

# REVISÃO DE LITERATURA: TERMORREGULAÇÃO EM SUÍNOS DAS LINHAGENS AGROCERES E DAN BREED

*Data de submissão: 01/05/2023*

*Data de aceite: 02/05/2023*

**Jaqueline da S. Rocha**

**Aline de Sousa Silva**

**Moisés A. de Brito**

**Alécio Matos Pereira**

**Gilcyvan Costa de Sousa**

**Gregório Elias Nunes Viana**

**RESUMO:** A linhagem AGROCERES Incorpora à sua progênie excelente eficiência de crescimento – conversão alimentar, ganho de peso e qualidade de carcaça. Também apresenta excepcional potencial para produção de carne com ótimas características de pH, cor e capacidade de retenção de água. É o reprodutor mais utilizado em todo o mundo. A linhagem DAN BREED é reconhecida por sua excepcional prolificidade, maior desempenho e longevidade em gestação coletiva e eficiência comprovada em conversão alimentar. Além da maior docilidade e a grande facilidade de manejo. São essas características, que levaram a DAN BREED Genética Suína a ultrapassar o patamar de 39 desmamado/fêmea/

ano, mantendo o foco na qualidade e no desempenho dos animais. Esse trabalho teve como objetivo avaliar o comportamento termorregulatório de suínos Agroceres e Dan Breed, sob condições ambientais da cidade de Bom Jesus do estado do Piauí, verificando a influência da época do ano e do horário do dia sobre alguns parâmetros fisiológicos dos animais, em dois períodos climáticos, sendo estes: PC1 (período climático 1) quente e seco e o PC2 (período climático 2) ameno e úmido, representados respectivamente pelos meses de outubro-novembro (PC1) e fevereiro-março (PC2), avaliando os parâmetros fisiológicos frequência respiratória (FR) e temperatura retal (TR) em diferentes horários do dia.

**PALAVRAS-CHAVE:** adaptação, bioclimatologia, parâmetros fisiológicos, suínos, termorregulação.

### LITERATURE REVIEW : THERMORREGULATION IN PIGS OF LINEAGES AGROCERES AND DAN BREED

**ABSTRACT:** The AGROCERES strain incorporates excellent growth efficiency into its progeny – feed conversion, weight gain and carcass quality. It also has exceptional

potential for meat production with excellent pH, color and water holding capacity. It is the most used player in the world. The DAN BREED strain is recognized for its exceptional prolificity, higher performance and longevity in collective gestation and proven efficiency in feed conversion. In addition to greater docility and great ease of handling. It is these characteristics that led DAN BREED Genética Swine to exceed the threshold of 39 weaned/female/year, keeping the focus on the quality and performance of the animals. This work aimed to evaluate the thermoregulatory behavior of Agroceres and Dan Breed pigs, under environmental conditions in the city of Bom Jesus in the state of Piauí, verifying the influence of the time of year and time of day on some physiological parameters of the animals, in two climatic periods, namely: PC1 (climatic period 1) hot and dry and PC2 (climatic period 2) mild and humid, represented respectively by the months of October-November (PC1) and February-March (PC2), evaluating the physiological parameters respiratory rate (RR) and rectal temperature (TR) at different times of the day.

**KEYWORDS:** adaptation, bioclimatology, physiological parameters, swine, thermoregulation.

## 1 | SUINOCULTURA

Os suínos surgiram a mais de 40 milhões de anos, são não ruminantes pertencentes a família Suidae. O porco doméstico (*Susdomesticus*) evoluiu a partir do javali selvagem, embora haja algumas discussões quanto a espécie exata. Provavelmente esses descendem dos *Susscrofa*, uma espécie de javali que habitava regiões da Europa. No entanto outros pesquisadores afirmam que a sua origem é a partir da espécie *Susvitus*, que habitavam regiões da Ásia e da bacia do Mar Mediterrâneo (SARCINELLI et al.;2007).

Os suínos foram introduzidos no Brasil por Martim Afonso de Sousa em 1532. No início, os suínos criados no Brasil eram derivados de cruzamentos entre as raças nativas de Portugal, mas com o tempo, criadores brasileiros passaram a desenvolver suas próprias raças. (SARCINELLI et al.;2007).

