

## Análise comparativa entre instalações climatizada e não climatizada na fase da maternidade de leitões.

Comparative analysis between climateized and non-climateized facilities in the pig maternity phase.

Análisis comparativo entre instalaciones climatizadas y no climatizadas en la fase de maternidad de lechones.

Tainara Vasconcelos Leite<sup>1</sup>, Cristiane Sandra da Silva<sup>1</sup>, Saulo Gonçalves Pereira<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Faculdade Patos de Minas - FPM, Patos de Minas, Minas Gerais, Brasil.

<sup>2</sup>Centro Universitário Jucelino Kubitschek - UniJK, João Pinheiro, Minas Gerais, Brasil..

### RESUMO

**Introdução:** A suinocultura é uma das atividades econômicas mais significativas para o Brasil, contribuindo para a geração de empregos e promovendo um saldo positivo no agronegócio nacional.

**Objetivo:** Esta análise teve como objetivo avaliar o ganho médio de peso (GMP) dos leitões na fase da maternidade, desde o nascimento até o período do desmame em dois diferentes tipos de sistemas de instalações, sendo um climatizado e o outro não climatizado, avaliando também a lucratividade no produto final dos dois diferentes tipos de instalações.

**Material e Métodos:** Foram avaliados registros de desempenho de 1000 animais, sendo 500 em galpão não climatizado (A) e 500 em galpão climatizado (B).

**Resultados e Conclusões:** O ambiente climatizado durante 21 dias na fase de maternidade obteve um ganho médio de peso de 27,55% e lucro 38% superiores aos animais do ambiente não climatizado

**Palavras-chave:** Ambiência; Bem-estar; Granja; Suíno; Ganho de peso

### ABSTRACT

**Introduction:** Pig farming is one of the most significant economic activities in Brazil, contributing to job creation and promoting a positive balance in the national agribusiness sector.

**Objective:** This analysis aimed to evaluate the average weight gain (AWG) of piglets during the maternity phase, from birth to the weaning period, in two different types of housing systems: one climate-controlled and the other non-climate-controlled. It also assessed the profitability of the final product in both types of housing.

**Material and Methods:** Performance records of 1000 animals were evaluated, with 500 housed in a non-climate-controlled barn (A) and 500 in a climate-controlled barn (B).

**Results and Conclusions:** The climate-controlled environment during the 21-day maternity phase achieved an average weight gain of 27.55% and a 38% higher profit compared to the animals in the non-climate-controlled environment.

**Keywords:** Environment; Welfare; Farm; Swine; Weight Gain

### RESUMEN

**Introducción:** La cría de cerdos es una de las actividades económicas más significativas para Brasil, contribuyendo a la generación de empleos y promoviendo un balance positivo en el sector agropecuario nacional.

**Objetivo:** Este análisis tuvo como objetivo evaluar la ganancia media de peso (GMP) de los lechones durante la fase de maternidad, desde el nacimiento hasta el periodo de destete, en dos tipos diferentes de sistemas de instalaciones: uno climatizado y el otro no climatizado. También se evaluó la rentabilidad del producto final en ambos tipos de instalaciones.

**Material y Métodos:** Se evaluaron registros de desempeño de 1000 animales, con 500 alojados en un establo no climatizado (A) y 500 en un establo climatizado (B).

Correspondência:

Saulo Gonçalves Pereira  
FPM, Patos de Minas, MG,  
Brasil.

Email:  
saulobiologo@yahoo.com.br

**Resultados y Conclusiones:** El ambiente climatizado durante los 21 días de la fase de maternidad logró una ganancia media de peso del 27.55% y una rentabilidad un 38% superior en comparación con los animales en el ambiente no climatizado.

**Palabras clave:** Ambiente; Bienestar; Granja; Cerdo; Ganancia de peso

## INTRODUÇÃO

A suinocultura é uma das atividades econômicas mais importantes para o Brasil, gerando emprego e saldo positivo no agronegócio do país. No mercado interno é referência na segurança alimentar, sendo uma das proteínas mais consumidas e desejadas do país. Em torno de 70 países já consomem a carne suína e dentre os principais produtores estão a China, União Europeia, Estados Unidos e o Brasil (ABCS, 2016).

Segundo Antunes (2018) o Brasil é o quarto maior produtor de carne suína no mundo e o sexto maior consumidor. O desenvolvimento da suinocultura no país ocorreu por conta de investimentos em ampliações, melhorias na sanidade e bem-estar dos animais, efetivando maior lucratividade no produto. Embora o evidente crescimento e avanços tecnológicos, a suinocultura ainda encontra obstáculos que necessitam ser alterados para permitir o avanço no setor econômico (VELLOSO, 2008). Para tanto é essencial o entendimento acerca das instalações tecnificadas, especificamente, referentes à climatização do ambiente de produção, objeto de estudo deste trabalho.

Sendo assim faz-se necessário a realização deste, pois o mesmo tem como finalidade avaliar se melhorias no conforto térmico proporcionarão a redução do estresse e avanço no bem-estar animal afetando positivamente o desempenho produtivo com ganho de peso e redução da mortalidade, consequentemente aumento da lucratividade no produto final. Portanto, o conhecimento destas tecnificações e seus possíveis ganhos são de suma importância à pecuária suína, principalmente para um país tropical como o Brasil.

O objetivo desta análise foi avaliar o ganho médio de peso (GMP) dos leitões na fase da maternidade, desde o nascimento até o período do desmame em dois tipos de sistemas de instalação, sendo um climatizado e o outro não climatizado, avaliando também a lucratividade no produto final.

## MÉTODOS

A pesquisa em questão trata-se de uma análise comparativa realizada em uma granja de suínos, confeccionada a partir de dados fornecidos pela mesma, durante o mês de fevereiro do ano de 2020.

Para a elaboração desta análise comparativa, foram utilizados os registros de desempenho de 1000 animais, sendo 500 em galpão não climatizado (A) e 500 em galpão climatizado (B). Os dados são relativos a animais que desmamados aos 21 dias de idade. No registro de desempenho estão todas as variáveis utilizadas nesta análise, tais como, número de leitões, peso do nascimento, quantidade de leitões desmamados (incluindo os adicionados e os refugados) e o peso final dos mesmos no desmame.

