

Escaneamento intra-oral em Implantodontia

para elementos unitários anteriores



Ulisses Dayube



1. Introdução

A odontologia digital está ganhando popularidade atualmente e suas diferentes aplicações na implantodontia se traduzem no chamado fluxo de trabalho digital.¹⁻¹²

Antes que o fluxo de trabalho restaurativo possa ser realizado após a colocação dos implantes para restaurar dentes ausentes, principalmente na zona estética, a etapa mais crítica antes da reabilitação definitiva é a provisionalização do implante.¹³⁻¹⁶

A importância da prótese provisória como referência para a reabilitação definitiva tem sido demonstrada tanto na prótese convencional fixa quanto na sobre implantes.¹³⁻¹⁶

É prótese provisória sobre implantes que faz a definição do perfil de emergência peri-implantar, ajuda no condicionamento dos tecidos moles dos tecidos peri-implantares e na transferência da arquitetura da mucosa para a restauração definitiva.¹³⁻¹⁵

Várias técnicas de moldagem foram descritas para capturar o perfil peri-implantar após seu condicionamento com a prótese provisória, especialmente em relação à zona estética.¹⁷⁻²⁰

A introdução do escaneamento digital na implantodontia forneceu ferramentas adicionais para o arsenal de moldagem.^{3,4,7-10}

Moldagens digitais com escâneres intraorais estão se tornando cada vez mais prevalentes, e pesquisas pré-clínicas e clínicas estão validando sua aplicação na prática clínica para pacientes com edentulismo parcial.^{7-12,21-24}

O escaneamento digital dos corpos de escaneamento do implante e da prótese provisória aparafusada, gera arquivos 3D que podem ser de Linguagem de Tesselção Padrão (STL), por exemplo, e a sobreposição e o registro de dados são necessários.

A presença de dentes como pontos de referência torna a sobreposição de dados STL mais previsível do que com mandíbulas totalmente edêntulas que têm ausência de pontos de referência.^{8,24,25}

Uma limitação da moldagem digital refere-se à dificuldade em capturar o perfil de emergência real, o que pode ser um desafio porque o corpo do escaneamento é redondo e não pode ser personalizado como um transferente de moldagem tradicional.

Figura 1- Instalação da coroa provisória imediatamente após a instalação do implante.



2. Técnica de Escaneamento

A "moldagem" digital (técnica escaneamento 3D) é semelhante à moldagem analógica porque os tecidos moles peri-implantares e o perfil de emergência são escaneados imediatamente após a remoção da restauração provisória ou pilar de cicatrização personalizado. Embora a arquitetura dos tecidos moles possa ser capturada por escaneamentos digitais, o tempo é um fator importante porque a gengiva ao redor dos implantes mostrou mudar dentro dos primeiros 20 a 40 segundos após a remoção do pilar de cicatrização.²⁶ Para pacientes que requerem mais tempo de escaneamento ou quando há necessidade de precisão da varredura de tecidos moles, propusemos uma sequência para capturar o perfil de emergência adquirido usando um método digital diferente.

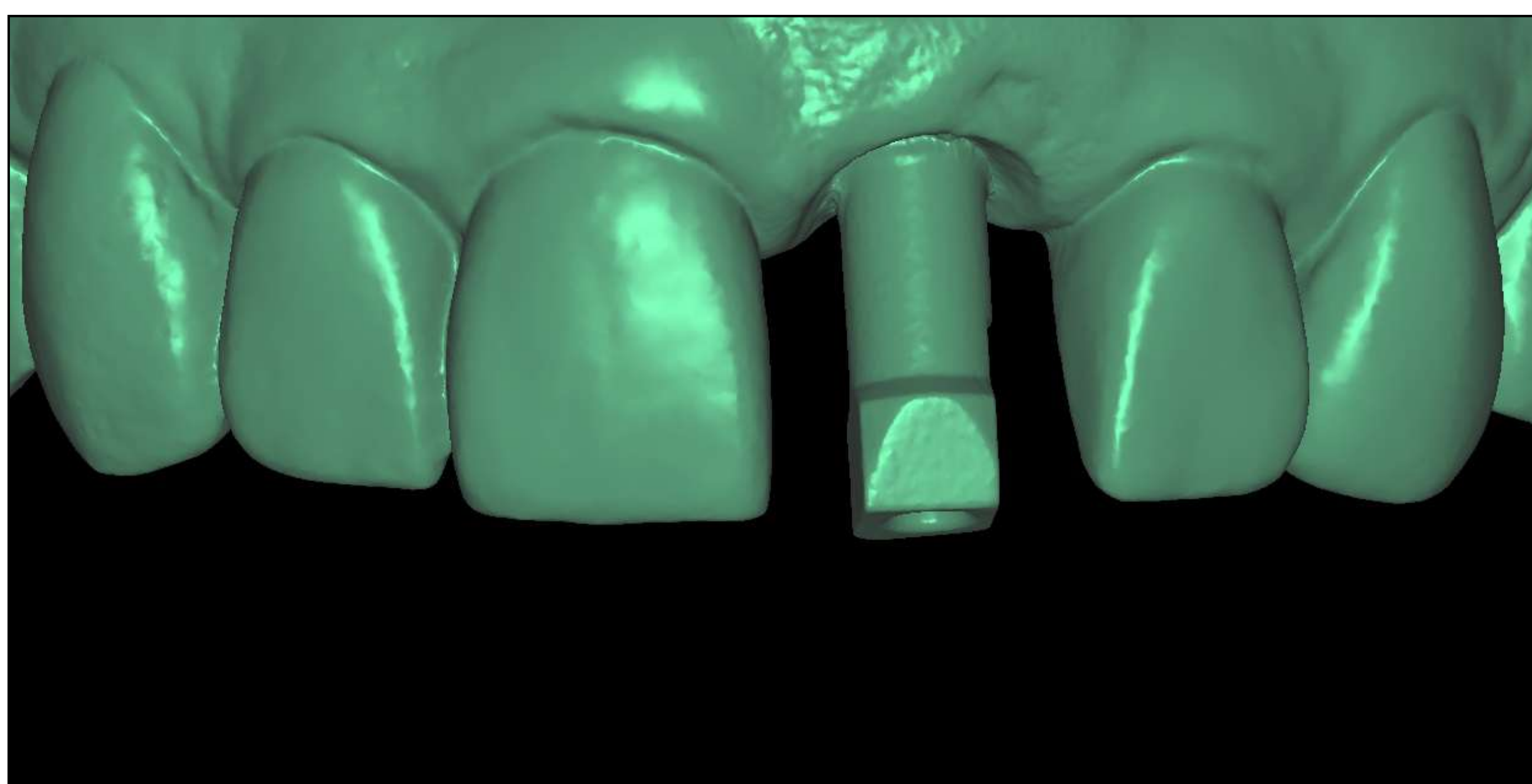


Figura 2 - Perfil de emergência falso, adquirido do escaneamento do transferente digital.

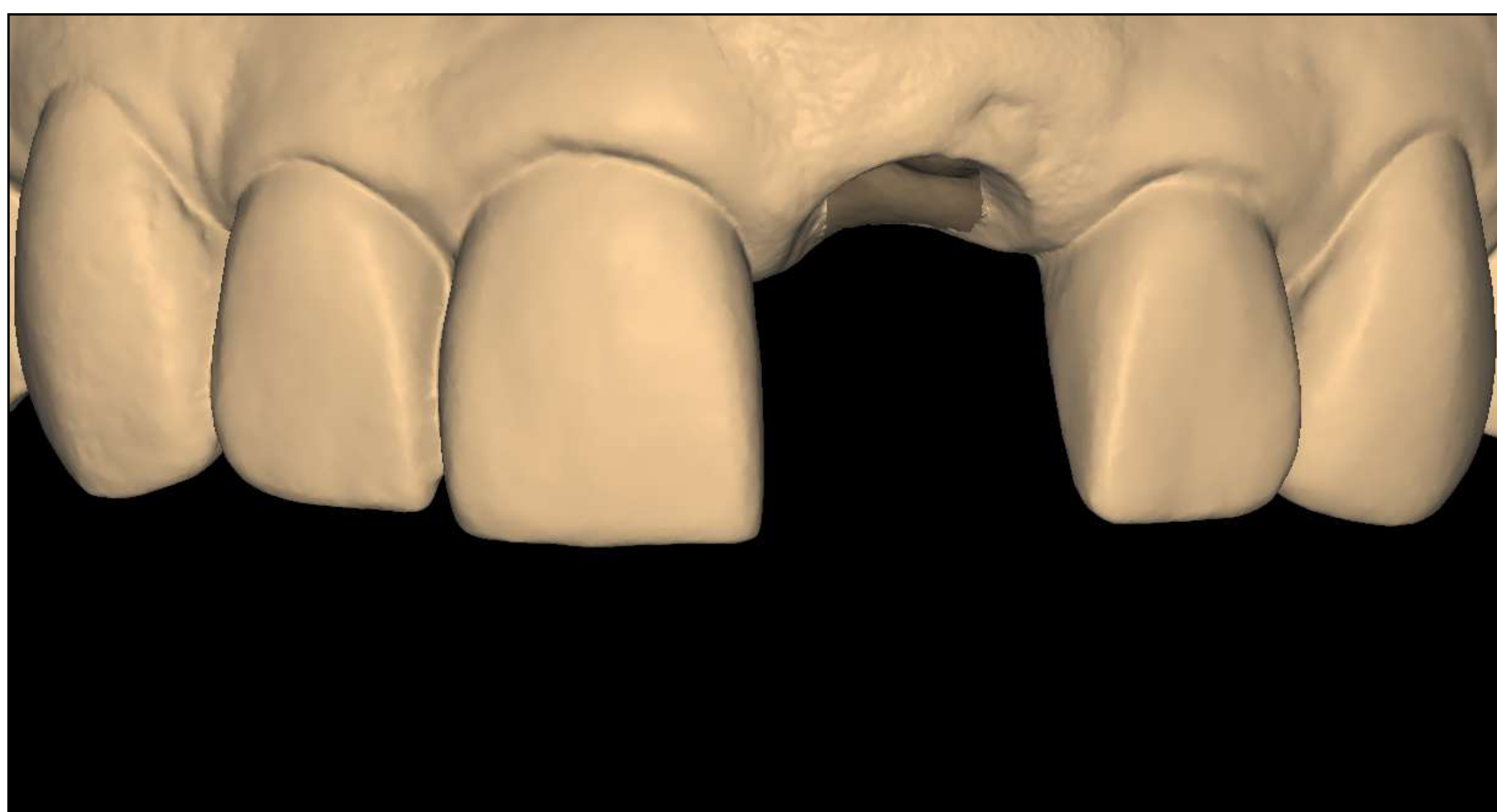


Figura 3 - Perfil de emergência real, adquirido através do alinhamento das malhas e subtração do escaneamento da coroa provisória.