Nas últimas décadas suinocultura tem evoluído no sentido de instalações, ambiência, nutrição, sanidade e melhoramento genético, proporcionando assim um aumento na produção. A qualidade genética dos reprodutores de um sistema de produção é considerada a base tecnológica de sustentação de sua produção. O desempenho de uma raça ou linhagem é fruto de sua constituição genética somada ao meio ambiente em que é criada (RIBEIRO, et al., 2010).

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) (2007), o Brasil é o quarto maior produtor mundial de suínos (USDA/ 2007), atrás apenas da China, União Europeia e Estados Unidos. O efetivo nacional de 2006 foi de 35,2 milhões de cabeças, tendo um aumento de 3,3% em relação a 2005. A Região Sul concentra 45,4% do rebanho brasileiro. Há efetivos relevantes distribuídos pelo Nordeste (15,6%) e Sudeste (17,2%). O principal município produtor de suínos no Brasil é Uberlândia (MG), tendo 538.203 cabeças com um aumento de 9,9% em 2006.

O controle genealógico dos suínos e a importação de raças exóticas, teve início em

1958, com a criação da Associação Brasileira de Criadores de Suínos (ABCS), tendo como objetivo o melhoramento da criação e o aumento da carne, onde o principal produto das raças nativas é a banha. Um grande número de países introduziu material genético, dando origem aos animais que hoje são produzidos no Brasil, esses competem em qualidade e produtividade com aqueles produzidos nos países líderes na produção mundial de suínos (FÁVERO & FIGUEIREDO, 2009).

De 2007 a 2009, o rebanho suíno europeu diminuiu 7% e o dos Estados Unidos 4%, enquanto o brasileiro aumentou 7% nos dois últimos dois anos. Houve, também, crescimento de 11% no rebanho suíno russo, nos últimos dois anos, sendo este, o maior importador de carne suína do Brasil (LOPES, 2009).

De acordo com Fávero e Figueiredo (2009), confirmam que, segundo a ABCS, estão alojadas no Brasil, dez empresas de melhoramento genético de suínos, constituindo quatro brasileiras e as demais de origem na Europa, Estados Unidos e Canadá.

Na suinocultura, vêm sendo desenvolvidas várias inovações tecnológicas com a finalidade de se obter um produto de qualidade, em grande quantidade, e com custo mínimo. Para se obter um suíno de boa qualidade é necessário que o leitão seja desmamado em boas condições, sendo que o desempenho dos animais em crescimento e terminação depende de seu desenvolvimento na gestação, no aleitamento e na creche. Alguns melhoristas, conhecedores da importância destas características, passaram então a incluí-las no processo de avaliação genética (PIRES et al., 2000).

## 1.1 O clima

O clima é o mais importante dos fatores que atuam sobre os animais, a sua influência apresenta-se direta e indiretamente. A influência direta é através da temperatura do ar, e da radiação solar, e em menor grau da umidade. Os componentes climáticos condicionam as funções orgânicas envolvidas na manutenção da temperatura normal do corpo. Já, a influência indireta, é através da qualidade e quantidade de vegetais indispensáveis a criação animal, e do favorecimento ou não de doenças infectocontagiosas e parasitárias (MEDEIROS & VIEIRA, 1997).

O clima é possui diversas variáveis, chamados de elementos do clima, que são: vento, temperatura, radiação solar, umidade relativa, precipitação pluviométrica, pressão barométrica, poeira e ionização, e é através desses elementos que os climas são avaliados (MULLER, 1982).

Em diversas regiões do mundo vários autores adotam diferentes classificações ao clima segundo os diversos fatores e elementos climáticos. Segundo Medeiros e Vieira (1997), os principais climas são: equatorial, subequatorial, tropical, tropical de altitude, subtropical, mediterrâneo, temperado, semiárido, desértico, frio e polar.