Para a compreensão destes dados foram elaboradas tabelas, sendo a tabela 1 relativa ao galpão A e a tabela 2 relativa ao galpão B. A partir desses dados foi realizado o método de estatística descritiva, utilizando a média aritmética, para expor os resultados referentes ao ganho de peso médio por animal e realizar a comparação entre os animais dos dois galpões.

Os galpões possuíam as mesmas medidas, sendo 62,5 metros de comprimento, 3 metros de altura, 15 metros de largura e volume aproximado de 2.813 m<sup>3</sup>. O galpão climatizado possuía seis exaustores, com vazão de 38.000 m<sup>3</sup>/h e vazão total dos exaustores é de 228.000 m<sup>3</sup>/h. Realizando troca de ar a cada 20,5 segundos, aproximadamente, sendo que em 1 minuto o total de trocas de ar era de aproximadamente três trocas. Os exaustores eram do modelo 50 centrífugo, com seis pás e motor 1,5 CV. Ressalta-se que tal trabalho tem parecer favorável do CEUA/FPM 004/2020 e autorização do empreendimento.

### Área de estudo

O estudo foi realizado na empresa Auma Negócios (figura 1), situada na BR 365 na altura do KM 428, no município de Patos de Minas, Minas Gerais e teve autorização da gerência da granja (Anexo 1). Foram escolhidos dois galpões, sendo um galpão sem sistema de climatização (A) e outro com sistema automático de climatização (B), ambos no interior da propriedade.

A região de Patos de Minas, localizada no Alto Paranaíba, em Minas Gerais, apresenta um clima

predominante do tipo tropical de altitude (Cwa, segundo a classificação de Köppen), caracterizado por verões quentes e chuvosos, e invernos secos e com temperaturas amenas. A temperatura média anual gira em torno de 21°C, podendo alcançar máximas próximas a 30°C durante o verão e mínimas em torno de 12°C nos meses mais frios. O período de chuvas se concentra entre outubro e março, com precipitação média anual variando entre 1.200 e 1.500 mm. Durante a estação seca, que se estende de maio a setembro, a baixa umidade relativa do ar pode chegar a níveis críticos, impactando a agricultura e a saúde da população local. Esses fatores climáticos influenciam diretamente as atividades agropecuárias da região, sendo necessários ajustes nos manejos agrícolas para maximizar a produtividade e mitigar os impactos das variações sazonais.



Figura 1 - Imagem de satélite da empresa Auma negócios. Fonte: Adaptado de Google Earth 2024

### *Galpão A*

O galpão A é convencional sem sistema de climatização (figura 2), possuindo somente controle da temperatura dos escamoteadores (figura 2), onde abrigam os leitões. As cortinas são abertas durante o dia para que ocorra a ventilação natural, e em dias de temperatura mais baixa as cortinas são fechadas no período diurno para evitar e /ou diminuir a perda de calor e realizar o controle da temperatura no interior do galpão. A temperatura do galpão era em torno de 30°C.



Figura 2 - Galpão convencional sem sistema de climatização e painel automatizado para controle de temperatura dos escamoteadores. Fonte: Leite (2019)



## Galpão B

O galpão B (figura 3) possui sistema automatizado de climatização, tal qual foram descritos na metodologia os equipamentos utilizados. O sistema possui um acionamento automático por meio de controlador, o qual recebe dados dos transmissores de temperatura e umidade e, a partir desses dados e de ajustes predefinidos, acionam ventilação artificial (figura 4) e nebulização. A temperatura era de 23°C.



Figura 3 - Galpão climatizado exterior com exaustores em evidência na lateral e interior do mesmo. Fonte: Leite (2019)



Figura 4 - Exaustores e controlador automático de acionamento. Fonte: Leite (2019)

## REFERENCIAL TEÓRICO

### Influência térmica na suinocultura

O manejo de matrizes e leitões durante a maternidade é extremamente importante, não somente para manter o conforto, mas também para o sucesso da produção de suínos. O desempenho dos leitões na maternidade está diretamente relacionado com a qualidade destes nas fases de creche, recria e terminação.

Dessa forma, vários cuidados com os animais nessa fase têm se alterado com o intuito de proporcionar um melhor desempenho, como o controle do ambiente, que tem como finalidade fornecer equilíbrio térmico.

Por serem animais homeotérmicos, os suínos alcançam seu máximo desempenho quando mantidos em um ambiente termicamente confortável. Nessa condição, os processos termorregulatórios são minimizados, permitindo que a energia líquida seja utilizada integralmente para a deposição nos tecidos (ORLANDO et al., 2001).

Segundo Kerr et al., (2003) Manno (2006) os animais sofrem estresse térmico e outras variadas complicações, por acionarem mecanismos de termorregulação para o equilíbrio homeotérmico, o controle dos fatores climáticos internos em granjas existe com o intuito de manter os animais em uma zona de conforto térmico adequado.

De acordo com Naas (2000) na termorregulação ocorre a termólise e a termogênese que envolvem a troca de energia do suíno com o ambiente, ocorrendo na forma de calor sensível (condução, radiação, convecção) e as trocas de calor latente pela (evaporação ou condensação). Estes mecanismos regulatórios são acionados, de acordo com a temperatura do ambiente, comparativamente à sua zona de termoneutralidade. A eficiência desta troca é afetada, principalmente, pela temperatura, pela velocidade e pela umidade relativa do ar (PERDOMO et al., 1999; BORTOLOZZO et al., 2011).

A condução é o mecanismo de transferência de energia térmica que ocorre entre corpos ou entre partes de um mesmo corpo, resultante da movimentação de elétrons livres e da energia cinética das moléculas. Para que esse processo aconteça, é necessário o contato direto entre as moléculas dos corpos ou superfícies envolvidas. Nos animais, o ganho ou a perda de calor por condução ocorre através do contato direto com substâncias frias ou quentes, como ar, água ou materiais sólidos. (BORTOLOZZO et al., 2011).

