



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE  
CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL  
UNIDADE ACADÊMICA DE MEDICINA VETERINÁRIA  
CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA

Utilização de biopróteses valvares cardíacas porcinas em cirurgias cardíacas  
humanas:  
Uma nova perspectiva de vida através da Suinocultura

Eudócia Almeida de Araujo

Patos-PB

2013

EUDÓCIA ALMEIDA DE ARAUJO

Utilização de biopróteses valvares cardíacas porcinas em cirurgias cardíacas  
humanas:

Uma nova perspectiva de vida através da Suinocultura

Trabalho apresentado como requisito para  
conclusão do Curso de Medicina Veterinária  
do Centro de Saúde e Tecnologia Rural,  
Unidade Acadêmica de Medicina Veterinária.

Orientadora: Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Patrícia Araújo  
Brandão

Patos – PB  
2013

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA DO CSTR

A663u      Araújo, Eudócia Almeida de  
                 Utilização de biopróteses valvares cardíacas porcinas em cirurgias  
                 cardíacas humanas: uma nova perspectiva de vida através da suinocultura.  
                 / Eudócia Almeida de Araújo. – Patos, 2013.  
                 44f.: il. color.

                 Trabalho de Conclusão de Curso (Medicina Veterinária) -  
                 Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Saúde e Tecnologia  
                 Rural.

                 “Orientação: Profa. Dra. Patrícia Araújo Brandão”  
                 Referências.

                 1. Próteses biológicas. 2. Monogástricos. 3. Produção. I. Título.

                 CDU 636.033

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE  
CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL  
UNIDADE ACADÊMICA DE MEDICINA VETERINÁRIA  
CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA

EUDÓCIA ALMEIDA DE ARAUJO

**Graduanda**

Utilização de biopróteses valvares cardíacas porcinas em cirurgias vardíacas humanas:  
Uma nova perspectiva de vida através da Suinocultura

ENTREGUE EM: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

MÉDIA: \_\_\_\_\_

BANCA EXAMINADORA

\_\_\_\_\_  
Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Patrícia Araújo Brandão

\_\_\_\_\_  
Nota

\_\_\_\_\_  
Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Sônia Correia Assis da Nóbrega

\_\_\_\_\_  
Nota

\_\_\_\_\_  
Prof<sup>o</sup>. Dr. Bonifácio Benicio de Sousa

\_\_\_\_\_  
Nota

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE  
CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL  
UNIDADE ACADÊMICA DE MEDICINA VETERINÁRIA  
CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA

EUDÓCIA ALMEIDA DE ARAUJO

**Graduanda**

Utilização de biopróteses valvares cardíacas porcinas em cirurgias cardíacas humanas:  
Uma nova perspectiva de vida através da Suinocultura

APROVADO EM: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

EXAMINADORES:

Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Patrícia Araújo Brandão

Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Sônia Correia Assis da Nóbrega

Prof<sup>º</sup>. Dr. Bonifácio Benício de Sousa

## DEDICATÓRIA

Dedico especialmente a minha Família, meus Pais e meus nove irmãos preciosos, meu porto seguro em todos os momentos dessa longa estrada que percorri, não me deixando olhar pra trás e me incentivando a seguir atrás do meu grande sonho, a vocês, Anjos que Deus me enviou aqui na terra. Aos meus Pais, que me ensinaram o valor dos estudos e o amor aos animais. A Edinaura Almeida, por muitas vezes ser Águia e Andorinha em minha vida, adjetivos não exprimem o que sinto, pelo seu Amor incondicional. A Edivalda pelo seu abraço forte, amor, paciência e palavras de carinho. A Edicarlos Almeida, por ser exemplo de coragem, força, determinação e amizade. Aos meus animais, que os considero parte de mim e que com eles aprendi não apenas a ciência médica mas a incrível ciência do amor.

## AGRADECIMENTO

Aos meus pais, Antonio Araujo dos Santos e Maria Lice Almeida de Araujo pelos ensinamentos ao longo de minha vida como o respeito e o amor ao próximo e aos animais.

A meus irmãos e irmãs que compõem o alicerce de minha história, pelos exemplos de força e determinação em minha vida.

A minha orientadora Professora Patrícia Araújo Brandão, por ser exemplo de caráter, ética e responsabilidade. Pelas palavras de carinho e sensibilidade, pelos ensinamentos que vão além da sala de aula.

A Professora Sônia Correia Assis da Nóbrega pelo incentivo desde o início da pesquisa, por sempre ter acreditado em meu potencial.

Aos Professores Chico Nogueira, Roseane Portela, Verônica, Sonia Lima e Melania, pelo diferencial na arte de ensinar, pela amizade e palavras de sabedoria.

A professora Solange Absalão (In Memoriam) que nos primeiros anos do curso me alertou das tempestades que teria que enfrentar porém nunca desistiu dos meus sonhos.

A minha amiga Pollyanna Moura pelas palavras de força e luz, pelo seu Amor e sua sensibilidade, por começarmos juntas nosso sonho.

As amigas Cluicia Medeiros, Mariana Wilendorff, Olivia Maria, Maysa Farias, Ana Carla e Dayanny pelo carinho, palavras de sabedoria, força nos momentos bons e ruins.

A Edgar Oliveira e Terezinha Oliveira pelo ponto de partida quando tudo parecia obscuro.

Aos Médicos que me cederam um pouco do seu tempo tão corrido para as entrevistas.

Ao Técnicos da empresa produtora que me cederam as informações precisas para o desenvolvimento do projeto.

Aos representantes dos frigoríficos pelas informações e boa vontade em subsidiar com dados.

A Zootecnista que mesmo a distancia muito contribuiu durante esta pesquisa com informações e dados técnicos que enriqueceram minha pesquisa.

A Tereza e Damião por sempre me receberem com um sorriso no rosto e boa vontade.

A todos que passaram por minha vida, que de alguma forma me fortaleceram fazendo com que eu chegue até aqui.

## EPÍGRAFE

A arte de interrogar não é tão fácil como se pensa. É mais uma arte de mestres do que de discípulos. É preciso ter aprendido muitas coisas para saber perguntar o que não se sabe.

Jean-Jacques Rousseau



## RESUMO

**ARAUJO, EUDÓCIA ALMEIDA DE. Utilização de Biopróteses Valvares Cardíacas Porcinas em Cirurgias Cardíacas Humanas: Uma Nova Perspectiva de Vida através da Suinocultura** (Trabalho de conclusão do curso Medicina Veterinária).

O presente trabalho visa realizar uma pesquisa bibliográfica e investigativa com objetivo de conhecer e divulgar experiências em transplantes de válvula mitral suína em seres humanos, como também relatar técnicas de produção adotadas na criação de suínos. Tem sido realizado vários avanços tecnológicos associados ao melhoramento genético, desse modo, pretende-se compreender a interação do trabalho assistido entre a medicina humana e a medicina veterinária reconhecendo a importância da suinocultura na terapia humana. Dentro desse processo de xenotransplantes, vem se destacando alguns órgãos de suínos utilizados no transplante para humanos, dentre eles a válvula mitral suína. Neste trabalho também foram identificados os centros cirúrgicos na Paraíba que adotam estes procedimentos, criações e sistema de produção, metodologia e destino final dos animais destinados ao abate. Como resultado, podemos destacar que a maioria dos animais utilizados para este fim, são melhorados geneticamente, pertencentes a raças puras como landrace ou large White. Os animais utilizados nesse procedimento são oriundos de granjas localizadas em São Paulo. Os principais órgãos de suínos utilizados no transplante para humanos é a prótese valvular mitral, sendo uma das principais técnicas cirúrgicas cardíacas utilizadas atualmente por se tratar de um processo de transplantação com menos riscos de rejeição, maior prazo de atividade valvular e melhor custo benefício. Assim, a produção de suínos é uma alternativa viável para pessoas com insuficiências valvulares além de contribuir para o fornecimento de proteína animal para a alimentação humana.

Palavras-chave: próteses biológicas, monogástricos, produção.

## ABSTRACT

ARAUJO, Eudocia DE ALMEIDA. **Use of Porcine Heart Valve Bioprosthesis in Human Heart Surgery: A New Perspective of Life by Swine** (Work graduation Veterinary Medicine).

The present study aims to conduct a literature and investigative research in order to understand and disseminate experience in transplantation of porcine mitral valve in humans, as well as report production techniques used in pig farms. Various technological advances associated with the breeding, thus has been performed, we intend to understand the interaction between the work assisted human medicine and veterinary medicine recognizing the importance of pig farming in human therapy. Within this process of xenotransplantation, has been highlighting some organs of pigs used in transplantation to humans, including the mitral valve swine. This work also surgical centers in Paraíba that adopt these procedures, creation and production methodology and final destination of animals for slaughter system were identified. As a result, we emphasize that the majority of animals used for this purpose are genetically enhanced, as belonging to pure breeds Landrace or Large White. The animals used in this procedure are from farms located in São Paulo. The main organs of pigs used in transplantation to humans is the mitral valve prosthesis , with a major cardiac surgical techniques currently used because it is a process with less risk of transplant rejection , longer term valvular activity and better money . Thus, pig production is a viable alternative for people with heart valve insufficiencies in addition to contributing to the supply of animal protein for human consumption.

Keywords: biological prostheses, monogastric, production.