De acordo com Muller (1982), os climas brasileiros podem ser entre os tipos tropicais e subtropicais. A região Nordeste do Brasil é caracterizado pelos seguintes climas:

equatorial (1/4 do Maranhão), tropical propriamente dito (1/4 do Nordeste), tropical úmido (região litorânea), tropical semiárido (mais ou menos 2/5 do Nordeste). Possui temperatura média anual de 22 a 27°C e amplitude térmica de 3-4°C (MEDEIROS & VIEIRA, 1997). Segundo IBGE (2008), a cidade de Bom Jesus-PI possui o clima semiárido.

O animal nas condições tropicais adversas deve possuir características anatômofisiológicas compatíveis com as condições ambientais a fim de expressar todo seu potencial genético. Assim sendo, a cor do pelame escuro, por apresentar maior absorção a radiação térmica tornando os animais mais sujeitos ao estresse por calor do que aqueles de pelagem clara (SILVA, 1998). Segundo Encarnação (1986), os fatores ambientais têm considerável influência na conformação do corpo, alternando características de carcaça e a qualidade da carne.

## **1.2 Variáveis ambientais (temperatura ambiente e umidade relativa)**

A temperatura do ambiente é determinada pela radiação solar incidente na superfície terrestre, que varia com: o ângulo de incidência dos raios solares, o comprimento do dia, a transmissão na atmosfera e a cobertura do céu (TUBELIS & NASCIMENTO, 1980). No entanto, além da radiação oriunda diretamente do sol, a temperatura é influenciada também pela radiação terrestre, a qual é emitida pelas superfícies que absorveram a energia solar incidente (TEIXEIRA 2000).

A umidade atmosférica é outra variável de grande importância para o bem estar do animal, influenciando no balanço calórico em ambientes quentes onde a perda de calor por evaporação é importante a homeotermia (YOUNG, 1988 apud TEIXEIRA, 2000).

Segundo Barbosa (1995), diversas combinações de valores de temperatura e umidade podem representar condições estressantes ou não para o animal, e a determinação exata destes valores é quase impossível de ser realizada, pois varia de acordo com o animal e a condição que ele se encontra.

## **1.3 Adaptação dos suínos**

A adaptação a um determinado ambiente está relacionada com as mudanças estruturais, funcionais ou comportamentais observadas a determinado animal, tendo como objetivo a sobrevivência, reprodução e a produção em condições adversas. Os animais portam-se como um sistema termodinâmico, que sucessivamente trocam energia com o ambiente, onde os fatores externos do ambiente podem produzir mudanças internas no animal, influenciando a quantidade de energia trocada entre ambos, com isso há a necessidade de ajustes fisiológicos para a ocorrência do balanço de calor (BRIDI, 2010).

A adaptabilidade é em parte um fator geneticamente controlado através de vários atributos anatômicos e fisiológicos, que influenciam a produção ou a eliminação de calor corporal (MEDEIROS & VIEIRA, 1997). Segundo McDowell (1974), as determinações da adaptabilidade de um animal a um determinado ambiente têm grande relação com o rendimento ou desempenho produtivo.

De acordo com Baccari (1990), a maior parte das avaliações de adaptabilidade dos animais a ambientes quentes pode ser incluso em duas classes distintas: a adaptabilidade fisiológica, que descreve a tolerância de um animal a um ambiente quente mediante as modificações no seu equilíbrio térmico; e a adaptabilidade de rendimento, que descreve as modificações de rendimento do animal em um ambiente quente.

Os suínos apresentam o aparelho termorregulador pouco desenvolvido e a dificuldade de se adaptar ao calor é principalmente pelo seu elevado metabolismo, a camada de tecido adiposo subcutâneo e seu sistema termorregulador pouco desenvolvido e glândulas sudoríparas queratinizadas (BRIDI, 2010). De acordo com Randall et al. (2000), os suínos e espécies semelhantes geralmente têm mecanismos de perda de calor, relativamente dependem do hábito de chafurdar na lama, para que haja perda evaporativa de calor.

#### **1.4 Termorregulação**

A temperatura é uma variável ambiental importante, e muitos organismos adquirem informações sensoriais sobre a temperatura através de terminações nervosas especializadas, ou termorreceptores, na pele. Os neurônios superiores recebem impulsos dos termorreceptores e contribuem para os mecanismos que regulam a temperatura do corpo. Além disso, alguns dos neurônios do hipotálamo dos vertebrados são capazes de detectar variações na temperatura corporal (RANDALL et al., 2000).

