

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA**  
**“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”**  
**FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS**  
**CÂMPUS DE JABOTICABAL**

**UTILIZAÇÃO DE *FLAP* DE OMENTO PARA INDUÇÃO DA  
CICATRIZAÇÃO DE ENXERTOS CUTÂNEOS  
EM SUÍNOS**

**Ana Lúcia de Carvalho Rosa Pascoli**  
**Médica Veterinária**

**2017**

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA**  
**“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”**  
**FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS**  
**CÂMPUS DE JABOTICABAL**

**UTILIZAÇÃO DE *FLAP* DE OMENTO PARA INDUÇÃO DA  
CICATRIZAÇÃO DE ENXERTOS CUTÂNEOS  
EM SUÍNOS**

**Ana Lúcia de Carvalho Rosa Pascoli**

**Orientador: Prof. Dr. Andriago Barboza De Nardi**

**Coorientador: Prof. Dr. José Luiz Laus**

Tese apresentada à Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Unesp, Câmpus de Jaboticabal, como parte das exigências para obtenção do título de Doutora em Cirurgia Veterinária.

**2017**

P281u Pascoli, Ana Lúcia de Carvalho Rosa  
Utilização de *flap* de omento para indução da cicatrização de enxertos cutâneos em suínos / Ana Lúcia de Carvalho Rosa Pascoli. – Jaboticabal, 2017  
xxi, 57 p. : il. ; 29 cm

Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 2017  
Orientador: Andriago Barboza De Nardi  
Banca examinadora: André de Mattos Faro, Paola de Castro Moraes, Sabrina Marin Rodigheri, Pamela Rodrigues Reina Moreira

Bibliografia

1. Angiogênese. 2. Reconstitutiva. 3. Retalho. 4. Vascularização. I. Título. II. Jaboticabal-Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias.

CDU 619:617:636.4

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO DA TESE: UTILIZAÇÃO DE FLAP DE OMENTO PARA INDUÇÃO DA CICATRIZAÇÃO DE ENXERTOS CUTÂNEOS EM SUÍNOS

**AUTORA: ANA LUCIA DE CARVALHO ROSA PASCOLI**

**ORIENTADOR: ANDRIGO BARBOZA DE NARDI**

**COORIENTADOR: JOSÉ LUIZ LAUS**

Aprovada como parte das exigências para obtenção do Título de Doutora em CIRURGIA VETERINÁRIA, pela Comissão Examinadora:



Prof. Dr. ANDRIGO BARBOZA DE NARDI  
Departamento de Clínica e Cirurgia Veterinária / FCAV / UNESP - Jaboticabal



Prof. Dr. ANDRÉ DE MATTOS FARO  
Departamento de Cirurgia de Pequenos Animais / Instituto Federal Catarinense - Araquari



Profa. Dra. PAOLA CASTRO MORAES  
Departamento de Clínica e Cirurgia Veterinária / UNESP / FCAV - Jaboticabal



Profa. Dra. SABRINA MARIN RODIGHERI  
Departamento de Cirurgia e Oncologia / Instituto Qualittas de Pós-Graduação - Curitiba/PR



Pós-Doutoranda PAMELA RODRIGUES REINA MOREIRA  
Departamento de Patologia Veterinária / FCAV / UNESP - Jaboticabal

Jaboticabal, 27 de outubro de 2017

## DADOS CURRICULARES DO AUTOR

**ANA LÚCIA DE CARVALHO ROSA PASCOLI** – nascida em 30 de novembro de 1977, na cidade de Blumenau, Santa Catarina, filha de Tullio Pascoli e Silvia Maria de Carvalho Rosa. Graduiu-se em Medicina Veterinária pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUC-PR), Câmpus de Curitiba, em fevereiro de 2000. Em 2001, ingressou no Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias, área de concentração em Cirurgia Veterinária, na Universidade Federal do Paraná (UFPR), sob orientação do Professor Doutor Antônio Felipe Paulino de Figueiredo Wouk, obtendo o título de mestre em setembro de 2003. Atuou como sócio-veterinária em Clínica Veterinária de pequenos animais, na cidade de Curitiba, Paraná. Em fevereiro de 2009 começou a trabalhar na Universidade Regional de Blumenau (FURB) como docente das disciplinas de Técnica cirúrgica e Clínica cirúrgica de pequenos animais, do curso de Graduação em Medicina Veterinária, sendo, em 2012, aprovada no concurso efetivo dessa universidade para essas disciplinas. Foi diretora do Hospital Veterinário da FURB, entre 2010 e 2014. Fez especialização em oftalmologia veterinária pela Anclivepa – SP de 2013 a 2015. Ingressou no Programa de Pós-graduação em Cirurgia Veterinária, em nível de Doutorado, na Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias (FCAV), da Universidade Estadual Paulista, Câmpus de Jaboticabal, em março de 2014, sob orientação do Professor Doutor Andriago Barboza De Nardi, participando do atendimento voluntário do Serviço de Oncologia e de Oftalmologia desta instituição. Em 2016, realizou *externship* na University of Illinois, Estados Unidos da América, durante seis meses, realizando pesquisas e acompanhando a rotina clínica, orientada pela Professora Doutora Bianca da Costa Martins. Está em afastamento na FURB para conclusão do doutoramento (2014-2 a 2017-2).

**“A verdadeira coragem é ir atrás de seus sonhos mesmo quando todos dizem que ele é impossível”.**

**Cora Coralina**

**“Dedico este trabalho a três pessoas que me fazem sempre querer ser uma  
pessoa melhor, que me fizeram descobrir o amor  
mais sincero, puro e verdadeiro,  
Francisco, Isabela e Pedro”.**

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente, gostaria de agradecer a Deus por sempre me iluminar, proteger meu caminho e por permitir que eu vá à busca dos meus sonhos, tanto pessoais como profissionais.

Ao meu orientador Prof. Dr. Andriago Barboza De Nardi, agradeço por ter me aceito como orientada, pela amizade que construímos entre nossas famílias, pelos ensinamentos, confiança, oportunidades, apoio, paciência e compreensão durante todo este período.

Ao meu coorientador Prof. Dr. José Luiz Laus, agradeço pelas inúmeras oportunidades, pelos ensinamentos, pela confiança e por permitir que eu fizesse parte do Serviço de Oftalmologia da UNESP/Jaboticabal.

Agradeço imensamente ao meu orientador e coorientador por terem me integrado como parte de suas equipes, tornando, dessa forma, realidade um sonho pessoal e profissional. Serei eternamente grata a vocês.

Gostaria de agradecer, ainda, à equipe do meu experimento, meus grandes amigos e que muito me auxiliaram nessa etapa, Nazilton de Paula Reis Filho (Tom), Rafaela Viéra, Marília Gabriele Prado Albuquerque Ferreira e Diego Iwao Yamada (Tofú). Valeu a parceria, as risadas e o esforço de todos!

Aos amigos e pós-graduandos do Serviço de Oncologia, Nazilton de Paula Reis Filho, Marília Gabriele Prado Albuquerque Ferreira, Rafaela Viéra, Igor Senhorello, Paulo Jark, Julielton Barata, Jorge Luis Alvarez Gomez, Oscar Rodrigo Sierra Matiz, Thuanny Nazaret, Juliana Ribeiro (Xuxu), Livia Semolin, Bruna Firmo, Isabela Canavari, Gabriel Montanhim, Stella Habib, Bruna Sena, Roana Cecília, Pedro Cassino, Gabriela Toledo e Giovanni Vargas deixo meu muito obrigada pela amizade e companhia, pelos ensinamentos, desafios e pelas boas risadas, comemorações e vitaminas. Sentirei muita falta de todos vocês.

Aos amigos do Serviço de Oftalmologia, Ivan Martinez Pádua, Thaís Guimarães Morato Abreu, Alexandre Sobrinho, Camila Balthazar (Bia), Karina

Kamachi (Tchaina), Daniela Moura dos Santos, Flor Claros, Karina Herência, Gabriela Madruga e Marcella Filézio obrigada por me acolherem na Oftalmologia, pelos ensinamentos transmitidos e pela amizade. Vocês farão muita falta!

Agradeço também os funcionários e professores do Hospital Veterinário “Governador Laudo Natel”, residentes e pós-graduandos, pela parceria, apoio, amizade, respeito e bom convívio que tivemos. Ao Sr. Edson Aguiar, do Setor da Reprodução, que foi fundamental neste experimento, muito obrigada por todo auxílio prestado e por estar sempre disposto a me ajudar.

Ao Prof. Dr. Luis Guilherme de Oliveira, obrigada por ceder espaço no Laboratório de Pesquisa de suínos do Departamento de Clínica e Cirurgia Veterinária (DCCV), na UNESP, Câmpus de Jaboticabal, para que este experimento fosse realizado, bem como ao Prof. Dr. Carlos Augusto Araújo Valadão por ter disponibilizado o seu laboratório para a realização dos procedimentos cirúrgicos.

À Prof<sup>a</sup>. Dra. Geórgia Modé Magalhães agradeço por todo auxílio prestado na leitura das lâminas do exame histopatológico e das fotos da microscopia, e ao Sr. José Luiz de Souza, do Laboratório de Patologia Veterinária da Universidade de Franca (UNIFRAN), pelo auxílio no preparo das lâminas.

À Prof<sup>a</sup>. Dra. Pâmela Rodrigues Reina Moreira agradeço pelo auxílio nas imagens de microscopia.

Ao médico veterinário Pós-doutorando Ricardo Ramirez Uscategui agradeço pela sua disposição e fundamental ajuda nos dados estatísticos.

Ao Prof. Dr. André Escobar obrigada pela ajuda na escolha do protocolo anestésico.

Agradeço a banca da qualificação, Profa. Dra. Virgínia Tessarine Barbosa e Profa. Dra. Pâmela Rodrigues Reina Moreira, e a da defesa, Profa. Dra. Paola Castro Morais, Prof. Dr. André Faro, Profa. Dra. Sabrina Rodigheri e Profa. Dra. Pâmela Rodrigues Reina Moreira pela dedicação na correção e pelas sugestões realizadas. Com certeza, enriqueceram enormemente este trabalho.

À Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias (FCAV); DCCV, Hospital Veterinário “Governador Laudo Natel”, Serviço de Oncologia Veterinária, Serviço de Oftalmologia Veterinária e a Pós-graduação, meus eternos agradecimentos.

A Universidade Regional de Blumenau (FURB), por me concederem afastamento das minhas atividades docentes para que eu pudesse me aprimorar.

À Prof<sup>a</sup>. Dra. Bianca Martins e a Universidade de Illinois por terem me recebido tão bem, por todos os ensinamentos e pelas oportunidades oferecidas, agradeço imensamente pela realização de um sonho pessoal e profissional.

E, por último, mas não menos importante agradeço a minha família.

Aos meus pais, Tullio Pascoli e Silvia Maria de Carvalho Rosa, obrigada por me educarem em um lar cheio de amor e carinho, com exemplos de trabalho, ética, honestidade, dedicação, perseverança e princípios, tão importantes na minha formação. Sou eternamente grata pelo apoio e incentivo em todos os momentos, e por compartilharem comigo minhas vitórias. Obrigada por me ensinarem que tudo em que acreditamos é possível, basta querer. Amo muito vocês.

Aos meus filhos Francisco, Isabela e Pedro Pascoli Mira por compreenderem minhas horas de ansiedade, excesso de trabalho e principalmente ausência, além do amor incondicional acima de tudo. Obrigada por terem me acompanhado nessa trajetória, pelas aventuras e todas as mudanças que passamos. Com certeza valeu a pena cada minuto. Amo muito vocês!

Ao meu marido Silvio Luiz Negrão, obrigada pela compreensão, amor, atenção, incentivo e por prestigiar os momentos da minha formação profissional. Agradeço por compreender minha ansiedade, nervosismo e principalmente minha ausência. Te amo meu amor!

Enfim, a todos que direta ou indiretamente participaram e colaboraram para minha formação pessoal e profissional, meus sinceros agradecimentos.

## SUMÁRIO

<b>COMITÊ DE ÉTICA.....</b>	<b>xiii</b>
<b>RESUMO .....</b>	<b>xiv</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>xv</b>
<b>LISTA DE ABREVIATURAS .....</b>	<b>xvi</b>
<b>LISTA DE FIGURAS.....</b>	<b>xvii</b>
<b>LISTA DE QUADROS.....</b>	<b>xxi</b>
<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>22</b>
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA .....</b>	<b>23</b>
2.1 SISTEMA TEGUMENTAR.....	23
2.1.1 Anatomia tegumentar .....	23
2.1.2 Cicatrização de pele .....	26
2.1.3 Enxertos cutâneos.....	28
2.2 OMENTO.....	33
2.2.1 Anatomia do omento .....	33
2.2.2 Propriedades do omento .....	34
2.2.3 <i>Flap</i> de omento .....	36
2.2.4 Utilização de omento em procedimentos cirúrgicos .....	38
<b>3 OBJETIVO .....</b>	<b>42</b>
3.1 OBJETIVO GERAL.....	42
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	42
<b>4 JUSTIFICATIVA.....</b>	<b>43</b>
<b>5 MATERIAL E MÉTODOS .....</b>	<b>44</b>

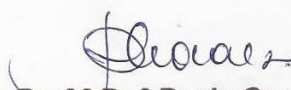
5.1 ANIMAIS.....	44
5.2 ANESTESIA .....	44
5.3 PROCEDIMENTO CIRÚRGICO.....	45
5.4 PÓS-OPERATÓRIO.....	50
5.5 AVALIAÇÃO MACROSCÓPICA.....	51
5.6 AVALIAÇÃO MICROSCÓPICA .....	52
5.7 ANÁLISE ESTATÍSTICA .....	54
<b>6 RESULTADOS.....</b>	<b>55</b>
6.1 AVALIAÇÃO MACROSCÓPICA.....	55
6.2 AVALIAÇÃO MICROSCÓPICA .....	58
<b>7 DISCUSSÃO .....</b>	<b>63</b>
<b>8 CONCLUSÃO .....</b>	<b>70</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>71</b>
<b>ANEXO.....</b>	<b>80</b>

## CEUA – COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS

### CERTIFICADO

Certificamos que o Protocolo nº 3.278/15 do trabalho de pesquisa intitulado "Utilização de Flap pediculado de omento após tunelização subcutânea para indução da vascularização de enxertos cutâneos livres", sob a responsabilidade do Prof. Dr. Andriago Barboza de Nardi está de acordo com os Princípios Éticos na Experimentação Animal adotado pelo Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal (CONCEA) e foi aprovado pela COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS (CEUA), em reunião ordinária de 03 de março de 2015.

Jaboticabal, 03 de março de 2015.

  
**Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Paola Castro Moraes**  
Coordenadora – CEUA

## UTILIZAÇÃO DE *FLAP* DE OMENTO PARA INDUÇÃO DA CICATRIZAÇÃO DE ENXERTOS CUTÂNEOS EM SUÍNOS.

**RESUMO** - O objetivo deste estudo foi verificar a indução da cicatrização de enxertos cutâneos em malha após a utilização de *flap* de omento transposto através de túnel no subcutâneo até o leito receptor em suínos, e observar as alterações no pós-operatório, em relação à cicatrização dos enxertos entre os grupos (grupo omento e grupo controle). Além disso, foi realizada a avaliação macroscópica (dias 3, 7, 10 e 14) e microscópica (14º dia) do enxertos dos grupos estudados. Foram utilizados 19 suínos e em cada animal foram realizadas duas feridas cirúrgicas de 4,0 x 4,0 cm, na região ventral do tórax, entre as mamas torácicas (M1 e M2). No lado direito (LD) foi colocada a porção de pele (enxerto) removida do lado esquerdo (LE), sem a presença do *flap* de omento entre o enxerto e o leito receptor. No LE, foi fixado um *flap* de omento entre o enxerto cutâneo removido do LD e o leito receptor. As avaliações macroscópicas dos enxertos foram realizadas considerando algumas características, como exsudação, coloração, edema, deiscência, tecido desvitalizado, secreção e integração do enxerto. Já nas microscópicas, foram avaliadas a proliferação vascular/angiogênese, células mononucleares, células polimorfonucleares, proliferação fibroblástica, colagenização, reepitelização, queratinização, hemorragia e edema. Em relação às avaliações macroscópicas foi verificado que o edema diminuiu gradativamente, sendo menor no dia 14, quando comparado ao dia 3 ( $p=0,006$ ), em ambos os grupos. A deiscência foi maior no dia 10 em comparação aos demais dias ( $p=0,012$ ), em ambos os grupos. O grupo controle apresentou maior incidência de tecido desvitalizado ( $p=0,004$ ) que o grupo omento, porém sem diferença ( $p=0,213$ ) entre os diferentes dias de avaliação. Foi verificada a presença de tecido desvitalizado em 32% dos enxertos com omento e 53% no grupo controle. Nas demais avaliações macroscópicas não foram observadas diferenças estatísticas. Na avaliação microscópica, foi observada que o grupo omento apresentou maior colagenização ( $p=0,017$ ), reepitelização ( $p=0,024$ ), queratinização ( $p=0,04$ ) e menor edema ( $p=0,013$ ), quando comparado ao grupo controle. Concluiu-se com esse estudo que enxertos cutâneos em malha evoluíram satisfatoriamente em suínos, mesmo em leito receptor recém-criado e sem presença de tecido de granulação, desde que vascularizado e que o *flap* de omento propiciou melhores resultados macro e microscópicos relativos à integração do enxerto, com maior qualidade e segurança.

**Palavras-chave:** angiogênese, reconstrutiva, retalho, vascularização.

## USE OF OMENTUM FLAP FOR CICATRIZATION INDUCTION OF FREE SKIN GRAFTS IN SWINE.

**ABSTRACT-** The objective of this study was to verify the induction of cicatrization of free skin grafts after the use of omental flap transposed through the subcutaneous tunnel to the recipient bed in pigs, and to verify the changes observed in the postoperative period, regarding the healing between the groups (omentum group and control group). In addition, macroscopic evaluation (days 3, 7, 10 and 14) and microscopic evaluation (day 14) of the grafts between the groups were performed. Nineteen pigs were used, each animal received two surgical wounds of 4.0 x 4.0 cm, in the ventral region of the chest, between the thoracic mammary gland (M1 and M2). The graft removed from the left side (LS) was placed on the right side (RS) without the presence of the omental flap between the graft and the recipient bed. On the LS, an omental flap was fixed between the cutaneous graft removed from the RS and the recipient bed. Graft evaluations were performed considering some characteristics, such as exudation, skin color, edema, dehiscence, devitalized tissue, secretion and graft integration. Microscopic evaluations considered vascular proliferation/angiogenesis, mononuclear cells, polymorphonuclear cells, fibroblast proliferation, collagenization, re-epithelization, keratinization, hemorrhage and edema. Regarding the macroscopic evaluations, it was verified that the edema gradually decreased, being lower on day 14, when compared to day 3 ( $p=0.006$ ), in both groups. The dehiscence was higher on day 10, compared to the other days ( $p=0.012$ ), in both groups. The control group had a higher incidence of devitalized tissue ( $p=0.004$ ) than the omentum group, but without difference ( $p=0.213$ ) between the different evaluation days. The presence of devitalized tissue was verified in 32% of the grafts with omentum, and 53% in the control group. In the other macroscopic evaluations, no statistical differences were observed. In the microscopic evaluation, it was observed that the omentum group presented higher collagenization ( $p=0.017$ ), re-epithelialization ( $p=0.024$ ), keratinization ( $p=0.04$ ) and lower edema ( $p=0.013$ ), when compared to the control group. It was concluded in this study that mesh skin grafts evolved satisfactorily in pigs, even in newly created recipient bed and without granulation tissue, provided that vascularized and that the flap of omentum provided better macro and microscopic results regarding the integration of the graft, with higher quality and safety.