## SUMÁRIO

	Pág.
1. INTRODUÇÃO.....	11
2. SUINOCULTURA.....	13
2.1 A suinocultura no Brasil: breves reflexões.....	13
2.2 Importância econômica da suinocultura.....	15
2.3 Como funciona o sistema de produção de suínos.....	17
2.4 A suinocultura e sua contribuição na Medicina Humana.....	19
2.4.1 Melhoramento genético na suinocultura.....	19
2.4.2 A transgenia contribuindo para o bem estar humano.....	20
2.4.3 Xenotransplantes: Uma nova perspectiva da biotecnologia.....	22
2.4.4 Transplante de órgãos suínos em humanos.....	22
2.5 A utilização de biopróteses e próteses em cirurgias cardíacas.....	25
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	30
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	31
4.1 Locais das visitas e dos procedimentos cirúrgicos na Paraíba.....	31
4.2 Indicações para procedimentos cirúrgicos pelos pacientes.....	31
4.3 Produção de válvulas porcinas.....	32
4.4 Manejo de suínos.....	33
5. CONCLUSÃO.....	36
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	37
APÊNDICES.....	40

## LISTA DE FIGURAS

	Pág.
<b>Figura 1:</b> Suínos de produção doméstica.....	
	15
<b>Figura 2.</b> Suínos de produção tecnificada.....	15
<b>Figura 3:</b> Suínos transgênicos clonados.....	21
<b>Figura 4.</b> Pele suína utilizada para transplante.....	25
<b>Figura 5.</b> Homoenxerto mitral.....	27
<b>Figura 6:</b> Válvula mitral mecânica.....	27
<b>Figura 7:</b> Bioprótese valvar cardíaca suína.....	29
<b>Figura 8:</b> Bioprótese valvar cardíaca suína.....	32
<b>Figura 9:</b> Suínos da granja produtora em ambiente de conforto.....	34
<b>Figura 10:</b> Suínos que podem ser utilizados para retirada da válvula mitra.....	34

## 1. INTRODUÇÃO

Pesquisas sobre transplantes de órgãos de suínos em seres humanos é um tema ainda pouco abordado dentro da Medicina Veterinária, como também pouco divulgado pela mídia, e, portanto, quase desconhecido pela sociedade. O transplante de órgãos de suínos em seres humanos, num primeiro momento pode ser considerado algo repugnante por tratar-se de um animal culturalmente tratado de forma preconceituosa no meio social e conseqüentemente pouco significativo no âmbito da pesquisa científica.

Assuntos desta natureza tem gerado muitas discussões de fórum científico sobre sua eficiência e benignidade. De acordo com a concepção de alguns autores o processo de transplantação de órgãos de suínos em seres humanos é um procedimento que pode trazer mudanças significativas na medicina humana, principalmente, considerando as dificuldades encontradas atualmente no processo de compatibilidade de órgãos, além da dificuldade de sensibilizar os indivíduos para a doação de órgãos. É importante destacar que cirurgias desta natureza representam um grau de complexidade e já vem sendo realizadas a cerca de trinta anos na medicina humana, transplantando válvulas e rins de suínos geneticamente modificados em humanos com problemas de deficiência nestes respectivos órgãos.

Algumas técnicas cirúrgicas valvulares cardíacas como próteses mecânicas, são realizadas atualmente em todo o país, por meio do sistema público de saúde e particular, visando atender as necessidades dos pacientes portadores de problemas cardíacos, porém, considerando a realidade brasileira, onde o sistema de saúde passa por uma crise tanto do ponto de vista estrutural como social, esse tipo de transplantação suína vem se destacando como uma alternativa para atender a demanda por se tratar de um processo cirúrgico viável nesse contexto socioeconômico.

Numa sociedade onde os problemas com a saúde pública configuram-se como um dos maiores desafios da contemporaneidade, buscar soluções que minimizem sofrimentos caracteriza-se como uma ruptura dos paradigmas tradicionais da medicina e ao mesmo tempo valoriza a medicina veterinária e a zootecnia como parceiras nas novas descobertas e terapias.

Durante o exercício da vida acadêmica, ocorrem vários momentos que sugerem uma reflexão constante, onde são vivenciadas atividades repetitivas que não interagem com o meio social, deixando de dar importância a novas experiências que vem sendo desenvolvidas no meio científico, tendo um olhar apenas para os temas relacionados às enfermidades de animais e seus respectivos tratamentos, e com relação a suinocultura, a nossa literatura deixa lacunas. Neste percurso a necessidade parte de um princípio de que medicina veterinária neste

momento em que as pesquisas de cunho genético ganham visibilidade e precisa colocar-se como uma área do conhecimento que participa de forma indissociável nos avanços que buscam resultados eficazes de transplantes de órgãos.

Os estudos e análises estão direcionados principalmente a produção de animais para consumo alimentar e lucros, enquanto que a produção voltada para benefício humano como o transplante de órgãos que, além de ser um avanço da medicina humana e medicina veterinária criam novas perspectivas em relação a superação de deficiências orgânicas e criam meios para contribuir com a melhoria de expectativa de vida do homem. Considerando também que os animais selecionados para este tipo de procedimento são geneticamente modificados, isto implica em um processo metodológico audacioso e inovador.

O interesse em realizar esta pesquisa surgiu da curiosidade em aprofundar os estudos e ampliar os conhecimentos sobre a interação da medicina veterinária com outras áreas do conhecimento científico da medicina humana e da zootecnia, tendo como principal objetivo a valorização da medicina veterinária e da suinocultura em âmbito mundial. Desta forma esta pesquisa torna-se de grande importância para o meio científico e a sociedade, pois vai suscitar um debate sobre a temática, oferecendo elementos esclarecedores com relação aos benefícios proporcionados ao homem com o transplante de órgãos animais, ao mesmo tempo, que valoriza a medicina veterinária e a zootecnia que desempenham um papel de suma importância nos procedimentos que viabilizam os meios necessários para obtenção de resultados científicos satisfatórios.

A presente pesquisa tem como objetivo discutir a importância da suinocultura na terapia humana, conhecer e divulgar experiências realizadas através do uso da válvula mitral suína utilizada em transplantes em seres humanos, como resultado de avanços tecnológicos associados ao melhoramento genético e melhoria da qualidade de vida, aumentando a expectativa de vida de pacientes, como também compreender a interação do trabalho assistido entre a medicina humana, a medicina veterinária e a zootecnia.

## 2. SUINOCULTURA

### 2.1 A suinocultura no Brasil: breves reflexões

O Brasil é um país cuja cultura alimentar traz em suas raízes uma característica peculiar, oriunda das populações indígenas e negras que se instalaram e disseminaram costumes e hábitos alimentares que permeiam até hoje a nossa sociedade. Essa cultura alimentar também sofreu influência dos imigrantes europeus que vieram para o Brasil trabalhar nas lavouras cafeeiras. Essa miscigenação favoreceu novas aprendizagens e inclusão de alimentos na mesa do brasileiro.

Os colonizadores portugueses foram os responsáveis pela introdução dos suínos no Brasil. Estes suínos pertenciam a raças da Península Ibérica. Assim, as raças nacionais sofreram grande influência das raças portuguesas dentre elas: Alentejana e a Transtagana, a Galega, a Bizarra, a Beiroa, a Macau e a China (TRAMONTINE, 1999). O autor destaca ainda que:

Essas raças cruzaram-se desordenadamente e deram origem às raças nacionais que, de certa forma, sofreram alguma interferência do meio ambiente e de traços genéticos de outras raças introduzidas no Brasil mais tarde. Dentre as raças nacionais destacam-se Piau, Tatu, Pereira, Nilo, Pirapitinga, Canastra, Canastrão, Caruncho e Estrela. Essas raças, além da influência das do tipo Ibéricas, Célticas e Asiáticas, também sofreram interferência das raças americanas, como a Duroc, e a poland China. O aprimoramento das raças nacionais ocorreu a partir do final do século XIX e início do século XX (TRAMONTINE, 1999, p. 01).

A carne suína vem se consolidando no mundo ao longo do tempo tornando-se uma das principais fontes de produção e alimentação mundial, gerando lucros e uma nova opção de alimento, uma vez que está sendo usada para complementar a carne bovina, aviária, entre outras, por ter como principal característica uma rica fonte de proteína animal.

A produção de carne suína existe no Brasil desde os primórdios da nossa civilização e suas carne e banha vêm sendo utilizadas pela população brasileira desde então, tendo inicialmente apresentado um maior dinamismo em Minas Gerais (nas regiões de garimpo). No final do século XIX e início do século XX, com a imigração europeia para os estados do Sul, a suinocultura ganhou um novo aliado. Esses imigrantes vindos principalmente da Alemanha e da Itália trouxeram para o Brasil os seus hábitos alimentares de produzir e consumir suínos, bem como um padrão próprio de industrialização (EMBRAPA, 2010, p. 01).

Com o melhoramento genético utilizado na produção suinícola, destacando-se a região Sul por ser responsável pelo principal rebanho suíno brasileiro, sendo responsável por dois tipos específicos de produção com raças especializadas na produção de carne como Duroc, Large White, Landrace e seus cruzamentos. As raças nacionais como Piau, Canastra e Nilo, são voltadas para à produção de gordura (TRAMONTINE, 1999).

A partir dos anos 1970, com o surgimento e difusão dos óleos vegetais, a produção de suínos como fonte de gordura perdeu espaço, sendo quase que totalmente eliminada do padrão de consumo da população brasileira. Para fazer face a esta transformação, os suínos passaram por uma grande transformação genética e tecnológica e desde então perderam banha e ganharam músculos (EMBRAPA, 2010, p. 01.)

A partir da necessidade de substituir a gordura “ruim” dos suínos, que antes era vista como um fator característico produtivo positivo, modifica-se a produção suína com a criação de animais com uma menor quantidade de gordura corporal produzindo assim animais que em sua característica genética tem um ganho de peso maior, mais massa corpórea e menor quantidade de gordura.