A termorregulação permite que a temperatura seja usada como um sinal de controle dos processos fisiológicos, já que o organismo está armazenando ou perdendo energia, a não ser que permaneça numa condição de trabalho invariável, num ambiente absolutamente inalterado. Sob essas condições, o organismo entra em estado de equilíbrio térmico com o ambiente. A existência do equilíbrio térmico não é uma condição necessária nem suficiente para que haja equilíbrio de temperatura, isto porque a temperatura em qualquer local do organismo só será estável se existir um equilíbrio na transferência de calor. (COLUMBIANO, 2007).

#### **1.5 Termorregulação em suínos**

Os suínos são animais homeotérmicos, capazes de regular a temperatura corporal, no entanto, o mecanismo de homeostase é eficiente apenas quando a temperatura ambiente está dentro de determinados limites, sendo assim é importante que as instalações de suínos tenham temperaturas ambientais próximas as das condições de conforto dos mesmos (ABREU, 2010).

Os suínos, como animais homeotérmicos, possuem um sistema de controle do ambiente interno, que é ativado quando o ambiente externo apresenta situações desfavoráveis. Quando são submetidos a uma temperatura inferior a temperatura corporal, ocorre dissipação de calor do seu corpo para o ambiente. Essas situações são percebidas pelos termorreceptores periféricos e avaliadas por mecanismos neurais (FERREIRA, 2010).

Os animais homeotérmicos regulam a temperatura corporal por termo-efetuadores autonômicos e comportamentais. A regulação é realizada especialmente no cérebro, principalmente na área pré-óptica do hipotálamo, que tem um papel muito importante nesse processo. A área pré-óptica possui abundantes neurônios sensíveis ao calor, que enviam sinais e excitatórios para as regiões cerebrais envolvidas na perda de calor e sinais inibitórios para as áreas envolvidas nos mecanismos de termogênese (NAGASHIMA, 2006).

Os mamíferos e as aves mantêm uma temperatura corporal constante, na presença de variações consideráveis na temperatura ambiental. Embora a manutenção de uma temperatura constante permita aos mamíferos viverem em uma grande variedade de ambientes e permanecem ativos as épocas mais frias do ano. Para produzir o calor necessário para manter a temperatura corporal, os homeotermos têm de manter a taxa metabólica elevada, e isto requer uma elevada captação de energia, desse modo, precisa de uma busca quase constante de alimentos (CUNNINGHAM, 2008).

A temperatura corporal dos mamíferos pode variar amplamente entre a periferia e o centro do corpo, sendo que as extremidades sofrem maiores variações que o centro. Existem no cérebro, na medula espinhal, na pele e em locais no centro do corpo neurônios sensíveis a temperatura e terminações nervosas que fornecem impulsos aferentes aos centros termostáticos no cérebro. Um mamífero possui vários centros termorreguladores, sendo o mais importante o termostato do corpo, onde está localizado no hipotálamo. A faixa fisiológica normal para a temperatura corporal central interna na maioria dos mamíferos está entre 37°C e 38°C. (RANDALL et al., 2000).

De acordo com Fialho et. al. (2001), as perdas de calor para o ambiente podem ser classificadas como sensíveis e latentes (ou insensíveis). Os processos de perdas sensíveis envolvem trocas entre o animal e o ambiente em vive, estes são dependentes do gradiente de temperatura. Já o calor latente, consiste na evaporação da água pela superfície da pele ou pelo trato respiratório e ocorre pela mudança de entalpia da água de evaporação sem que haja mudança em sua temperatura.

Mamíferos que vivem em climas quentes, áridos, toleram uma variação maior na temperatura, permitindo que a temperatura do corpo diminua durante as noites frias, de modo que mais calor pode ser absorvido durante o dia ensolarado e quente. Sendo assim, o animal tem que controlar o ganho e perda de calor para manter a temperatura dentro de limites estreitos (CUNNINGHAM, 2008).