**Keywords:** angiogenesis, reconstructive, flap, vascularization

**LISTA DE ABREVIATURAS**

cm	Centímetro
FGF	Fator de crescimento dos fibroblastos
HE	Hematoxilina e eosina
IM	Intramuscular
IV	Intravenoso
Kg	Quilograma(s)
LD	Lado direito
LE	Lado esquerdo
mg	Miligramas
mL	Mililitros
mm	Milímetros
MPA	Medicação pré-anestésica
PDGF	Fator de crescimento derivado de plaquetas
PMN	Polimorfonucleares
PO	Pós-operatório
TGF- $\beta$	Fator de transformação de crescimento $\beta$
VEGF	Fator de crescimento endotelial vascular
$\mu\text{m}$	Micrômetro

## LISTA DE FIGURAS

- Figura 1.** Esquema do corte histológico transversal da pele da região lateral do tórax de um cão. A) Epiderme. B) Derme. C) Hipoderme. D) Músculo cutâneo do tronco. Os vasos estão presentes em três camadas, representadas em: plexo subcutâneo ou subdérmico, plexo cutâneo e plexo subpapilar. O plexo subpapilar é composto por capilares que nutrem a epiderme. Folículos pilosos estão presentes em diferentes profundidades da derme e na parte superior da hipoderme. Fonte: modificado de Pavletic (2007).....24
- Figura 2.** Representação da circulação cutânea em cães, gatos e humanos. O plexo subdérmico é formado e nutrido por uma ramificação terminal dos vasos cutâneos diretos do músculo panículo em cães e gatos. Notar o paralelismo dos vasos cutâneos diretos com a pele em comparação com a orientação perpendicular dos vasos musculocutâneos em humanos. Fonte: modificado de Pavletic (2007).....25
- Figura 3.** Esquema da estrutura da pele e das possíveis espessuras dos enxertos cutâneos. EPP: enxerto de pele parcial; EPT: enxerto de pele total. Fonte: Modificado de Ratner (1998).....30
- Figura 4.** Fluxograma representando as fases de cicatrização do enxerto no pós-operatório (PO), demonstrando como resultado final a integração do enxerto ou “pega do enxerto” .....32
- Figura 5.** Fluxograma demonstrando as principais características do omento.....36
- Figura 6.** Imagem representativa da extensão do omento. A) Exteriorizar o omento e o baço, depois retraindo a folha dorsal cranialmente e liberá-la de seus anexos pancreáticos. B) Estender caudalmente a lâmina dorsal do omento. C) Fazer uma incisão em formato de L invertido caudalmente ao ligamento gastroesplênico. D) Girar o lado esquerdo caudalmente para obter-se a extensão completa. Fonte: MacPhail (2014).....39
- Figura 7.** Imagens demonstrativas do procedimento cirúrgico de enxertia em suínos, sentido caudo-cranial. A) Delimitação da pele com caneta dermatográfica e molde para confecção de enxerto. B) Demarcação da área do enxerto dos dois grupos, animal número 2 (2E – grupo omento e 2D – grupo controle), e da linha de incisão ventral (com três pontos tracejados) para acesso ao omento na cavidade abdominal. E, esquerdo; D, direito. UNESP, Jaboticabal, 2015.....46
- Figura 8.** Imagem da região ventral do tórax de suíno após a remoção do tecido cutâneo, de ambos os grupos (grupo omento e grupo controle). UNESP, Jaboticabal, 2015.....47

**Figura 9.** Imagens demonstrando a preparação do enxerto em malha com tecido cutâneo suíno. A) Remoção de tecido subcutâneo com auxílio de tesoura de Metzenbaum. B) Incisões longitudinais em toda extensão do enxerto. C) Apresentação final do enxerto, após a realização das janelas. UNESP, Jaboticabal, 2015.....47

**Figura 10.** Imagens representando a fixação do enxerto em suíno do grupo omento. A) Fixação de uma camada de omento, tunelizada através do subcutâneo, com quatro pontos simples separados, um em cada extremidade no leito receptor. B) Sobreposição do enxerto removido do lado direito (LD) sobre o *flap* de omento fixado no leito receptor. C e D) Sutura do enxerto no leito receptor com pontos simples separados, sendo os primeiros pontos realizados nas extremidades do enxerto de pele. Notar nos enxertos cutâneos (B-D) a presença da marcação realizada com caneta dermatográfica, permitindo que o enxerto fosse aplicado no sentido correto do crescimento dos pelos. UNESP, Jaboticabal, 2015.....49

**Figura 11.** Imagem demonstrando o aspecto final do procedimento cirúrgico de enxertia realizada em suíno. UNESP, Jaboticabal, 2015.....50

**Figura 12.** Imagens demonstrando a realização de bandagem tipo *tie over* no pós-operatório, realizado em suíno após enxertia cutânea. A) Fixação de quatro cadarços a aproximadamente 1 cm das extremidades das bordas da ferida cirúrgica com fio de náilon 2-0. B) Aplicação de uma espessa camada de gaze seca sobre a ferida cirúrgica, fixada com auxílio dos quatro cadarços. UNESP, Jaboticabal, 2015.....51

**Figura 13.** Imagem demonstrando a região cutânea onde foi coletado o fragmento para biópsia (região pontilhada), na porção lateral da ferida cirúrgica, na região de transição entre o enxerto e a pele adjacente em suíno. UNESP, Jaboticabal, 2015.....51

**Figura 14.** Fluxograma demonstrando a metodologia utilizada no experimento. LE, lado esquerdo; LD, lado direito; PMN, polimorfonucleares.....54

**Figura 15.** Representação gráfica da mediana  $\pm$  IQR das características macroscópicas avaliadas durante o pós-operatório (3, 7, 10 e 14 dias) de enxertos de pele realizados em 19 suínos, comparando o grupo controle (linha contínua) com o grupo omento (linha traçada). IQR = intervalo interquartil.....56

**Figura 16.** Características macroscópicas avaliadas em enxertos de pele de suínos do grupo omento durante o pós-operatório. Notar a evolução esperada da cicatrização durante pós-operatório de um dos animais desse grupo com A) 3 dias. B) 7 dias. C) 10 dias. D) 14 dias. UNESP, Jaboticabal, 2015.....57

**Figura 17.** Características macroscópicas avaliadas em enxertos de pele de suínos do grupo controle durante o pós-operatório. A) 3 dias. B) 7 dias. C) 10 dias. D) 14 dias. Notar uma evolução negativa observada em um dos animais desse grupo. Em A, enxerto enegrecido, em B presença de tecido necrótico e crostas, em C deiscência de sutura e perda de parte do tecido enxertado e em D contração da ferida cirúrgica e formação de tecido cicatricial secundário. UNESP, Jaboticabal, 2015.....57

**Figura 18.** Representação gráfica da mediana  $\pm$  IQR das características microscópicas avaliadas durante o pós-operatório (14 dias) de enxertos de pele realizados em 19 suínos comparando o grupo controle (branco) com o grupo omento (cinza). IQR = intervalo interquartil.....58

**Figura 19.** Fotomicrografias de pele de suíno do grupo omento, submetido à enxertia cutânea, demonstrando intensa colagenização cutânea e discreto edema (cabeça de seta). Notar presença de fibras colágenas (\*), em A, na coloração hematoxilina e eosina; e em B, na coloração Tricrômico de Masson objetiva de 10x. UNIFRAN, Franca, 2015.....59

**Figura 20.** Fotomicrografias de pele de suíno do grupo controle, submetido à enxertia cutânea, demonstrando discreta colagenização cutânea e acentuado edema (cabeça de seta). Notar presença de fibras colágenas (\*), em A, na coloração hematoxilina e eosina; e em B, na coloração Tricrômico de Masson, objetiva de 40x. UNESP, Jaboticabal, 2017.....59

**Figura 21.** Fotomicrografia de pele de suíno do grupo omento, submetido à enxertia cutânea, demonstrando acentuada angiogênese em derme (setas), e em maior aumento no detalhe, confirmando a presença de novos vasos. Nota-se também acentuada hiperplasia de epitélio (\*). Coloração hematoxilina e eosina, objetiva 4x (UNIFRAN, Franca, 2015); e, no detalhe, objetiva de 40x. UNESP, Jaboticabal, 2017.....60

**Figura 22.** Fotomicrografia de pele de suíno do grupo omento, submetido à enxertia cutânea, demonstrando a presença de células gigantes multinucleadas em derme profunda (setas), coloração hematoxilina e eosina, objetiva de 10x. UNIFRAN, Franca, 2015.....60

**Figura 23.** Fotomicrografia de pele de suíno do grupo omento, submetido à enxertia cutânea, demonstrando tecido cutâneo com adequada epitelização e discretos focos de infiltrados inflamatórios (setas). Coloração hematoxilina e eosina, objetiva 4x. UNIFRAN, Franca, 2015.....61

**Figura 24.** Fotomicrografia de pele de suíno do grupo controle, submetido à enxertia cutânea, demonstrando ausência de epitelização (setas) em parte do enxerto, e áreas de hemorragia (\*). Nota-se também em derme, áreas multifocais de acentuado infiltrado inflamatório (cabeça de seta), coloração hematoxilina e eosina, objetiva 10x. UNESP, Jaboticabal, 2017.....61

**Figura 25.** Fotomicrografia de pele de suíno do grupo controle, submetido à enxertia cutânea, demonstrando tecido cutâneo com áreas multifocais de acentuado infiltrado inflamatório crônico ativo (objetiva 20x), e no detalhe (objetiva 40x), nota-se predomínio de linfócitos (seta verde), seguido por macrófagos (seta vermelha) e raros neutrófilos (seta amarela). Coloração hematoxilina e eosina. UNESP, Jaboticabal, 2017.....62

**Figura 26.** Fotomicrografia de pele de suíno do grupo controle, submetido à enxertia cutânea, demonstrando tecido cutâneo com discretas áreas de angiogênese (cabeça de seta preta), presença de *debris* celulares (área circunscrita), crosta (seta) e presença de edema/vesícula entre epiderme e derme, sugerindo falha de inserção do enxerto (cabeça de seta amarela). Coloração hematoxilina e eosina, objetiva 10x. UNESP, Jaboticabal, 2017.....62

## LISTA DE QUADROS

- Quadro 1.** Classificação dos achados macroscópicos avaliados em enxertos de pele de suínos dos grupos omento e controle, aos 3, 7, 10 e 14 dias de pós-operatório.....52
- Quadro 2.** Classificação e atribuição de índices aos achados histopatológicos nos cortes corados pelo método HE (hematoxilina e eosina).....53

## 1 INTRODUÇÃO

Na Medicina Veterinária, a cirurgia reconstrutiva é utilizada com o intuito de reparar defeitos secundários a traumatismos e ressecções de neoplasias, além de corrigir anormalidades congênicas e adquiridas (PAVLETIC, 2007; MACPHAIL, 2014).

Os enxertos cutâneos têm sido bastante utilizados na Medicina, porém seu uso é limitado na Veterinária, pois antes de ser submetida ao procedimento de enxertia, a ferida deve receber tratamento adequado, para que proporcione a formação de tecido de granulação viável e livre de infecção no leito receptor (FOWLER, 2006).

O omento maior vem sendo utilizado, desde o século XIX, em diversos procedimentos cirúrgicos (PLATELL et al., 2000). Vários estudos têm sido realizados sobre a utilização de *flap* ou enxerto de omento como indutor de angiogênese, drenagem linfática, proteção e combate à infecção, além de reconstituição de tecidos. *Flaps* de omento têm sido utilizados com frequência em cirurgias gastrintestinais, vasculares e reconstrutivas, tanto em humanos quanto em animais. Em razão da sua capacidade de bloquear os processos inflamatórios intra-abdominais (devido à riqueza de suas células mesoteliais), sua mobilidade e sua propriedade absorviva, o omento ficou conhecido como “guardião abdominal” (RUFFINI, 1992).

Devido à necessidade da presença de tecido de granulação, e as características do omento, pretendeu-se com este estudo, verificar a possibilidade de aplicar o enxerto no leito receptor, em um primeiro momento cirúrgico. Dessa forma, se evitaria a necessidade de novo procedimento para a enxertia, após a formação do tecido de granulação.

Sendo assim, o objetivo deste estudo foi verificar a indução da cicatrização de enxertos cutâneos após a utilização de *flap* de omento transposto através de túnel no subcutâneo até o leito receptor em suínos.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 SISTEMA TEGUMENTAR

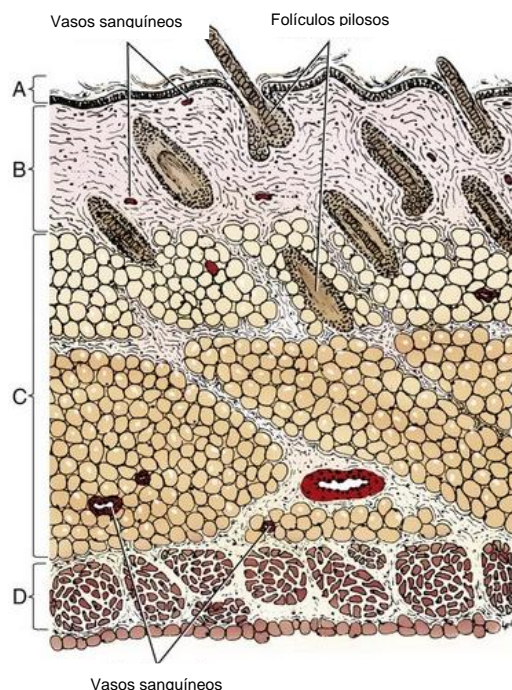
#### 2.1.1 Anatomia tegumentar

O sistema tegumentar é o maior órgão do corpo e atua como a primeira linha de defesa contra microrganismos, dessecação e hidratação, correspondendo a 24% do peso corporal de um filhote e 12% de um adulto (PAVLETIC, 2010a).

A pele é um receptor sensitivo para tato, pressão, vibração, dor, calor e frio. Também é responsável pela produção de vitamina D, armazenamento de água, gordura, eletrólitos, carboidratos e proteínas. Atua como barreira contra produtos químicos e radiação; e, junto da gordura subcutânea, no isolamento contra o frio e o calor (termo regulação). Além disso, é proteção contra fatores mecânicos (PAVLETIC, 2010a), químicos, físicos e biológicos presentes no ambiente e defesa imunológica (REESE et al., 2016).

A pele é composta pela epiderme e derme (cório). A camada mais externa, a epiderme, é composta por epitélio escamoso estratificado queratinizado em sua superfície. É fina e avascular, possui função protetora, sendo principalmente delgada em áreas com abundante pelagem e mais espessa em locais em que a pelagem é mais escassa (PAVLETIC, 2010a; REESE et al., 2016).

A derme é vascular e mais espessa, situando-se abaixo da epiderme, nutrindo-a e fornecendo a sustentação necessária. É composta por fibras colágenas, reticulares e elásticas, cercadas por mucopolissacarídeos. Encontram-se também fibroblastos, macrófagos, plasmócitos e mastócitos, além de vasos sanguíneos e linfáticos, nervos, folículos pilosos, glândulas sebáceas e sudoríparas, bem como seus ductos e fibras musculares lisas (PAVLETIC, 2010a; MACPHAIL, 2014; REESE et al., 2016). Segundo Pavletic (2010a) 90% das fibras dérmicas são compostas por colágeno. A figura 1 apresenta as estruturas da pele de um cão.



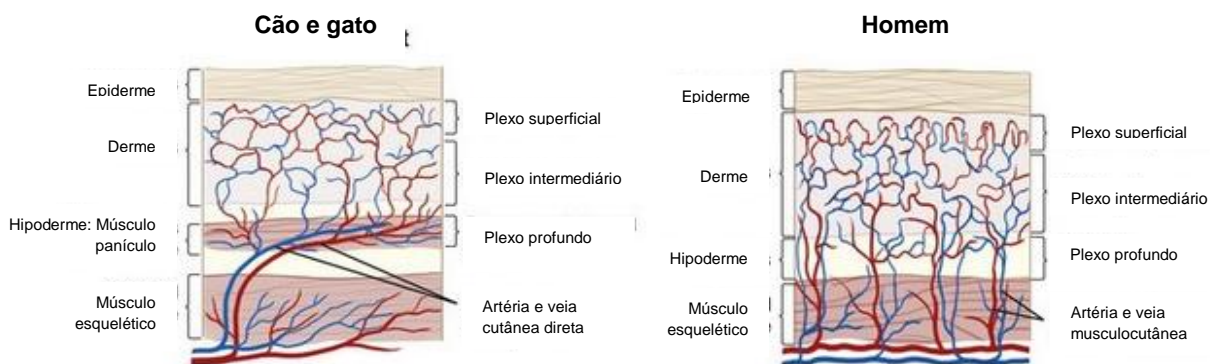
**Figura 1.** Esquema do corte histológico transversal da pele da região lateral do tórax de um cão. A) Epiderme. B) Derme. C) Hipoderme. D) Músculo cutâneo do tronco. Os vasos estão presentes em três camadas, representadas em: plexo subcutâneo ou subdérmico, plexo cutâneo e plexo subpapilar. O plexo subpapilar é composto por capilares que nutrem a epiderme. Folículos pilosos estão presentes em diferentes profundidades da derme e na parte superior da hipoderme. Fonte: modificado de Pavletic (2007).

Segundo MacPhail (2014), os vasos musculocutâneos são vasos primários responsáveis pelo suprimento da pele em seres humanos, macacos e suínos, porém estão ausentes em cães e gatos (Figura 2). Os vasos musculocutâneos correm perpendiculares à pele, ao passo que os vasos que suprem a pele dos caninos e felinos seguem paralelamente à pele, e são vasos cutâneos diretos. Por essa razão, algumas técnicas utilizadas em seres humanos têm limitações em cães e gatos.

Artérias e veias terminais ramificam-se a partir de vasos cutâneos diretos, formando o plexo subdérmico ou profundo. Esse plexo é responsável pelo suprimento de bulbos e folículos pilosos, glândulas tubulares, a porção mais profunda dos ductos glandulares e os músculos eretores dos pelos. O plexo cutâneo, ou intermediário, supre as glândulas sebáceas e reforça as redes de capilares que cercam os folículos pilosos, os ductos das glândulas tubulares e os

músculos eretores dos pelos. Já o plexo subpapilar, ou superficial, situa-se na camada externa da derme e nutre a epiderme por meio de alças capilares que se projetam para a epiderme. O sistema de alças capilares é menos desenvolvido em cães e gatos do que em humanos e suínos, sendo este o porquê de as peles canina e felina não formarem bolhas com queimaduras superficiais (MACPHAIL, 2014).

O músculo panículo é composto por músculos delgados cutâneos da hipoderme. Em áreas em que existe o músculo do panículo como no músculo cutâneo do tronco, músculo platisma, esfíncter cervical superficial e profundo, músculo prepucial e músculo supra mamário, o plexo situa-se tanto de forma superficial como profunda em relação ao músculo panículo. Dessa forma, o cirurgião deve divulsionar o plano fascial abaixo da musculatura cutânea a fim de preservar a integridade do plexo subdérmico. Nos locais em que o panículo está ausente, como nas extremidades, o plexo subdérmico segue na superfície profunda da derme, devendo ser divulsionado bem abaixo da sua superfície (MACPHAIL, 2014).



**Figura 2.** Representação da circulação cutânea em cães, gatos e humanos. O plexo subdérmico é formado e nutrido por uma ramificação terminal dos vasos cutâneos diretos do músculo panículo em cães e gatos. Notar o paralelismo dos vasos cutâneos diretos com a pele em comparação com a orientação perpendicular dos vasos musculocutâneos em humanos. Fonte: modificado de Pavletic (2007).

### 2.1.2 Cicatrização de pele

A cicatrização de ferimentos é um processo biológico que visa a restaurar a continuidade do tecido após uma lesão ou incisão. A cicatrização inicia logo após a lesão, sendo influenciada por fatores do hospedeiro, características do ferimento e fatores externos, podendo ser dividida em quatro fases (MACPHAIL, 2014). A primeira fase é a de hemostasia, que é a primeira resposta após uma lesão. Essa fase ocorre devido à vasoconstrição, que dura de 5 a 10 minutos, seguida pela formação de um tampão plaquetário e pela ativação da cascata de coagulação, com a formação de um coágulo de fibrina que reestabelece a hemostasia e protege o ferimento de infecção (HOSGOOD, 2013). Essas plaquetas também secretam mediadores, incluindo fatores de crescimento e liberam glicoproteínas adesivas (CLARK, 1996).

A segunda fase é a fase inflamatória, que ocorre dentro de seis horas após a lesão, é caracterizada pela migração de leucócitos e ativação do sistema complemento (HOSGOOD, 2013). Após a saída das plaquetas do leito vascular, neutrófilos e monócitos migram ao leito da ferida com a função de fagocitose de bactérias, fragmentos celulares e corpos estranhos (debridamento). Essas células também produzem fatores de crescimento que preparam a ferida para a fase proliferativa (CLARK, 1996; SINGER; CLARK, 1999; MACPHAIL, 2014).

Enquanto os neutrófilos predominam na inflamação inicial, os macrófagos predominam em feridas mais antigas e sua concentração atinge o pico entre 48 e 72 horas, podendo permanecer por semanas. Os monócitos são ativados transformando-se em macrófagos em 24 a 48 horas. Os macrófagos são as principais células efetoras do processo de reparo tecidual. Os macrófagos estimulam a angiogênese, secretam colagenases e fatores quimiotáticos e de crescimento, como o fator de crescimento derivado de plaquetas (do inglês, *platelet-derived growth factor* PDGF), o fator de transformação de crescimento  $\beta$  (do inglês, *transforming growth factor*  $\beta$  TGF- $\beta$ ), fator de crescimento dos fibroblastos (do inglês, *fibroblast growth factor* FGF) e o fator de crescimento endotelial vascular (do inglês, *vascular endothelial growth factor* VEGF), que são as principais citocinas necessárias para estimular tecido de granulação (HOSGOOD, 2013).

A colagenase auxilia na remoção de tecido necrótico, bactérias e corpos estranhos, e os fatores quimiotáticos direcionam os macrófagos ao tecido danificado. Posteriormente, aparecem os linfócitos que melhoram o ritmo e a qualidade do reparo tecidual (CLARK, 1996; SINGER; CLARK, 1999; MACPHAIL, 2014).

A terceira fase da cicatrização é a fase de reparação, caracterizada por quatro etapas: angiogênese, fibroplasia, epitelização e retração da ferida. A angiogênese é um evento complexo no qual ocorre a migração e a proliferação de células endoteliais para formação de novos capilares. Os novos vasos participam da formação do tecido de granulação provisório e suprem de nutrientes e oxigênio o tecido em crescimento. Nessa fase, pode-se observar a invasão de fibroblastos, que sintetizam e liberam colágeno (HOSGOOD, 2013).

O colágeno é a proteína mais abundante do tecido conectivo em fase de cicatrização. O colágeno tipo I é o mais comum e predomina em ossos e tendões. Já o tipo III é o mais encontrado em tecidos moles, como vasos sanguíneos, pele e fáscia. Inicialmente, o colágeno tipo III é produzido na ferida, é menos espesso do que o colágeno presente na pele normal e com posição paralela a pele. O colágeno tipo III (imaturo) é substituído progressivamente pelo colágeno tipo I (maduro), produzido pelos fibroblastos, é mais espesso e resistente à medida que a ferida amadurece (CAMPOS; BORGES-BANCO; HOSGOOD, 2013); e organizado ao longo das linhas de tensão, aumentando a força tênsil da ferida. A quantidade de colágeno atinge o máximo de deposição dentro de duas ou três semanas após a lesão (CAMPOS; BORGES-BANCO; ISAAC et al., 2010). O tecido cutâneo contém aproximadamente 80% de colágeno tipo I e 20% de colágeno tipo III, ao passo que o tecido de granulação, 30 a 40% de colágeno do tipo III (ROBSON; STEED; FRANZ, 2001). Em um estudo recente na Espanha, Marcos-Garcés e colaboradores (2017) analisaram o colágeno por meio das técnicas de HE, Tricrômico de Masson e Picrosirius red, demonstrando que as três técnicas possuem resultados muito similares e que podem ser usadas de forma indistinta para essa análise.

O início da epitelização ocorre com a mobilização de células da epiderme para a margem da ferida, seguida pela proliferação dessas células entre um e dois dias após a lesão, podendo estar completa em 24 a 48 horas em feridas suturadas com bordas justapostas. Já a retração da ferida, refere-se à contração ou redução

do tamanho da ferida, que pode ser evidente entre cinco e nove dias, devido à ação dos miofibroblastos (HOSGOOD, 2013).