Convecção é a perda de calor através de uma corrente de fluido (líquido ou gasoso) que absorve energia térmica em um dado local e que então se desloca para outro local, onde se mistura com porções mais frias do fluido e para elas transfere a energia. A ventilação favorece as perdas de calor entre o suíno e o ambiente. Já a radiação é a emissão de calor através de raios térmicos infravermelhos, produção de calor pelas matrizes e leitões. Por fim, a evaporação é a troca de calor através da mudança do estado da água de líquido para gasoso, sendo este processo carreador de calor para fora do corpo animal. Nos suínos, a perda de calor por evaporação em ambientes quentes ocorre principalmente através do trato respiratório (BRIDI, 2006; BORTOLOZZO et al., 2011)

Para Campos (2008) a expressão do máximo desempenho está relacionada às instalações adequadas e a um melhor ambiente possível. As necessidades opostas dos leitões com as das fêmeas em um mesmo ambiente criam uma situação adversa para zona de conforto térmico, sendo assim uma das maiores dificuldades das fazendas de suinocultura, visto que é necessário proporcionar dois microambientes diferentes, para que as matrizes e os leitões possam manifestar seu máximo potencial produtivo (SOUSA, 2011). Por meio de avanços nos conhecimentos de fisiologia, nutrição e sanidade dos animais, os produtores de suínos buscam formas de maximizar a expressão do potencial genético de animais selecionados. Contudo, o ambiente, por muitas vezes, é desconsiderado, apesar de ser um fator limitante ao processo produtivo. Portanto, avaliar a influência do ambiente térmico sobre o desempenho dos animais e buscar alternativas que tornem o ambiente favorável ao sistema de criação de suínos é de suma importância ao processo (MANNO et al., 2006).

### 3.2 Ambiência e o bem-estar dos animais

O ambiente térmico é constituído por variáveis ambientais tais como temperatura, umidade relativa, ventilação e radiação, as quais, afetam direta ou indiretamente o animal, o crescimento e o desenvolvimento dos animais. Esses fatores são utilizados como variáveis de entrada para determinação de índices de conforto térmico dos animais, o que auxilia na avaliação do ambiente, pois a zona de conforto compreende em temperaturas efetivas em que a taxa metabólica do animal

é mínima, a homeotermia é mantida com menor gasto energético devido ao mínimo esforço dos mecanismos termorreguladores e, conseqüentemente, atingindo um melhor desempenho. (MANNO et al., 2006).

A ambiência pode ser considerada como a interação dos ambientes termodinâmico, aéreo e acústico. O ambiente térmico que circunda os animais domésticos possui influência direta na quantidade de calor trocado entre um animal e o ambiente. (ORLANDO et al., 2001).

Um dos maiores desafios da agropecuária mundial juntamente com as questões ambientais e a segurança dos alimentos é o bem-estar animal. Atualmente os consumidores, principalmente, da União Européia (UE) cada vez mais exigem carnes oriundas de animais bem tratados e com criação humanitária, exigência imposta sobretudo aos países que exportam animais vivos ou produtos de origem animal para os estados membros. Com isso, a legislação referente ao bem-estar dos animais aumentou exponencialmente na UE, devido ao Tratado de Amsterdã e o estabelecimento relativo às normas mínimas de proteção aos suínos (Diretiva 91/630/CEE) ocorrendo uma melhora nos padrões de bem-estar, tornando-se mais reconhecido o fato de elevados padrões de bem-estar terem impacto direto e indireto na segurança dos alimentos e na qualidade final dos produtos, para tanto é necessário que ocorra uma adaptação dos atuais modelos de produção animal (PANDORFI, 2005).

Segundo Pandorfi (2005) o bem-estar pode ser considerado uma demanda para que um sistema seja defensável eticamente e aceitável socialmente. Citam ainda que as pessoas desejam comer carne com "qualidade ética", isto é, carne oriunda de animais que foram criados, tratados e abatidos em sistemas que promovam o seu bem-estar, e que sejam sustentáveis e ambientalmente corretos. Por este motivo que a UE percebe a demanda de debater as questões do bem-estar dos animais sob a ótica da Organização Mundial de Comércio (OMC) que considera esta uma questão a ser abordada no contexto das negociações sobre agropecuária, objetivando o estabelecimento de um conjunto de normas que distinga as exigências sobre o bem-estar na exploração de animais domésticos, caracterizando-se efetivamente as barreiras técnicas à comercialização.

Alguns elementos contribuem para o bem-estar animal, deixando-os em condições físicas e fisiológicas adequadas e inserindo estes animais em estado de conformidade com o seu ambiente (BROOM; MOLENTO, 2004).

Para Saad e França (2011) o bem-estar animal é representado por cinco liberdades, sendo elas, liberdade em expressar o comportamento natural, livre de fome e sede, livre de dor, injúrias e doenças, livre de medo e angústias e livre de desconforto.

Os suínos quando submetidos ao estresse térmico, resultante de oscilações, além dos parâmetros normais de temperatura e umidade relativa apresentam redução no consumo de ração, aumento ou diminuição no consumo de água, menor taxa de ganho de peso, inibição das funções imunológicas e baixo desempenho produtivo, sendo assim importante a implantação de sistemas de controle do ambiente térmico, a fim de promover a saúde e o bem-estar físico e mental dos animais alojados (NAAS, 2000).

### 3.2.1 Climatização

O Brasil possui um clima predominantemente tropical, a atenuação da temperatura é essencial em instalações pecuárias em todo o país. O ambiente térmico pode ser controlado de forma natural (aberturas laterais nos galpões, tipo de telhado e sombreamento, por exemplo), ou artificial (ventiladores, nebulizadores, e condicionadores de ar, por exemplo), sendo esta última a mais eficiente. A ventilação é um importante parâmetro em comum entre os aspectos ambientais e é essencial para promover o conforto térmico e um ar mais limpo nas instalações do sistema de confinamento (MEDEIROS; VIEIRA, 1997).

A climatização artificial é adotada sempre que os meios naturais não proporcionam o índice de renovação de ar, ou o abaixamento da temperatura necessários, apresentando a vantagem de ser independente das condições atmosféricas. Como as médias anuais brasileiras de temperatura estão acima de 25°C, a ventilação artificial torna-se imprescindível dentro das instalações pecuárias (SILVA, 2008). Embora os diferentes sistemas de resfriamento tenham um objetivo comum (atenuação da

temperatura no interior das instalações), eles podem ser percebidos pelos animais de forma diferente.

