Modelo de projeto para granjas industriais na suinocultura da Zona da Mata Mineira com a implantação da Instrução Normativa 113/2020 de Bem-Estar Animal

Gabriel F. M. de Oliveira e José D. L. R. Filho; Orientador: Prof. Fabiano Guimarães

RESUMO

A suinocultura é uma das atividades de criação mais intensivas no setor agropecuário brasileiro, com foco no desempenho econômico e produtivo. Com o intuito de promover boas práticas e o bem-estar dos animais, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento publicou, no ano de 2020, a Instrução Normativa nº 113, que estabelece requisitos para instalações, alojamentos e equipamentos nas granjas de criação comercial de suínos. O presente estudo tem como objetivo apresentar um modelo arquitetônico de granja que atenda aos requisitos da Instrução Normativa e analisar as melhorias na produção após sua implementação, observando a diferença entre instalações antigas e as que já seguem essas novas diretrizes. Em atendimento ao ambiente adequado ao bem-estar animal, foi desenvolvida, com o uso do software AutoCAD, uma planta baixa detalhada que especifica os espaços, dimensões e fluxos de movimentação de animais e pessoas. A planta baixa servirá como referência técnica para a execução das melhorias, visando um ambiente ético e responsável para o desenvolvimento da produção suinícola no qual foi avaliada as instalações da gestação e terminação da granja Peppa localizada na cidade de Piedade Ponte Nova e chegamos e concluímos que granja não atende a Instrução Normativa nº 133/2020.

Palavras-chave: bem-estar animal; suinocultura; Instrução Normativa nº 113; AutoCAD; Engenharia Civil

ABSTRACT

Pig farming is one of the most intensive breeding activities in the Brazilian agricultural sector, focusing on economic and productive performance. In order to promote good practices and animal welfare, the Ministry of Agriculture, Livestock and Supply published, in 2020, Normative Instruction No. 113, which establishes requirements for facilities, accommodation and equipment on commercial breeding farms. of pigs. The present study aims to present an architectural model of a farm that meets the requirements of the Normative Instruction and analyze the improvements in production after its implementation, observing the difference between old installations and those that already follow these new guidelines. In order to ensure an environment suitable for animal welfare, using AutoCAD software, a detailed floor plan was developed that specifies the spaces, dimensions and movement flows of animals and people. The floor plan will serve as a technical reference for the execution of improvements, aiming at an ethical and responsible environment for the development of pig production in which the gestation and finishing facilities of the Peppa farm located in the city of Piedade Ponte Nova were evaluated and we arrived and concluded that farm does not comply with Normative Instruction No. 133/2020.

KEYWORDS: animal welfare; pig farming; Normative Instruction nº 113; AutoCAD; Civil Engineering

1. INTRODUÇÃO

A suinocultura no Brasil tem um papel relevante na economia, abastecendo tanto o mercado nacional quanto o internacional com carne suína. No Brasil, o consumo desse tipo de carne tornou-se parte da alimentação cotidiana, o que incentivou produtores a expandirem seus negócios, especialmente na região da Zona da Mata Mineira. Tradicionalmente conhecida pela mineração de ouro, cultivo de café, cultura de cana-de-açúcar e criação de gado leiteiro, essa área viu um novo impulso econômico nos anos 1980, assim a região buscou as implementações de modernas técnicas de criação de suínos, trazendo inovações em nutrição, manejo, instalações e genética. Assim, estabeleceram uma granja em na cidade de Ponte Nova/MG que se tornou um modelo para o surgimento de outras propriedades na região.

A suinocultura é uma das atividades de criação mais intensivas no setor agropecuário brasileiro, com foco no desempenho econômico e produtivo. Fatores que afetam o bem-estar dos animais, como manejo, ambiente e instalações, são cruciais para o sucesso da criação intensiva de suínos e aves (HOTZEl; MACHADO FILHO, 2004; BAPTISTA *et al.*, 2011; ABPA, 2017). Nos últimos anos, para atender aos mercados externos, cada vez mais exigentes em questões de ética e bem-estar animal, a produção de suínos no Brasil passou a adotar novos métodos, reconhecendo que o bem-estar depende de diversos fatores interligados.

Cada fase de vida dos leitões requer um ambiente adequado para promover seu desenvolvimento. Na fase inicial, a temperatura ideal é entre 30 e 32ºC, pois temperaturas mais baixas reduzem o consumo de colostro - essencial para a imunidade, tornando os leitões mais suscetíveis a doenças (PIFFER *et al.*, 1998). Já na fase de crescimento, o aumento da temperatura pode prejudicar o ganho de peso, algo que não se deve apenas à menor ingestão de ração (MANNO *et al.*, 2005). Quanto às fêmeas e machos reprodutores, o controle da temperatura é fundamental, pois fêmeas são sensíveis ao estresse térmico, o que afeta sua respiração, enquanto os machos sofrem queda na eficiência reprodutiva quando expostos ao calor (MARTINS, *et al.*, 2008; DONIN *et al.*, 2007).

Durante a gestação, recomenda-se o alojamento individual das fêmeas nos primeiros 30 dias, período crítico para a sobrevivência dos embriões. Após essa fase, elas podem ser agrupadas, desde que separadas em lotes e com cuidado especial na alimentação (SILVEIRA *et al.*, 1998). Com o intuito de promover boas práticas e o bem-estar dos animais, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento publicou, em 2020, a Instrução Normativa Nº 113,

que estabelece requisitos para instalações, alojamentos e equipamentos nas granjas de criação comercial de suínos. Com base nesta normativa, o presente estudo tem como objetivo analisar se houve melhorias na produção após sua implementação, observando a diferença entre instalações antigas e as que já seguem essas novas diretrizes, que visam aprimorar as condições de desenvolvimento e produtividade dos suínos e, ao mesmo tempo, promover o bem-estar animal. A pesquisa delimita-se a comparar a infraestrutura de antes com a atual, tendo como referência a Instrução Normativa Nº 113/2020 e a resistência de alguns produtores em contratar profissionais especializados, como engenheiros civis, para implementar essas novas recomendações. Muitos produtores ainda não enxergam a contratação de um profissional habilitado como um investimento necessário para adequar as instalações de acordo com as normas que favorecem tanto o manejo quanto o bem-estar animal, o que impacta diretamente na produtividade.