A última fase, de maturação, é caracterizada pela redução do tecido de granulação e pelo espessamento das fibras de colágeno, na tentativa de recuperar a estrutura tecidual normal. A lise da matriz antiga é promovida por collagenases que são secretadas por fibroblastos e leucócitos. Essa remodelação do tecido conectivo da ferida começa duas a três semanas após a lesão e pode levar de meses a anos para ocorrer, sendo que a resistência mecânica é extremamente lenta e a cicatriz cutânea possuirá de 70 a 80% da resistência da pele normal (CAMPOS; BORGES-BANCO; ISAAC et al., 2010; HOSGOOD, 2013). Com o decorrer desse processo, a maioria dos vasos, fibroblastos e células inflamatórias desaparecem do local da ferida mediante processos de emigração, apoptose ou outros mecanismos desconhecidos de morte celular, levando à formação de cicatriz com reduzido número de células. Caso haja persistência de celularidade local, ocorrerá a formação de cicatriz hipertrófica ou quelóide (ARNOLD; WEST, 1991).

### 2.1.3 Enxertos cutâneos

Enxerto cutâneo é a transferência de um segmento de pele livre para um local receptor distante. A pele a ser transferida não leva consigo pedículo vascular e, por isso, sua viabilidade somente será assegurada se houver suprimento sanguíneo no leito receptor (TEIXEIRA NETO et al., 2010), absorção de líquidos teciduais e desenvolvimento de uma nova irrigação sanguínea (SWAIM, 2007; MACPHAIL, 2014). O tórax e o abdome laterais são as áreas doadoras mais utilizadas (LEMARIÉ et al., 1995; PAVLETIC, 2010b).

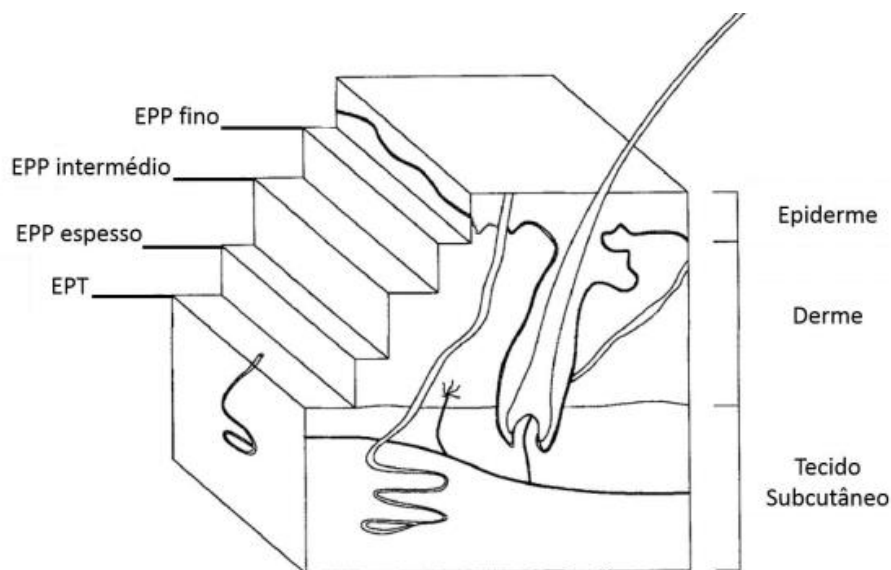
O objetivo do enxerto de pele é restabelecer uma barreira cutânea em uma ferida aberta, normalmente em extremidades distais, quando for difícil a síntese por justaposição direta ou por *flap* de pele (FOWLER, 2006; PAVLETIC, 2010b; MACPHAIL, 2014). Os enxertos são utilizados para prevenir problemas associados à cicatrização por segunda intenção, diminuindo o tempo de reparação da ferida e consequentemente, a morbidade do paciente; além de evitar formação excessiva de cicatrizes, contraturas e reepitelização frágil da ferida (PAVLETIC, 1990). Também

podem ser utilizados para o fechamento de defeitos criados após excisão tumoral ou defeitos traumáticos (HEDLUND, 2006).

Como citado por Teixeira Neto e colaboradores (2010), os enxertos podem ser divididos segundo o doador ou pela espessura. Em conformidade com o doador, podem ser classificados como enxertos autógenos, quando o local receptor e o doador provêm do mesmo paciente; enxertos alógenos, quando o local receptor e o doador provêm da mesma espécie; enxertos xenógenos, quando provêm de espécies diferentes (SWAIM, 2007; TEIXEIRA NETO et al., 2010).

Do ponto de vista clínico, os enxertos autógenos são os enxertos com melhores resultados e utilizados como enxertos permanentes. Já os alógenos e os xenógenos são utilizados como revestimento temporário, pois acabam sendo rejeitados. O enxerto alógeno, quando enxertado, chega a ser por um curto período, revascularizado, porém sofre rejeição devido à presença de antígenos do doador que promovem reação imunológica (LEE, 2000; SWAIM, 2007; MACPHAIL, 2014).

De acordo com a espessura, os enxertos podem ser classificados em espessura parcial ou laminares, que são os que contêm epiderme e parte da derme, e os de espessura total ou dermoepidérmico, que englobam toda a epiderme e a derme (PAVLETIC, 2010b; TEIXEIRA NETO et al., 2010). Os enxertos de espessura total são mais utilizados na Medicina Veterinária por proporcionar uma cobertura resistente, manter as funções glandulares e pilosas e pela grande quantidade de opções de locais doadores, além de não ser necessário o uso de instrumentais específicos (Figura 3). Os enxertos em malha são enxertos de espessura total, em que são realizadas incisões de 5 a 15 mm de comprimento em fileiras paralelas de fendas alternadas distanciadas entre si com 2 a 6 mm. O enxerto em malha, possui várias vantagens em relação aos demais enxertos, pois permite drenagem, flexibilidade, conformação, expansão e, conseqüentemente, facilita a aderência do enxerto (SWAIM, 2007; MACPHAIL, 2014).



**Figura 3.** Esquema da estrutura da pele e das possíveis espessuras dos enxertos cutâneos. EPP: enxerto de pele parcial; EPT: enxerto de pele total. Fonte: Modificado de Ratner (1998).

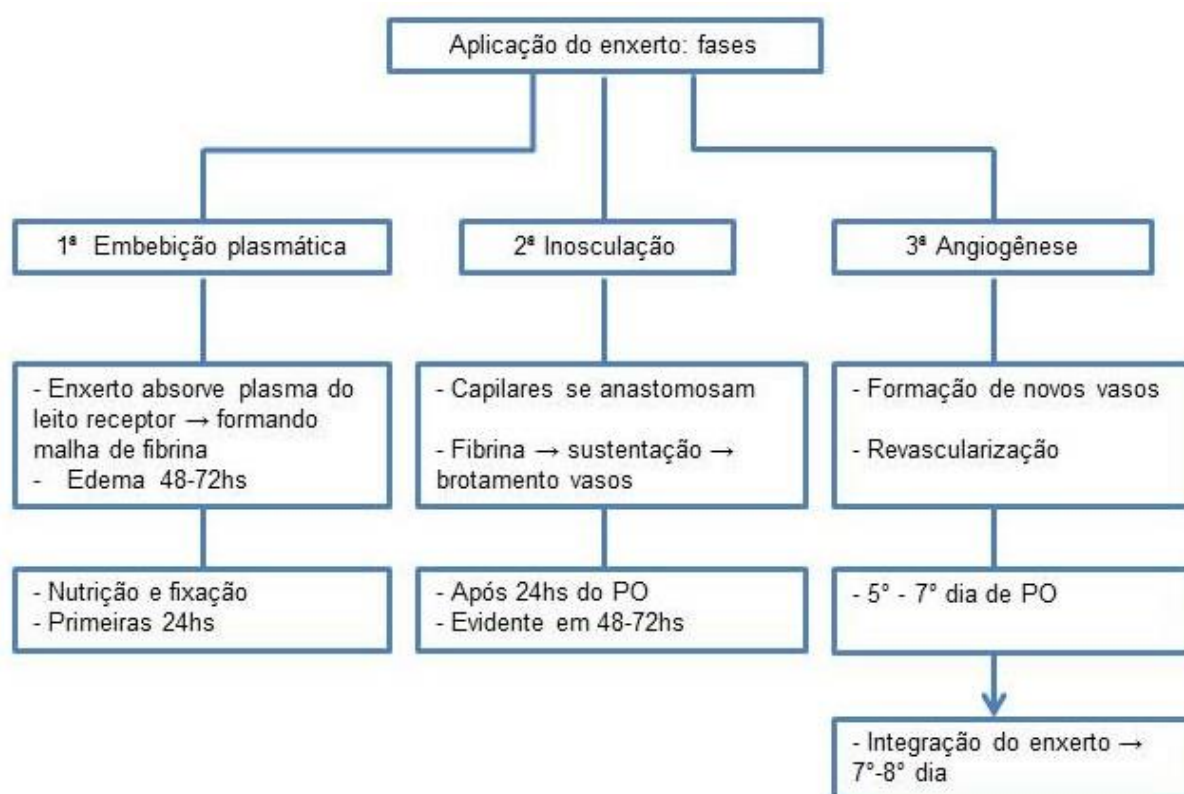
O enxerto deve ser aplicado quando, houver no leito receptor, presença de tecido de granulação saudável e quantidade adequada de pele do doador disponível para a coleta. O leito receptor deve também estar livre de tecido necrótico, infecção e corpo estranho (FOWLER, 2006). Swaim (2007) afirma que os enxertos devem ser aplicados em tecido de granulação sadio, ou sobre superfície “fresca” isenta de infecção e *debris*, que se encontre vascularizada o bastante para produzir tecido de granulação. Da mesma forma, Pavletic (2010b) relata que apesar de enxertos de pele requererem um leito receptor vascularizado para a sobrevivência, não é necessária a presença de tecido de granulação antes da aplicação do enxerto.

A área receptora deve ser bem vascularizada, sendo desejável a presença de músculos, aponeurose e granulação de boa qualidade. O tecido subcutâneo, por ser menos vascularizado, deve ser removido do leito receptor. A gordura residual da face profunda do enxerto também deve ser eliminada previamente à enxertia, com auxílio de tesoura (LOFÊGO FILHO et al., 2006). A fim de se possibilitar maior chance de sucesso à enxertia, deve-se salientar a importância de se obter um leito receptor com vascularização adequada, tecido de granulação viável e curativo

apropriado para promover melhor integração do enxerto à área receptora (TEIXEIRA NETO et al., 2010; MACPHAIL, 2014).

A revascularização dos enxertos ocorre através do crescimento de novos vasos do leito receptor para o interior do enxerto (MACPHAIL, 2013), sendo esse crescimento de aproximadamente 0,5 mm/dia. Os vasos que recebem a maior parte do suprimento de sangue aumentam de diâmetro e perdem sua tortuosidade, formando arteríolas. O processo de maturação (dentro de 48 horas) e diferenciação continuam até o desenvolvimento de novo sistema de arteríolas, vênulas e capilares (SWAIM, 2007; BOHLING; SWAIM, 2012). Além dos vasos sanguíneos, também formam-se novos vasos linfáticos por volta do quarto ou quinto dia (BOHLING; SWAIM, 2012).

O enxerto passa por três fases até a sua cicatrização (Figura 4), ou integração, conhecida como “pega” do enxerto. A primeira fase é a de embebição plasmática, que ocorre nas primeiras 48-72 horas após a enxertia. Nessa fase, o plasma que transuda da área receptora é absorvido pelo enxerto formando uma malha de fibrina que serve para sua fixação e nutrição. O líquido absorvido difunde-se para o interior do tecido intersticial do enxerto, causando edema que atinge seu máximo em 48 a 72 horas após o procedimento, sendo absorvido à medida que as drenagens vascular e linfática melhoram. Na sequência, pequenos capilares se anastomosam comunicando a base do enxerto à do leito receptor. Essa fase é denominada fase inosculatória e pode iniciar um dia após o procedimento. Em 48 a 72 horas, é possível observar brotos vasculares nas camadas mais internas do enxerto, entretanto, o enxerto encontra-se ainda fragilmente fixado, podendo estar cianótico. O surgimento e a proliferação de novos vasos irão garantir a sobrevivência da pele transplantada. O fluxo sanguíneo verdadeiro ocorre do 5º ao 7º dia do pós-operatório, já na fase de revascularização. Pode também ocorrer a revascularização por meio do crescimento de novos vasos do leito para dentro do enxerto por meio de brotamento endotelial. A integração do enxerto depende do estabelecimento de conexões arteriais e de drenagem adequada, que deve ocorrer por volta do 7º ou 8º dia de pós-operatório (FRANCO; SILVA, 2002; MACPHAIL, 2014).



**Figura 4.** Fluxograma representando as fases de cicatrização do enxerto no pós-operatório (PO), demonstrando como resultado final a integração do enxerto.

Swaim (1980) afirma que, imediatamente após a enxertia, o enxerto aparece pálido, devido à deficiência de elementos hemáticos. Durante três dias consecutivos, aparece azulado e, somente no sétimo dia, retorna à coloração rosada, decorrente do restabelecimento circulatório normal. Para o autor, a formação das anastomoses vasculares pode acontecer já nas primeiras 24 horas após a enxertia, porém, é mais comum que ocorra após 48 horas. Já para Pavletic (2010b), se a circulação for adequada, o enxerto adquire coloração rosada em 48 horas. Nas primeiras 48 horas, o enxerto sobrevive devido à absorção dos fluidos dos leitos capilares. Durante esse período, os capilares do leito receptor se unem aos do enxerto para restabelecer a circulação. Já os enxertos com obstrução circulatória apresentam cianose (PAVLETIC, 2010b).

O acúmulo de líquido, como seroma e hematoma, dentro ou abaixo do enxerto, e sua movimentação inibem a inosculação, devido à separação mecânica

entre o enxerto e o leito receptor, prejudicando a nutrição e a revascularização do enxerto (POPE, 1988; SWAIM, 2007; MACPHAIL, 2014). Uma atadura compressiva não aderente deve ser utilizada logo após o procedimento, não devendo ser removida nas primeiras 48 a 72 horas para facilitar a imobilização, a absorção de líquido e a adesão do enxerto, além de protegê-lo contra traumatismos (MACPHAIL, 2014).

A infecção é outro fator de fracasso do enxerto. Esses fatores provocam a falência do enxerto por rompimento das delicadas ligações de fibrina que o fixam ao leito receptor, impossibilitando a revascularização e a organização, devido à ausência de adesão. Portanto, uma técnica asséptica é de fundamental importância para o sucesso do enxerto (PAVLETIC, 2010b; MACPHAIL, 2014). Além das complicações já citadas, enxertos em tecidos submetidos à radiação, tecido adiposo avascular, tecido de granulação frágil e superfícies compostas de tecido escamoso estratificado e mesenquimal como ossos, cartilagem, tendões e nervos, apresentarão insucesso na cicatrização (PAVLETIC, 2010b).

## 2.2 OMENTO

### 2.2.1 Anatomia do omento

O omento é uma larga lâmina de peritônio que liga órgão a órgão, sendo subdividido em omento maior e omento menor. O omento maior constitui os ligamentos gastrofrênico, gastrocólico e gastroesplênico. É a primeira estrutura observada após a incisão da parede abdominal, recobrando a porção ventral e lateral do intestino. Já o omento menor, por sua vez, é formado pelos ligamentos hepatogástrico e hepatoduodenal, se estende entre a curvatura menor do estômago e a primeira porção do duodeno, fixando-se por uma curta distância ao diafragma e ventralmente ao fígado (HOWARD; LAHUNTA, 1994; BUDRAS et al., 2002).

O omento maior, também denominado epíplon, se origina da parede abdominal dorsal e se prolonga caudalmente em carnívoros e ruminantes até a abertura pélvica cranial, então retrocede na direção oposta, prosseguindo

cranialmente até se fixar na curvatura maior do estômago, formando uma envaginação, denominada de bolsa omental. No equino e no suíno, ele se situa irregularmente entre as alças do intestino, mas também pode alcançar a abertura pélvica cranial (KÖNIG et al., 2016).

O omento é composto por tecido conjuntivo trabecular, possui artérias, veias, vasos linfáticos e gordura, sendo que entre as trabéculas existem membranas mesoteliais transparentes. O estroma pode conter fibroblastos, fibrócitos, depósito de células de gordura e corpo linforreticular (LIEBERMANN, 2000). O suprimento sanguíneo provém de vasos periféricos das artérias gastroepiploicas esquerda e direita (HEDLUND, 2006; MACPHAIL, 2014).

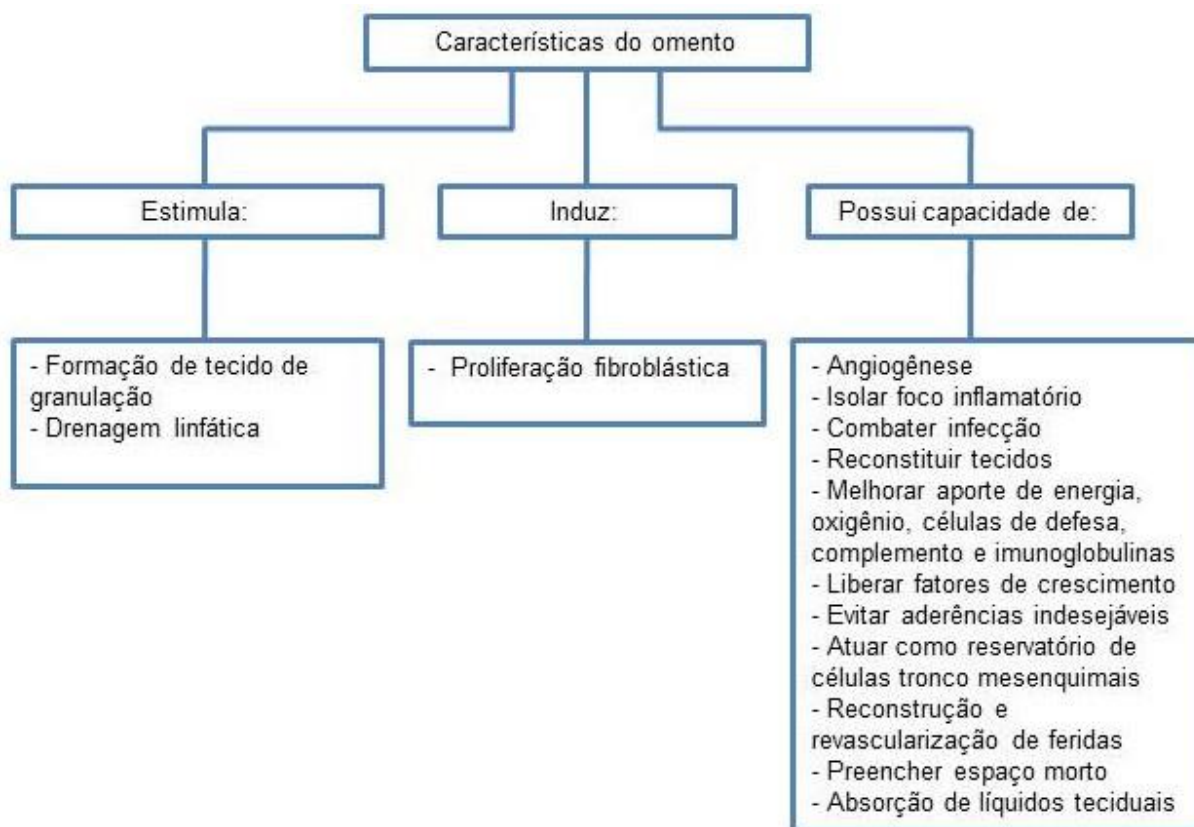
### 2.2.2 Propriedades do omento

O omento possui inúmeras propriedades. Vários estudos têm sido realizados em diferentes modalidades cirúrgicas para comprovar sua capacidade angiogênica. Possui elevada capacidade de drenagem linfática, proteção, combate à infecção e reconstrução de tecidos (KONTUREK et al., 1994; DEL CARLO et al., 1997; MALONEY et al., 2003), além disso melhora o aporte de energia, oxigênio, células de defesa, complemento e imunoglobulinas, evita aderências indesejáveis e atua como reservatório de células tronco (BRUN, 2017). Em um estudo de Pinto Filho e colaboradores (2015), foram comparadas, proliferação e viabilidade de células-tronco mesenquimais derivadas da bolsa adiposa interescapular, do omento maior e da gordura da região perirrenal de coelhos e concluiu-se que a gordura omental possui vantagens sobre as outras. Bahamondes e colaboradores (2017) observaram em seu estudo que o tecido adiposo do omento é a fonte mais adequada de células tronco mesenquimais caninas, quando comparado ao tecido adiposo subcutâneo, que atualmente é a principal fonte de coleta. Estes autores afirmam que o omento possui vantagens em relação ao subcutâneo, pois pode ser coletado de qualquer paciente, independentemente do seu estado corporal. Nesse mesmo estudo, ao compararem o rendimento celular entre os grupos, obteve-se 100% de sucesso no tecido adiposo do omento e 71% para tecido adiposo subcutâneo. Apresenta vantagens consideráveis para a reparação de feridas, pois, além de fornecer boa

vascularização, é um tecido facilmente manipulável, que possui longo pedículo vascular (LIEBERMANN, 2000; SHEN; SHEN, 2003; MALONEY et al., 2003).

O omento promove angiogênese, aumentando o fornecimento de sangue, monócitos e macrófagos para fornecer fatores de crescimento para a ferida (HOSGOOD, 1990). A indução de angiogênese ocorre devido às conexões vasculares entre o omento e o tecido isquêmico (MALONEY et al., 2003). As células endoteliais microvasculares presentes na porção lipídica possuem o fator angiogênico responsável pela proliferação capilar e fibroblástica (GOLDSMITH et al., 1984; BIKFALVI et al., 1990).

Sua utilização também é favorecida pela presença de tecido linfático, pois diminui a possibilidade de infecção (COURBIER et al., 1992). Caso haja infecção, o omento é capaz de produzir fibrina, que irá se aderir, isolando o local contaminado (KONTUREK et al., 1994), destruindo e absorvendo bactérias e corpos estranhos (PLATELL et al., 2000). Liebermann (2000) afirma que as aderências provocadas pelo omento encapsulam o foco de inflamação, evitando a disseminação da infecção, além de possuir propriedades anti-inflamatórias. O omento é altamente vascularizado, propiciando uma excelente drenagem linfática, importante em casos com grande quantidade de fluido (PLATELL et al., 2000). Segundo Gray (2005), o omento preenche o espaço morto, além de possuir uma rica rede vascular e linfática, promovendo fatores humorais requeridos ao organismo para controle da infecção (Figura 5).