Para a comercialização de animais para o aproveitamento da carne foram criadas propriedades especializadas nesse tipo de produção, tendo como características alojamentos que vão de um padrão simples até os mais sofisticados. A sua alimentação requer rações balanceadas e tem-se a necessidade de um manejo com técnicas adequadas assim como técnicas sanitárias a fim de promover o bem estar animal e uma melhor qualidade da carne. Propriedades familiares e empresas rurais compõem essa categoria (TRAMONTINE, 1990).

A suinocultura tem gerado resultados positivos no que diz respeito a melhoria da qualidade de vida por parte dos pequenos produtores rurais que muitas vezes não possuem o capital necessário para uma produção mais qualificada (figuras 1), bem como não possuem conhecimentos técnicos que aperfeiçoem suas atividades produtivas. Nesse sentido, essa produção sofre as consequências de uma competitividade e terá uma produção de menor qualidade, diferentemente do que acontece no sistema industrial de criação (figura 2), onde são adotadas tecnologias para aumentar a produtividade.



Figura 1: Suínos de produção doméstica.



Fonte: Google Imagens (2013)

Figura 2: Suínos de produção tecnificada.



Fonte: Central de Inteligência de Aves e Suínos (2010)

## 2.2. Importância econômica da suinocultura.

A suinocultura vem repercutindo dentre as demais atividades econômicas produtoras no Brasil, devido ao fato da carne suína ter como principal característica a grande fonte de proteína animal, sendo uma das carnes mais consumidas no mundo, representando quase metade do consumo e da produção de carnes (AMARAL; SILVEIRA, 2006). A produção suinícola no Brasil configura-se atualmente como uma das atividades em larga escala, direcionada para uma criação que apresente e compreenda o ciclo completo, ou seja, que contemple um plantel de 160 a 320 matrizes. Neste contexto, de acordo com a EMBRAPA (2010) todos os critérios de procedimento que vão desde a maternidade até o abate seguindo o princípio todos dentro todos fora (*all in all out*). Este manejo facilita as técnicas de

procedimentos necessárias para a garantia da limpeza e desinfecção completa das salas e a realização do vazio sanitário (FAVERO, 2003).

A produção suinícola no Brasil é uma atividade que vem ganhando um grande espaço dentre as demais produções de produtos de origem animal, pois, por ser um país de clima tropical, favorece o desenvolvimento desta atividade, uma vez que pode ser produzido tanto em pequenas propriedades quanto em grandes granjas que concentram grandes tecnologias (TRAMONTINE, 1999).

O sistema de produção suinícola no Brasil reúne mais de 50 mil produtores que atuam em todos os tipos de sistema de criação nos mais variados sistemas de produção. Apesar do grande número de produtores, é cada vez mais significativa a produção de suínos em grandes unidades produtivas (AMARAL, 2011).

A Associação Brasileira dos Criadores de Suínos aponta como um dos fatores que permitiram o desenvolvimento da suinocultura brasileira os investimentos em atividades relacionadas a agroindústrias de abate e no processamento de carne, caracterizado por ser integral (AMARAL, 2011).

Nesse contexto destacam-se dois sistemas de criação destacados pela Embrapa. O primeiro refere-se a criação extensiva, que se caracteriza pela criação de suínos de forma rudimentar sem equipamentos e subsídio, nos quais os animais são criados a campo em todas as fases de criação como cobertura, gestação, aleitamento, crescimento e terminação (EMBRAPA, 2004) e a criação intensiva.

Assim, de acordo com os estudos da EMBRAPA:

O sistema de criação extensivo é característico por ser primitivo, sem a utilização de tecnologias adequadas, tendo como consequência a ocorrência de baixos índices de produtividade, ao qual a maior parte da produção de animais tem como destino o fornecimento da carne e da gordura para alimentação dos proprietários. O excedente é comercializado perto da propriedade (BONETT, 2004, p. 25).

Outra forma de produção que vem se destacando em âmbito nacional é o sistema de criação de suínos confinados ou intensivo, o qual obtém seu desenvolvimento através de investimentos tecnológicos que se adéquam as exigências ambientais de controle e ao mesmo tempo que utiliza-se da produção de animais geneticamente modificados que garantam resultados produtivos positivos, manejo sanitário adequado com o controle das principais enfermidades que acometem os suínos e um desenvolvimento corpóreo positivo resultante de uma boa alimentação em todas as fases da vida dos animais (BONETT, 2004).

Nesse sentido:

A suinocultura brasileira atualmente atua de modo completamente confinado. Tanto por essa característica quanto pelo uso intensivo das instalações, o correto planejamento do fluxo de produção interfere diretamente na pressão de infecção e no aparecimento de doenças. Nesse sentido, é fundamental planejar as instalações considerando-se o vazio sanitário das instalações para permitir o trabalho no sistema de “todos dentro – todos fora” e a produção dos suínos em lotes nas fases de maternidade, creche, recria e terminação objetivando manter os animais de mesma idade na mesma sala em cada fase da produção (ABCS, 2011, p. 1).

Segundo dados do Ministério da Agricultura, o Brasil atualmente configura-se como um grande produtor de carne suína, resultante de esforços relacionados a investimentos e estudos que o coloca em quarto lugar no ranking de produção e exportação mundial. Este fator é resultado de investimentos associados ao bem estar animal, assim como elementos essenciais na produção como sanidade, produção integrada, nutrição, bom manejo da granja, e principalmente, investimentos na capacitação de produtores e técnicos, o que ocasionará um aumento na produção interna do produto e conseqüentemente sua exportação (MAPA, 2013).

Com relação a suinocultura no Brasil, Sobestiansky et al (1998) ao tratar dos aspectos da produtividade destacam que indústria suinícola no Brasil, e em muitos outros países onde ela representa uma atividade economicamente importante, tem sofrido mudanças nas últimas três décadas, e essas tem se acelerado continuamente durante a última década de modo que podemos não somente separar completamente o perfil da atual suinocultura com aquela praticada no passado, como também estimar com boa margem de segurança como será a suinocultura em um futuro próximo.

### 2.3 Funcionamento da produção de suínos

Em uma granja suinícola, uma das principais formas de avaliar sua produção é dando a necessária atenção para as etapas do processo produtivo e reprodutivo de um sistema, dessa forma, todas as metas relacionadas aos índices produtivos serão alcançados assim como a obtenção do capital investido (ALMEIDA, 2011).

Quando tais investimentos são aplicados para um processo de suinocultura moderno e intensivo, a preocupação em manter os animais livres de doenças é maior, com isso é necessário a atenção devida ao manejo sanitário, dessa forma, os riscos de infecção e a proliferação de agentes patogênicos nas diferentes fases de criação decaem. Esse sistema conhecido como todos dentro todos fora contribui para a manutenção desses requisitos necessários ao sistema criação, tendo como alternativa o vazio sanitário em algumas fases do

lote como maternidade, creche, crescimento e terminação. Um bom planejamento é necessário para que a aplicação desse processo seja realizado com sucesso (FÁVERO, 2003).

Quando em sua produção o produtor adota o sistema *all in all out*, ele está garantindo que seu rebanho se beneficie de todas as ferramentas que propiciarão bons resultados.

Quando define-se cada fase de produção e suas variabilidades respeitando seus intervalos, esse processo tem resultados positivos devido ao fato de poder calcular o número de salas, assim como a quantidade de matrizes necessárias para a realização do projeto (FAVERO, 2003).

O cuidado com o manejo diferenciado entre os sexos também é de fundamental importância para a produção suínica, pois tais espécies possuem características fisiológicas e comportamentais diferentes, necessitando de uma avaliação precisa e qualificada. Dessa forma, são aplicados ferramentas de manejo direcionadas para cada fase em que o animal se encontra, e quando o mesmo se encontra em idade reprodutiva, esse cuidado ainda aumenta (ALMEIDA, 2011,).

Relacionado ao manejo diferenciado das fêmeas, é necessário que seja realizada uma rotina diária a qual deve ser precisamente obedecida e que se estabeleça um procedimento padrão para a realização desta atividade. Nesse sentido, quando é introduzido o macho para um contato direto com as fêmeas nas baias por um período de 10 minutos isso ocasionará a detecção do estro assim como a sua estimulação, além disso, descobrirá possíveis fêmeas que apresente problemas de intolerância ao macho.

No período que antecede à cobertura das fêmeas, é necessária uma maior atenção a alimentação das matrizes, com uma alimentação rica em valores nutricionais, em especial as fêmeas desmamadas e que apresentem uma elevada perda de peso durante a lactação (BONETT, 2004).

Ainda relacionado a alimentação das mães de acordo com estudos realizados pela Associação Brasileira dos Criadores dos Suínos, observou-se que as mesmas:

Têm um ganho de peso diário muito alto e, por isso, devem ser alimentadas durante a indução da puberdade para uma taxa de crescimento de 0,700 a 0,800 kg/dia. Assim, a alimentação, desde o início da indução da puberdade até duas semanas antes da cobertura, deve ser moderadamente restrita, já que as fêmeas cobertas muito gordas têm maior taxa de descarte e resultados reprodutivos piores” (AMARAL, 2011, p. 63).