Com a necessidade dos suinocultores também se apresenta como uma oportunidade de trabalho, oferecendo serviços especializados em engenharia para o setor, auxiliando os produtores na tomada de decisões sobre o processo construtivo das instalações.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 BEM-ESTAR ANIMAL

A suinocultura brasileira destaca-se no cenário internacional como o quarto maior produtor e exportador de produtos suínos, reforçando sua importância para a economia do País (ABPA, 2021). No entanto, o Brasil enfrenta uma intensa concorrência global, e o bem-estar animal (BEA) tornou-se um fator determinante nas negociações internacionais, além de estar cada vez mais sob o olhar atento dos consumidores (GALVÃO *et al.*, 2019). Hoje, o sistema intensivo predomina na produção de suínos no Brasil, onde os animais são mantidos em confinamento, impedindo-os de manifestar seus comportamentos naturais (BEZERRA *et al.*, 2019). Esse tipo de sistema pode ser extremamente estressante e prejudicial ao bem-estar animal, o que demanda práticas de manejo para minimizar o estresse dos animais (GONÇALVES, 2021).

Implementar práticas para reduzir o estresse dos suínos é essencial para evitar o cio e comportamentos agressivos, uma vez que os suínos têm uma natureza exploratória. Quando confinados, podem manifestar comportamentos anormais, como estereotipias, em resposta ao

estresse elevado (CARVALHO *et al.*, 2021). As falhas no sistema intensivo podem ser percebidas por respostas comportamentais e fisiológicas dos animais, sendo estas evidentes na avaliação do bem-estar animal. Fatores como a frequência cardíaca, a resposta imunológica e a função adrenal são exemplos de indicadores fisiológicos, enquanto a presença de estereotipias, agressividade e apatia são sinais comportamentais que facilitam a identificação de problemas no bem-estar animal dos suínos (BAPTISTA *et al.*, 2011).

Entre os comportamentos agressivos relacionados ao baixo bem-estar animal está o hábito de morder caudas e orelhas de outros suínos. Já entre as estereotipias, é comum o ato de enrolar a língua, a mastigação excessiva sem alimento e a mastigação de partes das instalações, como barras e cordas (BAPTISTA *et al.*, 2011). Problemas com o bem-estar animal podem afetar negativamente a produtividade e a qualidade dos produtos, além de prejudicar a imagem da cadeia produtiva suína. Por isso, aprimoramentos no sistema de produção vêm sendo discutidos, levando em conta as exigências dos consumidores. Grandes empresas, como McDonald's, Burger King e agroindústrias como Smithfield e Maple Leaf Farms, têm pressionado produtores para seguirem normas de bem-estar animal, incluindo a abolição das gaiolas de gestação individuais (GUIMARÃES *et al.*, 2017).

Essas gaiolas são projetadas para limitar o movimento das fêmeas, dificultando até mesmo que elas se virem, o que resulta em altos níveis de estresse e no desenvolvimento de comportamentos estereotipados, como morder as gaiolas, uma vez que são impedidas de socializar e expressar comportamentos naturais (CARVALHO, 2018). Em várias partes do mundo, as gaiolas de gestação têm sido substituídas por baias de gestação coletiva, que oferecem benefícios ao BEA por permitir a interação entre as fêmeas e reduzir problemas locomotores. Entretanto, as baias coletivas podem também resultar em brigas entre os animais, devido à necessidade de estabelecer hierarquias no grupo (CARVALHO, 2018).

O aprimoramento do bem-estar animal pode, portanto, favorecer o desempenho produtivo na suinocultura. Assim, a implementação de normas específicas torna-se indispensável para a intensificação sustentável da produção animal no Brasil. A Instrução Normativa n°113, por exemplo, visa estabelecer um conjunto de diretrizes para aperfeiçoar práticas de manejo e melhorar as instalações das granjas comerciais no país, promovendo o bem-estar animal.

2.2 INSTRUÇÃO NORMATIVA N°113

Em dezembro de 2020, a suinocultura no Brasil alcançou um marco significativo com a publicação da Instrução Normativa n° 113. Esta normativa estabelece a obrigatoriedade de boas práticas de manejo e bem-estar animal nas granjas de suínos de criação comercial. Entre os itens abordados estão o uso de gaiolas de gestação, bastões elétricos, mossagem, desgaste de dentes e corte de cauda apenas quando necessário. Além disso, a idade média de desmame dos leitões passa a ser de 24 dias ou mais, evitando o desmame precoce.

Essas mudanças exigem investimentos financeiros dos produtores, que se preocupam com o retorno necessário para gerar lucros. Segundo Hoag & Lemme (2018), embora os consumidores protestem por produtos com melhores qualidades de bem-estar animal, ainda optam por produtos de qualidade inferior devido ao menor custo.

As granjas que utilizam gaiolas de gestação e gaiolas para reprodutores têm até 1º de janeiro de 2045 para se adaptarem ao uso de baias coletivas. As fêmeas poderão ser mantidas em gaiolas individuais por apenas 35 dias após a cobertura. Algumas práticas, como detecção de cio e inseminação, são difíceis de realizar em baias coletivas, portanto, as gaiolas serão permitidas, desde que os animais possam levantar-se e deitar-se sem encostar nos lados ou nas barras da gaiola.

Segundo o Art. 5º da Instrução Normativa n° 113, as acomodações coletivas dos suínos devem permitir que eles se deitem, mexam-se e levantem-se livremente, além de proporcionarem espaço adequado para ingestão de água e alimento, visando diminuir brigas. Caso ocorram confrontos, é necessário tomar providências como ampliação de espaço e enriquecimento ambiental. Para fêmeas gestantes ou vazias, a área mínima recomendada é de dois metros quadrados. O banimento das gaiolas de gestação e a adoção de baias coletivas visam proporcionar mais conforto às fêmeas, aumentando sua produtividade. A erradicação das gaiolas, que limitam o movimento das fêmeas, pode melhorar índices comportamentais, a qualidade do parto e a produção de leite (OLIVEIRA *et al.*, 2021).