*Processo de modelamento utilizando união, subtração e interseção entre objetos sólidos para criar formas complexas e precisas em 3D.





Varredura tripla de implante

Um dos maiores desafios ao digitalizar implantes é capturar todos os dados necessários, incluindo o perfil de emergência, e enviar com eficiência o conjunto de dados para o laboratório de prótese dentária.

Com o fluxo de trabalho de implante de digitalização tripla, você pode digitalizar a prótese provisória, o perfil de emergência dos implantes e, em seguida, o corpo de digitalização e combinar todas as três digitalizações em oclusão e enviar para o laboratório de sua preferência de uma só vez.



Figura 4 - Tutorial rápido do fluxo de trabalho de digitalização de implantes

-  1 - Digitalização normal - Escaneamento da coroa provisória + antagonista + registro interoclusal. (Obrigatória)
-  2 - Digitalização do perfil de emergência - Escaneamento do perfil de emergência sem a coroa provisória. (Opcional)
-  3 - Digitalização do corpo de digitalização - Escaneamento do Transfer Digital.
-  4 - Correspondência de implante - Alinhe todas as digitalizações em oclusão com a digitalização normal. Utilize a Correspondência baseada em pontos para ajustar o alinhamento.

As digitalizações existentes podem ser copiadas para otimizar a eficiência da digitalização e ajudar no conforto do paciente durante a digitalização.

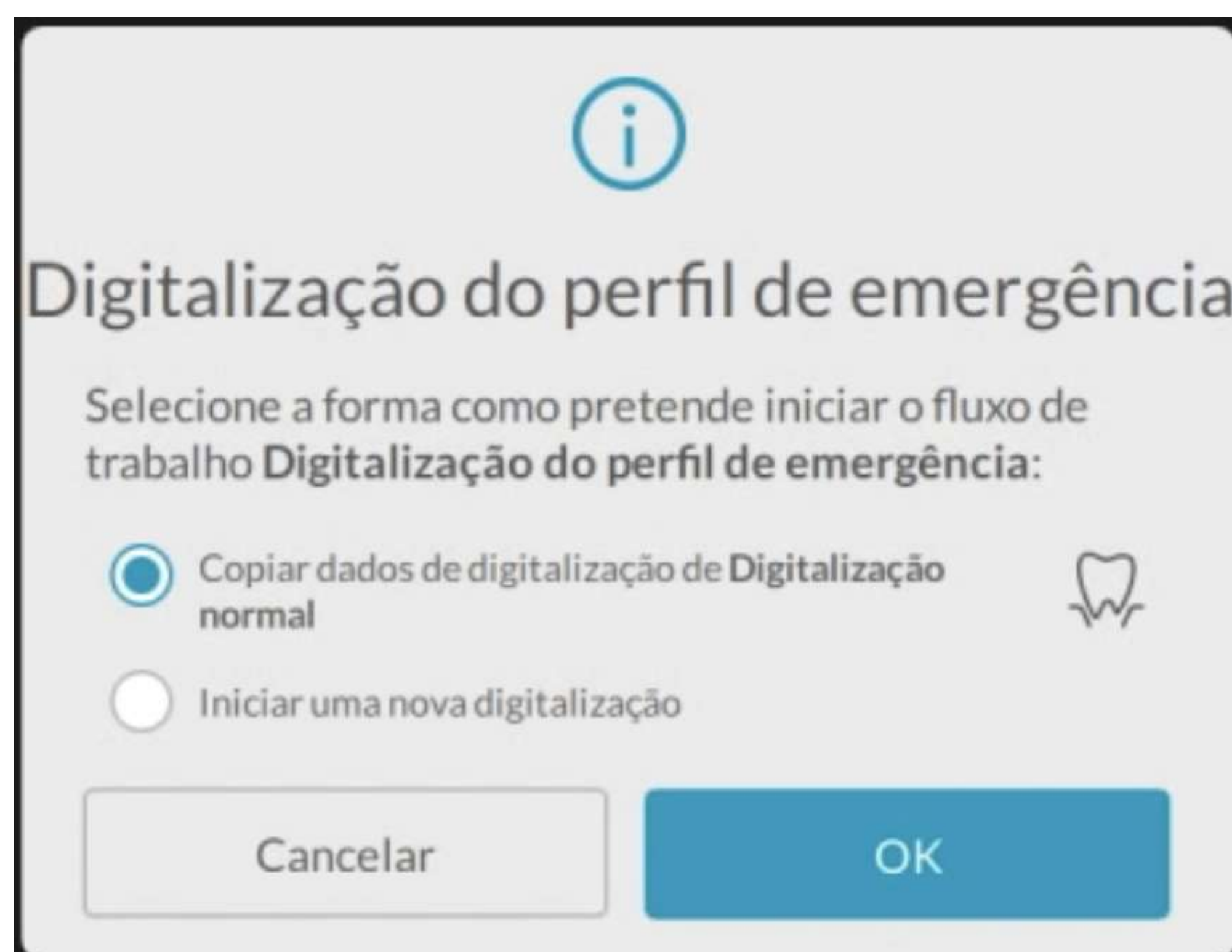
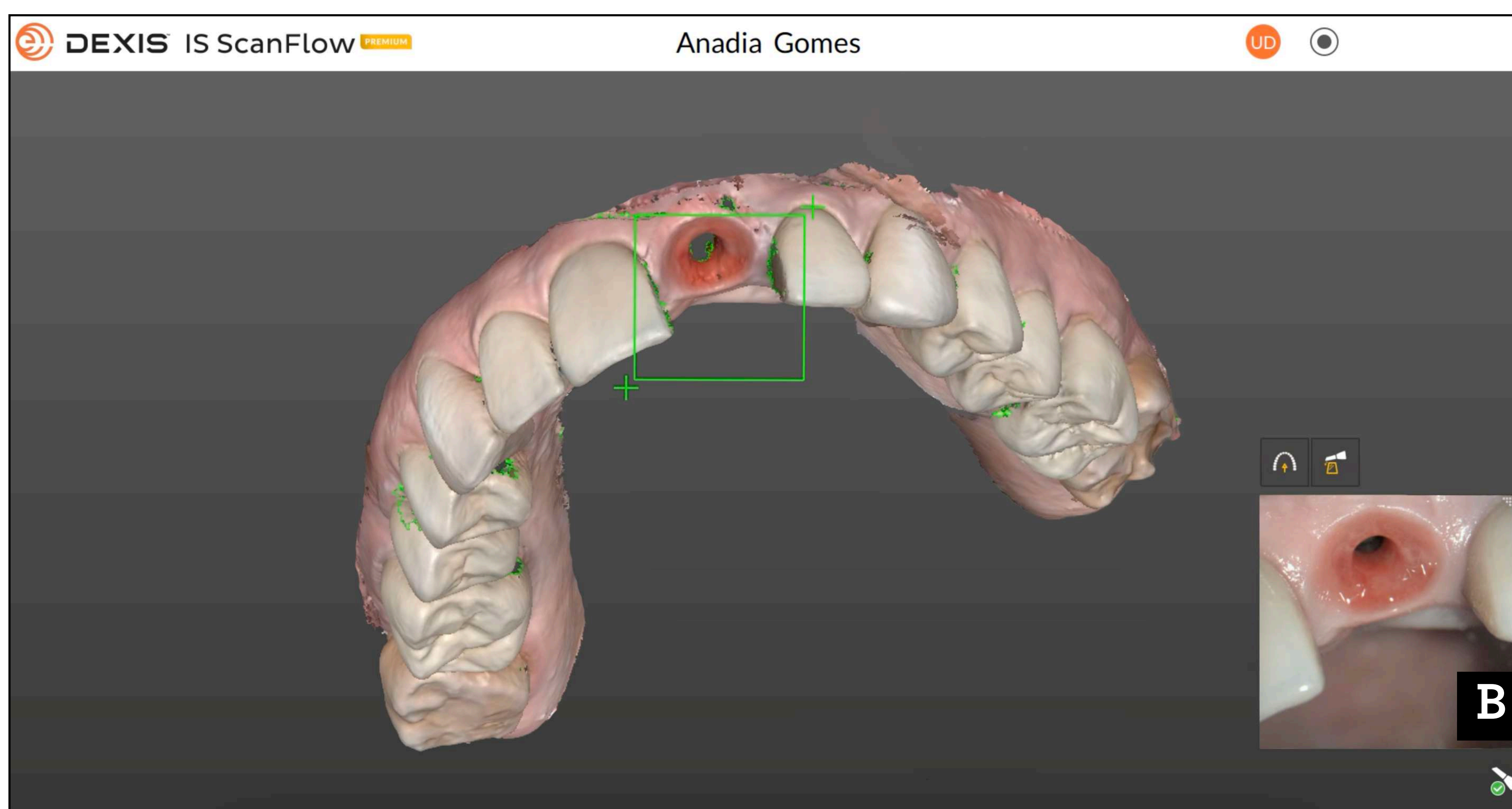
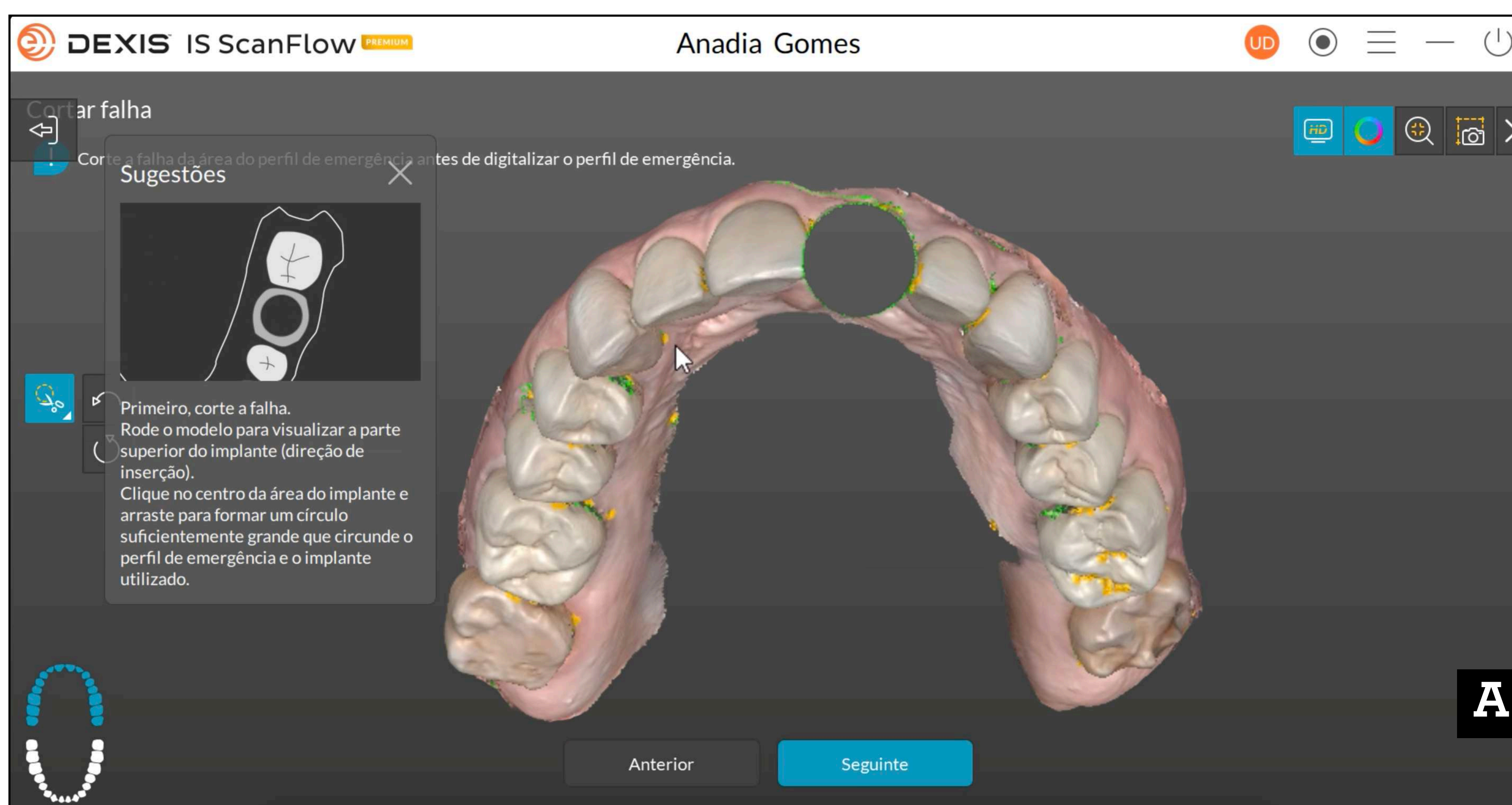