Quando medidas de manejo são realizadas de forma eficiente, acompanhadas de profissionais especializados e que garantam essa especificidade, as chances de obter resultados positivos dentro de um sistema de produção aumentam. Esse sistema de produção

vem acompanhado com investimentos por parte de empréstimos ou recursos próprios, e mão de obra especializada, seja ela familiar ou assalariada, com o objetivo principal de obter lucros que valorizem o investimento e propicie sua melhoria sem ocasionar perdas (FAVERO, 2003). Nesse mesmo contexto o autor ainda ressalta:

Para ter sucesso na atividade o produtor necessita saber como e quanto produzir e, principalmente para quem vender a produção. Nas decisões de médio e longo prazo o gerenciamento desempenha papel preponderante em função das constantes mudanças que ocorrem nas tecnologias, nos preços dos insumos e produtos e nas políticas agrícolas, que levam ao produtor riscos e incertezas (FAVERO, 2003, p. 1).

Dessa forma, o sucesso de um sistema de produção suína está relacionado não só com capital e mão de obra especializada, mas de um programa sistemático de ações que possam prever e evitar possíveis riscos de perdas. Com base na análise dos problemas e potencialidades dos grandes produtores mundiais, fica claro que o Brasil apresenta amplas possibilidades de se firmar como grande fornecedor de proteína animal (FAVERO, 2003).

## 2.4 A suinocultura e sua contribuição na medicina humana

### 2.4.1 Melhoramento genético na Suinocultura

No Brasil, a suinocultura é uma atividade que vem tomando espaço significativo. O uso de novas tecnologias tem garantido aos criadores uma melhor eficiência na produção, altos lucros e uma maior satisfação por parte dos consumidores (SOBESTIANSKY, 1998).

Com os avanços no estudo da genética molecular, já é possível identificar de forma direta os componentes do DNA de um animal, que são os chamados marcadores genéticos, os quais associam um ou mais genes especificando as características de um animal. A identificação destes marcadores permite aos pesquisadores selecionar animais com genes ideais para pesquisas futuras relata Rosa (2003).

Rosa (2003) ressalta ainda que é importante afirmar que SAM (Seleção Assistida por Marcadores) não é a modificação genética, mas sim, uma ferramenta diagnóstica que revela quais animais em uma determinada leitegada herdarão genes favoráveis. Isso permite uma seleção mais precisa de características específicas que interessam a um determinado produtor ou indústria.

Com relação à criação Sobestianky (1998), afirmou que para aumentar os índices produtivos de uma criação, é necessário utilizar machos e fêmeas de alto valor genético no plantel de reprodutores. Relatou ainda, que a obtenção de ganhos genéticos depende,

fundamentalmente, da seleção contínua dos melhores animais para determinadas características de importância econômica.

Rosa (2003) afirmou que o aumento na melhoria da produtividade acarretará uma nova geração de suínos geneticamente evoluídos, uma vez que, a suinocultura vem sendo quantitativamente beneficiada com os avanços da biotecnologia. Deste modo, pesquisas relacionadas ao descobrimento do mapa genético humano têm contribuído para estudos no desenvolvimento do mapa genético suíno.

O melhoramento genético tem como base desmistificar conceitos errôneos a respeito da carne suína, que ao longo dos anos, rotulou-se como ofensiva a saúde humana devido ao alto grau de gordura e colesterol, pesquisadores intensificaram estudos que garantissem uma melhoria na produção, genética, nutrição, manejo e sanidade do animal (ROPPA, 2010).

Roppa ainda destaca que, a evolução é um processo em que nem todas as pessoas se adaptam a suinocultura moderna e eficiente, dessa forma convivendo ainda com a criação de porcos, não possuindo a mentalidade de melhorias da modernidade que serve para a manutenção dos tabus da era do porco tipo banha (ROPPA, 2010)

Princípios de seleção são necessários para que ocorra uma garantia na viabilidade e variabilidade de ganhos genéticos, para isso, toma-se como base o uso de Granjas – Núcleo, que garantirá a melhoria genética dos suínos. (SOBESTIANSKY et al, 1998). Os animais que participam desse processo terão um maior ganho genético e serão distribuídos para as demais granjas de produção mantendo assim uma garantia de qualidade.

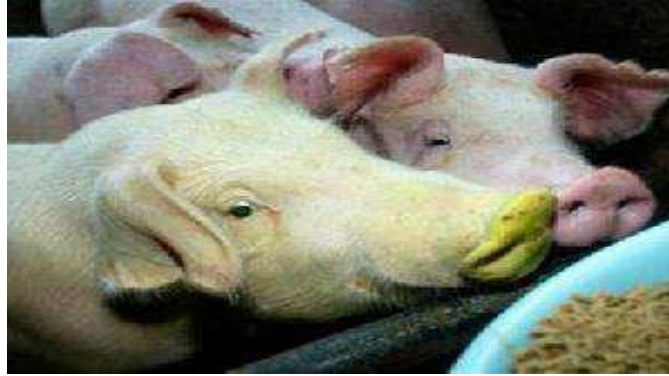
#### 2.4.2 A transgenia contribuindo para o bem estar humano

Animais transgênicos são aqueles com moléculas de DNA recombinantes exógenas introduzidas em seu genoma por intervenção humana. Para as espécies doadoras de órgãos, para o processo de transplantação, estes passam por uma modificação genética, como explica Pereira (2008). A técnica foi desenvolvida no final da década de 1970 em camundongos, o mamífero cujo genoma é, até hoje, o mais facilmente manipulável. Atualmente, a transgenia permite tanto a transferência de DNA exógeno para o animal, através da técnica de microinjeção pronuclear, quanto à alteração de DNA já existente no animal, através da recombinação homóloga em células-tronco embrionárias (células ES – do inglês *embryonic stem*).

Suínos transgênicos são aqueles que tiveram sua carga genética alterada, através da introdução de genes de outra espécie animal, ou do próprio homem. Na prática, a técnica

(figura 3) consiste em selecionar um determinado gene humano que se quer copiar, e introduzi-lo no núcleo de um óvulo fecundado de suíno.

Figura 3: Suínos transgênicos clonados



Fonte: <http://www.portaldoagronegocio.com.br/conteudo.php?id=28548> (2011)

Os animais transgênicos proporcionam muitos benefícios para o bem-estar humano, englobando áreas como agricultura, medicina e setor industrial. Na agricultura ocorre a seleção de animais transgênicos para uma produção de leite com baixa lactose e colesterol e suínos com uma maior quantidade de carne. Levando em consideração que estes animais ainda possuem uma carga imunitária mais forte tornando-os mais resistentes a patologias, afirma Pereira (2001).

O autor ainda destaca que são várias as aplicações médicas e incluem o polêmico xenotransplante, ou seja, o transplante de órgãos animais para o ser humano. Estima-se que, a cada ano, são necessários 5 mil órgãos para transplantes nos Estados Unidos, e essa demanda não é atendida por doadores. A transgenia vem sendo utilizada para a criação de porcos imunocompatíveis com o ser humano através da técnica de nocaute, foi produzida uma linhagem de porcos que não expressa uma proteína imunogênica em seres humanos, e, atualmente, está sendo testado o transplante de corações desses animais para macacos.

A aplicação da transgenia na indústria, de forma equivalente à na medicina, visa à criação de bio-reatores, animais transgênicos de grande porte produzindo uma proteína de interesse comercial em algum tecido de fácil purificação. Um exemplo é a cabra transgênica que produz em seu leite uma proteína da teia de aranha. A purificação em grande escala desses polímeros a partir do leite permite a criação de um material leve e flexível com enorme resistência, que poderá ser usado em aplicações militares (coletes e uniformes à prova de bala) e médicas (fio de sutura), entre outras (PEREIRA, 2008)

### 2.4.3 Xenotransplantes – Uma nova perspectiva da biotecnologia

O termo xenotransplantes refere-se ao transplante de órgãos vivos e/ou células de animais, geneticamente modificados ou não, entre espécies diferentes (RAMOS, 2007). A xenotransplantação, apesar de tratar-se de uma inovação e grande passo da biotecnologia, ainda é um obstáculo por parte de estudiosos, por ser uma atividade que envolve espécies vivas em questão e um maior monitoramento no que diz respeito a correlação entre doadores e receptores, riscos de infecção, problemas técnico-científicos, econômicos e sociais.

A xenotransplantação apesar de oferecer riscos como qualquer experiência científica, tem gerado uma nova perspectiva diante dos problemas os quais envolve milhares de pessoas em todo o mundo, ou seja, a falta de doadores compatíveis, fato que tem causado mortes e sofrimento.

Segundo Ramos (2007) a xenotransplantação pode ser vista como tendo diversas aplicações, seja como suplemento de órgãos humanos, ou como ponte para alotransplantes que podem aumentar as possibilidades de sobrevivência e a qualidade de vida de alguns doentes.

Neste contexto, algumas prioridades devem ser avaliadas e levadas em consideração quanto aos receptores portadores de enfermidades incuráveis e não encontrarem doadores, o que torna a transplantação de órgãos algo mais complexo devido a fatores éticos que devem ser respeitados, bem como fatores de natureza cultural, fato este que compromete as experiências retardando os avanços que a xenotransplantação pode proporcionar.

Com relação aos fatores econômicos abrem-se lacunas para o desenvolvimento de tais projetos, devido ao fato de pesquisas relacionadas a biotecnologia serem de um elevado custo e uma maior atenção a natureza das espécies envolvidas.

Ramos (2007) destaca que entre as espécies consideradas como potenciais doadores de órgãos xenogênicos, o principal interesse focou-se no porco, devido a possuir qualidades, como a domesticação e as importantes semelhanças na dimensão dos órgãos entre suínos e humanos.

### 2.4.4 Transplantes de órgãos suínos em humanos

A transplantação de órgãos de suínos para tratamento em humanos é uma atividade de significativo avanço na medicina humana interligada a medicina veterinária e a zootecnia, propondo um novo caminho para solucionar problemas relacionados ao bem estar humano.