Um problema da gestação coletiva são as brigas, que ocorrem quando animais estranhos são misturados, devido à necessidade de estabelecer hierarquia. Essas brigas causam danos na carcaça e problemas reprodutivos em fêmeas (ALVES *et al.*, 2016). A Instrução Normativa n° 113 recomenda que a mistura de animais seja feita apenas quando necessária e com condições específicas, como enriquecimento ambiental e alimentação no chão. A mistura de lotes é

estressante para os suínos, resultando em agressividade e possíveis machucados, além de aumentar a vocalização dos animais (BAPTISTA *et al.*, 2011).

O desmame, que gera estresse, também é abordado pela Instrução Normativa n° 113, que determina que ele deve ocorrer aos 24 dias ou mais, exceto em casos específicos com avaliação veterinária. A separação precoce dos leitões de suas mães causa sofrimento, evidenciado pela vocalização acentuada (SILVA *et al.*, 2014).

A Instrução Normativa n° 113 inclui várias mudanças para melhorar conforme o Art. 14 exige a presença de uma área hospitalar em todas as fases de produção, proporcionando um ambiente separado e adequado para a recuperação de animais enfermos, diminuindo a propagação de doenças contagiosas (MORÉS, 2007). Além disso, a área hospitalar deve ser climatizada para neonatos ou animais que necessitam de aquecimento, com pisos aquecidos e lâmpadas (BARROS *et al.*, 2015) e também estabelece, em seu Art. 37, a proibição da prática de mossa a partir de 1º de janeiro de 2030. A mossa é um método de identificação que utiliza piques nas orelhas dos animais. Essa técnica causa danos ao bem-estar animal, uma vez que, conforme observado por Ricci *et al.* (2019), há manifestações de dor, como vocalizações e comportamentos de desconforto, durante o procedimento.

Além disso, conforme a Instrução Normativa nº 113, é fundamental que a saúde e o comportamento dos animais sejam monitorados de acordo com os critérios definidos pela Organização Mundial de Saúde Animal (OIE) em relação ao bem-estar dos suínos, e que esses dados sejam registrados e disponibilizados para profissionais envolvidos na criação. O acompanhamento do temperamento animal é essencial para promover melhorias em seu bem-estar (ZIELIŃSKI, 2019). A preocupação com o bem-estar animal tem ganhado mais destaque no Brasil. Além da Instrução Normativa nº 113, um exemplo disso é a Portaria Nº 365, de 16 de julho de 2021, que estabelece regras mais humanitárias para o manejo de animais no pré-abate e abate para consumo humano. A portaria, que entrou em vigor em agosto de 2021, representa um avanço para a produção animal brasileira, especialmente para o comércio internacional (DIAS, 2021). O prazo foi estipulado para a adaptação das granjas existentes às novas regras, enquanto estabelecimentos novos devem seguir as normas a partir da publicação da Instrução Normativa nº 113.

3. MATERIAL E MÉTODOS

O projeto de melhorias na granja Peppa, localizada em Piedade de Ponte Nova MG, tem como objetivo adequar a estrutura suinícola às diretrizes da Instrução Normativa nº 113, de 16 de dezembro de 2020, que estabelece padrões de boas práticas em bem-estar animal e ambiência. Com base em observações realizadas na granja, identificou-se a necessidade de adaptações específicas para o setor de gestação, visando atender aos requisitos normativos e melhorar as condições térmicas, arquitetônicas e construtivas, fundamentais para o bem-estar e produtividade dos suínos. A definição de um programa de necessidades e o planejamento de *layout* são etapas essenciais para a elaboração do projeto arquitetônico básico. Primeiramente, é necessário identificar e dimensionar as áreas principais da granja, como gestação, maternidade, terminação. Cada uma dessas áreas deve contar com dimensões adequadas e organização funcional que permita um fluxo eficiente e seguro de animais e trabalhadores. Em relação ao setor de gestação, as baias precisam ser planejadas para proporcionar espaço suficiente aos animais, tanto para repouso quanto para movimentação, além de corredores que facilitem o manejo diário. Além do planejamento espacial, a escolha dos materiais de construção é outro ponto crucial, pois materiais duráveis e de fácil manutenção contribuem para a qualidade do ambiente interno e a higienização da granja. Uma análise detalhada das condições atuais da estrutura do setor de gestação mostrou que melhorias no ambiente térmico, na ventilação e no isolamento são fundamentais para garantir uma temperatura estável e adequada para os suínos. Manter a temperatura na zona de conforto térmico contribui significativamente para o bem-estar dos animais, reduzindo o estresse e melhorando sua capacidade reprodutiva e produtiva.

Para além dos aspectos estruturais, a adequação do ambiente envolve também a análise de fatores como luz, ventilação, temperatura e umidade. Esses elementos, quando bem manejados, promovem uma ambiência favorável ao bem-estar animal. Dessa forma, o projeto prevê o aprimoramento da ventilação, para evitar o acúmulo de calor e garantir a circulação de ar adequada, bem como a melhoria do sistema de iluminação. Um sistema que respeite o ciclo de dia e noite é essencial para o ritmo biológico dos suínos, o que impacta positivamente no seu bem-estar e, consequentemente, na produtividade. Com o uso do *software* AutoCAD, será desenvolvida uma planta baixa detalhada que especifica dos espaços, dimensões e fluxos de movimentação de animais e pessoas. O projeto incluirá um pré-dimensionamento das instalações, considerando o espaçamento adequado entre baias, áreas de circulação e locais de

descanso dos suínos. Além disso, serão especificados os materiais e equipamentos que melhor atendem às necessidades do ambiente, como ventiladores, isolantes térmicos e sistemas de manejo de resíduos, assegurando que cada escolha contribua para a eficiência e segurança da estrutura.