**Figura 5.** Fluxograma demonstrando as principais características do omento.

Ainda em relação ao uso do omento, a omentopexia possui indicação de aplicação em feridas cirúrgicas realizadas em vísceras ocas, como nas gastrotomias, enterotomias, cistotomias, entre outras. O omento também é utilizado para cobertura de implantes protéticos intra-abdominais com potencial de aderência, como as telas de polipropileno e como aliado no controle da hemorragia, sendo suturado em órgãos parenquimatosos (BRUN, 2017).

### 2.2.3 Flap de omento

São considerados *flap* de omento aqueles utilizados em procedimentos que ultrapassam a cavidade peritoneal, como tórax, extremidades de membros pélvicos e torácicos, cabeça e pescoço, mantendo em sua base a irrigação sanguínea (BRUN, 2017). Segundo Lascelles e White (2001) e MacPhail (2014) os *flaps* de omento podem ser utilizados para cobrir defeito em tecidos moles, contribuir com a

circulação e a drenagem, melhorar a cicatrização, controlar a adesão e combater a infecção da mesma forma que os *flaps* musculares. Embora menos duráveis que os *flaps* musculares, os de omento estimulam a formação de tecido de granulação, permitindo o fechamento precoce com *flaps* ou enxertos cutâneos.

Dois métodos podem ser utilizados para mobilizar o omento. Um envolve a criação de um pedículo vascular do omento com a artéria gastroepiplóica direita ou esquerda, liberando a face dorsal do omento. O outro envolve liberar o omento do pâncreas e, em seguida, fazer um *flap* em forma de L invertido. Ambos os métodos necessitam de celiotomia na linha média ventral. Possíveis complicações pós-operatórias incluem seroma, eventração através do orifício de saída do *flap* e necrose do omento (HEDLUND, 2006; MACPHAIL, 2014). O *flap* de omento pode ser transposto através de um túnel, por via transdiafragmática ou subcutânea, dependendo do procedimento cirúrgico (TAVARES et al., 2011).

Ross e Pardo (1993) relatam que durante a realização do *flap*, os vasos gastroepiplóicos devem ser mantidos para melhorar o suprimento sanguíneo. Cuidados para evitar torção e tração excessiva do pedículo do omento são essenciais, além da reposição dos órgãos abdominais que asseguram adequada perfusão do pedículo como estratégia para preservar suas propriedades. Deve-se embeber o *flap* de omento em solução salina aquecida a 0,9% enquanto o abdome é suturado, a fim de minimizar a sua vasoconstrição (SMITH; HOSGOOD; HEDLUNG, 1995).

Hedlund (2006) afirma que após a mobilização do omento, deve ser realizada uma incisão de 2 a 3 cm através da parede abdominal lateral, próxima à ferida, criando um túnel subcutâneo e direcionando delicadamente o omento através de seu interior, fixando-o na ferida com suturas absorvíveis interrompidas. Ainda, recomenda-se manusear com cuidado a transposição do omento para mantê-lo quente e úmido, de modo a evitar a vasoconstrição, mantendo sua viabilidade. A mesma autora também refere que pode ser colocado um enxerto de pele sobre o *flap* de omento. Segundo Brockman e colaboradores (1996), deve-se manipular com muita cautela o pedículo de omento, para que seja evitada sua rotação. A omentopexia no local de saída da cavidade abdominal para a tunelização do subcutâneo deve ser realizada, evitando que o omento retorne à sua posição

anatômica, porém sem interferir com a vascularização. Por outro lado, Lascelles e colaboradores (1998), acreditam não ser necessário ancorar o omento no sítio de saída abdominal, pois isso poderia levar ao comprometimento vascular.

#### 2.2.4 Utilização de omento em procedimentos cirúrgicos

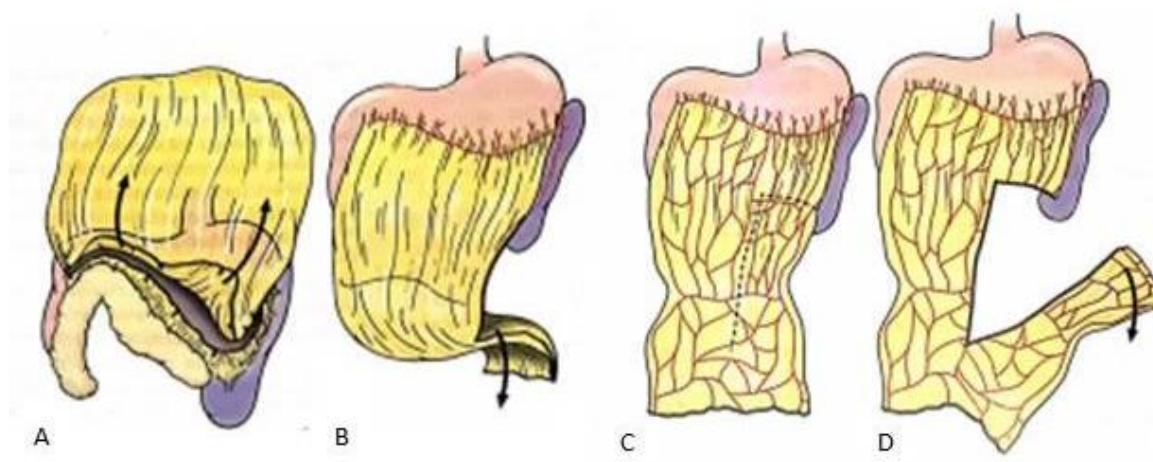
Desde o primeiro relato da utilização do omento em procedimentos cirúrgicos, em 1896, na correção de um *shunt* porto-sistêmico (DRUMMOND; MORISON, 1896 *apud* LASCELES, 2006), tornou-se evidente o omento possui uma série de propriedades que o torna potencialmente útil no tratamento de feridas crônicas que não cicatrizam, envolvendo tórax, abdome e região inguinal e axilar. Pode, ainda, ser usado em extremidades distais, quando se utiliza um prolongamento estendido ou por meio da transferência microvascular (GOLDSMITH; SANTOS; BEATIE Jr, 1967; HOSGOOD, 1990; BROCKMAN et al., 1996; HEDLUND, 2006; MACPHAIL, 2014).

Goldsmith, Santos e Beatie Jr., em 1967, comprovaram patência vascular do pedículo do omento, 30 dias após tunelização durante experimento realizado em cães. A partir desse resultado, essa técnica foi realizada em pacientes humanos com linfedema crônico em membros superior e inferior. Em um dos pacientes desse estudo, foi investigada a patência do pedículo de omento após 14 meses e, comprovada sua vascularização.

Mc Lean e Buncke, em 1972, utilizaram o enxerto de omento, transplantado a distância para cobrir grandes perdas de tecidos. Em 1973, Goldsmith, Chen e Duckett descreveram a capacidade de angiogênese do *flap* de omento na superfície cerebral de cães, comprovando ausência de efeitos deletérios ao pedículo. Logo depois, em 1976, Arnold, Hartrampf e Jurkiewicz relataram uma transposição de omento pediculado com enxerto cutâneo para cobrir uma prótese em reconstrução de mama tardia, após mastectomia radical em humanos. Nesse mesmo ano, Das demonstrou em um estudo com 200 cadáveres humanos, que a tunelização de *flap* de omento pode alcançar o tórax, os joelhos e os cotovelos e que somente 15% alcançaram o tornozelo e 5% o dedão do pé.

Já no cão, em um experimento realizado em 1993, foi observado que o omento pode ser estendido para qualquer parte do corpo, o que minimiza a

necessidade do uso de técnicas microcirúrgicas nessa espécie (ROSS; PARDO, 1993). Em 2010, Ito, Ferrigno e Alves em um experimento com cães, confirmaram a possibilidade do omento alcançar a metáfise distal dos ossos longos como fêmur, tibia/fíbula, úmero e rádio/ulna, a partir da extensão do omento maior, por meio de retalho em L, mantendo seu pedículo vascular, conforme demonstrado na figura 6.



**Figura 6.** Imagem representativa da extensão do omento. A) Exteriorizar o omento e o baço, depois retraindo a folha dorsal cranialmente e liberá-la de seus anexos pancreáticos. B) Estender caudalmente a lâmina dorsal do omento. C) Fazer uma incisão em formato de L invertido caudalmente ao ligamento gastroesplênico. D) Girar o lado esquerdo caudalmente para obter-se a extensão completa.

Fonte: MacPhail (2014).

O omento maior também é utilizado em feridas para prover o suprimento sanguíneo e estimular a granulação tecidual, além de promover um leito ideal para posterior enxertia de pele (MALONEY et al., 2003).

Em um estudo de Acarturk e colaboradores (2004), foram utilizados com sucesso *flap* de omento em nove pacientes com infecções esternais e intratorácicas, após casos de falhas na aplicação de *flaps* musculares, e também, para o preenchimento de espaço morto. Persistência ou recorrência de infecção foram observadas em 25% dos pacientes nos quais foram utilizados o *flap* do músculo peitoral na reconstrução e, apenas em 5% dos pacientes com *flap* de omento, sugerindo, portanto, benefícios com o uso do omento em relação ao uso do retalho do músculo peitoral. Nenhum paciente apresentou complicações intra-abdominais e

nem transoperatória e apenas um deles apresentou necrose parcial do *flap* de omento, resolvida por debridamento.

Costa (2008) descreveu a dissecação videolaparoscópica do *flap* de omento e sua transposição para a mama, no reparo de defeitos em pacientes humanos portadores da Síndrome de Poland, demonstrando as diversas utilidades do omento em procedimentos cirúrgicos.

Tavares e colaboradores (2011) relataram dois casos, em pacientes humanos, de correção de defeito em tórax, após a remoção de tumores filoides na mama, utilizando *flap* de omento e, posteriormente, enxerto de pele. Esses autores afirmam que o comprimento do omento possibilita o alcance de defeitos relativamente distantes de seu pedículo. Afirmam também, que sua consistência maleável permite cobrir áreas irregulares, e por ser amplamente vascularizado, ele é considerado um bom leito receptor para enxertia cutânea, havendo poucas complicações locais e, ainda, podendo ser utilizado para preenchimento, como nos casos de reconstrução mamária.

Smith, Hosgood e Hedlund (1995) descreveram o primeiro relato na Medicina Veterinária sobre o uso de *flap* de omento associado ao enxerto cutâneo para tratamento de lesão crônica no dorso de um cão, provavelmente causada por queimadura química. Logo depois, em 1998, Lascelles e colaboradores utilizaram um *flap* de omento associado ao fechamento da ferida para tratar ferimentos crônicos axilares em felinos, e Ramos, em 2007, também utilizou um *flap* para cobrir uma ferida crônica em um gato, porém, sem a utilização de enxertos de pele.

Em 1999, Roa e colaboradores descreveram o primeiro relato em cães, do uso de técnicas de microanastomose, onde o omento foi transplantado na forma de enxerto, para as extremidades dos membros. Nesse estudo, apenas dois dos sete enxertos sobreviveram. Estes autores sugeriram novos estudos associando o uso de enxerto de omento com outras técnicas de enxertia cutânea para possível obtenção de melhores resultados. Em 2010, Ferrigno e colaboradores utilizaram um *flap* de omento maior, com a finalidade de avaliar a capacidade de sua indução vascular para o foco da fratura em uma união retardada de tíbia e fíbula, sendo a lesão posteriormente recoberta com enxerto em malha. Nesse caso, foi observado 25% de desvitalização do enxerto cutâneo.

O omento também pode ser utilizado para reconstrução de diafragma (BRIGHT; THACKER, 1982), parede abdominal (BRIGHT; BIRCHARD; LONG, 1982; SILVA, 2011) defeitos na parede torácica e absorção de fluídos de diferentes locais, incluindo quilotórax, cistos prostáticos e pseudocistos. Auxilia também no combate à infecção, como por exemplo, em abscesso prostático (WHITE; WILLIAMS, 1995), mediastinite (SAMPAIO et al., 2000) ou para vedar feridas cirúrgicas, como as oriundas de cirurgias gastrintestinais. Entretanto, Crha e colaboradores (2008) não encontraram diferenças estatísticas em relação à deiscência, após omentalização em pacientes nos quais foram realizadas enterectomias. Porém, nesse mesmo estudo, não foi analisada a possibilidade de aderência da região anastomosada em outros órgãos próximos. Segundo Lascelles (2006), a omentopexia em cirurgias intestinais fornece vasos sanguíneos e células inflamatórias, auxiliando na cicatrização. Vale ressaltar que o omento não deve ser considerado como substituto para uma boa técnica de sutura e que não trará viabilidade em segmento de intestino não viável.

Em estudo recente, Bruzoni, Steinberg e Dutta (2016) relataram a aplicação de *flap* de omento, após craniotomia em sete crianças com síndrome de Montoya, demonstrando a revascularização da área cortical afetada por angiografia, com redução parcial ou total dos sintomas.

### 3 OBJETIVO

#### 3.1 OBJETIVO GERAL

- O objetivo deste estudo foi verificar a indução da cicatrização de enxertos cutâneos em malha após a utilização de *flap* de omento transposto através de túnel no subcutâneo até o leito receptor em suínos (*Sus scropha domesticus*).

#### 3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Verificar as características macroscópicas observadas em relação à cicatrização entre ambos os grupos (grupo omento e grupo controle) e entre os diferentes dias de avaliação (dia 3, 7, 10 e 14).
- Verificar as características microscópicas observadas entre os diferentes grupos (grupo omento e grupo controle), após 14 dias de pós-operatório.

## 4 JUSTIFICATIVA

Enxertos cutâneos devem ser aplicados quando houver, no leito receptor, presença de tecido de granulação saudável, ausência de tecido necrótico, infecção e corpo estranho (FOWLER, 2006). Sendo assim, os enxertos na Medicina Veterinária são, atualmente, aplicados no leito receptor após a formação de tecido de granulação, que leva em torno de três a cinco dias, ou até mais, em algumas situações. Isso porque, antes de ser submetida ao procedimento de enxertia, a ferida deve receber adequado tratamento para proporcionar um leito receptor adequado.

Associado às características do omento de estimular a formação de tecido de granulação e a drenagem linfática, a sua capacidade de angiogênese, de auxiliar a cicatrização, envolver foco inflamatório, combater a infecção (KONTUREK et al., 1994; DEL CARLO et al., 1997; LASCELLES; WHITE, 2001; MALONEY et al., 2003; MACPHAIL, 2014) e possuir propriedades anti-inflamatórias (LIEBERMANN, 2000), pretendeu-se verificar a possibilidade de aplicar o enxerto no leito receptor, em um primeiro momento cirúrgico. Dessa forma, se evitaria a necessidade de novo procedimento para a enxertia, após a formação do tecido de granulação.

Portanto, intencionou-se diminuir o período de recuperação no pós-operatório incluindo a duração da hospitalização; evitar nova intervenção cirúrgica e os riscos anestésicos; diminuir o risco de infecção, visto que entre o primeiro procedimento cirúrgico e o momento da enxertia, cuidados locais e curativos frequentes devem ser feitos para preparar o leito receptor, diminuindo assim, o estresse causado ao paciente pela manipulação periódica e ao tutor; além da diminuição do custo relacionado aos curativos e a um novo procedimento cirúrgico.

## 5 MATERIAL E MÉTODOS

### 5.1 ANIMAIS

Foram utilizados 19 suínos (*Sus scropha domesticus*), de ambos os sexos, com 45 dias de idade, de cruzamento industrial (cruzamento entre as raças Large White e Landrace), com peso variando entre 18 e 22 kg. Os animais permaneceram em baias, por dez dias para se ambientarem. Após esse período, foi realizado hemograma previamente ao procedimento cirúrgico, em todos os animais, sendo que apenas os pacientes sem alterações hematológicas foram enquadrados no experimento.

Foram realizados dois enxertos em cada animal, um em cada lado da região ventral do tórax, sendo o lado esquerdo (LE) com e o lado direito (LD) sem a aplicação de *flap* de omento, entre o leito receptor e o enxerto coletado do lado contralateral, reduzindo dessa forma, o número de animais necessários para o experimento.

Após o procedimento cirúrgico, os animais permaneceram em baias, localizadas no Laboratório de Pesquisa de Suínos do Departamento de Clínica e Cirurgia Veterinária (DCCV), da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Câmpus de Jaboticabal, até o final do experimento, sendo os procedimentos cirúrgicos realizados no mesmo Laboratório de Pesquisa. Foi fornecido aos suínos, água a vontade e ração duas vezes ao dia.

Este projeto foi aprovado pela Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA), da FCAV/UNESP, Protocolo n° 3.278, de 03 de março de 2015.

### 5.2 ANESTESIA

Os animais foram submetidos a jejum alimentar de seis horas previamente ao procedimento cirúrgico. Em relação ao protocolo anestésico, foi utilizado como

medicação pré-anestésica (MPA), acepromazina<sup>1</sup> na dose de 0,05 mg/kg, midazolam<sup>2</sup> na dose de 0,5 mg/kg e cetamina<sup>3</sup> na dose de 15 mg/kg, na mesma seringa aplicadas por via intramuscular (IM).

Após 10 minutos, foi realizada a indução com propofol<sup>4</sup> na dose de 2 mg/kg por via intravenosa (IV) e manutenção anestésica inalatória com isoflurano<sup>5</sup>. Os animais foram intubados com sonda endotraqueal (6,5 a 7,5 mm) após aplicação tópica de *spray* de lidocaína 10%<sup>6</sup>.

Como profilaxia no pré-operatório foi aplicado antibiótico a base de benzilpenicilina procaína, benzilpenicilina benzatina e di-hidroestreptomicina<sup>7</sup> (1 mL/10 kg), IM. Para analgesia, empregaram-se cloridrato de tramadol<sup>8</sup>, na dose de 4mg/Kg, IM, e dipirona<sup>9</sup> na dose de 25 mg/kg, IM, e foi realizada fluidoterapia com ringer lactato<sup>10</sup>, 6 mL/kg/hora durante o procedimento. A via de acesso venosa utilizada para infusão de fármacos e fluido foi a veia auricular (marginal da orelha), sendo a artéria auricular canulada para o monitoramento da pressão arterial durante o procedimento.

### 5.3 PROCEDIMENTO CIRÚRGICO

Após 10 minutos da aplicação da MPA, foram realizadas a tricotomia e a antisepsia prévia com solução de clorexidine degermante 2% e álcool etílico a 70%. Após colocação do paciente em decúbito dorsal, antisepsia definitiva e colocação de campos cirúrgicos, foram realizadas duas feridas cirúrgicas em epiderme e derme, medindo 4,0 x 4,0 cm, na região ventral do tórax, entre as mamas torácicas (M1 e M2), com auxílio de bisturi com lâmina 20, após a delimitação da pele com

---

<sup>1</sup> Acepran 1%, Vetnil, Louveira - SP

<sup>2</sup> Midazolam 0,5%, União Química, Pouso Alegre, MG

<sup>3</sup> Cetamina 10%, Vetnil, Louveira - SP

<sup>4</sup> Propofol 1%, Cristália, Nova Itapira, SP

<sup>5</sup> Isoforine®, Cristália, Nova Itapira, SP

<sup>6</sup> Xylestesin 10%, Cristália, Nova Itapira, SP

<sup>7</sup> Pentabiótico® Veterinário, Zoetis, Campinas, SP

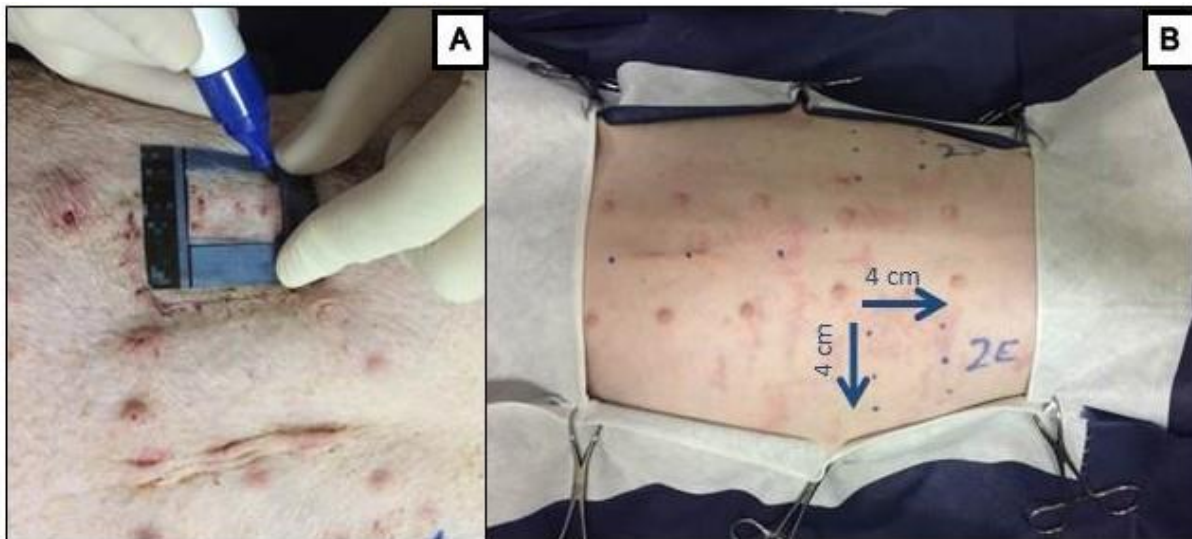
<sup>8</sup> Tramal ampola 50 mg/mL, Teuto, São Paulo, SP

<sup>9</sup> Febrax® 500 mg/mL, Lema-Injex bioLOGIC, Vespasiano - MG

<sup>10</sup> Eurofarma, Ribeirão Preto, SP

caneta dermatográfica e um molde realizado com um filme de raio x (Figuras 7 e 8) e subsequente dissecação com pinça e tesoura de Metzenbaum.