Segundo SIMÕES (2004), o suíno apresenta inúmeras semelhanças com a espécie humana, entre elas, fisiológicas, morfológicas, na dentição, na pele, na fisiologia digestiva e cardiovascular. Destaca que além da transplantação, tais estruturas podem ser utilizadas para a fabricação de medicamentos para seres humano.

Roppa (2010) enfatiza que pesquisas nos EUA mostram que no ano 2000, haviam 67.000 pacientes esperando transplantes naquele país (44.000 para Fígado, 4.000 para coração e 3.600 para pulmões) apenas 20 mil transplantes foram realizados.

Nesse contexto, compreende-se que a xenotransplantação servirá de âncora para solucionar problemas relacionados a falta de doadores de órgãos humanos e incompatibilidades que surgem e dificultam o processo de cura.

Para que o transplante seja realizado, os animais selecionados passarão por duas etapas: a produção de porcos transgênicos e sua posterior clonagem. O suíno gerado a partir deste óvulo alterado geneticamente, nascerá com um gene humano, que produzirá substâncias compatíveis com o homem (ROPPA, 2010).

Segundo o autor as principais estruturas e órgãos selecionados nos suínos que podem servir como fonte de medicamentos, células e órgãos são:

- 1- Insulina: O pâncreas dos suínos é um órgão do qual se obtém Insulina, um hormônio essencial para os diabéticos. Ele é encarregado de permitir a entrada de açúcar nas células e de diminuir a sua taxa no sangue, evitando dessa forma que atinja níveis mortais para o homem;
- 2- ACTH: Da glândula pituitária do suíno pode-se obter o ACTH, que é um hormônio usado em medicina humana para o tratamento de artrites e doenças inflamatórias;
- 3- A Tireóide do suíno é utilizada para obter medicamentos que serão usados por pessoas que possuem glândulas tireóides pouco ativas;
- 4- Heparina: A mucosa intestinal dos suínos é usada para a obtenção de uma substância chamada heparina, que tem propriedades anticoagulantes e é aplicada em medicina humana nos casos de trombozes;
- 5- Hemoglobina: Suínos modificados geneticamente podem produzir Hemoglobina humana (pigmento do sangue que leva oxigênio às células do corpo). Este produto pode ser estocado por meses, ao contrário do sangue normal, que se conserva apenas por semanas;
- 6- Surfactante: Do pulmão dos suínos, pode ser retirada uma substância chamada surfactante, que é indispensável ao tratamento de bebês nascidos com a síndrome da imaturidade pulmonar. Sem essa substância, que serve como um lubrificante, os bebês correm um sério risco de morrer por asfixia;

- 7- A pele (figura 4) dos suínos pode ser usada em transplantes temporários no homem, nos casos de queimaduras de terceiro grau, que causam grandes discontinuidades de sua pele;
- 8- Válvulas Cardíacas: O coração dos suínos é usado para fornecer válvulas cardíacas que serão transplantadas para o homem e as crianças. Os suínos usados para fornecer essas válvulas, pesam de 16 a 25 kg de peso vivo. Estas válvulas são retiradas do coração e conservadas num preparado químico, podendo ser preservadas por 5 anos. As válvulas cardíacas do homem podem ser substituídas por válvulas mecânicas feitas com materiais artificiais. As válvulas dos suínos, porém, têm vantagens sobre essas mecânicas, pois são menos rejeitadas pelo organismo, têm a mesma estrutura e resistem mais às infecções;
- 9- Diabetes: Uma utilidade do Pâncreas dos suínos para o homem é a de fornecer ilhotas pancreáticas (ilhotas de Langherans) para implantes em pessoas diabéticas que não as possuem;
- 10- Transplantes de Fígado: Os xenotransplantes de fígado de suíno para o homem já haviam sido feitos anteriormente. Já em 1992, na Universidade de Padova, na Itália, uma mulher de 33 anos recebeu o primeiro transplante de um fígado artificial, produzido à base de células modificadas de suíno;
- 11- Mal de Parkinson: Em experiência realizada em Boston Medical Center nos EUA, foi implantada células de embriões de suínos no cérebro de 12 pessoas, em estado avançado da doença, na tentativa de aumentar a produção de Dopamina;
- 12- Epilepsia: No ano de 1999, células de fetos de suínos que continham substâncias inibidoras de convulsões foram implantadas no cérebro de pacientes epiléticos com convulsões intratáveis, na Universidade de Harvard (EUA);
- 13- Reconstrução de tecidos danificados: Pesquisadores da Universidade de Purdue nos EUA, isolaram um material retirado de uma parte do intestino dos suínos, constituído de colágeno, proteínas e fatores de crescimento. Aprovado pelo FDA (órgão do governo americano que regulamenta o uso de medicamentos) para uso em humanos, este material possui uma poderosa ação de reconstituir tecidos danificados.

Tendo em vista tais aspectos, percebe-se os grandes avanços em pesquisas sobre essa temática tornando-a relevante do ponto de vista científico e social, pois, essas experiências apesar de oferecem riscos elas se apresentam como um método inovador para solucionar vários problemas relacionados a superação de deficiências do organismo humano.

Figura 4: Pele suína utilizada para transplante



Fonte: <http://oporcoehomem.blogspot.com/2010/09/utilidades-do-porco.html> (2009)

## 2.5 A utilização de biopróteses e próteses em cirurgias cardíacas humanas

Na sociedade, de acordo com as inúmeras dificuldades que englobam o meio da cirurgia cardíaca humana, o uso da prótese biológica suína tem sido o substituto valvar mais utilizado. Essa preferência é consequência dos diversos fatores que englobam a nossa sociedade como a condição socioeconômica dos pacientes e o fato de não fazer-se mais o uso da anticoagulação como alternativa de suporte para controlar certas enfermidades. Com o investimento de novas tecnologias para o uso na medicina a utilização de tecidos biológicos provenientes do pericárdio bovino e da valva porcina foram de grande importância para este avanço afirmaram FEGURI et al. (2008).

Em estudos sobre as afecções que acometem o sistema cardiovascular Lemos (2013) destaca que:

Durante trinta anos alguns cirurgiões propuseram e testaram experimentalmente as técnicas cirúrgicas que, a partir de 1945, foram utilizadas para abrir o óstio mitral estenosado dos primeiros pacientes. Estas técnicas, caracterizadas fundamentalmente pela secção dos folhetos valvares com tenótomos e valvulótomos ou pela rotura digital das coalescências comissurais da valva mitral foram utilizadas por Bailey em uns poucos pacientes, estabelecendo o real valor da utilização do tratamento cirúrgico para aliviar a estenose mitral (LEMOS, 2013, p. 1).

Nesse contexto, observa-se a necessidade da pesquisa sobre essa temática, por se tratar de um assunto que permeia o universo da pesquisa científica e ainda hoje deixa algumas lacunas.

Lemos (2013) destaca que ainda algumas próteses valvares foram criadas e através delas foram realizados experimentos às aleatórios, com anéis atrioventriculares de cães e de uns

poucos pacientes, porém não obtiveram sucesso. Ao longo do tempo, esta técnica foi aperfeiçoando-se e através dela foram criados os primeiros modelos de próteses valvares, com isso, vários procedimentos para a correção dos defeitos congênitos das valvas mitrais foram utilizados, bem como da aórtica e da tricúspide.

São encontrados diferentes tipos de próteses valvares, das quais destacamos: a prótese biológica, a prótese mecânica e a válvula homóloga ou hemoenxerto. Algumas características são específicas das próteses biológicas, das quais se destacam “baixa trombogenicidade, boa hemodinâmica, não apresentam ruídos no pós-operatório e, em decorrência do fluxo central, apresentam-se com baixa turbulência” afirmaram (FEGURI et al. 2008) . Porém, algumas limitações são encontradas no que se refere a sua calcificação, durabilidade e necessidade de uma nova operação tendo como consequência o aumento do risco cirúrgico. Por decorrência desse fato, o autor ainda enfatiza que a prótese biológica é bem sucedida principalmente em pacientes idosos bem como em pacientes que não possam se submeter a processos de anticoagulação.

Sobre o processo de evolução destas válvulas Lemos (2013) destaca, que apesar de toda tecnologia envolvida em seu processo de fabricação, as mesmas não estão livres de danos funcionais e estruturais. Isso varia de acordo com a prótese utilizada e estado de saúde do paciente que apesar de todo cuidado complicações podem surgir tanto no pós-operatório como ao longo do tempo em que as próteses são utilizadas.

Várias pesquisas foram realizadas através da engenharia de tecidos comparando uma válvula biológica a uma válvula cardíaca com funcionamento normal. A medida que as novas tecnologias eram criadas houve um grande avanço relacionado a pesquisas com próteses com engenharia de tecido, sobre esse aspecto Dohmen (2002) afirma que:

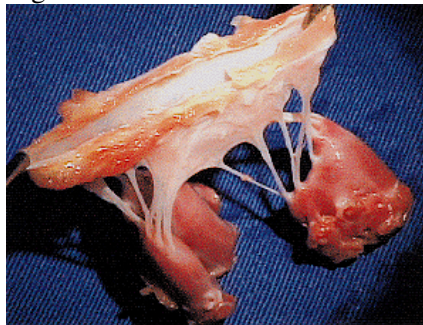
Estudos em animais mostraram que próteses criadas por engenharia de tecidos, semeadas com células endoteliais, mostraram excelente comportamento hemodinâmico, sete dias, três e seis meses após o implante. Houve repopulação por células intersticiais em todas as próteses criadas por engenharia de tecidos, que aumentou ao longo do tempo. Sendo uma estrutura viva, tais próteses devem ter potencial de remodelação, regeneração e crescimento (DOHMEN, p. 01, 2002).

