

**SIMONE KOPROWSKI GARCIA**

**SISTEMA INTENSIVO DE CRIAÇÃO DE SUÍNOS AO AR LIVRE  
NO ESTADO DE MINAS GERAIS -  
VIABILIDADE TÉCNICA E ECONÔMICA**

Tese apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-graduação em Zootecnia, para obtenção do título de “Doctor Scientiae”.

VIÇOSA  
MINAS GERAIS - BRASIL

2001

**Ficha catalográfica preparada pela Seção de Catalogação e  
Classificação da Biblioteca Central da UFV**

T

G216s  
2001

Garcia, Simone Koprowski, 1960-  
Sistema intensivo de criação de suínos ao ar livre no Estado  
de Minas Gerais - viabilidade técnica e econômica /  
Simone Koprowski Garcia. – Viçosa : UFV, 2001.  
122p. : il.

Orientador: Aloízio Soares Ferreira  
Tese (doutorado) - Universidade Federal de Viçosa

1. Suínos - Sistemas de produção. 2. Suínos - Criação ao ar livre -  
SISCAL. 3. SISCAL - Aspectos técnicos. 4. Suínos - Criação -  
Aspectos econômicos – Simulação. 5. Suínos - Produção - Projetos. I.  
Universidade Federal de Viçosa. II. Título.

CDD 19.ed. 636.408  
CDD 20.ed. 636.408

*Para os meus pais, **Anna Maria e Chico**,  
minha irmã **Gisele**  
e meu companheiro **Manu**,  
pela confiança, estímulo e amor.*

## AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal de Viçosa, por oferecer as condições necessárias à realização do Curso de Doutorado.

À Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais, por apoiar o aprimoramento de seu corpo docente, e aos colegas do Departamento de Zootecnia.

À CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior), pela concessão da bolsa de estudos (PICDT-UFMG).

Aos professores da UFV Aloízio Soares Ferreira, pela orientação, Marília F. M. Gomes e Heleno do Nascimento Santos, pelo aconselhamento, Luiz Fernando T. Albino e Juarez Lopes Donzele, pela participação na banca avaliadora dessa Tese.

Ao colega e colaborador Evandro V. Holanda Jr. (EV-UFMG), aos pesquisadores da EMBRAPA - Suínos e Aves e EMBRAPA - Milho e Sorgo, à Ilane Nicolini, da EMATER-MG, aos consultores João Luís M. Rodrigues (Rio Claro, SP) e Darci Moro e sua equipe (Patos de Minas, MG), ao Prof. João Ker (UFV - Solos) e à Celeste (UFV - Zootecnia), pela cooperação em vários momentos do Curso.

Aos meus mestres, Prof. Ângelo Molfi (Universidade Federal do Paraná, *in memoriam*), Prof. Antônio Stockler Barbosa (Universidade Federal de Minas Gerais, *in memoriam*), Prof. José de Alencar Carneiro Viana (UFMG) e Dra. Isabel R. Scheid (consultora), pelo exemplo e contribuição para minha formação profissional.

Aos colegas e amigos do Curso e da cidade de Viçosa, especialmente à Neuza, Dalza, Mara, Carlos, Zé Bóia, Willam e Beth, que me acolheram com carinho, dando suporte emocional para a realização desse trabalho.

À minha querida família, que sempre torceu pelo meu sucesso e felicidade.

## **BIOGRAFIA**

SIMONE KOPROWSKI GARCIA, filha de Francisco Garcia Garcia e de Anna Maria Koprowski Garcia, nasceu em São Paulo, SP, em 13 de agosto de 1960.

Após diplomar-se Técnica em Agropecuária, em São Paulo, em 1978, ingressou no curso de Medicina Veterinária da Universidade Federal do Paraná (UFPR), concluído em novembro de 1984. Durante o ano seguinte, realizou estágio de aperfeiçoamento na área de Reprodução Suína no Centro Nacional de Pesquisa de Suínos e Aves, da EMBRAPA, em Santa Catarina.

Em 1986, iniciou o curso de Mestrado na Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), onde desenvolveu pesquisas sobre as raças suínas brasileiras, obtendo o grau de Mestre em Zootecnia, na área de Produção, em fevereiro de 1991. Neste período, realizou também o Curso de Especialização em Produção e Sanidade Suína promovido pela UFPR, concluído em julho de 1988.

De 1991 a 1993, foi pesquisadora da área de Suinocultura da Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais, atuando na região da Zona da Mata mineira.

Aprovada em concurso público, tornou-se Professora Assistente do Departamento de Zootecnia da Escola de Veterinária da UFMG em novembro de 1993, assumindo as disciplinas de sua área de especialização e a responsabilidade técnica pelo projeto de conservação de raças suínas brasileiras, mantido pela instituição até 1996.

Em outubro de 1996, iniciou o Curso de Doutorado no Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Viçosa, concentrando seus estudos na área de Produção de Monogástricos, especialmente nos sistemas de produção de suínos.

## ÍNDICE

	Página
LISTA DE TABELAS .....	vi
LISTA DE FIGURAS .....	ix
RESUMO .....	x
ABSTRACT.....	xiii
1. INTRODUÇÃO .....	1
2. REFERENCIAL TEÓRICO .....	5
2.1. A visão internacional sobre o SISCAL .....	5
2.2. O SISCAL no Brasil .....	10
2.3. Características do Estado de Minas Gerais relevantes para o estudo .....	16
2.4. Análise econômica de projetos e incorporação de riscos .....	23
3. MATERIAL E MÉTODOS .....	36
3.1. Dimensionamento dos cenários .....	37
3.2. Determinação de custos .....	40
3.3. Análises de retorno econômico e de sensibilidade .....	50
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	51
4.1. Características do Sistema Intensivo de Criação de Suínos ao Ar Livre .....	51
4.2. Limitações e recomendações técnicas para a implantação do SISCAL em Minas Gerais .....	74
4.3. Custos de implantação .....	78
4.4. Custos de produção .....	81
4.5. Viabilidade econômica dos projetos simulados .....	107
5. CONCLUSÕES .....	112
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	114

## LISTA DE TABELAS

	Página
1. Comparações da MLC e do EASICARE entre rebanhos SISCAL e confinados do Reino Unido, em 1995 .....	9
2. Comparação entre rebanhos SISCAL e confinados, na França, em 1995 .....	9
3. Comparação entre rebanhos SISCAL e confinados, com média entre 207 e 287 matrizes, nos Estados Unidos, em 1994 .....	9
4. Resultados zootécnicos obtidos em SISCAL, em Santa Catarina .....	12
5. Perfil geral do SISCAL, na região Sul do Brasil .....	13
6. Resultados zootécnicos obtidos em duas unidades de produção de suínos ao ar livre, em Minas Gerais, em 1998 .....	15
7. Área, população e suínos nas macrorregiões de Minas Gerais, em 1991 .....	17
8. Características climáticas do Estado de Minas Gerais, por região .....	20
9. Panorama da suinocultura no Brasil .....	21
10. Custo de produção por kg de leitão à saída de creche, aos 63 dias de idade, em SISCAL, em unidades econômica e convencional .....	30
11. Índices zootécnicos reprodutivos utilizados na comparação entre o sistema de confinamento e o SISCAL .....	38
12. Índices zootécnicos de produtividade e outros indicadores utilizados na comparação entre o sistema de confinamento e o SISCAL .....	38

13. Valores de referência para as estimativas de custos de implantação do SISCOON e do SISCAL, em reais .....	42
14. Preços médios das terras em Minas Gerais no 1º semestre de 2000, em reais .....	43
15. Planilha de custo de formação da cobertura vegetal para os piquetes no SISCAL, por hectare, em reais .....	43
16. Planilha de custo de implantação de cerca elétrica para os piquetes no SISCAL, por 1000 m lineares, e de equipamentos, em reais .....	44
17. Itens de custo total de produção de suínos .....	45
18. Fórmulas, níveis nutricionais e custos das rações utilizadas como base de cálculo dos custos de produção dos projetos .....	47
19. Participação percentual dos itens de custo de implantação para os cenários com alta produtividade, conforme o número de matrizes, e relação desse custo por matriz instalada, em reais .....	79
20. Resultados econômicos para o cenário SA200, em reais .....	82
21. Resultados econômicos para o cenário SA700, em reais .....	83
22. Resultados econômicos para o cenário SA1500, em reais .....	84
23. Resultados econômicos para o cenário SM200, em reais .....	85
24. Resultados econômicos para o cenário SM700, em reais .....	86
25. Resultados econômicos para o cenário SM1500, em reais .....	87
26. Resultados econômicos para o cenário SB200, em reais .....	88
27. Resultados econômicos para o cenário SB700, em reais .....	89
28. Resultados econômicos para o cenário SB1500, em reais .....	90
29. Resultados econômicos para o cenário CA200, em reais .....	91
30. Resultados econômicos para o cenário CA700, em reais .....	92
31. Resultados econômicos para o cenário CA1500, em reais .....	93
32. Resultados econômicos para o cenário CM200, em reais .....	94
33. Resultados econômicos para o cenário CM700, em reais .....	95
34. Resultados econômicos para o cenário CM1500, em reais .....	96
35. Resultados econômicos para o cenário CB200, em reais .....	97
36. Resultados econômicos para o cenário CB700, em reais .....	98



37. Resultados econômicos para o cenário CB1500, em reais .....	99
38. Participação dos itens de custo de produção nos cenários do SISCAL e do confinamento com alta produtividade, no 3º e 7º anos dos projetos, conforme o número de matrizes, em percentagem dos custos totais (CT) .....	103
39. Participação dos itens de custo de produção nos cenários do SISCAL e do confinamento com média produtividade, no 3º e 7º anos dos projetos, conforme o número de matrizes, em percentagem dos custos totais (CT) .....	104
40. Participação dos itens de custo de produção nos cenários do SISCAL e do confinamento com baixa produtividade, no 3º e 7º anos dos projetos, conforme o número de matrizes, em percentagem dos custos totais (CT) .....	105
41. Análise de viabilidade econômica para os projetos simulados, considerando R\$ 1,43 por quilo de cevado e R\$ 0,21 por quilo de milho .....	108
42. Resultado das análises de sensibilidade para os cenários viáveis.....	110

## LISTA DE FIGURAS

	Página
1. Piquete de creche de uma criação de suínos ao ar livre em Minas Gerais, mostrando a descaracterização do sistema .....	14
2. Mapa geopolítico do Estado de Minas Gerais .....	16
3. Concentração de matrizes suínas em Minas Gerais, em 1995 .....	22
4. Desenho radial para um SISCAL com 240 matrizes, sem rotação entre piquetes .....	54
5. Desenho radial para um SISCAL com 2.400 matrizes, com rotação entre piquetes e do local, com 256 ha.....	54
6. Desenho de piquetes retangulares para um SISCAL com 600 matrizes, sem rotação entre piquetes.....	55
7. Cerca eletrificada em piquete de gestação, isolando área degradada ...	57
8. Abrigo e cabana móveis em piquete de maternidade.....	57
9. Comedouro tipo EMBRAPA para fêmeas em gestação no SISCAL....	59
10. Bebedouro fixo no SISCAL, mostrando área degradada do piquete.....	59
11. Exemplo de fluxograma de acesso e abastecimento para um SISCAL	64
12. Custos totais médios de produção para os cenários com 200 matrizes	101
13. Custos totais médios de produção para os cenários com 700 matrizes	101
14. Custos totais médios de produção para os cenários com 1500 matrizes .....	101

## RESUMO

GARCIA, Simone Koprowski, D.S., Universidade Federal de Viçosa, julho de 2001.

***Sistema intensivo de criação de suínos ao ar livre no Estado de Minas Gerais - viabilidade técnica e econômica.*** Orientador: Aloízio Soares Ferreira. Conselheiros: Marília Fernandes Maciel Gomes e Heleno do Nascimento Santos.

A tecnologia de exploração intensiva de suínos em confinamento total foi introduzida no Brasil há 30 anos. Atualmente, observa-se o aumento do tamanho e a diminuição do número dos plantéis, refletindo a tendência mundial à concentração e especialização da atividade, o que requer grande inversão de capital.

O Sistema Intensivo de Criação de Suínos ao Ar Livre (SISCAL) apresenta uma alternativa ao confinamento total, na qual os animais permanecem em piquetes específicos para cada categoria, até a desmama ou até a saída da creche. Com isso, o SISCAL combina uma vantagem econômica, de menor custo de implantação, à idéia de maior bem-estar para os animais explorados. Por estas razões, sua adoção em escala comercial vem crescendo em vários países nos últimos 15 anos. No Brasil, o SISCAL tem sido implantado apenas na região Sul, em pequenas propriedades.

Nesse estudo, foram apresentadas uma revisão crítica da literatura mundial sobre o SISCAL e comparações, em termos econômicos, de projetos de grande porte simulados para o SISCAL e para o confinamento no Estado de Minas Gerais.

De forma geral, pretendeu-se discutir as peculiaridades dessa tecnologia e estimular a continuidade das pesquisas sobre o SISCAL no país. O objetivo específico foi determinar sob quais condições a implantação do SISCAL seria técnica e economicamente recomendável para o Estado de Minas Gerais.

As regiões mineiras do Triângulo, Alto Paranaíba e Centro-Oeste foram consideradas aptas para a adoção do SISCAL, tanto no aspecto edafo-climático quanto pela disponibilidade de grãos. A proximidade com os pólos de bovinocultura de corte e a existência de municípios com altas densidades de suínos nessas regiões são fatores de risco epidemiológico. Outro risco é o da descaracterização do sistema, como foi observado na literatura e em duas criações mineiras, devido à falta de técnicos especializados para orientar a implantação e condução do SISCAL.

Foram simulados nove cenários para o confinamento e nove para o SISCAL, com três níveis de produtividade (alto, médio ou baixo) e três tamanhos de plantel (200, 700 ou 1500 matrizes), com confinamento dos leitões após a fase de creche. Considerou-se, dentre outros índices, 25,7 leitões desmamados/porca/ano no confinamento e 23,8 no SISCAL de alta produtividade sendo que, nos cenários de média e de baixa produtividade, estimou-se uma ineficiência zootécnica de 5% e de 10%, respectivamente. Foram comparados os custos de implantação e de produção, as margens líquidas e os indicadores de valor presente líquido (VPL), à taxa de 12% ao ano, taxa interna de retorno (TIR) e período de recuperação (PR) dos projetos simulados, num horizonte de dez anos. Foi previsto o financiamento de 30% do valor dos investimentos, a ser pago em cinco anos, com um ano de carência, à taxa de juros de 17,25% ao ano.

Os custos de implantação, por matriz, foram R\$ 1.891,80, R\$ 1.696,96 e R\$ 1.586,06 para o SISCAL com 200, 700 e 1500 matrizes, e R\$ 2.280,28, R\$ 2.106,36 e R\$ 2.044,29 para o confinamento nas mesmas escalas, representando 17%, 19,4% e 22,4% de diferença a favor do SISCAL, respectivamente.

As planilhas de custos de produção, baseadas nos preços médios de R\$ 1,43/kg de cevado e de R\$ 0,21/kg de milho, obtidos em Minas Gerais no ano de 2000, resultaram em custos fixos totais cerca de 14% a 18% menores no SISCAL e custos variáveis totais menores em 3,5% a 6% nos cenários do SISCAL de alta e média produtividade e em cerca de 8,7% a 11,5% no nível mais baixo, o que está de acordo com a literatura. Os custos totais médios (CTM) dos dois sistemas foram semelhantes nos cenários de alta produtividade, especialmente após os anos de pagamento dos financiamentos. Nos cenários menos produtivos, os CTM do confinamento foram inferiores aos do SISCAL.

A margem líquida foi maior para o SISCAL apenas nos cenários de alta

produtividade com 700 e 1500 matrizes, entre 1,5% e 2,5%, mas essa vantagem não se manteve nos cenários de menor eficiência.

Em todos os cenários, foi possível quitar o empréstimo até o 6º ano. O menor PR foi obtido no SISCAL de alto nível com 1500 matrizes (5 anos) e o maior, no confinamento de nível médio com 200 matrizes (8 anos). Os resultados do VPL e da TIR indicaram a viabilidade econômica dos cenários de alta e de média produtividade, exceto do SISCAL de média eficiência com 200 matrizes. Em relação ao confinamento, os SISCAL de alta produtividade com 700 e 1500 matrizes apresentaram os melhores resultados.

Na análise de sensibilidade, a diminuição em 10% do preço do cevado inviabilizou todos os cenários. Tanto a diminuição em 5% desse preço quanto o aumento em 20% do preço do milho inviabilizou todos os cenários de média produtividade, bem como os de alta produtividade com 200 matrizes. Os SISCAL com 700 e 1500 matrizes tiveram maior VPL e TIR que o confinamento. Finalmente, o aumento do preço do milho em 10% inviabilizou os projetos de média produtividade e manteve a vantagem dos SISCAL de maior porte.

Mesmo apresentando desempenho zootécnico um pouco inferior ao do confinamento, o SISCAL foi a melhor opção de investimento para projetos a partir de 700 matrizes, desde que implantado e conduzido segundo as recomendações técnicas que garantem a sustentabilidade e competitividade desse sistema.

## ABSTRACT

GARCIA, Simone Koprowski, D.S., Universidade Federal de Viçosa, July, 2001.  
*Outdoor pig production system in the State of Minas Gerais - technical and economic viability.* Advisor: Aloízio Soares Ferreira. Committee members: Marília Fernandes Maciel Gomes and Heleno do Nascimento Santos.

The technology of intensive breeding of pigs in total confinement was introduced in Brazil thirty years ago. At present, the increase in size and the decrease in the number of herds have been observed, reflecting the world-wide tendency on the concentration and specialization of this activity, which requires large capital investment.

The Outdoor Pig Production System represents an alternative to total confinement, in that the animals remain in paddocks specific to each category, until they are weaned or removed. In that way, the outdoor system combines an economic advantage of lower implantation cost and the idea of better well-being for the animals that are bred. For these reasons, its adoption on a commercial scale has been increasing in several countries in the last fifteen years. In Brazil, the outdoor system has been implanted only on small properties in the southern region.

In this study, a critical revision of the world literature on the outdoor system was made, along with comparisons, in economic terms, of large-scale projects simulated for the outdoor system and for confinement in the State of Minas Gerais.

In general, what was intended was to discuss the characteristics of this technology and to stimulate the continuation of research on the outdoor system in this country. The specific aim was to determine under what conditions the implantation of the outdoor system could be technically and economically

recommended for the State of Minas Gerais.

The state's regions of Triângulo, Alto Paranaíba and Central-West were considered appropriate for the adoption of the outdoor system, both with respect to soil-climate conditions and availability of grains. The proximity to the centers of cattle raised for slaughter and the existence of municipalities with high densities of pigs in these regions are factors of epidemiological risk. Another risk is the misapplication of the system, as was observed in the literature and in two breeding places in the state, due to the lack of specialized technicians to guide the implantation and management of the outdoor system.

Nine scenarios were simulated for confinement and nine for the outdoor system, with three levels of productivity (high, medium, or low) and three herd sizes (200, 700, or 1500 sows), with confinement of the growing and finishing pigs. Within other indices, 25.7 weaned pigs/sow/year in confinement, and 23.8 in the outdoor system, were considered of high productivity, since, in the scenarios of medium and low productivity, a zootechnical inefficiency of 5% and 10%, respectively, was estimated. The implantation and production costs, the net margins and indicators of net present value (NVP) were compared, to a rate of 12% per year, the internal return rate (IRR) and the pay back period (PB) of the simulated projects, over a ten year horizon. The financing of 30% of the value of the investments was foreseen, to be paid in five years, with a hiatus of one year, at an interest rate of 17.25% per year.

The implantation costs, per sow, were R\$ 1.891,80, R\$ 1.696,96 and R\$ 1.586,06 for the outdoor system with 200, 700 and 1500 sows, and R\$ 2.280,28, R\$ 2.106,36 and R\$ 2.044,29 for confinement on the same scale, representing difference of 17%, 19.4% e 22.4%, respectively, in favor of the outdoor system (1 R\$ = 1.75 US\$).

The plan for production costs, based on the average prices of R\$ 1,43/kg of finished pig and R\$ 0,21/kg of corn, obtained in Minas Gerais in the year 2000, resulted in total fixed costs of about 14% and 18% less in the outdoor system of high and medium productivity and about 8.7% and 6% in the scenarios of the outdoor system at the lowest level, which is in agreement with the literature. The total average costs (TAC) of the two systems were similar in the high productivity scenarios, especially after the years of paying off the financing. In the less

productive scenarios, the TAC of confinement were lower than those of the outdoor system.

The net margin was greater for the outdoor system only in the high productivity scenarios with 700 and 1500 sows, between 1.5 % and 2.5%, but this advantage was not maintained in the scenarios of lower efficiency.

In all scenarios, it was possible to pay off the loan by the sixth year. The lowest PB was obtained in the high level outdoor system with 1500 sows (5 years) and the highest PB in the medium level confinement with 200 sows (8 years). The results of the NPV and the IRR indicated the economic viability of the scenarios of high and medium productivity, except for the outdoor system of medium efficiency with 200 sows. In relation to confinement, the high productivity outdoor system with 700 and 1500 sows showed the best results.

In the sensibility analysis, the decrease of 10% in the cost of finished pig made all the scenarios unviable. Both the decrease of 5% of this price and the increase of 20% in the price of corn made all the scenarios of medium productivity unviable, as well as those of high productivity with 200 sows. The outdoor system with 700 and 1500 sows had greater NPV and IRR than confinement. Finally, the increase of 10% in the price of corn made the medium productivity projects unviable and maintained the advantage of the largest size outdoor system.

Even showing a slightly inferior zootechnical performance to that of confinement, the outdoor system was the best investment option for projects that started from 700 sows, as long as they were implanted and executed according to the technical recommendations that ensure the sustained and competitive nature of this system.



## 1. INTRODUÇÃO

Durante 400 anos, os suínos foram criados, no Brasil, de forma extensiva. Até a década de 60, predominavam as raças “locais”, tipo banha, criadas nos tradicionais sistemas extensivo e semiconfinado. O confinamento total e intensivo surgiu na década de 70, acompanhando a introdução maciça das raças exóticas, tipo carne, o que exigiu maior especialização e investimento dos produtores.

Este processo de mudança dos padrões zootécnicos firmou-se na década de 80, com o consenso de que a suinocultura brasileira constituía-se em um complexo agroindustrial, especialmente nas regiões Sul e Sudeste, principais produtoras nacionais. A análise prospectiva de GOMES *et al.* (1992) apontou para o crescimento acentuado do sistema confinado de alta tecnologia e eficiência (de 15% para 32%), em detrimento do sistema extensivo (de 32,8% para 17%), no período de 1990 a 2000. No mesmo trabalho, a criação intensiva de suínos ao ar livre apareceu discretamente, em 1% dos sistemas de produção, na projeção para o ano 2000.

No entanto, os atrativos econômicos da exploração intensiva de suínos confinados esbarram, no Brasil, com os elevados custos de implantação de novos projetos e de produção, compensados apenas na economia de escala ou em operações de integração verticalizada. Na Europa, além desses fatores, agrega-se a recente e polêmica legislação sobre o bem-estar animal, que impede certas práticas de manejo e instalações, consideradas abusivas pela opinião pública, com o aval de pesquisadores.

O Sistema Intensivo de Criação de Suínos ao Ar Livre (cuja abreviação, SISCAL, vem sendo sugerida, no Brasil, pela EMBRAPA) caracteriza-se pela exploração intensiva de raças suínas especializadas, com técnicas avançadas de

manejo, nutrição, biossegurança e gerenciamento, visando ao máximo desempenho produtivo, reprodutivo e econômico dos animais.

A principal diferença com o sistema de confinamento é a permanência das matrizes, varrões, animais de reposição e leitões lactentes em piquetes específicos para cada categoria. Na fase de creche, os leitões podem ser mantidos em piquetes, como vem sendo feito no Sul do Brasil, ou confinados, mais comum em outros países. Nas fases de crescimento e terminação, os leitões são confinados.

Sendo um sistema de produção tão diferente do confinamento total, já consagrado mundialmente, por que motivos produtores, técnicos e pesquisadores estariam voltando seu interesse para o SISCAL?

O confinamento total tem sido empregado no mundo todo e mostrado forte tendência para a especialização e uso de tecnologias de ponta, o que se reflete na gradual redução do número de produtores e aumento do tamanho dos plantéis. No entanto, em função do custo de aproximadamente 2.500 reais (ou 1.250 dólares) por matriz instalada, freqüentemente citado na literatura, o fator econômico seja provavelmente o principal motivo para a busca de alternativas que viabilizem novos projetos e a manutenção dos suinocultores na atividade.

Como o SISCAL dispensa a construção de instalações de alvenaria, muitas vezes climatizadas artificialmente, e equipamentos onerosos, como gaiolas e alimentadores automáticos, o custo de implantação pode ser de 40 a 60% menor do que no confinamento total, o que o torna muito atrativo para novos investidores do setor. Com custos fixos menores, a possibilidade de flexibilização da produção em função do mercado é outra razão economicamente determinada para a adoção do SISCAL. Em poucos estudos, no entanto, os custos de aquisição e de oportunidade da terra são considerados e, sendo um dos mais importantes fatores de produção para o SISCAL, a vantagem em relação ao confinamento (SISCON) poderia ser significativamente reduzida.

No Sul do Brasil, justificativas sócio-econômicas têm sido usadas por organizações não-governamentais e serviços de extensão rural para orientar produtores, comunidades carentes e projetos de assentamento a adotarem o SISCAL como fator de agregação de valor à terra e à produção de grãos, como forma de integrar diversas atividades rurais e aumentar a renda e o padrão de vida destas comunidades.

Na Europa, além das razões econômicas, a suinocultura tem deparado com duas importantes questões de ordem ecológica. A primeira delas é que projetos que

não contemplem o adequado processamento e uso dos dejetos de suínos não são mais permitidos. O SISCAL causaria menor impacto ao meio ambiente, em relação ao confinamento, já que a orientação técnica e a legislação européias determinam a lotação (entre 15 e 20 matrizes, por hectare) e a rotação bianual da área ocupada com suínos com culturas perenes, o que garantiria o desenvolvimento sustentável das atividades agropecuárias.

A segunda razão é que o SISCAL pode atender à legislação sobre o bem-estar animal, um rigoroso conjunto de normas implantado há 10 anos e que proibiu, a partir de 2.000, na Inglaterra, e de 2.006, em outros países da comunidade econômica européia, projetos de confinamento nos quais os animais sejam mantidos em gaiolas ou presos a cintos durante sua vida útil, dentre outras práticas de manejo amplamente adotadas. O código europeu do bem-estar animal deu ênfase a cinco pontos: (1) má nutrição, (2) desconforto térmico e físico, (3) doenças e lesões traumáticas, (4) medo e fatores de estresse (5) possibilidade de expressão de instintos e comportamento natural. Isso reflete o grau de conscientização da população européia não só para o aspecto ecológico mas para a qualidade do alimento que consome.

No Brasil, o impacto ambiental da suinocultura tem sido observado nas regiões com grande densidade de explorações confinadas e, recentemente, normas para a implantação e manutenção de projetos têm sido estabelecidas para garantir a qualidade dos efluentes, dos solos e do ar naquelas regiões. No entanto, não há pressão popular nem política para a adoção de tecnologias visando o bem-estar dos animais de interesse econômico mantidos em confinamento.

Atualmente, o SISCAL é utilizado em vários países da Europa e nos EUA, em projetos de média e grande escalas, como alternativa para o confinamento. No Brasil, o sistema foi introduzido na região Sul, há mais de 15 anos, e desenvolvido por e para pequenos criadores, em moldes adequados a eles, com apoio dos órgãos de extensão e de pesquisa da região.

As razões pelas quais o SISCAL não tem sido utilizado no Brasil em projetos de grande escala poderiam ser explicadas pelas seguintes hipóteses: (1) há poucos técnicos e produtores bem informados sobre o assunto, (2) falta assistência técnica aos produtores, tanto na elaboração quanto na condução dos projetos e (3) há dúvidas generalizadas sobre a viabilidade técnica e econômica do SISCAL. Também devem ser consideradas as especificações de clima e solo para a implantação deste sistema,

a necessidade de qualificação de mão-de-obra e algumas incertezas que, de fato, ainda existem quanto ao manejo dos animais no SISCAL.

Nessa pesquisa, pretendeu-se identificar e discutir, de forma geral, as principais restrições atuais para a adoção do SISCAL e estimular a continuidade das pesquisas sobre este sistema de produção de suínos no país.

Os objetivos específicos foram (1) analisar a literatura nacional e internacional sobre o SISCAL, procurando focalizar suas principais características e peculiaridades, (2) determinar sob quais condições a implantação do SISCAL seria tecnicamente recomendável para o Estado de Minas Gerais e (3) averiguar as possíveis vantagens econômicas desse sistema, comparando os custos e a lucratividade do SISCAL e do confinamento, por meio da simulação de cenários.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1. A visão internacional sobre o SISCAL

Os estudos sobre SISCAL começaram na Inglaterra, por volta dos anos 50, ganhando espaço a partir da década de 80, em função dos custos de implantação, menores em relação ao confinamento, e da crescente preocupação com o bem-estar animal. A experiência britânica expandiu-se por diversos países europeus, como França (LE DENMAT *et al.*, 1995), Dinamarca (MORTENSEN *et al.*, 1994), Espanha e Alemanha (EDWARDS, 1994) e Suécia (ALGERS, 1994), especialmente nos últimos 10 anos, com a unificação da Europa. Neste aspecto, a legislação sobre a criação e bem-estar dos animais domésticos teve importância.

O código europeu do bem-estar animal dá ênfase a cinco pontos: (1) má-nutrição, (2) desconforto térmico e físico, (3) doenças e lesões, (4) medo e fatores de *stress* e (5) possibilidade de expressão de instintos e comportamento natural. O principal golpe aos atuais padrões de criação de suínos em confinamento foi a proibição de projetos que mantenham matrizes em gestação e lactantes em gaiolas ou presas à cintos, a partir de 1999. Segundo WEBSTER (1990), o sistema ao ar livre representa uma das alternativas para atender àqueles pontos e será tão mais adotado quanto maiores forem as pressões populares e políticas neste sentido.