O segmento de pele removido foi identificado em sua porção dorsal com a caneta dermatográfica, para que fosse posteriormente aplicado no sentido correto do crescimento dos pelos.

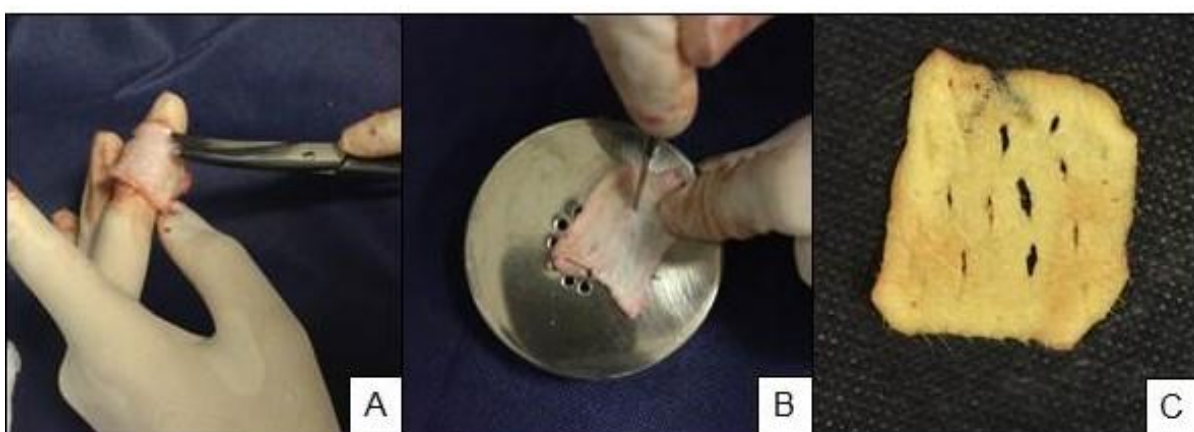


**Figura 7.** Imagens demonstrativas do procedimento cirúrgico de enxertia em suínos, sentido caudo-cranial. A) Delimitação da pele com caneta dermatográfica e molde para confecção de enxerto. B) Demarcação da área do enxerto dos dois grupos, animal número 2 (2E – grupo omento e 2D – grupo controle), e da linha de incisão ventral (com três pontos tracejados) para acesso ao omento na cavidade abdominal. E, esquerdo; D, direito. UNESP, Jaboticabal, 2015.



**Figura 8.** Imagem da região ventral do tórax de suíno após a remoção do tecido cutâneo, de ambos os grupos (grupo omento e grupo controle). UNESP, Jaboticabal, 2015.

O leito receptor permaneceu protegido com gaze estéril umedecida em solução fisiológica durante o preparo do enxerto, que consistiu na remoção completa do tecido subcutâneo com auxílio de tesoura de Metzenbaum. Com um bisturi com lâmina 11, foram efetuadas incisões longitudinais de 0,3 cm, com intervalos de aproximadamente 0,5 cm entre estas, permitindo que o enxerto apresentasse formato de malha (Figura 9).



**Figura 9.** Imagens demonstrando a preparação do enxerto em malha com tecido cutâneo suíno. A) Remoção de tecido subcutâneo com auxílio de tesoura de Metzenbaum. B) Incisões longitudinais em toda extensão do enxerto. C) Apresentação final do enxerto, após a realização das janelas. UNESP, Jaboticabal, 2015.

Na região ventral do lado direito, foi colocada a porção de pele (enxerto) removida do lado esquerdo, sem a presença do *flap* de omento entre o enxerto e o leito receptor. No lado esquerdo, foi fixado um *flap* de omento com quatro pontos isolados simples e fio absorvível sintético multifilamentar 3-0<sup>11</sup> (Poliglactina-910) entre o enxerto cutâneo, que foi removido do lado contralateral, e o leito receptor. Todo tecido adiposo foi removido com tesoura de Metzenbaum do leito receptor, previamente a colocação do *flap* de omento (LE) e do enxerto cutâneo (LD).

Para obtenção do *flap* de omento, foi realizada uma incisão pré-umbilical de aproximadamente 5,0 cm sobre a linha alba. Após a localização do omento, este foi cuidadosamente tracionado para que não fosse desinserido da curvatura maior do estômago e, conseqüentemente, comprometesse a sua irrigação, e transposto até o leito receptor (Figura 10A) através de um túnel realizado no subcutâneo, desde a porção mais cranial da linha média até a ferida cirúrgica, com auxílio de uma pinça hemostática Kelly até a área mais proximal da ferida cirúrgica onde foi posicionado sobre o leito receptor.

A síntese do músculo reto abdominal foi realizada com fio inabsorvível sintético monofilamentar 0<sup>12</sup> (Náilon) em padrão Sultan, até a região mais cranial, local de saída do omento da cavidade abdominal, sendo deixado um espaço suficiente para sua passagem, evitando o estrangulamento do *flap*, porém não grande para permitir evisceração. A síntese da pele foi realizada com fio inabsorvível sintético monofilamentar 3-0<sup>11</sup> (Náilon) em padrão simples separado. O *flap* do omento foi mantido umedecido em gaze com solução salina a 0,9%<sup>13</sup>, enquanto o abdome foi suturado, a fim de minimizar a sua vasoconstrição.

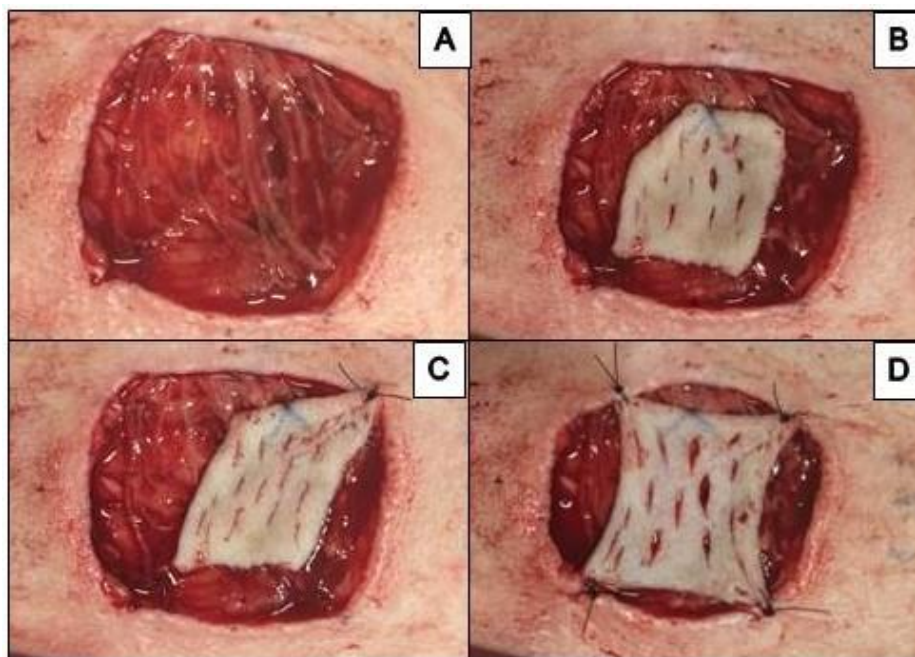
As bordas do enxerto foram fixadas ao leito receptor utilizando fio inabsorvível sintético monofilamentar 3-0<sup>11</sup> (Náilon), observando-se a marcação realizada na região dorsal do enxerto, para que o sentido do crescimento do pelo mantivesse a mesma orientação do pelo do tecido adjacente (Figura 10B-D).

---

<sup>11</sup> Vicryl, Ethicon®, Vila Olímpia, SP

<sup>12</sup> Náilon, Procure®, São José dos Campos, SP

<sup>13</sup> Eurofarma, Ribeirão Preto - SP



**Figura 10.** Imagens representando a fixação do enxerto em suíno do grupo omento. A) Fixação de uma camada de omento, tunelizada através do subcutâneo, com quatro pontos simples separados, um em cada extremidade no leito receptor. B) Sobreposição do enxerto removido do lado direito (LD) sobre o *flap* de omento fixado no leito receptor. C e D) Sutura do enxerto no leito receptor com pontos simples separados, sendo os primeiros pontos realizados nas extremidades do enxerto de pele. Notar nos enxertos cutâneos (B-D) a presença da marcação realizada com caneta dermatográfica, permitindo que o enxerto fosse aplicado no sentido correto do crescimento dos pelos. UNESP, Jaboticabal, 2015.

Em relação à execução da técnica cirúrgica deste experimento, foi possível constatar se tratar de um procedimento simples, rápido e de fácil execução. O procedimento cirúrgico levou em média 30 minutos em cada animal, tendo sido realizado pelos mesmos dois cirurgiões, simultaneamente. Não houve intercorrências no trans-pós-operatório e nem dificuldades na tunelização do omento através do subcutâneo.



**Figura 11.** Imagem demonstrando o aspecto final do procedimento cirúrgico de enxertia realizada em suíno. UNESP, Jaboticabal, 2015.

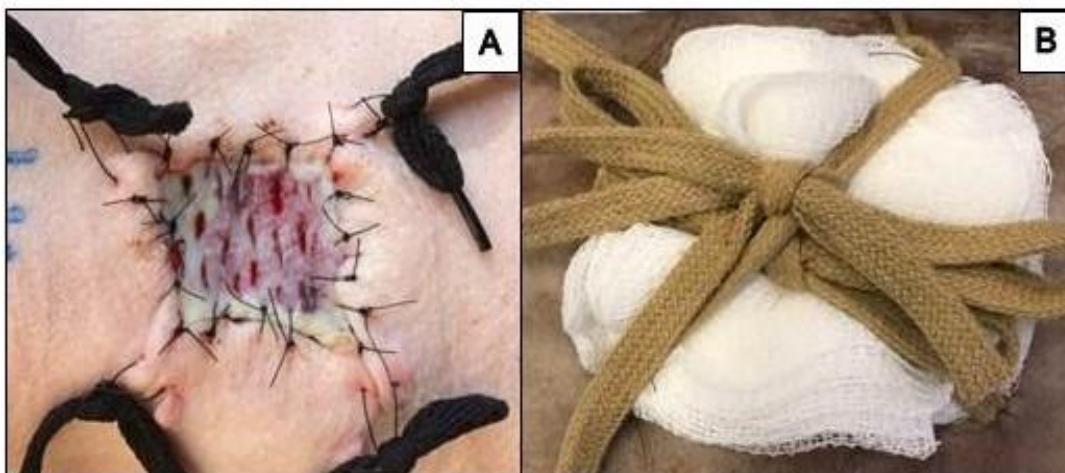
#### 5.4 PÓS-OPERATÓRIO

Gazes estéreis secas foram aplicadas sobre o enxerto com o auxílio de bandagem tipo *tie over* (Figura 12) no pós-operatório imediato, além de bandagem com atadura de crepom<sup>14</sup> e esparadrapo<sup>13</sup> circundando o tórax do animal, para proteção da ferida cirúrgica. Esse curativo foi mantido durante todo o pós-operatório, sendo a primeira troca realizada 72 horas (3 dias) após o procedimento cirúrgico, a segunda, após 7 dias e a terceira, após 10 dias.

Foi aplicada uma nova dose de antibiótico a base de benzilpenicilina procaína, benzilpenicilina benzatina e di-hidroestreptomicina (1mL/10 kg, IM) no terceiro dia de pós-operatório, além de metadona 0,3 mg/kg e dipirona 25 mg/kg, a cada 12 horas, durante 3 dias consecutivos para promover analgesia. A sutura de pele foi removida aos 14 dias de pós-operatório, sendo a biópsia realizada neste mesmo dia. O fragmento de pele a ser removido foi demarcado com auxílio de caneta dermatográfica e coletado da porção lateral da ferida cirúrgica, na região de transição entre o enxerto e a pele adjacente, conforme demonstrado na figura 13. Os animais foram mantidos na baia até completar a cicatrização pós-biópsia e depois foram doados para um produtor de suínos.

---

<sup>14</sup> Cremer S.A., Blumenau, SC



**Figura 12.** Imagens demonstrando a realização de bandagem tipo *tie over* no pós-operatório, em suíno após enxertia cutânea. A) Fixação de quatro cadarços a aproximadamente 1,0 cm das extremidades das bordas da ferida cirúrgica com fio de náilon 2-0. B) Aplicação de uma espessa camada de gaze seca sobre a ferida cirúrgica, fixada com auxílio dos quatro cadarços. UNESP, Jaboticabal, 2015.



**Figura 13.** Imagem demonstrando a região cutânea onde foi coletado o fragmento para biópsia (região pontilhada), na porção lateral da ferida cirúrgica, na região de transição entre o enxerto e a pele adjacente em suíno. UNESP, Jaboticabal, 2015.

### 5.5 AVALIAÇÃO MACROSCÓPICA

As avaliações macroscópicas dos enxertos foram realizadas a cada troca de curativo, nos dias 3, 7, 10 e 14, em estudo cego realizado por único avaliador. Foram

avaliados ambos os enxertos, tanto do lado direito (sem *flap* de omento) como do lado esquerdo (com *flap* de omento), em relação às características como exsudação, coloração, edema, deiscência de sutura, tecido desvitalizado e secreção (Quadro 1), as quais receberam um escore, de acordo com a intensidade e a porcentagem da área afetada, sendo a intensidade 0 relativo a 0%, a 1 relativo relativo a  $\leq 25\%$ , a intensidade 2 entre 25 a 75% e a 3 a  $\geq 75\%$ .

**Quadro 1.** Classificação dos achados macroscópicos avaliados em enxertos de pele de suínos dos grupos omento e controle, aos 3, 7, 10 e 14 dias de pós-operatório.

Achados macroscópicos	Intensidade dos achados			
	Ausente	Discreto	Moderado	Acentuado
Edema	0	1	2	3
Deiscência de sutura	0	1	2	3
Tecido desvitalizado	0	1	2	3
Quantidade de secreção	0	1	2	3
	Ausente	Serosa	Purulenta	Hemorrágica
Aspecto da secreção	0	1	2	3
	Pálido	Róseo	Azulado	Enegrecido
Coloração do enxerto	0	1	2	3

Fotografias dos enxertos foram obtidas a cada troca de curativo para acompanhamento da evolução da cicatrização, permitindo comparação mais detalhada entre os dois lados. As avaliações macroscópicas foram realizadas de acordo com a ficha disponível no Anexo.

## 5.6 AVALIAÇÃO MICROSCÓPICA

Os fragmentos removidos, encaminhados para análise histopatológica, foram fixados em formol tamponado a 10% durante 48 horas e, depois, transferidos para álcool 70%. As biópsias foram processadas no Laboratório de Patologia Veterinária da UNIFRAN, conforme a rotina convencional de processamento histopatológico, com desidratação em diluições crescentes de álcoois e diafanização em xilol, para inclusão em blocos de parafina histológica. Os blocos foram cortados com

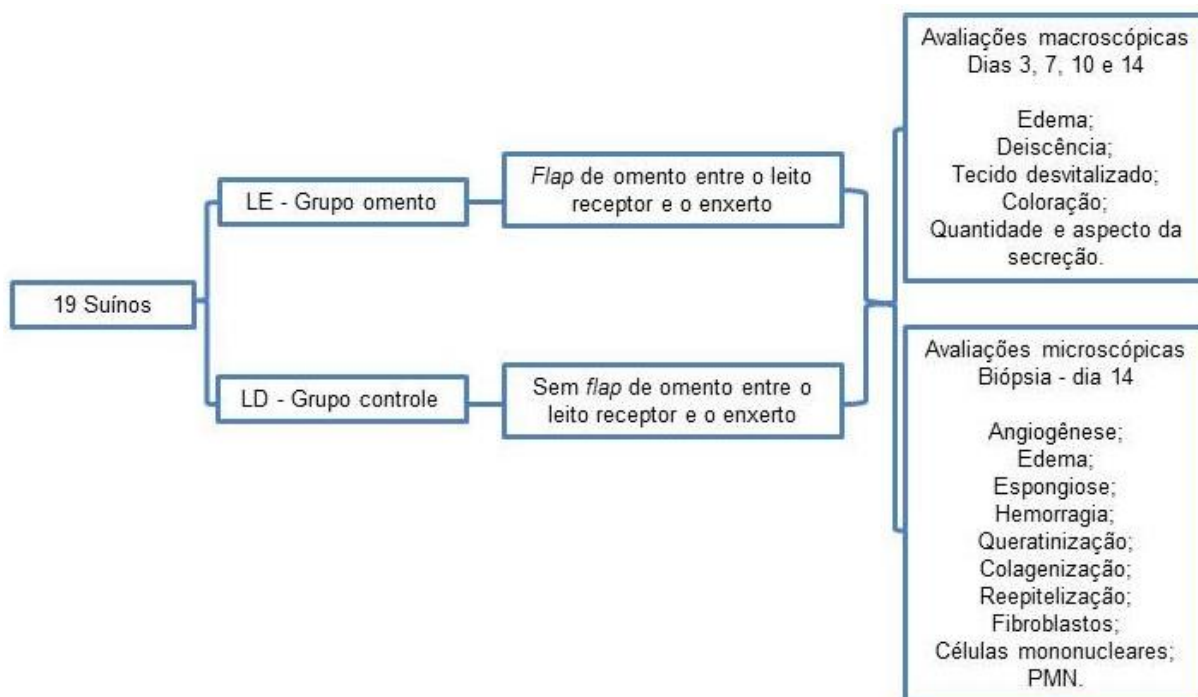
micrótomo, na espessura de 4  $\mu\text{m}$  e corados pelo método histoquímico de rotina, utilizando hematoxilina e eosina (HE), para avaliação ao microscópico óptico. Para avaliação do colágeno, foi utilizada a coloração de Tricrômico de Masson, além da HE, sendo também avaliado de acordo com a intensidade em (0) ausente, (1) discreto, (2) moderado e (3) acentuado.

A análise dos cortes histopatológicos foi realizada pelo mesmo patologista e sem o conhecimento prévio da identificação dos grupos. Os dados obtidos foram classificados de acordo com a intensidade em que foram encontrados, e transformados em variáveis quantitativas, mediante a atribuição de índice para o achado histopatológico, conforme demonstrado no Quadro 2. A intensidade dos achados histopatológicos foi determinada como ausente (0), discreto (1), moderado (2) e acentuado (3). Os dados coletados foram registrados em fichas individuais para cada animal. Na figura 14 pode ser observada resumidamente a metodologia desse experimento para facilitar a compreensão.

**Quadro 2.** Classificação e atribuição de índices aos achados histopatológicos nos cortes corados pelo método HE (hematoxilina e eosina).

Achados histopatológicos	Intensidade dos achados			
	Ausente	Discreto	Moderado	Acentuado
Proliferação vascular/angiogênese	0	1	2	3
Células mononucleares	0	1	2	3
Células polimorfonucleares	0	1	2	3
Proliferação fibroblástica	0	1	2	3
Colagenização	0	1	2	3
Reepitelização	0	1	2	3
Queratinização	0	1	2	3
Hemorragia	0	1	2	3
Edema	0	1	2	3

Fonte: modificado de Garros e colaboradores (2006).



**Figura 14.** Fluxograma demonstrando a metodologia utilizada no experimento. LE, lado esquerdo; LD, lado direito; PMN, polimorfonucleares.

## 5.7 ANÁLISE ESTATÍSTICA

A análise estatística foi realizada com ajuda do Software R (R Foundation for Statistical Computing®, Vienna, Áustria). As variáveis analisadas macroscopicamente nos enxertos cutâneos foram comparadas entre os tratamentos (grupo omento e grupo controle), os momentos (dias 3, 7, 10 e 14) e sua interação pelo teste de Friedman e pós-teste de Dunn. Já as avaliações microscópicas foram realizadas no dia 14 e foram comparadas entre os tratamentos (grupo omento e grupo controle) pelo teste de Mann Whitney e as proporções de complicações pós-operatórias pelo teste exato de Fischer. O nível de significância utilizado foi 5% para todas as análises ( $p \leq 0,05$ ).

## 6 RESULTADOS

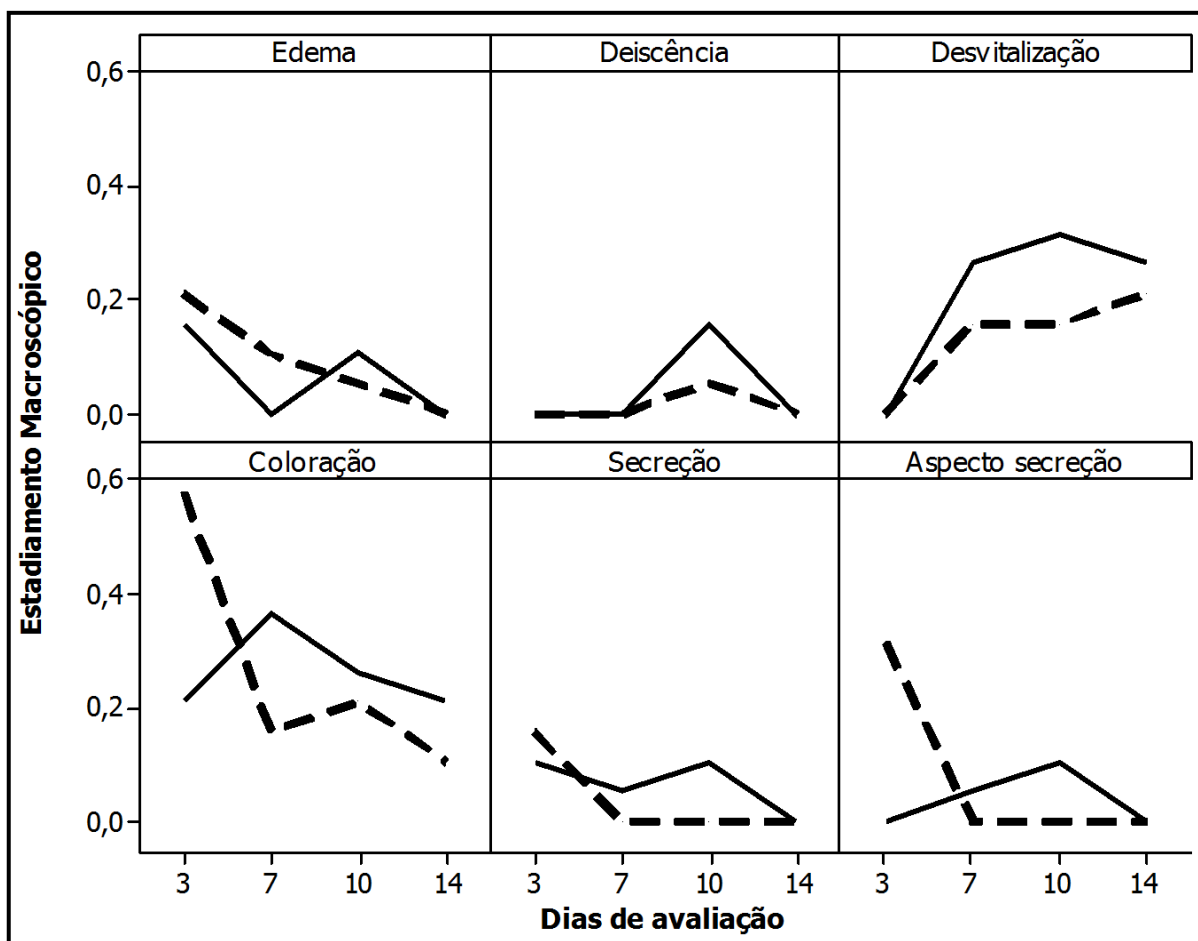
### 6.1 AVALIAÇÃO MACROSCÓPICA

Em relação às avaliações macroscópicas, pode-se observar as alterações avaliadas nas figuras 15, 16 e 17. Foi verificado que o edema diminuiu gradativamente, sendo menor no dia 14, quando comparado ao dia 3 ( $p=0,006$ ), apesar de não ter sido observada diferença entre os tratamentos ( $p=0,564$ ). Apesar de não haver diferença estatística entre os tratamentos, pode-se observar em alguns animais, presença de edema moderado a intenso, no grupo controle (10,52%), e ausência de edema, no grupo omento, do mesmo animal.