Outro material que auxilia no tratamento das enfermidades cardiológicas é a prótese mecânica (figura 6) que tem como limitação ser indicada diretamente para o tratamento de crianças e jovens adultos devido a o rápido processo de degeneração dessas próteses, porém, também possui características positivas, sobre esse aspecto FEGURI destaca que:

As próteses mecânicas de duplo folheto são amplamente utilizadas; possuem boa hemodinâmica, baixo perfil, boa durabilidade, incidência reduzida de trombose e fenômenos tromboembólicos, principalmente se usados esquemas de anticoagulação com controle rigoroso (FEGURI, 2008, p. 535).

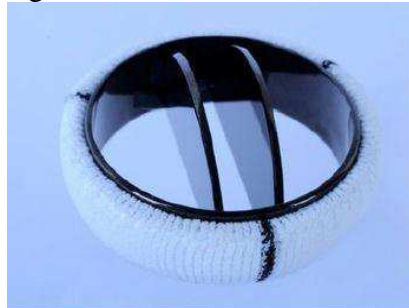
A utilização de homoenxertos (figura 5) de válvulas cardíacas é um dos métodos cirúrgicos utilizados para o tratamento de várias doenças cardiovasculares, acometendo estruturas como valva aórtica comprometidas com processos degenerativos como a destruição valvar, estenose de ventrículo endocardites afirmam PELEGRINOL et al. (2009).

Figura 5: Homoenxerto mitral



Fonte: [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-76381998000300004&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-76381998000300004&script=sci_arttext) (2013)

Figura 6: Valvula mitral mecânica



Fonte: [http://lepumedical.en.alibaba.com/product/439775765-212306798/mechanical\\_heart\\_valve.html](http://lepumedical.en.alibaba.com/product/439775765-212306798/mechanical_heart_valve.html) (2013)

Pesquisas sobre esse tipo de transplante são realizadas com o propósito de identificar os aspectos positivos e negativos do homoenxerto, sobre esse aspecto FEGURI destaca que:

A valva homóloga, que parece ser menos vulnerável às infecções, possui boa hemodinâmica e restauração ao fluxo próximo do normal na raiz aórtica e seios coronarianos, além de se apresentarem com gradientes aceitáveis no pós-operatório. Limitação ao seu uso ocorre pela escassez de doadores, dificuldade de esterilização e armazenamento, levando pesquisadores a testar tecidos provenientes de animais, como porcos, carneiros e bezerros (FEGURI, 2008, p. 535).

O homoenxerto por se tratar de um transplante realizado entre indivíduos geneticamente diferentes e de uma mesma espécie, e, por mais avançadas que sejam as pesquisas em torno dessa temática, problemas como a falta de doadores, técnicas de esterilização ineficazes assim como transmissão de doenças infecto contagiosas e a utilização de outras próteses como as mecânicas e as biológicas afirmam PELEGRINOL et al (2009).

O processo de fabricação das válvulas (figura 7) suínas surgiu desde 1974 onde as mesmas eram conservadas em glutaraldeído, nessa época, o modo de produção era artesanal e seu processo de degradação era rápido, daí surgiu a necessidade de implantar-se um método de esterilização que as conservassem por mais tempo ressalta LEMOS (2013). Como um meio de se tratar dos refluxos valvulares o autor afirma que com a introdução desse tipo de procedimento cirúrgico com o uso de homoenxertos e heteroenxertos, várias hipóteses a respeito de tratamentos com as mesmas foram levantadas e muitas questionamentos a respeito do tratamento cirúrgico das lesões foram resolvidos. Apesar de todo o investimento nesse tipo de procedimento cirúrgico, tanto com o uso de próteses valvares mecânicas como as válvulas biológicas, não se isentam dos riscos inerentes a qualquer processo cirúrgico, por mais cuidadoso e eficiente que o mesmo seja.

Segundo WOLFF et al. (2007) a Bioprótese Valva Cardíaca Porcina tem como características se tratar de:

Uma válvula anular de composição tripla, fabricada com cúspides de válvulas porcinas aórticas selecionadas. As cúspides são combinadas para a obtenção de uma ótima hemodinâmica e coaptação dos folhetos (WOLFF, 2007, p. 01).

Ainda destaca WOLFF et all (2007), que dentre os vários modelos utilizados nas cirurgias cardíacas os autores destacam o Modelo SJM Epic por ter uma particularidade dentre as outros modelos bioprótese que é o tratamento anti-calcificação estéril com etanol após o processo de esterelização com glutaraldeído, formaldeído e etanol. Esse procedimento permite que as

biopróteses tenham um maior prazo de longevidade e diminuam os riscos de rejeição por parte dos pacientes.

De acordo com WOLFF et al. (2011), outro modelo de bioprótese utilizado como uma é a Válvula Hancock que é uma válvula confeccionada e preservada com glutaraldeído e fixadas a stents cobertos por tecidos de poliéster, esse modelo de prótese pode ser para substituição tanto de válvulas mitrais como aórticas.

Um estudo mais apurado das biopróteses valvares cardíacas porcinas é de grande relevância, no que diz respeito ao seu desempenho ao longo dos anos no tratamento de enfermidades valvares humanas, assim como apurar-se as consequências de tais investimentos como durabilidade, sobrevivência dos pacientes, desempenho hemodinâmico assim como os pontos negativos como doenças ocasionadas com a utilização das mesmas e outras formas de tratamento (CARVALHO et al., 1992).

Figura 7: Bioprótese Valvar Cardíaca Suína



Fonte: [http://www.brazilcor.com.br/produtos\\_detalhes.asp?produtoid=14147630](http://www.brazilcor.com.br/produtos_detalhes.asp?produtoid=14147630) (2013)

### 3. MATERIAL E MÉTODOS

Para a realização deste trabalho, foi realizada inicialmente uma revisão bibliográfica que permitiu uma compreensão clara do tema e ao mesmo tempo promoveu um diálogo com os autores que vem discutindo essa temática, buscando respostas para os questionamentos que permeiam a pesquisa e efetivação do xenotransplante. Buscou-se assim, informações para atender os objetivos propostos.

Na busca do reconhecimento da importância da suinocultura na terapia humana, foi realizada uma revisão de literatura destacando os principais órgãos de suínos utilizados no transplante para humanos bem como realizadas entrevistas com as equipes médicas responsáveis por esse tipo de procedimento cirúrgico e com profissionais responsáveis pela produção animal.

A identificação dos centros cirúrgicos na Paraíba que adotam este procedimento foi realizada através de um levantamento de clínicas e hospitais com pacientes e médicos que realizam a xenotransplantação, ao todo são dois centros cirúrgicos que realizam esta cirurgia cardíaca. A partir daí, foram elaborados e aplicados questionários investigativos e entrevistas com médicos e profissionais da área, momento este utilizado para levantar questões éticas sobre os procedimentos adotados durante a realização do tratamento, cirurgia e cuidados com os animais destinados a retirada de órgãos.

O contato com as granjas suínas especializadas foi de grande relevância para conhecer o manejo dos animais, métodos de abate e destino dos animais após a retirada do órgão e procedimento cirúrgico. O mesmo foi realizado através de contato telefônico e correio eletrônico.

Por fim, com posse dos resultados dos questionamentos realizados aos profissionais envolvidos nesta pesquisa, foi realizada a tabulação dos dados.



## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 Locais das Visitas e dos Procedimentos Cirúrgicos na Paraíba

Na Paraíba este tipo de cirurgia já é realizada a mais de 10 anos, no Hospital São Francisco na cidade de João Pessoa - PB e em Clínicas médicas que atendem através de planos de saúde. O Sistema único de Saúde oferece este tipo de transplante como subsídio para pacientes que não tenham condições financeiras para pagar a cirurgia, pois apresenta alto custo, já que se trata de um transplante valvular cardíaco.

Em entrevista para responder ao questionário, constatou-se que são apenas duas equipes que realizam esse tipo de cirurgia na Paraíba, e as mesmas são realizadas exclusivamente na cidade de João Pessoa – PB. Os centros cirúrgicos onde são realizadas essas cirurgias são o Hospital São Francisco e diferentes centros médicos.

### 4.2 Indicações para Procedimentos Cirúrgicos pelos Pacientes

Os requisitos necessários para realização do transplante são adultos, acima de quarenta anos de idade. Em crianças, esse procedimento não é muito utilizado devido ao processo de degradação valvular, que apresenta validade de aproximadamente oito a dez anos, necessitando ser substituída após esse prazo, o que é desvantajoso e oferece riscos aos pacientes jovens, devido ao fato do coração ainda estar em crescimento e o tamanho da prótese ser superior ao de um coração infantil.

Como se trata de um problema de saúde pública, em casos de lista de espera, os requisitos que dão direito a prioridade do transplante é a idade em que o paciente se encontra, ou seja, adultos tem prioridade para esse procedimento cirúrgico com a utilização de próteses suas. Esta cirurgia quando realizada em adultos, tem uma durabilidade de apenas 10 anos devido ao processo de degradação da válvula, sendo necessária a realização de uma nova cirurgia para substituição da prótese. Geralmente crianças utilizam próteses mecânicas devido a sua durabilidade. O paciente que se dispõe a realizar esta cirurgia pela SUS – Serviço único de Saúde, fica numa “fila de espera” aguardando sua vez. O custo dessa cirurgia, quando realizada particular, é de aproximadamente trinta mil reais.