Um levantamento feito por HENDRIKS *et al.* (1998) indicou que, embora o sistema de confinamento de suínos prevaleça em toda a Europa, há variações entre países em função de clima, legislação ambiental, fatores econômicos, estrutura das propriedades rurais, resultados de pesquisa, acesso aos insumos e tradições regionais.

Para a categoria de porcas lactantes, predomina o uso de celas parideiras com piso cimentado (sem acesso à cama de palha). Na Finlândia (100%), Reino Unido (36%), Alemanha (13%), Dinamarca (10%), Hungria (10%) e Suíça (10%), o sistema de criação de fêmeas lactantes ao ar livre é empregado, nas proporções indicadas, principalmente para atender à legislação sobre o bem-estar animal. Os autores afirmam que, além dos menores custos em relação ao confinamento, a mecanização e o uso de novas tecnologias vem tornando o SISCAL mais eficiente e isso se reflete na tendência de aumento do uso do sistema.

Já para a fase de cobrição, 74% das fêmeas são instaladas individualmente sobre piso cimentado. No entanto, em função da legislação sobre o bem-estar animal, é crescente o agrupamento das porcas em países como os do Reino Unido, Dinamarca, Finlândia, Holanda e Suíça. No caso da Inglaterra, cerca de 20% das porcas nesta fase são criadas ao ar livre. O mesmo padrão é notado na fase de gestação e, mesmo em países que ainda não baniram o confinamento total, como na Alemanha, Portugal e Irlanda, há tendência de aumento do sistema de agrupamento, seja por pressão popular ou por questões econômicas. Os autores contabilizaram 1.830.000 porcas em gestação em agrupamento (30% do total), sendo 285.000 criadas ao ar livre, assim distribuídas: Reino Unido (91.000), Espanha (88.000), França (65.000), Dinamarca (24.000) e Portugal (17.000).

Quanto às formas de criação de leitões em creche (até 25 a 30 kg de peso corporal) e em crescimento e terminação, predomina o confinamento total sobre piso cimentado em 67 % e 94% dos plantéis, respectivamente.

Os autores concluem que, nos países do norte da Europa, a crescente pressão da legislação ambiental e do bem-estar animal está determinando novas técnicas de manejo e sistemas de produção de suínos, especialmente para porcas. Isto não tem grandes reflexos nos países do sul, onde o confinamento total e o uso de tecnologias de ponta tendem a crescer rapidamente.

Justificando o desenvolvimento de novos desenhos de instalações e de manejo de suínos, pesquisadores dos Institutos de Engenharia Agrícola e Ambiental e de Pesquisa em Economia Rural da Holanda (METZ *et al.*, 1998) fazem referência à importância da produção orientada às preferências de mercado no comércio internacional de carne suína. Eles observam que o setor vem sendo absorvido por oligopólios de empresas varejistas com atuação mundial, as quais determinarão, no futuro, padrões de produção de carne suína que atendam às demandas de segurança

alimentar, saúde e bem-estar animal, proteção ambiental e condições do trabalho humano na suinocultura.

De fato, COTTERILL (1999) discute o papel da concentração de empresas varejistas, através de fusões, especialmente dos supermercados, no comércio internacional de alimentos, tanto na Europa quanto nos Estados Unidos. Sua preocupação, no entanto, é com relação à proteção dos produtores e dos consumidores através de ações *anti-trust* sobre as grandes redes de supermercados em alguns setores da cadeia agro-alimentar. Como exemplo, ele cita um fato recente de super-produção de suínos que reduziu em 50% o preço pago aos produtores dos EUA, durante alguns meses. No entanto, o preço da carne no mercado varejista permaneceu o mesmo, impedindo o esperado aumento da demanda pelo produto e a estabilização da situação.

Toda a costa leste e o sul do Reino Unido dispõem de área e condições climáticas para a implantação do SISCAL (*outdoor*) e coincidem com regiões tradicionalmente produtoras de suínos e de cereais. Até 1986, o SISCAL participava em 6 % das unidades de produção. Em 1994, EDWARDS (1994) citava a cifra de 20%, ou cerca de 180.000 matrizes, cujos leitões eram vendidos à desmama. Predominam as fêmeas híbridas Duroc x Landrace (Camborough 12).

EDWARDS (1996b) comparou os resultados econômicos do SISCAL no Reino Unido, com fontes da Meat and Livestock Commission (MLC), EASICARE e de RIDGEON, mostrando que o desempenho é similar ao confinamento, nos melhores plantéis. Na média, no entanto, os registros apontam 1 a 2 leitões desmamados, por porca, por ano, a menos, no SISCAL. As razões seriam 0,04 a 0,11 leitogadas, por porca, por ano, e até 0,6 leitões nascidos vivos, por parto, a menos, além de 2 % de mortalidade de leitões na maternidade a mais que no confinamento. Apesar disso, os custos variáveis do SISCAL (para produção de leitões até 30 kg) é cerca de 0,5 a 1,0 libra esterlina menor e, como os leitões são vendidos por até 3 % a mais que os confinados, a margem de lucro é maior para o SISCAL.

Na França, o SISCAL (*plein air*) intensificou-se a partir de 1985, passando de 25.000 para 103.000 matrizes em 1995, ou 8,6 % do plantel, distribuídas em 1.400 criações, com média de 72 matrizes cada, semelhante à das criações confinadas (BERGER, 1996a). O material genético é constituído por híbridos Large White x Landrace. 53 % dos produtores comercializam leitões à desmama, 33 % tem ciclo completo e 14 % vendem leitões aos 25 kg de peso corporal (LE DENMAT *et al.*,

1995). O SISCAL concentra-se em cinco Departamentos das regiões Oeste e Central, tradicionais produtoras de suínos e cereais, principalmente em Bretagne e Pays de Loire (70 % das criações ao ar livre). Embora a legislação permita lotação de 20 matrizes/ha com rotação bianual, pesquisadores recomendam de 12 a 15 matrizes, dependendo do tipo do solo e da pluviosidade.

Resultados alcançados na França, em 1995, indicam 2,1 leitões desmamados, por matriz, a menos que no sistema confinado, devido à maior mortalidade na maternidade (16,8 x 12,2%, respectivamente). Suas causas seriam a umidade e ventos, no inverno, e a temperatura no abrigo e da água de beber, no verão. O intervalo desmama-concepção também é maior no SISCAL (11,3 x 10,3 dias) em função da ineficácia das cobrições e estado nutricional das fêmeas, no verão.

As principais razões para a adoção do SISCAL, na França, foram a interrupção dos créditos para novos projetos de suinocultura, a partir de 1991, o mercado estável de cevados e leitões, de 1990 a 1992, e os menores custos de implantação quando comparados aos do confinamento total (BERGER, 1996b), além da legislação sobre o bem-estar animal (LE DENMAT *et al.*, 1995).

Nos Estados Unidos, país que têm o segundo maior rebanho suíno do mundo, com mais de seis milhões de matrizes e cerca de 115 mil granjas, predomina o sistema de confinamento total. Em 1999, mais de 50% do plantel norte-americano pertencia a apenas 50 grandes projetos empresariais, encabeçados pela gigantesca indústria Smithfield. Como não há pressão popular nem leis de bem-estar animal que restrinjam o confinamento ou estimulem alternativas para ele, a escolha do SISCAL por alguns criadores deve-se exclusivamente ao menor custo de implantação (TEXAS, 2000). O SISCAL é adotado em granjas com 300 a 3.000 matrizes, como as dos Estados do Texas e Colorado, onde o custo de instalação (UPL), por matriz, varia de 350 dólares, incluindo a terra, responsável pela metade deste custo (McMAHON, 1997), até 500 a 1.000 dólares, dependendo dos equipamentos que forem utilizados, tal como o de irrigação, por exemplo (McGLONE, 2000).

Nas Tabelas 1, 2 e 3 estão apresentadas comparações entre rebanhos suínos criados ao ar livre ou confinados, no Reino Unido, França e Estados Unidos, respectivamente.



Tabela 1. Comparações da MLC e do EASICARE entre rebanhos SISCAL e confinados do Reino Unido, em 1995

Indicadores	MLC <sup>a</sup>		Easicare <sup>b</sup>	
	SISCAL (n = 62)	CONF. (n = 231)	SISCAL (n = 122)	CONF. (n = 290)
Partos/porca/ano (n°)	2,21	2,25	2,16	2,27
Leitões nascidos/parto (n°)	11,6	11,8	11,1	11,7
Mortalidade na maternidade (%)	17,8	19,1	18,6	17,7
Leitões desmamados/porca/ano (n°)	21,1	21,5	19,6	21,9
Ração/porca/ano (ton.)	1,46	1,25	1,44	1,23

<sup>a</sup> Meat and Livestock Commission, Pig Yearbook, UK.

<sup>b</sup> Easicare Computers Ltd., Pig Management Yearbook, UK.

Fonte: EDWARDS E ZANELLA (1996).

Tabela 2. Comparação entre rebanhos SISCAL e confinados, na França, em 1995

Indicadores	SISCAL (n = 447)	CONFINAMENTO (n = 3.706)
Partos/porca/ano (n°)	2,34	2,39
Leitões nascidos/parto (n°)	11,6	11,9
Mortalidade na maternidade (%)	16,8	12,2
Leitões desmamados/porca/ano (n°)	21,2	23,3
Idade dos leitões à desmama (d)	26,9	27,2
Intervalo desmama-concepção (d)	14,3	10,3

Fonte: ITP/GTTP (1995), citado por BERGER (1996a).

Tabela 3. Comparação entre rebanhos SISCAL e confinados, com média entre 207 e 287 matrizes, nos Estados Unidos, em 1994

Indicadores	SISCAL		CONFINAMENTO	
	Média (n = 15)	Melhores (n = 5)	Média (n = 91)	Melhores (n = 30)
Partos/porca/ano (n°)	2,18	2,30	2,26	2,37
Leitões nascidos/parto (n°)	11,67	12,18	11,88	12,32
Mortalidade na maternidade (%)	17,46	18,86	13,37	11,67
Leitões desmamados/porca/ano (n°)	19,71	21,38	21,37	23,75
Retorno ao cio (%)	16,59	16,67	12,34	9,25
Parição (%)	74,95	78,81	80,06	85,11
Reposição (%)	53,84	51,38	44,47	41,45

Fonte: PIGTALES (1994).

A análise desses dados indica que, no SISCAL, a produtividade anual de leitões desmamados, por matriz, é de 1 a 2 leitões a menos do que no sistema de confinamento, o que também é constatado no sul do Brasil, conforme mostra a revisão de GARCIA (1999). A maioria dos autores atribui este desempenho principalmente a causas não-infecciosas, como o manejo à cobrição e no momento do parto, à insolação das fêmeas, à sazonalidade e a falhas humanas (BASSET *et al.*, 1994, GOSS, 1994, EDWARDS E ZANELLA, 1996, SILVEIRA *et al.* 1996, SESTI E SOBESTIANSKY, 1996).

## **2.2. O SISCAL no Brasil**

O SISCAL, da forma concebida na Europa, foi introduzido na região Sul, no início dos anos 80, por iniciativa de criadores e de técnicos dos serviços públicos de extensão rural. Foram importantes para a difusão da técnica, a implantação da unidade de produção de leitões do grupo Zanella, em Paim Filho (RS), em 1984, a realização do 1º Seminário sobre Suinocultura ao Ar Livre, realizado pela ACARESC (SC), em 1988, e a formação de uma unidade demonstrativa e experimental na EMBRAPA - CNPSA, em 1989, em Concórdia (SC).

Em setembro de 1996, o CNPSA promoveu o P Simpósio sobre o SISCAL, com participação de cerca de 150 pessoas, entre técnicos, pesquisadores, criadores, estudantes e representantes de organizações não governamentais (ONG) dedicadas à melhoria das condições de vida de pequenas comunidades rurais da região Sul. Menos de 10 % dos participantes vinham de outros Estados (SP, MG e GO).

Na ocasião, OLIVEIRA (1996) discorreu sobre o desempenho do SISCAL, no Sul. Segundo seu levantamento, o SISCAL é praticado em 101 criações, totalizando 3.227 matrizes. Em média, há 31,2 matrizes/criação, sendo 86% delas entre 11 e 60 matrizes. Dos 45 municípios onde o SISCAL existe, destacam-se Ponta Grossa e Francisco Beltrão, no Paraná, Lages, São Miguel do Oeste, Chapecó, Concórdia, Florianópolis e Canoinhas, em Santa Catarina, e Carasinho e Sarandi, no Rio Grande do Sul, onde os projetos visam, principalmente, às pequenas propriedades e assentamentos.

Das 23 Instituições que difundem projetos de criação de suínos ao ar livre, destacam-se as EMATER dos três Estados (49 projetos assessorados), a Universidade Estadual de Ponta Grossa (20), a FRICASA (15) e a APACO

(Associação dos Pequenos Agricultores do Oeste Catarinense) (11), além de outras associações, cooperativas, ONG, UFSC (Universidade Federal de Santa Catarina), IAPAR (Instituto Agrônômico do Paraná) e do CNPSA.

O autor comenta que o SISCAL não cresce com maior rapidez devido à topografia acidentada nas regiões de maior concentração de suínos, à resistência dos produtores em adotar uma técnica ainda não completamente dominada e ao que ele denomina de “síndrome da facilidade”, ou o descuido gradativo no manejo dos animais e do solo, o que resultou no insucesso dos empreendimentos pioneiros, que retornaram para o sistema de criação confinada. A rotação de culturas com suínos também é negligenciada, impedindo a agregação de valor aos produtos. O autor considera serem necessários maior articulação entre os órgãos de difusão tecnológica, sensibilização das agroindústrias, controle da questão de conservação do ambiente e incremento das pesquisas a respeito do SISCAL.

Para SILVA (1999), a implantação do SISCAL em Santa Catarina em áreas de solos rasos (20 a 30 cm de profundidade), argilosos, com pouca cobertura vegetal, declives acentuados e afloramentos rochosos propicia a erosão da camada superficial, além da infiltração e lixiviação do nitrogênio dos dejetos de suínos, que podem contaminar ainda mais os lençóis freáticos da região.

FORMIGHERI E BARTELS (1999) citam, dentre os fatores desfavoráveis à implantação do SISCAL no Rio Grande do Sul, que as condições de clima, topografia e estrutura agrária das propriedades rurais não foram consideradas pelos produtores e técnicos que adotaram o sistema, que a rotação bianual da área não é realizada, que o manejo dos animais em dias muito quentes, chuvosos ou frios compromete o bem-estar dos trabalhadores e dificulta a aceitação do sistema e que a escala de produção, muito pequena, inviabiliza a automação dos processos e os investimentos em tecnologia. Além disso, os autores afirmam haver poucas pesquisas nessa área e que as empresas, tanto as transformadoras quanto as produtoras de equipamentos e de insumos, não se interessam em fomentar o SISCAL. Concluem que, por essas razões, o sistema intensivo de criação de suínos ao ar livre vem se descaracterizando no Estado.

### 2.2.1. Resultados técnicos

Na Tabela 4, podem ser comparados os resultados de quatro projetos de criação de suínos ao ar livre, em Santa Catarina, em 1988, 1994 e 1996. Observa-se que há grande variação entre propriedades e não parece ter havido melhora significativa dos resultados em função do ano considerado, como seria o esperado devido à maior experiência de técnicos, pesquisadores e produtores no manejo do sistema e resolução dos problemas iniciais. A produção de desmamados, por porca, por ano, em torno de 21 nos quatro projetos, não condiz com a diminuição da idade à desmama e do intervalo desmama-cio. O mau resultado da unidade de Ressacada provavelmente seja devido ao baixo número de leitões nascidos e desmamados, por parto.

Tabela 4. Resultados zootécnicos obtidos em SISCAL, em Santa Catarina

Indicadores	CETRE (1988)	CNPSA (1994)	Canoinhas (1996)	Ressacada (1996)
Leitões nascidos vivos/parto (nº)	10,81	9,94	10,80	9,10
Leitões desmamados/parto (nº)	9,36	9,22	9,33	8,60
Idade à desmama (d)	34,10	35,00	39,60	27,20
Intervalo desmama-cio (d)	15,70	11,30	7,90	5,40
Leitões desmamados/porca/ano (nº)	20,90	21,00	21,10	21,40

Fonte: OLIVEIRA (1996).

Em 1996, o CNPSA realizou um levantamento (COSTA, 1996) em 56 criações de suínos ao ar livre da região Sul, com o objetivo de traçar o perfil dos suinocultores que optam por este sistema, bem como conhecer o desempenho zootécnico daquelas granjas. Além dos resultados constantes da Tabela 5, as médias para produtividade de leitões foram de 10,27 nascidos vivos e 9,21 desmamados, por parto, com 8,5% de mortalidade na maternidade. Os pesos médios dos leitões foram de 1,61 kg ao nascimento, 9,77 kg à desmama, aos 28 dias de idade, e de 31,96 kg aos 70 dias de idade.

Tabela 5. Perfil geral do SISCAL, na região Sul do Brasil

Características	% de Produtores
Idade média dos produtores (anos)	
- < 30	27,3
- 30 – 40	34,5
- >40	38,2
Escolaridade - I Grau	79,2
Estrutura de produção	
- Condomínio	39,3
- Unidade de produção de leitões	23,2
- Outra	28,6
Tipo de produção - Ciclo completo	85,7
Vínculo comercial - Integração	83,6
Tratador	
- Proprietário	63,6
- Empregado	36,4
Orientação/Assistência (técnica)	
- EMATER	55,4
- Iniciativa própria	21,4
- Indústria	14,3
Motivo da opção pelo SISCAL - Baixo custo	83,9
Início da atividade – 1992 ou 1993	62,5
Experiência anterior - não	62,5
Tipo de solo - argiloso	57,2
Declividade do terreno - 6 a 20 %	66,0
Uso anterior da área do SISCAL - pecuária	64,3
Origem dos reprodutores - indústria	85,2
Principais dificuldades	
- Manejo da área, cobertura do solo e declividade	21,0
- Manejo na fase de maternidade	11,0
- Mão-de-obra	7,0

Fonte: COSTA (1996).

Ainda no CNPSA, COSTA *et al.* (1995a) encontraram diferenças significativas para o número de leitões nascidos vivos e desmamados, por parto, a favor do SISCAL (9,94 e 9,22) em relação ao confinamento (9,15 e 8,47, respectivamente), bem como melhor peso à desmama, aos 35 dias (10,60 e 8,78 kg). A concepção após a desmama ocorreu em intervalos equivalentes (11,30 e 10,42 dias) e produtividade da porca foi similar em ambos os sistemas. O consumo de ração na lactação foi 18 % maior no SISCAL. No entanto, o custo de produção foi menor no SISCAL (US\$ 1.10/kg), com o item alimentação participando em 52,5 % e 66,3 % do custo total, respectivamente (COSTA *et al.*, 1995b).

Para as condições do estudo, o SISCAL demandou de um trabalhador para 80 matrizes enquanto o confinamento exigiu a relação 1:60, equivalendo a 7 % e 6 % do custo total, valores muito inferiores aos citados na Europa (mais de 25 %). Os autores não discutem este aspecto em sua pesquisa. O custo de aquisição da terra, o custo deste capital e o fato da técnica requerer a rotação bianual do plantel para outra área de igual dimensão também não são considerados, na maioria dos estudos.

Uma interessante abordagem sobre os resultados econômicos do SISCAL utilizando modelos de decisão foi apresentada por COSTA E SANTOS FILHO (1996), em que o SISCAL foi uma alternativa viável em quase todos os 24 cenários estudados quando comparado ao confinamento de suínos, milho, soja, trigo, feijão, fumo, pecuária leiteira e avicultura comercial, com diferentes graus de tecnologia, para a região Sul do Brasil.

Com certeza, há outros projetos de SISCAL, além daqueles mencionados por OLIVEIRA (1996), tanto na região Sul quanto no restante do país (PAIVA E GLASS, 1996).

Em 1993, dois multiplicadores da região do Alto Paranaíba, em Minas Gerais, transferiram matrizes do confinamento para uma área cultivada com *Brachiaria*, a fim de testar o sistema de criação ao ar livre (Figura 1).



Figura 1. Piquete de creche de uma criação de suínos ao ar livre em Minas Gerais, demonstrando a descaracterização do sistema.

Embora não tecnicamente caracterizados como SISCAL, em função do descuido no manejo do solo, do excesso de lotação dos piquetes e do confinamento na fase de parição, os plantéis alcançaram, em 1998, resultados comparáveis e pouco inferiores à média de plantéis totalmente confinados (Tabela 6).

Tabela 6. Resultados zootécnicos obtidos em duas unidades de produção de suínos ao ar livre, em Minas Gerais, em 1998

Indicadores Zootécnicos	Granja A	Granja B
Matrizes no plantel (n°)	154	769
Marrãs no plantel (n°)	15	77
Varrões em uso (n°)	10	03 (I.A.)
Repetição de cio (%)	6,2	9,2
Parição (%)	84,5	77,2
Intervalo desmama-cio (d)	5,4	5,3
Intervalo desmama-concepção (d)	6,9	12,6
Leitões nascidos, por parto (n°)	10,98	9,83
Leitões nascidos vivos, por parto (n°)	10,58	9,51
Leitões desmamados, por parto (n°)	9,76	8,89
Idade à desmama (d)	20,5	19,4
Mortalidade na maternidade (%)	8,2	5,3
Mortalidade na creche (%)	1,4	1,8
Idade à saída de creche (d)	67,6	78,3
Peso médio de leitão ao nascimento (kg)	1,549	1,515
Peso médio de leitão aos 21 dias (kg)	5,760	5,650
Peso médio de leitão à saída de creche (kg)	23,980	34,790

Fonte: Registros zootécnicos obtidos nas Granjas, em 1999.

A Granja A realizava os partos em gaiolas individuais usadas em sistema de confinamento, instaladas nos piquetes, cobertas com lona plástica e, posteriormente, com telhas de barro.

A Granja B deparava-se com problemas de insolação, baixa taxa de parição no verão e pessoal pouco treinado para conduzir o manejo reprodutivo a campo. À época, dispunha de uma área de 18 hectares, 17 funcionários (cerca de um para cada

56 matrizes) e de um barracão rústico de madeira com gaiolas de parição, e preparava-se para duplicar de tamanho, aumentando o número de piquetes.

Atualmente, as granjas continuam implantadas no mesmo local, o solo está exposto e dá sinais de erosão, especialmente nos locais próximos aos bebedouros, fixos, e abrigos.

Estas iniciativas mostram, no entanto, que os produtores e técnicos brasileiros têm observado o sistema de criação de suínos ao ar livre com atenção, reconhecendo nele potencialidades que poderiam justificar sua adoção.

## 2.3. Características do Estado de Minas Gerais relevantes para o estudo

### 2.3.1. Divisão geopolítica e características regionais

Minas Gerais é o maior Estado da região Sudeste em extensão territorial, com 587.172 km<sup>2</sup>. Possui atualmente 853 municípios divididos em dez macrorregiões de planejamento (Figura 2), cujas características gerais estão descritas na Tabela 7.

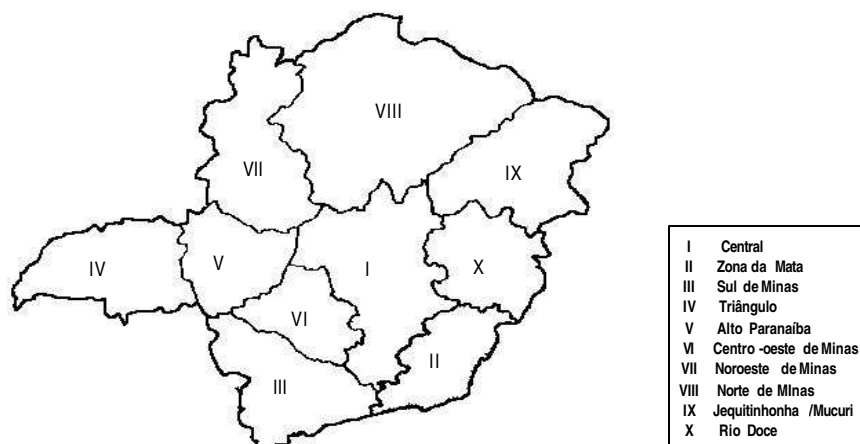


Figura 2. Mapa geopolítico do Estado de Minas Gerais (MINAS, 1994).



Tabela 7. Área, população e suínos nas macrorregiões de Minas Gerais, em 1991

Macrorregião	Municípios (n°)	Área (km <sup>2</sup> )	Habitantes (n°)	Suínos <sup>1</sup> (n° cab.)	% do total	Suínos/Área (n° cab/km <sup>2</sup> )
Central	152	79.319	5.255.640	529.989	16,6	6,68
Zona da Mata	129	35.941	1.847.158	475.991	14,8	13,24
Sul de Minas	153	50.738	2.085.101	544.675	16,9	10,73
Triângulo	33	53.971	1.080.799	229.723	7,2	4,26
Alto Paranaíba	31	37.313	513.178	166.550	5,3	4,46
Centro-Oeste	55	31.678	858.848	343.080	10,6	10,83
Noroeste	13	63.176	305.110	123.771	3,8	1,96
Norte de Minas	53	127.532	1.360.763	277.091	8,6	2,17
Jequitinhonha	53	61.707	971.109	208.138	6,5	3,37
Rio Doce	84	41.835	1.460.979	311.608	9,7	7,45
<b>TOTAL</b>	<b>756</b>	<b>587.172</b>	<b>15.731.961</b>	<b>3.213.320</b>	<b>100</b>	<b>5,47</b>

Fonte: MINAS (1994).

<sup>1</sup>Em 1989.

### 2.3.2 Zoneamento agroecológico do Estado

Em função da grande extensão territorial, Minas Gerais possui variados tipos de solo, clima e relevo que determinam, em parte, sua aptidão para diferentes atividades agro-silvo-pastoris e extrativistas.

Segundo CRUZ *et al.* (1996), baseados no Zoneamento Macroagroecológico do Brasil, realizado, em 1992, pelo Serviço Nacional de Levantamento de Conservação de Solos, da EMBRAPA, a maior parte das atuais regiões do Triângulo, Alto Paranaíba, Centro-oeste e Noroeste do Estado fazem parte da zona agroecológica do Cerrado do Brasil Central, cujos solos predominantes são os distróficos, ácidos, dos tipos Latossolo vermelho-escuro, vermelho-amarelo e roxo, e os solos rasos Cambissolo e Litólicos. São considerados solos de baixa fertilidade e saturados em alumínio. A textura varia de média a muito argilosa, com boa capacidade de drenagem. O relevo vai do plano ao suavemente ondulado.

Nesta zona, o clima é estacional, com temperatura média anual de 22°C e precipitação pluviométrica de 1.500 a 1.750 mm, bem distribuídos nos meses de verão e primavera. A estação seca dura 5 a 6 meses. Em janeiro, ocorre o fenômeno do veranico (interrupção das chuvas estivais por até duas semanas), aumentando a radiação solar e prejudicando as culturas anuais não irrigadas.

O norte da região do Triângulo está localizado na mais fértil zona agroecológica do Estado, intensivamente explorada, formada por uma área contínua

de Latossolo Roxo eutrófico e distrófico, que são solos argilosos e com boa capacidade de drenagem. O relevo é suavemente ondulado.

A temperatura média anual é de 22°C e a precipitação pluviométrica é de 1.500 a 1.700 mm, havendo 3 a 4 meses mais secos, no inverno.

A região Norte engloba quatro categorias da classificação agroecológica feita pela EMBRAPA. Uma extensa área de preservação de cerrado, com textura de solo arenosa, boa capacidade de drenagem e muito pouca fertilidade, onde predomina o relevo suavemente ondulado. Uma segunda área de cerrado, com características semelhantes, é apta à agricultura, embora também tenha solo de baixa fertilidade. Duas áreas são de caatinga, com manchas de solo onde a fertilidade, a capacidade de drenagem e o relevo são muito variáveis.

A região do Jequitinhonha/Mucuri possui solo de muito baixa fertilidade, com boa capacidade de drenagem e relevo ondulado a fortemente ondulado.

Nas regiões Central e Sul de Minas, ocorrem os solos de muito baixa a média fertilidade, de textura argilosa e de moderada capacidade de drenagem, do tipo Latossolo vermelho-amarelo e vermelho-escuro e Podzólico vermelho-amarelo distrófico. Há três manchas de solos Podzólicos Vermelhos eutróficos nestas zonas, que têm textura argilosa, boa capacidade de drenagem e fertilidade moderada a alta. O relevo varia de ondulado a fortemente ondulado. A temperatura varia de -2°C a 34°C, com média anual de 19°C, e precipitação pluviométrica de 1.500 a 2.250 mm, com dois meses secos, no inverno. No Sul, há ocorrência de geadas, especialmente nas áreas mais altas da Serra da Mantiqueira.

Na Zona da Mata, predominam os solos dos tipos Latossolos e Podzólicos Vermelho-amarelos Distróficos, com textura argilosa e boa capacidade de drenagem. É uma área de solos rasos, de baixa fertilidade e relevo fortemente ondulado, que inclui as Serras da Mantiqueira e do Caparaó. A região não permite a mecanização agrícola e os métodos de exploração da terra são considerados antigos. O clima é o tropical de altitude, com temperatura média anual de 22°C e precipitação pluviométrica de 1.200 mm, com dois meses secos, no inverno.

Finalmente, na região do Rio Doce, predominam os solos rasos, de textura argilosa e bem drenados, com média fertilidade e relevo fortemente ondulado.

AMARAL (1993), em seu levantamento da aptidão agrícola das terras do Estado de Minas Gerais, encontrou que 43% delas é composta por solos do tipo Latossolo Vermelho, 20% por Podzólico Vermelho, 17,84% por Cambissolo, 7,80%

por solos Litólicos e os restantes 11,36% por outros 28 tipos de solo. O mapa de solos levantado pelo autor foi digitalizado por GEOMINAS (2000).

Os Latossolos Vermelhos são solos profundos e bem drenados, de textura argilosa, com média a baixa fertilidade, de modo geral, e ocorrem em terrenos planos a ondulados. Os solos do tipo Podzólico Vermelho podem ser rasos a pouco profundos, com média a boa capacidade de drenagem, de textura argilosa e baixa fertilidade. Ocorrem em terrenos acidentados, de ondulados a fortemente ondulados. Já o Cambissolo, encontrado de forma esparsa por todo o Estado, notadamente nas regiões do Triângulo, Alto Paranaíba e Centro-oeste, são solos rasos, de textura argilosa, baixa fertilidade e com fase cascalhenta ou pedregosa, ocorrendo em relevos acidentados. Os solos Litólicos, encontrados na região Central, apresentam fase cascalhenta ou pedregosa, ocorrendo em relevos muito acidentados, montanhosos e com afloramentos rochosos.