Para todos os mamíferos e aves, existe uma temperatura ambiente, na qual a temperatura corporal pode ser mantida em um nível normal, principalmente por mecanismos vasomotores, essa zona de neutralidade térmica varia com a taxa metabólica e com a quantidade de isolamento. Os suínos, praticamente sem pêlos, apresentam uma zona de neutralidade térmica mais elevada que os ovinos, que têm uma lã grossa (CUNNINGHAM, 2008).

Os animais, de modo geral, são caracterizados por distintas zonas de sobrevivência

em função de sua espécie, características genéticas, raça, dentre outras. A zona de sobrevivência é constituída pela zona de conforto térmico (ou zona de termoneutralidade), zona de moderado conforto e zona de homeotermia (CORDEIRO, 2003). Para os animais homeotérmicos manterem a temperatura corporal relativamente constante necessitam produzir ou perder calor para o meio. Esses animais possuem então uma zona de termoneutralidade, ou seja, uma faixa de temperatura ambiente em que o animal não precisa produzir ou perder temperatura corporal. Essa zona de temperatura é onde os animais estão em conforto térmico e podem expressar seu máximo potencial genético (BRIDI, 2006).

A zona de conforto térmico estabelecida pela literatura para suínos varia de acordo com a idade e com o estado fisiológico dos animais. Para leitões recém-nascidos ela se encontra entre 30 e 32°C, tendo uma temperatura crítica acima de 35°C. Para suínos na fase de terminação, a zona de conforto diminui para 12 a 18°C, sendo a zona crítica situada acima de 27°C. Para ambos, a umidade relativa do ar ideal deve se encontrar entre 40 a 70% (BRIDI,2006).Dentre os diversos índices bioclimáticos, para Ferreira (2010),o ITGU é considerado o mais adequado para avaliar o conforto térmico ambiente, nas condições em que os animais são expostos a radiação solar, uma vez que combina os efeitos de radiação, velocidade do ar, temperatura, temperatura de bulbo seco e umidade em um único valor.

## 1.6 Parâmetros fisiológicos em suínos

A manutenção do equilíbrio orgânico é chamado de homeostase, embora as condições ambientais variem. O sistema nervoso é o responsável pela integração dos diferentes sistemas e aparelhos orgânicos, regulando o contato que é mantido tanto com o meio externo quanto com o interno. A homeotermia é a homeostase térmica, ou seja, a propriedade que alguns animais (aves e mamíferos), bem como o homem, possuem de manter a temperatura corporal constante ou variando dentro de estreitos limites, enquanto a temperatura externa tem variações apreciáveis. Os mecanismos bioquímicos e fisiológicos dependem da temperatura corporal, tendo como exemplo o metabolismo celular, a frequência cardíaca, a frequência respiratória, os processos digestivos, dentre outros(RODRIGUES et al., 2000).

Em suínos, a resposta ao estresse de calor consiste, principalmente, na intensificação da dissipação de calor por evaporação pelo trato respiratório, seguida da redução no consumo de alimentos, com conseqüente redução na ingestão de energia e na atividade da tireóide, constituindo um esforço do animal em reduzir a produção de calor metabólico (FIALHO, 1994, apud TAVARES, 2000).

Determinadas respostas fisiológicas e metabólicas resultam em menor taxa de crescimento, reduzindo a eficiência de utilização do alimento e alterações na composição de carcaça. Portanto, para garantir o atendimento das exigências nutricionais, deve-se aumentar os níveis nutricionais nas rações para os animais expostos ao calor, alterando-se

a densidade energética da ração. (TAVARES et al., 2000).

### *1.6.1 Frequência respiratória*

A frequência respiratória refere-se ao número de ciclos respiratórios a cada minuto, sendo um excelente indicador do estado de saúde, porém está sujeito a numerosas variações, tendo então que ser interpretado apropriadamente. Além das variações observadas entre as espécies, a frequência respiratória pode ser afetada por fatores, tais como: tamanho do corpo; idade; exercício; excitação; temperatura ambiente; prenhez; grão de preenchimento do trato digestivo; e estado de saúde. A prenhez e o trato digestivo repleto aumentam a frequência porque limitam o tamanho do diafragma durante a respiração. Quando a expansão dos pulmões é restrita, a ventilação adequada é mantida pelo aumento da frequência (REECE, 2006).

