

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE AGRONOMIA
CURSO DE ZOOTECNIA**

FABRÍCIO DA COSTA FORTES

Produção de suínos: proposta de um sistema alternativo de criação

Porto Alegre

2022

FABRÍCIO DA COSTA FORTES

Produção de suínos: proposta de um sistema alternativo de criação

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito para obtenção do título de Zootecnista, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Orientador: Profa. Dra. Verônica Schmidt

CIP - Catalogação na Publicação

Fortes, Fabrício da Costa Fortes
Produção de suínos: proposta de um sistema
alternativo de criação / Fabrício da Costa Fortes
Fortes. -- 2022.
36 f.
Orientadora: Verônica Schmidt.

Trabalho de conclusão de curso (Graduação) --
Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade
de Agronomia, Curso de Zootecnia, Porto Alegre, BR-RS,
2022.

1. suíno ao ar livre. 2. porco moura. 3. valor
agregado. I. Schmidt, Verônica, orient. II. Título.

FABRÍCIO DA COSTA FORTES

PRODUÇÃO DE SUÍNOS: PROPOSTA DE UM SISTEMA ALTERNATIVO DE CRIAÇÃO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito para obtenção do título de Zootecnista, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Data de aprovação: 14 de outubro de 2022.

Professora Dra. Verônica Schmidt, UFRGS

Presidente da Banca - Orientadora

Professor Dr. Marson Bruck Warpechowski, UFPR

Membro da banca

Dr. Charles Ortiz Novinski, UFPR

Membro da banca

DEDICATÓRIA

Aos meus pais, que sempre me apoiaram, por nos ensinarem a importância do conhecimento, por acreditarem no meu potencial, por investirem na minha educação escolar, o que me proporcionou conhecimentos que foram, são e sempre serão de extrema importância para a minha vida acadêmica e profissional.

Às minhas filhas, Alice e Laura, que sempre foram minha força de inspiração, me impulsionando a seguir sempre firme, dando o meu melhor a cada dia, independente das dificuldades. Por vocês, madrugadas viraram dias, cansaço virou vontade de estudar. Saibam que mesmo à distância, estiveram SEMPRE presentes na minha mente e no meu coração.

Aos meus irmãos, pelos momentos em que me apoiaram, não me deixando esmorecer nem fraquejar.

Às pessoas queridas que me acompanharam, ainda que por apenas alguns momentos do caminho, saibam que sua importância não foi esquecida. Palavras, abraços, olhares de incentivo, pequenos gestos que me impulsionaram quando as dificuldades persistiam.

Todos a quem a zootecnia que aprendi (e sigo aprendendo) acabou tocando de alguma maneira, sintam-se presentes aqui.

AGRADECIMENTOS

A Deus pelo dom da vida, por ter me guiado e me protegido em todos os dias, por ter me orientado a sempre fazer o bem e enveredar pelo caminho certo e por me dar força, fé e perseverança.

À Prof^a Dra. Inês Andretta, por me incentivar a seguir meu interesse na suinocultura, aprofundando meu conhecimento em SISCAL e por ter me colocado em contato com o Prof. Dr. Marson Bruck Warpechowski.

Ao Prof. Dr. Marson Bruck Warpechowski, por toda atenção que deu às minhas dúvidas e questionamentos, todo o material que me disponibilizou, por me convidar a visitar e me receber no Projeto Porco Moura, por me incentivar a participar da Assembléia de formação da Associação Paranaense de Criadores de Porcos Moura, por me ajudar de maneira fundamental a realizar o primeiro Evento de Porco Moura na EXPOINTER.

À Prof^a Dra. Verônica Schmidt, pela excelente orientação, apoio e incentivo.

Às pessoas da COOPAN, que me receberam para o meu estágio final, me proporcionando experiências profissionais de grande valor para a minha formação profissional.

“O conhecimento é a base de conquista para alcançarmos nossos sonhos
Ele é fruto do nosso interesse e dedicação, e mecanismo principal para colocarmos em prática
o que foi aprendido e sonhado por um grande período de tempo
Diante disso, o estudo constitui ferramenta crucial para alcançar o lugar que tanto sonhamos e
desejamos”. – Daniel Bastos

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo simular uma situação de um agricultor familiar que pretende agregar uma renda extra na propriedade com a implantação de um sistema de criação de suínos. Uma das definições de sistema técnico de criação de animais é a combinação dos variados aspectos tecnológicos (conjunto de operações aplicadas a uma espécie vegetal ou a um produto animal) utilizados na exploração do mesmo. Quando se trata de suinocultura, temos: Sistema Extensivo; Sistema Semi-Extensivo (ou Moderado), Sistema Intensivo de Suínos Criados ao Ar Livre (SISCAL) e Sistema Intensivo de Suínos Confinados (SISCON). Devido ao grande número de variáveis possíveis em cada sistema – o que torna muito difícil a comparação direta entre eles – optou-se por comparar as características do arraçamento do projeto de SISCAL (Sistema Intensivo de Suínos Criados ao Ar Livre) elaborado pela EMBRAPA com um sistema intensivo de suínos confinados de baixa tecnologia. Para tanto, foram medidas, nas plantas dos projetos, as distâncias necessárias para realizar o arraçamento, a necessidade de transportar a ração em todo o trajeto e o tempo estimado para realizar esta ação. Foi elaborado um projeto alternativo de sistema de criação de suínos ao ar livre com estrutura concêntrica, com a intenção de facilitar o arraçamento. Também foram sugeridas opções a serem agregadas a este sistema para que se consiga aumentar o valor agregado do produto final (utilizar raças crioulas, neste caso, tratando-se do RS, o porco Moura, com uma carne de alta qualidade; utilização de integração lavoura, pecuária, floresta, que possibilita a exploração de mais de uma atividade dentro da mesma área; lavouras individuais, promovendo uma alimentação mais próxima do natural, com o consumo de alimentos *in natura*), tornando esta atividade mais atrativa para o produtor.

Palavras-chave: Suínos; Ao ar livre; Porco Moura; Valor agregado.

ABSTRACT

The present work aimed to simulate a situation of a family farmer who intends to add extra income to the property with the implementation of a pig breeding system. One of the definitions of a technical system for animal husbandry is: combination of the various technological aspects (set of operations applied to a plant species or animal product) used in the exploitation of the same. When it comes to swine farming, we have: Extensive System; Semi-Extensive (or Moderate) System, Intensive Outdoor Swine System (SISCAL) and Confined Swine Intensive System (SISCON). Due to the large number of possible variables in each system – which makes direct comparison between them very difficult – it was decided to compare the feeding characteristics of the EMBRAPA SISCAL project (Intensive Outdoor Pig System) with a system intensive use of low-tech confined swine. To this end, the distances necessary to carry out the feeding, the need to transport the feed throughout the route and the estimated time to carry out this action were measured in the project plans. An alternative design of an outdoor pig rearing system with a concentric structure was developed, with the intention of facilitating feeding. Options were also suggested to be added to this system in order to increase the added value of the final product (use creole breeds, in this case, in the case of RS, the Moura pig, with high quality meat; use of integrated farming, livestock, forest, which allows the exploration of more than one activity within the same area; individual crops, promoting a diet closer to nature, with the consumption of *in natura* food), making this activity more attractive to the producer.

Keywords: Swine; Outdoors; Moura breeds; Added value.