De forma geral, 46% das terras do Estado são classificadas como aptas para lavouras, onde predominam os Latossolos, o relevo suavemente ondulado, adequado à mecanização, os solos com boa capacidade de drenagem e, por isso, não propensos à erosão, porém com baixa fertilidade e ácidos, saturados em alumínio.

Utilizando a classificação climática de Gaussen e Bagnouls, que associa características de clima e de vegetação regionais, o mesmo autor determinou que o clima predominante em Minas Gerais é o tropical quente de seca atenuada, que dura 3 a 4 meses, e engloba as regiões do Triângulo, Alto Paranaíba, Centro-Oeste, Noroeste e partes do Jequitinhonha, Central e Sul. A região Norte tem clima tropical quente com seca média, que dura de 5 a 6 meses. No Rio Doce predomina o clima tropical subquente e subseco, com seca de 1 a 2 meses e temperaturas mais baixas no mês mais frio, variando de 15 a 19° C. Na Zona da Mata e Sul de Minas, ocorrem principalmente os climas tropical subquente e subseco e tropical de altitude, cuja temperatura média no mês mais frio é de menos de 15° C.

Na Tabela 8, estão demonstradas as normais climatológicas do Estado, que resumem os registros de temperatura, precipitação pluviométrica e umidade relativa do ar, coletados por diversas estações meteorológicas entre os anos de 1961 e 1990.

Tabela 8. Características climáticas do Estado de Minas Gerais, por região

REGIÃO Estação	Temperatura média (°C) (mín. -máx.)	Temperatura máxima (°C) (mín. -máx.)	Precipitação total (mm) (mín. -máx.)	Umidade relativa (%) (mín. -máx.)
CENTRAL	21,1	27,1	1491,3	72,2
Belo Horizonte	(18,1-23,2)	(24,6-28,8)	(14,1-319,4)	(64,5-79,0)
ZONA DA MATA	19,3	23,7	1646,6	82,0
Juiz de Fora	(15,4-22,5)	(21,2-26,8)	(16,5-327,1)	(73,6-86,0)
SUL DE MINAS	19,6	26,9	1592,7	72,3
Machado	(15,6-22,4)	(23,9-29,0)	(31,5-297,7)	(63,5-77,3)
TRIÂNGULO	21,9	29,1	1589,4	73,4
Uberaba	(18,5-23,4)	(27,0-30,3)	(15,1-282,1)	(58,9-80,9)
ALTO PARANAÍBA	21,1	27,8	1474,4	69,1
Patos de Minas	(18,2-22,9)	(25,8-29,5)	(6,2-297,2)	(51,8-79,8)
CENTRO-OESTE	20,7	28,5	1426,3	80,0
BambuÍ	(16,3-23,6)	(26,1-30,1)	(16,4-271,8)	(73,8-84,8)
NOROESTE	22,6	29,1	1438,7	74,2
Paracatu	(19,2-24,0)	(27,1-30,2)	(6,7-324,1)	(63,0-88,7)
NORTE	22,4	29,3	1082,3	66,6
Montes Claros	(19,4-24,0)	(27,4-30,4)	(3,5-237,0)	(52,1-76,8)
JEQUITINHONHA	22,4	29,3	1059,9	79,0
Teófilo Otoni	(19,5-24,9)	(26,6-32,3)	(19,7-185,7)	(76,0-81,7)
RIO DOCE	24,5	29,6	1113,8	75,0
Gov. Valadares	(21,5-26,9)	(27,3-32,5)	(12,0-203,9)	(69,3-78,9)

Fonte: BRASIL (1992).

### 2.3.3. Panorama da suinocultura mineira

Do total de mais de 30 milhões de cabeças, cerca de 40% do rebanho suÍno brasileiro é constituÍdo por animais de raças rústicas, criados sem qualquer tecnologia, para fins de subsistência, pela população rural de baixa renda (ROPPA, 1997). Isso explica, em parte, a discrepância entre regiões, como a Sudeste e a Nordeste, que possuem grandes plantéis mas não têm a mesma importância econômica no complexo agroindustrial de suínos brasileiro. Já a região Sul firmou-se como pólo de suinocultura a partir da década de 70, em função da implantação de grandes indústrias de transformação da carne atuando em conjunto com pequenos produtores por meio de contratos verticais rígidos de “quase-integração”.

Um panorama da suinocultura brasileira e a distribuição do rebanho nas cinco regiões do país e nos Estados da região Sudeste estão demonstrados na Tabela 9.

Tabela 9. Panorama da suinocultura no Brasil

Indicadores	1996	1999
Rebanho total (milhões de cabeças)	27,018	30,148
Sul	12,475	14,767
Nordeste	5,683	5,474
Sudeste	4,591	5,284
Minas Gerais	2,632	3,046
São Paulo	1,511	1,718
Espírito Santo e Rio de Janeiro	0,448	0,520
Centro-Oeste	2,424	2,762
Norte	1,844	1,859
Abates (milhões de cabeças)	22,927	24,000
Produção de carne (milhões de toneladas)	1,753	1,861
Consumo per capita (kg)	10,6	10,7
Exportação (% da produção)	5,2	6,3

Fonte: FNP (1999).

A região Sudeste detém cerca de 17% do rebanho suíno nacional. Enquanto os Estados do Sul produzem 810 mil toneladas de carne suína, por ano, Minas Gerais e São Paulo são responsáveis pela produção de 300 mil toneladas, sendo que, do total, 81% são inspecionados pelo governo federal. No entanto, o crescimento do abate de suínos com inspeção federal em Minas Gerais em 138,2% foi cinco vezes superior ao registrado em São Paulo, na década de 90 (ABIPECS, 2000), indicando o melhor desempenho técnico e produtivo da atividade neste Estado.

Embora seja contrastante, SILVA *et al.* (1997) afirmam que apenas um terço do plantel mineiro, estimado em mais de três milhões de cabeças, é criado de forma tecnificada e que 71% destes rebanhos têm menos que 50 matrizes, o que condiz com o que é observado no restante do país e é até esperado num Estado onde suínos são criados em 59,5% das 311.560 propriedades rurais. Apesar disso, Minas Gerais é considerado o mais importante pólo da suinocultura tecnificada independente do país, isto é, o desenvolvimento da atividade segue as leis de mercado e torna os produtores mais competitivos em função da livre concorrência (NOVA, 1996; FERREIRA, 1998).

Segundo a ASEMG (2000), o Estado possui atualmente 152,8 mil matrizes, distribuídas em oito áreas de referência, representadas pelos municípios de Ponte Nova (36,9 mil matrizes), Patos de Minas (19,4), Uberlândia (15,3), Pará de Minas

(13,4), Oliveira (12,9), Passos (12,3), Juiz de Fora (11,1) e Belo Horizonte (10,8). SILVA *et al.* (1997), baseados em levantamento do Instituto Mineiro de Agropecuária feito em 1995, mostram a concentração de matrizes suínas em Minas Gerais (Figura 3).

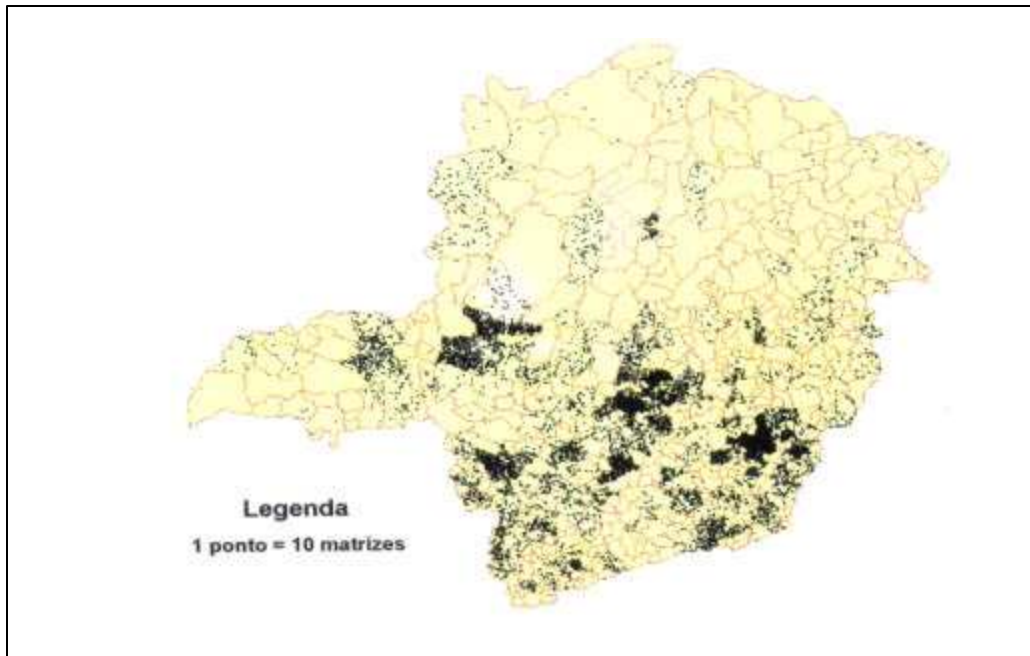


Figura 3. Concentração de matrizes suínas em Minas Gerais, em 1995 (SILVA *et al.*, 1997).

Os autores encontraram uma densidade média de suínos de 0,6 animais/km<sup>2</sup> no Estado, considerada baixa. Porém, as regiões-pólo de suinocultura tecnificada, concentraram 62.396 matrizes em 1.032 granjas, resultando numa densidade de 6,5 animais/km<sup>2</sup> e poderia ser muito maior numa escala municipal. Nesse caso, mereceriam destaque as regiões da Zona da Mata, Central, Alto Paranaíba, nessa ordem. Considerando que em 31% das propriedades levantadas naquele estudo os dejetos eram lançados diretamente nos cursos d'água, há, sem dúvida, um impacto ambiental negativo, além do risco de epidemias nas unidades de produção localizadas nos municípios com maior densidade.

Outro aspecto, abordado por ROPPA (1998), é o maior custo de produção na região Sudeste, reflexo dos custos da terra e da mão-de-obra, relativamente maiores do que nas demais regiões. Por outro lado, é onde estão localizados os maiores centros consumidores do país.

A esse respeito, PINHEIRO (2000) discute que, dentre os condicionantes da competitividade da suinocultura na Zona da Mata mineira, que concentra mais de 36% das matrizes do Estado, a proximidade aos grandes centros consumidores é o ponto forte, enquanto que a distância dos centros produtores de grãos é o principal entrave. Outro problema levantado pela autora relaciona-se ao gerenciamento do negócio pelos proprietários que, embora conheçam as técnicas administrativas e de controle econômico-financeiro, não as aplicam adequadamente, de forma geral.

Na análise de ROPPA (1998), a questão da competitividade da suinocultura é tratada com vista nos grandes investimentos que têm sido feitos na região Centro-oeste, não apenas pela estrutura de produção e beneficiamento de grãos como também pelo menor custo de produção de suínos que isto acarreta. Segundo os dados, a região produz suínos a US\$ 0.79/kg, ou US\$ 0.08 a menos que na região Sudeste e US\$ 0.04 a menos que na região Sul. É crescente o número de investidores independentes e de tradicionais empresas integradoras sulistas, além de empresas estrangeiras, que adotam o sistema totalmente confinado de produção em ciclo completo e se reúnem em cooperativas ou integrações. A produção destina-se aos grandes centros consumidores das regiões Sudeste e Sul, o que pode, a curto prazo, determinar um novo quadro da suinocultura nessas regiões.

#### **2.4. Análise econômica de projetos e incorporação de riscos**

O desenvolvimento de um projeto de investimento requer um grande volume de informações conjunturais e técnicas que, analisadas no todo, permitem a caracterização do produto, do mercado e do tamanho do empreendimento, e a determinação dos custos, das receitas e da rentabilidade do projeto (BUARQUE, 1991; NOGUEIRA, 1997).

Em economia, os recursos disponíveis para investimento, sejam naturais, humanos, materiais ou financeiros, são sempre considerados escassos. Por isso, sua utilização deve ser planejada visando à maior eficiência neste uso. Isto significa combinar os recursos de modo a produzir o máximo desejado ao menor custo possível e obter, com o produto ou atividade, a melhor remuneração para cada recurso empregado, permitindo recuperá-los ao longo ou ao final das operações de produção.

### 2.4.1. Custos do uso dos recursos

Classicamente, o custo de produção é definido como a soma dos valores de todos os recursos utilizados no processo produtivo. A dificuldade em estabelecer o custo de produção, no entanto, é que o valor de cada recurso pode ser estimado de diferentes formas, em função da finalidade deste cálculo, das características de cada recurso, do período, intensidade e eficiência de seu uso, da possibilidade de utilizá-lo em vários ciclos de produção ou de utilizá-lo em mais de um produto ou atividade, da necessidade de remunerar ou recuperar o recurso em diferentes prazos e da opção do produtor em não utilizá-lo em uma atividade alternativa (VALE E GOMES, 1996).

Além dos custos contábeis explícitos, que exigem o desembolso imediato do produtor, e implícitos, referentes aos encargos sobre a utilização dos recursos, um importante conceito econômico é o custo de oportunidade ou o custo do recurso correspondente ao seu valor no melhor uso alternativo.

A concepção do “tempo”, ou prazo, nos processos de produção também deve ser considerada. O curto prazo é o período mínimo de tempo de um ciclo produtivo, que vai desde o emprego dos recursos até a obtenção do produto. A curto prazo, um ou mais recursos necessários à produção são permanentes, não variam, enquanto outros podem ser alterados, permitindo ao produtor modificar a taxa de produção. O longo prazo envolve mais de um ciclo produtivo e, neste período, todos os recursos podem ser alterados. A maior flexibilidade do produtor em recombina e até substituir os recursos a longo prazo permite-lhe, por exemplo, aumentar a taxa de produção a um custo menor do que seria possível a curto prazo (VARIAN, 1994; HOFFMANN *et al.*, 1987; GITMAN, 1997).

Os recursos, fatores de produção ou insumos, empregados no setor agropecuário são a terra, o capital e o trabalho. VALE E GOMES (1996) discorrem sobre as formas de conferir valores a esses recursos.

Quando a terra é alugada ou arrendada, seu custo é o valor pago nestas operações. No entanto, se a terra pertence ao produtor, seu custo corresponde ao custo de oportunidade, pois o capital imobilizado em terras poderia render mais se empregado em outras atividades, após arrendamento ou venda. Em ambos os casos, são considerados os valores de mercado regionais, proporcionais à área que será



utilizada unicamente para a produção do produto ou da atividade em análise, pelo período necessário para que o processo produtivo se complete.

Recursos como rações, medicamentos, defensivos e fertilizantes agrícolas, sementes e outros são imediata e exclusivamente gastos na produção daquilo a que se destinam, não havendo possibilidade de reutilizá-los. Seu valor representa o capital circulante que, por não poder ser novamente empregado e exigir o desembolso imediato do produtor para sua aquisição, deve ser recuperado pelo produto no mesmo ciclo de produção em que foi utilizado. Sobre o custo do capital circulante para aquisição de insumo incidem juros, que são um custo de oportunidade proporcional ao período de tempo médio entre a data de aquisição e o uso efetivo do insumo.

Já os recursos como benfeitorias, máquinas, equipamentos, animais de produção e de trabalho, dentre outros, podem ser produtivos durante muitos ciclos, pois são bens duradouros. Eles compõem o capital estável empregado na produção.

A durabilidade deve refletir a capacidade produtiva ou utilidade do recurso ao longo do tempo, o que é definido como vida útil. A vida útil, calculada em unidades de tempo, é fornecida pelos fabricantes, empresas e produtores rurais, com base nas especificações técnicas de uso. Estima-se em 5 a 10 anos a vida útil para máquinas e equipamentos agrícolas e em 20 a 30 anos para construções rurais de alvenaria. A vida útil do inventário de animais pode ser considerada o período entre a data em que os animais tenham sido introduzidos no plantel de produção (ou de trabalho) até a época provável de seu descarte.

O custo do capital estável deve ser recuperado ao longo da vida útil dos bens, proporcionalmente ao número de ciclos produtivos dos quais participam. Em função disso, é um valor que tende a diminuir a cada ciclo de atividade. Três fatores compõem este custo: conservação, juros e depreciação dos recursos.

O custo das operações ordinárias de conservação dos bens duradouros que compõem o capital estável varia de acordo com a intensidade de uso e deve ser recuperado a curto prazo. Já uma reforma, por exemplo, altera significativamente a vida útil do bem, agregando valor ao capital. Este custo deve ser recuperado ao longo da vida útil e incluído ao inventário para correção do valor do recurso reformado.

Uma taxa de juro alternativa incorre sobre o valor médio que é atribuído ao recurso, em função de sua vida útil. A soma dos custos de oportunidade de cada bem duradouro aplicado na atividade resulta no montante a ser recuperado ao longo dos ciclos dos quais eles participam. Caso haja receitas ou despesas no inventário durante

um exercício (compra ou venda de reprodutores ou reforma de motores, por exemplo), os valores inicial e final do exercício seguinte devem ser alterados.

O capital imobilizado em bens duradouros tem um custo adicional, não monetário, devido à perda de capacidade ou de valor durante a sua vida útil, causada pelo desgaste físico ou pela obsolescência tecnológica. O custo da depreciação deve ser recuperado para permitir a substituição do bem ao final deste período.

Três métodos para o cálculo de depreciação pressupõem um valor básico para o recurso sobre o qual incidirá uma taxa de depreciação, a cada ano da vida útil. O método mais utilizado, segundo TURRA (1990), é o linear, ou de cotas fixas, em que tanto o valor básico quanto a taxa aplicada são constantes, ano a ano, de modo que o valor da depreciação é constante durante toda a vida útil do recurso. No método dos saldos decrescentes, ou da porcentagem anual constante, é aplicada uma taxa constante de depreciação sobre um valor a ser recuperado, que é o valor básico depreciável subtraído do valor residual do recurso, obtido no ano anterior. Como o valor a ser recuperado diminui e a taxa de depreciação permanece constante, o valor de depreciação diminui ano a ano. Finalmente, no método da soma dos dígitos, ou soma dos números naturais, a taxa de depreciação diminui a cada ano, e é aplicada sobre um valor básico constante, de forma que o valor de depreciação também é decrescente.

O trabalho humano, chamado de mão-de-obra, pode ser remunerado na forma de salário e encargos sociais, para a mão-de-obra contratada, na forma de *pro labore*, se houver participação do trabalhador no negócio, ou de outras formas. A mão-de-obra familiar na agricultura é uma realidade e seu custo, que não pode ser precisamente determinado em termos monetários, representa um custo de oportunidade, estimado pelo valor de remuneração de mercado proporcional ao tempo dispensado ao serviço pelos membros da família.

#### **2.4.2. Determinação dos custos de produção**

Conhecendo-se os tipos de valores que podem ser conferidos aos diferentes recursos utilizados na atividade agropecuária, deve-se estudar a combinação mais eficiente e econômica para estes insumos. Grosso modo, o custo global dessa combinação, comparada posteriormente à renda obtida com o produto, indicam o grau de eficiência, ou de ineficiência, da atividade.

Mas, para identificar quais dos insumos estão sendo remunerados além ou aquém dos seus custos, é preciso examinar a forma de remuneração de cada componente e como se comportam a curto e longo prazos. BOONE *et al.* (1998), comparando os custos de produção de suínos na Europa, comentam que os custos totais podem ser divididos em três categorias: os de curto prazo, que levam a um fluxo de caixa no mesmo período e devem ser maiores que a receita para evitar redução na liquidez da atividade, os de médio prazo, que incorporam a depreciação, e os de longo prazo, que contemplam os custos de oportunidade, garantindo a remuneração do empreendedor.

TURRA (1990) investigou os métodos de levantamento de custos de produção no setor agropecuário brasileiro e identificou que a estrutura de custo total é a mais utilizada em todos os segmentos estudados (87,88%), seguida pelas estruturas de custos variáveis e de custos operacionais.

Os custos totais envolvem custos fixos e custos variáveis (VALE E GOMES, 1996; REIS E GUIMARÃES, 1986; ANTUNES E ENGEL, 1996).

O custo fixo refere-se aos custos dos recursos que, a curto prazo, não se incorporam completamente ao produto, não podem ser alterados e não variam com o nível de produção. Ele deve ser remunerado proporcionalmente a cada ciclo do qual participa. Os componentes do custo fixo são os custos de oportunidade da terra e do capital estável, os valores de depreciação, a mão-de-obra familiar, impostos e encargos fixos. Como envolve muitos dos custos de oportunidade, que são estimados, e pelo fato de ser rateado ao longo de vários ciclos produtivos também por meio de cálculos estimativos, torna-se um componente de difícil tratamento na análise de curto prazo.

O custo variável refere-se aos custos dos recursos que se incorporam totalmente ao produto do mesmo ciclo de produção em que foram empregados, por isso, deve ser recuperado no curto prazo. Neste período, seus componentes podem ser alterados ou recombinaados, possibilitando mudanças nos níveis de produção, limitados pela capacidade dos recursos fixos e pela tecnologia de produção. É composto pelos custos de manutenção e conservação do capital estável, custos de aquisição e de oportunidade do capital circulante, mão-de-obra contratada, impostos e taxas sobre o produto e custos de transporte e frete. Como é um custo que exige gastos diretos e imediatos, são mais considerados pelo produtor na tomada de decisão a curto prazo.

O custo marginal corresponde ao aumento do custo variável proporcional ao aumento em uma unidade de produto. Indica quanto custará ao produtor aumentar a produção em uma unidade. Como o custo fixo não varia com o nível de produção, a curto prazo, o custo marginal reflete-se apenas sobre o custo variável. Os custos médios são os custos (total, fixo ou variável) por unidade do produto.

O custo operacional é um conceito desenvolvido, em 1972, pelo Instituto de Economia Agrícola (IEA), de São Paulo, e recomendado nas análises de curto prazo (MATSUNAGA *et al.*, 1976; MARTIN *et al.*, 1994). O custo operacional efetivo (COE) é composto pelos custos variáveis diretamente remunerados pelo produto, exceto o custo de oportunidade do capital circulante. O custo operacional total (COT) é o COE somado à depreciação e ao custo de oportunidade da mão-de-obra familiar. O custo operacional médio é resultado da divisão do COT pela quantidade produzida e indica o custo operacional por unidade de produto.

O custo total de produção, segundo este conceito, é o COT somado aos custos de oportunidade da terra, do capital circulante e do capital estável.

O conceito de custo operacional propõe a decomposição dos custos de produção de forma a isolar o custo dos insumos que não representem despesas diretas (embora incluam depreciação e mão-de-obra familiar). Assim, na análise econômica, é mais fácil, e precisa, a observação da real capacidade do produto em remunerar proporcionalmente os custos de oportunidade da terra, do capital circulante e do capital estável, através da diferença entre a renda e o COT da atividade.

No CUSTAGRI (Sistema Integrado de Custos Agropecuários), desenvolvido pelo IPEA (Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada) e pela EMBRAPA/CNPTIA, o conceito de custo operacional é utilizado para auxiliar o produtor rural na tomada de decisão, possibilitando fazer ensaios de simulação para usos alternativos de tecnologias e para diferenças de preços dos insumos e produtos (MARTIN *et al.*, 1998).

No trabalho de TURRA (1990), os componentes encontrados na estrutura de custo total de produção de suínos foram, para os custos fixos, a depreciação (de benfeitorias, máquinas e equipamentos e de reprodutores), os juros sobre capital estável (investido em benfeitorias, máquinas e equipamentos, reprodutores, animais em estoque e em terra), os impostos e taxas, a mão-de-obra familiar e contratada permanente e os seguros (de benfeitorias, máquinas e equipamentos e de reprodutores). Para os custos variáveis, o autor citou a alimentação, vacinas e

medicamentos, conservação (de benfeitorias, máquinas e equipamentos, com taxas de 2 a 8% sobre o valor dos bens novos), energia e combustível, transporte de animais e insumos, juros sobre capital de giro, FUNRURAL e as despesas eventuais. A maioria dos estudos levantados pelo autor, no entanto, não incluía os custos dos seguros e do uso da terra.

A planilha de custo de produção de suínos desenvolvida e utilizada pela EMBRAPA desde 1980 (GIROTTO E SANTOS FILHO, 2000; GIROTTO E TALAMINI, 1998), segue a estrutura de custos totais e considera, como custos fixos, a depreciação de instalações, máquinas e equipamentos, calculada pelo método linear, e os juros sobre capital médio investido em instalações e equipamentos, reprodutores e sobre capital de giro, utilizando a taxa de juros de caderneta de poupança. Considera, ainda, como custos variáveis, a alimentação, vacinas e medicamentos, conservação (de instalações, equipamentos e cercas, à taxa de 3% sobre o capital médio), energia e combustível, transporte de animais e insumos, FUNRURAL, que é de 2,2 a 2,5% sobre o valor de venda do produto, e as despesas eventuais, calculadas em 5% dos custos variáveis, exceto o FUNRURAL. A mão-de-obra é considerada um dos custos variáveis, ao contrário do encontrado por TURRA (1990).

O *software* SUICALC foi desenvolvido pela EMBRAPA usando o conceito de custos totais para cálculo do custo de produção de suínos e permite introduzir variações nos índices técnicos de produtividade da atividade e nos preços dos insumos, adequando a análise à realidade do usuário.

Utilizando esta metodologia, COSTA *et al* (1995a) encontraram, no SISCAL, um custo de produção de US\$ 1.10/kg para leitões desmamados aos 10 kg de peso corporal, incluindo o custo de formação de piquetes. Isso representou cerca de 33% a menos do que no confinamento, para a situação de pequeno porte, no Sul do Brasil. Os autores consideraram, ainda, um ganho de oportunidade para o confinamento devido ao arrendamento da área equivalente à utilizada pelo SISCAL, cerca de cinco vezes maior.

COSTA E SANTOS FILHO (1996) compararam os custos de implantação e de produção no SISCAL, em duas unidades com 28 matrizes. Na convencional, foram utilizados materiais de construção diferenciados e mão-de-obra contratada, resultando em um custo de implantação de US\$ 433.62, por matriz, enquanto que, na econômica, onde a mão-de-obra era familiar, esse custo foi de US\$ 316.11, por matriz.

Os itens que compuseram esse custo foram cabanas, comedouros, sistema hidráulico, formação de piquetes (US\$ 150.00, por hectare), mão-de-obra, depósito e fábrica de ração.

Para o cálculo dos custos de produção, os mesmos autores seguiram a metodologia da EMBRAPA-CNPSA, usando o *software* SUICALC, encontrando 1,2% a menos na participação dos custos fixos em relação aos custos totais, na unidade econômica. A alimentação participou em 71,58% e 74,65% dos custos totais médios, nos sistemas econômico e convencional, respectivamente (Tabela 10).

Tabela 10. Custo de produção por kg de leite à saída de creche, aos 63 dias de idade, em SISCAL, em unidades econômica e convencional

Variáveis de custo	SISCAL econômico		SISCAL convencional	
	US\$/kg	% do CTM	US\$/kg	% do CTM
<b>1. CUSTOS FIXOS</b>				
1.1. Depreciação de instalações	0,035	3,35	0,026	2,59
1.2. Depreciação de equipamentos	0,011	1,06	0,006	0,60
1.3. Juros s/ capital fixo médio	0	0	0	0
1.4. Juros s/ reprodutores	0,003	0,28	0,003	0,30
1.5. Juros s/ animais em estoque	0	0	0	0
<b>CUSTO FIXO MÉDIO</b>	<b>0,049</b>	<b>4,69</b>	<b>0,035</b>	<b>3,49</b>
<b>2. CUSTOS VARIÁVEIS</b>				
2.1. Alimentação	0,748	71,58	0,748	74,65
2.2. Mão-de-obra	0,079	7,56	0,055	5,49
2.3. Produtos veterinários	0	0	0	0
2.4. Transporte	0,091	8,71	0,091	9,08
2.5. Energia e combustível	0,006	0,57	0,006	0,60
2.6. Manutenção e conservação	0,010	0,96	0,007	0,70
2.7. Despesas financeiras	0	0	0	0
2.8. FUNRURAL	0,015	1,44	0,015	1,49
2.9. Eventuais	0,047	4,49	0,045	4,49
<b>CUSTO VARIÁVEL MÉDIO</b>	<b>0,996</b>	<b>95,31</b>	<b>0,967</b>	<b>96,50</b>
<b>CUSTO TOTAL MÉDIO</b>	<b>1,045</b>	<b>100</b>	<b>1,002</b>	<b>100</b>

Fonte: Adaptado de COSTA E SANTOS FILHO (1996).

Na França, BADOUART E DAGORN (1998) compararam, em 1996, os custos de produção em 254 unidades de produção de leitões, vendidos à desmama, criados em confinamento, com 177 unidades de criação ao ar livre, e encontraram um custo 2,8% superior no SISCAL. O resultado diferiu do encontrado pelos autores em 1994, devido, segundo eles, à queda de produtividade do SISCAL e ao aumento do

custo de mão-de-obra e das despesas gerais nesse sistema, ainda que relativamente menor do que o observado no confinamento.

No Reino Unido, o custo variável do SISCAL é aproximadamente 7% menor que o do confinamento. A planilha do MLC (EDWARDS, 1996b) inclui a alimentação, estimado no consumo anual por matriz de 10 a 15% maior no SISCAL, produtos veterinários, energia, água, material para cama das cabanas, transporte e diversos, totalizando U\$1.32/kg de leitão, vendido à saída da creche, aos 30 kg de peso corporal. Este custo, no confinamento, é de U\$1.42/kg. Os custos fixos foram 23% menores para o SISCAL. O custo de implantação de um típico SISCAL britânico para 200 matrizes é estimado em cerca de U\$ 322.00, por matriz, considerando a aquisição de veículos usados. A autora alerta para o fato de que poucos estudos incorporam às planilhas o custo da terra, um dos principais insumos utilizados no SISCAL. Talvez em função disso, o custo fixo seja subestimado e a margem líquida e o retorno de capital para o SISCAL sejam tão compensadores em relação ao confinamento, determinando o crescimento deste sistema na Europa.