Altas temperaturas corporais prejudicam alguns processos fisiológicos, principalmente os metabólitos. Esse aumento sendo de 0.5°C ou superior, reduz o consumo de alimento e o rendimento e aumenta a taxa respiratória. Este acréscimo na temperatura orgânica tende a favorecer as perdas de calor por condução (McDOWELL, 1974). Além disso, segundo Aiello e Mays (2001), a frequência respiratória de suínos em repouso é de 32 a 58 por minuto.

### *1.6.2 Temperatura retal*

A temperatura retal é dada em °C, sendo medida por meio de termômetro digital mantido no reto do animal até o disparo do sonarizador.

A temperatura corpórea média está associada a cada espécie animal doméstica. Em suínos essa temperatura é de 39,2 podendo ter uma variação entre 38,7 a 39,8 com o animal em repouso. Várias condições podem influenciar a temperatura corpórea, podendo ser, exercício, horário, temperatura ambiente, digestão e ingestão de água (REECE, 1996).

A temperatura retal é um pouco inferior a temperatura central do animal, de modo que as alterações na temperatura retal estão mais abaixo do que as alterações na temperatura central. Entretanto, nos mamíferos domésticos é uma medida conveniente fornece uma indicação útil da temperatura central (CUNNINGHAM, 2008).

A quantidade total de calor de um animal depende do seu metabolismo, das reações pelas quais a energia é transformada em calor e da temperatura ambiental a qual o animal está submetido. A temperatura corporal é determinada pelo balanço entre a quantidade produzido de calor metabólico e a quantidade de calor perdido para o ambiente, e a fixação de calor no corpo (RIBEIRO, 1996). Segundo Medeiros & Vieira (1997), a temperatura da superfície animal é dependente da cor de sua pelagem e da temperatura ambiente o qual está submetido, enquanto a temperatura da pele depende do ambiente e do decréscimo do movimento do ar. A taxa respiratória aumenta com a elevação da temperatura e umidade



do ar, e diminui com o maior movimento do ar.

De acordo com Yousef (1985), a variação fisiológica na temperatura corporal ao longo do dia, é mínima pela manhã e máxima no início da tarde. Segundo vários autores, esta variação está associada ao aumento da temperatura ambiente.

## 2 | CONCLUSÃO

As duas raças, apesar de apresentarem alta performance produtiva, no calor da região nordeste, os parâmetros fisiológicos apresentaram alterações, demonstrando que os animais estavam fora da zona de conforto. O que indica que é importante investir em instalações modernas e que tenham um melhor conforto térmico para que a produtividade dos animais não seja afetada.

## REFERÊNCIAS

ABREU, P. G. -- **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária** – Embrapa --, 2010 Homeotermia Disponível em: [http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/suinos/imagens/figura\\_topo\\_g.jpg](http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/suinos/imagens/figura_topo_g.jpg). Acesso em: 06 05 11.

BRIDI, A. M., **Adaptação e Aclimação Animal**. 2010. Disponível em: [http://www.uel.br/pessoal/ambridi/Bioclimatologia\\_arquivos/AdaptacaoeAclimatacaoAnimal.pdf](http://www.uel.br/pessoal/ambridi/Bioclimatologia_arquivos/AdaptacaoeAclimatacaoAnimal.pdf). Acesso em: 03 de maio de 2011.

BRIDI, A. M., **Efeitos do Ambiente Tropical sobre a Produção Animal**. 2006. Disponível em: [http://www.uel.br/pessoal/ambridi/Bioclimatologia\\_arquivos/InstalacoeseAmbienciaemProducaoAnimal.pdf](http://www.uel.br/pessoal/ambridi/Bioclimatologia_arquivos/InstalacoeseAmbienciaemProducaoAnimal.pdf)

BACCARI JÚNIOR, F. **Métodos e técnicas de avaliação da adaptabilidade dos animais as condições tropicais**. In: **Simpósio Internacional de Bioclimatologia Animal nos trópicos: pequenos e grandes ruminantes**, 1., 1990, Sobral-CE. Anais. Sobral: EMBRAPA-CNPC, 1990. p. 9-17.