Figura 5 – Verificação de perfil de emergência



Figuras 6 - A - É possível cortar a área do perfil de emergência da digitalização normal, antes de digitalizar o perfil de emergência. B - Que será sobreposto na digitalização normal.

As digitalizações existentes podem ser copiadas para otimizar a eficiência da digitalização e ajudar no conforto do paciente durante a digitalização.

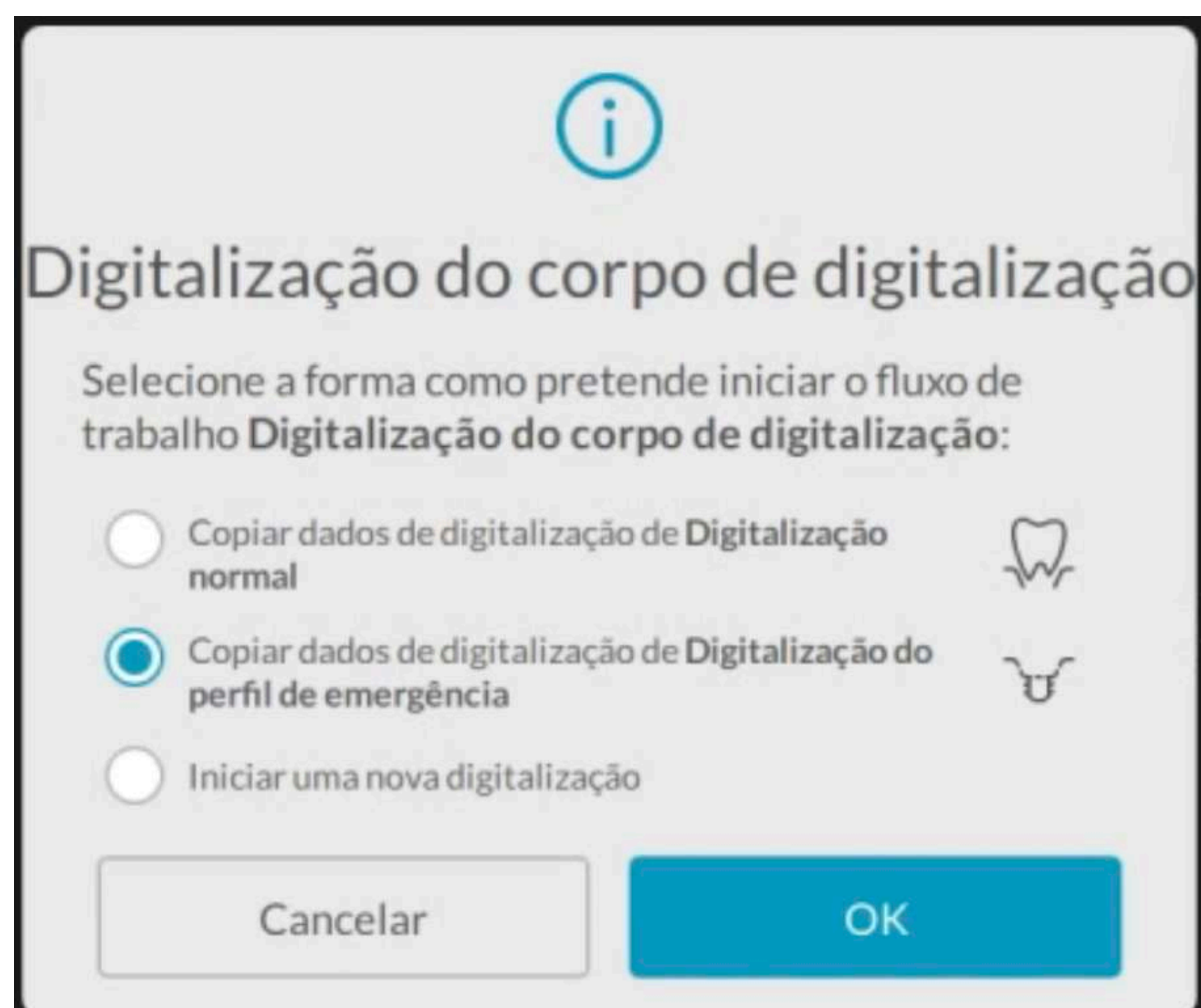
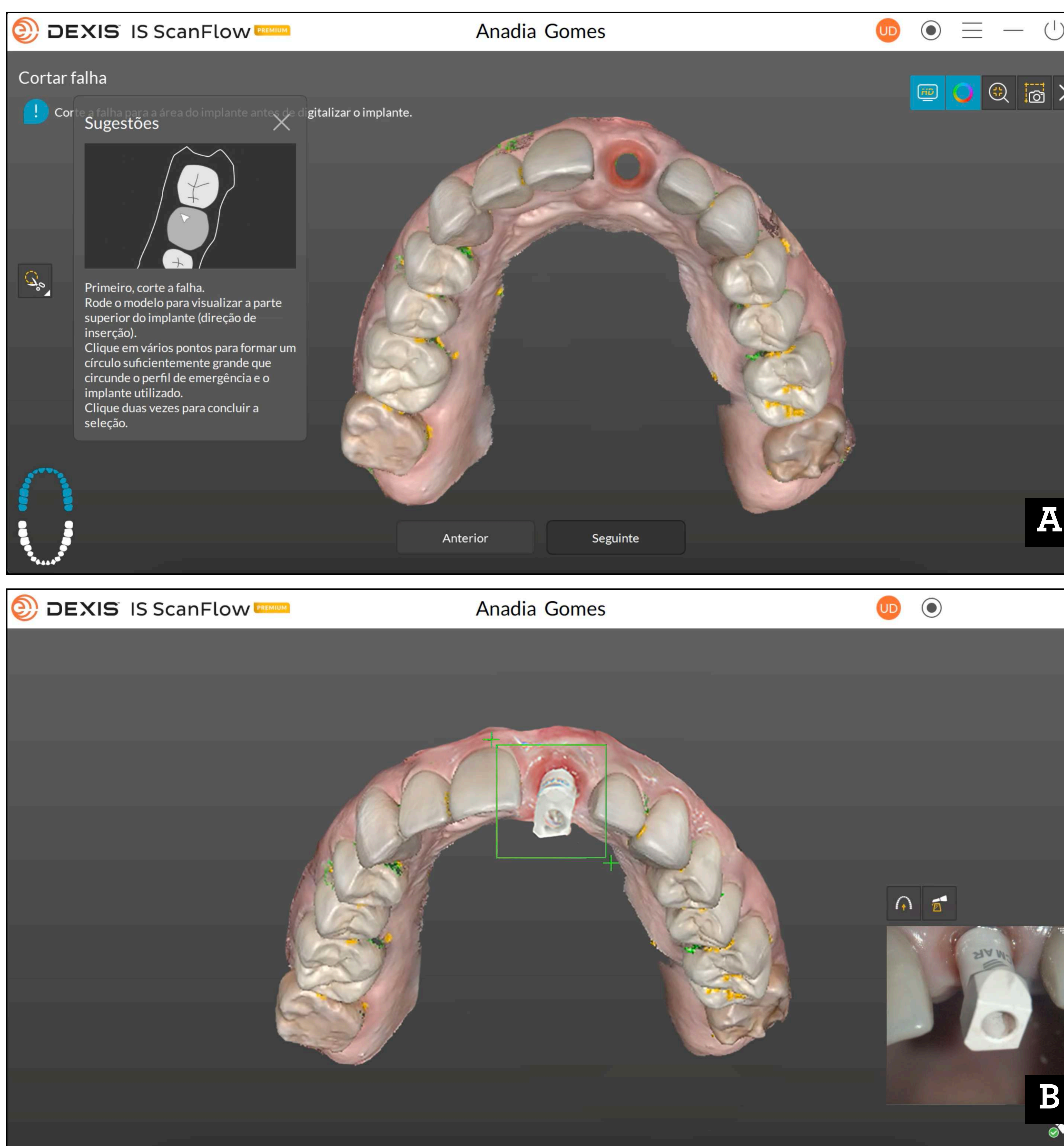