LISTAS DE FIGURAS

Figura 1 -	Croqui do SISCAL	20
Figura 2 -	SISCAL do Projeto Porco Moura – UFPR	21
Figura 3 -	Gaiola inseminação / gestação SISCON	22
Figura 4 -	Baia coletiva	23
Figura 5 -	Gaiola maternidade	23
Figura 6 -	Baia de creche	24
Figura 7 -	Planta baixa – SISCON	25
Figura 8 –	Planta baixa SISCON, medições	26
Figura 9 –	Croqui SISCAL da EMBRAPA com o percurso para medição, apresentando Trecho 1 e Trecho morto.	27
Figura 10 –	Sistema Alternativo de Suínos Criados ao Ar Livre de Estrutura Concêntrica, medição da distância necessária para o arraçoamento	31
Figura 11 -	Croqui do sistema alternativo de saínos criados ao ar livre de estrutura concêntrica	32
Figura 12 -	Comparação da quantidade de cerca necessária, distância total (em metros) a ser percorrida e tempo necessário (em minutos x 10) no arraçoamento do SISCAL da EMBRAPA e do SISCAL Concêntrico com ILPF	33

LISTAS DE TABELAS

Tabela 1 -	Distribuição dos estabelecimentos de acordo com o seu tipo de exploração, declarado pelos produtores e pela emissão de GTAs	16
Tabela 2	Comparação das medidas e ítems do SISCAL da EMBRAPA e do SISCAL de Estrutura Concêntrica com ILPF	33

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
1.1	PROBLEMA	15
1.2	OBJETIVOS	15
1.2.1	Objetivo Geral	15
1.2.1	Objetivos Específicos	15
1.3	METODOLOGIA	16
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	18
2.1	SISTEMAS DE CRIAÇÃO DE SUÍNOS	18
2.1.1	Sistema Extensivo	18
2.1.2	Sistema Semi-Extensivo Ou Moderado	18
2.1.3	Sistema Intensivo De Suínos Criados Ao Ar Livre	18
2.1.4	Sistema Intensivo De Suínos Confinados	18
2.2	SISCON	18
2.2.1	Siscon Estruturas Básicas	16
2.2.2	Siscon Manejos	18
2.3	SISCAL EMBRAPA	16
2.3.1	Siscal Estruturas Básicas	16
2.3.2	Siscal Manejos	18
2.4	SISTEMA ALTERNATIVO DE SUÍNOS CRIADOS AO AR LIVRE DE ESTRUTURA CONCÊNTRICA	22
2.4.1	Alternativas Para Agregar Valor	18
2.4.1.1	Raça crioula	28
2.4.1.2	Integração lavoura, pecuária, floresta	29
3	RESULTADOS E DISCUSSÃO	29
3.1	COMPARAÇÃO DAS ESTRUTURAS DOS PROJETOS DE SISTEMAS DE CRIAÇÃO DE SUÍNOS AO AR LIVRE.	28
4	CONCLUSÃO	29
	REFERÊNCIAS	31

1 INTRODUÇÃO

No Brasil, a suinocultura vem sendo desenvolvida desde os tempos da colonização, os primeiros suínos foram trazidos por Martin Afonso de Souza, desembarcando em São Vicente, litoral paulista, no ano de 1532 (SEBRAE; ABCS, 2016). Estes suínos eram resultado de cruzamentos feitos em Portugal, logo os criadores brasileiros começaram a fazer os próprios cruzamentos, que, ao longo do tempo, deram origem a novas raças (SEBRAE; ABCS, 2016). No século XIX, com a chegada dos imigrantes alemães, teve início a suinocultura no Rio Grande do Sul (TERHORST; SCHMITZ, 2007). As primeiras exportações de banha foram feitas em torno de 1866, o volume anual, em 1872, já era de 100 toneladas. Os porcos eram criados soltos (sistema extensivo ao ar livre) em mangueirões, ou em poteiros, as raças de porcos então existentes, eram denominadas “comum” e “mouro” pelos agricultores e eram altamente adaptadas a essa forma de sistema de criação. A dieta dos animais era composta basicamente de mandioca, milho em espiga ou com um cozido de batata-doce e abóbora, chamado de “lavagem” (TERHORST; SCHMITZ, 2007). Cada região possui animais adaptados aos ambientes nos quais passaram o seu processo de seleção. Estes suínos possuem características compatíveis com as raças de origem e o que o ambiente, a dieta e os criadores selecionaram (BACH, 2009).

O ciclo da banha (1850 a 1950) foi de grande importância econômica para o Brasil. Com a entrada dos óleos vegetais no comércio, a banha perdeu seu mercado. Isso forçou os suinocultores a fazerem a transição do “porco banha” para o “porco carne”. Em 1955, a recém-criada, Associação Brasileira dos Criadores de Suínos (ABCS), importou matrizes oriundas da Alemanha, Argentina e dos Estados Unidos, com o intuito de produzir suínos voltados para o mercado de carne. Aliado a isso, a suinocultura foi inserida no Conselho Nacional do Meio Ambiente, como uma atividade licenciável. Todos, sem exceções, devem cumprir as normas ambientais. Nas décadas de 80 e 90, no Rio Grande do Sul, havia 70 mil produtores. Porém, as mudanças na tecnificação, profissionalização e rentabilidade econômica, reduziram este número, para cerca de 9 mil, sendo que 90% desta produção era integrada (FOLADOR, 2013).

Segundo Poeta et al. (2014), devido à importância da suinocultura para o RS (Tabela 1), o Serviço Veterinário Oficial (SVO) gaúcho, composto pelo Departamento de Defesa Agropecuária (DDA) da Secretaria de Agricultura, Pecuária e Abastecimento do RS (SEAPA – RS) e pela Superintendência Federal da Agricultura do RS (SFA-RS) do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), trabalham com muita responsabilidade na coordenação e execução das atividades de Defesa Sanitária Animal no Estado. Para tanto, a atualização do

conhecimento das características produtivas do setor suinícola é de extrema importância em relação à escolha e aplicação de medidas de controle, erradicação e prevenção de eventos sanitários adversos.

Tabela 1: Distribuição dos estabelecimentos de acordo com o seu tipo de exploração, declarado pelos produtores e pela emissão de GTAs.

Tipo de exploração	Nº de estabelecimentos declarados (%)	Nº estabelecimentos pela GTA (%)
Comercial Integrado	5.468 (3)	5.681 (61)
Comercial independente	14.758 (10)	3.605 (39)
Subsistência	101.262 (67)	
Não informado	29.381 (19)	
Total geral	150.869 (100)	9.286 (100)

. Fonte: Secretaria de Agricultura, Pecuária e Abastecimento do RS (SEAPA – RS) 2014.

De acordo com a declaração dos produtores, na década de 2010, a maioria (67%) dos estabelecimentos suinícolas era de subsistência. Contudo, ao tomarmos as emissões de guias de trânsito – GTA como parâmetro, são visualizadas apenas os estabelecimentos comerciais, sendo os integrados a maioria (61%).

1.1 Tema de Pesquisa

Produção de suínos ao ar livre

1.2 Problema de pesquisa

Ao buscar um sistema de produção de suínos como uma alternativa de renda extra dentro da propriedade, um agricultor familiar pode se deparar com muitas dúvidas entre as várias opções disponíveis. A falta de informações sobre os sistemas e que fatores podem ser importantes a longo prazo, podem ser a diferença entre o sucesso e o fracasso da criação. Neste sentido surge como pergunta de pesquisa: um produtor rural pode agregar renda com a implantação de um sistema de criação de suínos

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo Geral

O presente trabalho teve como objetivo simular uma situação de um agricultor familiar que pretende agregar uma renda extra na propriedade com a implantação de um sistema de criação de suínos.