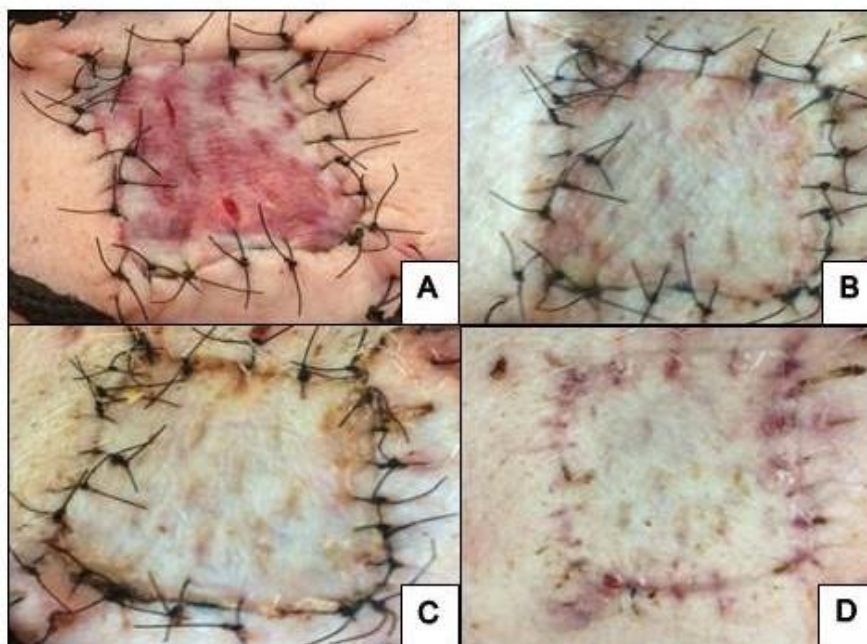
A área de deiscência de sutura foi maior no dia 10 do que no demais dias ( $p=0,012$ ), em ambos os tratamentos. O grupo controle apresentou maior incidência de tecido desvitalizado ( $p=0,004$ ) que o grupo omento, porém sem diferença ( $p=0,213$ ) entre os diferentes dias de avaliação (Figura 16). Foi verificada presença de tecido desvitalizado em 32% dos enxertos com omento e 53% no grupo controle. Apesar de não ser estatisticamente significativa, vale ressaltar que foi observado neste estudo, que dois pacientes apresentaram deiscência de sutura e perda do enxerto no grupo controle e nenhuma alteração foi observada no grupo omento.

Não houve diferença entre os tratamentos (controle e omento) e nem entre os dias avaliados em relação à coloração do enxerto ( $p=0,317$ ;  $p=0,443$ ), quantidade ( $p=0,564$ ;  $p=0,204$ ) e aspecto de secreção ( $p=0,564$ ;  $p=0,706$ , respectivamente) na avaliação macroscópica. Porém existem diferenças biologicamente marcantes em relação à coloração do enxerto sendo aparentemente mais vital no grupo omento (Figuras 16 e 17). Foi também observado em um número maior de animais do grupo controle, enxertos de coloração azulada a enegrecida quando comparados ao grupo omento (42,1% e 21% respectivamente).

Pode-se observar neste estudo, que a integração dos enxertos ocorreu em 100% dos animais do grupo omento ( $n=19$ ) e em 89,47% (17/19) dos animais do grupo controle, sendo nestes observada deiscência dos pontos, perda do enxerto e cicatrização por segunda intenção.



**Figura 15.** Representação gráfica da mediana  $\pm$  IQR das características macroscópicas avaliadas durante o pós-operatório (3, 7, 10 e 14 dias) de enxertos de pele realizados em 19 suínos, comparando o grupo controle (linha contínua) com o grupo omento (linha traçada). IQR = intervalo interquartil.



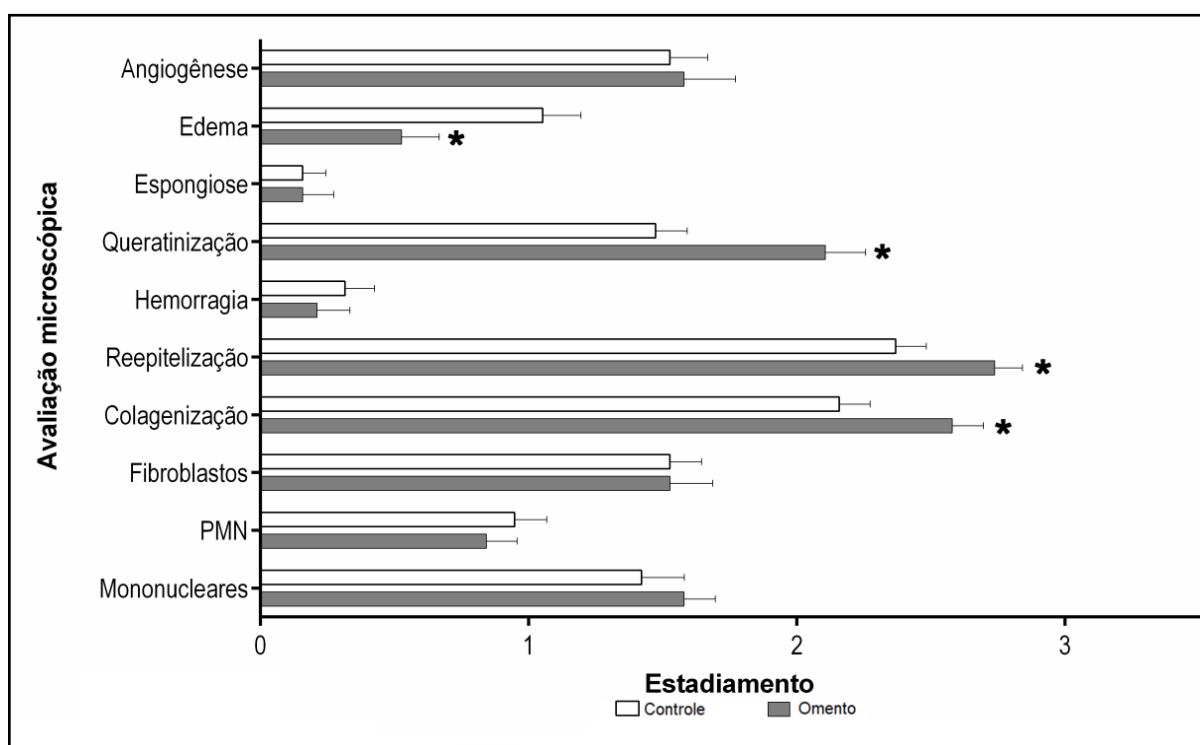
**Figura 16.** Características macroscópicas avaliadas em enxertos de pele de suínos do grupo omento durante o pós-operatório. Notar a evolução esperada da cicatrização durante pós-operatório de um dos animais desse grupo com A) 3 dias. B) 7 dias. C) 10 dias. D) 14 dias. UNESP, Jaboticabal, 2015.



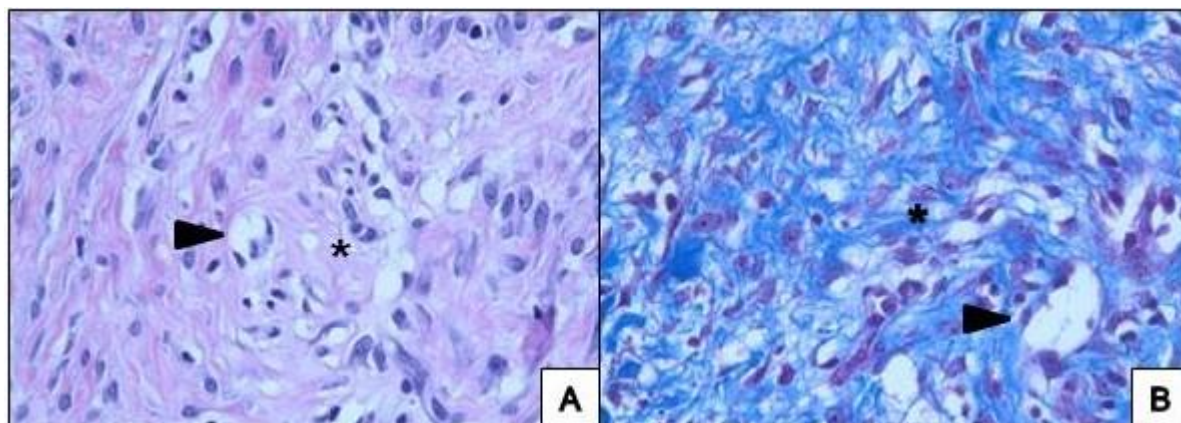
**Figura 17.** Características macroscópicas avaliadas em enxertos de pele de suínos do grupo controle durante o pós-operatório. A) 3 dias. B) 7 dias. C) 10 dias. D) 14 dias. Notar uma evolução negativa observada em um dos animais desse grupo. Em A, enxerto enegrecido, em B presença de tecido necrótico e crostas, em C deiscência de sutura e perda de parte do tecido enxertado e em D contração da ferida cirúrgica e formação de tecido cicatricial secundário. UNESP, Jaboticabal, 2015.

## 6.2 AVALIAÇÃO MICROSCÓPICA

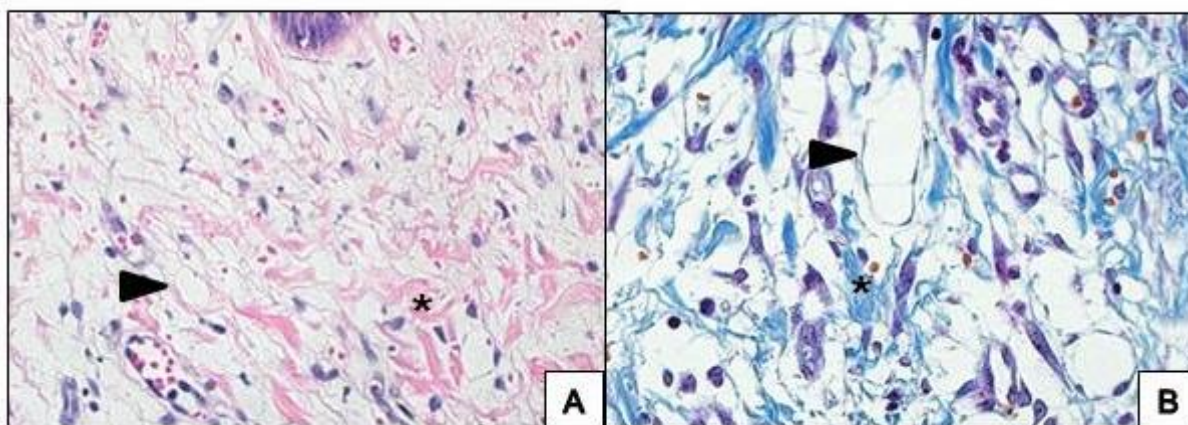
Na figura 18, estão representadas as alterações microscópicas, nas quais pode-se observar que o grupo omento apresentou maior colagenização ( $p=0,017$ ), representado nas figuras 19A e B (grupo omento) e 20A e B (grupo controle); reepitelização ( $p=0,024$ ); queratinização ( $p=0,04$ ); e menor edema ( $p=0,013$ ), quando comparado com o grupo controle. Entretanto, a angiogênese ( $p=0,897$ ), demonstrada na figura 21, a espongiose ( $p=0,691$ ), a hemorragia ( $p=0,314$ ), a proliferação fibroblástica ( $p=0,987$ ), as células mononucleares ( $p=0,560$ ) e as polimorfonucleares ( $p=0,532$ ) foram consideradas similares entre os tratamentos. Em alguns animais do grupo omento foram observadas células multinucleadas em derme profunda e, na maioria dos animais do grupo omento houve reepitelização da epiderme com discretas alterações patológicas (Figura 23 e 24).



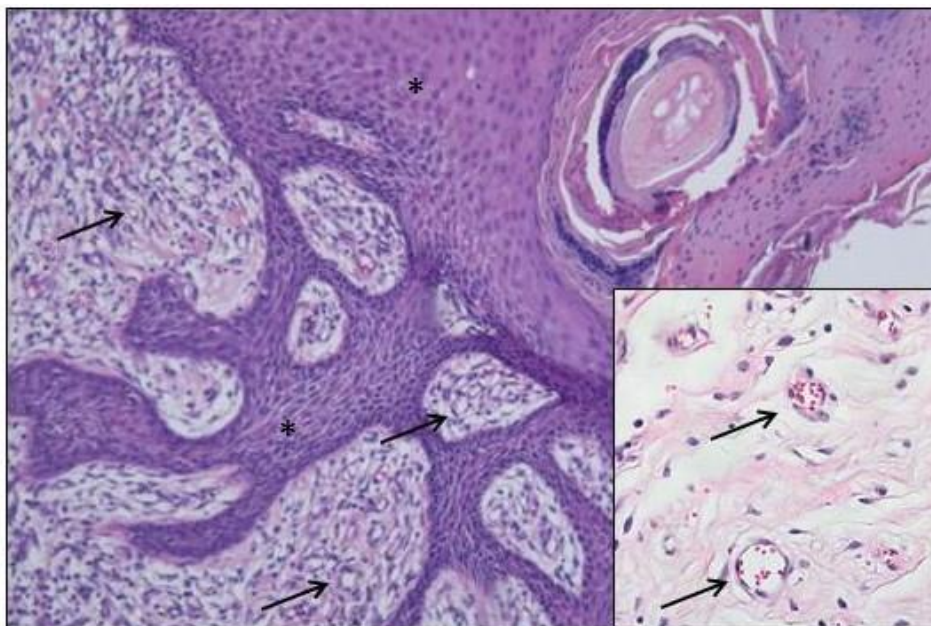
**Figura 18.** Representação gráfica da mediana  $\pm$  IQR das características microscópicas avaliadas durante o pós-operatório (14 dias) de enxertos de pele realizados em 19 suínos comparando o grupo controle (branco) com o grupo omento (cinza). IQR = intervalo interquartil.



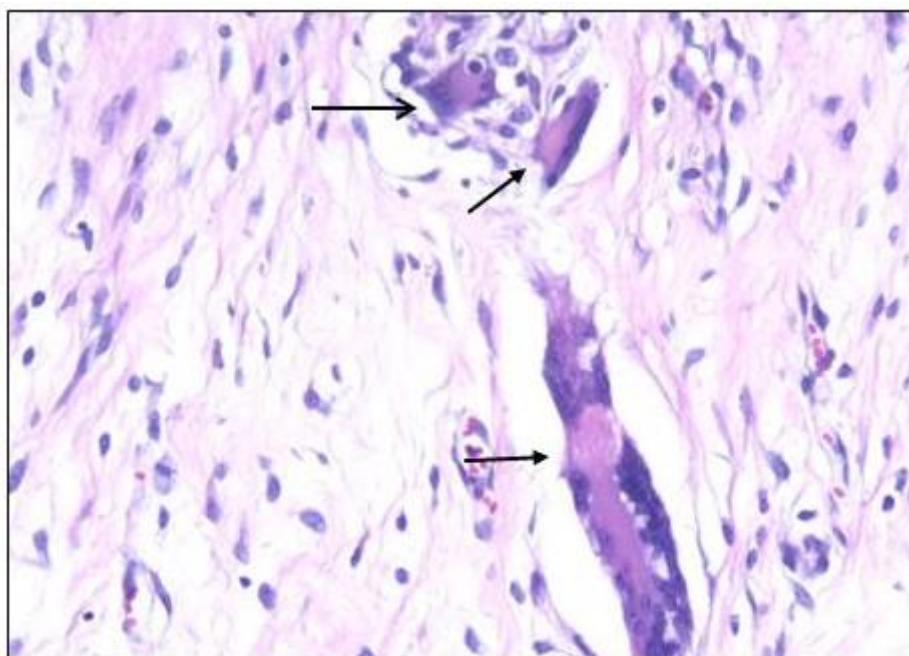
**Figura 19.** Fotomicrografias de pele de suíno do grupo omento, submetido à enxertia cutânea, demonstrando intensa colagenização cutânea e discreto edema (cabeça de seta). Notar presença de fibras colágenas (\*), em A, na coloração hematoxilina e eosina; e em B, na coloração Tricrômico de Masson objetiva de 10x. UNIFRAN, Franca, 2015.



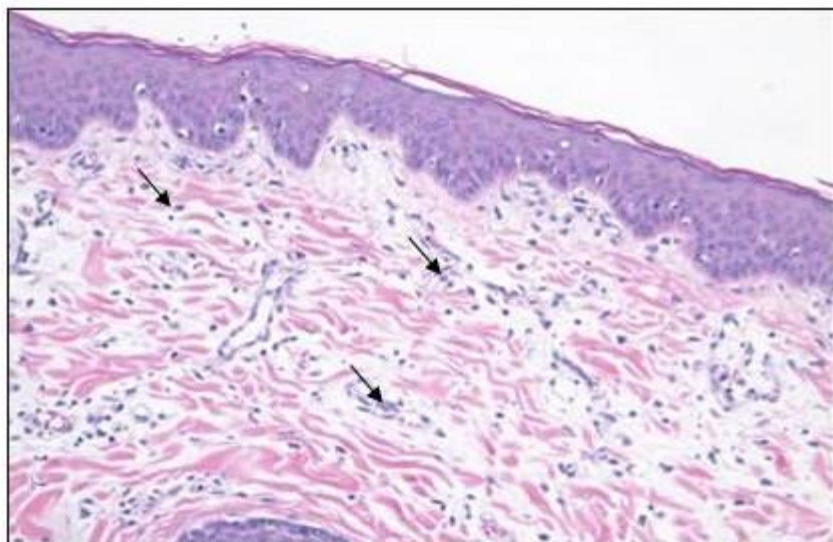
**Figura 20.** Fotomicrografias de pele de suíno do grupo controle, submetido à enxertia cutânea, demonstrando discreta colagenização cutânea e acentuado edema (cabeça de seta). Notar presença de fibras colágenas (\*), em A, na coloração hematoxilina e eosina; e em B, na coloração Tricrômico de Masson, objetiva de 40x. UNESP, Jaboticabal, 2017.



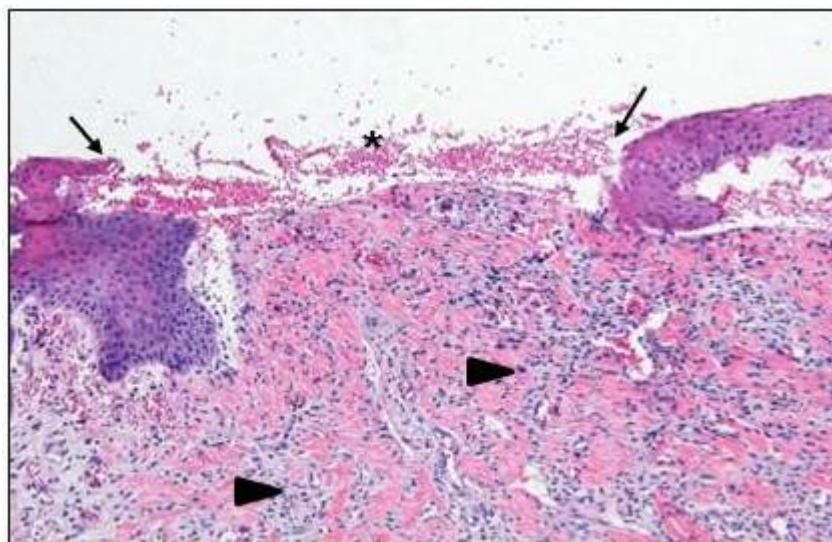
**Figura 21.** Fotomicrografia de pele de suíno do grupo omento, submetido à enxertia cutânea, demonstrando acentuada angiogênese em derme (setas), e em maior aumento no detalhe, confirmando a presença de novos vasos. Nota-se também acentuada hiperplasia de epitélio (\*). Coloração hematoxilina e eosina, objetiva 4x (UNIFRAN, Franca, 2015); e, no detalhe, objetiva de 40x. UNESP, Jaboticabal, 2017.