Por fim, o desenvolvimento do projeto terá suporte em uma ampla revisão bibliográfica, consultando estudos sobre ambiência e bem-estar animal, como os de Nunes *et al.* (2014) e Salman *et al.* (2020), além do guia prático de Alves (2019), que apresenta orientações sobre adaptações climáticas e fisiológicas adequadas para suínos. Dessa maneira, o projeto se propõe a proporcionar uma estrutura arquitetônica eficiente, em conformidade com a Instrução Normativa nº 113, promovendo bem-estar animal e um aumento sustentável na produtividade da granja. A planta baixa, detalhada em AutoCAD, servirá como referência técnica para a execução das melhorias, visando um ambiente ético e responsável para o desenvolvimento da produção suinícola.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

No caso dos suínos, essa relação a conforto animal pode variar significativamente de acordo com a fase em que o animal se encontra. Animais em fase de reprodução possuem uma zona de conforto térmico situada entre 12 a 15°C, com uma temperatura crítica inferior de 4°C e superior a 27°C (FERREIRA, 2019), podendo variar essa temperatura de acordo com estudos de outros autores, como pode-se observar na Tabela 1.

Tabela 1. Temperatura de conforto térmico para suínos adultos em fase de reprodução e gestação.

Categorias	**Temperaturas de conforto (ºC)**	**Temperaturas critica inferior(ºC)**	**Temperaturas critica superior (ºC)**
Fêmeas gestantes	16 - 19	10	24
Fèmeas em Lactação	12 - 16	7	23
Fèmeas vazias e machos	17 - 21	10	25

Fonte: Perdomo *et al.* (1985)

A reprodução de fêmeas suínas enfrenta desafios sazonais que impactam diretamente a produtividade. Durante o verão e início do outono, períodos de temperaturas elevadas, observa-se uma redução nos índices reprodutivos dessas fêmeas. Esse fenômeno, conhecido como

infertilidade sazonal, reflete-se em problemas como puberdade tardia, prolongamento do intervalo pós-desmame, aumento dos intervalos de estro, redução das taxas de parto, ocorrência de anestro e diminuição no tamanho da ninhada (RENSIS *et al.*, 2017). Os machos reprodutores também são afetados pelo calor: temperaturas superiores a 25°C comprometem a qualidade do sêmen, diminuem o volume espermático e reduzem a libido, o que impacta a eficiência reprodutiva do plantel (FERREIRA, 2019).

Além da temperatura, a umidade relativa do ar é um fator determinante no bem-estar e desempenho dos suínos. O intervalo ideal de umidade para a criação de suínos situa-se entre 60% e 70%. Nesse sentido, adota-se a recomendação de um afastamento de dez vezes a altura da primeira instalação e um afastamento de 20 a 25 vezes a altura desta para a segunda instalação em diante. A orientação do galpão deve permitir a entrada de ventilação natural para a renovação do ar, contribuindo para a dissipação de altas temperaturas, vapores e gases tóxicos gerados no local, como a amônia. Além disso, é importante que o galpão permita a entrada de luz solar durante as horas mais frias do dia, sem causar estresse térmico nos animais. Nesse sentido, recomenda-se instalar os prédios com seu maior eixo no sentido leste-oeste, ou com um leve desvio, para aproveitar ao máximo a incidência dos ventos predominantes, visando o conforto térmico dos animais e a redução da radiação solar (EMBRAPA, 2003).

Em condições de alta temperatura e umidade, os suínos têm dificuldades em dissipar o calor devido ao subdesenvolvimento das glândulas sudoríparas, o que pode aumentar o estresse térmico. Por outro lado, uma baixa umidade facilita a dissipação de calor por evaporação, mas pode favorecer o surgimento de doenças respiratórias, já que ambientes secos causam o ressecamento das mucosas e das vias respiratórias (FERREIRA, 2019). Essas condições climáticas adversas demonstram a importância de instalações adequadas e de práticas de manejo que atendam ao bem-estar animal nos sistemas de produção suinícola. Na fase de terminação, final da gestação e lactação, a temperatura estará na faixa dos 10 a 18°C (BAETA; SOUZA, 2010). De acordo com Hannaas (1999), os fatores ambientais externos e a temperatura dentro das instalações causam efeitos diretos e indiretos sobre os suínos, independentemente de sua fase de produção, resultando em redução de desempenho e consequentemente, prejuízos econômicos. A crescente demanda do mercado consumidor por práticas mais éticas na criação de animais impulsionou legislações voltadas para o bem-estar animal. No setor suinícola, uma preocupação significativa é a criação de fêmeas em gaiolas individuais, onde cada fase de vida é gerida em galpões específicos, ajustados à idade, peso e necessidades dos animais. Esse

sistema implica em exigências específicas quanto a temperatura, alimentação e espaço, que variam conforme a fase de crescimento do animal (MACHADO, 2014). Para regulamentar essas condições de criação, foi instituída a Instrução Normativa nº 113/2020, que define normas para o manejo e bem-estar dos suínos em granjas comerciais. No capítulo III, a normativa estabelece requisitos para alojamento, instalações e equipamentos que priorizam o conforto e a segurança dos animais.

Segundo o Art. 4° da Instrução Normativa 113/2020 os sistemas de criação devem ser projetados, construídos, inspecionados e mantidos de modo a reduzir riscos de lesões, doenças e estresse para os suínos, promovendo um manejo seguro e facilitando a movimentação dos animais. Nos alojamentos coletivos, é obrigatório que haja espaço suficiente para que todos os suínos possam descansar, levantar-se e movimentar-se livremente, além de terem acesso adequado a alimento e água, o que ajuda a reduzir conflitos entre os animais. A normativa especifica o espaço mínimo para alojamento de suínos em diferentes fases: para marrãs em pré-cobertura, a área mínima é de 1,30m² por animal; para marrãs gestantes, 1,50m²; e para fêmeas gestantes ou vazias, a área mínima deve ser de 2m² por animal.