Porém, leitões jovens possuem incompleto desenvolvimento hipotalâmico, superfície de contato com o ambiente relativamente grande, porcentagem de gordura subcutânea, em torno de 1 a 2 % e poucas reservas de glicogênio, tais fatores levam o leitão recém nascido a perder calor corporal. Manter um conforto térmico ideal tanto para a matriz quanto para o leitão na maternidade é um problema, devido às altas temperaturas proporcionadas exclusivamente aos leitões, o escamoteador e fonte de aquecimento e a ventilação artificial proporcionada para a matriz (CAMPOS et al., 2008).

De acordo com Bortolozzo et al. (2011), a zona de conforto térmico (ZCT) o desempenho do animal é otimizado quando não há sensação de frio ou de calor. A temperatura da ZCT do leitão neonato é entre 32 e 34°C e da fêmea lactante corresponde a 16 e 22°C. Isto é, o conforto térmico é definido como a faixa de temperatura ambiente dentro da qual a taxa metabólica está dentro do seu nível mínimo, sendo que a zona de conforto térmico é considerada como a faixa de temperatura ambiente na qual o esforço termorregulatório é mínimo.

A hipotermia é uma das principais causas de mortalidade em leitões recém nascidos, devido à alta perda de calor em condições de extremo frio. Já os suínos adultos, são mais afetados em climas quentes, pois à medida que eles desenvolvem maior camada de gordura subcutânea, tornam-se ineficientes na dissipação do calor corporal (CÉSAR; SUWA, 2010).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Uma característica econômica muito importante para a pecuária em geral, é o ganho de peso da carcaça em um menor tempo possível, aumentando assim a lucratividade final por animal produzido. A análise, objeto deste estudo, ocorreu com quinhentos (500) leitões alocados em ambiente não tecnificado (Galpão A, ventilação natural) e quinhentos (500) leitões em ambiente tecnificado (Galpão B, ventilação induzida). Ao todo mil (1.000) animais foram estudados, levando em consideração um único fator comercial, o ganho de peso.

Para elucidação das análises, as tabelas 1 e 2 a seguir foram elaboradas, a fim de expor as alterações do peso médio dos animais, induzidas pela tecnificação estrutural (ventilação forçada), visto que essa é a única diferença entre os dois grupos analisados.



Tabela 1- Tabulação de dados referentes ao setor de maternidade em ambiente não tecnificado (Galpão A, ventilação natural)

Matriz	Nº de leitões	Peso do Nascimento da leitegada	Peso médio Kg	Leitões Desmame da leitegada	Peso Final Desmame Kg	Peso final médio por animal Kg
1	16	17,76	1,11	13	66,495	5,115
2	15	24,28	1,62	12	61,38	5,115
3	19	21,06	1,11	10	51,15	5,115
4	14	13,8	0,99	11	56,265	5,115
5	9	11,9	1,32	10	51,15	5,115
6	15	21,26	1,42	12	61,38	5,115
7	16	23,98	1,50	12	61,38	5,115
8	16	24,68	1,54	12	61,38	5,115
9	15	22,82	1,52	12	61,38	5,115
10	14	20,34	1,45	11	56,265	5,115
11	14	20,96	1,50	7	35,805	5,115
12	15	22,74	1,52	12	61,38	5,115
13	13	20	1,54	11	56,265	5,115
14	12	18,88	1,57	11	56,265	5,115
15	12	22,96	1,91	12	61,38	5,115
16	14	21,18	1,51	11	56,265	5,115
17	18	22,6	1,26	10	51,15	5,115
18	14	21,18	1,51	12	61,38	5,115
19	16	26,26	1,64	12	61,38	5,115
20	22	28,56	1,30	12	61,38	5,115
21	15	17,68	1,18	8	40,92	5,115
22	18	21,2	1,18	14	74,41	5,315
23	15	22,76	1,52	11	58,465	5,315
24	16	18,98	1,19	11	58,465	5,315
25	13	14,3	1,10	11	58,465	5,315
26	10	13,38	1,34	10	53,15	5,315
27	14	17,56	1,25	12	63,78	5,315
28	14	19,54	1,40	14	74,41	5,315
29	18	25,52	1,42	12	63,78	5,315
30	19	26,68	1,40	14	74,41	5,315
31	14	18,52	1,32	14	74,41	5,315
32	16	25,48	1,59	12	63,78	5,315
33	19	19,98	1,05	13	69,095	5,315
<b>TOTAL</b>	<b>500</b>	<b>688,78</b>	<b>1,38</b>	<b>381</b>	<b>1978,415</b>	<b>5,19</b>

A análise dos dados apresentados na Tabela 1 evidencia o impacto de um ambiente não tecnificado na produtividade dos leitões. Observa-se que o peso médio final por animal desmamado no Galpão A foi de 5,19 kg, refletindo as condições de ventilação natural. Embora o número inicial de leitões nascidos tenha sido significativo (500), apenas 381 chegaram ao desmame, indicando uma taxa de mortalidade considerável.

O peso médio final por leitão, embora homogêneo entre as matrizes, sugere que as condições ambientais podem ter limitado o desempenho máximo dos animais. A ausência de controle térmico

induz maior gasto energético em processos termorregulatórios, desviando recursos que poderiam ser destinados ao ganho de peso. Além disso, a variabilidade no peso inicial e a redução no número de leitões sobreviventes reforçam a importância de condições estruturais adequadas para maximizar a eficiência produtiva e reduzir perdas no sistema de criação.

Comparativamente, os dados obtidos no Galpão B, com ventilação induzida, deverão corroborar ou contrastar essas informações, destacando as vantagens da tecnificação estrutural para o ganho de peso e a lucratividade na produção suína

Tabela 2 - Tabulação de dados referentes ao setor de maternidade em ambiente tecnificado (Galpão B, ventilação artificial).