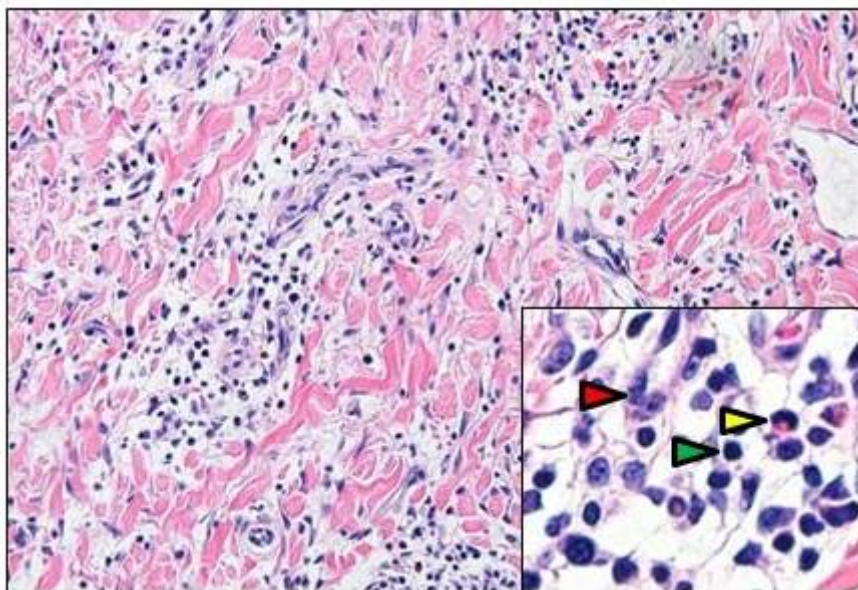
**Figura 22.** Fotomicrografia de pele de suíno do grupo omento, submetido à enxertia cutânea, demonstrando a presença de células gigantes multinucleadas em derme profunda (setas), coloração hematoxilina e eosina, objetiva de 10x. UNIFRAN, Franca, 2015.



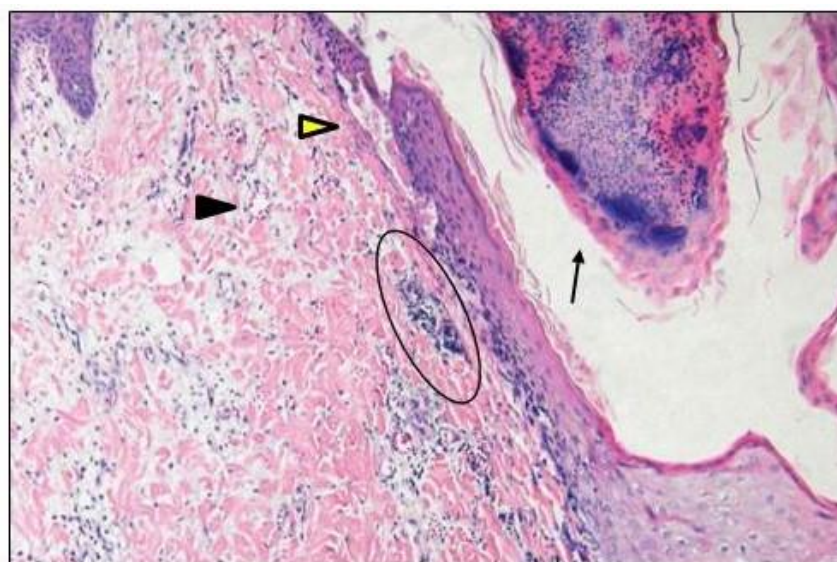
**Figura 23.** Fotomicrografia de pele de suíno do grupo omento, submetido à enxertia cutânea, demonstrando tecido cutâneo com adequada epitelização e discretos focos de infiltrados inflamatórios (setas). Coloração hematoxilina e eosina, objetiva 4x. UNIFRAN, Franca, 2015.



**Figura 24.** Fotomicrografia de pele de suíno do grupo controle, submetido à enxertia cutânea, demonstrando ausência de epitelização (setas) em parte do enxerto, e áreas de hemorragia (\*). Nota-se também em derme, áreas multifocais de acentuado infiltrado inflamatório (cabeça de seta), coloração hematoxilina e eosina, objetiva 10x. UNESP, Jaboticabal, 2017.



**Figura 25.** Fotomicrografia de pele de suíno do grupo controle, submetido à enxertia cutânea, demonstrando tecido cutâneo com áreas multifocais de acentuado infiltrado inflamatório crônico ativo (objetiva 20x), e no detalhe (objetiva 40x), nota-se predomínio de linfócitos (seta verde), seguido por macrófagos (seta vermelha) e raros neutrófilos (seta amarela). Coloração hematoxilina e eosina. UNESP, Jaboticabal, 2017.



**Figura 26.** Fotomicrografia de pele de suíno do grupo controle, submetido à enxertia cutânea, demonstrando tecido cutâneo com discretas áreas de angiogênese (cabeça de seta preta), presença de *debris* celulares (área circunscrita), crosta (seta) e presença de edema/vesícula entre epiderme e derme, sugerindo falha de inserção do enxerto (cabeça de seta amarela). Coloração hematoxilina e eosina, objetiva 10 x. UNESP, Jaboticabal, 2017.

## 7 DISCUSSÃO

A espécie animal utilizada neste experimento foi à espécie suína (*Sus scropha domesticus*), visto que com essa espécie os resultados são melhores extrapolados não somente para o homem e cão, mas também para os demais animais (PITANGUY et al., 1988; SWINDLE, 1992).

A pele dos suínos é estruturalmente similar à pele de humanos em relação à espessura e ao espaço entre os folículos pilosos, sendo por esse motivo, muito utilizados em experimentos envolvendo cicatrização de pele, cirurgias reconstrutivas e lesões por queimaduras (KERRIGAN et al., 1986; SULLIVAN et al., 2001). São também utilizados para treinamento cirúrgico (SWINDLE; BOBBIE, 1983), microcirurgia, além de modelos de estudos de diferentes doenças como cardíacas e nutricionais, transplantes de órgãos e treinamento envolvendo endoscopia e aplicação de laser cirúrgico (SWINDLE et al., 1994). Roppa (2012) afirmou que a composição da derme suína é 78% compatível com a derme humana, sendo utilizada na medicina em transplantes temporários, não podendo ser utilizada para transplantes definitivos, devido à sua rejeição. Nas últimas décadas, os suínos vêm sendo muito utilizados em experimento, em substituição a cães e primatas por serem mais próximos a modelos humanos, devido à sua anatomia, fisiologia (SWINDLE, 1992) e perfil metabólico (SWINDLE et al., 2012).

Em relação à execução da técnica cirúrgica deste experimento, foi possível constatar se tratar de um procedimento simples, rápido e de fácil execução corroborando Brockman e colaboradores (1986), que afirmam que para a realização dessa técnica não é necessário instrumentais especiais e nem treinamentos específicos. O procedimento cirúrgico levou em média 30 minutos em cada animal, sendo o procedimento realizado por dois cirurgiões, simultaneamente. Neste experimento não houveram intercorrências no pós-operatório relacionadas à tunelização do omento, corroborando Schumm e colaboradores (2017), que utilizaram *flap* de omento tunelizado até a região cerebral, e com Lasso, Pinilla e Castellano (2015) que utilizaram *flap* de omento para tratar linfedema secundário, sendo que ambos não observaram intercorrências. Entretanto Zaha e Inamine (2010) e Zaha e colaboradores (2017) utilizando *flap* de omento para preenchimento

de espaço subcutâneo após mastectomia, em pacientes humanos com câncer de mama, encontraram 7,3% (7/96) e 12% (24/200) de complicações em relação ao *flap* de omento, respectivamente, incluindo necrose parcial do *flap* e injúria vascular de vasos gastroepilóicos. Zaha e colaboradores (2017) concluíram também, que a segurança oncológica para essa técnica parece ser promissora, pois apenas 1% dos pacientes (2/200) apresentou recidiva tumoral em 90 dias, apesar de 6,5% terem apresentado margens positivas após ressecção cirúrgica.

A tunelização através do subcutâneo demonstrou ser um procedimento simples, porém, cuidados devem ser tomados a fim de se evitar torção e tração excessiva do *flap* do omento para que não haja comprometimento da irrigação sanguínea. Criteriosa celiorrafia deve ser realizada, evitando-se desta forma, eventração ou estrangulamento do *flap* (SMITH; HOSGOOD; HEDLUNG, 1995; BROCKMAN et al., 1996; BRUN, 2017). Neste experimento não foi realizada a omentopexia no local de saída da cavidade abdominal corroborando Lascelles e colaboradores (1998) que acreditam não ser necessário, pois poderia levar ao comprometimento vascular e, contrário a Brockman e colaboradores (1996) que afirmam que a omentopexia deve ser realizada, evitando desta forma que o omento retorne para a sua posição anatômica, porém sem interferir com a vascularização.

Durante o pós-operatório, foi utilizada uma bandagem tipo *tie over*, além de bandagem compressiva, sendo as trocas realizadas com 3, 7, 10 e 14 dias, corroborando alguns autores que afirmam que a bandagem deve ser aplicada no pós-operatório imediato, não devendo ser removida nas primeiras 48 a 72 horas, para facilitar a imobilização, a absorção de líquido e a adesão do enxerto, além de protegê-lo contra traumatismos (SWAIM, 2007; BOHLING; SWAIM 2012; MACPHAIL 2014). As bandagens também reduzem o edema e a hemorragia, eliminam o espaço morto e fornecem conforto ao paciente (MACPHAIL, 2014).

Neste estudo foi verificado que o edema diminuiu gradativamente, sendo menor no dia 14, quando comparado ao dia 3, em ambos os grupos. Este achado pode ser explicado através do mecanismo de embebição plasmática, que ocorre nas primeiras 2 a 3 dias após a enxertia. Nessa fase, o plasma que transuda da área receptora é absorvido pelo enxerto, formando uma malha de fibrina que serve para sua fixação e nutrição, causando edema que atinge seu máximo em 48 a 72 horas

após o procedimento, sendo absorvido à medida que as drenagens vascular e linfática melhoram (FRANCO; SILVA, 2002; MACPHAIL, 2014). Apesar de não haver diferença estatística entre os grupos, pode-se observar em alguns animais (10,52%), presença de edema moderado a intenso, no grupo controle, e ausência de edema, no grupo omento, do mesmo animal. Esse resultado pode ter sido encontrado devido ao potente sistema linfático que o omento possui, com excelente capacidade de drenagem linfática, absorvendo grande quantidade de edema quando necessário (RUFFINI, 1992; PLATELL et al., 2000).

O grupo controle apresentou maior incidência de tecido desvitalizado que o grupo omento, porém sem diferença estatística significativa entre os diferentes dias de avaliação. Foi verificada a presença de tecido desvitalizado em 32% dos enxertos com omento e em 53% dos casos do grupo controle. A deiscência foi maior no dia 10 do que no demais dias em ambos os tratamentos. A taxa de tecido desvitalizado e de deiscência está inversamente relacionada à revascularização do enxerto. O surgimento e a proliferação de novos vasos são responsáveis por garantir a sobrevivência da pele transplantada. A integração do enxerto depende do estabelecimento de conexões arteriais e de drenagem adequada, que deve ocorrer por volta do 7º ou 8º dia de pós-operatório (FRANCO; SILVA, 2002; MACPHAIL, 2014).

Apesar de não ser estatisticamente significativa, vale ressaltar que foi observado neste estudo que dois pacientes apresentaram deiscência de sutura e perda do enxerto no grupo controle e nenhuma alteração foi observada no grupo omento. A maior incidência de tecido desvitalizado e de deiscência de sutura está indiretamente relacionada à capacidade de vascularização e angiogênese proporcionada pelo omento, demonstrada por vários autores (GOLDSMITH et al., 1984; BIKFALVI et al., 1990; HOSGOOD, 1990; KONTUREK et al., 1994; DEL CARLO et al., 1997; LIEBERMANN, 2000; PLATELL et al., 2000; SHEN; SHEN, 2003; MALONEY et al., 2003; GRAY, 2005).

Não houve diferença entre os tratamentos (controle e omento) e nem entre os dias avaliados em relação à coloração do enxerto, quantidade e aspecto de secreção, porém, existiram diferenças biologicamente marcantes em relação à coloração do enxerto, sendo, aparentemente mais vital no grupo omento. A maioria

dos enxertos apresentou-se com coloração rósea na primeira troca de curativo, aos três dias, corroborando Pavletic (2010b), que afirma que se a circulação for adequada, o enxerto adquire coloração rosada em 48 horas, sendo que sua sobrevivência ocorre devido à absorção dos fluidos dos leitos capilares provenientes do leito receptor, e contrário a Swaim (1980), que afirma que durante os três primeiros dias, o enxerto aparece azulado e que somente no sétimo dia, retorna à coloração rosada, decorrente do restabelecimento circulatório normal.

Foi também observado em um número maior de animais do grupo controle, enxertos de coloração azulada a enegrecida quando comparados ao grupo omento (42,1% e 21% respectivamente). Este resultado pode estar relacionado à capacidade de vascularização do omento citada por vários autores, apresentando vantagens consideráveis para a reparação de feridas (LIEBERMANN, 2000; SHEN; SHEN, 2003; MALONEY et al., 2003). Entretanto, no grupo controle, também ocorreu revascularização, corroborando Swaim (2007) e Pavletic (2010b), que afirmam que os enxertos devem ser aplicados em tecido de granulação sadio, ou sobre superfície “fresca” (ferida recém criada), isenta de infecção e *debris*, que se encontre vascularizada o bastante para produzir tecido de granulação.

Estudo similar ao nosso foi realizado por Wang e colaboradores (2012), em cães, utilizando-se a técnica de H-plastia para fechamento cutâneo, ao invés de enxerto. Estes autores observaram, no grupo omento, que o edema diminuiu mais rapidamente, a cicatrização ocorreu com menor tempo, a presença de exsudato foi menor, a absorção foi mais rápida e a coloração da pele no pós-operatório apresentou-se rosa em todos os animais quando comparado com o grupo controle, sendo no grupo controle observada coloração escurecida e presença de necrose nas extremidades.

Em relação às alterações microscópicas, pode-se observar neste estudo que o grupo omento apresentou maior reepitelização, queratinização e colagenização e menor edema quando comparado com o grupo controle. Esses achados demonstram que o *flap* de omento aumentou o aporte sanguíneo no leito receptor, devido sua excelente vascularização, provinda de vasos periféricos das artérias gastroepiploicas esquerda e direita (HEDLUND, 2006; MACPHAIL, 2014), que aumentam o aporte de energia, oxigênio, células de defesa, complemento e

imunoglobulinas (BRUN, 2017), conseqüentemente, auxiliando na cicatrização da enxertia e também que possui potente sistema linfático, com excelente capacidade de drenagem linfática (RUFFINI, 1992; PLATELL et al., 2000).

Por outro lado, a angiogênese, espongiöse, hemorragia, proliferação fibroblástica, presença de células mononucleares e polimorfonucleares foram consideradas similares entre os tratamentos, estando esses achados relacionados às fases de cicatrização da ferida e não diretamente à presença do omento. Com esse estudo, observou-se que o omento melhora a cicatrização de enxerto em malha, em pele de suínos, devido ao aumento do aporte sanguíneo que ele promove e não a capacidade de angiogênese, observada com 14 dias. Já a quantidade similar de células mononucleares e polimorfonucleares em ambos os grupos pode ser justificada devido à presença dessas células durante a fase de inflamação da cicatrização da pele (MACPHAIL, 2014), que ocorre dentro de seis horas após a lesão, sendo caracterizada pela migração de leucócitos, neutrófilos e, além da ativação do sistema complemento (CLARK, 1996; SINGER; CLARK, 1999; HOSGOOD, 2013; MACPHAIL, 2014). Os macrófagos são as principais células efetoras do processo de reparo tecidual, pois estimulam a angiogênese, secretam collagenases, fatores quimiotáticos e de crescimento, que são as principais citocinas necessárias para estimular tecido de granulação (HOSGOOD, 2013).

Pode-se observar neste estudo, que a integração dos enxertos ocorreu em 100% dos animais do grupo omento (n=19) e em 89,47% (17/19) dos animais do grupo controle, sendo nestes observada deiscência dos pontos, perda do enxerto e cicatrização por segunda intenção. Em todos os animais do grupo omento, houve reepitelização da epiderme com presença de discreto infiltrado inflamatório, porém, no grupo controle, foi observado intenso infiltrado inflamatório e ausência de epitélio em 10,52% (2/19). Normalmente, a presença de células inflamatórias na fase inflamatória da cicatrização de feridas possui a função de debridamento e é caracterizada pela migração de neutrófilos e monócitos para a ferida (BALSA; CULP, 2015). Sendo assim, quanto maior a necrose, maior a intensidade de infiltrado inflamatório. Reis Filho e colaboradores (2017), observaram em um estudo realizado com coelhos, que a utilização do enxerto cutâneo logo após a criação deste defeito necessita de técnica adjuvante para estimular a sua integração, pois o leito sem

tecido de granulação não proporciona adequada vascularização ao enxerto. Neste mesmo estudo, a laserterapia demonstrou ser uma técnica adjuvante efetiva, contribuindo para o processo cicatricial e a integração do enxerto. Sendo assim, estudos relacionados à vascularização do enxerto em outras espécies devem ser realizados, pois como foi visto no presente trabalho, em suínos, a integração do enxerto ocorreu inclusive no grupo controle, sem a presença de tecido de granulação e no trabalho acima descrito, de Reis Filho e colaboradores (2017), em coelhos, foi necessária técnica adjuvante para estimulação da vascularização.

Não foram encontrados na literatura estudos histopatológicos relacionados à vascularização de pele induzida por *flap* de omento em nenhuma espécie para estabelecer comparação com os achados do presente trabalho, sendo apenas encontrado estudos e relatos de casos com avaliações macroscópicas.

Apesar da tunelização do omento ser uma técnica simples e de rápida execução, a escolha dessa técnica deve ser realizada com cautela, pois para obtenção do omento, é necessário o emprego de cirurgia invasiva, com maior tempo de duração e com mais cuidados no pós-operatório, incluindo maior controle analgésico.

Acredita-se que o uso do *flap* de omento em locais onde haja retardo ou dificuldade na cicatrização, como em superfícies pouco vascularizadas incluindo tendões, nervos, ossos e cartilagens; em feridas crônicas que não cicatrizam ou após ressecções tumorais seja benéfico por evitar a necessidade de reintervenção cirúrgica e também por facilitar a integração do enxerto, já que o omento aumenta o aporte sanguíneo. Já em pacientes com feridas traumáticas, acredita-se ser mais interessante o tratamento tópico da lesão e a realização de enxerto, quando o leito receptor estiver adequado, evitando a necessidade de cirurgia mais invasiva para obtenção do omento.

Recomenda-se que o omento seja mais utilizado em cirurgias por cirurgiões veterinários, como técnica adjuvante, pois este órgão possui inúmeras propriedades relacionadas à melhora na cicatrização de feridas.

Sugere-se que mais estudos relacionados ao uso do omento como indutor de vascularização em feridas cutâneas sejam realizados, que diferentes dias de

tratamento sejam avaliados microscopicamente e que diferentes espécies sejam testadas para que dados mais concisos em relação a esse órgão sejam alcançados.

## 8 CONCLUSÃO

Concluiu-se com esse estudo que:

- Enxertos cutâneos em malha evoluíram satisfatoriamente em suínos, mesmo em leito receptor recém-criado e sem presença de tecido de granulação, desde que vascularizado;
- O *flap* de omento propiciou melhores resultados macro e microscópicos relativos à integração do enxerto, com maior qualidade e segurança.

## REFERÊNCIAS

ACARTURK, T. O.; SWARTZ, W. M.; LUKETICH, J.; QUINLIN, R. F.; EDINGTON, H. Laparoscopically harvested omental flap for chest wall and intrathoracic reconstruction. **Annals of Plastic Surgery**, v. 53, n. 3, September 2004.

ARNOLD, F.; WEST, D. C. Angiogenesis in wound healing. **Pharmacology & Therapeutics**, v. 1, n. 52, p. 407-422, 1991.

ARNOLD, G. P.; HARTRAMPF, C. R.; JURKIEWICZ, M. J. One stage reconstruction of the breast using the transposed greater omentum. Case report. **Plastic and reconstructive surgery**, v. 57, p. 520, 1976.

BALSA, I. M.; CULP, W. T. Wound care. **The Veterinary Clinics of North America Small Animal Practice**, v. 45, n. 5, p. 1049-1065, 2015.

BAHAMONDES, F.; FLORES, E.; CATTANEO, G.; BRUNA, F.; CONGET, P. Omental adipose tissue is a more suitable source of canine Mesenchymal stem cells. **BMC Veterinary Research**, v. 13, n. 166, p. 1-9, 2017.

BIKFALVI, A.; LTERIO, J.; INYANG, A. L.; DUPUY, E.; LAURENT, M.; HARTMANN, M. P.; VIGNY, L.; RAULAIS, D.; COURTOIS, Y.; TOBELEN, G. Basic fibroblast growth factor expression in human omental microvascular endothelial cells and the effect of phorbol ester. **Journal of Cellular Physiology**, v. 144, p. 151-158, 1990.

BOHLING, M.; SWAIM, S. Skin Grafts. In: TOBIAS, K.; JOHNSTON, S. **Veterinary Surgery Small Animal**. St. Louis: Elsevier, 2012. Chapter 78, p. 1270-1289.

BRIGHT, R. M.; THACKER, H. L. The formation of an omental pedicle flap and its experimental use in the repair of diaphragmatic rent in the dog. **Journal of the American Animal Hospital Association**, v. 18, p. 283-289, 1982.

BRIGHT, R. M.; BIRCHARD, S. J.; LONG, G. G. Repair of thoracic wall defects in the dog with an omental pedicle flap. **Journal of the American Animal Hospital Association**, v. 18, p. 277-282, 1982.

BROCKMAN, D. J.; PARDO, A. D.; CONZEMIUS, M. G.; CABELL, L. M.; TROUT, N. J. Omentum-enhanced reconstruction of chronic nonhealing wounds in cats: techniques and clinical use. **Veterinary Surgery**, v. 25, n. 2, p. 99-104, 1996.

BRUN, M. V. Flapes de omento para cirurgia reconstrutiva. In: \_\_\_\_\_. **Cirurgias Complexas em Pequenos Animais**. São Paulo: Editora Paya, 2017. Cap. 15.