Assim, as diretrizes da Instrução Normativa nº 113 refletem um avanço importante no que diz respeito ao manejo e às condições de bem-estar para suínos, integrando aspectos de saúde, conforto e segurança que, em última instância, beneficiam a produtividade e a sustentabilidade na suinocultura. Para machos adultos alojados em baias, a área útil deve ser ≥6m² por animal. Esses valores quando comparados aos usualmente adotados é visto uma diferenciação na classificação da fase do animal e no valor da área recomendada, como pode-se observar na Tabela 2.

Tabela 2. Área recomendada (m²/animal) de acordo com a fase.

Área destinada para fase dos animais	**Modelo construtivo antigo (m²/animal)**	**Modelo da Instrução Normativa nº 113 (m²/animal)**
Fêmeas (marrãs) em pre-cobertura em alojamento coletivo	-	≥ 1,30
Fêmeas (marrãs) em gestantes em alojamento coletivo	-	≥ 1,50
Fêmeas gestantes ou vazias em alojamento coletivo	2 - 3	≥ 2
Machos adultos em baias inviduais	6	≥ 6

Fonte: Autores (2024)

No que diz respeito as instalações, é importante permitir entrada de luz suficiente para que os suínos possam enxergar o ambiente em que estão. A existência de luz natural é obrigatória em instalações climatizas, e fontes de luz artificial não devem causar desconforto aos animais. Além disso, os suínos devem ser expostos à luz por no mínimo 8h contínuas por dia e ter um período e 6h horas contínuas de escuridão. A intrução normativa também estabelece que novos projetos de reforma, ampliação ou construção para fêmeas devem adotar o sistema de criação em grupo, ou seja, baias coletivas, durante a fase de gestação. Será tolerado apenas, durante um período de 35 dias após a cobertura fêmeas alojadas em gaiolas individuais. As gaiolas utilizadas para o manejo reprodutivo e inseminação devem ser dimensionadas de forma a permitir que os animais levantem, fiquem de repouso sem tocarem simultaneamente os dois lados da gaiola e sem tocarem as barras superiores e laterais. Para projetos novos, o prazo de adequação será de dez anos. De acordo com Sartor (2004), ao longo dos anos, os criadores vêm intensificando suas técnicas de manejo, passando gradualmente do sistema extensivo para o intensivo. Como descrito anteriormente, no Brasil, o sistema predominante de produção é o intensivo, que dificulta a expressão do comportamento natural dos animais, prejudicando o bem-estar animal. Por isso, diversos manejos são revistos e adequados às exigências do mercado consumidor e das empresas produtoras, pressionando os produtores a seguirem as normas de bem-estar em todas as fases de produção (MONTEIRO, 2021). Para o planejamento e cálculo da instalação foram considerados alguns dados de dimensionamento e indicações técnicas construtivas para a fase de produção indicada. Desta forma considerou-se o cálculo para setor de reprodução e gestação (SARTOR, 2004).

$$N° \; de \; baias = \frac{n° \; de \; matrizes * ciclos \; porca/ano * período \; de \; ocupação}{n° \; de \; animais \; por \; baia * n° \; de \; semana \; do \; ano}$$

$$N° \; de \; gaiolas \; individuais = \frac{n° \; de \; matrizes * ciclos \; porca/ano * período \; de \; ocupação}{n° \; de \; animais \; por \; gaiola * n° \; de \; semana \; do \; ano}$$

Considerando os dados:

- N° de fêmeas - 100 fêmeas;
- N° ciclos porca/ano - 2,5 (valor obtido com um bom manejo);
- Período de ocupação na baia coletiva - 10 semanas;

- Período de gestação - 16 semanas. (1 semana na maternidade e 5 semanas para fixação dos embriões e o restante na gestação);
- Período de ocupação gaiola individual - 8 semanas. (3 semanas para observação de retorno ao cio e 5 semanas para fixação dos embriões);
- N° fêmeas por baia - 5 fêmeas;
- N° de fêmeas por gaiola - 1 fêmea;
- N° semanas do ano - 52 semanas;

$$\text{N° de baias coletivas} = \frac{100 * 2{,}5 * 10}{5 * 52} = 9{,}61 \cong 10$$

$$\text{N° de gaiolas individuais} = \frac{100 * 2{,}5 * 8}{1 * 52} = 38{,}46 \cong 39$$

Para fins construtivos considerou-se:

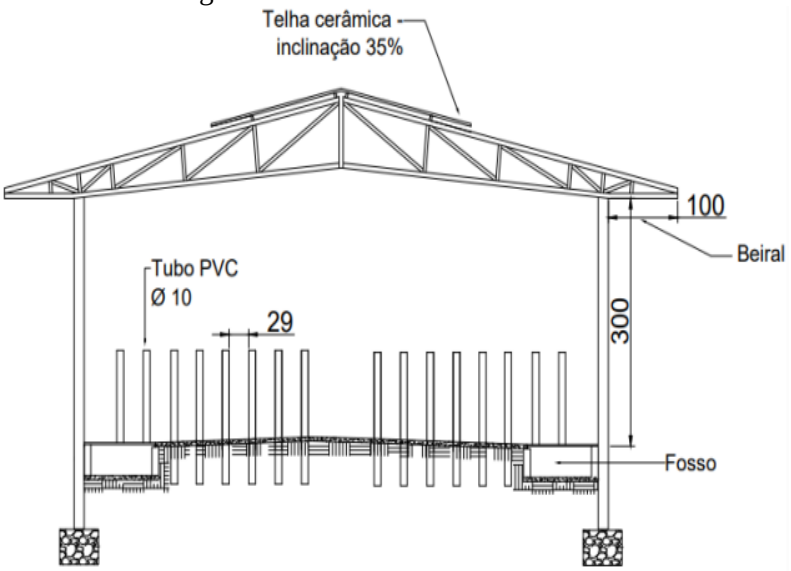
- 10 baias coletivas para fêmeas com área maior ou igual a 2m² por animal, então 10 baias com tamanho maior ou igual a 20m²;
- 39 gaiolas individuais para fêmeas com área de 2,3m² e dimensão de 2,2m x 1,05m;
- 2 baias individuais para machos com área maior ou igual a 6m² (considerou-se o uso de apenas dois animais, por terem a finalidade apenas de detecção e indução de cio nas fêmeas);
- 1 setor de armazenamento de sêmen com área maior ou igual a 6m²;
- 1 setor de quarentena com área maior ou igual a 10m² para facilitar manejo dos funcionários e o bem-estar das fêmeas.