Matriz	Nº de leitões	Peso do Nascimento da leitegada	Peso médio Kg	Leitões Desmame da leitegada	Peso Final Desmame Kg	Peso final médio por animal Kg
1	17	23,68	1,39	13	84,5	6,5
2	12	16,12	1,34	15	97,5	6,5
3	20	26,14	1,31	11	71,5	6,5
4	13	22,36	1,72	10	65	6,5
5	6	8,68	1,45	13	84,5	6,5
6	14	17,84	1,27	12	78	6,5
7	14	18,98	1,36	12	78	6,5
8	14	16,54	1,18	13	84,5	6,5
9	15	20,62	1,37	13	84,5	6,5
10	16	20,56	1,29	13	84,5	6,5
11	16	21,98	1,37	11	71,5	6,5
12	14	17,84	1,27	11	71,5	6,5
13	15	21,32	1,42	13	84,5	6,5
14	13	20,82	1,60	11	71,5	6,5
15	14	17,24	1,23	12	78	6,5
16	12	18,36	1,53	12	78	6,5
17	13	19,12	1,47	14	91	6,5
18	11	17,08	1,55	13	84,5	6,5
19	16	20,24	1,27	14	91	6,5
20	18	22,8	1,27	13	84,5	6,5
21	14	20,24	1,45	14	91	6,5
22	17	21,29	1,25	14	91	6,5
23	11	16,14	1,47	12	78	6,5
24	15	18,1	1,21	12	78	6,5
25	21	27,92	1,33	12	78	6,5
26	19	22,32	1,17	12	78	6,5
27	14	22,46	1,60	13	78	6
28	12	16,8	1,40	14	84	6
29	16	22,4	1,40	11	66	6
30	16	22,4	1,40	14	84	6
31	18	23,4	1,30	11	66	6
32	14	18,2	1,30	13	78	6
33	15	19,5	1,30	14	84	6
34	15	19,5	1,30	13	78	6
<b>TOTAL</b>	<b>500</b>	<b>678,99</b>	<b>1,37</b>	<b>428</b>	<b>2730,50</b>	<b>6,38</b>

Inicialmente havia 500 leitões no estudo em cada um dos galpões, contudo após perdas relacionadas às mortes e refugo, restaram 381 animais desmamados no barracão A, enquanto no barracão B, 428 animais. Esse desfalque ocorrido pelas perdas não tem representatividade neste tipo de análise, visto que o peso inicial dos mesmos é irrelevante ao objeto deste estudo. Este trata somente da relação de ganho médio de peso por animal ao final do desmame relacionado às técnicas aplicadas. Podendo este assunto tornar-se alvo de outras pesquisas relacionadas ao manejo de suínos, sendo que uma das causas mais frequentes relatadas pelos tratadores são os esmagamentos causados pela matriz, sendo assim, um fator que influencia diretamente no lucro do empreendedor.

Ao comparar os resultados do peso final dos dois grupos, evidenciou-se que o grupo ao qual foi submetido a um ambiente tecnificado obteve um ganho médio de peso de 27,55% durante 21 dias na fase de maternidade, isto é, relativo ao grupo do ambiente não tecnificado.

A figura 5, a seguir apresenta o peso inicial e final (desmame) e percentual relativo ao ganho de peso

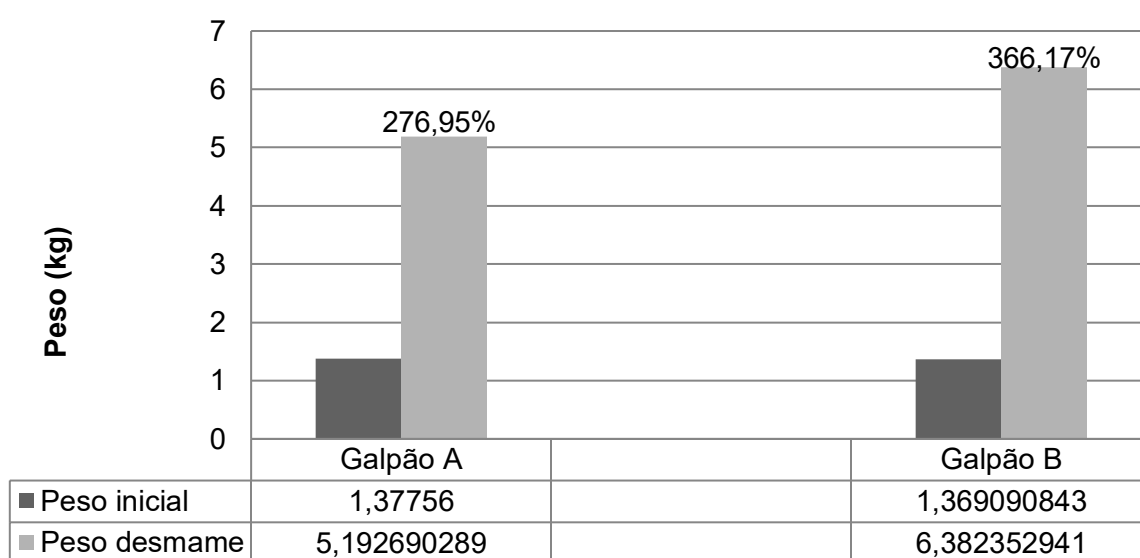


Figura 5 - peso inicial e final (desmame) e percentual relativo ao ganho de peso

Os animais do galpão A obtiveram um ganho médio de peso de 3,815 quilos, o que representa um percentual de 276,95%. Já os animais alocados no galpão B obtiveram um ganho médio de peso de 5,013 quilos, sendo equivalente a 366,17%, um ganho de peso superior em 89,24 pontos percentuais se comparado ao galpão A. Percebe-se a diferença entre a média de peso por animais é evidente o ganho de peso relacionado ao ambiente tecnificado, uma diferença 1,182 quilos por animal.

De acordo com Ribeiro et. al, (2008) modificações ocorrem no desempenho quando o animal é submetido a oscilações na temperatura ideal. Para Lu (1989) temperaturas críticas reduzem a eficiência bioenergética dos animais, prejudicando o resultado de sua produtividade. Por isso, o conhecimento prévio do desempenho dos animais em ambientes de confinamento torna-se indispensável.

Souza et al. (2008) citaram que à medida que aumenta o gradiente térmico entre a superfície do animal e o meio, torna-se maior a capacidade de dissipação de calor do animal, sendo que ao diminuir esse gradiente, uma redução na perda de calor da forma sensível ativa os mecanismos de perda de calor insensível, com respostas fisiológicas como a frequência respiratória alterada.

A figura, a seguir, apresenta a análise comparativa das pesagens iniciais e finais entre os galpões A e B.