Fig. 7 – Verificação de corpo de digitalização.



Figuras 8 - A - É possível cortar somente a área do implante da perfil de emergência, antes de digitalizar o corpo de digitalização. B - Que será sobreposto na digitalização do perfil de emergência.



O **Implant Matching** permite que as varreduras triplas do implante sejam automaticamente combinadas em oclusão.

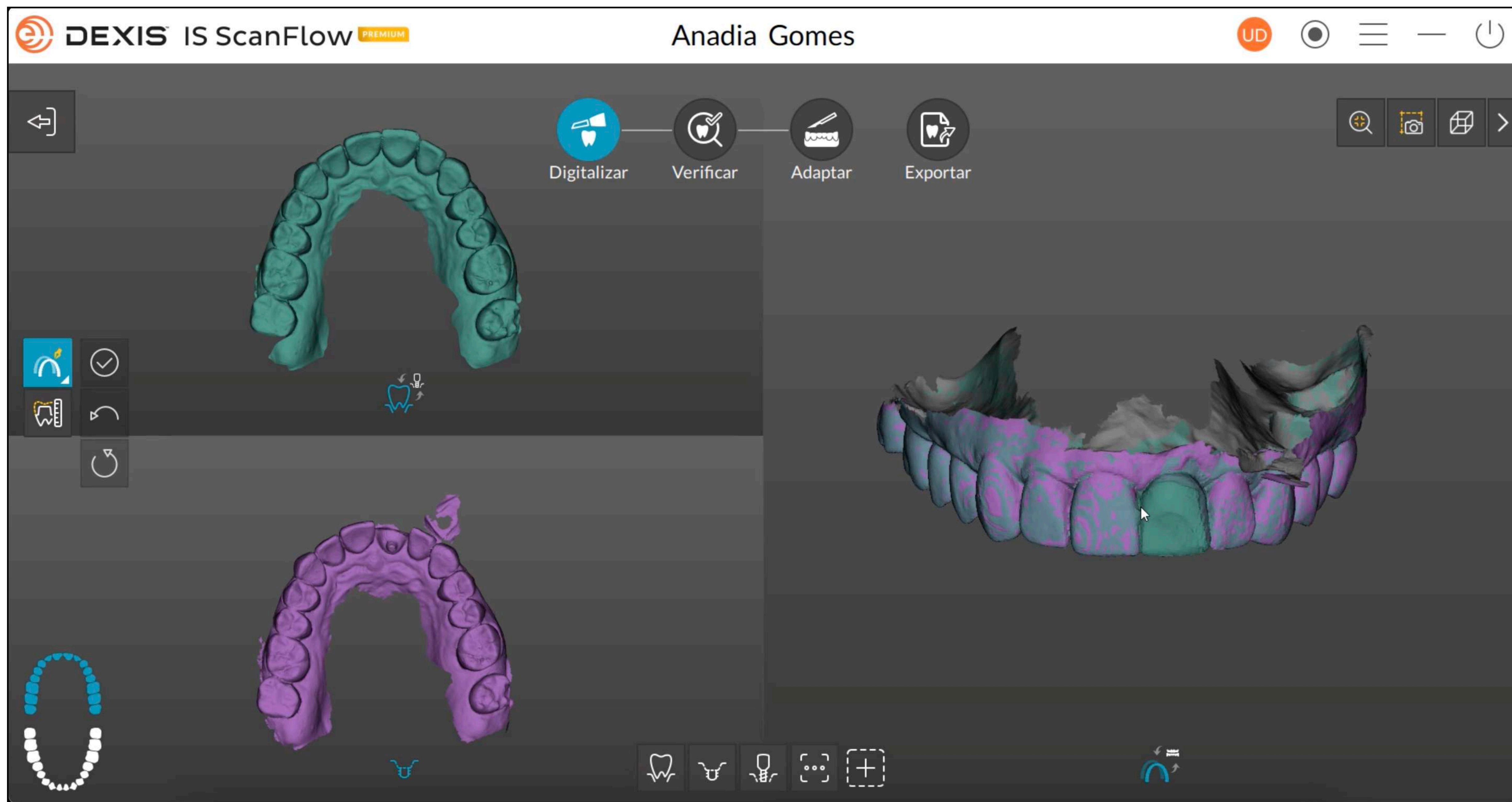




Figura 9 - Implante Coincidindo

Clique  para alternar entre Varredura Comum e Varredura de Corpo de Varredura .
 Clique  para ativar/desativar a exibição de oclusão.

A **correspondência baseada em pontos** permite o ajuste da correspondência do implante selecionando 3 pontos correspondentes em cada digitalização.