Nesse contexto, as instalações possuem um papel fundamental no desempenho dos animais e nas práticas de bem-estar. Segundo o conselho do Comitê de Bem-estar de Animais de Produção no ano 1979, (FAWC – *Farm Animal Welfare Council*), dentro das cinco premissas do bem-estar animal, os animais devem estar livres de desconforto, com um local adequado que inclua abrigo e área de descanso, além de espaço suficiente, instalações adequadas e companhia de animais da mesma espécie para expressar seu comportamento normal.

O telhado recebe radiação solar e a emite para cima quanto para o interior da instalação. Para o telhado, é recomendável escolher materiais com alta resistência térmica. A estrutura pode ser de madeira, metálica ou pré-fabricada em concreto (EMBRAPA, 2003). A concepção

arquitetônica e os materiais de construção, especialmente os utilizados na cobertura, influenciam diretamente o balanço térmico dentro das instalações, portanto, é importante fazer a escolha adequada (CAMPOS *et al*., 2008). A altura do pé direito da edificação também deve ser observada, pois afeta a ventilação e a redução do calor radiante proveniente da cobertura. Quanto maior o pé direito, menor a carga térmica (NASCIMENTO, 2021). Recomenda-se uma altura entre 3m a 3,5m (FÁVERO, 2003), conforme Figura 1.

Figura 1. Corte transversal das baias



Fonte: Autores (2024)

Nessas instalações ficarão alojadas em baias coletivas, as fêmeas de reposição até o primeiro parto e as fêmeas a partir de 28 dias de gestação (EMBRAPA,2003). Essas instalações necessitam de estruturas que permitam o controle de iluminação e ventilação, proporcionando um espaço para consentir o livre movimento dos animais, evitando superlotação e facilitando a expressão de seus comportamentos naturais. Conforme a normativa, o Art. 8°, inciso I, estabelece que, para fêmeas alojadas em grupo, é necessário fornecer uma área de descanso com piso compacto. Nessa fase, o uso de piso totalmente ripado em gestação coletiva não será mais permitido. O uso e piso totalmente ripado será aceito somente quando houver espaçamento uniforme, drenagem adequada e suporte adequado às patas dos animais, facilitando a locomoção e evitando lesões. No Art. 16, Inciso I, será aceito fêmeas em baias individuais apenas com os primeiros 35 dias de gestação, totalizando cinco semanas. Esse espaço de tempo se torna necessário, pois, de acordo com Spoolder *et al.* (2009), o alojamento coletivo para

fêmeas pode trazer prejuízos à produtividade quando realizado logo no início da gestação (11 a 16 dias), fase em que ocorre a fixação dos embriões.

As perdas citadas podem ocorrer devido às disputas decorrentes relacionadas à hierarquia. Após o primeiro mês de gestação, os problemas diminuem, uma vez que, de acordo com estudos realizados, mesmo as fêmeas apresentando sinais de lesões na pele, não foram observados prejuízos a produtividade quando essas se encontravam em baias coletivas, desta forma após o período de cinco semanas, esses animais podem ser alojados em baias coletivas (LANGENDIJK *et al.*, 2000; SALAK *et al.*, 2007). Além disso, com base na normativa, as gaiolas devem permitir que esses animais se levantem e fiquem em repouso sem tocar simultaneamente os dois lados da gaiola e sem tocar as barras superiores e laterais. Desta forma, de acordo com Gonçalves (2014) o tamanho mínimo que atenda essas exigências de produtividade e bem-estar é de uma gaiola com 2,3m², ou seja, uma gaiola de 2,20m x 1,05m.

Com base no que se tem descrito na normativa, as baias dos machos terão uma área mínima destinada a cada animal igual ou superior a 6m². A adoção de animais machos dentro das instalações se faz necessário para a detecção e indução de cio nas fêmeas, mesmo quando se adotado um sistema de inseminação artificial e com relação aos comedouros e bebedouros, a Instrução Normativa n°133 descreve que de acordo com o Art. 6°, devem ser construídos, localizados e mantidos de forma que permita acesso fácil para os animais, reduza disputas, apresente ausência de fatores que provoquem ferimentos como arestas e pontas cortantes e minimizem sujidades.

De acordo com Sartor *et al.* (2004) os comedouros podem ser feitos de concreto simples com cantos arredondados, obtendo uma largura entre 0,2 e 0,5m e altura na frente de 0,2m e os bebedouros do tipo concha ou chupeta, uma por baia.

Conforme com o Art.8°, inciso I, da Instrução Normativa n°133 estabelece que, para fêmeas alojadas em grupo, é necessário fornecer uma área de descanso com piso compacto, pois nessa área o piso totalmente é ripado e em gestação coletiva não será mais permitido. Para machos e animais em outras fases, os pisos devem ser projetados para evitar escorregões, quedas e lesões. O uso de piso totalmente ripado será aceito somente quando houver espaçamento uniforme, drenagem adequada e suporte adequado as patas dos animais, facilitando a locomoção e evitando lesões. Para fêmeas em gaiolas individuais o uso de piso ripado e compacto se torna necessário para melhor escoamento das fezes, são esses: 1/3 ripado e 2/3 compacto (EMBRAPA, 2003)

Após o período de aleitamento, as fêmeas eram transferidas para gaiolas individuais até o início do cio, momento da cobertura e a confirmação da prenhez. Uma vez confirmada a gestação, as fêmeas eram encaminhadas para uma baia coletiva de gestação. Como há apenas uma baia disponível, não é possível fazer a separação por lotes, o que seria o ideal para esse estágio. A baia possui uma estrutura coberta, que se mostrou insuficiente quando totalmente ocupada, como desmostrado na Figura 2, levando à necessidade de adaptação com sombrite para proporcionar maior proteção térmica.