BRUZONI, M.; STEINBERG, G. K.; DUTTA, S. Laparoscopic harvesting of omental pedicle flap for cerebral revascularization in children with moyamoya disease. **Journal of Pediatric Surgery**, v. 51, p. 592-597, 2016.

BUDRAS, K. D.; HOROWITZ, A.; WÜNSCHE, A.; REESE, S.; GERLACH, K.; NAUTRUP, C. P. Abdominal cavity. In:\_\_\_\_\_. **Anatomy the dog**. 3. ed. Germany: Schlütersche, 2002. p. 50-57.

CAMPOS, A. C. L.; BORGES-BANCO, A.; GROTH, A. K. Cicatrização de feridas. **Arquivos Brasileiros de Cirurgia Digestiva**, v. 20, n. 1, p. 51–58, 2007.

CLARK, R. A. **The molecular and cellular biology wound repair**. 2<sup>nd</sup>ed. New York: Plenum Press; 1996.

COSTA, S. S. **Tratamento videolaparoscópico da Síndrome de Poland**: Técnica do retalho de omento. Dissertação de mestrado em Ciências cirúrgicas da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2008.

COURBIER, R.; FERDANI, M.; JAUSSEAN, J. M.; BERGERON, P.; REGGI, M. The role of omentopexy in the prevention of femoral anastomotic aneurysm. **The Journal of Cardiovascular Surgery**, v. 33, p. 149-53, 1992.

CRHA, M.; LORENZOVÁ, J.; URBANOVÁ, L.; FICHTEL, T.; NECAS, A. Two Techniques of Intestinal Wall Suture in Surgical Treatment of Ileus in Dogs and the Importance of Omentalisation. **Acta Veterinaria**, v. 77, p. 263-267, 2008.

DAS, S. K. The size of the human omentum and methods of lengthening it for transplantation. **British Journal of Plastic Surgery**, v. 29, n. 2, p. 170-174, 1976.

DEL CARLO, R. J.; GALVÃO, S. R.; TINTO, J. J. R.; PONTINI, A. C. G.; LOPES, M. A. F. Estudo macroscópico das aderências peritoneais provocadas experimentalmente em cães. **Ciência Rural**, v. 27, n. 2, p. 273–278, 1997.

FERRIGNO, C. R. A.; ITO, K. C.; CAQUIAS, D. F. I.; MARIANI, T. C.; DELLA NINA, M. I.; FERRAZ, V. C. M.; CUNHA, O.; ROMANO, L. Retalho de omento maior para indução de vascularização e consolidação óssea em cão. **Ciência Rural**, v. 40, n. 9, 2010.

FOWLER, D. Distal Limb and Paw Injuries. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, v. 36, p. 819–845, 2006.

FRANCO, D.; SILVA, C. da. Enxertos, retalhos e implantes. In: FRANCO, T. **Princípios de cirurgia plástica**. São Paulo: Ateneu, 2002. p. 87-106.

GARROS, I. C.; CAMPOS, A. C. L.; TÂMBARA, E. M.; TENÓRIO, S. B.; TORRES, O. J. M.; AGULHAM, M. A.; ARAÚJO, A. C. F.; SANTIS-ISOLAN, P. M. B.; OLIVEIRA, R. M.; ARRUDA, E. C. M. Extrato de *Passiflora edulis* na cicatrização de feridas cutâneas abertas em ratos: estudo morfológico e histológico. **Acta Cirúrgica Brasileira**, v. 21, n. 3, p. 55-65, 2006.

GOLDSMITH, H. S.; SANTOS, R.; BEATIIIE Jr., E. J. Relief chronic lymphedema by omental transposition. **Annals of Surgery**, v. 166, n. 4, p. 573-583, 1967. Disponível

em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1477440/pdf/annsurg00442-0065.pdf>>  
Acesso em: 17/09/13.

GOLDSMITH, H. S.; CHEN, W. F.; DUCKETT, S. W. Brain vascularization by intact omentum. **Archives of Surgery**, v. 106, p. 695-698, 1973.

GOLDSMITH, H. S.; GRIFFITH, A. L.; KUPFERMAN, A.; CATSIMPOOLAS, N. Lipid angiogenic factor from omentum. **JAMA: Journal of the American Medical Association**, v. 252, n. 15, p. 2034-2036, 1984.

GRAY, M. J. Chronic axillary wound repair in a cat with omentalisisation and omocervical skin flap. **Journal of small animal practice**, v. 46, p. 499-503, 2005.

HEDLUND, C. S. Large Trunk Wounds. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, v. 36, p. 847-872, 2006.

HOSGOOD, G. The omentum – the forgotten organ: physiology and potential surgical applications in dogs and cats. **Compendium on Continuing Education for the Practicing Veterinarian**, v. 12, n. 1, p. 45-50, 1990.

HOSGOOD, G. Biologia da cicatrização de feridas. In: WILLIAMS, J.; MOORES, A. **Manual de feridas em cães e gatos**. 2. ed., São Paulo: Editora Roca, 2013. Cap. 1.

HOWARD, E. E.; LAHUNTA, A. Abdome, pelve e membro pélvico. In: \_\_\_\_\_. **Guia para dissecação do cão**. 3. ed., Rio de Janeiro: Guanabara, 1994. p. 100-125.

ISAAC, C.; LADEIRA, P. R. S.; RÊGO, F. M. P.; ALDUNATE, J. C. B.; FERREIRA, M. C. Processo de cura das feridas: cicatrização fisiológica. **Revista de Medicina**, São Paulo, v. 89, n. 3/4, p. 125-131, 2010.

ITO, K.; FERRIGNO, C. R. A.; ALVES, F. R. Extensão máxima de retalho pediculado de omento maior através de túnel subcutâneo para ossos longos em cães. **Ciência Rural**, v. 40, n. 3, p. 594-599, 2010.

Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-84782010000300015&lng=es&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84782010000300015&lng=es&nrm=iso)>. Acesso em: 18 set. 2013.

KERRIGAN, C. L.; ZELT, R. G.; THORNSOM, J. G.; DIANE, E. The pig as an experimental animal in plastic surgery research for the study of skin flaps, myocutaneous flaps and fasciocutaneous flaps. **Journal of the American Association for Laboratory Animal Science**. v. 36, v. 4, p. 408-412, 1986.

KÖNIG, H. E.; SÓTONYI, P.; RUBERTE, J.; LIEBICH, H. G. Sistema digestório. In: KÖNIG, H. E.; LIEBICH, H. G. **Anatomia dos animais domésticos**. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2016. Cap. 7.

KONTUREK, S. J.; BRZOZOWSKI, T.; MAJKA, J.; PAWLIK, W.; STACHURA, J. Omentum and basic fibroblast growth factor in healing of chronic gastric ulceration in rats. **Digestive Diseases and Sciences**, v. 39, p. 1064-1071, 1994.

LASCELLES, B. D. X.; DAVISON, L.; DUNNING, M.; BRAY, J. P.; WHITE, R. A. S. Use of omental pedicle grafts in the management of nonhealing axillary wounds in 10 cats. **Journal of Small Animal Practice**, v. 39, p. 475-480, 1998.

LASCELLES, B. D. X.; WHITE, R. A. S. Combined omental pedicle grafts and thoracodorsal axial pattern flaps for the reconstruction of chronic, nonhealing axillary wounds in cats. **Veterinary Surgery**, v. 30, p. 380–385, 2001.

LASCELLES, B. D. X. Omentum: The abdominal policeman and your friend: how to use it. **Proceedings Of The North American Veterinary Conference**, Small Animal Edition, NAVC, v. 20, Orlando, Florida, January 7-11, 2006.

LASSO, J. M.; PINILLA, C.; CASTELLANO, M. New refinements in greater omentum free flap transfer for severe secondary lymphedema surgical treatment. **Plastic and Reconstructive Surgery Global Open**. v. 3, n. 5, p. e387, 2015.

LEE, K. H. Tissue-engineered human living skin substitutes: development and clinical application. **Yonsei Medical Journal**, v. 41, p. 774-779, 2000.

LEMARIÉ, R. L.; HOSGOOD, G.; READ, R. A.; LEWIS, D. D.; BELLAH, J. R.; SALISBURY, S. K.; GOLDSMID, S. Distant abdominal and thoracic pedicle skin flaps for treatment of distal limb skin defects. **Journal of Small Animal Practice**, v. 36, p. 255-261, 1995.

LIEBERMANN, M. D. The greater omentum: anatomy, embryology and surgical applications. **Surgical Clinics of North America**, v. 80, p. 275-293, 2000.

LOFÊGO FILHO, J. A.; DADALTI, P.; COTRIM, D.; COTRIM, P. R.; LEIROS DA SILVA, M. A.; TAKYIA, C. M. Enxertia de pele em oncologia cutânea. **Anais Brasileiros de Dermatologia**, v. 5, p. 465-472, 2006.

MACPHAIL, C. Cirurgia do sistema tegumentar. In: FOSSUM, T.W. **Cirurgia de pequenos animais**. 4. ed., Rio de Janeiro: Elsevier, 2014. Cap.16.

MALONEY, C. T.; WAGES, D.; UPTON, J.; LEE, W. P. A. Free omental tissue transfer for extremity coverage and revascularization. **Plastic and Reconstructive Surgery**, v. 111, p. 1899-1904, 2003.

MARCOS-GARCÉS, V.; HARVAT, M.; MOLINA AGUILAR, P.; FERRÁNDEZ IZQUIERDO, A.; RUIZ-SAUR, A. comparative measurement of collagen bundle orientation by Fourier analysis and semiquantitative evaluation: reliability and agreement in Masson's trichrome, Picrosirius red and confocal microscopy techniques. **Journal of Microscopy**, v. 00, n. 00, p. 1–13, 2017.

MC LEAN, D. H.; BUNCKE, H. J. Autotransplant of omentum to a large scalp defect. With microsurgical revascularization. **Plastic and Reconstructive surgery**, v. 49, p. 268-275, 1972.

PAVLETIC, M. M. Skin flaps in reconstructive surgery. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, v. 20, p. 81-103, 1990.

PAVLETIC, M. M. Pele e órgãos anexos. In: SLATTER, D. **Manual de Cirurgia de Pequenos Animais**. 3. ed., São Paulo: Editora Manole, 2007. Cap. 20.

PAVLETIC, M. M. The Skin. In: \_\_\_\_\_. **Atlas os small animal wound management and reconstructive surgery**. 3<sup>rd</sup>.ed. Wiley Blackwell, 2010a. Chapter 1.

PAVLETIC, M. M. Free Grafts. In: \_\_\_\_\_. **Atlas of Small Animal Reconstructive Surgery**. 3<sup>rd</sup>.ed. Wiley Blackwell, 2010b. Chapter 14.

PINTO FILHO, S. T. L.; TREICHEL, T. L. E.; ARAMBURÚ Jr., J. S.; ROSA, M. B.; BRUN, M. V.; LINHARES, M. T.; RODRIGUES, B. E.; KRAUSE, A.; VAZ, M. A. V.; DALMOLIN, F.; PIPPI, N. L. Proliferação e viabilidade de células-tronco derivadas do omento maior, tecido adiposo perirrenal e bolsa adiposa interescapular em coelhos (*Oryctolagus cuniculus*). **Veterinária e Zootecnia**, v. 22, n. 4, p. 607-618, 2015.

PITANGUY, I.; BRENTANO, J. M. S.; BOS, H.; SALGADO, F.; MAZZARONE, F. Sistematização dos curativos e acompanhamento pós-operatório em cirurgia estética. **Revista Brasileira de Cirurgia**. v. 78, n. 1, p. 67-78, 1988.

PLATELL, C.; COOPER, D.; PAPADIMITRIOU, M.; HALL, J. C. The omentum. **Word Journal Gastroenterology**, v. 6, n. 2, p. 169-176. 2000.

POPE, E. R. Skin grafting in small animal surgery. Part I. The normal healing process. **Compendium of Continuing Education for the Practicing Veterinarian**, v. 10, n. 8, p. 915-923, 1988.

RAMOS, C. V. R. **Utilização do “flap” omental na cicatrização de ferida cutânea crônica em felino (*Felis catus*): relato de caso**. Trabalho de conclusão de curso. Universidade Castelo Branco. Instituto de Pós Graduação Qualittas, Rio de Janeiro, jan. 2007.

RATNER D. Skin grafting: from here to there. **Clinical Dermatology**, v. 16, n. 1, p. 75–90, 1998.

REESE, S.; BUDRAS, K. D.; MÜLLING, C.; BRAGULLA, H.; KÖNIG, H. E. Tegumento comum. In: KÖNIG, H. E.; LIEBICH, H. G. **Anatomia dos animais domésticos: texto e atlas colorido**. 6. ed., Porto Alegre: Artmed, 2016. Cap.18.

REIS FILHO, N.; FERREIRA, M.; PASCOLI, A. L.; VIÉRA, R.; PAZZINI, J.; OLIVEIRA, R.; SALARDANI, I.; SILVA, P.; ROSSETO, L.; ALBERNAZ, S.; VASCONCELOS, R. O.; FERRAUDO, A.; MORAES, P. C.; DE NARDI, A. B. Epitelização de enxertos cutâneos em feridas recentes de coelhos tratados com membrana amniótica canina e/ou laserterapia. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 69, n. 3, p. 603-612, 2017.

ROA, D. M.; BRIGHT, R. M.; DANIEL, G. B.; McENTEE, M. F.; SACKMAN, J. E.; MOYERS, T. D. Microvascular transplantation of a free omental graft to the distal extremity in dogs. **Veterinary Surgery**, v. 28, p. 456-465, 1999.

ROBSON, M. C.; STEED, D. L.; FRANZ, M. G. Wound healing: biologic features and approaches to maximize healing trajectories. **Current Problems in Surgery**, v. 38, n. 2, p. 73-94, 2001.

ROPPA, L. A Importância dos Suínos em Medicina Humana, **Mig-PLUS Agroindustrial**, 2012.

ROSS, W. E.; PARDO, A. D. Evaluation of an omental pedicle extension technique in the dog. **Veterinary Surgery**, v. 22, p. 37-43, 1993.

RUFFINI, E. Surgical applications of the greater omentum: a critical review of the literature. **Panminerva Medica**, v. 34, p. 135-140, 1992.

SAMPAIO, D. T.; ALVES, J. C. R.; SILVA, A. F.; LOBO Jr., N. C.; SIMÕES, D.; FARIA, W.; LOBATO, A.; FIGUEROA, C. C. S. Mediastinite em cirurgia cardíaca: tratamento com epíploon. **Revista Brasileira de Cirurgia Cardiovascular**, v. 15, n. 1, p. 23-31, 2000.

SCHUMM, M.; SIMON, K.; SACHO, R.; GOULD, J. C. Successful laparoscopic harvesting of omental pedicle flap for salvage cerebral revascularization in 2 adults with moyamoya disease: technique and lessons learned. **Surgical Laparoscopy Endoscopy & Percutaneous Techniques**, v. 00, n. 00, p. 1-5, 2017.

SHEN, Y. M.; SHEN, Z. Y. Greater omentum in reconstruction of refractory wounds. **Chinese Journal of Traumatology**, v. 6, n. 2, p. 81-85, 2003.

SILVA, A. L. Reparação da parede abdominal anterior com o omento maior, **ABCD: Arquivo Brasileiro de Cirurgia Digestiva**, v. 24, n. 3, p. 246-248, 2011.

SINGER, A. J.; CLARK, R. A. Cutaneous wound healing. **New England Journal of Medicine**, v. 341, p. 738-746, 1999.

SMITH, B. A.; HOSGOOD, G.; HEDLUND, C. S. Omental pedicle used to manage a large dorsal wound in a dog. **Journal of Small Animal Practice**, v. 36, p. 267-270, 1995.

SULLIVAN, T. P.; EAGLSTEIN, W. H.; DAVIS, S. C.; MERTZ, P. The pig as a model for human wound healing. **Wound Repair Regeneration**, v. 9, n. 2, p. 66-76, 2001.  
SWAIM, S. F. **Surgery of traumatized skin: Management and reconstruction in the dog and cat**. London: Saunders, 1980. p. 585.

SWAIM, S. F. Enxertos cutâneos. In: SLATTER, M. **Manual de cirurgia em pequenos animais**. 3. ed., São Paulo: Manole, 2007. Cap. 24.

SWINDLE, M. M.; BOBBIE, D. L. **Basic Surgical Exercises Using Swine**. New York: Praeger Publishers, 1983.

SWINDLE, M. M. **Swine as Models in Biomedical Research**. Ames, Iowa: Iowa State University Press, 1992.

SWINDLE, M. M.; SMITH, A. C.; LABER-LAIRD, K.; DUNGAN, L. Swine in Biomedical Research: Management and Models. Farm Animals in Biomedical Research—Part One, **ILAR News**, v. 36, n. 1, p. 1-5, 1994.

SWINDLE, M. M.; MAKIN, A.; HERRON, A. J.; CLUBB Jr, F. J.; FRAZIER, K. S. Swine as models in biomedical research and toxicology testing. **Veterinary Pathology**, v. 49, n. 2, p. 344-356, 2012.

TAVARES, F. M. O.; MENEZES, C. M. G. G.; MOSCOZO, M. V. A.; XAVIER, G. R. S.; OLIVEIRA, G. M.; AMORIM Jr., M. A. P.; GAMA, W. N. da. Retalho de omento: uma alternativa em cirurgia reparadora da parede torácica. **Revista Brasileira de Cirurgia Plástica**, v. 26, n. 2, p. 360-365, 2011.

TEIXEIRA NETO, N.; CHI, A.; PAGGIARO, A. O.; FERREIRA, M. C. Tratamento cirúrgico das feridas complexas. **Revista de Medicina: São Paulo**, v. 89, n. 3/4, p.147-152, 2010.

WANG, C. X.; LI, C.; DENG, G.; XU, X.; SHU, L.; LIU, X.; CHEN, Q. Value of the pedicle omentum transfer for the healing of large skin wound in dogs. **The International Journal of Applied Research in Veterinary Medicine**, v. 10, n. 4, p. 300-304, 2012.

WHITE, R. A.; WILLIAMS, J. M. Intracapsular prostatic omentalization: a new technique for management of prostatic abscesses in dogs. **Veterinary Surgery**, v. 24, p. 390-395, 1995.

ZAHA, H.; INAMINE, S. Laparoscopically harvested omental flap: results for 96 patients. **Surgical Endoscopy**, v. 24, n. 1, p. 103-107, 2010.

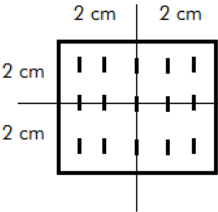
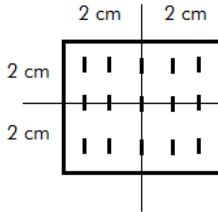
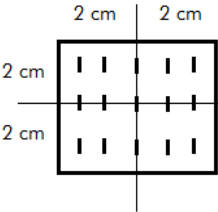
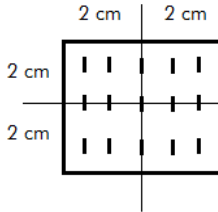
ZAHA, H.; ABE, N.; SAGAWA, N.; UNESOKO, M. Oncoplastic surgery with omental flap reconstruction: a study of 200 cases. **Breast Cancer Research Treatment**, v. 162, n. 2, p. 267-274, 2017.

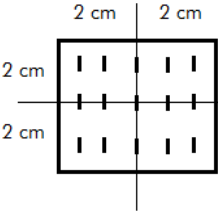
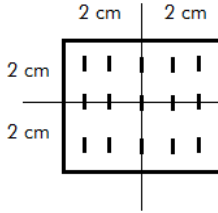
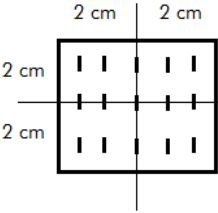
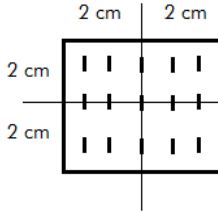
## ANEXO

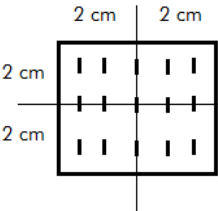
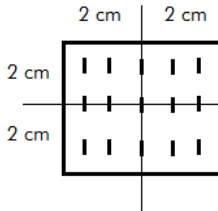
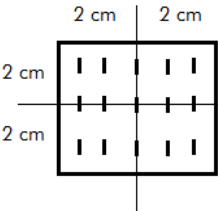
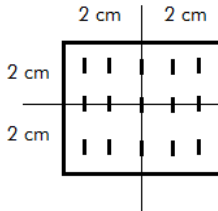
## Avaliação macroscópica dos enxertos

Nº animal		Idade (dias)		Sexo	M <input type="checkbox"/> F <input type="checkbox"/>
Peso inicial (kg)		Data da cirurgia		Data da avaliação	

LADO

Edema	%	Localização	Deiscência de sutura	%	Localização
Ausente <input type="checkbox"/>	0		Ausente <input type="checkbox"/>	0	
Discreto <input type="checkbox"/>	<25%		Discreto <input type="checkbox"/>	<25%	
Moderado <input type="checkbox"/>	25-75%		Moderado <input type="checkbox"/>	25-75%	
Intenso <input type="checkbox"/>	>75%		Intenso <input type="checkbox"/>	>75%	

Presença de desvitalização	%	Localização	Coloração do enxerto	%	Localização
Ausente <input type="checkbox"/>	0		Pálido <input type="checkbox"/>	0	
Discreto <input type="checkbox"/>	<25%		Róseo <input type="checkbox"/>	<25%	
Moderado <input type="checkbox"/>	25-75%		Azulado <input type="checkbox"/>	25-75%	
Intenso <input type="checkbox"/>	>75%		Enegrecido <input type="checkbox"/>	>75%	

Secreção (quantidade)	%	Localização	Secreção (aspecto)	Localização
Ausente <input type="checkbox"/>	0		Ausente <input type="checkbox"/>	
Discreto <input type="checkbox"/>	<25%		Exsudato inflamatório <input type="checkbox"/>	
Moderado <input type="checkbox"/>	25-75%		Purulento <input type="checkbox"/>	
Intenso <input type="checkbox"/>	>75%		Hemorrágico <input type="checkbox"/>	