Segundo informações obtidas com a aplicação do questionário quanto ao problema de rejeição da válvula porcina, até o presente momento não foi relatado nenhum caso, apenas foi especificado que em crianças a prótese tem durabilidade de dois anos necessitando ser substituída após este período, devido a este fato a prótese mecânica é a mais utilizada em crianças.

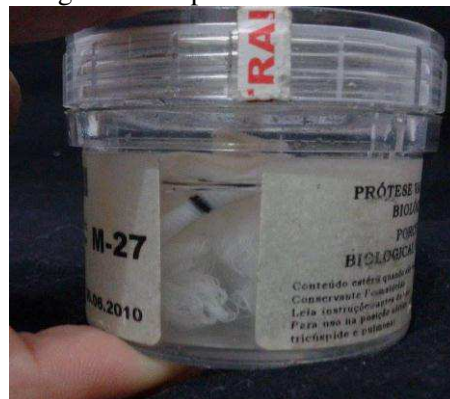
Antes de qualquer procedimento médico, o paciente é informado que será utilizada uma válvula de origem animal, assim como todos os riscos inerentes a qualquer cirurgia cardíaca. Caso o paciente não concorde em receber a bioprótese valvar porcina, será utilizada como segunda opção a válvula biológica humana ou uma válvula mecânica. Em média são realizadas na Paraíba de cinco a seis cirurgias mensais.

#### 4.3 Produção das válvulas Porcinas

Nas informações obtidas foi especificado os locais onde estas biopróteses valvares porcinas são fabricadas e comercializadas para todo o Brasil. A Empresa responsável pela produção das válvulas utilizadas na Paraíba é uma Indústria de Produtos Médicos localizada em São José do Rio Preto – SP.

Como parte fundamental desse trabalho, foram realizadas entrevistas com representantes da empresa responsável pela confecção das Biopróteses Valvares Suínas (figura 8) localizada na cidade de São José do Rio Preto – SP. Ao ser indagado sobre onde a empresa coleta as válvulas aórtica e tricúspide dos suínos, e pericárdio bovino o técnico afirmou ser em dois frigoríficos, sendo um Frigorífico localizado na cidade de Tupã – SP, e outro Frigorífico localizado na cidade de Uberlândia-MG.

Figura 8: Bioprótese Valvar Cardíaca Suína



Fonte: Arquivo Pessoal

O processo de coleta só é realizado após uma fiscalização da ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária e pelo SIF – Inspeção Federal, o qual após a liberação de documentação necessária e autorização, os médicos veterinários e técnicos responsáveis iniciam a coleta das válvulas aórticas e mitrais suínas dos animais e em seguida, as mesmas passam por um processo biológico de desinfecção até a produção da bioprótese valvular.

Foi realizado um contato com a responsável técnica do Frigorífico responsável pelo abate dos suínos que nos forneceu dados imprescindíveis para realização da pesquisa, informando que não existe procedimento técnico diferente para o abate dos animais comparado aos animais destinado a produção de carne. Afirmou que o procedimento realizado é o mesmo usado em outros frigoríficos de suinocultura.

No que se refere ao uso de suínos transgênicos, foi esclarecido que os animais usados para essa finalidade, não são necessariamente transgênicos e sim animais de sistema de criação comum. Não existe um contrato específico com as granjas fornecedoras e que as granjas são escolhidas por um processo de licitação, e após a cotação do mercado é realizada a escolha para as granjas suínas que irão fornecer os animais para serem coletados as válvulas.

#### 4.4 Manejo dos Suínos

Os dados foram obtidos através da aplicação do questionário investigativo aplicado a zootecnista responsável pelo manejo dos suínos que posteriormente seriam destinados ao abate. Os animais utilizados neste procedimento são cruzados, onde a mãe (F1) é 50% Large White e 50% Landrace e o pai é cruzado de várias raças ( macho comercial). A granja possui sua própria multiplicadora onde as bisavós são Large White puras e os bisavôs Landrace puros.

Todos os animais recebem o mesmo tipo de alimentação, tendo como base de origem vegetal o milho, farelo de soja e sorgo para os animais na fase de terminação. De origem animal é usado o soro de leite, farinha de carne e ossos, plasma sanguíneo e óleo de aves. É fornecida uma ração balanceada para cada fase, formulada por um consultor de nutrição. Todos os animais recebem os mesmos medicamentos, sendo eles injetáveis ou via ração.

Quanto ao manejo (figura 7) este é igual para todos os animais. As práticas de manejo adotadas são, até o 3º dia de idade: Corte da cauda, marcação da orelha para identificação, aplicação de ferro preventivo (antibiótico) e castração dos machos.

O desmame é realizado aos 21 dias e realizada vacina de Circovirose ( 1ª dose). Fase de creche dos 21 aos 65 dias. Vacinação contra APP (Doenças do Sistema Respiratório) aos 40 dias e 60 dias de idade. Fase de terminação dos 66 aos 170 dias de idade. Da fase de creche a terminação é feito um trabalho com baias hospital, onde coloca-se os animais refugos e/ou doentes. Eles são medicados e são fornecidas papinha (ração com água e pastilha vitamínica).

A idade certa para o abate é de 5 meses, ou seja, com aproximadamente cento e setenta dias de idade, com 103 kg a 120 kg, mas na média é 110 kg de peso vivo, pois é fundamental que a válvula possua o tamanho compatível ao coração humano (figura 8).

São realizados abates de três mil e novecentos por semana, onde apenas entre cinquenta a oitenta animais serão separados para a retirada das válvulas suínas, ou seja, um aproveitamento de apenas de 7%, de acordo com a demanda.

Figura 9: Suínos da granja produtora em ambiente de conforto.



Fonte: Arquivo Pessoal

Figura 10: Suínos que podem ser utilizados para retirada da válvula mitral



Fonte: Arquivo pessoal

Após a retirada das válvulas suínas, estas passarão por um processo de análise laboratorial realizado pela empresa fornecedora, com o intuito de garantir a qualidade do produto a ser comercializado.

Quanto a realização do abate, enfatizou-se que os animais destinados a retirada da válvula, só é utilizado após realização de um pedido formal da Empresa que produz as

biopróteses para atender a demanda necessária. Ou seja, não são todos os animais que serão destinados a essa finalidade, e sim, um número pré-definido de acordo com a demanda da empresa fabricante.

Foi informado ainda, que os animais são adquiridos de propriedades rurais localizadas em São Paulo, onde todo o sistema de criação é acompanhado desde a fase de gestação das matrizes até o abate dos animais, e que são cumpridas todas as normas estabelecidas pelos órgãos de fiscalização.

Todos os dias são destinados ao abate quando atingem o peso vivo de 100kg, independentemente da destinação dos animais, os quais são posteriormente comercializados para os demais estados brasileiros.

## 5. CONCLUSÃO

Por se tratar de um tema inédito, verificou-se dificuldades na aquisição de material didático e informações relevantes atuais que auxiliem no entendimento e desenvolvimento detalhado da pesquisa.

Conclui-se que os animais utilizados para esse procedimento são animais que passam por um sistema de criação comum, ou seja, são animais que não recebem um manejo diferenciado dos outros suínos direcionados à produção de carne, pois passam por um melhoramento genético e garantem a sua eficiência produtiva e reprodutiva e que a retirada da válvula suína para a produção de biopróteses é um procedimento viável e na maioria das vezes substitui a utilização da prótese mecânica e do hemoenxerto nas cirurgias cardíacas aumentando a expectativa de vida dos pacientes com processos degenerativos valvares.

A produção de suínos é uma alternativa viável para pessoas com insuficiência valvular além de contribuir para o fornecimento de proteína animal para a alimentação humana.

Novas pesquisas sobre este procedimento devem ser realizadas visando um maior aperfeiçoamento sobre o assunto como uma forma de conscientizar os profissionais da área de medicina veterinária da importância da suinocultura não apenas para sistema de corte, mas como uma importante área nas pesquisas científicas que englobam a medicina humana.

A valorização de todos os profissionais que participam de todo o processo de produção que inicia-se na criação dos animais, retirada da válvula e cirurgia é um ponto chave de unificação e positividade, garantindo a cada um o seu mérito e a sua responsabilidade com estes procedimentos.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, Marcelo José Milagres de. **Suinocultura**. Barbacena, Minas Gerais, 2011.

AMARAL, Armando Lopes do. Silveira, Paulo Roberto S. **Boas práticas de produção de suínos**. Circular técnica 50 ISSN 01023713. Concórdia, Santa Catarina, 2006. Disponível em: [http://www.cnpsa.embrapa.br/sgc/sgc\\_publicacoes/publicacao\\_k5u59t7m.pdf](http://www.cnpsa.embrapa.br/sgc/sgc_publicacoes/publicacao_k5u59t7m.pdf). Acesso em Set. 2013.

AMARAL, Armando Lopes de. **Manual Brasileiro de Boas Práticas Agropecuárias na Produção de Suínos**. Brasília, DF : ABCS; MAPA; Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2011.

ANTUNES, R. No ritmo certo. Suinocultura Industrial. 2004. Brasil.

BONETT, Lucimar Pereira. MONTICELLI, Cícero Juliano. **Suínos: O produtor pergunta, a Embrapa responde**. -2. Ed., ver. – Brasília. 2004.