Figura 2. Gaiolas de gestação individual

Fonte: Autores (2024)

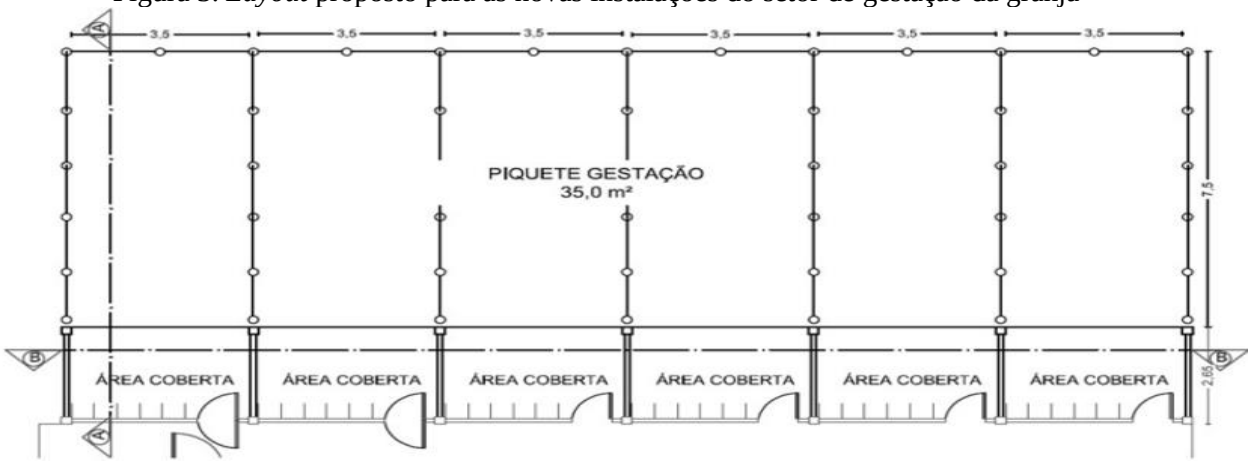
Perini (2017), em seus estudos sobre o comportamento e bem-estar das fêmeas, destaca que o manejo em gestação coletiva permite que as fêmeas expressem comportamentos naturais, como maior contato social, exploração do ambiente e períodos mais longos de descanso. Contudo, esses fatores tornam as fêmeas menos adaptáveis ao confinamento embora o alojamento coletivo possibilite a expressão de comportamentos naturais, uma das dificuldades é o controle do consumo individual de alimento, que, quando não automatizado, pode levar a variações na condição corporal e prejudicar a saúde reprodutiva (BENCH *et al.*, 2013; STEVENS *et al.*, 2015).

Com base nesses fatores, recomenda-se que, após o período de aleitamento, as fêmeas sejam colocadas em gaiolas individuais, mantidas no mesmo espaço anteriormente utilizado, o galpão de maternidade. As reformas necessárias nesse setor incluem a instalação de portões para tornar as salas independentes, reduzindo o trânsito de animais, e a adaptação do piso para uma inclinação de 2%, facilitando o escoamento dos dejetos.

Após a identificação do cio, cobertura e confirmação da prenhez, sugere-se transferir as fêmeas para piquetes de gestação, onde permanecerão até cerca de uma semana antes do parto, considerando que o tempo de gestação é de aproximadamente 114 dias. Os piquetes oferecem

mais espaço e conforto às fêmeas gestantes, atendendo normas internacionais de bem-estar, além de favorecer o fortalecimento da estrutura locomotora das fêmeas durante a gestação.

Figura 3. *Layout* proposto para as novas instalações do setor de gestação da granja



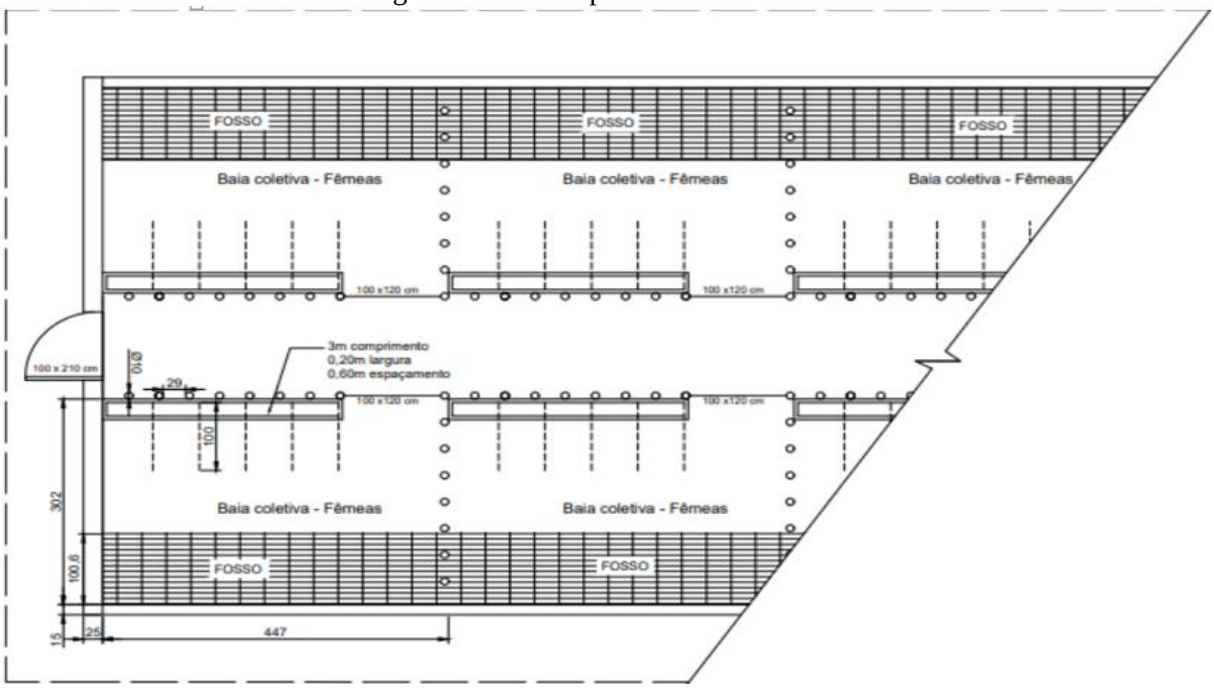
Fonte: Autores (2024)