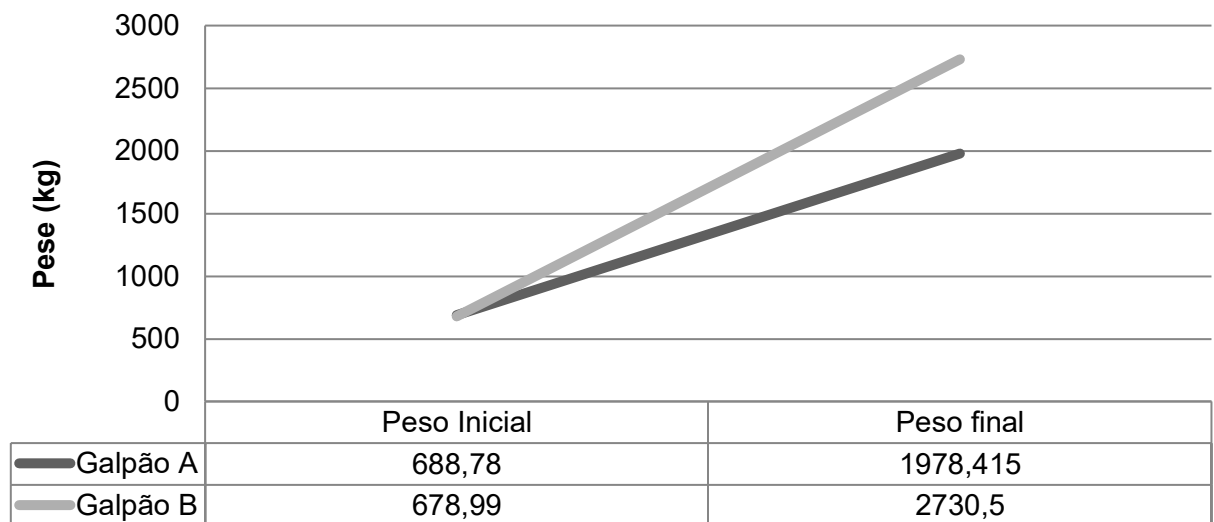


Figura 6 - análise comparativa das pesagens iniciais e finais entre os galpões A e B em Kg

O aumento ou a diminuição da ingestão de alimentos está relacionado com a oscilação da temperatura do ar. Experimento realizado com suínos entre 25 kg e 110 kg, afirmou que ao variar a temperatura em + ou -1,5 °C, para as temperaturas do ar de 24 ou 28 °C, a ingestão extra de alimento nos períodos frios compensou a menor ingestão nos períodos quentes e não afetou o desempenho dos animais. O pior desempenho dos animais ocorre quando a amplitude térmica é de + ou - 3 °C ou + ou - 4,5 °C para 24 ou 28 °C de temperatura do ar, a compensação citada acima não aconteceu havendo apenas menor ingestão alimentar (QUINIOUN et al., 2000).

Segundo Bortolozzo et al., (2011) quando ocorre a elevação da UR de 45 para 90% a uma temperatura de 21°C, ocorre também a redução das perdas de calor em até 8%. A umidade relativa do ar ideal para os suínos está entre 60 e 80%, proporcionando condições adequadas de temperatura. Na maternidade o uso de ventilação refrigerada resulta em uma menor temperatura do ar ambiente, no entanto desencadeia um aumento na UR, pelo fato do equipamento refrigerar o ar a partir da evaporação da água, fazendo-se assim necessário o uso controlado de tal equipamento (NAAS, 2005). Tal controle citado é essencial aos cuidados na maternidade, visto que o mesmo depende de automação, com o intuito de manter o equilíbrio térmico e de umidade no ambiente.

Um dado de relativa importância é quantidade superior, e significativa, de leitões desmamados (considerando leitões refugados, adicionados e mortos) no galpão B, uma diferença de 47 leitões. Um possível fator influenciador é o bem-estar das matrizes alocadas neste ambiente, visto que a maior causa de óbitos é o esmagamento. O conforto relacionado à climatização favorece seu bem-estar, causando um efeito de calma na matriz, induzindo também a uma maior ingestão de leite dos leitões.

De acordo com a cotação do peso por quilo do suíno vivo em 09/10/2020 no estado de Minas Gerais o valor foi de R\$8,30. Ao realizarmos a comparação dos ganhos obtidos por galpão ficam ainda mais evidentes as vantagens em se tecnificar o sistema de produção. Se levarmos em conta que o lucro do produto final está intimamente relacionado ao peso final do animal, então este em uma hipotética venda do galpão A ocasionaria um lucro 38% superior aos animais do galpão B, ou seja R\$6239,92 a mais, considerando também que no galpão B mais leitões foram desmamados.

A figura a seguir apresenta o rendimento final dos 500 leitões de cada galpão, levando em conta a cotação do peso vivo de suínos em 09/10/2020.

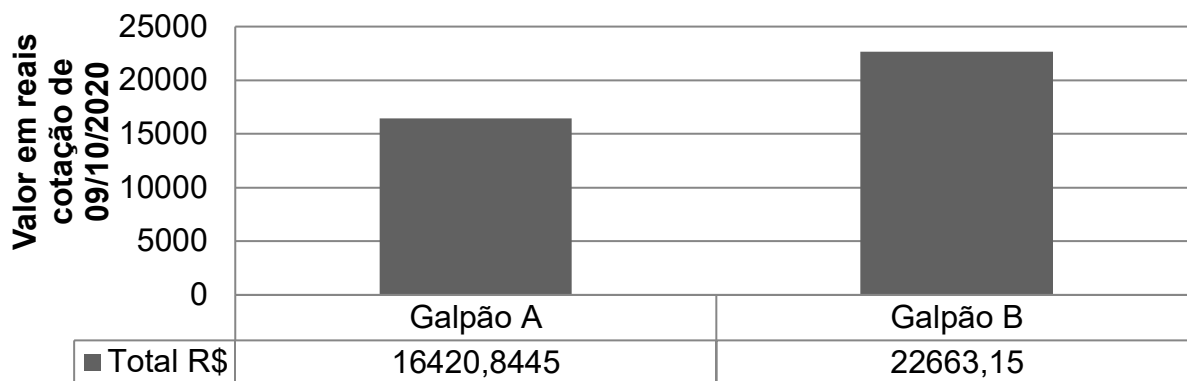


Figura 7 - rendimento final dos 500 leitões de cada galpão, levando em conta a cotação do peso vivo de suínos em 09/10/2020.