#### **2.4.3. Medidas de resultado econômico**

A análise de uma atividade, ou de um produto, ou mesmo de todo um setor da economia, depende de informações, técnicas e contábeis, básicas sobre a forma e o custo do uso dos recursos (VALE E GOMES, 1996).

Se a intenção da análise é mostrar se os recursos estão sendo remunerados pela atividade, são utilizadas medidas residuais. Se o objetivo é comparar o resultado da produção obtida por um ou mais fatores, deve-se observar suas relações para obter medidas de eficiência (1) técnica, que indicam como a combinação ótima dos insumos é usada para atingir a produção máxima, (2) alocativa, que indicam como a combinação ótima dos recursos é usada para atingir o lucro máximo, ou (3) de escala, que é uma medida de eficiência do impacto do nível de produção no uso dos recursos.

Os indicadores de resultado necessários para as análises (contábeis, financeiras e econômicas) de custo incluem a renda bruta, que é o valor de venda de todos os produtos obtidos pela atividade, num determinado período, e a margem bruta, que é a diferença entre a renda bruta e os custos variáveis.

A margem bruta presta-se à análise de curto prazo e é mais um indicador financeiro do que econômico. Se ela é positiva, indica que os custos variáveis estão sendo remunerados. Caso contrário, a atividade não remunera os recursos prontamente utilizados na produção. Nessa situação, se a causa é o nível de produção e a solução for aumentá-la, cabe lembrar que nem todos os recursos podem ser modificados a curto prazo e que o aumento da produção vai onerar tanto o custo variável quanto o custo total médio.

A margem líquida é a diferença entre a renda bruta e os custos totais.

A importância destes indicadores nas análises econômicas é permitir aferir a real remuneração dos custos de oportunidade, já que os custos fixos estão incluídos. Eles mostram que, se o seu valor é positivo, a atividade mais que se remunera e há possibilidade de expansão. Se o valor equivale aos custos totais, então os custos são remunerados, permitindo recuperar, no longo prazo, o capital fixo. No caso de seus valores não cobrirem os custos, ocorre o prejuízo econômico, a longo prazo, ainda que os custos variáveis estejam sendo remunerados (REIS E GUIMARÃES, 1986).

TALAMINI E SANTOS FILHO (1998) descrevem a análise de investimentos na suinocultura utilizando a metodologia de orçamento de capital, que parte da formulação da planilha de custos para obtenção do fluxo de caixa, relacionado aos desembolsos e ingressos de recursos financeiros em determinado período de tempo. Nesse trabalho, os itens de custo são os investimentos em infraestrutura e plantel de reprodutores e os gastos com alimentação, produtos veterinários, energia elétrica, mão-de-obra, FUNRURAL (2,3% sobre o valor de venda dos produtos), manutenção de instalações (4% ao ano) e de equipamentos (2% ao ano), despesas gerais (5% sobre os demais custos variáveis, exceto FUNRURAL e despesas financeiras) e, eventualmente, os custos de financiamentos. A receita é obtida pela venda dos produtos, com preços estimados com base em séries históricas, podendo-se incluir o valor residual dos bens de capital estável. Os autores discutem que estimativas de comportamento de preços num determinado horizonte temporal envolvem erros e que a simulação é uma alternativa neste tipo de estudo.

Usando modelos de decisão, COSTA E SANTOS FILHO (1996) compararam o desempenho econômico do SISCAL ao de outras atividades agropecuárias, em pequenas propriedades, no Sul do Brasil. A programação linear foi utilizada para compor os modelos de otimização da renda num período de 10 anos. O SISCAL mostrou-se competitivo nos 24 cenários, comparado ao confinamento, à



produção de milho (alta, média e baixa tecnologia), da soja e do feijão (média e baixa tecnologia), do consórcio milho e soja, do fumo e do trigo. O confinamento não se mostrou competitivo devido aos custos de implantação (US\$ 700.00, por matriz, contra US\$ 316.11, para o SISCAL). O SISCAL não foi competitivo apenas no caso do milho custar mais de R\$ 9,90 por saca (60 kg) sendo, nesse cenário, mais rentável a venda do milho.

Para avaliar a capacidade de pagamento de financiamentos na suinocultura, comparando os sistemas de criação em confinamento e ao ar livre, no Sul do Brasil, SANTOS FILHO E COSTA (1999) analisaram o fluxo monetário no período de 1994 a 1999, em situações simuladas. Os autores consideraram que o SISCAL poderia ser menos eficiente quanto à produtividade das matrizes em 5% e 10% , conforme dados de literatura. O SISCAL apresentou maior rentabilidade que o confinamento até o nível de 5% de ineficiência e, em ambos os casos, mostrou maior capacidade de pagamento de financiamentos, nos moldes praticados pelo BNDES (taxa de juros de longo prazo acrescida de 6% ao ano), em função do menor custo fixo para implantação da atividade.

As considerações sobre as variações do valor do dinheiro ao longo do tempo são o objeto das técnicas de orçamento de capital, que incluem a determinação do período de retorno (PR) do capital investido, do valor presente líquido (VPL) e da taxa interna de retorno (TIR) (GITMAN, 1997).

PR é o tempo necessário para recuperar o capital empregado, não refletindo, exatamente, um índice de rentabilidade mas o grau de liquidez da atividade em determinado período de tempo. De certa forma, quanto maior o PR, maior o risco.

O VPL representa o retorno líquido do projeto, atualizado, ao longo de sua vida útil, por uma taxa pelo menos igual à do custo do capital do empreendimento, estimada com base no custo de oportunidade desse capital. A fórmula que define o VPL é dada por:

$$VPL = L_0 + \frac{L_1}{(1+i)} + \frac{L_2}{(1+i)^2} + \dots + \frac{L_n}{(1+i)^n}$$

ou, na forma reduzida:

$$VPL = \sum_{t=0}^N \frac{L_t}{(1+i)^t}, \text{ onde:}$$

$L_t$  = Fluxo líquido no ano t (receitas - despesas)

$i$  = Taxa de desconto

$N$  = Duração do projeto (anos)

Segundo TALAMINI E SANTOS FILHO (1998), é difícil definir que taxa utilizar que varia, em geral, entre a taxa de poupança (6% ao ano) e a taxa social de desconto (15% ao ano).

A TIR é uma taxa de desconto ( $i$ ) que iguala o valor presente das entradas de caixa ao investimento inicial. Espera-se que ela seja maior do que a taxa da melhor alternativa do mercado para o capital a ser investido no projeto. Ela é determinada por tentativa e erro. Sua fórmula é definida por:

$$TIR = L_0 + \frac{L_1}{(1+i)} + \frac{L_2}{(1+i)^2} + \dots + \frac{L_n}{(1+i)^n} = 0$$

O problema da apropriação dos custos reflete-se a curto e a longo prazos sobre o produtor. Uma análise em que a remuneração da terra ou do capital imobilizado em bens duráveis não seja considerada pode indicar lucro da atividade, o que satisfaz à finalidade contábil ou financeira. Isto pode ser útil ao produtor preocupado com o fluxo de caixa, ou com os desembolsos imediatos que a atividade requer a curto prazo. No entanto, os custos de oportunidade, que assumem valores um tanto subjetivos e são de difícil tratamento, devem ser remunerados pela atividade ao longo de vários ciclos produtivos para que os recursos associados a eles possam ser recuperados. Além disso, excluí-los das funções de custo impossibilita utilizá-los mais eficientemente através da combinação com os outros recursos.

#### **2.4.4. Incorporação de riscos e incertezas**

Outros fatores, que não a eficiência do produtor em combinar e utilizar os recursos ao menor custo, representam riscos e incertezas ao negócio agropecuário, tais como as variações climáticas, que afetam a expectativa de produção agropecuária, e o ambiente macroeconômico, sobre o qual o produtor, isoladamente, não tem influência.

Uma das formas de tratamento do risco na avaliação econômica de projetos é determinar o ponto de nivelamento, que é o nível de produção no qual uma atividade tem o custo total equivalente à receita total. Mostra o limite entre o lucro e o prejuízo econômico da atividade em função da quantidade produzida e da receita obtida. Esta determinação também pode ser feita através dos valores médios dos custos

operacionais, para indicar qual seria a produção mínima necessária para cobrir estes custos, dado o preço de venda unitário do produto (GITMAN, 1997).

Outra forma é por meio da análise de sensibilidade utilizando técnicas de simulação, que permitem estimar os custos para o uso dos insumos quando os coeficientes técnicos e/ou econômicos não podem ser precisamente determinados ou previstos, tal como a queda do preço de venda dos produtos ou o aumento do preço dos insumos ou, ainda, quando ocorrem alterações na produtividade esperada.

O uso de simulação e modelagem para análises de desempenho técnico e econômico de empreendimentos agropecuários tem, segundo BERNUES *et al.* (1995), as vantagens de evitar os custos materiais e humanos da experimentação real, permitir estudar os efeitos de longo prazo, já que o horizonte temporal é determinado pelo pesquisador, incorporar elementos de riscos ou incertezas inerentes a qualquer sistema, permitir a inclusão de muitas variáveis, com pesos relativos e que podem ser modificadas simultaneamente, gerar grande quantidade de resultados em pouco tempo, exigir uma revisão crítica dos conhecimentos e objetividade do pesquisador durante a construção do modelo. No entanto, a modelagem pode apresentar certas dificuldades na coleta dos dados para construção do modelo, na falta de conhecimento de partes essenciais da estrutura do sistema ou na validação do modelo quando contrastado com o mundo real.

Os modelos podem ser diferenciados segundo suas características mais relevantes. Os modelos de otimização levam a uma solução ótima em função de determinadas restrições, permitindo a inclusão de múltiplos objetivos, enquanto que os modelos de simulação geram o resultado de um modelo a partir de grupos de variáveis pré-definidas.

Este tipo de abordagem possibilita projetar sistemas agropecuários a longo prazo, auxiliando o processo de tomada de decisões de políticas regionais e nacionais para o setor (Veloso, 1990, citado por BERNUES *et al.*, 1995). Na opinião de ASSIS E BROCKINGTON (1995), a integração da modelagem com a experimentação cria oportunidades para trabalhos multidisciplinares e possibilita o uso mais racional dos recursos de pesquisa. A associação de especialistas de diferentes áreas permite tratar um problema com um enfoque sistêmico, que é, mais do que uma tendência, uma necessidade para o planejamento de empreendimentos e políticas agropecuárias.

### 3. MATERIAL E MÉTODOS

O estudo abrangeu a análise crítica sobre uma ampla pesquisa bibliográfica nacional e internacional a respeito do sistema intensivo de criação de suínos ao ar livre, bem como a identificação de regiões do Estado de Minas Gerais aptas para a implantação do SISCAL no aspecto edafo-climático e a determinação dos custos de implantação e de produção em uma das regiões de referência, considerada apta para o SISCAL também quanto às potencialidades e limitações técnicas desse sistema de criação de suínos, comparados ao sistema de confinamento.

A classificação e caracterização dos tipos de solos e relevo do Estado foram feitas com base nos trabalhos de AMARAL (1993) e CRUZ *et al.* (1996). As informações sobre clima obtidas nessas fontes foram refinadas com dados do Departamento Nacional de Meteorologia (BRASIL, 1992), que reúne os registros climáticos de Minas Gerais desde 1961.

Procurou-se organizar o levantamento conforme as macrorregiões sugeridas pela Secretaria de Estado do Planejamento, em MINAS (1994), identificando as regiões de referência para o estudo a partir do cruzamento dos dados com o padrão idealizado para o SISCAL, no aspecto edafo-climático.

Para realizar a comparação de custos e o estudo da viabilidade econômica, foram criados 18 cenários, utilizando metodologia conhecida de avaliação de projetos, com a finalidade de apresentar um exercício de simulação, com situações passíveis de análise e crítica.

### 3.1. Dimensionamento dos cenários

Para cada sistema de produção, em confinamento (SISCON-C) e ao ar livre (SISCAL-S), foram criados nove cenários, definidos pelos níveis de produtividade alcançados (Alto, Médio e Baixo) e pelo tamanho médio dos plantéis (200, 700 e 1.500 matrizes), totalizando 18 cenários denominados, para o confinamento, pelas siglas CA200, CA700, CA1500, CM200, CM700, CM1500, CB200, CB700 e CB1500 e, para o sistema ao ar livre, pelas siglas SA200, SA700, SA1500, SM200, SM700, SM1500, SB200, SB700 e SB1500.

Para definir os níveis de produtividade do SISCON, foram utilizados os resultados de desempenho zootécnico em granjas brasileiras levantados pela empresa Agroceres em 1999, que envolveu cerca de 80 granjas e 62.000 matrizes, em todo o país (PERANTE, 2000). O cenário de alta produtividade foi estabelecido com os dados das 33% melhores granjas, o de nível médio com os dados médios e o de nível baixo com os resultados das 33% piores granjas do levantamento. A classificação das granjas pela empresa foi baseada no número de leitões desmamados, por porca, por ano.

Para estimar o desempenho no SISCAL, considerou-se que os resultados seriam inferiores aos do confinamento em um a dois leitões desmamados, por porca, por ano, conforme dados de literatura. Assim, o nível de alta produtividade para o SISCAL correspondeu ao nível médio do SISCON. Os níveis médio e baixo foram 5% e 10% menos produtivos em relação ao primeiro, já que supor perdas maiores seria conflitante com o caráter empresarial conferido aos projetos. Os demais parâmetros foram definidos, para os níveis médio e baixo do SISCAL, com base em dados de literatura, ajustados para possibilitar a obtenção da produtividade anual da porca, pré-definida.

Na Tabela 11, estão apresentados os indicadores zootécnicos considerados na projeção dos cenários. Outros coeficientes, constantes da Tabela 12, foram estimados e ajustados a partir de dados de literatura sobre alvos de produtividade na suinocultura comercial.

Tabela 11. Índices zootécnicos reprodutivos utilizados na comparação entre o sistema de confinamento e o SISCAL

Parâmetros	Un.	Confinamento <sup>1</sup>			SISCAL		
		Alto	Médio	Baixo	Alto <sup>1</sup>	Médio	Baixo
Partos/porca/ano	nº	2,50	2,44	2,37	2,44	2,32	2,20
Repetição de cio	%	7,60	9,30	11,40	9,30	9,50	10,00
Intervalo desmama-cobrição	d	5,90	6,20	6,80	6,20	7,00	12,00
Parição	%	87,20	84,40	80,40	84,40	80,00	76,00
Leitões nasc. vivos/leitegada	nº	10,80	10,50	10,10	10,50	10,42	10,10
Leitões desm./leitegada	nº	10,19	9,77	9,47	9,77	9,74	9,09
Leitões desm./porca/ano	nº	25,70	23,80	21,90	23,80	22,61	21,42
Idade à desmama	d	19,70	20,20	20,80	20,20	25,00	28,00
Mortalidade na maternidade	%	4,30	6,10	6,90	6,10	7,00	10,00

<sup>1</sup>Fonte: Adaptado de PERANTE (2000).

Tabela 12. Índices zootécnicos de produtividade e outros indicadores utilizados na comparação entre o sistema de confinamento e o SISCAL

Parâmetros	Un	Confinamento			SISCAL		
		Alto	Médio	Baixo	Alto	Médio	Baixo
Peso corporal dos leitões	kg						
Nascimento		1,50	1,40	1,40	1,50	1,40	1,40
21 dias (desmama)		6,40	6,10	5,80	6,40	5,80	5,60
70 dias (creche)		31,00	29,30	27,80	31,00	28,00	25,00
112 dias (crescimento)		66,40	63,00	59,90	62,00	58,00	56,00
Abate (terminação)		99,20	97,00	98,20	98,00	94,00	96,00
Idade dos leitões à saída da creche	d	63	63	70	63	70	70
Idade dos leitões ao abate	d	147	147	154	147	147	154
Consumo de ração	kg						
8 - 21 dias de idade		2,80	2,80	2,80	2,60	2,60	2,60
22 - (63)70 dias de idade		40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00
(64)71 - 112 dias de idade		95,00	96,00	98,00	95,00	96,00	98,00
113 - 147(154) dias de idade		104,00	104,00	108,00	104,00	104,00	108,00
Conversão alim. cevado (:1)	kg	2,44	2,50	2,53	2,46	2,58	2,59
Consumo de ração/porca/ano	kg	1.165	1.165	1.165	1.340	1.340	1.340
Relação fêmea : macho	nº						
Inseminação Artificial		130	110	100	120	100	100
Monta natural		25	25	20	25	20	18
Relação matriz : funcionário	nº	50	45	35	160	120	80
Mortalidade de leitões	%	1	1	1	1	1	1
Reposição anual (3º ano)	%						
Machos		40	35	35	40	35	35
Fêmeas		40	35	35	40	35	35

Na idealização dos cenários, foram assumidos, ainda, os seguintes pressupostos:

- a) Todos os cenários foram idealizados para granjas comerciais, com fluxo de produção semanal e ciclo completo, sendo que, no SISCAL, os leitões seriam criados ao ar livre até a fase de creche (63 a 70 dias de idade). No SISCON, seria adotado o esquema “todos dentro, todos fora” para uso das instalações.
- b) O esquema sanitário seria semelhante para os dois sistemas, incluindo no SISCON as vacinações contra Pneumonia Enzoótica e Rinite e, no SISCAL, a vermifugação dos leitões à saída da creche.
- c) O confinamento total nas fases de crescimento/terminação igualaria as condições para o cálculo dos custos nessas fases nos 18 cenários.
- d) O custo de implantação de uma fábrica de ração (instalações e equipamentos) seria o mesmo para os dois sistemas, variando apenas em função da produção estimada para os três tamanhos de plantel.
- e) Nos plantéis com 700 e 1500 matrizes, em ambos os sistemas, seria adotada a inseminação artificial com uma central interna, para fins de cálculo do custo das instalações e equipamentos (inclusão do laboratório e diminuição do nº de baias ou piquetes para machos).

A estrutura dos rebanhos foi definida em cada cenário a partir do cálculo da evolução dos plantéis desde a aquisição do primeiro lote de reprodutores até a estabilização, à saída do primeiro lote de leitões terminados para o abate, segundo a descrição de TALAMINI E SANTOS FILHO (1998), considerando os parâmetros zootécnicos pré-definidos. O dimensionamento e categorização dos plantéis serviram de base para os cálculos dos custos de implantação e de produção nos 18 cenários.

Foram calculadas as necessidades de instalações e de área para cada categoria animal, bem como as de equipamentos, nos seis cenários de alta tecnologia, a fim de estimar os custos de implantação de cada sistema. Para o SISCON, foram projetados galpões de estrutura pré-moldada metálica, cobertos com telhas de barro, piso de cimento, ripado sobre canaletas internas (pré-gestação, gestação e maternidade) ou externas (crescimento e terminação), laterais baixas de alvenaria com aberturas controladas por cortinas, gaiolas comerciais, com a seguinte disponibilidade de área, por animal: fêmeas em pré-gestação e gestação, em gaiolas (1,50 m<sup>2</sup>), machos, em baias (6,00 m<sup>2</sup>), fêmeas em lactação, em gaiolas de parição com escamoteador para

os leitões (5,00 m<sup>2</sup>), leitões em creche, em gaiolas elevadas (0,35 m<sup>2</sup>), leitões em crescimento/terminação, em baias (0,90 m<sup>2</sup>).

No SISCAL, considerou-se uma área de 750 m<sup>2</sup> para cada animal adulto e de 900 m<sup>2</sup> para porcas em lactação. Considerou-se, ainda, 70 m<sup>2</sup> para os leitões em creche, a área calculada para os anexos e mais 10% da área total para as vias de acesso e isolamento da unidade. Para as fases de crescimento e terminação, nas quais os leitões seriam confinados, os cálculos foram idênticos aos do SISCON.

Foram estimadas, ainda, as necessidades de instalações anexas, tais como escritório, banheiros, recepção de animais e de insumos, fábrica e depósito de ração, central interna de inseminação artificial (para os cenários de 700 e 1.500 matrizes), quarentenário, lagoas para captação dos dejetos e fossa séptica.

### **3.2. Determinação de custos**

Os itens que compuseram a planilha de custos de implantação para o SISCON nos cenários de alta produtividade, cujos valores de referência constam da Tabela 13, foram:

- Edificações para os animais, incluindo os galpões, central de inseminação e quarentenário, com o custo, em reais, por m<sup>2</sup> e total, constando de materiais de construção, materiais dos sistemas elétrico e hidráulico e mão-de-obra;
- Outras edificações (escritório, banheiros, vestiários e refeitório, fossa séptica), em reais, por m<sup>2</sup> e total;
- Planta total das fábricas e depósitos de ração, conforme a produção estimada para cada cenário, incluindo instalações, equipamentos (balanças, triturador, misturador e silos), com o custo total, em reais;
- Sistema de captação de dejetos (lagoa), com o custo total para cada cenário, em reais, estimado em 10% do valor das instalações;
- Cercas de isolamento, com o custo total dos materiais e mão-de-obra, em reais;
- Equipamentos para cada setor (gaiolas, balanças, comedouros, bebedouros e outros) e veículos (trator, carreta e caminhão);
- Aquisição do plantel de reprodutores conforme o preço de mercado (7,32 e 2,43 vezes o preço do quilo de cevado, para varrões (120 kg) e



matrizes (100 kg), respectivamente). O preço médio do quilo de cevado praticado no Estado no ano de 2000 foi R\$ 1,43, conforme a série histórica das Bolsas de Suínos de Belo Horizonte (Associação dos Suinocultores de Minas Gerais) e de Mercadorias de Minas Gerais .

Os itens que compuseram a planilha de custos de implantação para o SISCAL nos cenários de alta tecnologia, cujos valores de referência constam das Tabelas 13, 14, 15 e 16, foram:

- Custo de aquisição da área necessária para as unidades de produção, baseado no valor médio de mercado da terra, em reais, por hectare e total, na região de referência desse estudo (Tabela 14);
- Formação dos piquetes, incluindo preparo do solo, plantio de gramínea, tratamentos culturais e mão-de-obra, com custos em reais, por hectare e total (Tabela 15);
- Aquisição e instalação de cerca eletrificada a energia solar, com o custo total, em reais (Tabela 16);
- Edificações para os animais, incluindo os galpões de crescimento/terminação e central de inseminação com o custo, em reais, por m<sup>2</sup> e total, constando de materiais de construção, materiais dos sistemas elétrico e hidráulico e mão-de-obra;
- Outras edificações (escritório, banheiros, vestiários e refeitório, fossa séptica), em reais, por m<sup>2</sup> e total;
- Planta total das fábricas e depósitos de ração, conforme a produção estimada para cada cenário, incluindo instalações e equipamentos (balanças, triturador, misturador e silos), com o custo total, em reais;
- Sistema de captação de dejetos (lagoa), com o custo total para cada cenário, em reais, estimado em 10% do valor das instalações;
- Equipamentos para cada setor, incluindo cabanas, abrigos, comedouros móveis e bebedouros, balanças e veículos (trator, carreta e caminhão);
- Aquisição do plantel de reprodutores conforme o preço de mercado (7,32 e 2,43 vezes o preço do quilo de cevado, estimado em R\$ 1,43, para varrões (120 kg) e matrizes (100 kg), respectivamente).

Tabela 13. Valores de referência para as estimativas de custos de implantação do SISCON e do SISCAL, em reais

Item	Instalações (R\$/m <sup>2</sup> )	Equipamentos (R\$/unidade)
Instalações para Animais		
Central de IA	91,50	
Microscópio		1.520,00
Estufa		486,75
Destilador (5 l/h)		539,50
Deionizador (50 l/h)		426,60
Balança digital		474,00
Geladeira 17°C		1.350,00
Outros		10%
Reprodução	74,85	
Gestação	74,85	
Maternidade	117,50	
Creche	119,50	
Crescimento/Terminação	97,70	
Quarentenário	74,85	
Bebedouro taça (porca)		20,00
Bebedouro chupeta		12,50
Bebedouro taça (lactente)		20,00
Comedouro porca		70,00
Comedouro lactente		40,00
Comedouro cresc./term.		280,00
Gaiola gestação		220,00
Gaiola maternidade		250,00
Cabana		250,00
Abriço		150,00
Aquecimento lactente		90,00
Balança		2.000,00
Máquina de lava-jato		2.800,00
Anexos		
Escritório/Vestiário/Banheiro	226,00	
Refeitório/cozinha	150,00	
		2.000,00
Móveis		2.000,00
		1.000,00
		1.000,00
Computador		500,00
Geladeira	74,85	
Freezer		1.407,00
Fogão industrial		2.005,50
Fábrica de Ração/Depósito		3.444,00
Misturador vertical 500 kg		3.192,00
1000 kg		12.138,00
2000 kg		2.790,00
Triturador 12,5 cv (1200 kg/h)		2.500,00
75 cv (6000 kg/h)		6.000,00
Balança (1000 kg)		36.800,00
Silo 9 ton.		50.200,00
16,5 ton.		57.000,00
Trator de pneu (65 cv, 4 x 2)	502,00	
Caminhão (122 cv, 4 ton.)	10%	
Caminhão (152 cv, 8 ton.)	5%	
Cerca de isolamento (km)		
Lagoa de captação dos dejetos		
Benfeitorias		

Fontes: Elaboração da autora sobre projeto de suinocultura em confinamento para a região do Alto Paranaíba (DMORO, 2000, não publicado) e levantamento de preços junto aos representantes e produtores da região.

Tabela 14. Valores médios das terras em Minas Gerais no 1º semestre de 2000, em reais

Discriminação	Arrendamento (R\$/ha/ano)			Venda (R\$/ha)			
	Lavoura	Explor. Animais	<sup>1</sup> Estadia Animais	Lavoura	Campo	Pastagem	Mata
Central	200,50	87,44	6,92	1081,11	528,51	826,67	584,19
Zona da Mata	258,96	76,32	7,90	1058,59	527,87	794,80	566,60
Sul de Minas	238,00	96,65	7,92	2293,75	1323,54	1580,55	961,37
Triângulo	117,32	70,52	6,43	1267,15	716,53	1056,10	850,82
Alto Paranaíba	107,00	63,82	5,89	1420,67	479,19	867,87	808,03
Centro-Oeste	139,03	75,36	6,07	1250,87	662,77	981,88	752,33
Noroeste	96,38	63,64	5,24	625,25	211,30	431,79	344,58
Norte	117,70	78,10	7,47	361,77	157,69	264,62	209,04
Jequitinhonha	186,08	66,50	6,09	352,40	171,85	368,44	195,20
Rio Doce	195,38	81,06	6,05	868,27	483,30	595,35	365,54
MINAS GERAIS	150,06	72,69	6,89	1257,82	483,86	713,45	404,09

<sup>1</sup>Em R\$/cab./mês.

Fonte: Elaboração da autora sobre dados originais da EMATER-MG (2000, não publicado).

Tabela 15. Planilha de custo de formação da cobertura vegetal para os piquetes no SISCAL, por hectare, em reais

Item	Unidade	Quantidade/ha.	Custo (R\$/ha.)
<b>Insumos</b>			
Adubos químicos	ton.	2,85	256,05
Herbicida	l	2,50	17,50
Mudas (coast-cross)	ton.	3,00	450,00
<b>Preparo do solo</b>			
Calagem (vicon)	h	0,29	4,64
Aração	h	2,50	40,95
Gradagem (2x)	h	2,20	37,58
Aplicação KCl (vicon)	h	0,29	4,64
<b>Plantio e tratos culturais</b>			
Adubação e sulcos	h	3,08	68,25
Aplicação de herbicida	h	0,29	4,08
Distribuição de mudas <sup>1</sup>	h	30,00	43,50
Distrib.mudas (carreta)	h	8,00	141,76
Cobertura dos sulcos <sup>1</sup>	h	10,00	14,50
Compactação manual <sup>1</sup>	h	8,00	11,60
Compactação (trator)	h	2,00	26,22
<b>Total</b>			<b>1.121,27</b>

Fonte: NUSSIO (2000).

<sup>1</sup> Valores ajustados pela remuneração média da mão-de-obra diarista rural na região de referência do Alto Paranaíba (R\$ 11,60/pessoa/dia), levantada pela EMATER-MG (2000, não publicado).

Tabela 16. Planilha de custo de implantação de cerca elétrica para os piquetes no SISCAL, por 1000 m lineares, e de equipamentos, em reais

Itens	Unidade	Quantidade	Custo (R\$)	
			Unitário	Total
<b>MATERIAIS</b>				
Esticador (mourão)	um	20	3,50	70,00
Poste intermediário	um	80	1,50	120,00
Arame liso	rolo 1000m	3	70,00	210,00
Isolador castanha	um	80	0,57	45,60
Isolador Isofence	um	160	1,55	248,00
Catraca	um	20	4,20	84,00
Placas	um	10	3,50	35,00
Cabo de cobre	m	20	0,50	10,00
Haste cobreada	um	1	9,50	9,50
Cabo condutor	m	10	1,49	14,90
Cabo de porteira	um	20	11,27	225,40
<b>MÃO-DE-OBRA</b>				
Diarista	diária	5	11,60	58,00
Assistência	diária	0,3	150,00	45,00
<b>TOTAL/1000 m lineares</b>				<b>1.175,40</b>
<b>EQUIPAMENTOS</b>				
Eletrificador 3,5 J	um	1	508,20	508,20
Painel solar 16 Watt	um	1	662,55	662,55
Kit pára-raio	um	1	48,99	48,99
Bateria 100 Amp	um	1	200,00	200,00

Considerou-se que 30% do valor dos investimentos seriam provenientes de financiamento bancário, com prazo de carência de um ano e prazo de pagamento de cinco anos, a juros de 17,25% ao ano, correspondente à TJLP (9,25%) mais 8%.

A análise dos custos de produção seguiu a metodologia de orçamento de capital definida por NORONHA (1987), utilizando a estrutura de custo total, conforme descrito por GIROTTO E SANTOS FILHO (2000). Na Tabela 17, estão apresentados os itens que compuseram as planilhas de custos de produção, indicando os itens exclusivos para o SISCAL e os valores mais citados na literatura para as taxas dos custos de oportunidade.