CARVALHO, Marcus Vinicius H. de Carvalho, VIEIRA, Reinaldo W. SOUSA, Januario M de. OLIVEIRA, Sérgio Almeida de. Desempenho Tardio das Biopróteses Valvulares Porcinas. **Revista Brasileira de Cardiologia**. 1992. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbccv/v7n1/v7n1a05.pdf>.> Acesso em: 15 set. 2013

COSTA, Francisco Diniz Affonso da. ABUCHAIM, Décio. FILHO, Hermínio Haggi. POFFO, Robinson. GASPAS, Rogério. ROSA, George Soncini da ROSA. MILANI, Rodrigo. BURGER, Martim. ADAM, Eduardo. QUINTANEIRO, Vladimir. FARACO, Djalma Luis. SALLUM, Fábio. COSTA, Iseu Affonso da. Homoenxerto mitral: uma realidade. **Revista Brasileira de Cirurgia Cardiovascular**. vol. 13 n. 3 São Paulo July/Sep. 1998. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-76381998000300004&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-76381998000300004&script=sci_arttext).> Acesso em: 12 set. 2013.

DOHMEN, Pascal M. COSTA, Francisco Diniz Affonso da. COSTA, Iseu de Santo Elias Affonso da. KONERTZ, Wolfgang Konertz. **Valvas Cardíacas Obtidas por Engenharia de Tecidos. A Mais Nova Geração de Próteses Biológicas**. Arq. Bras. Cardiol. Vol. 79 nº 5 São Paulo Nov 2002. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0066-782X2002001400016>>. Acesso em: 15 ago. 2012.

EMBRAPA. **A Suinocultura no Brasil**. Central de Inteligência de Aves e Suínos. Jul. 2010. Disponível em: [http://www.cnpsa.embrapa.br/cias/index.php?option=com\\_content&view=article&id=5&Itemid=19](http://www.cnpsa.embrapa.br/cias/index.php?option=com_content&view=article&id=5&Itemid=19). Acesso em: 05 nov. 2013.

FAVERO, Jeronimo Antonio. **Produção de Suínos**. Embrapa Suínos e Aves. Sistema de Produção 2 ISSN 1678-8850 Versão Eletrônica Jan/2003. Disponível em: <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Suinos/SPSuinos/autores.html>. Acesso em: 25 set. 2013.

FEGURI, Gibran Roder. MACRUZ, Hugo. BULHÕES, Domingos. NEVES, Antônio. CASTRO, Rodrigo Moreira. FONSECA, Luciana da. BAUNGRATZ, José Francisco. SILVA, José Pedro da. Troca valvar aórtica com diferentes próteses. Existem diferenças nos resultados da fase hospitalar? **Revista Brasileira de Cirurgia Cardiovascular**. 2008

LEMOS, Pedro Carlos Piantino. STOLF, Noedir A. G. A prótese Valvar Cardíaca Definitiva: Meio século de procura. **Sociedade Brasileira de Cardiologia**. 2013. Disponível em: <http://publicacoes.cardiol.br/caminhos/013/>. Acesso em 18 nov. 2013.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA. **Suínos**. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/animal/especies/suinos>. Acesso em 05 nov. 2013.

PEREIRA, L. V. **Animais transgênicos**: Nova fronteira do saber. Ciência e Cultura. São Paulo, nº 2, 2008. Experimentação Animal/ Artigos. Disponível em: [http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?pid=S0009-67252008000200017&script=sci\\_arttext&tlng=en](http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?pid=S0009-67252008000200017&script=sci_arttext&tlng=en). Acesso em: 31 mar.2011.

PELEGRINOL, Flávia Martinelli. TORRATIL, Fernanda Gaspar. SAWADALL, Namie Okino. GALVÃO, Cristina Maria . Homoenxerto em cirurgia de valvas cardíacas: evidências para a prática da enfermagem perioperatória. **Revista eletrônica de enfermagem**, 2009. Disponível em: <http://www.fen.ufg.br/revista/v11/n4/pdf/v11n4a26.pdf>. Acesso em 10 nov. 2013.

RAMOS. A. **Xenotransplantação** – Considerações Éticas. Revista Lusófona de Ciência e Medicina Veterinária. Brasil, nº 1, 2007. ULHT – Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias. Disponível em: <http://revistas.ulusofona.pt/index.php/rlcmv/article/view/1096>. Acesso em 30 mar. 2011.

ROPPA, L. **Carne Suína**: Mitos e Verdades. Meat World - O mega portal de produção de carne suína brasileira. Disponível em: <http://meatworld.com.br/noticias/post/carne-suina-mitos-e-verdades>. Acesso em: 31 mar. 2011. Brasil, 2010.

ROSA, A. Entendendo melhor os marcadores genéticos. **Pork World: A Revista do Suinocultor Moderno**, Brasil, ano 2, nº 13, p.40, mai/jun. 2003.

SIMÕES, A. O porco: Animal Sócio Cultural Total. **Revista de Humanidades**. Disponível em: <http://www.cerescaico.ufrn.br/mneme>. Acessado em: 2º mar. 2011. Brasil, 2004.

SOBESTIANNISKY, I. et al. **Suinocultura Intensiva**: Produção, Manejo e Saúde do Rebanho. Brasília: Embrapa–SPI; Concórdia: Embrapa–CNPSa, 1998.

TRAMONTINE, Paulo. **A Suinocultura Brasileira**. In: ENCONTRO DO CONESUL DE TÉCNICOS ESPECIALISTAS EM SISCAL, 2., 1999, Concórdia, SC. Anais... Concórdia: EMBRAPA-CNPSA, 1999. 148 p. (EMBRAPA-CNPSA. Documentos, 61).

WOLFF, Fernando H. ROHDE, Luis E. POLANCZKK, Carísi A. LAVINSKY, Michelle. STIFFT, Jonathas. FURTADO, Mariana V. PAGNONCELLI, Alexandre M. **Hancock II – Prótese Valvar Biológica**. Câmara Técnica de Medicina Baseada em Evidências – Unimed Federação RS Avaliação de Tecnologias em Saúde. Canoas, 2011.



WOLFF, Fernando Herz. LAVINSKY, Michelle. ROHDE, Luis Eduardo. POLANCKZYK,  
Carisi Anne. **Bioprótese Valvar Cardíaca Porcina SJM EPIC<sup>TM</sup> na Cirurgia Valvar  
Cardíaca.** Câmara Técnica de Medicina Baseada em Evidências – Unimed Federação RS  
Avaliação de Tecnologias em Saúde. Canoas, 2007.

## APÊNDICES

## QUESTIONÁRIO 01

Questionário investigativo direcionado aos Médicos que fazem esse procedimento cirúrgico de transplantação de Biopróteses Valvares Cardíacas Porcinas na Paraíba.

1. Qual a especialidade médica dos responsáveis?
2. Quais são os centros cirúrgicos onde o médico atua com esse tipo de cirurgia?
3. Quais são os requisitos necessários do paciente para obter transplante?
4. Em caso de lista de espera, quais são os requisitos para prioridade ao transplante?
5. Há uma idade específica para o paciente receber esta prótese?
6. Já ocorreram casos de rejeição do transplante por parte dos pacientes?
7. Quais as principais dificuldades clínicas encontradas para o procedimento?
8. Quais as principais áreas médicas destinadas ao atendimento?
9. O médico responsável sabe o local onde a válvula mitral foi produzida?
10. O médico responsável já teve contato com outros profissionais responsáveis pela fabricação da bioprótese valvar porcina?
11. O médico responsável informa aos seus pacientes que o transplante é realizado com material proveniente de uma válvula porcina?
12. Caso o paciente não concorde em receber a bioprótese valvar porcina, que outro método o médico se utiliza para realizar o transplante?
13. Quantas cirurgias em média desse porte são realizadas na Paraíba/ Nordeste por mês?

## QUESTIONÁRIO 2

Questionário investigativo direcionado ao responsável pela Empresa que fabrica as Biopróteses Valvares Cardíacas Suínas.

1. Qual o nome da Empresa responsável pela fabricação da Bioprótese Valvar Cardíaca Suína?
2. A empresa tem conhecimento das granjas que fornecem os suínos destinados para este procedimento?
3. Em que locais a bioprótese valvar porcina é fabricada e para onde é exportada?
4. Quais são os profissionais que participam desse processo de retirada da válvula?
5. Quais os órgãos suínos retirados e aproveitados pela empresa?
6. Quais os órgãos responsáveis pela fiscalização e inspeção para que ocorra a retirada da válvula suína?
7. Qual o destino final desses animais após a retirada das válvulas?

### QUESTIONÁRIO 3

Questionário investigativo direcionado ao Frigorífico responsável pelo abate dos animais utilizados no procedimento.

1. O frigorífico tem contato com a empresa responsável pela retirada da válvula?
2. O frigorífico sabe a localização das granjas produtoras?
3. Qual o número de animais utilizados para a retirada da válvula?
4. Qual a idade e o peso dos animais para o abate?
5. Os animais que passam por esse procedimento tem um manejo diferenciado?
6. Quais as raças dos animais utilizados nesse procedimento?
7. O procedimento de abate é diferenciado para estes animais que fornecerão as válvulas?
8. Além da válvula, outros órgãos são utilizados para serem transplantados?
9. Após a retirada da válvula a carcaça é reaproveitada para consumo humano?

## QUESTIONÁRIO 4

Questionário investigativo direcionado a zootecnista responsável pelo manejo dos suínos produzidos para retirada de válvula mitral:

1. Os animais utilizados nessa granja são de raça pura?
2. Qual a quantidade de animais existentes na granja?
3. Estes animais recebem uma alimentação diferenciada?
4. Qual é o alimento dos animais? É fornecida ração balanceada?
5. Estes animais recebem alguma forma de medicamento diferenciado?
6. O manejo destes animais é diferenciado?
7. Qual o peso ideal para o abate destes animais?
8. Qual a idade dos animais direcionados para este abate?