Em diálogo com os tratadores da granja, os mesmos foram questionados a respeito de estereotípias. Estes tratadores citaram que ocorrem movimentos repetitivos com a cabeça nas matrizes confinadas, sendo que, no galpão A, a frequência do ocorrido é maior que no galpão B o que pode causar um menor ganho de peso. De acordo com a Embrapa (2006) alguns critérios de boas práticas na produção de suínos devem ser atendidos. O quadro a seguir (quadro 1) foi preenchido a partir das conversas com os tratadores da granja em questão. O quadro utiliza critérios descritos em sua legenda.

Quadro 1 - roteiro para auditoria relativa a boas práticas de manejo em suínos nas maternidades A e B

Maternidade	5	4	3	2	1	N/A	Recomendações
Realiza vazio sanitário adequado na maternidade entre grupos de parição?	X						
As matrizes estão sendo alojadas na maternidade cerca de 7 dias antes do parto?	X						
Possui amolador de dentes e corta a cauda e umbigo com cauterizador?	X						
Os dentes estão sendo desgastados corretamente?	X						
Os leitões estão identificados?	X						
O sistema de aquecimento dos leitões está correto?	X						
Os equipamentos de parto e castração são submetidos a um processo de limpeza e desinfecção após o uso?		X					
Realiza limpeza diária da sala e dos escamoteadores?	X						
A enxertia limita-se a 20% dos leitões de cada leitegada?	X						
Os leitões estão usando os escamoteadores como área de descanso?	X						
Os leitões com mais de oito dias estão castrados?	X						
Leitegadas com mais de oito dias possuem ração limpa a disposição nos comedouros?	X						
Existe nível importante de ocorrência de diarreia nos leitões ? (cerca de 2 leitões em até no máximo 20% das leitegadas é considerado baixa ocorrência).			X				



Os leitões estão sendo desmamados em idade compatível com padrões de bem-estar animal e proteção da saúde?	X						
--	---	--	--	--	--	--	--

Legenda: Critérios: 5. totalmente atendido; 4. atendido mas são necessários melhorias; 3. parcialmente atendido; 2. atendido mas o problema é resolvido por processos alternativos; 1. não é atendido e nem o problema é resolvido por processos alternativo; (N/A) não se aplica.\* Não se aplica. Fonte: Embrapa, 2006.

## CONCLUSÃO

Com base nos dados obtidos na análise, conclui-se que as tecnificações relacionadas à climatização exercem influência positiva sobre o bem-estar animal, promovendo condições que favorecem o aumento no ganho médio de peso (GMP) dos leitões durante a fase de maternidade. Tal impacto reflete diretamente na elevação da produtividade e na melhoria da rentabilidade da granja. Dessa forma, em uma análise comparativa, instalações equipadas com sistemas automatizados de climatização demonstram maior viabilidade econômica em função de seu desempenho superior.

## REFERÊNCIAS

ANTUNES, R. C. O **ensino da produção industrial de suínos – uma visão crítica**. Uberlândia: Edibrás, 2018. Disponível em :

[http://www.famev.ufu.br/system/files/conteudo/ensino\\_da\\_producao\\_industrial\\_de\\_suinos\\_-\\_uma\\_visao\\_critica.pdf](http://www.famev.ufu.br/system/files/conteudo/ensino_da_producao_industrial_de_suinos_-_uma_visao_critica.pdf). Acesso em : 10. mai. 2020

ABCS. Associação Brasileira de Criadores de Suínos - **Produção de suínos: teoria e prática**.

**Coordenação editorial:** Associação Brasileira de Criadores de Suínos; Coordenação Técnica da Integrall Soluções em Produção Animal. Brasília (DF): ABCS, 2014. 908p.: il. : color. Compilação - Texto de vários autores. Versão online. Disponível em <

[http://www.abcs.org.br/attachments/1823\\_Livro%20Produ%C3%A7%C3%A3o.pdf](http://www.abcs.org.br/attachments/1823_Livro%20Produ%C3%A7%C3%A3o.pdf) > Acesso em 14 de jun. 2020.

BRIDI, A. M. **Instalações e Ambiente em Produção Animal**. 2006. Disponível em:

[http://www.uel.br/pessoal/ambridi/Bioclimatologia\\_arquivos/InstalacoesAmbienciaemProducaoAnimal.pdf](http://www.uel.br/pessoal/ambridi/Bioclimatologia_arquivos/InstalacoesAmbienciaemProducaoAnimal.pdf). Acesso: 10. mai. 2020

BROOM, D.M.; MOLENTO, C.F.M. Bem-estar animal: Conceito e questões relacionadas. **Archives of Veterinary Science**, [S.l.], v.9, n.2, p.1-11, 2004. Disponível em:

<https://revistas.ufpr.br/veterinary/article/view/4057>. Acesso em:10. mai. 2020

BORTOLOZZO, F. P., *et al.* **Estratégias de redução do catabolismo lactacional manejando a ambiência na maternidade**. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE SUINOCULTURA, 6., 2010, Curitiba. Anais [...]. Curitiba, PR: CIS, 2010. p. 1-12. Disponível em:

<https://www.yumpu.com/pt/document/read/5513889/estrategias-de-reducao-do-catabolismo-lactacional-suinotec>. Acesso em: 15. jun. 2020

CAMPOS, J. A.; TINÔCO, I. F. F.; BAÊTA, F. C., Ambiente térmico e desempenho de suínos em dois modelos de maternidade e creche. **RBNC**, Ceres, n.55, v.3, p.187-193, 2008. Disponível em:

<http://www.ceres.ufv.br/ojs/index.php/ceres/article/view/3310/1196>. Acesso em: 28. jun. 2020

CÉZAR, Júlio. **Importancia da bioclimatologia para a suinocultura**. 2010. 9 f. Tese (Doutorado) - Curso de Veterinária, Universidade Federal do Amazonas Instituto, Educação e Zootecnia de Ciências Sociais, Parintins - Amazonas, 2010. Disponível em:

<https://www.docsity.com/pt/importancia-da-bioclimatologia-para-a-suinocultura/4726539/>. Acesso em: 04. jul. 2020

CÉSAR, J.; SUWA, U. **Importância da bioclimatologia na suinocultura**. Universidade federal do Amazonas. Abril de 2010. Disponível em: <http://www.ebah.com.br/importancia-da-bioclimatologia-para-a-suinocultura-doca48324.html>. Acesso em: 02/07/2020.