COLUMBIANO, V.S. **Identificação de QLT nos cromossomos 10, 11 e 12 associados ao estresse calorífico em bovinos**. 2007. 60p. Dissertação (Mestrado em Genética e melhoramento Animal). Universidade Federal de Viçosa. Minas Gerais, 2007.

CUNNINGHAM, J.G.; [tradução Carlos Eduardo Lobato de Menezes, et al.] **tratado de fisiologia veterinária**. -- Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008. il. p.551,555 e 556.

CORDEIRO. M. B., **Avaliação de sistemas de camas sobrepostas quanto ao conforto térmico e ambiental e ao desempenho zootécnico para suínos nas fases de crescimento e terminação**. Tese de Pós graduação em Engenharia Agrícola da Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais. 2003.

CUNNINGHAM, J.G.; [tradução Carlos Eduardo Lobato de Menezes, et al.] **tratado de fisiologia veterinária**. -- Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008. il. p.551,555 e 556.

FÁVERO, J.A.; FIGUEIREDO, E.A.P. **Evolução do melhoramento genético de suínos no Brasil**. Revista Ceres, v.56, n.4, p.420-427, 2009.

FERREIRA, R. A., **Efeitos do clima sobre a nutrição de suínos**. 2010. Disponível em: [http://www.cnpsa.embrapa.br/abrades-sc/pdf/Memorias2000/1\\_RonyFerreira.pdf](http://www.cnpsa.embrapa.br/abrades-sc/pdf/Memorias2000/1_RonyFerreira.pdf) Acesso em: 06 de maio de 2011.

FIALHO, E. T., OST, P. R., OLIVEIRA, V., **Interações ambiente e nutrição – estratégias nutricionais para ambientes quentes e seus efeitos sobre o desempenho e características de carcaça de suínos**, 2001. Disponível em: [http://www.cnpsa.embrapa.br/sgc/sgc\\_publicacoes/anais01cv2\\_fialho\\_pt.pdf](http://www.cnpsa.embrapa.br/sgc/sgc_publicacoes/anais01cv2_fialho_pt.pdf). Acesso em 26 de abril de 2011

IBGE- FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – **Sistema IBGE de Recuperação Automática**. 2008 Capturado 01/11/08. Online. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/>. Acesso em: 03 de abril de 2011.

LOPES, P.S. **Melhoramento genético de suínos**. 2009. Disponível em: <http://sbmaonline.org.br/anais/viii/palestras/pdfs/3.pdf>. Acesso em: 03 de abril de 2011.

MEDEIROS, L. F.D.; VIEIRA, D. H. -- **Bioclimatologia animal** -- Ministério da Educação e Cultura, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Instituto de Zootecnia, p.16-34, 1997.

MULLER, P.B., **Bioclimatologia aplicada aos animais domésticos**. 2ed. Porto alegre, sulina, 1982.

MCDOWELL, R. E. **Bases biológicas de laproducción animal en zonas tropicales**. 1.ed. Zaragoza: Acribia, 1974. 692p.

NAGASHIMA, K. **Central mechanisms for thermoregulation in a hot environment**. *Ind Health*. V. 44, n.3, p.359-67. 2006.

PIRES, A. V., LOPES, P. S., TORRES, R. A., EUCLYDES, R. F., SILVA, M. A., COSTA, A. R. C. -- Revista Brasileira de Zootecnia vol.29 no.6 Viçosa Nov./Dec. 2000 -- **Tendências Genéticas dos Efeitos Genéticos Direto e Materno em Características Reprodutivas de Suínos**. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=s1516-35982000000600014](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=s1516-35982000000600014). Acesso em: 26 de abril de 2011.