1.3.2 Objetivos específicos

- A. Identificar opções e/ou orientações de criação de suínos em plataformas digitais
- B. Comparar o SISCON com o SISCAL proposto pela EMBRAPA, em 2001, identificando as dificuldades de manejo.
- C. Propor uma estrutura alternativa (concêntrica) ao ar livre

3 REVISÃO DE LITERATURA

A revisão de literatura, para embasamento teórico do tema deste estudo aborda, como eixo central, os sistemas de criação de suínos.

3.1 Sistemas de criação de suínos

Um sistema técnico de criação de animais é a combinação dos variados aspectos humanos, estruturais, tecnológicos (produtor; genética; nutrição; manejo alimentar; sanidade; instalações; mão-de-obra) aplicados no processo de criação. O sistema de criação animal é o conjunto de operações aplicadas a uma espécie animal utilizados para a exploração desta. A seguir são descritos os tipos de sistemas de criação de suínos.

3.1.1 Sistema Extensivo

Sistema Extensivo ou a campo tem como característica a criação de suínos em áreas de pastagens e abrigos rústicos (PINHEIRO MACHADO, 1967) foi o principal sistema comercial, até o final da década de 1950, no Brasil. Embora tenha sido substituído gradualmente, ainda existem sistemas comerciais assim no Brasil e pelo mundo, sendo os mais conhecidos na península Ibérica. Os principais e mais antigos sistemas brasileiros de integração lavoura pecuária floresta com suínos são o Faxinal e a Caíva.

Fávero (2003) afirma que a criação de suínos pelo sistema extensivo ou à solta (ou outros sistemas ao ar livre) pode coexistir com exploração de florestas adultas (pinhais e coqueirais) ou pomares de árvores adultas e de casca grossa (abacateiros e mangueiras), possibilitando ganhos extras com a venda, ou alimentação dos animais, diminuindo os custos com ração na dieta.

3.1.2 Sistema Semi-extensivo ou Moderado ou Misto

Neste sistema, os animais devem cumprir pelo menos duas etapas com acesso a pastagens recria e gestação (PINHEIRO MACHADO, 1967), trazendo uma série de vantagens, incluindo a redução de custos com instalações, animais menos estressados e menor incidência de doenças nas granjas e maior longevidade (CAMARGO, OLIVEIRA E OLIVEIRA, 1997).

As fases de maternidade e creche crescimento e terminação são realizadas em confinamento, o processo de inseminação a matriz deve permanecer por um período de 30 dias em baias co-letivas ou gaiolas, para que ocorra a fixação dos embriões no útero, nesse período ela não deve ser submetida a exercícios físicos intensos (CAMARGO, OLIVEIRA E OLIVEIRA, 1997).

Este sistema consiste na combinação de aspectos dos sistemas extensivo e intensivo, com vistas ao aproveitamento econômico racional da área disponível (PINHEIRO MACHADO, 1967).

3.1.3 Sistema Intensivo de Suínos Criados ao Ar Livre (SISCAL)

Este sistema é caracterizado por manter os animais em piquetes cercados nas fases de reprodução, maternidade e creche. Muitos suinocultores utilizam o SISCAL para a produção de leitões, que são vendidos para terminadores quando atingem de 25 a 30 kg de peso vivo. À semelhança de outros sistemas produtivos, para sua implantação é preciso organizar a produção, em lotes, com intervalos compatíveis com o tamanho do rebanho. A área destinada aos animais depende das condições climáticas, das características físicas do solo (drenagem e capacidade de absorção de água e matéria orgânica) e do tipo de cobertura do solo (forragem) (SUDOSKI, 1995).

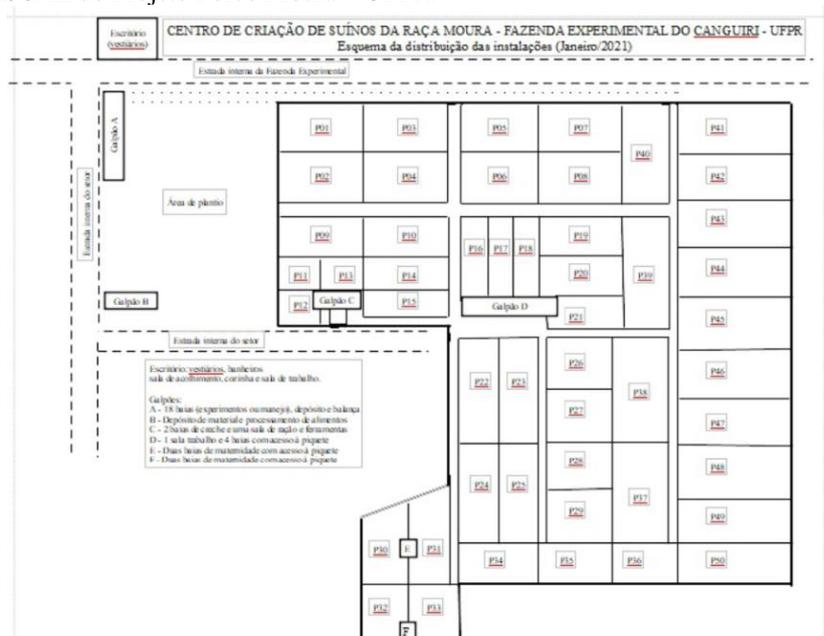
No SISCAL devem ser criadas raças rústicas o suficiente para suportar as intempéries, sem perder índices produtivos. Normalmente os suínos de raças crioulas são altamente adaptados a esse tipo de sistema de criação, visto que foram submetidos às provações do mesmo, desde a sua origem. Estas raças costumam ser mais demoradas para atingir o peso de abate, porém possuem uma qualidade de carne diferente, mais mioglobina (confere a cor vermelha), mais saborosa, devido a um perfil de ácidos graxos diferenciado, que também confere maciez e suculência (PEREIRA, 1996).

3.1.3.1 Siscal Estruturas Básicas

São sistemas mais rústicos, compostos de: poteiros (com dimensões adequadas ao número de animais no plantel e nos lotes) (Figura 1). O sistema deve ser implantado sobre gramíneas resistentes ao pisoteio, de baixa exigência em insumos, perenes, de alta agressividade, estoloníferas e de propagação por mudas ou sementes. São sugestões as gramíneas Pensacola, Estrela Africana, Quicuiu, Cost Cross entre outras, associadas à Aveia e

De maneira geral, a área do SISCAL deve ser dividida em piquetes para abrigar as seguintes fases dos suínos: quarentena, adaptação, reposição, machos, pré-gestação, gestação, maternidade, creche e corredores de acesso, depósito e fábrica de ração (SUDOSKI, 1995).

Figura 2 – SISCAL do Projeto Porco Moura – UFPR.



Fonte: Projeto Porco Moura, 2021.

3.1.3.2 Siscal Manejos

O SISCAL é caracterizado por manter os suínos nas fases de gestação, maternidade e creche em piquetes com boa cobertura vegetal, resistente ao pisoteio dos suínos e com utilização de equipamentos de baixo custo (DALLA COSTA et al., 2002).

O SISCAL se assemelha muito com o sistema intensivo confinado, porém os animais estão a céu aberto e com uma área maior para o seu deslocamento.