Tabela 17. Itens de custo total de produção de suínos

Item	Itens	Valores mais citados <sup>1</sup>
<b>1</b>	<b>Custos Fixos</b>	
1.1	Depreciação das instalações	15 anos, método linear
1.2	Depreciação de equipamentos e cercas	10 anos, método linear
1.3	Juros s/ capital médio investido em instalações, equipamentos e cercas	6% a.a.
1.4	Juros s/ capital médio investido em reprodutores	6% a.a.
1.5	Juros s/ capital médio investido em animais em estoque	6% a.a.
1.6	Valor do arrendamento <sup>2</sup> da área, para o SISCAL	
<b>2</b>	<b>Custos Variáveis</b>	
2.1	Alimentação dos animais	
2.2	Mão-de-obra (permanente contratada)	
2.3	Sanidade	
2.4	Transporte (de animais e insumos alimentares)	
2.5	Energia e combustível	
2.6	Manutenção e conservação de instalações, equipamentos e cercas	3% a.a. sobre valor novo
2.7	Despesas financeiras	
2.8	FUNRURAL, impostos e taxas	2,5% sobre receita bruta
2.9	Eventuais	5% sobre CV, menos FUNRURAL e despesas financeiras
	<b>Custos Totais</b>	Somatório (1 + 2)

Fontes: <sup>1</sup> GIROTTO E SANTOS FILHO (2000) e TURRA (1990); <sup>2</sup> EMATER-MG.

Para todos os cenários, foram considerados os custos de implantação levantados para as unidades com alto nível de produtividade, nas quais o uso dos recursos investidos em bens duráveis seria o mais eficiente.

Os preços de mercado dos reprodutores e dos insumos constantes dos custos variáveis foram levantados na região de referência desse estudo, junto às empresas e produtores, entre setembro e dezembro de 2000.

O valor de conversão do real para o dólar comercial foi R\$ 1,75, como média do primeiro semestre de 2000.

Além dos itens mostrados na Tabela 17, incluiu-se como custo fixo o capital necessário para a reposição anual do plantel de reprodutores, estimada em 10% no primeiro ano, 25% no segundo ano e, a partir do terceiro ano, conforme consta da Tabela 12.

Os custos variáveis que compuseram as planilhas de custos de produção foram estimados com base nos seguintes critérios:

- Alimentação

A partir das formulações (comerciais) e preços (de mercado) das rações mostrados na Tabela 18 e dos parâmetros de consumo de ração, conversão alimentar, ganho de peso dos cevalos e idade de abate mostrados na Tabela 12 para cada cenário, foram estimados o gasto mensal e anual com ração, em toneladas, e seu custo mensal e anual, em reais, para cada tipo de ração e no total, desde a aquisição do primeiro lote de reprodutores até a estabilização do plantel, no terceiro ano.

O preço do quilo do milho em grão, principal insumo alimentar da suinocultura, variou trimestralmente, no ano de 2000, de R\$ 0,19 a R\$ 0,22, segundo dados originais da EMATER-MG (2000, não publicado), com média de R\$ 0,21, idêntica à das cotações da Bolsa de Mercadorias de Minas Gerais, no mesmo período, cujos preços médios trimestrais variaram de R\$ 0,18 a R\$ 0,23.

Conforme as mesmas fontes, o preço médio do quilo de soja foi R\$ 0,28 e R\$ 0,29, respectivamente, utilizando-se, nesse estudo, o valor fixo de R\$ 0,30.

Foram feitas três simulações para avaliar o impacto do insumo alimentação sobre o resultado econômico dos projetos com o milho (grão) cotado a R\$ 0,21/kg (preço médio de mercado), a R\$ 0,23/kg (10% a mais) ou a R\$ 0,25/kg (20% a mais).

- Remuneração da mão-de-obra

Em Minas Gerais, a mão-de-obra utilizada na suinocultura é permanente contratada e remunerada com salários mensais. O salário-mínimo (SM) vigente de abril de 2000 a março de 2001 era de R\$ 151,00 (US\$ 86,28).

Na região de referência, foram encontrados valores de 3,42 a 9,93 SM para gerentes e de 1,49 a 3,31 SM para os tratadores, sendo os menores valores obtidos a partir de dados originais da EMATER-MG (2000, não publicado), levantados no ano de 2000, e os maiores em um projeto de suinocultura para aquela região (DMORO, 2000, não publicado). Com essa variação, considerou-se um valor médio, praticado em uma granja de grande porte da região, de 6,5 e 2,5 SM para gerentes e tratadores,

respectivamente. Para os cenários de 700 e de 1500 matrizes, considerou-se, ainda, a remuneração de 10 SM para administrador e de 1,5 SM para outros empregados.

Tabela 18. Fórmulas, níveis nutricionais e custos das rações utilizadas como base de cálculo dos custos de produção dos projetos

Ingredientes	Custo (R\$/kg)	Pré-inicial I <sup>1</sup>	Pré-inicial II <sup>2</sup>	Inicial I <sup>3</sup>	Inicial II (50 a 70 d)	Recria (71 a 112 d)	Terminação (112 a 147-154d)	Gestação	Lactação
Milho	0,21	11,000	31,300	43,100	56,100	69,200	74,100	53,000	52,200
Farelo de soja (46%)	0,30	15,000	20,700	25,400	33,900	26,800	21,900	14,300	30,800
Farelo de trigo	0,18	-	-	-	-	-	-	28,700	5,000
Açúcar	0,31	7,000	6,000	5,000	4,000	-	-	-	4,000
Óleo vegetal	0,97	2,000	2,000	1,500	2,000	-	-	-	4,000
Conc. PI a	2,37	65,000	-	-	-	-	-	-	-
Conc. PI b	2,26	-	40,000	-	-	-	-	-	-
Conc. PI c	1,74	-	-	25,000	-	-	-	-	-
Núcleo Inicial	1,11	-	-	-	4,000	-	-	-	-
Núcleo Recria	0,83	-	-	-	-	4,000	-	-	-
Núcleo Terminação	0,64	-	-	-	-	-	4,000	-	-
Núcleo Gestação	0,95	-	-	-	-	-	-	4,000	-
Núcleo Lactação	0,95	-	-	-	-	-	-	-	4,000
Total (kg)		100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000
Custo (milho = R\$ 0,21/kg)		1,65	1,07	0,63	0,30	0,26	0,25	0,24	0,30
Custo (+ 10% milho = R\$ 0,23/kg)		1,65	1,08	0,64	0,31	0,27	0,26	0,25	0,31
Custo (+ 20% milho = R\$ 0,25/kg)		1,65	1,08	0,65	0,32	0,29	0,28	0,26	0,32
<b>NÍVEIS NUTRICIONAIS</b>	<b>Unidade</b>								
Proteína bruta	%	18,800	19,169	18,800	19,988	17,733	15,845	15,000	18,966
Energia metabolizável	kcal/kg	3.675,925	3.471,157	3.439,484	3.261,456	3.154,819	3.181,375	2.874,070	3.342,658
Cálcio	%	0,768	0,777	0,748	0,887	0,867	0,673	0,970	0,991
Fósforo total	%	0,689	0,662	0,659	0,646	0,570	0,512	0,814	0,681

<sup>1</sup> Leitões dos 8 aos 21 dias de idade, apenas nos projetos com 700 e 1.500 matrizes.

<sup>2</sup> Leitões dos 22 aos 35 dias de idade (700 e 1.500 matrizes) e dos 8 aos 28 dias de idade (200 matrizes).

<sup>3</sup> Leitões dos 36 aos 49 dias de idade (700 e 1.500 matrizes) e dos 29 aos 49 dias de idade (200 matrizes).



A relação entre o número de matrizes e de funcionários para os diferentes cenários consta da Tabela 12. Apenas nos cenários do SISCAL com 200 matrizes, considerou-se a necessidade fixa de quatro funcionários (um gerente e três tratadores) para atender ao manejo do plantel, fabricação de ração e manutenção.

- Sanidade

Para o SISCON, foi considerado o seguinte esquema de vacinações:

- Vacina tríplice (contra Parvovirose, Leptospirose e Erisipela)  
Machos – uma aplicação por ano  
Fêmeas de reposição – duas aplicações, aos 160 e 190 dias de idade  
Fêmeas em lactação – uma aplicação, 15 dias pós-parto
- Vacina contra Rinite Atrófica Progressiva  
Machos – duas aplicações por ano  
Fêmeas em gestação – duas aplicações, na 10<sup>a</sup> e 13<sup>a</sup> semanas de gestação
- Vacina contra Pneumonia Enzoótica  
Machos – uma aplicação por ano  
Fêmeas em gestação – uma aplicação, na 13<sup>a</sup> semana de gestação  
Leitões em creche – duas aplicações, aos 22 e 42 dias de idade

Foram consideradas, ainda, a vermifugação (com ivermectina) de machos (anualmente) e de fêmeas na 13<sup>a</sup> semana de gestação e a aplicação de ferro dextrano aos leitões na 1<sup>a</sup> semana de vida. Sobre o valor total, em reais, foram somados 20% para cobrir outros gastos com sanidade, como desinfetantes, antibióticos, etc.

Para o SISCAL, o esquema foi semelhante, exceto pela exclusão das vacinas contra as doenças respiratórias (Pneumonia e Rinite) e inclusão de uma vermifugação (com ivermectina) dos leitões à saída da creche. Sobre o valor total, em reais, foram somados 10% para cobrir outros gastos com sanidade.

- Transporte

O custo do frete dos insumos alimentares para as granjas simuladas e dos cevados para o frigorífico foi estimado em R\$ 0,053/ton./km, equivalente ao “momento de transporte” (custo do frete por unidade de peso e distância) levantado pelo SIFRECA (2000).

Foram calculados o número de cargas de 15 toneladas de grãos para suprir 70% do consumo mensal e anual de ração e o número mensal e anual de cargas de 10 toneladas de cevados (cerca de 100 terminados com 100 kg de peso vivo, em caminhão com carroceria dupla) para escoar a produção semanal.

Considerou-se que, na região de referência, a distância média das granjas aos centros produtores de grãos e aos frigoríficos seria de 200 km.

- Energia e combustível

Os dados de literatura não indicam um parâmetro para o gasto de energia, por matriz, por período. Girotto e Pratas (1994), citados por GIROTTO E TALAMINI (1998) consideram "razoável" uma estimativa de gasto de 2,03 kWh/terminado (multiplicados pela média de 24 terminados/porca/ano resultaria em 49 kWh/porca/ano ou 4,06 kWh/porca/mês). GIROTTO E SANTOS FILHO (2000) mostram uma planilha de custos de produção para 36 matrizes com gasto de 220,91 kWh/mês (ou 6,14 kWh/porca/mês). DMORO (2000, projeto não publicado) considera um gasto mensal de R\$ 3.500,00 com energia para um plantel com 860 matrizes (ou R\$ 4,07/porca/mês, divididos pelo custo de R\$ 0,10/kWh resultaria em 40,7 kWh/porca/mês). FERREIRA (2000, planilha não publicada) gastou R\$ 2.208,00 em setembro para seu plantel de 276 matrizes (ou R\$ 8,00/porca/mês, divididos pelo custo de R\$ 0,10/kWh resultaria em 80 kWh/porca/mês). Finalmente, RICOTTA (1982) cita a estimativa de consumo de energia de 200 kWh/porca/ano mais 10 kWh/terminado, ou seja, 17 kWh/porca/mês mais 20 kWh/porca/mês (supondo 24 terminados/porca/ano), que resultaria em 37 kWh/porca/mês.

Todas as citações anteriores referem-se ao sistema de confinamento. Por isso, considerou-se, nesse estudo, uma referência de literatura (RICOTTA, 1982) e uma de projeto na região do Alto Paranaíba (DMORO, 2000, não publicado), estimando-se o gasto com energia, no SISCON, em 40 kWh/porca/mês, em granjas de ciclo completo. No SISCAL, com cerca elétrica a gerador solar, o gasto com energia foi estimado em 50% do gasto no confinamento (20 kWh/matriz/mês).

O custo do kWh na zona rural foi orçado em R\$ 0,10, conforme tabela da CEMIG (Companhia Energética de Minas Gerais). Uma taxa básica, equivalente ao consumo mensal de 10 matrizes ( $R\$ 0,10/kWh \times 20 kWh/matriz/mês \times 10 matrizes$ ) foi fixada desde o primeiro mês dos projetos, prevendo-se a necessidade desse insumo mesmo antes da introdução dos animais.

O gasto de óleo diesel foi estimado em 50, 100 e 200 litros/mês para os cenários com 200, 700 e 1500 matrizes, respectivamente, a um custo de R\$ 0,80/litro.

### **3.3. Análises de retorno econômico e de sensibilidade**

De cada cenário, foram estimadas as despesas, incluindo as financeiras, e a receita mensal e anual com a venda de cevados e animais descartados do plantel de reprodutores, ao preço de mercado praticado no Estado, no ano de 2000, de R\$ 1,43 por quilo de cevado. Foram previstas perdas de 2% do peso de cevado em função do transporte para os frigoríficos e de 30% no preço pago pelo quilo dos animais de descarte.

A rentabilidade dos projetos foi analisada com base no fluxo de caixa no tempo, considerando os indicadores de custos totais, custos médios, margens líquidas, valor presente do fluxo líquido (VPL) e taxa interna de retorno (TIR).

Foi estabelecido o fluxo de caixa anual para um período de dez anos, incluindo-se, ao final desse período, o valor residual das instalações e equipamentos e o do plantel existente.

O VPL foi obtido utilizando a taxa de desconto de 12% ao ano, equivalente a aplicação financeira em fundo de renda fixa. Foram feitas duas simulações alterando esta taxa para 6% ao ano, equivalente à taxa de poupança, e para 15% ao ano, equivalente à taxa social de desconto, com fins ilustrativos.

A TIR, que anularia o VPL dos projetos, foi encontrada por aproximação.

Os riscos foram incorporados na análise de sensibilidade na forma de variações percentuais simuladas de queda em 5% e 10% do preço de mercado do quilo de suíno vivo e de aumento em 10% e 20% do quilo do milho, segundo metodologia descrita por TALAMINI E SANTOS FILHO (1998).

Foi utilizada a planilha EXCEL (Microsoft) para a obtenção dos custos de implantação e de produção ajustados aos coeficientes de cada cenário e para análise econômica dos projetos.

Os resultados das análises econômicas foram comparados entre os dois sistemas, para unidades de mesmo tamanho e grau tecnológico, e para cada sistema, entre unidades de mesmo tamanho e diferentes graus de produtividade.

## **4. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **4.1. Características do Sistema Intensivo de Criação de Suínos ao Ar Livre**

No Sistema Intensivo de Criação de Suínos ao Ar Livre (SISCAL), suínos de raças especializadas são explorados intensivamente, com técnicas avançadas de manejo, nutrição, biossegurança, genética e gerenciamento, visando ao máximo desempenho produtivo, reprodutivo e econômico.

Permanecem em piquetes específicos para cada categoria, as matrizes, varrões, animais de reposição e leitões lactentes, sendo confinados apenas nas fases de crescimento e terminação. Na fase de creche, os leitões podem ser mantidos em piquetes, o que é mais comum no Brasil do que em outros países.

Além das necessidades inerentes a qualquer negócio agropecuário, há algumas condições básicas para implantação do SISCAL em função da grande interação dos animais com o ambiente natural (PIG, 1994): conhecimento da fisiologia e do comportamento instintivo da espécie, disponibilidade de área com pouca declividade, solo bem drenado e variações climáticas definidas e, ainda, qualificação da mão-de-obra e orientação técnica para o manejo geral e do solo.

#### **4.1.1. Clima, solo e manejo de pastagem**

O SISCAL tem sido adotado em países de clima temperado, com invernos rigorosos, e naqueles de clima quente, como o Brasil, Austrália e Nova Zelândia. Em ambos os casos, os animais precisam dispor de recursos auxiliares para seu controle térmico e proteção, especialmente contra ventos dominantes, frio, neve e insolação.

Assim, a temperatura do ar, por si só, não é um fator limitante, embora em regiões com grandes amplitudes de temperatura a produção de suínos ao ar livre possa ser dificultada.

Regiões com boa distribuição de chuvas ao longo do ano e índices de até 800 mm são mais indicadas para o SISCAL na Europa - a pluviosidade está relacionada não apenas ao bem-estar dos animais mas, principalmente, à capacidade de drenagem do solo e sua conservação. Solos leves, de boa drenagem, com topografia plana, entre 5 e 15 % de declividade, são preferíveis. Além da topografia, a estrutura do solo merece destaque já que sua composição e fertilidade são mais facilmente corrigidas com a implantação do SISCAL (THORNTON, 1988; PIG, 1994).

O hábito dos suínos de fuçar e chafurdar e o tamanho dos cascos em relação ao peso corporal causam grande compactação, até 15 cm de profundidade (LEITE *et al.*, 1998), e degradação do solo e da cobertura vegetal e isso deve determinar o tipo de vegetação a ser utilizado já que sua principal função é a proteção do solo. VICENZI (1996) recomenda manter pastagens perenes ou campos nativos já existentes, melhorando a qualidade da pastagem através de sobre-semeadura. Caso contrário, deve-se optar por gramíneas bem adaptadas, resistentes ao pisoteio, agressivas, estoloníferas ou rizomatosas. O preparo do solo deve ser mínimo, preservando sua estrutura física natural.

Na região Sul do Brasil, estão sendo utilizados os capins do gênero *Axonopus*, como as gramas missioneira (*A. compressus*) e jesuíta (*A. jesuiticus*), o quicuío (*Pennisetum clandestinum*), a forquilha (*Paspalum notatum*) e os campos nativos. Também são utilizadas outras espécies adaptadas a outras regiões, como as gramas do gênero *Cynodon* bermuda (*C. dactylon*), estrêla roxa (*C. nlemfuensis*), “coast-cross” (*C. dactylon* cv. coast-cross) e a híbrida TIFTON 85 (*Cynodon* sp.), além da pensacola (*Paspalum sauriae*), do capim pangola (*Digitaria decumbens*) e da setária (*Setaria anceps*). As Brachiarias não são recomendadas por não serem apreciadas pelos suínos e lhes causar ferimentos, quando velhas.

O pastejo rotativo é o mais indicado para preservar a cobertura vegetal e o solo. LEITE (1996) recomenda introduzir os animais nos piquetes após o enraizamento profundo da vegetação, distribuir cabanas, abrigos, bebedouros e comedouros, movendo-os periodicamente, fazer o “destrompe”, ou argolamento nasal dos animais, e adotar o pastejo rotativo, qualquer que seja a dimensão da

criação. Esta metodologia é adotada no SISCAL da EMBRAPA - CNPSA, em Concórdia (SC).

A rotação de culturas com gramíneas muito agressivas é difícil e precisa ser melhor estudada nas condições brasileiras. No Reino Unido, a rotação típica, incluindo o SISCAL, é fator de agregação de valor à propriedade, tendo sido idealizada na década de 50. A forma mais comum de realizá-la é alternar o plantio de cereais com sub-semeadura de gramíneas (1º ano), suínos (2º e 3º anos), trigo (4º ano) e volta ao início. A longo prazo, este sistema, quando bem conduzido, beneficia a estrutura do solo e sua fertilidade (THORNTON, 1988).

#### **4.1.2. Disposição dos piquetes e lotação**

Há, basicamente, dois desenhos para o SISCAL e a escolha depende da topografia, do tamanho do plantel e da racionalização de recursos que cada *lay out* deverá garantir, respeitando o fluxograma operacional do sistema (PIG, 1994).

No *lay out* radial, originalmente recomendado para plantéis pequenos, os piquetes circundam uma área central de manejo, o que permite fácil observação dos animais, mas exige maior área plana (Figura 4).

Nos Estados Unidos, MCGLONE (2000) descreve um SISCAL para 2.400 matrizes formado por 25 setores radiais dispostos em um mesmo lado de uma área de 256 ha. (Figura 5). Na fileira central fica a área de parição, em que cada setor é dividido em oito piquetes para sete fêmeas. Os setores laterais, de gestação e serviço, abrigam 16 a 18 fêmeas, por piquete. Um galpão central é usado para realizar as inseminações artificiais. O manejo dos piquetes é rotacional e todo o sistema é transferido para a área ao lado, ao final de dois anos. A irrigação é essencial para o máximo aproveitamento dos piquetes com os animais e da área desocupada para a agricultura.

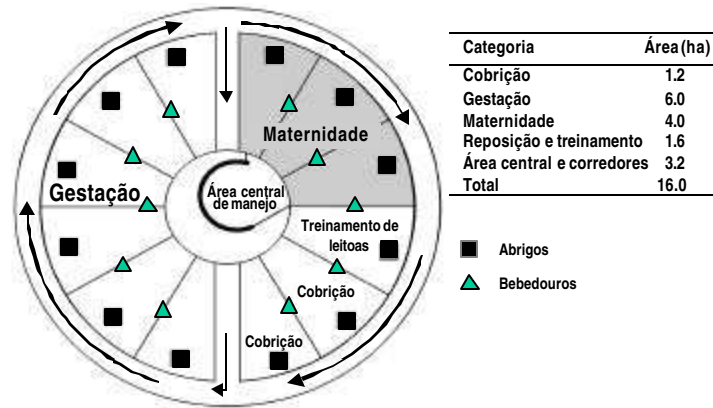


Figura 4. Desenho radial para um SISCAL com 240 matrizes, sem rotação entre piquetes (THORNTON, 1988).

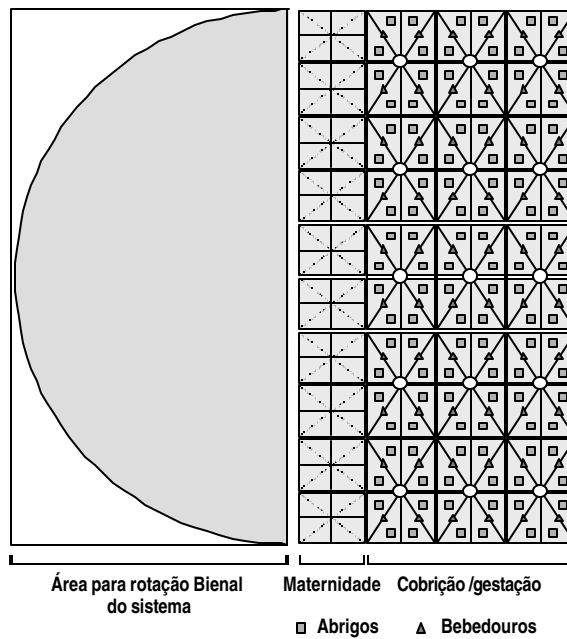


Figura 5. Desenho radial para um SISCAL com 2.400 matrizes, com rotação entre piquetes e do local, com 256 ha. (MCGLONE, 2000).

O desenho mais comum, inclusive no Brasil, é o de piquetes quadrados ou retangulares dispostos em linhas paralelas. O SISCAL do CNPSA, com 25 matrizes, ocupa uma área de cerca de três ha., dividida em seis piquetes de gestação (grupos de seis matrizes), oito de maternidade, cinco de creche e dois para varrões, baseado em um ciclo de produção de 21 dias (COSTA E MONTICELLI, 1996). Os piquetes são dispostos em linha, com corredor de manejo central. Na Figura 6, está representado um *lay out* quadrado para um SISCAL de 600 matrizes que, nas condições britânicas, necessitaria de 20 piquetes de maternidade (16 ha.), 32 para gestação (19 ha.), 8 de varrões e serviço (5 ha.) e 8 para reposição (5 ha.). Somadas à área necessária para estradas e corredores (1 ha.), a criação ocuparia cerca de 36 ha. (média de 600 m<sup>2</sup>/matriz), para um ciclo semanal e venda de leitões à desmama (3 semanas) (PIG, 1994).



Figura 6. Desenho de piquetes retangulares para um SISCAL com 600 matrizes, sem rotação entre piquetes (PIG, 1994).

O tamanho dos piquetes é determinado pela lotação e tamanho dos grupos. A lotação varia com o tipo de solo e cobertura vegetal e com as condições climáticas de cada região, sendo possível encontrar referências de 300 a 450 m<sup>2</sup>/matriz, na



Argentina (SALLES, 1998), 500 a 833 m<sup>2</sup>/matriz, na legislação francesa (BERGER, 1996a), 600 a 800 m<sup>2</sup>/matriz, no Reino Unido (PIG, 1994) e até 1300 m<sup>2</sup>/matriz, no sul dos Estados Unidos (THORNTON, 1988). No sul do Brasil, LEITE (1996) recomenda 900 m<sup>2</sup>/matriz, área equivalente às citadas por outros técnicos e pesquisadores.

#### 4.1.3. Equipamentos

Considerando que a movimentação dos animais deve se estender a todo o piquete de forma homogênea, para evitar o pisoteio excessivo em determinadas áreas, e que o sistema deve ser abandonado a cada dois anos, todos os equipamentos devem ser móveis, leves e resistentes.

O SISCAL utiliza, basicamente, cercas, cabanas, abrigos, comedouros e bebedouros, como os do CNPSA, mostrados nas figuras seguintes. Equipamentos para a distribuição de ração e veículos para transporte de funcionários e animais são necessários, dependendo do tamanho do plantel e do nível de automação da criação.

Cercas eletrificadas com corrente alternada, com 2 a 3 fios até 60 cm de altura são empregadas com sucesso, quando a manutenção é adequada (Figura 7). MCGLONE (2000) e COSTA E MONTICELLI (1996) relatam problemas com potência mal dimensionada, falhas na manutenção do isolamento das cercas e má qualidade do produto. O aterramento deve estar próximo ao escritório ou em locais onde haja umidade constante, como banheiros, tanques ou reservatórios de água.

As cabanas podem ser rústicas, de palha ou madeira, embora estes materiais sejam pesados, de difícil desinfecção e pouco duráveis. Cabanas tipo “iglu”, de chapa metálica, foram desenvolvidas na Europa e utilizadas no Brasil. Sua principal desvantagem é o sobre-aquecimento, no verão, que faz com que as fêmeas abandonem. Outros desenhos, como o tipo “chalé”, e materiais, como a madeira e os sintéticos, têm sido testados. CASSINERA *et al.* (1998) testaram um protótipo de fibra de vidro e resina de poliéster que se mostrou adequado às necessidades térmicas das fêmeas lactantes e de suas leitegadas.

Abrigos rústicos aumentam as áreas de sombreamento e descanso dos animais. CAMPAGNA *et al.* (1998) usaram um abrigo leve e desmontável com cobertura de polietileno enquanto que, no CNPSA, tem sido usada a cobertura de Sombrite (Figura 8).



Figura 7. Cerca eletrificada em piquete de gestação, isolando área degradada.



Figura 8. Abrigo e cabana móveis em piquete de maternidade.

Um dos cuidados recomendados para a regulação térmica dos suínos no calor, além das áreas de sombreamento, é prover os piquetes com “piscinas” ou lodaçais, onde os animais possam chafurdar. Esta prática é muito questionável sob vários aspectos: se, por um lado, proporcionam maior conforto e bem-estar aos animais (ZANELLA, 1996b), por outro são áreas de degradação e exposição do solo e potencial fonte de contaminação dos suínos por endoparasitas (CONTROLLING,

1993). Nesse sentido, ABBOTT *et al.* (1994) discutem que esta prática, comum em 77 rebanhos (com cerca de 30.000 matrizes) do Reino Unido, é responsável pela deterioração mais rápida do solo, pela perda de condição corporal das fêmeas (em função da maior dificuldade na distribuição de ração em piquetes erodidos e com grande densidade) e pelo aumento na ocorrência de parasitoses, antes controladas.

É comum que os produtores procurem soluções próprias para o desenho dos comedouros e bebedouros. Na Europa, o mercado dispõe de rações peletizadas na forma de “biscoitos”, que são fornecidos no chão, evitando o desperdício e o ataque de pássaros. No entanto, elas são mais caras do que as rações fareladas e, para muitos, seu custo é proibitivo (POORMAN, 1990). A ração farelada exige comedouros, como o tipo EMBRAPA (Figura 9), de preferência cobertos. No entanto, é comum a distribuição da ração farelada diretamente no chão.

Qualquer que seja o bebedouro (nível, taça ou chupeta), é essencial evitar o desperdício de água (vazamentos), que propicia a formação de lodaçais, onde o solo fica totalmente exposto e erodido (Figura 10). SALLES (1998) afirma que, de todos os equipamentos testados em seu experimento, os bebedouros foram os que apresentaram maiores problemas para o manejo dos piquetes.

Não foi encontrada na literatura uma recomendação definitiva para a instalação dos bebedouros. No entanto, o comportamento natural dos suínos ao ingerirem água pode dar algumas indicações sobre isso: bebedouros que permitam o aprofundamento do focinho, ou seja, largos, tipo cocho, com área de escoamento da água desperdiçada e reservatório com bóia, parecem ser mais eficientes. É necessário enterrar os canos de condução para evitar o aquecimento da água (COSTA E MONTICELLI, 1996). No manejo de pastejo rotacionado, e dependendo do tamanho do grupo, um bebedouro, localizado na parte mais baixa do terreno é suficiente. Caso contrário, deve-se instalar vários pontos de saída de água, permitindo a mudança periódica dos bebedouros.



Figura 9. Comedouro tipo EMBRAPA para fêmeas em gestação no SISCAL.



Figura 10. Bebedouro fixo no SISCAL, mostrando área degradada do piquete.

#### **4.1.4. Material genético**

O material genético utilizado no SISCAL deve atender, primeiramente, às exigências da indústria e do mercado, associando eficiência de conversão alimentar, ganho de peso e grande rendimento de carne magra na carcaça. Além desses fatores, comuns aos materiais genéticos desenvolvidos para o sistema confinado, é

importante destacar a rusticidade e docilidade dos reprodutores, habilidade materna e prolificidade.

A combinação genética ideal que atenda a estes padrões não será facilmente encontrada, mas as pesquisas nesta área têm acompanhado as exigências em diferentes épocas e regiões. No Reino Unido, a raça Saddleback foi muito utilizada até os anos 70, quando a PIC (Pig Improvement Company) lançou as fêmeas mestiças Saddleback x Landrace (Camborough Blue), que dominaram o mercado até 1990, sendo então substituídas pelas híbridas Camborough 12 (predominantemente  $\frac{1}{4}$  Duroc x Landrace), que apresentam melhor qualidade de carcaça. A qualidade dos produtos é assegurada pelo cruzamento com machos musculares (híbridos de Large White, Landrace belga, Hampshire e/ou Pietrain). Algumas dificuldades são encontradas para combinar rusticidade aos machos musculares (ou extremos) para que eles se adaptem ao SISCAL (PEREIRA, 1996). Em outros países europeus, predominam no SISCAL as matrizes cruzadas  $\frac{1}{4}$  Duroc x Landrace e Large White x Landrace. A incorporação da raça Meishan em linhagens fêmea é uma tendência na França (SELLIER, 1995).