Para atender às diretrizes da normativa, o piso das baias será composto por 1/3 de piso ripado e 2/3 de piso compacto, proporcionando conforto e higiene adequada aos animais. O piso ripado foi projetado para facilitar a limpeza e a remoção eficiente dos dejetos, enquanto o piso compacto oferece uma superfície firme, garantindo o conforto e a saúde das fêmeas. O acesso à baia contará com um portão de 1m de largura por 1,2m de altura, que abre tanto para dentro quanto para fora, permitindo a entrada e saída dos animais de forma segura e ordenada, facilitando o manejo, proposto para novas instalações da gestação representado na Figura 3.

Para o fechamento das baias, optou-se por uma estrutura tubular de concreto com 0,1 m de diâmetro e 1,2m de altura, proporcionando uma barreira segura entre os animais e o manejador. O espaçamento de 0,29m entre os tubos favorece a ventilação natural e permite o contato visual e a socialização entre os animais de baias diferentes, o que é importante para o bem-estar deles.

Essas especificações estão ilustradas na Figura 4, que fornece uma visão geral do projeto. A Figura 1 apresentou um corte transversal detalhado das baias coletivas, exibindo os elementos estruturais previstos, enquanto a Tabela 3 traz os valores adotados para todas essas estruturas.

Figura 4. Corte da planta baixa das baias



Fonte:Autores (2024)

Tabela 3. Referências das medidas das baias coletivas

Referência	Largura	Comprimento	Altura	Área (m²)
Baias	3,02	4,47	-	13,49
Cocho	0,20	3,00	-	-
Divisórias do cocho	0,20	0,60	1,00	-
Portão	1,00	-	1,20	-
Fechamento das baias	0,20	0,10	1,20	-

Fonte: Autores (2024)

5. CONCLUSÃO

A avaliação realizada na Granja Peppa revelou condições inadequadas que não atendem às normas atuais de bem-estar animal. Diante disso, foram propostas melhorias na estrutura, considerando aspectos como dimensionamento, posicionamento, orientação e uso de materiais, visando promover o conforto térmico e o bem-estar dos animais, o que poderá resultar em melhores índices de produtividade. No entanto, devido às várias limitações, especialmente relacionadas ao espaço disponível, não foi possível implementar uma estrutura que cumpra todas as especificações ideais para a suinocultura moderna. Ainda assim, as reformas propostas,

dentro das possibilidades viáveis, garantem condições de sanidade e conforto aos animais nesse setor.

É importante destacar que a preocupação com o bem-estar animal vai além do atendimento às legislações, refletindo também o interesse crescente da sociedade e dos consumidores por práticas de produção ética e sustentável.

As características das instalações foram projetadas com foco nos requisitos específicos das áreas de gestação e reprodução. Cada elemento, das dimensões das baias à disposição dos equipamentos, foi cuidadosamente planejado para atender às necessidades dos animais, proporcionando um ambiente seguro e confortável. A Instrução Normativa n°113 foi integralmente contemplada, servindo de base para a concepção de cada componente das instalações. Por fim, este projeto busca ir além do mero cumprimento da regulamentação e das novas normas para a construção de suinoculturas. Ele propõe criar um ambiente que promova o conforto, a saúde e o bem-estar dos animais, estabelecendo um padrão de excelência para o setor.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABCS - Associação Brasileira de Criadores de Suínos. Cartilha. **Bem-estar animal na produção de suínos**. Brasília, DF. 2016. Acesso em: 04 de maio de 2024.

CARVALHO, Camila Lopes et al. **Bem-estar animal em suíno. Suinocultura e avicultura: do básico a zootecnia de precisão.** São Paulo: Editora Científica Digital, p. 90-115, 2021.

EMBRAPA, **Suínos e Aves: produção de Suínos, construções**. 2003.

MINISTERIO MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO (MAPA). **Instrução normativa nº 113**, de 16 de dezembro de 2020. Edição 242. Brasília, DF, 2020. Acesso em: 11 de jan de 2024.

OLIVEIRA, R.F.; SOARES, R.T.R.N.; ANDRADE, R.P.; CARDOSO, L.D.; JÚNIOR, E.D.S. **Comportamento e desempenho reprodutivo de marrãs mantidas em diferentes sistemas de criação.** PUBVET, v.15, n.01, a732, p.1-8, 2021.

SARTOR, ValmirVV..; SOUZA, Cecília de . F.; TINOCO, ILDA I. de F. F. **Informações básicas para projetos de construções rurais: instalações para suínos.** Universidade Federal de Viçosa. Viçosa. MG, 2004.

SPOOLDER, H. A. M., GEUDEKE, M. J., & VAN DER PEET-SCHWERING, C. M. C. (2009). **Gestation in group-housed sows**. Animal, 3(8), 1148-115.

TEIXEIRA, V. **Construções e Ambiência**. Lavras, 1997. 144 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Produção de Suínos e Aves) –- UFL- Universidade Federal de Lavras.

VINHOLIS, M. de; NASSU, RENATA R. T.; BARIONI JUNIOR, W. **Perfil do consumidor brasileiro disposto a pagar por práticas de produção animal ambientalmente sustentáveis**. Embrapa Pecuária Sudeste-Artigo em periódico indexado (ALICE), 201.