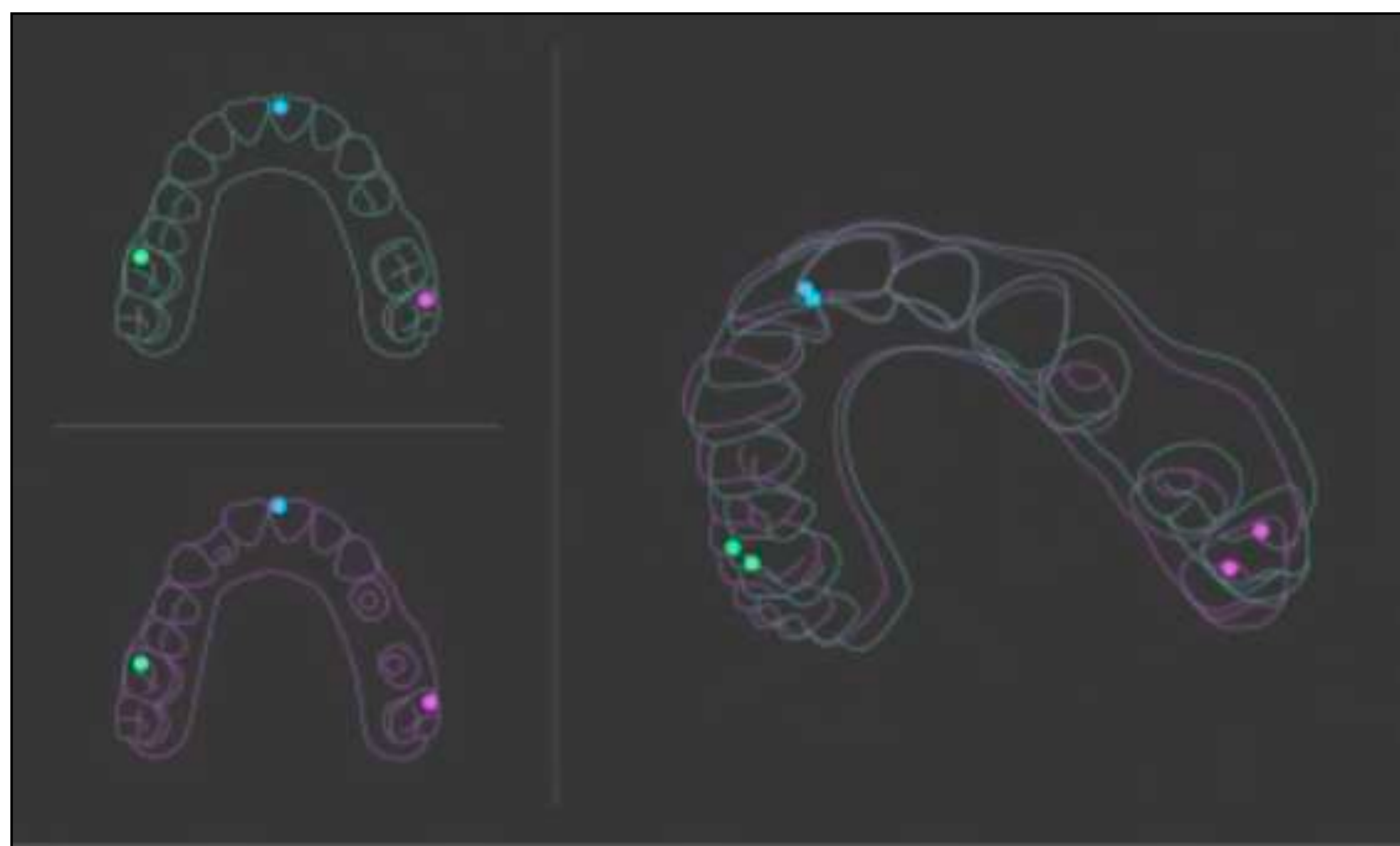


Figura 10 - Selecione três a seis pares de pontos correspondentes nas duas digitalizações à esquerda. Clique uma vez em cada digitalização para adicionar novos pontos numa ordem consistente. Em seguida, clique em Aplicar.

Liu et al²⁷ e Crockett et al²⁸, descreveram uma sequência para escanear o perfil de emergência, fazendo também um escanemamento triplo. Mas sem fazer o escanemamento do perfil de emergência após a remoção da coroa provisória, mas sim escaneando o perfil de emergência na coroa provisória fora da boca.



Após o condicionamento e maturação de dos tecidos moles, podemos avançar para a coroa definitiva. A coroa provisória implantossuportada deve ser considerada adequada em termos de estética branca e rosa, função e fonética.



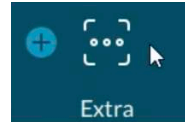
1. Antes de remover a coroa provisória ou o cicatrizador personalizado do implante, faça um escaneamento da arcada completa - escaneamento 1, usando um scanner intraoral. Este escaneamento, será a referência para o alinhamento com os outros escaneamentos.



2. Remova a restauração provisória do implante e conecte o transferente digital ao implante. Realize um segundo escaneamento intraoral - escaneamento 2, capturando 2 ou mais dentes adjacentes em cada lado.



3. Prenda um análogo, que atua como suporte, à coroa provisória. Escaneie toda a restauração provisória usando o scanner intraoral - escaneamento 3.

Para escanear a coroa provisória, primeiramente parafuse a coroa provisória em um análogo. Assim conseguimos ter uma pega melhor para realizar a digitalização. Depois é só fazermos uma nova digitalização, clicando no ícone  digitalização extra.

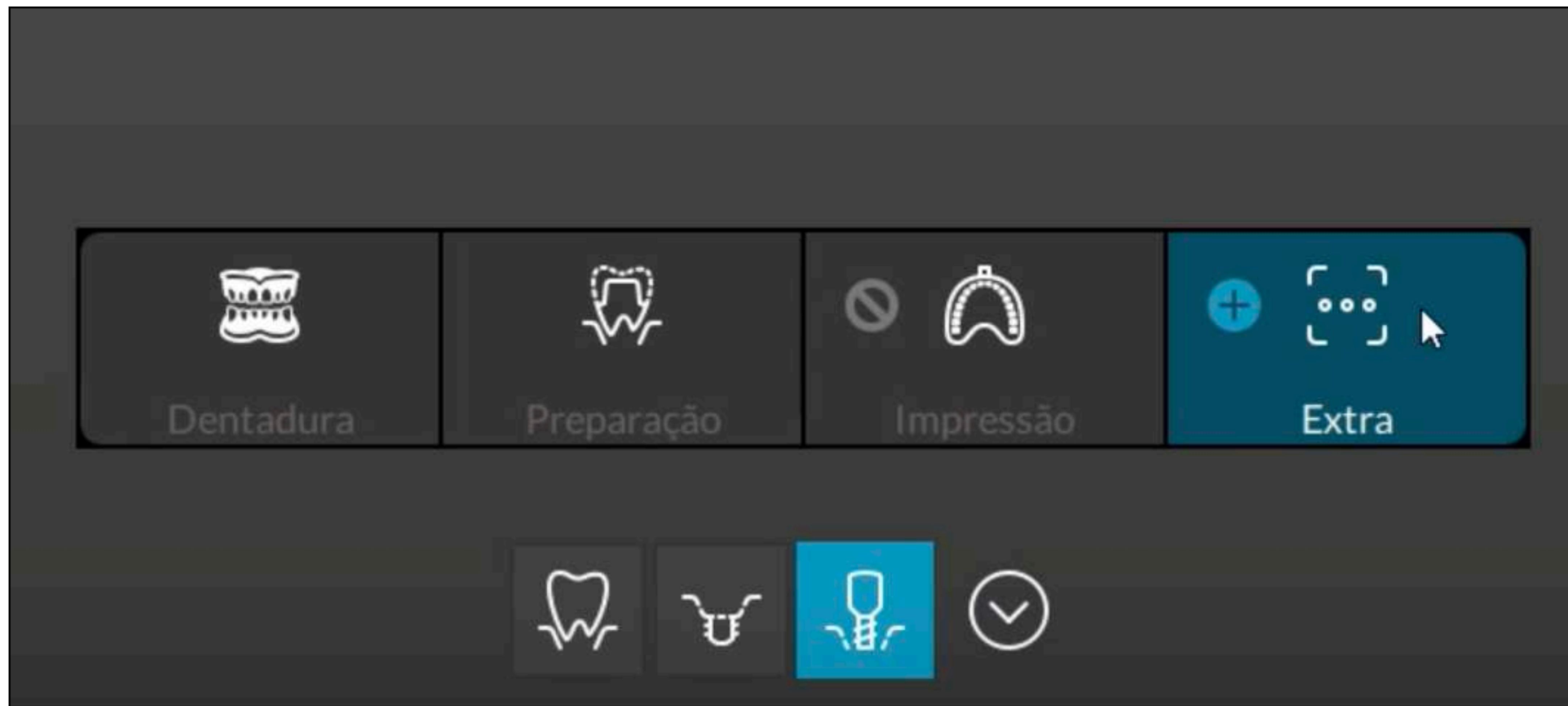


Figura 11 - Ícone digitalização extra.

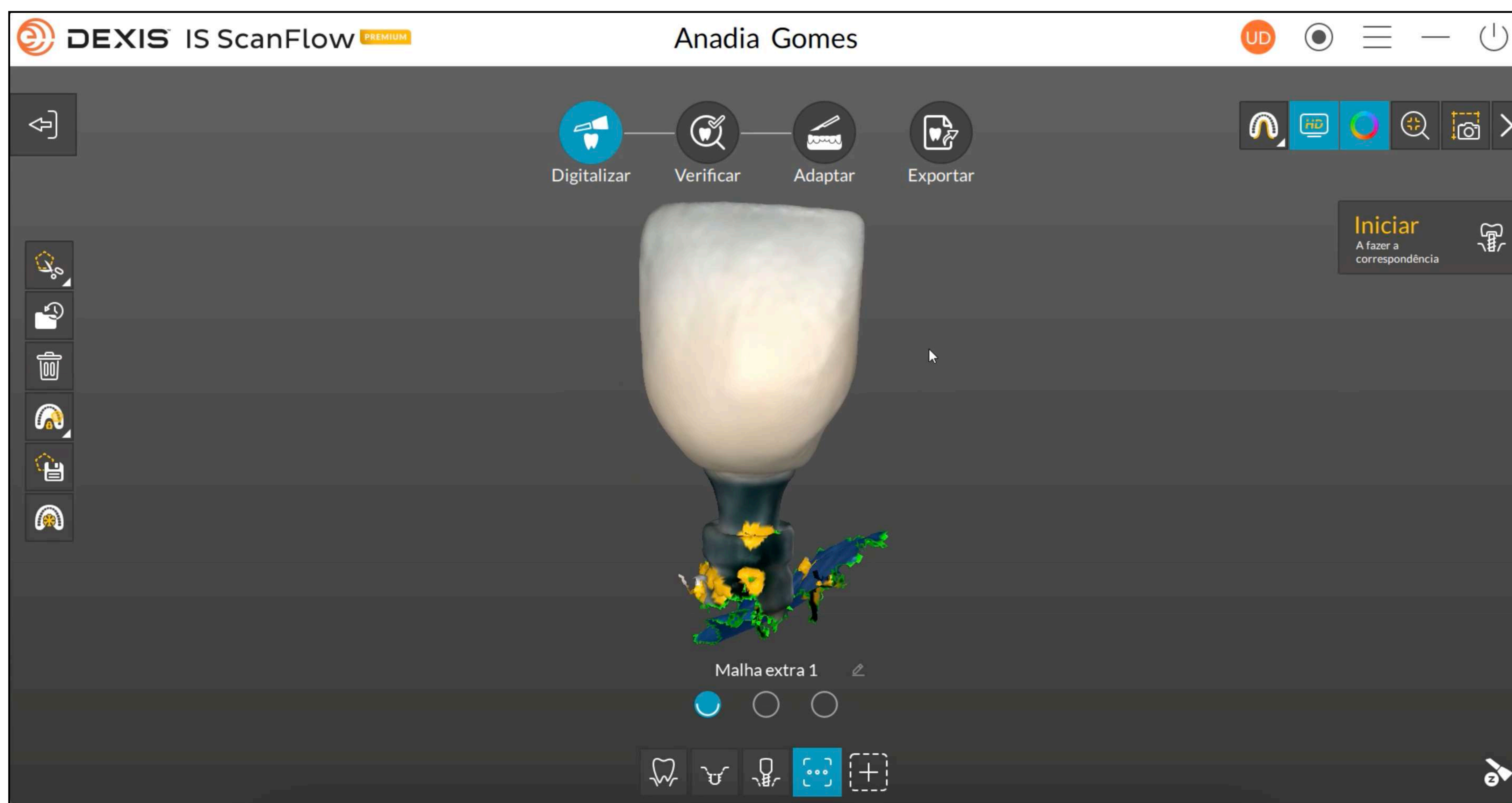


Figura 12 - Coroa provisória digitalizada.