3.1.4 Sistema Intensivo de Suínos Confinados (SISCON)

Sistema Intensivo de Suínos Confinados (SISCON) também é conhecido como Sistema Industrial, pode ser feito com ciclo completo ou com diferenciação de fases integradas onde, normalmente, cada produtor faz apenas uma fase e uma Integradora remunera por produção e controla os processos. O SISCON é o sistema mais utilizado na suinocultura comercial do RS, respondendo por 82% das propriedades – integrado 55%, cooperativas 27% (SEBRAE; ABCS, 2016). Mesmo na subsistência, também é um sistema representativo, concentrando vários

animais em baias. Na década de 50, a introdução da gordura vegetal no mercado, causou o fim do “Ciclo da Banha”. Em 1955, a Associação Brasileira de Criadores de Suínos - ABCS inicia a importação de matrizes de linhagens de “porco carne”, seguindo a tendência do mercado. Mudanças na tecnificação e profissionalização dos processos, relacionados ao sistema industrial e integradoras, reduziu este número de produtores, chegando a 90% da produção de suínos ser em SISCON integrado (FOLADOR, 2013).

3.1.4.1 Siscon Estruturas Básicas

O sistema de galpões para suínos confinados é modular e existem diferentes estruturas, tais como: as gaiolas de inseminação e gestação – nesta estrutura as matrizes permanecem até os primeiros 30 dias de gestação (Figura 3). Na fase pós-inseminação recomenda-se que as fêmeas permaneçam em gaiolas individuais, principalmente no primeiro terço de gestação, momento de estabelecimento da prenhez e de maior risco de perdas embrionárias (LANGENDIJK, 2015).

Figura 3 – Gaiola de inseminação e gestação.



Fonte: autor

Outra estrutura são as baias coletivas (Figura 4), onde as porcas permanecem dos 30 dias até 5 dias antes da data prevista de parto. Estas baias são uma atualização que os

criadores do SISCON deverão realizar. Segundo Perini (2017), elas melhoram o bem-estar animal (BEA) permitindo maior amplitude de movimento e a socialização entre os animais.

Figura 4 – Baia coletiva



Fonte: autor.

De acordo com a revisão de Silva (2021), na década de 1960 a 1970, surgiu a cela de parto que facilitou o manejo dos animais consideravelmente, onde em pouco tempo o método se espalhou mundialmente, sendo que este método permitiu a diminuição da mortalidade dos leitões, porém isto restringiu os movimentos da porca (Figura 5).

Figura 5 – Gaiola maternidade



Fonte: autor.

As gaiolas de maternidade que apresentam áreas laterais para os leitões (com a função de protegê-los de esmagamentos), assim como escamoteadores (caixas aquecidas para proteger os recém-nascidos contra as intempéries); e baias de creche (Figura 6) – onde os leitões permanecem até atingirem, aproximadamente 22kg. A presença de escamoteadores se faz necessária

uma vez que, embora os suínos sejam considerados rústicos, imediatamente após o nascimento possuem um período crítico quanto à temperatura ambiente que precisa ser superior à 25°C (PINHEIRO MACHADO, 1967).

Figura 6 – Baias da creche



Fonte: autor.

Toda esta estrutura deve ser dimensionada de acordo com o número de matrizes e o manejo adotado possibilitando a organização do processo produtivo e respeitando critérios de sustentabilidade ambiental, social e econômico.

2.2.2 Siscon Manejos

Em relação aos manejos necessários no SISCON, teremos a alimentação, as vacinações, passagem do cachaço para detecção de cio, inseminação, confirmar prenhez de acordo com retorno de cio, acompanhar gestação de acordo com data prevista para o parto, levar as porcas para a maternidade. Com a leitegada, são necessários: cortar dentes, aplicar ferro, cortar rabo, castrar, vacinar, desmamar, separar os lotes por tamanho, alimentar.

4. MATERIAL E MÉTODOS

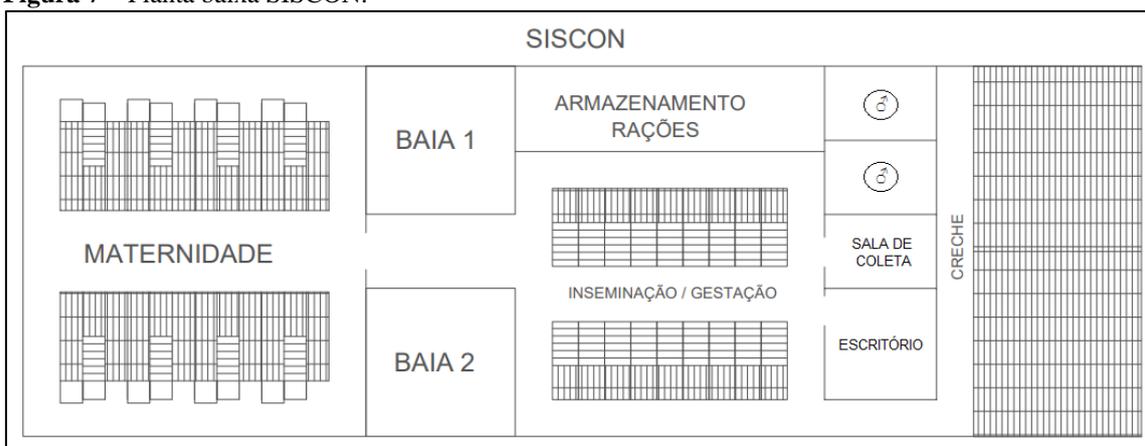
4.1. Identificar opções e/ou orientações de criação de suínos em plataformas digitais

Foram realizadas buscas no Google Chrome (simulando a pesquisa realizada por um produtor) usando como grupos de palavras-chave para as buscas: “sistemas de criação de suínos”; “sistema intensivo de suínos confinados”; e “sistema intensivo de suínos criados ao ar livre”. A partir desses resultados, foram feitas buscas complementares por autores que apareceram citados nas revisões, cujas citações tinham relevância nas questões estruturais, de manejo e de referências históricas da suinocultura do Brasil e do Rio Grande do Sul.

4.2. Comparar o SISCON com o SISCAL proposto pela EMBRAPA, em 2001, identificando as dificuldades de manejo.

Para possibilitar a comparação entre o SISCON e o SISCAL da EMBRAPA, foi modelada, em AutoCAD, uma planta baixa de um galpão (Figura 7) para suínos confinados de baixa tecnologia, com capacidade estrutural para 23 matrizes (separadas em 5 lotes de 3 matrizes e 2 lotes de 4 matrizes) e 2 cachaaos, para produzir leitões até a fase de creche (número de animais e manejo compatíveis com o projeto de SISCAL da EMBRAPA).

Figura 7 – Planta baixa SISCON.