IRGANG (1996) faz considerações sobre os genótipos existentes no Brasil, onde combinações de fêmeas híbridas Landrace x Large White com machos Duroc ou Landrace seriam as mais comumente utilizadas. O autor recomenda o uso de inseminação artificial com sêmen de Pietrain, raça que não se adapta ao SISCAL.

#### **4.1.5. Biosseguridade**

Suínos criados ao ar livre são tão susceptíveis a doenças quanto os mantidos em confinamento. No entanto, as características do SISCAL (GARCIA, 1999) expõem os animais a fatores de risco diferenciados do sistema de confinamento, por isso, as práticas para prevenção, controle e/ou eliminação de doenças devem ser adotadas considerando, principalmente, as vantagens e limitações resultantes da maior interação dos animais com o ambiente natural em que são criados.

O conceito de biosseguridade engloba o desenvolvimento e implementação de normas que evitem a introdução de patógenos em unidades de produção animal e aplica-se rigorosamente a qualquer sistema de criação. Os principais aspectos a serem considerados no planejamento de um programa de biosseguridade para suínos, segundo SESTI E SOBESTIANSKY (1996), são o conhecimento da etiopatogenia

das doenças, especialmente das formas de transmissão, o isolamento da unidade de produção, os cuidados na introdução de animais de reposição, no monitoramento sanitário e na condução dos programas de vacinação e controle de parasitas.

CUEVAS (1998) exemplifica alguns modos de transmissão de doenças importantes em suinocultura, que determinam as ações de um programa de biossegurança, qualquer que seja o sistema de produção. A transmissão pode ser horizontal, quando há contato direto com o agente, como nos casos da PSC e da Pleuropneumonia, ou indireto, através de fômites, vetores ou de aerossóis, como ocorre com a sarna, a Disenteria Suína e a Febre Aftosa, respectivamente. A transmissão é vertical quando se dá via uterina, como na Parvovirose, ou colostrar, nas infestações por *Strongyloides*.

Assim, se uma gama de agentes, com variadas formas de transmissão, é priorizada em função da prevalência regional ou do impacto econômico que causariam, um programa com múltiplos pontos de ação deve ser avaliado e estabelecido. No SISCAL, deve-se ainda considerar a manutenção do equilíbrio solo-planta, que é o ambiente “biologicamente ativo” com o qual os animais interagem.

Do ponto de vista epidemiológico, criações extensivas têm menor densidade de animais, por área, do que no sistema confinado e, por isso, a pressão de infecção é menor, bem como a capacidade e velocidade de transmissão dos patógenos entre os animais. Por outro lado, a potencial disseminação de agentes através de aerossóis representa um risco maior no SISCAL do que no confinamento, onde barreiras artificiais podem ser criadas.

A distância de granjas e de potenciais fontes de contaminação, como outras granjas, abatedouros, rodovias, rios e córregos, etc., bem como a avaliação dos ventos predominantes, ganham maior importância mas seria extremamente difícil limitar o SISCAL a tais recomendações. Embora as informações sejam muito variáveis e de difícil consistência, são citadas as seguintes distâncias possíveis para a transmissão dos agentes (DIAL *et al.*, 1992, e SESTI E SOBESTIANSKY, 1996): Febre Aftosa (40 km), Pseudorraiva (30 a 40 km), Parvovirose (20 km), Influenza Suína (6,5 km), PRRS (4 km), Pneumonia Enzoótica (3,2 km), Meningite Estreptocócica (3 km, devido a moscas) e outras, como TGE, Rinite Atrófica, Pleuropneumonia, Disenteria Suína (talvez devido a moscas) e Leptospirose (0,3 a 1 km).

A transmissão por aerossóis dos agentes da Pneumonia Enzoótica, Pseudorraiva e PRRS está bem comprovada, mas o clima pode influenciar a sobrevivência de patógenos no ambiente, especialmente o clima quente e úmido, causando uma variação sazonal na ocorrência de surtos entre granjas próximas.

Nesse sentido, WEST (1994) afirma que a ocorrência de Pneumonia Enzoótica e da Doença de Glässer em leitões desmamados mantidos ao ar livre não é rara no sul da Inglaterra e que a incidência é influenciada por variações de temperatura, pelos níveis de poeira na atmosfera e também por altas taxas de reposição do plantel.

JOSÉ BARCELÓ (1998) comenta que a distância de 1 km de uma granja com 500 suínos representaria menos risco de transmissão de doenças do que a distância de 2 km de um plantel com 5.000 suínos, sendo ideal a distância mínima de 3 km entre sítios e granjas e os diversos fatores de risco. A densidade local de menos de 100 suínos/km<sup>2</sup> num raio de 5 km de uma granja é considerada segura, enquanto que mais de 1.000 suínos/km<sup>2</sup> representaria um risco elevado. A densidade regional (país, região ou estado) também serve de parâmetro. A proximidade com uma granja de ciclo completo representaria menos risco do que uma granja de terminação, integrada, aonde chegam animais de várias procedências. Se o fluxo contínuo é utilizado, o risco é ainda maior, em relação ao método “todos dentro, todos fora”. Outros fatores de risco seriam a proximidade com abatedouros, o tipo de terreno e ausência de barreiras naturais para ventos e trânsito de pessoas, rodovias por onde haja transporte de animais e a criação de outras espécies na propriedade.

No Estado de Minas Gerais, a suinocultura industrial se desenvolve em regiões-pólo. Embora SILVA *et al.* (1997) tenham encontrado uma densidade relativamente baixa, de 6,5 suínos/km<sup>2</sup>, numa área de 96.511 km<sup>2</sup> com 62.396 matrizes de 1.032 granjas, a concentração de suínos pode ser muito maior se uma escala municipal for considerada – na Zona da Mata, o maior pólo da suinocultura mineira, com mais de 30.000 matrizes, por exemplo, destacavam-se, em 1995, os municípios de Uruçânia, com 489,4 suínos/km<sup>2</sup> e um total de 6.607 matrizes, e Ponte Nova, com 78,3 suínos/km<sup>2</sup> e um total de 4.524 matrizes. No Estado, apenas 17 municípios concentravam 43% do total de matrizes, estimado em mais de 100.000 matrizes. Além do evidente impacto ambiental da suinocultura nessas regiões, SILVA (1997) alertou para o fato de que um terço do plantel de suínos do Estado era tecnificado, de modo que os criatórios sem controle de doenças e

destinados à subsistência representariam risco para a manutenção de um bom *status* sanitário dos plantéis de suínos e da própria população.

Na Europa, WINDHORST (1998) afirma que densidades maiores que 0,2 suínos/km<sup>2</sup> são consideradas altas. Dos 12 países que compunham a União Européia, a maior densidade foi encontrada numa região da Holanda, com 2,3 suínos/km<sup>2</sup> e outras regiões altamente densas em suínos foram encontradas na Dinamarca, norte da Alemanha, Bélgica e oeste da França. O autor comenta que a distribuição espacial da suinocultura caracterizou-se assim devido às vantagens econômicas mas que, agora, a maior preocupação é com os riscos de epidemias nestas regiões e os problemas ambientais que, a longo prazo, podem tornar a atividade insustentável.

Nos Estados Unidos, um sistema de informações geográficas monitora a disseminação de doenças entre grandes rebanhos de suínos: epidemiologia, tamanho dos plantéis, sistemas de produção, graus de confinamento, características topográficas das propriedades, localização dos rebanhos vizinhos e rebanhos infectados com doenças transmissíveis são alguns dados monitorados pelo programa, que oferece mapas de distribuição das doenças prevalentes numa determinada região. Estes dados são cruzados com os mapas de rodovias, rios, barreiras, topografia e tipos de solo para gerar cenários sobre riscos de infecção para as propriedades vulneráveis, os quais podem ser animados para visualizar o problema ao longo do tempo, a rota e a velocidade de um surto. Outra aplicação é na determinação de áreas menos vulneráveis para implantação de novos projetos com alto padrão sanitário, combinado a fatores como proximidade do mercado consumidor e capacidade do solo para o uso racional dos dejetos (DIAL *et al.*, 1992).

Sistemas de produção com um ou mais sítios devem seguir as mesmas recomendações quanto ao distanciamento das instalações. CLARK (1997) recomenda 3 km entre sítios ou granjas, observando a direção dos ventos predominantes. Os galpões de diferentes categorias deveriam ser distanciados em 300 metros, embora estes valores sejam discutíveis. Já o perímetro de segurança deve servir como isolamento, através de cercas, plantações e/ou árvores com, no mínimo, 300 metros de distância da área dos animais.

Ainda quanto à localização e isolamento, SESTI E SOBESTIANSKY (1996) sugerem um esquema de fluxograma de acesso e abastecimento para o SISCAL (Figura 11). Observa-se que a sugestão apresentada na figura não prevê uma instalação de quarentenário: os animais seriam descarregados e encaminhados aos



piquetes de adaptação, muito próximos da “área limpa”, sem passarem pelo período de quarentena. Os autores explicam que, no exemplo, este cuidado foi considerado desnecessário já que os animais eram procedentes de uma única granja, com alto *status* sanitário, pertencente à mesma propriedade, afastada a 2 km do SISCAL, e sujeita ao mesmo esquema de vacinações, controle e vigilância sanitários. O acompanhamento deste SISCAL demonstrou não haver problemas de Leptospirose, Brucelose, Doença de Aujeszky, TGE e endo e ectoparasitas.

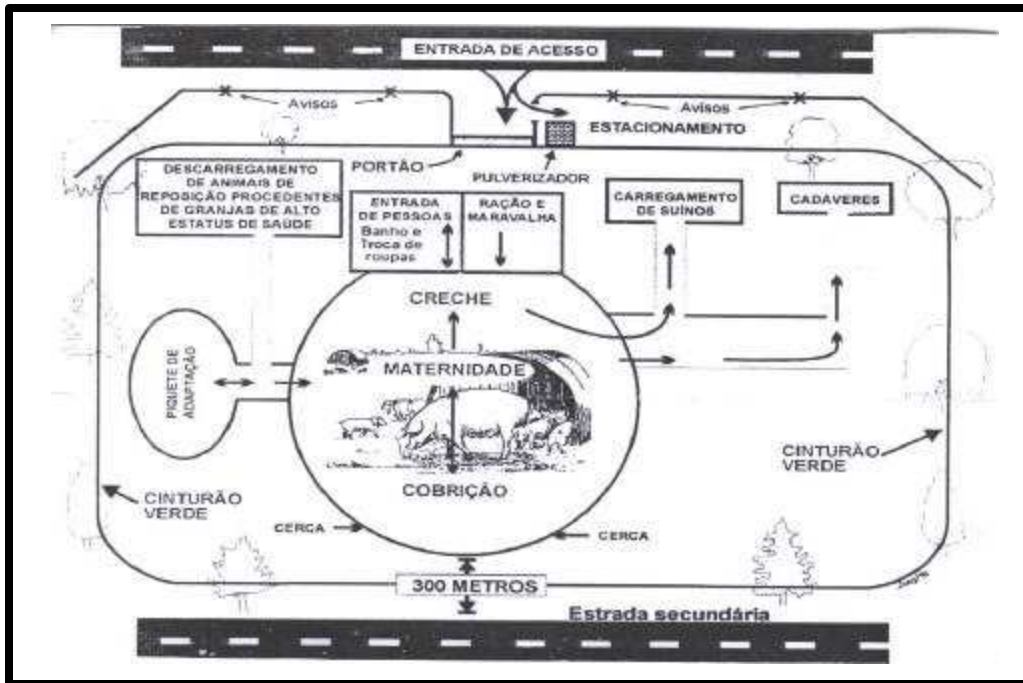


Figura 11. Exemplo de fluxograma de acesso e abastecimento para um SISCAL (SESTI E SOBESTIANSKY, 1996).

Veículos para o transporte de animais e de rações devem permanecer fora da área de criação e ser desinfetados no perímetro mais próximo a ela, em ambiente projetado para tal fim. O trânsito de animais pelos corredores de manejo e dos veículos internos deve ser racionalizado para diminuir a distância a ser percorrida.

Deve-se limitar o acesso de pessoas que não participem das operações na granja e estabelecer período mínimo para que visitas entrem no sistema de produção após terem tido contato com outros animais. O mesmo vale para os trabalhadores do sistema, cuja conscientização para os objetivos do programa de biossegurança deve ser ainda maior, embora JOSÉ BARCELÓ (1998) afirme que os produtores e

veterinários são os primeiros a relaxar o rigor das medidas de biossegurança, após um período prolongado de normalidade na granja. Para todos que tiverem acesso à área dos animais, estabelecer a necessidade de banho e troca de roupas ao entrar na granja. É importante racionalizar também as operações, evitando o trânsito desnecessário de pessoal entre os galpões de diferentes categorias, através de um fluxo operacional e da instituição de responsáveis para cada setor.

Embora o trânsito de pessoas e de veículos possa ser evitado, é muito difícil evitar o acesso de animais silvestres ao SISCAL, por razões óbvias. Há relatos de perdas diretas de animais, especialmente de leitões, devido ao ataque de predadores, como raposas, coiotes e gaviões, numa criação norte-americana com 3.000 matrizes ao ar livre, bem como de cobras venenosas, que representam risco também para os trabalhadores (McMAHON, 1997). A utilização de cercas teladas ao redor da área de criação, além das cercas de fios eletrificados, não seria impedimento para pequenos roedores e pássaros, que são atraídos pela ração e água fornecidas aos animais e representam vetores na transmissão de doenças. CLARK (1997) menciona que roedores podem ser responsáveis pela disseminação dos agentes da leptospirose, Rinite Atrófica, encefalomiocardite, salmonelose, disenteria suína, erisipela, toxoplasmose, trichinose e Pseudoraiwa. Há relato da transmissão da TGE entre granjas próximas pelo estorninho, um pequeno pássaro europeu. Adotar um programa permanente, intensivo e sistemático de combate a roedores e moscas, animais silvestres, cães e gatos, e outros, no sistema de produção e proximidades, além da limpeza e higiene de instalações e equipamentos, é parte de um programa de biossegurança, impedindo o acesso destes animais aos reservatórios de água e ração, bem como o contato com os suínos. O uso de venenos deve ser feito sob orientação de especialistas.

Reservatórios e sistema distribuidor de água devem ser protegidos para evitar contaminação por quaisquer agentes nocivos à saúde dos animais (biológicos, físicos ou químicos). Exames regulares da qualidade da água e do funcionamento do sistema distribuidor são essenciais (CLARK, 1997). Animais mortos devem ser imediatamente removidos para locais específicos, fossas sépticas ou crematórios, de preferência após o exame *post mortem* para diagnóstico preciso e registro da causa.

Uma das formas mais comuns de introdução de agentes patogênicos em granjas de alto padrão sanitário são os animais de reposição. Quanto maior o plantel,

e, portanto, a necessidade de reposição de animais, em termos absolutos, maior o risco de introdução de doenças.

A exigência de quarentenário e a aplicação correta das práticas de quarentena são menosprezadas pelos criadores. O quarentenário deve ser instalado em área isolada do sistema de produção e específica para este fim e ter mão-de-obra e sistema de manejo de dejetos exclusivos (JOSÉ BARCELÓ, 1998). O autor menciona a distância mínima de 100 a 150 metros entre o quarentenário e a área de produção, para rebanhos comerciais, e de 5 km de outras granjas ou fatores de risco.

Além disso, os animais de reposição devem ser de origem idônea e ter certificação para as doenças controladas no plantel de destino, permanecer de 30 a 60 dias nas instalações de quarentenário, passar por testes e imunização contra os agentes presentes na granja e ser desafiados por animais “sentinela” durante a quarentena. Se possível, o autor recomenda outros métodos de reposição, tais como a inseminação artificial, a transferência de embriões, ou leitões obtidos com a DPS, que é a mesma recomendação de CLARK (1997).

A inseminação artificial não é uma tecnologia adotada no SISCAL no Brasil, como é nos Estados Unidos e Europa. COSTA (1996), em um levantamento realizado com 56 suinocultores que adotam o SISCAL no sul do Brasil, encontrou que 85,2% deles adquirem reprodutores da indústria (sendo que 83,6% têm contrato de integração com as grandes agroindústrias localizadas na região).

A adaptação dos animais de reposição, provenientes do SISCON, ao SISCAL, compreende um período curto mas muito estressante. NUNES *et al.* (1997) observaram o comportamento de 16 fêmeas e um macho, previamente destrompados, vacinados e desverminados no quarentenário, durante a fase de adaptação em piquetes com 1.152 m<sup>2</sup> ou cerca de 700 m<sup>2</sup> por animal. No primeiro dia, os animais corriam sem direção, jogavam-se contra a cerca e procuravam voltar às baias. No dia seguinte, aceitaram a transferência sem problemas, embora um grupo tenha rompido a cerca e procurado pelas baias. Na primeira semana, todos apresentavam eritema nas orelhas e variados graus de resistência em ingerir água e ração, o que não foi mais observado a partir da segunda semana. Os autores enfatizam a necessidade de observar rotineiramente os animais em adaptação ao SISCAL, minimizando os riscos de traumatismos ou queda acentuada na condição corporal dos novos reprodutores.

A vigilância sanitária é outro aspecto essencial dos programas de biossegurança, já que as doenças tendem a se manifestar ao longo do tempo. No

entanto, todo manejo direto dos animais, que demande sua contenção, é dificultado no SISCAL. Exames clínicos, vacinações, medicações e coleta de amostras para exames laboratoriais previstos no programa de biossegurança devem ser feitos, de preferência, numa mesma ocasião, evitando o *stress* dos animais. SESTI E SOBESTIANSKY (1996) aconselham uma rotina semestral de tuberculinização, coleta de raspados de pele para verificação de sarna e coleta de sangue para sorologia de Brucelose e de Leptospirose. A sorologia para Doença de Aujeszky deve ser trimestral, bem como o exame parasitológico de fezes.

O programa de vacinação é variável, assim como no SISCON, e deve ser elaborado por veterinários que conheçam a prevalência e os riscos de doenças na região. Em geral, os suínos são vacinados contra a Colibacilose, Erisipela, Leptospirose e Parvovirose. Os principais Estados produtores de suínos do Brasil não utilizam mais a vacinação contra a Peste Suína Clássica devido ao programa nacional de erradicação desta doença, visando ao mercado externo. Em algumas regiões, a vacinação contra a Febre Aftosa é recomendável no SISCAL, em função da proximidade com bovinos ou da ocorrência recente de um surto.

WADDILOVE E WILKINSON (1994) chamam de “complexo de infertilidade” aos problemas de aumento no intervalo desmama-concepção (especialmente em primíparas) e menores taxas de concepção e de parto observados nos SISCAL ingleses. Embora não descartem a possibilidade de que doenças como a PRRS, a Influenza Suína e a Leptospirose, ocorram como agentes primários ou secundários da síndrome reprodutiva, os autores não fornecem dados sobre a frequência de ocorrência destas doenças no SISCAL. No entanto, referem-se ao problema de insolação e queimaduras de sol nas fêmeas gestantes de um plantel com 600 matrizes, que causou, em três meses de observação, queda de 60% na taxa de parto, 27% de abortos, 50% de anestro, descargas vaginais, aumento para 74 dias no intervalo desmama-concepção e 0,7 leitões a menos, por leitegada, no período. Os autores comentam que o problema de insolação é maior em plantéis não estabilizados, onde a proporção de primíparas é maior.

Em sete SISCAL localizados no sul do Brasil, SOBESTIANSKY *et al.* (1995) constataram que 26% das 170 fêmeas examinadas apresentavam infecção urinária. Em dois destes rebanhos, os sinais clínicos envolviam descarga vulvar, retornos ao cio e abortos. Em outra granja, num estudo feito em 1995, SESTI E SOBESTIANSKY (1996) relatam a morte de uma matriz por cistite e pielonefrite.

A perda de leitões lactentes deve-se, principalmente, a causas não-infecciosas ou a problemas de manejo que podem representar fatores predisponentes para o aparecimento de agentes patogênicos que levam à mortalidade de leitões.

EDWARDS (1993), na Escócia, cita que 57% das perdas de leitões na maternidade ocorreram por esmagamento (sendo 72% no dia do parto) e que 20,5% eram natimortos do tipo II (intra-parto). A falta de auxílio ao parto, pouca disponibilidade de cama, interrupções e *stress* no abrigo e outras falhas de manejo são freqüentemente citadas.

MORTENSEN *et al.* (1994), na Dinamarca, acompanharam nove plantéis SISCAL, com 77 a 261 matrizes, e nove plantéis confinados, durante dois anos. No aspecto de sanidade, os autores afirmam que a produção de suínos ao ar livre, quando tecnicamente bem manejada, não indica maior ocorrência de doenças em relação ao sistema confinado. Ao contrário, em rebanhos com alto risco de infecções por patógenos respiratórios, o SISCAL pode ser vantajoso.

Naquele estudo, a mortalidade de leitões lactentes foi significativamente maior no SISCAL (15,8%) do que no confinamento (10,1%), ocorrendo no primeiro dia de vida, principalmente devido a causas não-infecciosas (esmagamento em 67% dos casos, no SISCAL, e 39% no confinamento). Somente quando o esquema de vacinações era falho, houve ocorrências de mortes de leitões por *Clostridium perfringes*, enterite (*E. coli*) e erisipela. A presença de coccidiose (*Isospora suis*) também foi observada. Mortes de leitões com diarreia ocorreram em 3% dos casos, no SISCAL, e em 15% no confinamento.

BRITO *et al.* (1993) descreveram dois surtos de enterite hemorrágica causada por *E.coli*, em uma granja SISCAL no sul do Brasil, onde a morbidade foi de 68% e a mortalidade de 12%, no primeiro surto, e de 31% e 40% no segundo surto, respectivamente. Na mesma granja, foram registrados, em 1995, casos de Doença do Edema e de meningite estreptocócica e de duas leitegadas com mioclonia congênita, com 14% de mortalidade (SESTI E SOBESTIANSKY, 1996).

WADDILOVE E WILKINSON (1994) citam, além das diarreias causadas por *E. coli* e por *Clostridium* como fatores infecciosos de mortalidade de leitões, a hipogalaxia causada por mastite sub-clínica. A síndrome Mastite-metrite-agalaxia (MMA) teria menor importância no SISCAL devido à combinação de exercícios físicos, maior ingestão de fibras pelas porcas e menor desafio dos agentes patogênicos. Sob altas temperaturas, no entanto, a queda de apetite das matrizes, o

fornecimento insuficiente de água, a má higiene nas piscinas e lodaçais e a maior movimentação das fêmeas fora dos abrigos, limitando o tempo de amamentação, causariam a síndrome. MORTENSEN *et al.* (1994) observaram menor incidência de MMA no SISCAL do que nos sistemas confinados, especialmente no verão.

SESTI E SOBESTIANSKY (1996) afirmam que uma das principais causas de reposição de matrizes no SISCAL seria os problemas locomotores, especialmente o crescimento exagerado dos cascos. Isto concorda com os resultados de MORTENSEN *et al.* (1994) que acompanharam o desempenho de mais de 1.000 matrizes ao ar livre durante dois anos e observaram 3% de descarte por distúrbios do aparelho locomotor, 1% por síndrome MMA, 1% por desordens digestivas, 0,2% por problemas à cobrição e nenhum por problemas respiratórios. No sistema de confinamento, os resultados foram, respectivamente, de 2%, 1,5%, 1%, 3% e 1%.

É comum pensar que os suínos mantidos ao ar livre tenham problemas com endo e ectoparasitoses por estarem mais expostos aos agentes e seus hospedeiros intermediários. De fato, a preocupação com o controle destes agentes é maior no SISCAL e, por isso, a ocorrência de problemas torna-se limitada às criações que não adotam medidas de prevenção neste sentido. De forma geral, nenhuma citação alarmante sobre este problema foi encontrada na literatura consultada.

O controle de endoparasitas merece maiores considerações pois, no SISCAL, o acesso à terra aumenta o risco de infecção com ovos e larvas de helmintos. NANSEN E ROEPSTORFF (1998) comentam que, sob condições extensivas, os mesmos princípios de controle de endoparasitas usados na bovinocultura se aplicariam à suinocultura. Estes princípios incluem a rotação dos piquetes, a mistura de gramíneas, a mudança de local do sistema e o uso integrado de anti-helmínticos. A associação de tais práticas é importante porque piquetes contaminados favorecem a reinfecção dos animais e o efeito dos anti-helmínticos torna-se transitório.

A prática do “destrompe” inibe o hábito dos suínos de fuçar o solo e, com isso, diminui a possibilidade de ingestão de ovos e larvas de helmintos de vida livre ou de seus hospedeiros intermediários, como, por exemplo, as minhocas.

Segundo aqueles autores, porcos selvagens têm uma variada fauna de helmintos que, potencialmente, podem infectar os suínos domésticos criados extensivamente, especialmente quando as condições de sob encharcado, clima quente e alta densidade de suínos nos piquetes estão associadas. Na pesquisa de ocorrência de helmintos em diferentes sistemas de produção de suínos, os autores

identificaram *Ascaris* tanto em porcos selvagens quanto em porcos criados ao ar livre e em confinamento. Os gêneros *Oesophagostomum*, *Trichuris*, *Strongyloides*, *Hyostromylus* e *Metastrongylus* não foram encontrados nas criações confinadas.

No estudo de MORTENSEN *et al.* (1994), exames de fezes de animais em diferentes idades indicaram que as infecções por endoparasitas no SISCAL são raras. No entanto, os plantéis eram recém-estabelecidos e submetidos a desverminações regulares. Segundo WEST (1994), a infecção por *Ascaris* e outros endoparasitas é observada em leitões desmamados mantidos ao ar livre, na Inglaterra, mas o monitoramento de rotina, tratamento do plantel de reprodutores, mudança de local e higienização dos abrigos dos leitões e a rotação de piquetes controlam o problema.

WADDILOVE E WILKINSON (1994) dizem que a infecção por *Trichophyton mentagrophytes* é observada, no SISCAL, em leitões e, mais raramente, em animais adultos e pode estar relacionada à contaminação do material usado como cama por ratos e animais silvestres. A infecção dos suínos ocorreria em bases oportunistas, não sendo preocupante.

Quanto à sarna, a maioria dos autores considera que a principal forma de introdução no plantel é através de animais de reposição oriundos de plantéis infectados ou após um surto de doenças imunossupressoras, como a PRRS. O tratamento no SISCAL é mais trabalhoso, e oneroso, devido à dificuldade na contenção e manejo dos animais. A forma mais indicada de tratamento é por via injetável, seguindo o esquema recomendado no sistema de confinamento.

PEDROSO DE PAIVA *et al.* (1995) registraram em um SISCAL do sul do Brasil um foco de tungíase (*Tunga penetrans*) em matrizes que apresentavam agalaxia, lesões nos tetos, vulva, jarretes e na face interna das orelhas, ocasionando aumento na taxa de mortalidade de leitões lactentes.

Algumas doenças consideradas de grande impacto econômico na suinocultura confinada, tais como a Pneumonia Enzoótica e a Pleuropneumonia, que causariam perdas de 10 a 20% na eficiência alimentar e atraso de até 25 dias na idade de abate, têm sido combatidas, nos últimos anos, com o desenvolvimento de vacinas, esquemas de medicação estratégica e de novos sistemas de produção e de manejo, como o de múltiplos sítios e a desmama precoce segregada (SANTOS, 1998).

A concepção do SISCAL, na década de 50, já envolvia a idéia de segregação dos leitões. Na Europa, a produção em dois ou mais sítios é característica da maioria dos produtores que utilizam o SISCAL, já que os leitões são vendidos ou confinados

à desmama, aos 28 dias de idade, em média (BERGER, 1996a). No Brasil, os leitões, desmamados entre os 25 e 35 dias de idade, são vendidos ou confinados ao final da fase de creche (entre os 60 e 70 dias de idade) (COSTA E MONTICELLI, 1996).

Não há razão aparente que impeça a prática da desmama precoce segregada (entre 10 e 21 dias de idade dos leitões) no SISCAL, visando aumentar o *status* sanitário do plantel de terminação e o desempenho reprodutivo das matrizes mantidas ao ar livre. Pode-se supor que terminadores independentes não teriam vantagem econômica em adaptar instalações e manejo para receber leitões muito jovens mas, em sistemas de integração e de ciclo completo, tal investimento poderia ser vantajoso. Na Inglaterra, WEST (1994) aconselha a desmama após os 21 dias de idade dos leitões, com peso médio uniforme de 7 kg, a fim de evitar o aumento do número de refugos ao final da fase de creche, o que tem sido observado lá.

Embora nem todos os produtores adotem a rotação de piquetes, como preconizam COSTA E MONTICELLI (1996), esta prática pode ser comparada ao método “todos dentro, todos fora”. Além disso, a recomendação de mudança de local de todo o sistema para uma nova área a cada dois ou três anos (THORNTON, 1988; COSTA E MONTICELLI, 1996; MCGLONE, 2000) é uma estratégia de biossegurança que, embora peculiar ao SISCAL, pode ser comparada ao vazio sanitário preconizado para as instalações do SISCON.

Segundo SESTI E SOBESTIANSKY (1996), os relatos sobre ocorrência de doenças no SISCAL implantados no Brasil são poucos e isolados. Especial atenção deve ser dada aos problemas de origem multi-fatorial.

#### **4.1.6. Manejo geral**

O planejamento, divisão de categorias e escalonamento da produção para o SISCAL são similares aos do sistema de confinamento. Todos os alvos de produção esperados no confinamento são considerados no SISCAL, guardadas as variações de material genético e uso de tecnologias, nas criações com diferentes graus de eficiência. Poucas práticas diferem substancialmente entre os dois sistemas.

Leitoas de reposição, após passarem pela quarentena, são adaptadas ao SISCAL em piquetes próprios, próximas aos piquetes individuais dos varrões (com os quais podem, ou não, ter contato físico direto). As cobrições são realizadas nos piquetes dos machos. O uso da inseminação artificial é indicado mas, no Brasil,



ainda não é muito freqüente. Confirmada a prenhez, as matrizes são levadas aos piquetes de gestação, em grupos de 6 a 8 fêmeas, onde permanecem até cerca de 10 dias antes do parto.