3. Laboratório (Crockett et al²⁸)

1. Usando um programa de software CAD odontológico (exocad GmbH), importe e alinhe o arquivo contendo o escaneamento do arco completo com a coroa provisória - escaneamento 1 (Figura 13) para o arquivo de arco completo como transfere digital - escaneamento 2 (Figura 14) com selecionando de 3 pontos de referência, seguido pelo melhor ajuste função de alinhamento (Figura 16).

2. Alinhe o arquivo da coroa provisória - escaneamento 3 (Figura 15) ao arquivo arco completo (escaneamento 1) da mesma forma que a Figura 12. Exporte os três escaneamentos no mesmo sistema de coordenadas 3D para preservar suas posições alinhadas.

3. Usando o Meshmixer, inicie um novo projeto, importe e anexe os escaneamentos 2 e 3. Ignore qualquer alerta tentando mudar as posições dos escaneamentos.

4. Opcional: Transforme os escaneamentos em sólidos selecionando cada escaneamento individualmente e escolhendo o comando *Make Solid* no menu *Edit*. Para preservar a precisão das digitalizações, *Solid Type* precisa ser alterado para

Accurate. *Solid Accuracy* e *Mesh Density* também devem ser maximizadas. Ao transformar as digitalizações em objetos sólidos, a probabilidade de erros é reduzida na próxima operação.

5. Execute a função *Boolean Difference*, realçando escaneamento 2, seguida pela escaneamento 3 e selecionando *Boolean Difference*. Este comando para arquivos compartilhando duas ou mais superfícies, deixa para trás o objeto que foi selecionado primeiro. Neste cenário, o escaneamento 3 é subtraído do escaneamento 2, e como resultado, o negativo do contorno da restauração provisória é deixado para trás (Figura 13). Essa varredura modificada pode ser salva e exportada como arquivo A.

6. O escaneamento 1 pode ser importada para um software CAD odontológico de sua escolha, como pré-escaneamento de referência; o escaneamento 2 pode ser importado como escaneamento do transferente digital para gerar a posição do implante, e o arquivo A pode ser importado como o escaneamento do perfil de emergência para comunicar a arquitetura dos tecidos moles periimplantares.