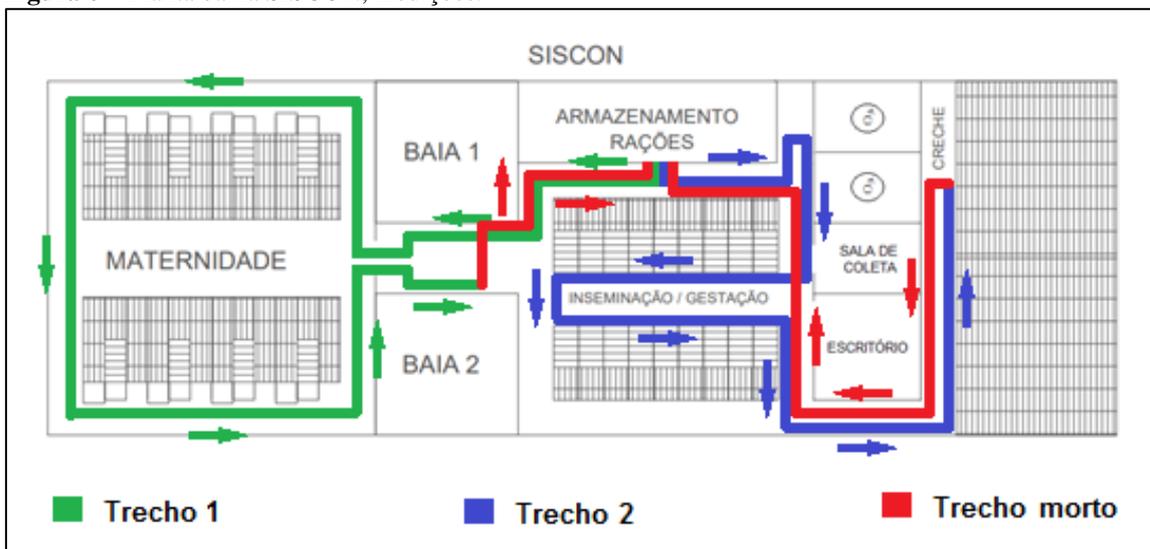


Fonte: autor

A estrutura prevê o manejo reprodutivo de um lote a cada 21 dias. As análises das distâncias necessárias para realizar o arraaamento dos animais foram feitas medindo-se o comprimento do menor trajeto linear que possibilita a distribuição de raação para todos os animais.

Este procedimento foi realizado com a utilização de uma ferramenta de medida do AutoCAD para o projeto de SISCON (Figura 8).

Figura 8 – Planta baixa SISCON, medições.



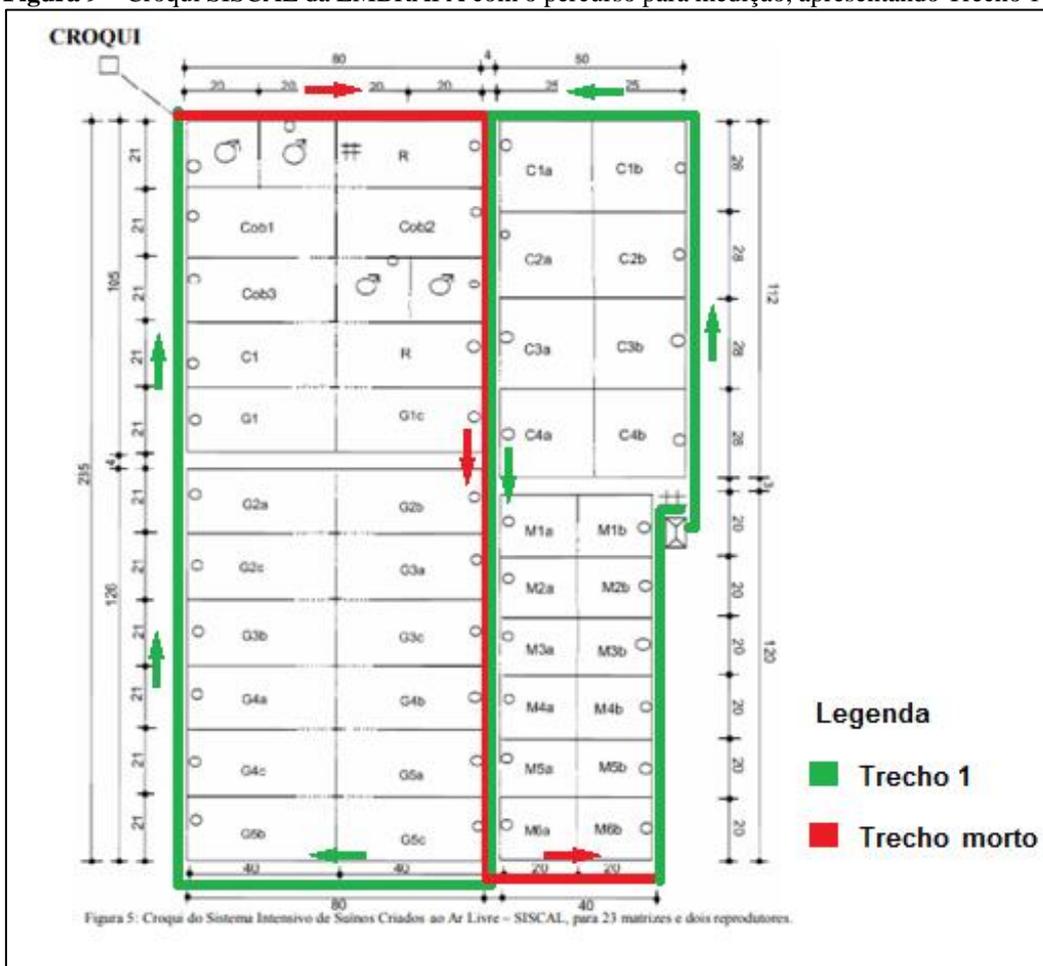
Fonte: autor

Para comparação entre o sistema alternativo de suínos criados ao ar livre de estrutura concêntrica e o SISCON da EMBRAPA foram utilizadas as medidas de deslocamento para a realização do arraçamento dos animais, apresentadas no croqui, considerando como trechos mortos aqueles nos quais seria necessária a passagem do trabalhador sem realização de atividade (Figura 9).

Nas comparações, também foi levada em consideração a presença de “trechos mortos” (partes do trajeto nas quais é necessário passar novamente, onde os animais já receberam ração, para continuar o arraçamento). Tal indicador baseou-se nas boas práticas da produção de suínos (BPPS) onde, no projeto técnico, deve ser considerada a facilidade de execução das rotinas de trabalho, de forma a aumentar a eficiência e a eficácia da mão-de-obra e a evitar atividades que prejudiquem a saúde dos operadores (AMARAL et al., 2006).

Outro ponto avaliado foi a necessidade de transportar o volume total de alimento por todo o trajeto, o que torna o arraçamento uma ação mais trabalhosa (com o uso de um carrinho de mão) ou mais onerosa (com a utilização de algum veículo motorizado, onde há necessidade de um combustível). Considerando que o preço do transporte dos insumos em função das distâncias percorridas, do volume e da frequência das entregas é importante para a gestão de custos (AMARAL et al., 2006) da unidade produtiva, considerou-se este indicador na comparação dos sistemas produtivos.

Figura 9 – Croqui SISCAL da EMBRAPA com o percurso para medição, apresentando Trecho 1 e Trecho morto.



Fonte: autor.

Quanto à análise do tempo necessário para o arraçoamento, foi considerada a velocidade média de percurso de 5 km/h para o deslocamento; também foi utilizado um tempo estipulado de 1 minuto por matriz e cachaço e 3 minutos por baia da creche (tempo aproximado para abrir um saco de ração e colocá-lo inteiro dentro de um alimentador).

A quantidade de cerca necessária para cercar as estruturas do projeto do SISCAL da EMBRAPA foi mensurada de acordo com as medidas presentes no croqui; no sistema alternativo de suínos criados ao ar livre de estrutura concêntrica as medidas foram realizadas com uma ferramenta do AutoCAD.

Como a intenção era reduzir o material da cerca, foi utilizado o princípio da geometria plana, onde uma cerca, de forma circular, delimita a mesma área que um retângulo, utilizando um perímetro menor.

Como apresentado no exemplo: para cercar 10.000 m² na forma quadrada (100 m x 100 m), serão necessários 400 m de cerca; porém, na forma circular, são necessários apenas 354,25 m.