Nos piquetes de parição, porcas e suas leitegadas são mantidas até o desmame (3 semanas na Europa, e de 3 a 5 semanas, no Brasil). Nesta fase, as fêmeas podem ter piquetes individuais ou ser mantidas em grupos de 3 a 6 porcas, desde que as cabanas estejam bem afastadas umas das outras, em mais de 20 metros. Ao desmame, porcas são reconduzidas aos piquetes de cobrição (próximas dos machos) e leitões são agrupados em piquetes de creche (Brasil) ou vendidos ou confinados (Europa). Os varrões permanecem constantemente em seus piquetes, mas há sugestões para que a cobrição seja realizada em baias (COSTA E MONTICELLI, 1996, MCGLONE, 2000).

O período de ocupação e de descanso dos piquetes varia conforme a avaliação da pastagem (grau de pisoteio) e do tempo de recuperação da cobertura vegetal.

Dentre as práticas utilizadas apenas no SISCAL, destaca-se o argolamento nasal ou “destrompe” dos animais, indicado há décadas, para proteção da cobertura vegetal, do solo e das cercas (COSTA E SOBESTIANSKY, 1995; LEITE, 1996). Quaisquer manejos especiais, como tratamentos e vacinações, devem ser feitos em áreas próprias para este fim.

O manejo nutricional e alimentar segue os padrões estabelecidos para o confinamento, embora se saiba que as exigências variem no SISCAL em função do exercício físico dos animais, da maior exposição aos fatores climáticos e do maior volume de fibra na dieta devido ao pastejo (EDWARDS, 1996a). No caso de porcas lactantes, as exigências variam ainda mais em função do maior metabolismo. O consumo de ração, nesta fase, foi cerca de 15% maior no SISCAL do que no confinamento, totalizando 1.400 e 1.200 kg/porca/ano, respectivamente.

#### **4.1.7. Qualificação e exigência de mão-de-obra**

A qualificação dos recursos humanos é, talvez, o fator mais citado na literatura para o sucesso do SISCAL. Isto porque, neste sistema, os animais podem manifestar seu comportamento natural, que ainda não é bem compreendido (ALGERS, 1994, ZANELLA, 1996a, GOSS, 1994). Criar suínos ao ar livre implica em uma mudança de mentalidade de produtores e técnicos. Atitudes humanas

comuns podem parecer aversivas aos animais, já que o bem-estar relaciona-se a como eles percebem o ambiente ao qual são submetidos.

Além deste aspecto, o SISCAL exige dos tratadores um trabalho ininterrupto, chova ou faça sol (ou neve) e um maior contato direto com os animais, o que pode ser cansativo, irritante e até perigoso, resultando no comprometimento do manejo.

Na França, LE DENMAT *et al.* (1995) estimam que o SISCAL demande, em média, de 18 horas de trabalho de um homem, por matriz, por ano, o que resulta numa relação de 1 homem : 100 matrizes. Médias semelhantes são citadas por Berger (1996b), que aponta o planejamento das instalações e do manejo como causa da variação de gasto de mão-de-obra nas criações eficientes (nove horas/matriz /ano) e ineficientes (até 20 horas/matriz /ano), o que influencia muito os custos de produção.

Para EDWARDS E ZANELLA (1996), espera-se, nas condições do Reino Unido, que um empregado maneje um SISCAL de 200 matrizes, desde que ele esteja qualificado, equipado e motivado para este trabalho.

McGLONE (2000) considera que um SISCAL de grande porte e automatizado, nos Estados Unidos, demande de um funcionário para 300 matrizes. No entanto, McMAHON (1997) descreve a rotina de manejo em um SISCAL norte-americano com 1.600 matrizes que emprega 8 funcionários, numa proporção de 1:200.

COSTA *et al.* (1995a) consideraram a proporção de um funcionário para 80 matrizes no cálculo dos custos de produção de um SISCAL no Sul do Brasil.

#### 4.2. Limitações e recomendações técnicas para a implantação do SISCAL em Minas Gerais

O levantamento, tratamento e análise de dados, no Brasil, são descontínuos e baseiam-se, muitas vezes, em estimativas, a partir de registros isolados de associações de produtores, empresas e agroindústrias. Mesmo com a estrutura da EMBRAPA - CNPSA para realizar o acompanhamento zootécnico, sanitário e econômico da suinocultura tecnificada na região Sul, ainda não há programa disponível para avaliação sistemática do desempenho do SISCAL.

A análise da ampla literatura nacional e internacional revisada nesse estudo indicou, no entanto, que as principais limitações do SISCAL podem ser (1) a indisponibilidade regional de áreas apropriadas quanto ao tipo de solo, relevo e clima (EDWARDS E ZANELLA, 1996, SILVA, 1999, FORMIGHERI E BARTELS, 1999), (2) as falhas na manutenção de um programa de biosseguridade (SILVA *et al.*, 1997) e (3) a tendência à descaracterização do sistema (OLIVEIRA, 1996, FORMIGHERI E BARTELS, 1999).

No primeiro aspecto, o Estado de Minas Gerais apresenta uma grande extensão de área que se enquadra aos padrões exigidos para o SISCAL.

Utilizando a divisão geopolítica sugerida por MINAS (1994), pode-se considerar, grosso modo, a maior parte das regiões do Triângulo, Alto Paranaíba, Noroeste e Centro-Oeste do Estado como apta para o SISCAL quanto ao tipo de solo. Nessas regiões, que totalizam 186.138 km<sup>2</sup> ou 31,7% do território mineiro, predominam os Latossolos Vermelhos, que são solos leves, profundos e bem drenados, de textura argilosa, com média a baixa fertilidade, embora existam bolsões de alta fertilidade natural. Ocorrem, em geral, em relevos planos a suavemente ondulados, característicos dos Campos de Cerrado e Cerrado.

A principal limitação para o SISCAL nas demais regiões é o relevo, que varia de ondulado, em grande parte do Norte de Minas, a fortemente ondulado nas regiões Central, Jequitinhonha/Mucuri e Zona da Mata, além do Rio Doce e Sul, que também apresentam solos rasos e áreas com afloramentos rochosos. Essa condição favorece a degradação do solo e da cobertura vegetal, especialmente quando submetidos ao pisoteio de animais ou ao trânsito de veículos, ocorrendo a erosão.

Deve-se considerar, porém, que levantamentos edafo-climáticos de âmbito estadual, como os que foram utilizados nesse estudo, não identificam as

peculiaridades microrregionais nem a possibilidade de uma propriedade possuir características diversas daquelas que classificam o estado ou uma determinada macrorregião. SILVA (1999) comenta que, embora, no Brasil, predominem os Latossolos, o que induz a uma falsa idéia de homogeneidade, existe uma grande variedade de tipos, com características próprias, atingindo pequenas regiões, onde é necessária mais atenção para determinar a aptidão agropecuária natural.

O clima, especialmente quanto à amplitude térmica e à distribuição de chuvas ao longo do ano, parece não representar empecilho para a criação de suínos ao ar livre em Minas Gerais.

Analisando as normais climatológicas apresentadas na Tabela 8, observou-se que a temperatura média anual no Estado varia de 19,3°C a 24,5°C e está dentro da faixa de conforto térmico da espécie. As maiores amplitudes anuais da média não chegam aos 8°C. Como os suínos adaptam-se melhor às temperaturas frias, maiores cuidados devem ser dispensados aos animais nas regiões mais quentes. As regiões do Rio Doce, Noroeste, Norte, Jequitinhonha/Mucuri têm temperaturas máximas anuais que ultrapassam os 29°C, além de períodos mais prolongados de estiagem e menores índices pluviométricos durante o ano. Embora recursos físicos possam garantir o bem-estar dos animais nessas condições, a instalação de mais áreas de sombreamento e de maior número de pontos de água nos piquetes resultariam em maior custo de implantação do sistema, além dos gastos com a manutenção da cobertura vegetal nos períodos de seca.

Relacionando as características edafo-climáticas de Minas Gerais, as regiões do Triângulo, Alto Paranaíba e Centro-Oeste podem ser consideradas aptas para a implantação do SISCAL.

Não por coincidência, essas são as principais regiões produtoras de milho do Estado, destacando-se as duas primeiras (MINAS, 1994). A proximidade com os centros produtores de alimentos representa, por um lado, um ponto favorável para a suinocultura, já que o custo das rações tende a ser menor e há maior capacidade do solo para a utilização racional dos dejetos de suínos, garantias de sustentabilidade dessa atividade. Por outro lado, é um ponto desfavorável para o SISCAL já que a terra, um dos principais insumos desse sistema, é mais valorizada nessas regiões em função de sua aptidão agrícola. Na região Centro-Oeste, a produção de milho destina-se, principalmente, aos importantes pólos de avicultura e suinocultura,

destacando-se os municípios de Pará de Minas e Sete Lagoas, com 2.896 e 2.150 matrizes, respectivamente (SILVA, 1997).

As regiões do Triângulo, Alto Paranaíba e Centro-Oeste são pólos da suinocultura tecnificada mineira, concentrando, respectivamente, 10%, 12,7% e 17,2% das matrizes do Estado, estimadas em 152,8 mil (ASEMG, 2000). Na região Noroeste, ao contrário, a suinocultura é inexpressiva.

No estudo de SILVA (1997), altas densidades de suínos por km<sup>2</sup> (mais de 40) foram encontradas em 15 municípios, sendo dez na região da Zona da Mata mineira e três na região Centro-Oeste (Pará de Minas, Sete Lagoas e Florestal). Do ponto de vista epidemiológico, essa concentração, aliado à existência de muitas criações não tecnificadas, representa um fator de risco para os programas de controle de doenças, tal como o da Peste Suína Clássica, objeto de estudo do autor. Nesse sentido, a Zona da Mata estaria saturada em sua capacidade de alojar suínos.

A avaliação desse risco em termos de densidade de animais por área deve, no entanto, envolver outros aspectos: na Zona da Mata e no Centro-Oeste, os municípios com maior densidade não ultrapassam os 600 km<sup>2</sup> de extensão territorial. No Noroeste de Minas, os dois municípios de referência têm 7.882 km<sup>2</sup> (Paracatu) e 9.749 km<sup>2</sup> (Unaí) e menos de um suíno/km<sup>2</sup>. No pólo da suinocultura comercial do Alto Paranaíba, destacam-se os municípios de Patos de Minas, com 3.336 km<sup>2</sup> e 4.273 matrizes, ou 12,8 suínos/km<sup>2</sup>, e Patrocínio, com 2.838 km<sup>2</sup> e 3.782 matrizes, ou 13,3 suínos/km<sup>2</sup>. No pólo do Triângulo Mineiro, destaca-se o município de Uberlândia, com 4.040 km<sup>2</sup> e 2.190 matrizes, ou 5,4 suínos/km<sup>2</sup>. Portanto, o risco epidemiológico nas regiões do Triângulo e Alto Paranaíba seria menor do que na região Centro-Oeste, apesar de terem um grande número de matrizes alojadas.

Também deve-se considerar, nesse aspecto, a exploração pecuária de bovinos de corte, cujos pólos, em Minas Gerais, situam-se nas regiões do Triângulo e Alto Paranaíba (MINAS, 1994) e pode colocar em risco a suinocultura, especialmente quanto à Febre Aftosa, a exemplo dos surtos ocorridos em setembro de 2.000 e abril de 2.001, no Rio Grande do Sul.

O isolamento das unidades de produção no SISCAL é mais difícil de ser obtido do que no confinamento. A condição de topografia plana recomendada para o SISCAL limita a possibilidade de aproveitamento de barreiras naturais. O recurso da arborização também pode ser limitado pela recomendação de mudança bianual de toda a unidade para outra área. Os recursos artificiais, como cercas elétricas e

teladas, são a única alternativa de isolamento dos suínos mantidos ao ar livre de vetores como veículos, pessoas e grandes e médios animais mas, mesmo assim, são ineficazes contra pequenos animais, como pássaros, cobras e roedores, e agentes patogênicos transmitidos por aerossóis, como o vírus da Febre Aftosa, por exemplo.

Ainda no aspecto de biossegurança, nem todos os produtores que adotaram o SISCAL no Sul do país seguem a recomendação de fazer a rotação dos piquetes, conforme constataram FORMIGHIERI E BARTELS (1999) e OLIVEIRA (1996). Essa técnica, além de conservar a cobertura vegetal e preservar a integridade do solo, interrompe o ciclo natural de alguns parasitas inviabilizando sua sobrevivência, tal como ocorre na bovinocultura. Se, em Minas Gerais, a tendência dos produtores for a mesma, o impacto negativo das endoparasitoses os tornará tão dependentes de vermífugos quanto os produtores de suínos em confinamento são de antibióticos.

Considerando a descrição feita nesse estudo sobre duas granjas mineiras onde o SISCAL foi adotado, pode-se esperar que haja muitas similaridades com o perfil dos suinocultores traçado, no Sul do país, por COSTA (1996). A descaracterização do SISCAL naquelas unidades, seis anos após sua implantação, é evidente. Na Figura 1, leitões na fase de creche aparecem em um piquete com a cerca telada em más condições de uso, o solo está totalmente exposto e com sinais de erosão e os abrigos são fixos. A ração, farelada, era servida diretamente no chão, sob chuva ou sol. Além disso, apenas as fêmeas em fase de pré-cobrição e gestação eram mantidas ao ar livre, em piquetes igualmente desprovidos de cobertura vegetal. Na fase de maternidade, as fêmeas eram confinadas em galpões rústicos, dentro da unidade de produção, permitindo-se aos leitões lactentes o acesso à área livre entre os galpões, manejados em fluxo contínuo. O local era cercado por um rio, de um lado, e por uma extensa faixa de terra explorada com cafeicultura que, na época de colheita, atrai grande número de pessoas para as proximidades da granja.

A clara opção por uma alternativa de baixo custo, embora seja justificável, é, provavelmente, a causa da falta de investimento em informação, assistência técnica, equipamentos, manutenção e conservação do solo, que leva à descaracterização do SISCAL e coloca em risco a esperada vantagem econômica em relação ao confinamento.

FORMIGHIERI E BARTELS (1999) situam mais detalhadamente esse problema, afirmando que as instituições de pesquisa conduzem poucos trabalhos com a finalidade de desenvolver o sistema e que a agroindústria não tem tido interesse em

fomentá-lo nem em diferenciar o produto para o consumidor brasileiro que, por sua vez, também não faz exigências nesse sentido, ao contrário dos europeus. Isso gera um círculo vicioso em que pesquisadores não se dedicam mais ao estudo do sistema porque ele não é adotado pela maioria dos produtores, que não o adotam porque têm dificuldade em obter assistência técnica e não receberiam um preço diferenciado das agroindústrias, que não fomentam o SISCAL porque não há demanda popular.

Na Europa, os fatores determinantes para o desenvolvimento do SISCAL foram o custo de implantação do sistema, menor em relação ao confinamento, e a pressão popular em favor do bem-estar animal, que mobilizou pesquisadores e agroindústrias (EDWARDS E ZANELLA, 1996, LE DENMAT *et al.*, 1995). No Brasil, foi a curiosidade de alguns suinocultores sulistas, apoiados por extensionistas, atraídos pelos baixos custos de implantação do sistema. Em seguida, contaram com o interesse da EMBRAPA-CNPSA, da Universidade Federal de Santa Catarina e do Instituto Agrônômico do Paraná.

Atualmente, as poucas universidades brasileiras que desenvolvem pesquisas sobre o assunto o fazem de forma esporádica, desvinculada do serviço de extensão rural, independente da demanda dos produtores ou sem o compromisso com a formação de especialistas em SISCAL.

Dessa forma, três cenários igualmente pessimistas podem ser traçados: o experimentalismo dos produtores mineiros tende a continuar, comprometendo a imagem do SISCAL como alternativa ao confinamento, ou o SISCAL será abandonado ou, ainda, substituído por uma antiga maneira de criar suínos ao ar livre: o sistema extensivo.

#### **4.3. Custos de implantação**

O menor custo de implantação em relação ao confinamento é apontado na literatura como a principal justificativa para a adoção do SISCAL (TEXAS, 2000; BERGER, 1996; COSTA, 1996).

Na implantação de projetos de grande porte e alta produtividade, como os simulados nesse estudo, as estimativas de custos, menores para o SISCAL, confirmam aquela vantagem, mesmo quando os custos da terra e das instalações de confinamento para leitões nas fases de crescimento e terminação são incluídas (Tabela 19).

Tabela 19. Participação percentual dos itens de custo de implantação para os cenários com alta produtividade, conforme o número de matrizes, e relação desse custo por matriz instalada, em reais

Item	SISCAL			Confinamento		
	200	700	1500	200	700	1500
Terra	5,6	6,0	6,0	-	-	-
Piquetes	6,2	6,6	7,0	-	-	-
Reprodutores	20,9	21,1	22,6	17,4	17,0	17,5
Instalações/equipamento						
Cerca elétrica	3,4	3,7	2,9	-	-	-
Instalações p/ animais						
Central de I.A.	-	1,2	1,0	-	1,0	0,9
Reprodução	0,4	0,1	0,1	1,3	0,1	0,1
Gestação	0,9	1,0	1,0	13,9	15,6	16,0
Maternidade	3,0	3,4	3,4	9,5	10,6	8,3
Creche	3,3	4,2	2,8	9,1	8,0	9,1
Terminação	31,2	34,2	36,4	25,7	28,7	29,4
Quarentenário	0,9	0,7	0,6	0,8	1,2	0,5
Anexos	7,5	5,3	4,9	7,9	6,7	5,8
Outros (instalações)	2,1	2,1	2,1	2,5	2,6	2,5
Outros (equipamentos)	0,7	0,2	0,2	0,6	0,4	0,2
Fábrica de ração	4,5	2,9	2,9	3,7	2,4	2,3
Veículos	9,4	7,1	5,9	7,8	5,8	7,4
<b>Custo de implantação por matriz (R\$)</b>	<b>1.891,80</b>	<b>1.696,96</b>	<b>1.586,06</b>	<b>2.280,38</b>	<b>2.106,36</b>	<b>2.044,29</b>

As áreas calculadas para os cenários do SISCAL com 200, 700 e 1500 matrizes foram 25 ha., 85 ha. e 170 ha., respectivamente, superiores em até 20 vezes as áreas para o confinamento. Por isso, tal insumo não pode ser excluído das análises econômicas, especialmente quando o objetivo é comparar alternativas tecnológicas.

Observando os resultados mostrados na Tabela 19, a aquisição da área para a implantação do SISCAL representou cerca de 6% dos investimentos, tomando-se o preço médio das terras de pastagens na região do Alto Paranaíba como referência. Assim, nesse estudo, o custo da terra não seria um fator limitante para a adoção do sistema. No entanto, segundo a análise dos preços históricos das terras no Brasil feita pela Fundação Getúlio Vargas (FNP, 1999), embora tenha sido estimada uma desvalorização média de 6% no preço das terras no período de 1991 a 2000, a variação em 1999 foi positiva em 6% para todos os tipos de terra, com tendência à



recuperação dos preços, especialmente devido às terras de pastagens (+8,84%), em função da expectativa de expansão da exploração pecuária.

Os piquetes, formados com o capim *coast-cross*, representaram 6 a 7% dos custos. A formação através de mudas, embora seja mais cara do que a feita através de semeadura, permite o maior e mais rápido enraizamento, essencial para suportar o pisoteio dos animais.

Os cuidados previstos na planilha de custo de formação dos piquetes condizem com uma das principais recomendações para o SISCAL, que é a conservação do solo (SILVA, 1999). O que se observa nos SISCAL implantados em Minas Gerais, é a degradação das pastagens e exposição do solo, o que compromete a sustentabilidade do sistema. Nesse sentido, a formação dos piquetes, embora tenha uma participação representativa nos custos, não deve ser negligenciada, ainda mais nas regiões de Cerrado e Campos de Cerrado, como as recomendadas para o SISCAL nesse estudo.

A aquisição do plantel de reprodutores representou cerca de 21% dos custos de implantação do SISCAL e de 17% do confinamento. Como não há, no Brasil, material genético desenvolvido para o SISCAL, considerou-se o mesmo material utilizado comercialmente para o confinamento, a preços médios de mercado.

Dentre os itens de instalações e equipamentos, a cerca elétrica representou menos de 4% dos custos de implantação do SISCAL.

COSTA E MONTICELLI (1996) relatam problemas no uso da cerca elétrica originados pelo mau dimensionamento da potência, por falhas no isolamento dos fios ou pela má qualidade do produto. Nesse estudo, estimou-se o custo da cerca eletrificada a energia solar a partir de uma planilha-base que, para um projeto mais específico, precisaria ser ajustada ao desenho do sistema, conforme as divisões e topografia da área. Na região de referência, embora a distribuição de chuvas ao longo do ano permita a implantação do SISCAL, o aterramento da cerca elétrica em um local mais úmido evitaria problemas na época de estiagem. Os aparelhos de alta potência, como o previsto nesse estudo, facilitam o isolamento dos fios com menor uso de mão-de-obra para a capina ao longo da cerca.

O maior item de custo de implantação para ambos os sistemas foi o dos galpões para o confinamento dos leitões nas fases de crescimento e terminação. Para o SISCAL, nenhum outro estudo incluiu tal custo pois, tanto no Sul do Brasil quanto na Europa, a venda dos leitões à saída da creche ou à desmama é possível pela

existência de produtores terminadores. Em Minas Gerais, SILVA (1997) encontrou menos de 3% de terminadores, e uma simulação que não considerasse o ciclo completo não representaria a realidade do Estado. Em função disso, embora seja difícil comparar os custos de implantação para o SISCAL nesse trabalho com os dados de literatura, tais comparações são possíveis entre os 18 cenários simulados, o que permite alcançar os objetivos da pesquisa.

Sem os custos dos galpões, os custos de implantação, por matriz, para os cenários seriam de R\$ 1.301,36, R\$ 1.116,55 e R\$ 1.008,84 para o SISCAL, e de R\$ 1.694,40, R\$ 1.501,37 e R\$ 1.443,25 para o confinamento, com 200, 700 e 1500 matrizes, respectivamente. Nesse caso, os custos do SISCAL seriam comparáveis às médias citadas por McGLONE (2000), de 500 a 1.000 dólares, nos Estados Unidos, para os SISCAL de grande porte, com diferentes níveis de automação. No Sul do Brasil e na Europa, onde o tamanho médio dos plantéis no SISCAL não ultrapassa as 100 matrizes, os resultados não são comparáveis (SANTOS FILHO E COSTA, 1999; EDWARDS, 1996 b).

As diferenças de 17%, 19,4% e 22,4% entre os custos de implantação do SISCAL e do confinamento com 200, 700 e 1500 matrizes, respectivamente, não justificariam a opção pelo SISCAL como forma transitória para a entrada de empresários na atividade. Os custos fixos, embora menores que os do confinamento, representam um grande investimento que determina uma opção definitiva, de longo prazo, pelo sistema de criação de suínos ao ar livre.

#### **4.4. Custos de produção**

As planilhas de custos de produção e os indicadores econômicos referentes a cada um dos cenários constam das Tabelas 20 a 28, para o SISCAL, e das Tabelas 29 a 37, para o confinamento.

Os custos de produção foram baseados nos preços médios do ano de 2000, de R\$ 1,43 por quilo de cevado e de R\$ 0,21 por quilo de milho, alterados, posteriormente, para as análises de sensibilidade.

Tabela 20. Resultados econômicos para o cenário SA200, em reais

	Discriminação	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10
Receitas	Terminados	0	486.297,29	683.444,84	683.444,84	683.444,84	683.444,84	683.444,84	683.444,84	683.444,84	683.444,84
	Descartes	880,88	9.029,02	18.938,92	18.938,92	18.938,92	18.938,92	18.938,92	18.938,92	18.938,92	18.938,92
	Valor residual das instalações	-	-	-	-	-	-	-	-	-	53.286,23
	Valor residual do plantel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	166.738,28
	Total	880,88	495.326,31	702.383,76	702.383,76	702.383,76	702.383,76	702.383,76	702.383,76	702.383,76	922.408,27
Custos variáveis	Alimentação	21.430,56	370.321,70	420.706,78	420.706,78	420.706,78	420.706,78	420.706,78	420.706,78	420.706,78	420.706,78
	Sanidade	1.519,76	6.941,42	7.473,82	7.473,82	7.473,82	7.473,82	7.473,82	7.473,82	7.473,82	7.473,82
	Mão-de-obra	17.440,50	25.368,00	25.368,00	25.368,00	25.368,00	25.368,00	25.368,00	25.368,00	25.368,00	25.368,00
	Transporte	636,00	11.421,50	19.080,00	19.080,00	19.080,00	19.080,00	19.080,00	19.080,00	19.080,00	19.080,00
	Energia e combustível	2.338,00	5.664,00	5.664,00	5.664,00	5.664,00	5.664,00	5.664,00	5.664,00	5.664,00	5.664,00
	Manutenção de instalações	4.795,76	4.795,76	4.795,76	4.795,76	4.795,76	4.795,76	4.795,76	4.795,76	4.795,76	4.795,76
	Manutenção de equipamentos	3.069,11	3.069,11	3.069,11	3.069,11	3.069,11	3.069,11	3.069,11	3.069,11	3.069,11	3.069,11
	Funrural, impostos e taxas	22,02	12.383,16	17.559,59	17.559,59	17.559,59	17.559,59	17.559,59	17.559,59	17.559,59	23.060,21
	Despesas financeiras	0	43.550,14	39.516,64	35.483,13	31.449,63	27.416,13	0	0	0	0
	Eventuais	2.561,48	21.379,07	24.307,87	24.307,87	24.307,87	24.307,87	24.307,87	24.307,87	24.307,87	24.307,87
	CV total	53.813,20	504.893,86	567.541,58	563.508,07	559.474,57	555.441,07	528.024,94	528.024,94	528.024,94	533.525,55
	CV médio	-	1,45	1,16	1,16	1,15	1,14	1,08	1,08	1,08	1,09
	Custos fixos	Reposição do plantel	0	8.163,18	20.407,96	32.652,73	32.652,73	32.652,73	32.652,73	32.652,73	32.652,73
Depreciação de instalações		10.657,25	10.657,25	10.657,25	10.657,25	10.657,25	10.657,25	10.657,25	10.657,25	10.657,25	
Depreciação de equipamentos		10.230,37	10.230,37	10.230,37	10.230,37	10.230,37	10.230,37	10.230,37	10.230,37	10.230,37	
Remuneração do capital											
Instalações e equipamentos		8.591,46	8.591,46	8.591,46	8.591,46	8.591,46	8.591,46	8.591,46	8.591,46	8.591,46	
Reprodutores		401,60	1.203,90	1.209,00	1.209,00	1.209,00	1.209,00	1.209,00	1.209,00	1.209,00	
Animais em estoque		9,92	3.043,03	3.793,15	3.793,15	3.793,15	3.793,15	3.793,15	3.793,15	3.793,15	
Terra (arrendamento)		1.595,50	1.595,50	1.595,50	1.595,50	1.595,50	1.595,50	1.595,50	1.595,50	1.595,50	
CF total	31.486,10	43.484,69	56.484,68	68.729,45	68.729,45	68.729,45	68.729,45	68.729,45	68.729,45	68.729,45	
CF médio	-	0,13	0,12	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	
<b>CUSTO TOTAL</b>	<b>85.299,29</b>	<b>548.378,55</b>	<b>624.026,25</b>	<b>632.237,52</b>	<b>628.204,02</b>	<b>624.170,52</b>	<b>596.754,39</b>	<b>596.754,39</b>	<b>596.754,39</b>	<b>602.255,00</b>	
<b>CT MÉDIO (R\$/kg de cevado)</b>	<b>-</b>	<b>1,58</b>	<b>1,28</b>	<b>1,30</b>	<b>1,29</b>	<b>1,28</b>	<b>1,22</b>	<b>1,22</b>	<b>1,22</b>	<b>1,23</b>	
Investimentos	Recursos próprios	272.797,29	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Financiamento	116.913,13	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Total	389.710,42	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>VIABILIDADE ECONÔMICA</b>											
	Balanço (renda líquida)	(474.128,83)	(53.052,24)	78.357,51	70.146,24	74.179,74	78.213,24	105.629,37	105.629,37	105.629,37	320.153,27
	Fluxo de caixa *	(442.642,74)	(17.730,73)	114.434,23	106.222,96	110.256,46	114.289,97	141.706,09	141.706,09	141.706,09	356.229,99
	Recuperação dos investimentos **	(442.642,74)	(460.373,47)	(345.939,24)	(239.716,28)	(129.459,81)	(15.169,85)	126.536,25	268.242,34	409.948,43	766.178,42

VPL (Valor presente líquido) (mês 1, ano 1)

147.202,92 (à taxa de 12% ao ano)

PR (Período de retorno) (anos)

7

TIR (Taxa interna de retorno) (%)

19

- Fluxo de caixa = [balanço – (depreciações + remunerações de capital)]; \*\*Recuperação dos investimentos = montante no ano (n-1) + resultado do fluxo de caixa no ano n.