KERR, B. J.; YEN, J. T.; NIENABER, J. A., PÁSCOA, R. A., Influences of dietary protein level, amino acid supplementation and environment temperature on performance, body composition, organ weights and total heat production of growing pigs. **Journal of Animal Science**, v.81, p.1998-2007, 2003.

LU, C.D. Effects of heat stresses on goat production. **Small Ruminants Research, Amsterdam**, [S.l.], v.2, p.151,62, 1989. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/0921448889900400>. Acesso em : 03. ago. 2020

MANNO, M. C. *et al.* Efeitos da temperatura ambiente sobre o desempenho de suínos dos 30 aos 60 kg. **Revista Brasileira de Zootecnia**, [S.l.], vol.35 no.2 Viçosa Mar./Apr. 2006. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/rbz/v35n2/a19v35n2.pdf>. Acesso em: 15. jul. 2020

MEDEIROS, L. F. D., VIEIRA, D. H. **Bioclimatologia animal**, Ministério da Educação e Cultura, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Instituto de zootecnia departamento de reprodução e avaliação animal, 1997. Disponível em: <https://wp.ufpel.edu.br/bioclimatologiaanimal/files/2011/03/Apostila-de-Bioclimatologia-Animal.pdf>. Acesso em: 10. mai. 2020

NÃÃS, I. A. **Princípios de conforto térmico na produção animal**. São Paulo: Ícone, 1989. 183 p.

NEVES, M. V. *et al.* **Mapeamento da Suinocultura Brasileira**, Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas; Associação Brasileira dos Criadores de Suínos, 2016. Disponível em : <https://www.embrapa.br/documents/1355242/0/Mapeamento+da+Suinocultura+Brasileira.pdf>. Acesso em: 22. jul. 2020

ORLANDO, U.A.D. *et al.* Níveis de proteína bruta da ração para leitões dos 30 aos 60 kg mantidas em ambiente de conforto térmico (21°C). **Revista Brasileira de Zootecnia**, [S.l.], v.36, n.5, p.1573-1578, 2007. Disponível em : [https://www.rbz.org.br/wp-content/uploads/articles\\_xml/1516-3598-rbz-S1516-35982007000700016/1516-3598-rbz-S1516-35982007000700016.pdf](https://www.rbz.org.br/wp-content/uploads/articles_xml/1516-3598-rbz-S1516-35982007000700016/1516-3598-rbz-S1516-35982007000700016.pdf). Acesso em : 04. jul. /2020

PANDORFI, H.; SILVA, I. J. O.; MOURA, D. J.; SEVEGNANI, K. B. Microclima de abrigos escamoteadores para leitões submetidos a diferentes sistemas de aquecimento no período de inverno. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, PB, v. 9, n. 1, p. 99-106, 2005. Disponível em: [https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1415-43662005000100015&lng=pt&tlng=pt](https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-43662005000100015&lng=pt&tlng=pt). Acesso em: 24. jun. 2020

PERDOMO, C. C, *et al.* Efeito da ventilação natural e mecânica sobre o desempenho de porcas em lactação. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.34, n.4, p. 691-699, 1999. Disponível em: <https://seer.sct.embrapa.br/index.php/pab/article/view/5218/2410>. Acesso em: 23. jun. 2020

QUINIOU, N.; DUBOIS, S.; NOBLET, J. Voluntary feed intake and feeding behaviour of group-housed growing pigs are affected by ambient temperature and body weight. **Livestock Production Science**, [S.l.], v.63, p.245-253, 2000. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/222659034\\_Voluntary\\_feed\\_intake\\_and\\_feeding\\_behavior\\_of\\_group-housed\\_growing\\_pigs\\_are\\_affected\\_by\\_ambient\\_temperature\\_and\\_body\\_weight](https://www.researchgate.net/publication/222659034_Voluntary_feed_intake_and_feeding_behavior_of_group-housed_growing_pigs_are_affected_by_ambient_temperature_and_body_weight). Acesso em: 22. set. 2020

RIBEIRO, N. L. *et al.* Avaliação dos índices de conforto térmico, parâmetros fisiológicos e gradiente térmico de ovinos nativos, **Eng. Agríc.**, Jaboticabal, v.28, n.4, p.614-623, out./dez. 2008. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/eagri/v28n4/01.pdf>. Acesso em: 03. set. 2020

SAAD, C. E. do P.; SAAD, F. M. de O. B.; FRANÇA, J. Bem-estar em animais de zoológicos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 40, p. 38-43, 2011. Disponível em:

<http://repositorio.ufla.br/jspui/handle/1/15264>. Acesso em: 16. jun. 2020

SILVA, R. B. T. R. **Normas de produção de animais submetidos a sistema intensivo : cenário da legislação nacional sobre bem-estar animal**. 2008. 117f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas. Disponível em: <http://repositorio.unicamp.br/jspui/handle/REPOSIP/257038>. Acesso em: 10. jul. 2020

SOUSA JR, S. C.; MORAIS, D. A. E. F.; VASCONCELOS, A. M.; et al. Características termorregulatórias de caprinos, ovinos e bovinos em diferentes épocas do ano em região semi-árida. **Revista Científica de Produção Animal**, v.10, n.2, p.127-137, 2008.

SOUSA, M. S.; FERREIRA, A. S.; TINÔCO, I. F. F., **Comportamento lactacional de porcas alojadas em diferentes tipos de maternidades**. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE AGROPECUÁRIA SUSTENTÁVEL, 2011, Viçosa, Anais... Viçosa [s.n.] 2011. Disponível em: <http://arquivo.ufv.br/dea/ambiagro/gallery/publica%C3%A7%C3%B5es/RESUMO%20SIMBRAS%202011.pdf>. Acesso em: 10. mai. 2020

VELLOSO, N. M.. **Alojamento de cachas em instalações climatizadas: análise do desempenho reprodutivo e do uso de energia elétrica**. Disponível em: [http://repositorio.unicamp.br/bitstream/REPOSIP/257021/1/Velloso\\_NinaMiglioranza\\_M.pdf](http://repositorio.unicamp.br/bitstream/REPOSIP/257021/1/Velloso_NinaMiglioranza_M.pdf). Acesso em: 6. mar. 2020.