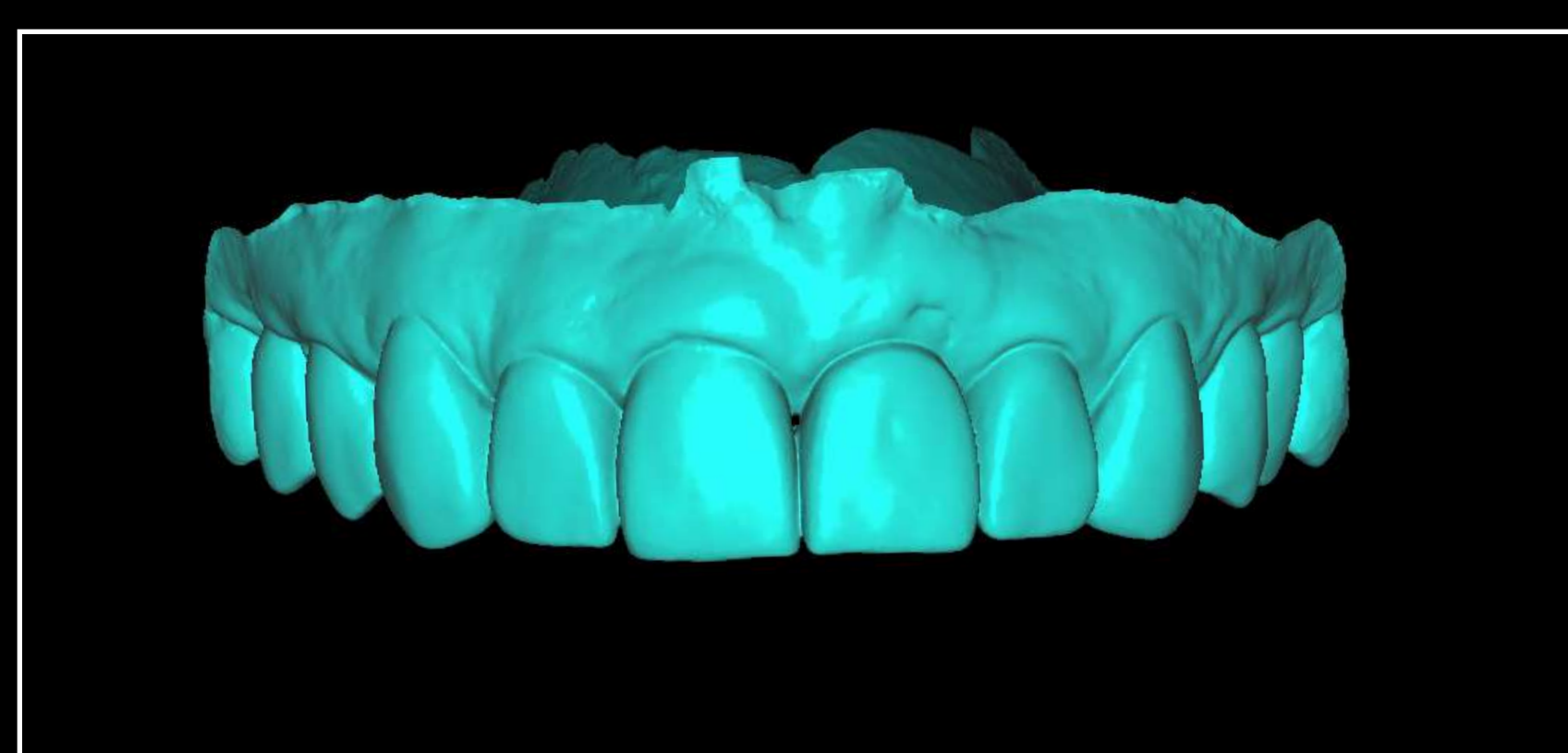


Figura 13 - Escaneamento 1

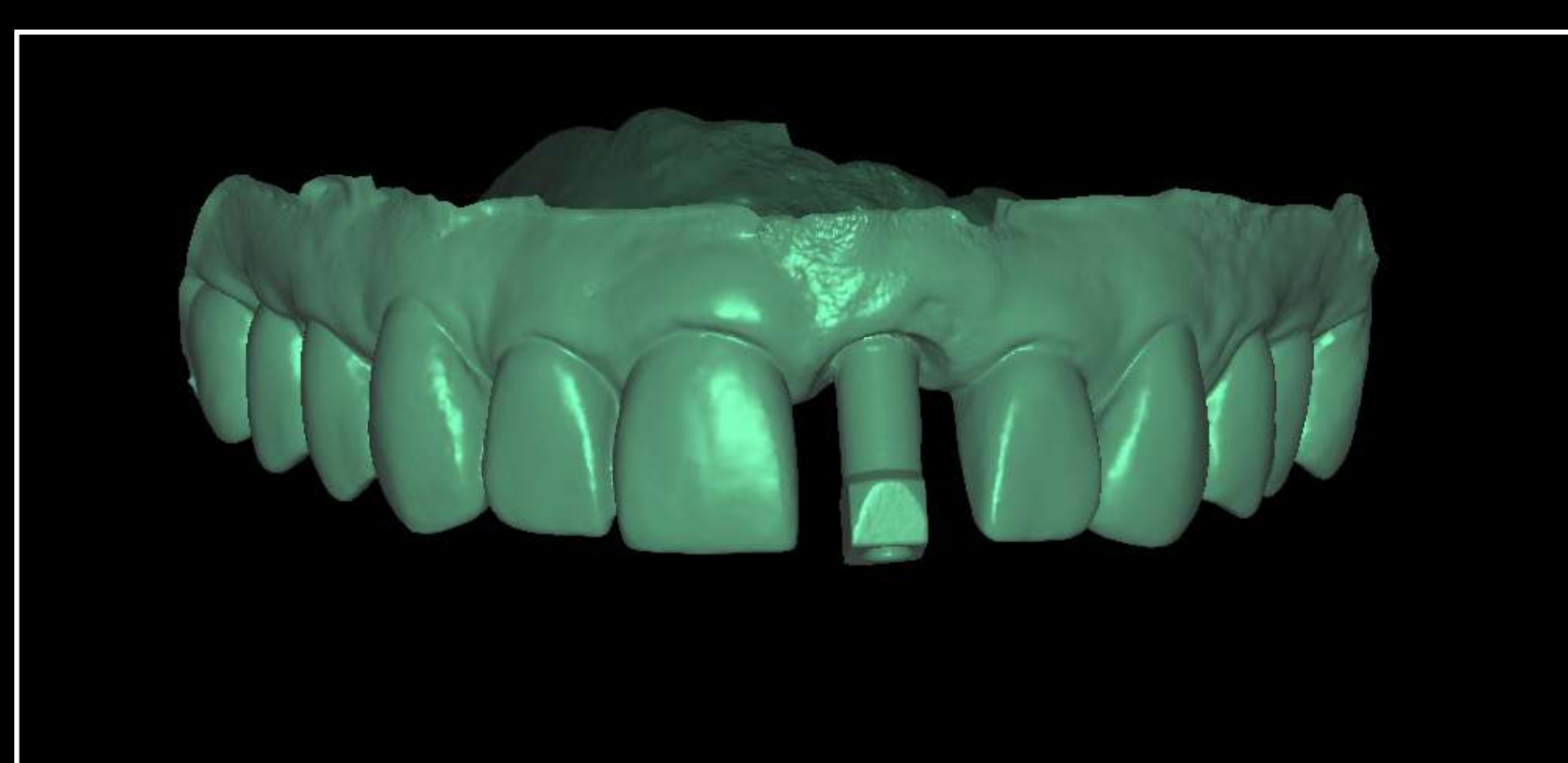


Figura 14 - Escaneamento 2



Figura 15 - Escaneamento 3

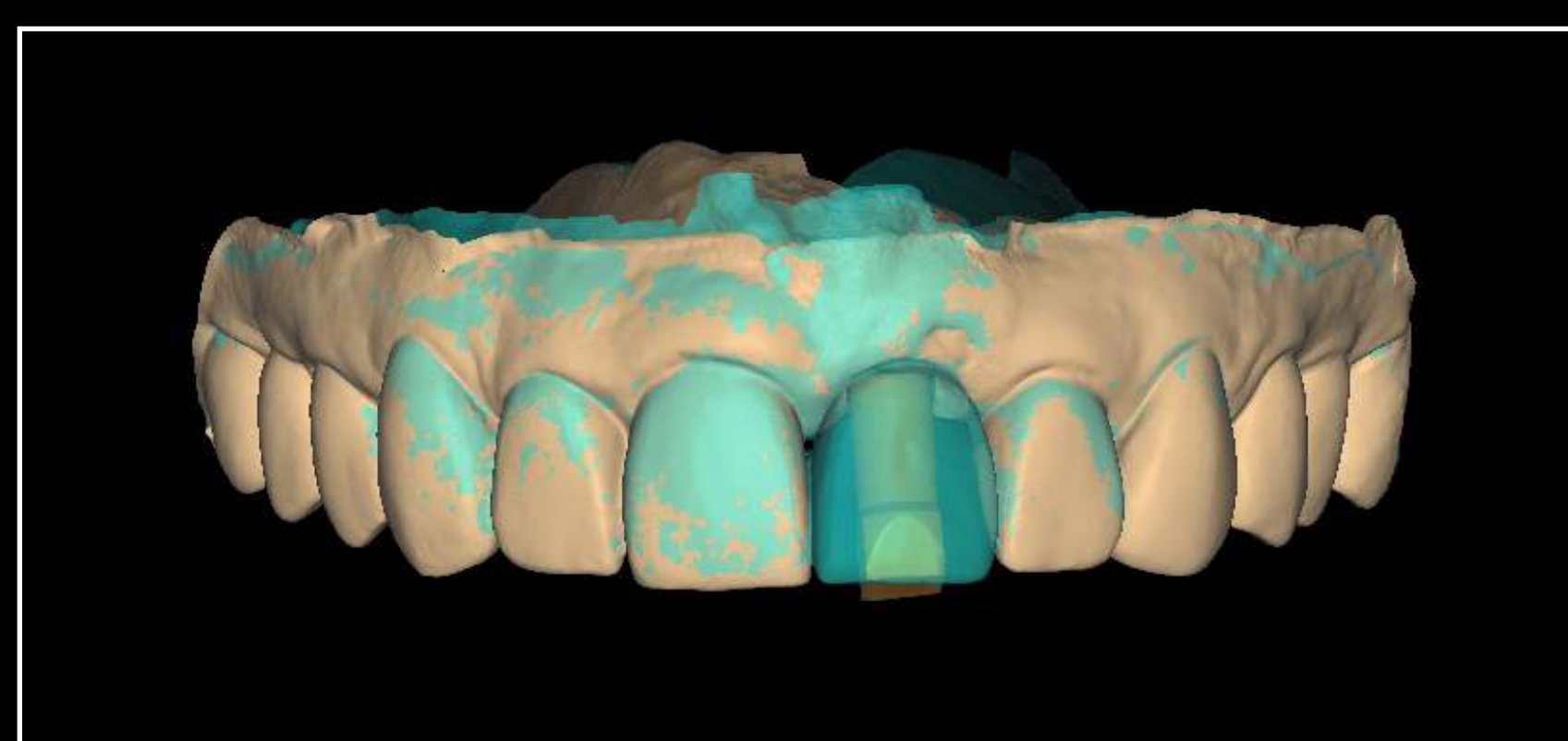


Figura 16 - Alinhamento do Escaneamento 1 e 2

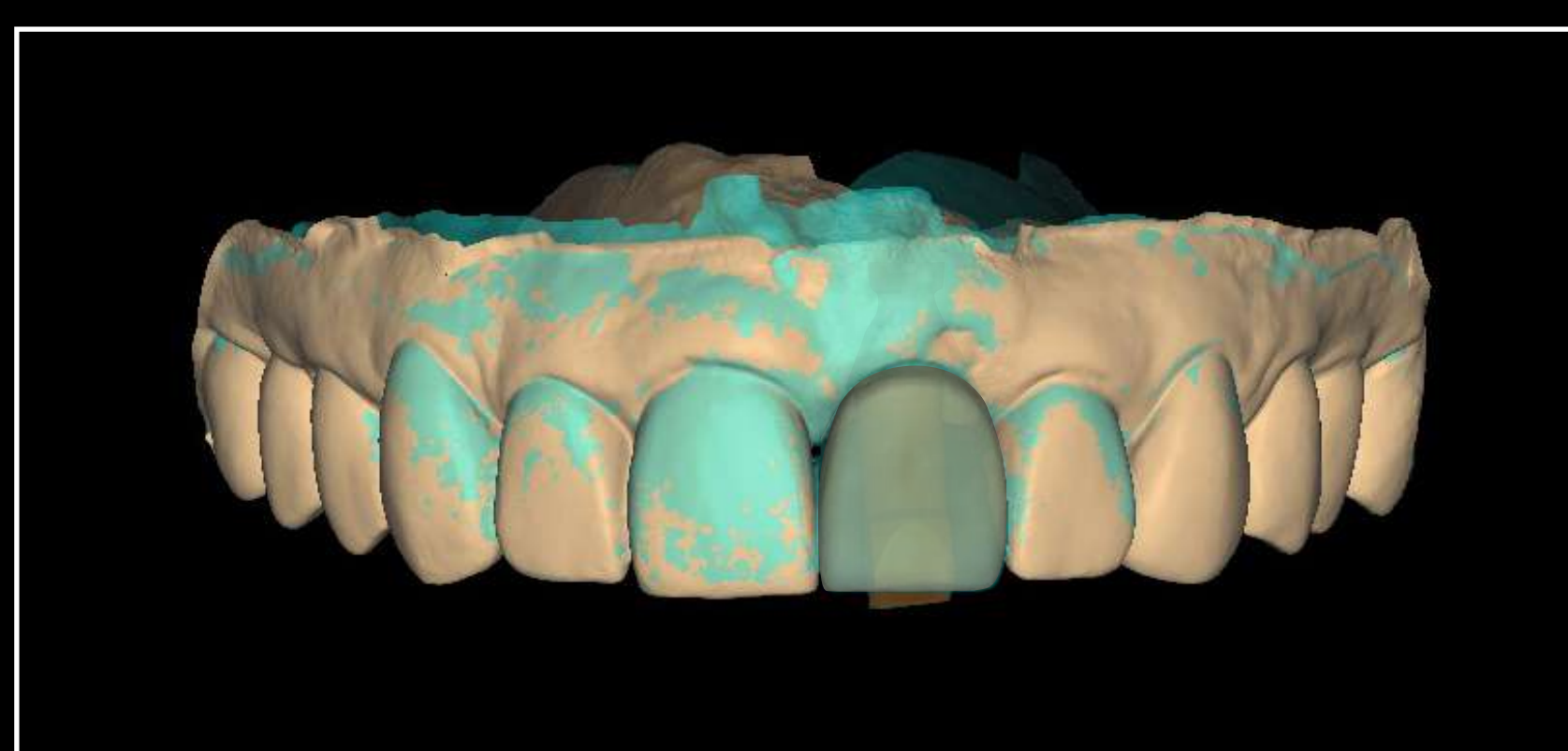


Figura 17 - Alinhamento do Escaneamento 1, 2 e 3



Figura 18 - Arquivo A

4. Conclusão

Esta técnica de escaneamento digital pode ser mais precisa (Figuras 19, 20 e 21) do que realizar o escaneamento de tecido mole imediatamente após a remoção da restauração provisória, e pode ser menos demorado do que a moldagem convencional. Apresentando ótimos resultados clínicos (Figura 22).

A função *Boolean Difference*, que está indisponível na maioria dos softwares CAD odontológicos, pode ser facilmente executado com um software livre.