Onde:

$$\mathbf{A \acute{c}irculo = \pi R^2 \rightarrow \pi \cdot R^2 = 10.000 \rightarrow R^2 = 10.000 / \pi \rightarrow R = \sqrt{3.183,09} \rightarrow R = 56,41}$$

$$\mathbf{P \acute{c}irculo = 2\pi R \rightarrow P \acute{c}irculo = 2 \times 3,14 \times 56,41 \rightarrow P \acute{c}irculo = 354,25 \text{ m}}$$

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Orientações aos produtores em plataformas digitais

Nas orientações de criação de suínos em plataformas digitais, o SISCAL da EMBRAPA é utilizado como modelo. Trata-se de um projeto organizado, bem dimensionado de acordo com o bem-estar animal. Este sistema também aparece nas mídias sociais do Projeto Porco Moura da UFPR, tais como Face book, You Tube, .

5.2 Comparação entre SISCON e SISCAL

Quando comparados os SISCAL e SISCON, o primeiro é caracterizado por manter os suínos nas fases de gestação, maternidade e creche em piquetes com boa cobertura vegetal, resistente ao pisoteio dos suínos e com utilização de equipamentos de baixo custo (DALLA COSTA et al., 2002). O SISCAL se assemelha muito com o SISCON, porém os animais estão a céu aberto e com uma área maior para o seu deslocamento.

A estrutura do SISCON possui oito vagas na sala de maternidade, que correspondem a dois lotes (prevendo a possibilidade da lotação máxima, correspondendo aos dois lotes de 4 matrizes simultaneamente); na sala de gestação, estão presentes 18 gaiolas (caso os dois lotes de 3 matrizes cada esteja ocupando a maternidade, são necessárias pelo menos 17 vagas neste ambiente); duas baias coletivas – 16 m² cada – para as matrizes (ocupada com as porcas que estão com mais de 30 dias de gestação, até aproximadamente 5 dias antes da data prevista do parto) com capacidade para 7 porcas (2,25 m² para cada matriz); existem 2 baias para os cachacos (6 m² cada); uma sala de coleta de sêmen; e uma sala de escritório (que também funciona como laboratório para processar o sêmen coletado) e depósito de rações. Levando em consideração a estrutura do galpão (figura 8), caso seja utilizado um carrinho de mão, será necessário percorrer 140 m para alimentar todos os animais – 23 matrizes, 2 cachacos e 70 leitões. O arraçamento deve levar em torno de 35 minutos (1 minuto para cada matriz e cachaco = 25 minutos; 3 minutos para cada baia da creche = 6 minutos; 3 minutos para percorrer 140 m a uma velocidade média de 5 km/h; 3 minutos para carregar o carrinho; total de 37 minutos) o que demanda 1 hora e 15 minutos por dia, apenas na alimentação dos animais.

Ao analisar o projeto de SISCAL da EMBRAPA, observa-se que são necessárias 44 paradas para abastecer os cochos. A distância do menor percurso necessário para realizar o arraçamento é de 1.206 m (distância do depósito de ração, percorrendo todos os cochos e

retornando ao depósito) a serem percorridos carregando toda quantidade de ração, evitando a necessidade de retornar para pegar mais ração. O tempo gasto para fazer o arraçoamento duas vezes ao dia será de aproximadamente 2 horas (1.200 m a uma velocidade de 5 km/h = 14 min; 1 min por cocho, com 44 cochos = 44 minutos; são aproximadamente 58 minutos por arraçoamento). Considerando que o depósito de ração está localizado em uma das laterais da estrutura, a distância de 1.200 m deverá ser percorrida carregando, no início, o alimento para 23 matrizes e 2 cachaços – aproximadamente 53,7 kg (25 animais adultos com 120 kg de média de peso, consumindo 2,5% do seu peso vivo em matéria seca por dia = 75 kg; 27 leitões com um consumo médio de 1,2 kg de ração/dia = 32,4 kg; totalizando 107,4 kg/dia, 53,7 kg por arraçoamento). Durante o processo de arraçoamento, será necessário passar novamente por um trecho onde os animais já receberam ração, denominado “trecho morto”. Estes leitões serão vacinados, castrados e desmamados.

No SISCAL, a produção é de 27 leitões por lote, porém as linhagens de alta produtividade, com melhoramento genético, são capazes de produzir até 35 leitões por lote.

5.3 Proposta de uma estrutura alternativa

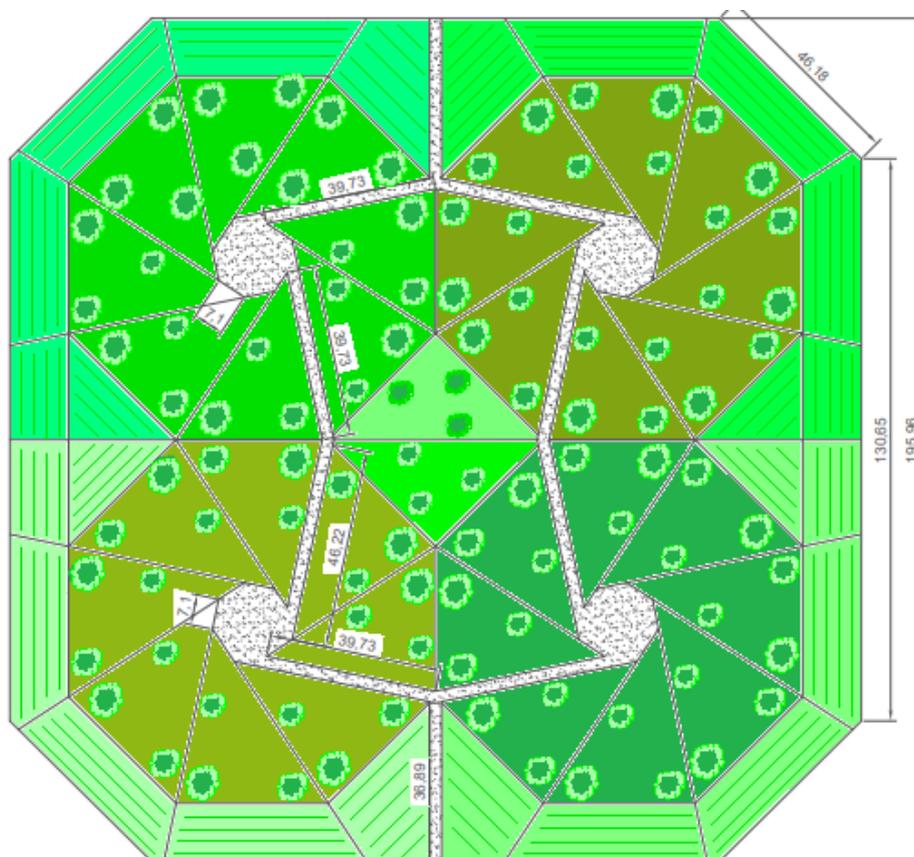
Quanto à estrutura alternativa concêntrica, Mendonça, Ribeiro & Galizoni (2008) relataram sobre os índices preocupantes do esvaziamento do meio rural, a masculinização e o envelhecimento da população do campo. As causas são: maior acesso dos jovens à escolarização, a integração campo-cidade, insatisfação com os ganhos com a agricultura e a visão da penosidade do trabalho agrícola. Pensando na dificuldade de sucessão que vem causando o envelhecimento da população rural, foi elaborada uma estrutura que reduza o tempo de trabalho, facilitando alguns manejos diários. Devido à complexidade dos vários sistemas, o que dificulta comparações diretas, nesse trabalho, foi levado em consideração a atividade de arraçoamento, por ser imprescindível (pelo menos duas vezes ao dia) e ter sido analisada nos outros sistemas, possibilitando comparações aproximadas.

