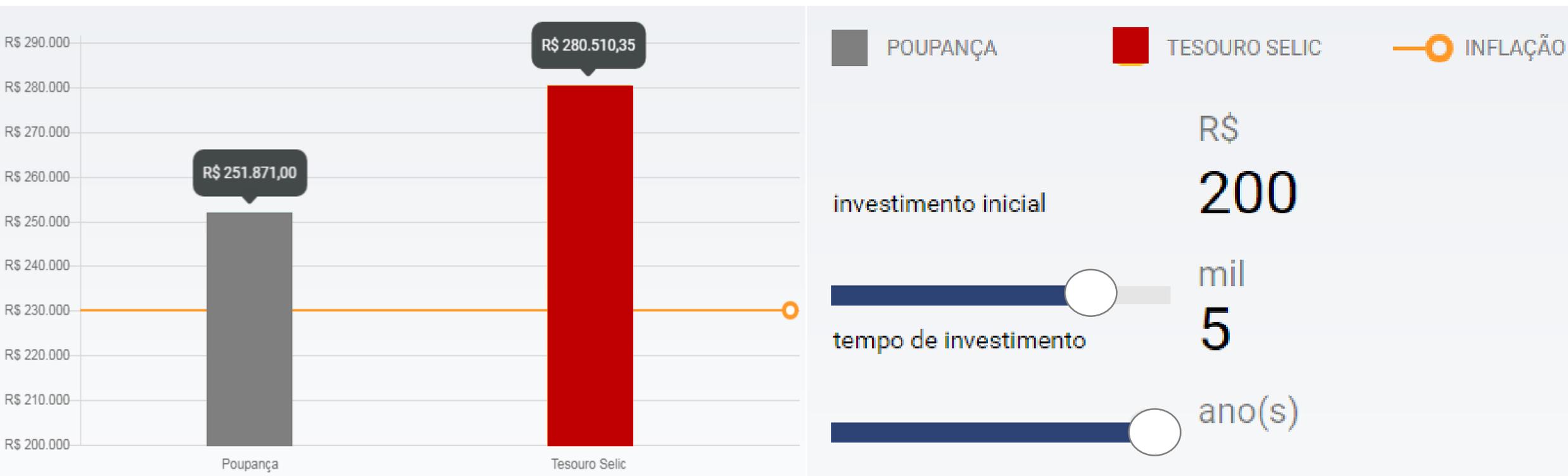
- Cenário 4 – Tesouro Direto;
- Cenário 5 – Poupança.



# Business Case

## Cenários 4 e 5 – Aplicação Segura

O tesouro direto e a poupança, após 5 anos, retornarão uma média de apenas 4,53% dos R\$1.497.542,40 anuais visualizados no cenário 2.



# Business Case

## Comparativo dos Cenários

Investir na utilização do Scanner Intraoral é a melhor opção para os dentistas e consultórios odontológicos.

Comparativo dos Cenários					
Cenário 1	Cenário 2	Cenário 3	Cenário 4	Cenário 5	
Scanner 0,9pacientes/h	Scanner 1,4pacientes/h	Sem Scanner 0,9pacientes/h	Poupança	Tesouro Direto	
Investimentos					
R\$ 177.779,00	R\$ 182.531,00	R\$ 19.343,58	R\$ 200.000,00	R\$ 200.000,00	
Faturamento Mensal por Ano					
R\$ 64.304,00	R\$ 124.795,20	R\$ 32.228,71	R\$ 4.322,58	R\$ 6.709,19	
Payback (meses)					
2,764664718	1,462644397	0,600197069	-	-	
Faturamento Anual Após Payback					
R\$ 771.648,00	R\$ 1.497.542,40	R\$ 386.744,57	R\$ 51.870,96	R\$ 80.510,28	



# Conclusão

# Conclusão

## Lições Aprendidas

### **Perspectiva Técnica:**

- Saúde Bucal;
- Métodos de escaneamento e processamento de malha.

### **Proposta:**

- Viabilidade;
- Saúde Ocupacional;
- Meio Ambiente.

# Conclusão

## Agradecimentos – Riellen's



# Conclusão

## Agradecimentos – Vtech





**Muito Obrigado!**  
Thank You!



# GOM Inspect