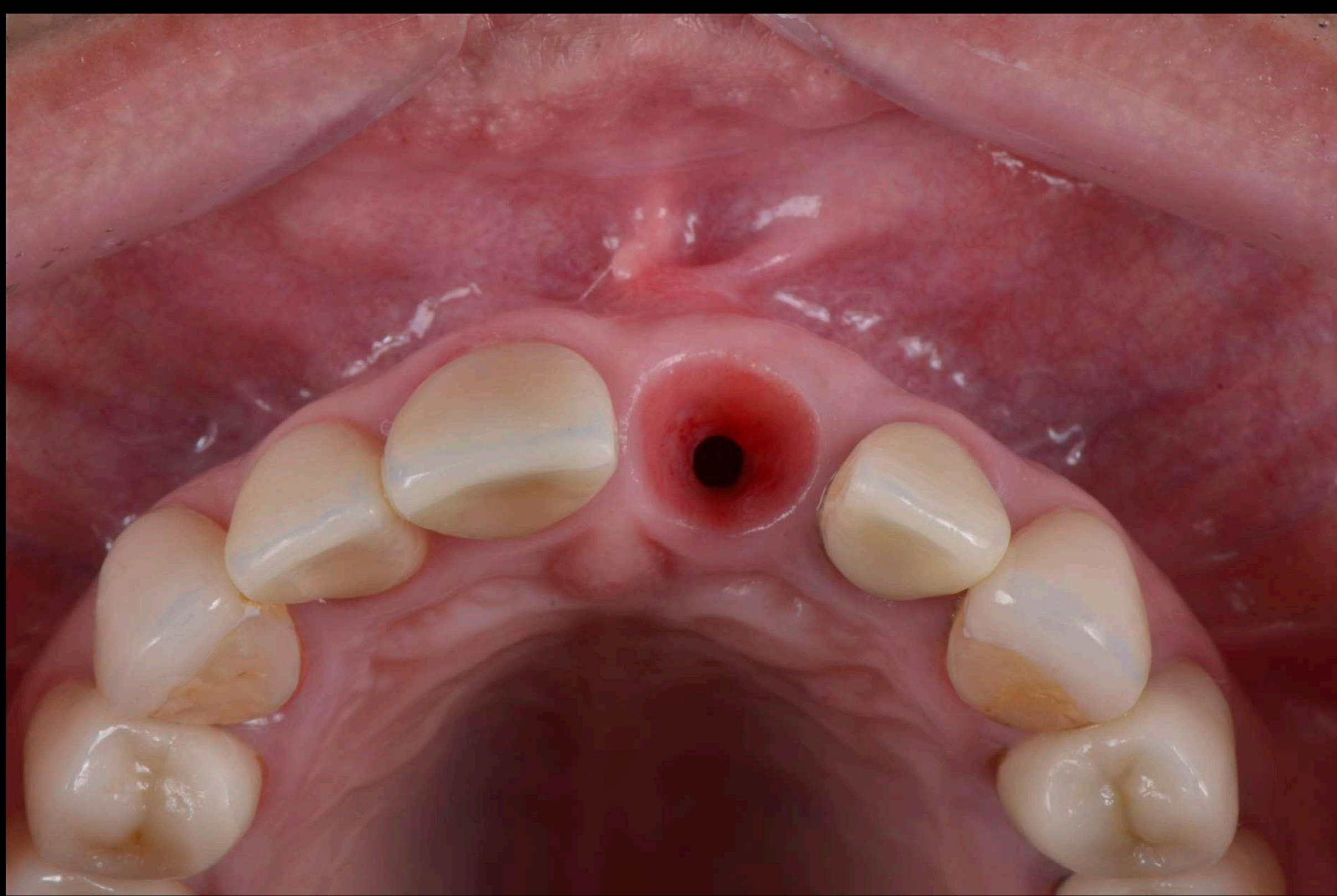


Figura 19 - Perfil de emergência logo após a remoção da coroa provisória.



Figura 20 - Perfil de emergência, no modelo impresso obtido pela técnica do escaneamento personalizado.



Figura 21 - Coroa definitiva no modelo impresso.



Figura 22 - Coroa definitiva instalada.

1. Referências Bibliográficas

1. Chochlidakis KM, Papaspyridakos P, Geminiani A, et al. Digital versus conventional impressions for fixed prosthodontics: a systematic review and meta-analysis. *J Prosthet Dent.* 2016;116(2):184-190.
2. Joda T, Ferrari M, Gallucci GO, et al. Digital technology in fixed implant prosthodontics. *Periodontol 2000.* 2017;73(1):178-192.
3. Joda T, Bragger U, Zitzmann NU. CAD/CAM implant crowns in a digital workflow: five-year follow-up of a prospective clinical trial. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2019;21(1):169-174.
4. Joda T, Bragger U. Time-efficiency analysis of the treatment with monolithic implant crowns in a digital workflow: a randomized controlled trial. *Clin Oral Implants Res.* 2016;27(11):1401-1406.
5. Wöhrle PS. Predictably replacing maxillary incisors with implants using 3-D planning and guided implant surgery. *Compend Contin Educ Dent.* 2014;35(10):758-768.
6. Papaspyridakos P, Chochlidakis K, Kang K, et al. Digital workflow for implant rehabilitation with double full-arch monolithic zirconia prostheses. *J Prosthodont.* 2020;29(6):460-465.
7. Basaki K, Alkumru H, De Souza G, Finer Y. Accuracy of digital vs conventional implant impression approach: a three-dimensional comparative in vitro analysis. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2017;32(4):792-799.
8. Monaco C, Evangelisti E, Scotti R, et al. A fully digital approach to replicate peri-implant soft tissue contours and emergence profile in the esthetic zone. *Clin Oral Implants Res.* 2016;27(12):1511-1514.
9. Marghalani A, Weber HP, Finkelman M, et al. Digital versus conventional implant impressions for partially edentulous arches: an evaluation of accuracy. *J Prosthet Dent.* 2018;119(4):574-579.
10. Alshawaf B, Weber HP, Finkelman M, et al. Accuracy of printed casts generated from digital implant impressions versus stone casts from conventional implant impressions: a comparative in vitro study. *Clin Oral Implants Res.* 2018;29(8):835-842.
11. Jiang X, Lin Y, Cui HY, Di P. Immediate loading of multiple splinted implants via complete digital workflow: a pilot clinical study with 1-year follow-up. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2019;21(3):446-453.
12. Sailer I, Mühlemann S, Fehmer V, et al. Randomized controlled clinical trial of digital and conventional workflows for the fabrication of zirconia-ceramic fixed partial dentures. Part I: Time efficiency of complete-arch digital scans versus conventional impressions. *J Prosthet Dent.* 2019;121(1):69-75.
13. Wittneben JG, Buser D, Belser UC, Bragger U. Peri-implant soft tissue conditioning with provisional restorations in the esthetic zone: the dynamic compression technique. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2013;33(4):447-455.
14. Martin WC, Pollini A, Morton D. The influence of restorative procedures on esthetic outcomes in implant dentistry: a systematic review. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2014;29(suppl):142-154.
15. Papaspyridakos P, Tarnow DP, Eckert SE, Weber HP. Replacing six missing adjacent teeth in the anterior maxilla with implant prostheses: a case series. *Compend Contin Educ Dent.* 2018;39(6):e1-e4.
16. Kim TH, Cascione D, Knezevic A. Simulated tissue using a unique pontic design: a clinical report. *J Prosthet Dent.* 2009;102(4):205-210.
17. Lops D, Bressan E, Cea N, et al. Reproducibility of buccal gingival profile using a custom pick-up impression technique: a 2-year prospective multicenter study. *J Esthet Restor Dent.* 2016;28(1):43-55.
18. Schoenbaum TR, Swift EJ Jr. Abutment emergence contours for single-unit implants. *J Esthet Restor Dent.* 2015;27(1):1-3.
19. Elian N, Tabourian G, Jalbout ZN, et al. Accurate transfer of peri-implant soft tissue emergence profile from the provisional crown to the final prosthesis using an emergence profile cast. *J Esthet Restor Dent.* 2007;19(6):306-314.
20. Tsai BY. Use of provisional restorations as implant impression copings. *J Prosthet Dent.* 2007;97(6):395-396.
21. Alsharbaty MHM, Alikhasi M, Zarrati S, Shamshiri AR. A clinical comparative study of 3-dimensional accuracy between digital and conventional implant impression techniques. *J Prosthodont.* 2019;28(4):e902-e908.
22. Chia VA, Esguerra RJ, Teoh KH, et al. In vitro three-dimensional accuracy of digital implant impressions: the effect of implant angulation. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2017;32(2):313-321.
23. Bohner L, Hanisch M, De Luca Canto G, et al. Accuracy of casts fabricated by digital and conventional implant impressions. *J Oral Implantol.* 2019;45(2):94-99.
24. Chew AA, Esguerra RJ, Teoh KH, et al. Three-dimensional accuracy of digital implant impressions: effects of different scanners and implant level. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2017;32(1):70-80.
25. Papaspyridakos P, Chen YW, Gonzalez-Gusmao I, Att W. Complete digital workflow in prosthesis prototype fabrication for complete-arch implant rehabilitation: a technique. *J Prosthet Dent.* 2019;122(3):189-192.
26. Nissan J, Zenziper E, Rosner O, Kolerman R, Chaushu L, Chaushu G. The effect of mucosal cuff shrinkage around dental implants during healing abutment replacement. *J Oral Rehabil.* 2015;42:774-8.
27. Liu X, Liu J, Mao H, Tan J. A digital technique for replicating peri-implant soft tissue contours and the emergence profile. *J Prosthet Dent.* 2017;118:264-7.
28. Crockett R, Benko J, Chao D, Shah KC. Digital custom implant impression technique for capturing the acquired emergence profile. *J Prosthet Dent.* 2019 Oct;122(4):348-350.