Como alternativa para agregar valor, existe um crescimento na demanda por produtos com valor agregado pelos processos de produção que visam bem-estar animal, economia de insumos e sustentabilidade. Toma et al. (2012) confirmaram que a população pagaria mais por produtos provenientes de sistemas que prezam pelo bem-estar animal - BEA, porém isso muda de acordo com a classe social, grau de informação e idade do consumidor; ou seja, o valor agregado será remunerado.

As árvores melhoram a ambiência, além de possibilitarem a redução do custo com alimentação (ou permitir um lucro extra com frutas produzidas no mesmo espaço ocupado pelo SISCAL). Na parte mais periférica da estrutura estão as lavouras individuais (para cada poteiro – alguns poteiros centrais não possuem) que possibilitam reduzir o custo da alimentação, produzindo milho e abóbora (e outras cultivares) que pode ser disponibilizado diretamente para os animais, como era realizado no “ciclo da banha”. Tornar o serviço diário mais fácil de ser executado, também auxilia na sustentabilidade do SISCAL.

O projeto alternativo de SISCAL de estrutura concêntrica com ILPF (Figura 11) apresenta uma distância total de 545 m para realizar o arraçoamento. Considerando os tempos previstos para a colocação da ração nos cochos, este projeto apresenta 36 minutos por arraçoamento – 545 m a uma velocidade de 5 km/h = 6 minutos e 30 segundos; 1 min por cocho, com 30 cochos, 23 porcas + 2 cachaços + 5 poteiros para creche (cada cocho de poteiro da creche, por necessitar de menos ração que a baía de creche, demanda 2 minutos = 35 minutos; são aproximadamente 41 minutos por arraçoamento), 1 hora e 22 minutos por dia.

Figura 11 – Croqui do Sistema Alternativo de Suínos Criados ao Ar Livre de Estrutura Concêntrica.



Fonte: autor.

Para comparar as estruturas, utilizaram-se as medidas do projeto de SISCAL da EMBRAPA e do projeto de SISCAL de Estrutura Concêntrica com ILPF. Por ambos se tratar de SISCAL, foi considerado que o material dos abrigos, cochos e bebedouros sejam semelhantes e, portanto, foram analisados apenas os pontos onde há diferenças.

A quantidade linear de cerca presente no SISCAL Concêntrico com ILPF é 13% maior que no SISCAL EMBRAPA, isto ocorre devido à presença de uma área de lavoura cercada, que se encontra em toda a periferia da estrutura (Tabela 2).

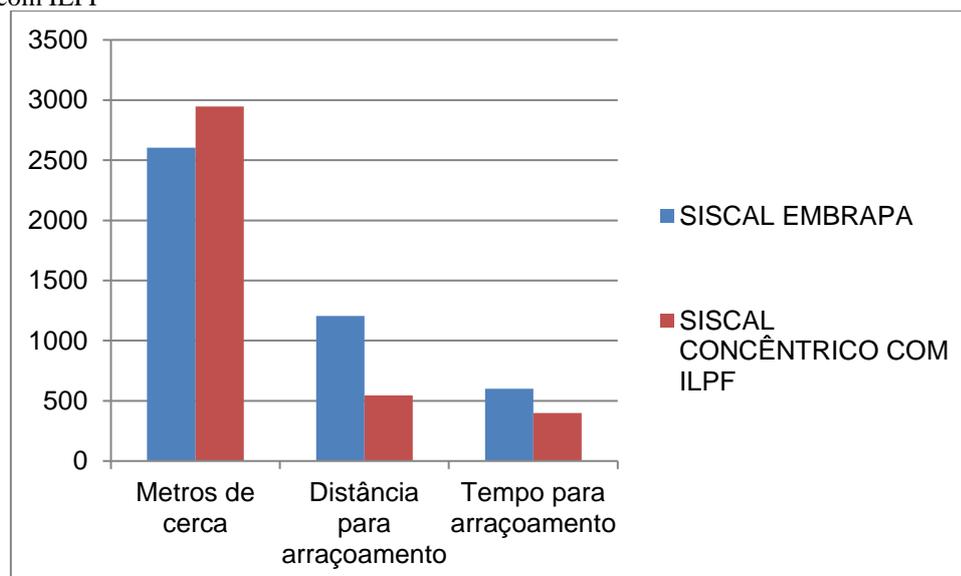
Tabela 2 – Comparação das medidas e itens do SISCAL da EMBRAPA e do SISCAL de Estrutura Concêntrica com ILPF.

Projeto	Cerca (m)	Dist.Alim. (m)	Tempo arrastar	Trecho morto	Deslocar ração	Forragem
SISCAL EMBRAPA	2605	1206	58	SIM	SIM	SIM
SISCAL CONCÊNTRICO COM ILPF	2946	545	41	NÃO	NÃO	SIM

Fonte: autor.

A distância a ser percorrida para alimentar os animais é 55% menor, ou seja, menos da metade. O tempo necessário para realizar o arrastamento também é maior no sistema da EMBRAPA, 58 minutos, enquanto o outro é realizado em 41 minutos (Figura 12).

Figura 12 – Comparação da quantidade de cerca necessária e distância total (em metros) a ser percorrida no arrastamento, tempo necessário para arrastamento (em minutos x 10) do SISCAL da EMBRAPA e do SISCAL Concêntrico com ILPF



Fonte: autor.

Este também é o único que apresenta “trecho morto” (parte do trajeto que deve ser percorrida novamente, sem função de trabalho, apenas para poder seguir alimentando outros poteiros) e a necessidade de deslocar todo o volume de ração a ser distribuído para os animais por todo o caminho. Ambos os sistemas possuem o fornecimento de forrageiras, porém, apenas um sistema com ILPF possibilita a redução do custo de alimentação com o fornecimento de frutas provenientes de árvores que estão dentro dos poteiros, ou até mesmo ter um lucro extra com a produção de frutas na mesma área do SISCAL. Neste projeto alternativo, a produção de milho e abóbora a serem produzidos nas áreas de lavoura, periféricas à estrutura, reduzem o custo de produção. Além disso, é sugerido que na época da colheita, apenas seja liberado o acesso dos animais à lavoura, evitando o trabalho de colheita e processamento, tornando o processo mais natural e sustentável.

6. CONCLUSÃO

O número de sistemas de criação de suínos e a grande quantidade de variações possíveis em cada um, torna uma comparação diretas entre sistemas, algo praticamente impossível. Portanto, neste trabalho, a análise foi concentrada nos parâmetros relacionados à ação de arraçoamento, um parâmetro equiparável em diferentes estruturas.

Em relação ao impacto ambiental, Stevenson (1997) afirma que os sistemas de criação de suínos ao ar livre (dependendo do tipo de solo, das plantas de cobertura, da declividade, da topografia, da pluviosidade, da carga animal), além de ser economicamente viável, promove bem-estar e saúde animal, impacta positivamente o ambiente, melhorando a sustentabilidade do sistema; por não acumular dejetos e poluição, promove a reciclagem dos compostos excretados na forma de fezes e urina, que retornam como nutrientes, melhorando a fertilidade do solo.