RIBEIRO, K. F. M. S.; SILVA, E. C., OLIVEIRA, C. J. P., MARQUEZIN, C., SILVA, R. R. P., SILVA, J. A., JÚNIOR, A. C. C., FERREIRA, D. N. M., JUNIOR, W. M. D.--**Importância dos suínos locais nas criações caseiras do estado de Pernambuco**. --X jornada de ensino, pesquisa e extensão – jepex 2010 – ufrpe: Recife, 18 a 22 de outubro. Disponível em: <http://www.sigeventos.com.br/jepex/inscricao/resumos/0001/R0881-2.PDF>. Acesso em: 03 de maio de 2011

RANDALL, D., BURGGREN, W., FRENCH, K., **Fisiologia Animal – Mecanismos e adaptação** -- 200, p. 231, 636, 644 e 651, 4ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara koogan S.A., 2000

RODRIGUES, E. H. V.; ARAÚJO, R. C. L.; FREITAS, E. G. A. **Materiais de Construções - Coleção Construções Rurais**. 1. ed. Seropédica-RJ: Editora Universidade Rural, 2000. v. 1. 203 p.

REECE, William O.:[tradução Cid Figueiredo, Idília Ribeiro Vanzellotti, Ronaldo Frias Zanon]. **Dukes, fisiologia dos animais domésticos – 10 ed.** -- Rio de janeiro: Guanabara Koogan, 2006.il, p. 108 e 902.

REECE, William O.:[tradução Nelson Penteadó Junior] **Fisiologia dos animais domésticos**. São Paulo: Roca, 1996. p. 157, 253 e 254.

RIBEIRO, A.M.L. **Estudo de estratégias nutricionais aplicadas a frangos de corte submetidos a estresse pelo calor.** 1996. Tese (Doutorado em Zootecnia). Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 1996.

SILVA, R.G. **Estimação do balanço térmico por radiação em vacas holandesas a sol e a sombra.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE BIOMETEOROLOGIA. 2., 1998, Goiânia. Anais. Goiânia: Sociedade Brasileira de Biometeorologia, 1998. p.118- 1063 128.

SARCINELLI, M. F.; VENTURINI, K. S.; SILVA, L. C. **Produção de Suínos - Tipo Carne.** Boletim Técnico - PIE-UFES: 00507 - Editado: 25.05.2007. Disponível em: [http://www.agais.com/telomc/b00507\\_carne\\_suinotipocarne.pdf](http://www.agais.com/telomc/b00507_carne_suinotipocarne.pdf) . Acesso em: 05 de maio de 2011.

SARCINELLI, M. F.; VENTURINI, K. S.; SILVA, L. C. **Produção de Suínos - Tipo Carne.** Boletim Técnico - PIE-UFES: 00507 - Editado: 25.05.2007. Disponível em: [http://www.agais.com/telomc/b00507\\_carne\\_suinotipocarne.pdf](http://www.agais.com/telomc/b00507_carne_suinotipocarne.pdf) . Acesso em: 05 de maio de 2011.

TUBELIS, A., NASCIMENTO, F. J. L. do. **Meteorologia descritiva: fundamentos e aplicações brasileiras.** 1.ed. São Paulo: Nobel, 1980. 374p.

TEIXEIRA, M., **Efeito do estresse climático sobre parâmetros fisiológicos e produtivos em ovinos.** Fortaleza – Ceará, 2000.

RANDALL, D., BURGGREN, W., FRENCH, K., Fisiologia Animal – **Mecanismos e adaptação** -- 200, p. 231, 636, 644 e 651, 4ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara koogan S.A., 2000

TAVARES, S. L. S., DONZELE, J. L., OLIVEIRA, R. F. M., FERREIRA, A. S., **Influência da Temperatura Ambiente sobre o Desempenho e os Parâmetros Fisiológicos de Suínos Machos Castrados dos 30 aos 60 kg.** -- Revista Brasileira de Zootecnia–Revista Brasileira de Zootecnia. vol.29 no.1 Viçosa Jan./Feb. 2000. Disponível em:[http://www.scielo.br/scielophp?script=sci\\_arttext&pid=S151635982000000100027](http://www.scielo.br/scielophp?script=sci_arttext&pid=S151635982000000100027). Acesso em: 05 de maio de 2011.

YOUSEF, M. K. **Stress physiology in livestock. Ungulates.** Boca Raton: CRC Press Inc. v.2, 1985.217p.