Os manejos se assemelham entre o SISCAL da EMBRAPA e o Sistema Alternativo de Suínos Criados ao Ar Livre de Estrutura Concêntrica, porém este último apresenta vantagens funcionais, em relação ao arraçoamento, como a redução do tempo de trabalho diário e da penosidade (torna o trabalho mais fácil de realizar), pois não há a necessidade de transportar a ração durante o processo de alimentação. Todos estes fatores colaboram com a sustentabilidade do sistema, visto que, reduzem o envolvimento diário diminuindo o desgaste físico, proporcionando maior longevidade do produtor nas atividades. As vantagens da ILPF se estendem da ambiência (melhorando produtividade), possibilidade de alimentação natural com frutas frescas (reduzir custo de produção), até a possibilidade de tornar a criação carbono “free”. Tudo isso ajuda a agregar valor no produto final. O SISCAL de Estrutura Concêntrica com ILPF se mostrou uma boa opção para produtores de pequena e média escala.

REFERÊNCIAS

- AMARAL, A. L. et al. Boas Práticas de Produção de Suínos. Circular Técnica-EMBRAPA, n.50, Dezembro, 2006. Disponível em: http://www.cnpsa.embrapa.br/sgc/sgc_publicacoes/publicacao_k5u59t7m.pdf. Acesso em: 20 out. 2022.
- BACH, A. M. **Porcadores**. Ponta Grossa: do autor, 2009.
- BERGER, F. **Resultados econômicos da criação com matrizes ao ar livre na França:** preço de retorno e trabalho. *In: I SIMPÓSIO SOBRE SISTEMA INTENSIVO DE SUÍNOS CRIADOS AO AR LIVRE - SISCAL*, Anais... Concórdia, SC: EMBRAPA, 1996. p. 177-184. (EMBRAPA-CNPSA. Documentos, 40).
- CARVALHO, P. L. C.; VIANA, E. de F. **Suinocultura SISCAL e SISCON:** análise e comparação dos custos de produção. *Custos e @gronegocio online*, Recife, PE, v. 7, n. 3, set./dez. 2011. Disponível em: <http://www.custoseagronegocioonline.com.br/numero3v7/suinocultura.pdf>. Acesso em: ago.2022.
- COSTA, O. M. D; GIROTTO, A. F.; FERREIRA, A. S. & DE LIMA, G. J. M. M. **Análise econômica dos sistemas intensivos de suínos criados ao ar livre (SISCAL) e confinados (SISCON), nas fases de gestação e lactação.** *Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia*. v.24. n.4. p.615-622, 1995.
- EDWARDS, S.; ZANELLA, A. J. **Produção de suínos ao ar livre na Europa:** produtividade, bem-estar e considerações ambientais. *A Hora Veterinária*, [Porto Alegre], v.16, n. 93, p. 86-93, 1996.
- DALLA COSTA, O. A. *et al.*. **Sistema intensivo de suínos criados ao ar livre - Siscal:** dimensionamento de um sistema. Concórdia, SC: Embrapa Suínos e Aves, 2001. (Comunicado Técnico, 289). Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/58286/1/CUsersPiazzonDocuments289.pdf>. Acesso em: ago.2022.
- FÁVERO, J. A. et al. **Boas práticas agropecuárias na produção de suínos.** Concórdia, SC: Embrapa Suínos e Aves, 2003. (Circular Técnica, 39). Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/57898/1/CUsersPiazzonDocumentsCIT-39.pdf> Acesso em: set. 2022.
- FOLADOR, V. L. Do "porco banha" a quarto maior produtor e exportador de carne suína. **Canal Rural**, São Paulo, 20 jun. 2013. Disponível em: <https://blogs.canalrural.com.br/valdecirfolador/2013/06/20/do-porco-banha-a-quarto-maior-produtor-e-exportador-de-carne-suina/>. Acesso em: ago.2022.
- GARCIA, S. K. **Sistema intensivo de criação de suínos ao ar livre no Estado de Minas Gerais:** viabilidade técnica e econômica. 2001. Tese (Doctor Scientiae) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. 2001. Disponível em: <https://www.locus.ufv.br/bitstream/123456789/11162/1/texto%20completo.pdf>. Acesso em: ago. 2022.

LANGENDIJK, P. **Alimentação e manejo no início da gestação para um ótimo desempenho reprodutivo**. Wageningen, Holanda: Wageningen Academic Publishers, 2015. P. 139.

LEITE, D. M. G. *et al.* Análise Econômica do Sistema Intensivo de Suínos Criados ao Ar Livre. **Revista Brasileira de Zootecnia, Viçosa**, v.30, n.2 p.482-486, 2001.

MENDONÇA, K. F. C., RIBEIRO, Á. E. M., & GALIZONI, F. M. **Sucessão na agricultura familiar**: estudo de caso sobre o destino dos jovens do alto Jequitinhonha, MG. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE ESTUDOS POPULACIONAIS, 16., 2008, Caxambu – MG. **Anais [...]**. [S. l.]: ABEP, 2008. P. 1-20.

OLIVEIRA, J. A. História, desenvolvimento e resultados técnicos do sistema de criação ao ar livre no Brasil. *In*: I SIMPÓSIO SOBRE SISTEMA INTENSIVO DE SUÍNOS CRIADOS AO AR LIVRE - SISCAL, 1., 1996, Concórdia, SC. **Anais [...]**. Concórdia, SC: EMBRAPA, 1996. p. 29-42. (EMBRAPA-CNPSA. Documentos, 40).

PEREIRA, F. A. **Material genético para produção de suínos à campo na Europa**. *In*: I SIMPÓSIO SOBRE SISTEMA INTENSIVO DE SUÍNOS CRIADOS AO AR LIVRE - SISCAL, Anais... Concórdia, SC. p. 80-85, 1996. (EMBRAPA-CNPSA. Documentos, 40).

PERINI, J. E. G. N. **Comportamento, bem-estar e desempenho reprodutivo de matrizes suínas gestantes alojadas em baias coletivas e em gaiolas individuais**. 2017. Tese (Doutorado em Ciências Animais)- Universidade de Brasília, Brasília, 2017. Disponível em: <https://repositorio.unb.br/handle/10482/24058>. Acesso em: ago. 2022.

PIMENTA, J. *et al.* Razas porcinas autóctonas em Portugal. Espanha. *In*: DELGADO, J. V. **Biodiversidad Porcina Iberoamericana**: caracterización y uso sustentable. [S. l.]: Universidade de Córdoba, 2004, p. 71-85.

PINHEIRO MACHADO, L. C. **Os suínos**. Porto Alegre: A Granja, 1967. 622 p.

SILVA, N. M. **O Mouro no Brasil**. Curitiba, PR: Universidade Federal do Paraná, 1987. 24p.

SILVA, L.O. **Tipos de maternidade na suinocultura: adequações visando o bem-estar de matrizes**. 35 f., 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias, Curso de Zootecnia, Fortaleza, 2021

SISCAL Instalações e Equipamentos. Boletim Técnico PUC/Goiás. Disponível em: <http://professor.pucgoias.edu.br/SiteDocente/admin/arquivosUpload/4753/material/SISCAL%20Instala%C3%A7%C3%B5es%20e%20Equipamentos.pdf>. Acesso em: ago.2022.

STEVENSON, P. **Factory farming and the myth of cheap food**: the economic implications of intensive animal husbandry systems. Petersfield, UK: Compassion in World Farming Trust, 1997. 28 p.

SUDOSKI, W. **Suinocultura ao al livre no Planalto Catarinense**. 42f. 1995. Trabalho de Conclusão de Curso (graduação em Agronomia) Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1995.

TOMA, L. *et al.* Consumers and animal welfare: a comparison between European Union countries. **Appetite**, Australia, v 58, n. 2, p. 597-607, 2012.