Tabela 21. Resultados econômicos para o cenário SA700, em reais

	Discriminação	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10	
Receitas	Terminados	0	1.702.294,59	2.392.414,02	2.392.414,02	2.392.414,02	2.392.414,02	2.392.414,02	2.392.414,02	2.392.414,02	2.392.414,02	
	Descartes	0	35.895,86	51.971,92	64.084,02	64.084,02	64.084,02	64.084,02	64.084,02	64.084,02	64.084,02	
	Valor residual das instalações	-	-	-	-	-	-	-	-	-	179.100,69	
	Valor residual do plantel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	578.929,05	
	<b>Total</b>	<b>0</b>	<b>1.738.190,45</b>	<b>2.444.385,94</b>	<b>2.456.498,04</b>	<b>2.456.498,04</b>	<b>2.456.498,04</b>	<b>2.456.498,04</b>	<b>2.456.498,04</b>	<b>2.456.498,04</b>	<b>2.456.498,04</b>	<b>3.214.527,79</b>
Custos variáveis	Alimentação	70.638,52	1.324.345,70	1.497.233,98	1.497.233,98	1.497.233,98	1.497.233,98	1.497.233,98	1.497.233,98	1.497.233,98	1.497.233,98	
	Sanidade	5.408,26	23.974,39	24.731,37	24.731,37	24.731,37	24.731,37	24.731,37	24.731,37	24.731,37	24.731,37	
	Mão-de-obra	19.328,00	29.898,00	29.898,00	29.898,00	29.898,00	29.898,00	29.898,00	29.898,00	29.898,00	29.898,00	
	Transporte	1.510,50	44.281,50	72.504,00	72.504,00	72.504,00	72.504,00	72.504,00	72.504,00	72.504,00	72.504,00	
	Energia e combustível	6.706,00	18.504,00	18.504,00	18.504,00	18.504,00	18.504,00	18.504,00	18.504,00	18.504,00	18.504,00	
	Manutenção de instalações	16.119,06	16.119,06	16.119,06	16.119,06	16.119,06	16.119,06	16.119,06	16.119,06	16.119,06	16.119,06	
	Manutenção de equipamentos	8.193,17	8.193,17	8.193,17	8.193,17	8.193,17	8.193,17	8.193,17	8.193,17	8.193,17	8.193,17	
	Funrural, impostos e taxas	0	43.454,76	61.109,65	61.412,45	61.412,45	61.412,45	61.412,45	61.412,45	61.412,45	80.363,19	
	Despesas financeiras	0	136.726,83	124.063,54	111.400,25	98.736,96	86.073,67	0	0	0	0	
	Eventuais	6.395,18	73.265,79	83.359,18	83.359,18	83.359,18	83.359,18	83.359,18	83.359,18	83.359,18	83.359,18	
	<b>CV total</b>	<b>134.298,68</b>	<b>1.718.763,20</b>	<b>1.935.715,94</b>	<b>1.923.355,45</b>	<b>1.910.692,16</b>	<b>1.898.028,87</b>	<b>1.811.955,20</b>	<b>1.811.955,20</b>	<b>1.811.955,20</b>	<b>1.811.955,20</b>	<b>1.830.905,95</b>
	CV médio	-	1,41	1,13	1,13	1,12	1,11	1,06	1,06	1,06	1,07	
	Custos fixos	Reposição do plantel	0	25.807,70	64.519,24	103.230,78	103.230,78	103.230,78	103.230,78	103.230,78	103.230,78	103.230,78
		Depreciação de instalações	35.820,14	35.820,14	35.820,14	35.820,14	35.820,14	35.820,14	35.820,14	35.820,14	35.820,14	35.820,14
Depreciação de equipamentos		27.310,55	27.310,55	27.310,55	27.310,55	27.310,55	27.310,55	27.310,55	27.310,55	27.310,55	27.310,55	
Remuneração do capital												
Instalações e equipamentos		26.749,81	26.749,81	26.749,81	26.749,81	26.749,81	26.749,81	26.749,81	26.749,81	26.749,81	26.749,81	
Reprodutores		1.327,35	4.069,75	4.069,75	4.069,75	4.069,75	4.069,75	4.069,75	4.069,75	4.069,75	4.069,75	
Animais em estoque		126,63	11.573,46	13.277,97	13.277,97	13.277,97	13.277,97	13.277,97	13.277,97	13.277,97	13.277,97	
Terra (arrendamento)		5.424,70	5.424,70	5.424,70	5.424,70	5.424,70	5.424,70	5.424,70	5.424,70	5.424,70	5.424,70	
<b>CF total</b>		<b>96.759,18</b>	<b>136.756,11</b>	<b>177.192,31</b>	<b>215.903,86</b>	<b>215.903,86</b>	<b>215.903,86</b>	<b>215.903,86</b>	<b>215.903,86</b>	<b>215.903,86</b>	<b>215.903,86</b>	<b>215.903,86</b>
CF médio		-	0,11	0,10	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	
<b>CUSTO TOTAL</b>	<b>231.057,86</b>	<b>1.855.519,31</b>	<b>2.112.908,25</b>	<b>2.139.259,31</b>	<b>2.126.596,02</b>	<b>2.113.932,73</b>	<b>2.027.859,06</b>	<b>2.027.859,06</b>	<b>2.027.859,06</b>	<b>2.027.859,06</b>	<b>2.046.809,80</b>	
<b>CT MÉDIO (R\$/kg de cevado)</b>	<b>-</b>	<b>1,53</b>	<b>1,24</b>	<b>1,25</b>	<b>1,25</b>	<b>1,24</b>	<b>1,19</b>	<b>1,19</b>	<b>1,19</b>	<b>1,20</b>		
Investimentos	Recursos próprios	856.454,43	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Financiamento	367.051,90	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	<b>Total</b>	<b>1.223.506,33</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	
<b>VIABILIDADE ECONÔMICA</b>												
	Balanco (renda líquida)	(1.454.564,19)	(117.328,86)	331.477,69	317.238,74	329.902,03	342.565,32	428.638,99	428.638,99	428.638,99	1.167.717,98	
	Fluxo de caixa *	(1.357.805,01)	(6.380,45)	444.150,77	429.911,81	442.575,10	455.238,39	541.312,06	541.312,06	541.312,06	1.280.391,06	
	Recuperação dos investimentos **	(1.357.805,01)	(1.364.185,46)	(920.034,69)	(490.122,88)	(47.547,78)	407.690,61	949.002,67	1.490.314,74	2.031.626,80	3.312.017,86	
	<b>VPL (Valor presente líquido) (mês 1, ano 1)</b>						924.652,21	(à taxa de 12% ao ano)				
	<b>PR (Período de retorno) (anos)</b>						6					
	<b>TIR (Taxa interna de retorno) (%)</b>						25					

\* Fluxo de caixa = [balanço - (depreciações + remunerações de capital)]; \*\*Recuperação dos investimentos = montante no ano (n-1) + resultado do fluxo de caixa no ano n.

Tabela 22. Resultados econômicos para o cenário SA1500, em reais

	Discriminação	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10
Receitas	Terminados	0	3.647.483,76	5.126.193,39	5.126.193,39	5.126.193,39	5.126.193,39	5.126.193,39	5.126.193,39	5.126.193,39	5.126.193,39
	Descartes	2.202,20	57.697,64	109.229,12	137.417,28	137.417,28	137.417,28	137.417,28	137.417,28	137.417,28	137.417,28
	Valor residual das instalações	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Valor residual do plantel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Total	2.202,20	3.705.181,40	5.235.422,51	5.263.610,67	5.263.610,67	5.263.610,67	5.263.610,67	5.263.610,67	5.263.610,67	5.263.610,67
Custos variáveis	Alimentação	146.856,09	2.834.224,73	3.213.749,62	3.213.749,62	3.213.749,62	3.213.749,62	3.213.749,62	3.213.749,62	3.213.749,62	3.213.749,62
	Sanidade	11.354,37	51.265,80	52.932,21	52.932,21	52.932,21	52.932,21	52.932,21	52.932,21	52.932,21	52.932,21
	Mão-de-obra	31.634,50	64.326,00	64.326,00	64.326,00	64.326,00	64.326,00	64.326,00	64.326,00	64.326,00	64.326,00
	Transporte	3.339,00	99.587,00	164.088,00	164.088,00	164.088,00	164.088,00	164.088,00	164.088,00	164.088,00	164.088,00
	Energia e combustível	15.000,00	39.168,00	39.168,00	39.168,00	39.168,00	39.168,00	39.168,00	39.168,00	39.168,00	39.168,00
	Manutenção de instalações	32.587,06	32.587,06	32.587,06	32.587,06	32.587,06	32.587,06	32.587,06	32.587,06	32.587,06	32.587,06
	Manutenção de equipamentos	14.633,31	14.633,31	14.633,31	14.633,31	14.633,31	14.633,31	14.633,31	14.633,31	14.633,31	14.633,31
	Funrural, impostos e taxas	55,06	92.629,53	130.885,56	131.590,27	131.590,27	131.590,27	131.590,27	131.590,27	131.590,27	131.590,27
	Despesas financeiras	0	273.307,06	247.994,06	222.681,05	197.368,05	172.055,05	0	0	0	0
	Eventuais	12.770,22	156.789,59	179.074,21	179.074,21	179.074,21	179.074,21	179.074,21	179.074,21	179.074,21	179.074,21
	CV total	268.229,59	3.658.518,08	4.139.428,02	4.114.829,73	4.089.516,72	4.064.203,72	3.892.148,67	3.892.148,67	3.892.148,67	3.892.148,67
	CV médio	-	1,41	1,13	1,12	1,12	1,11	1,06	1,06	1,06	1,07
	Custos fixos	Reposição do plantel	0	55.215,00	138.039,75	220.863,60	220.863,60	220.863,60	220.863,60	220.863,60	220.863,60
Depreciação de instalações		72.415,68	72.415,68	72.415,68	72.415,68	72.415,68	72.415,68	72.415,68	72.415,68	72.415,68	72.415,68
Depreciação de equipamentos		48.777,70	48.777,70	48.777,70	48.777,70	48.777,70	48.777,70	48.777,70	48.777,70	48.777,70	48.777,70
Remuneração do capital											
Instalações e equipamentos		52.380,12	52.380,12	52.380,12	52.380,12	52.380,12	52.380,12	52.380,12	52.380,12	52.380,12	52.380,12
Reprodutores		2.771,18	8.710,20	8.796,00	8.796,00	8.796,00	8.796,00	8.796,00	8.796,00	8.796,00	8.796,00
Animais em estoque		271,33	24.798,33	28.450,57	28.450,57	28.450,57	28.450,57	28.450,57	28.450,57	28.450,57	28.450,57
Terra (arrendamento)		10.849,40	10.849,40	10.849,40	10.849,40	10.849,40	10.849,40	10.849,40	10.849,40	10.849,40	10.849,40
CF total	187.465,40	273.147,33	359.709,22	442.533,07	442.533,07	442.533,07	442.533,07	442.533,07	442.533,07	442.533,07	
CF médio	-	0,10	0,10	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	
<b>CUSTO TOTAL</b>	<b>455.694,99</b>	<b>3.931.665,41</b>	<b>4.499.147,24</b>	<b>4.557.362,79</b>	<b>4.532.049,79</b>	<b>4.506.736,79</b>	<b>4.334.681,74</b>	<b>4.334.681,74</b>	<b>4.334.681,74</b>	<b>4.334.681,74</b>	
<b>CT MÉDIO (R\$/kg de cevado)</b>	<b>-</b>	<b>1,51</b>	<b>1,23</b>	<b>1,25</b>	<b>1,24</b>	<b>1,23</b>	<b>1,19</b>	<b>1,19</b>	<b>1,19</b>	<b>1,20</b>	
Investimentos	Recursos próprios	1.711.990,52	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Financiamento	733.710,22	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Total	2.445.700,75	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>VIABILIDADE ECONÔMICA</b>											
	Balanço (renda líquida)	(2.899.193,54)	(226.484,01)	736.275,27	706.247,88	731.560,88	756.873,88	928.928,93	928.928,93	928.928,93	2.492.468,76
	Fluxo de caixa *	(2.711.728,14)	(8.552,58)	957.944,74	927.917,34	953.230,35	978.543,35	1.150.598,40	1.150.598,40	1.150.598,40	2.714.138,22
	Recuperação dos investimentos **	(2.711.728,14)	(2.720.280,72)	(1.762.335,99)	(834.418,65)	118.811,70	1.097.355,05	2.247.953,44	3.398.551,84	4.549.150,23	7.263.288,45

VPL (Valor presente líquido) (mês 1, ano 1)

2.154.176,35 (à taxa de 12% ao ano)

PR (Período de retorno) (anos)

5

TIR (Taxa interna de retorno) (%)

27

\* Fluxo de caixa = [balanço - (depreciações + remunerações de capital)]; \*\*Recuperação dos investimentos = montante no ano (n-1) + resultado do fluxo de caixa no ano n.

Tabela 23. Resultados econômicos para o cenário SM200, em reais

	Discriminação	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10	
Receitas	Terminados	0	452.893,24	654.179,13	654.179,13	654.179,13	654.179,13	654.179,13	654.179,13	654.179,13	654.179,13	
	Descartes	0	9.029,02	18.938,92	18.938,92	18.938,92	18.938,92	18.938,92	18.938,92	18.938,92	18.938,92	
	Valor residual das instalações	-	-	-	-	-	-	-	-	-	53.286,23	
	Valor residual do plantel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	167.883,56	
	<b>Total</b>	<b>0</b>	<b>461.922,26</b>	<b>673.118,05</b>	<b>673.118,05</b>	<b>673.118,05</b>	<b>673.118,05</b>	<b>673.118,05</b>	<b>673.118,05</b>	<b>673.118,05</b>	<b>673.118,05</b>	<b>894.287,83</b>
Custos variáveis	Alimentação	20.667,90	376.891,31	433.738,90	433.738,90	433.738,90	433.738,90	433.738,90	433.738,90	433.738,90	433.738,90	
	Sanidade	1.645,20	6.897,39	7.117,03	7.117,03	7.117,03	7.117,03	7.117,03	7.117,03	7.117,03	7.117,03	
	Mão-de-obra	17.440,50	25.368,00	25.368,00	25.368,00	25.368,00	25.368,00	25.368,00	25.368,00	25.368,00	25.368,00	
	Transporte	636,00	11.421,50	19.080,00	19.080,00	19.080,00	19.080,00	19.080,00	19.080,00	19.080,00	19.080,00	
	Energia e combustível	2.338,00	5.664,00	5.664,00	5.664,00	5.664,00	5.664,00	5.664,00	5.664,00	5.664,00	5.664,00	
	Manutenção de instalações	4.795,76	4.795,76	4.795,76	4.795,76	4.795,76	4.795,76	4.795,76	4.795,76	4.795,76	4.795,76	
	Manutenção de equipamentos	3.069,11	3.069,11	3.069,11	3.069,11	3.069,11	3.069,11	3.069,11	3.069,11	3.069,11	3.069,11	
	Funrural, impostos e taxas	0	11.548,06	16.827,95	16.827,95	16.827,95	16.827,95	16.827,95	16.827,95	16.827,95	22.357,20	
	Despesas financeiras	0	43.550,14	39.516,64	35.483,13	31.449,63	27.416,13	0	0	0	0	
	Eventuais	2.529,62	21.705,35	24.941,64	24.941,64	24.941,64	24.941,64	24.941,64	24.941,64	24.941,64	24.941,64	
	<b>CV total</b>	<b>53.122,10</b>	<b>510.910,62</b>	<b>580.119,03</b>	<b>576.085,52</b>	<b>572.052,02</b>	<b>568.018,52</b>	<b>540.602,39</b>	<b>540.602,39</b>	<b>540.602,39</b>	<b>540.602,39</b>	<b>546.131,64</b>
	CV médio	-	1,58	1,24	1,23	1,23	1,22	1,16	1,16	1,16	1,16	1,17
	Custos fixos	Reposição do plantel	0	8.163,18	20.407,96	32.652,73	32.652,73	32.652,73	32.652,73	32.652,73	32.652,73	32.652,73
Depreciação de instalações		10.657,25	10.657,25	10.657,25	10.657,25	10.657,25	10.657,25	10.657,25	10.657,25	10.657,25	10.657,25	
Depreciação de equipamentos		10.230,37	10.230,37	10.230,37	10.230,37	10.230,37	10.230,37	10.230,37	10.230,37	10.230,37	10.230,37	
Remuneração do capital												
Instalações e equipamentos		8.591,46	8.591,46	8.591,46	8.591,46	8.591,46	8.591,46	8.591,46	8.591,46	8.591,46	8.591,46	
Reprodutores		395,23	1.233,90	1.251,90	1.251,90	1.251,90	1.251,90	1.251,90	1.251,90	1.251,90	1.251,90	
Animais em estoque		25,89	3.241,86	3.784,61	3.784,61	3.784,61	3.784,61	3.784,61	3.784,61	3.784,61	3.784,61	
Terra (arrendamento)		1.595,50	1.595,50	1.595,50	1.595,50	1.595,50	1.595,50	1.595,50	1.595,50	1.595,50	1.595,50	
<b>CF total</b>	<b>31.495,69</b>	<b>43.713,52</b>	<b>56.519,04</b>	<b>68.763,81</b>	<b>68.763,81</b>	<b>68.763,81</b>	<b>68.763,81</b>	<b>68.763,81</b>	<b>68.763,81</b>	<b>68.763,81</b>	<b>68.763,81</b>	
CF médio	-	0,14	0,12	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	
<b>CUSTO TOTAL</b>	<b>84.617,79</b>	<b>554.624,14</b>	<b>636.638,06</b>	<b>644.849,33</b>	<b>640.815,83</b>	<b>636.782,33</b>	<b>609.366,20</b>	<b>609.366,20</b>	<b>609.366,20</b>	<b>609.366,20</b>	<b>614.895,44</b>	
<b>CT MÉDIO (R\$/kg de cevado)</b>	<b>-</b>	<b>1,72</b>	<b>1,36</b>	<b>1,38</b>	<b>1,37</b>	<b>1,36</b>	<b>1,31</b>	<b>1,31</b>	<b>1,31</b>	<b>1,31</b>	<b>1,32</b>	
Investimentos	Recursos próprios	272.797,29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Financiamento	116.913,13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	<b>Total</b>	<b>389.710,42</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	
<b>VIABILIDADE ECONÔMICA</b>												
	Balanço (renda líquida)	(474.328,21)	(92.701,88)	36.479,98	28.268,71	32.302,21	36.335,72	63.751,85	63.751,85	63.751,85	279.392,38	
	Fluxo de caixa *	(442.832,51)	(57.151,54)	72.591,06	64.379,79	68.413,30	72.446,80	99.862,93	99.862,93	99.862,93	315.503,46	
	Recuperação dos investimentos **	(442.832,51)	(499.984,06)	(427.392,99)	(363.013,20)	(294.599,90)	(222.153,11)	(122.290,18)	(22.427,25)	77.435,67	392.939,14	
	<b>VPL (Valor presente líquido) (mês 1, ano 1)</b>						(49.739,16)	(à taxa de 12% ao ano)				
	<b>PR (Período de retorno) (anos)</b>						9					
	<b>TIR (Taxa interna de retorno) (%)</b>						10					
	* Fluxo de caixa = [balanço - (depreciações + remunerações de capital)]; **Recuperação dos investimentos = montante no ano (n-1) + resultado do fluxo de caixa no ano n.											

Tabela 24. Resultados econômicos para o cenário SM700, em reais

	Discriminação	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10	
Receitas	Terminados	0	1.539.837,02	2.224.209,03	2.224.209,03	2.224.209,03	2.224.209,03	2.224.209,03	2.224.209,03	2.224.209,03	2.224.209,03	
	Descartes	0	35.895,86	51.971,92	64.084,02	64.084,02	64.084,02	64.084,02	64.084,02	64.084,02	64.084,02	
	Valor residual das instalações	-	-	-	-	-	-	-	-	-	179.100,69	
	Valor residual do plantel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	569.582,09	
	<b>Total</b>	<b>0</b>	<b>1.575.732,88</b>	<b>2.276.180,95</b>	<b>2.288.293,05</b>	<b>2.288.293,05</b>	<b>2.288.293,05</b>	<b>2.288.293,05</b>	<b>2.288.293,05</b>	<b>2.288.293,05</b>	<b>2.288.293,05</b>	<b>3.036.975,83</b>
Custos variáveis	Alimentação	66.968,17	1.304.209,19	1.494.787,10	1.494.787,10	1.494.787,10	1.494.787,10	1.494.787,10	1.494.787,10	1.494.787,10	1.494.787,10	
	Sanidade	5.382,90	23.109,66	24.028,87	24.028,87	24.028,87	24.028,87	24.028,87	24.028,87	24.028,87	24.028,87	
	Mão-de-obra	19.328,00	29.898,00	29.898,00	29.898,00	29.898,00	29.898,00	29.898,00	29.898,00	29.898,00	29.898,00	
	Transporte	1.510,50	44.281,50	72.504,00	72.504,00	72.504,00	72.504,00	72.504,00	72.504,00	72.504,00	72.504,00	
	Energia e combustível	6.706,00	18.504,00	18.504,00	18.504,00	18.504,00	18.504,00	18.504,00	18.504,00	18.504,00	18.504,00	
	Manutenção de instalações	16.119,06	16.119,06	16.119,06	16.119,06	16.119,06	16.119,06	16.119,06	16.119,06	16.119,06	16.119,06	
	Manutenção de equipamentos	8.193,17	8.193,17	8.193,17	8.193,17	8.193,17	8.193,17	8.193,17	8.193,17	8.193,17	8.193,17	
	Funrural, impostos e taxas	0	39.393,32	56.904,52	57.207,33	57.207,33	57.207,33	57.207,33	57.207,33	57.207,33	75.924,40	
	Despesas financeiras	0	136.726,83	124.063,54	111.400,25	98.736,96	86.073,67	0	0	0	0	
	Eventuais	6.210,39	72.215,73	83.201,71	83.201,71	83.201,71	83.201,71	83.201,71	83.201,71	83.201,71	83.201,71	
	<b>CV total</b>	<b>130.418,19</b>	<b>1.692.650,46</b>	<b>1.928.203,96</b>	<b>1.915.843,48</b>	<b>1.903.180,19</b>	<b>1.890.516,90</b>	<b>1.804.443,23</b>	<b>1.804.443,23</b>	<b>1.804.443,23</b>	<b>1.804.443,23</b>	<b>1.823.160,29</b>
	CV médio	-	1,54	1,21	1,21	1,20	1,19	1,14	1,14	1,14	1,14	1,15
	Custos fixos	Reposição do plantel	0	25.807,70	64.519,24	103.230,78	103.230,78	103.230,78	103.230,78	103.230,78	103.230,78	103.230,78
Depreciação de instalações		35.820,14	35.820,14	35.820,14	35.820,14	35.820,14	35.820,14	35.820,14	35.820,14	35.820,14	35.820,14	
Depreciação de equipamentos		27.310,55	27.310,55	27.310,55	27.310,55	27.310,55	27.310,55	27.310,55	27.310,55	27.310,55	27.310,55	
Remuneração do capital												
Instalações e equipamentos		26.749,81	26.749,81	26.749,81	26.749,81	26.749,81	26.749,81	26.749,81	26.749,81	26.749,81	26.749,81	
Reprodutores		1.310,35	4.184,70	4.219,80	4.219,80	4.219,80	4.219,80	4.219,80	4.219,80	4.219,80	4.219,80	
Animais em estoque		88,04	11.022,33	12.867,66	12.867,66	12.867,66	12.867,66	12.867,66	12.867,66	12.867,66	12.867,66	
Terra (arrendamento)		5.424,70	5.424,70	5.424,70	5.424,70	5.424,70	5.424,70	5.424,70	5.424,70	5.424,70	5.424,70	
<b>CF total</b>	<b>96.703,59</b>	<b>136.319,93</b>	<b>176.911,90</b>	<b>215.623,45</b>	<b>215.623,45</b>	<b>215.623,45</b>	<b>215.623,45</b>	<b>215.623,45</b>	<b>215.623,45</b>	<b>215.623,45</b>	<b>215.623,45</b>	
CF médio	-	0,12	0,11	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	
<b>CUSTO TOTAL</b>	<b>227.121,78</b>	<b>1.828.970,39</b>	<b>2.105.115,87</b>	<b>2.131.466,92</b>	<b>2.118.803,63</b>	<b>2.106.140,34</b>	<b>2.020.066,67</b>	<b>2.020.066,67</b>	<b>2.020.066,67</b>	<b>2.020.066,67</b>	<b>2.038.783,74</b>	
<b>CT MÉDIO (R\$/kg de cevado)</b>	<b>-</b>	<b>1,66</b>	<b>1,33</b>	<b>1,34</b>	<b>1,33</b>	<b>1,33</b>	<b>1,27</b>	<b>1,27</b>	<b>1,27</b>	<b>1,27</b>	<b>1,28</b>	
Investimentos	Recursos próprios	856.454,43	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Financiamento	367.051,90	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	<b>Total</b>	<b>1.223.506,33</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	
<b>VIABILIDADE ECONÔMICA</b>												
	Balanço (renda líquida)	(1.450.628,11)	(253.237,51)	171.065,08	156.826,12	169.489,41	182.152,71	268.226,38	268.226,38	268.226,38	998.192,08	
	Fluxo de caixa *	(1.353.924,51)	(142.725,28)	283.457,75	269.218,79	281.882,08	294.545,37	380.619,04	380.619,04	380.619,04	1.110.584,75	
	Recuperação dos investimentos **	(1.353.924,51)	(1.496.649,80)	(1.213.192,05)	(943.973,26)	(662.091,18)	(367.545,81)	13.073,23	393.692,28	774.311,32	1.884.896,07	

VPL (Valor presente líquido) (mês 1, ano 1)

180.117,43 (à taxa de 12% ao ano)

PR (Período de retorno) (anos)

7

TIR (Taxa interna de retorno) (%)

15

\* Fluxo de caixa = [balanço - (depreciações + remunerações de capital)]; \*\*Recuperação dos investimentos = montante no ano (n-1) + resultado do fluxo de caixa no ano n.

Tabela 25. Resultados econômicos para o cenário SM1500, em reais

Discriminação		Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10	
Receitas	Terminados	0	3.215.542,01	4.644.671,79	4.644.671,79	4.644.671,79	4.644.671,79	4.644.671,79	4.644.671,79	4.644.671,79	4.644.671,79	
	Descartes	2.202,20	57.697,64	109.229,12	137.417,28	137.417,28	137.417,28	137.417,28	137.417,28	137.417,28	137.417,28	
	Valor residual das instalações	-	-	-	-	-	-	-	-	-	362.078,41	
	Valor residual do plantel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.192.050,24	
	<b>Total</b>	<b>2.202,20</b>	<b>3.273.239,65</b>	<b>4.753.900,91</b>	<b>4.782.089,07</b>	<b>4.782.089,07</b>	<b>4.782.089,07</b>	<b>4.782.089,07</b>	<b>4.782.089,07</b>	<b>4.782.089,07</b>	<b>4.782.089,07</b>	<b>6.336.217,72</b>
Custos variáveis	Alimentação	147.450,63	2.724.545,72	3.129.871,85	3.129.871,85	3.129.871,85	3.129.871,85	3.129.871,85	3.129.871,85	3.129.871,85	3.129.871,85	
	Sanidade	11.755,51	48.273,60	49.723,17	49.723,17	49.723,17	49.723,17	49.723,17	49.723,17	49.723,17	49.723,17	
	Mão-de-obra	31.634,50	64.326,00	64.326,00	64.326,00	64.326,00	64.326,00	64.326,00	64.326,00	64.326,00	64.326,00	
	Transporte	3.339,00	99.587,00	164.088,00	164.088,00	164.088,00	164.088,00	164.088,00	164.088,00	164.088,00	164.088,00	
	Energia e combustível	15.000,00	39.168,00	39.168,00	39.168,00	39.168,00	39.168,00	39.168,00	39.168,00	39.168,00	39.168,00	
	Manutenção de instalações	32.587,06	32.587,06	32.587,06	32.587,06	32.587,06	32.587,06	32.587,06	32.587,06	32.587,06	32.587,06	
	Manutenção de equipamentos	14.633,31	14.633,31	14.633,31	14.633,31	14.633,31	14.633,31	14.633,31	14.633,31	14.633,31	14.633,31	
	Funrural, impostos e taxas	55,06	81.830,99	118.847,52	119.552,23	119.552,23	119.552,23	119.552,23	119.552,23	119.552,23	158.405,44	
	Despesas financeiras	0	273.307,06	247.994,06	222.681,05	197.368,05	172.055,05	0	0	0	0	
	Eventuais	12.820,00	151.156,03	174.719,87	174.719,87	174.719,87	174.719,87	174.719,87	174.719,87	174.719,87	174.719,87	
	<b>CV total</b>	<b>269.275,06</b>	<b>3.529.414,77</b>	<b>4.035.958,84</b>	<b>4.011.350,54</b>	<b>3.986.037,54</b>	<b>3.960.724,53</b>	<b>3.788.669,49</b>	<b>3.788.669,49</b>	<b>3.788.669,49</b>	<b>3.788.669,49</b>	<b>3.827.522,70</b>
	CV médio	-	1,54	1,22	1,21	1,20	1,20	1,14	1,14	1,14	1,14	1,15
	Custos fixos	Reposição do plantel	0	55.215,90	138.039,75	220.863,60	220.863,60	220.863,60	220.863,60	220.863,60	220.863,60	220.863,60
		Depreciação de instalações	72.415,68	72.415,68	72.415,68	72.415,68	72.415,68	72.415,68	72.415,68	72.415,68	72.415,68	72.415,68
Depreciação de equipamentos		48.777,70	48.777,70	48.777,70	48.777,70	48.777,70	48.777,70	48.777,70	48.777,70	48.777,70	48.777,70	
Remuneração do capital												
Instalações e equipamentos		52.380,12	52.380,12	52.380,12	52.380,12	52.380,12	52.380,12	52.380,12	52.380,12	52.380,12	52.380,12	
Reprodutores		2.769,43	8.762,10	8.890,80	8.890,80	8.890,80	8.890,80	8.890,80	8.890,80	8.890,80	8.890,80	
Animais em estoque		183,85	22.837,84	26.870,71	26.870,71	26.870,71	26.870,71	26.870,71	26.870,71	26.870,71	26.870,71	
Terra (arrendamento)		10.849,40	10.849,40	10.849,40	10.849,40	10.849,40	10.849,40	10.849,40	10.849,40	10.849,40	10.849,40	
<b>CF total</b>	<b>187.376,17</b>	<b>271.238,74</b>	<b>358.224,16</b>	<b>441.048,01</b>	<b>441.048,01</b>	<b>441.048,01</b>	<b>441.048,01</b>	<b>441.048,01</b>	<b>441.048,01</b>	<b>441.048,01</b>	<b>441.048,01</b>	
CF médio	-	0,12	0,11	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	
<b>CUSTO TOTAL</b>	<b>456.651,23</b>	<b>3.800.653,51</b>	<b>4.394.183,00</b>	<b>4.452.398,55</b>	<b>4.427.085,55</b>	<b>4.401.772,54</b>	<b>4.229.717,49</b>	<b>4.229.717,49</b>	<b>4.229.717,49</b>	<b>4.229.717,49</b>	<b>4.268.570,71</b>	
<b>CT MÉDIO (R\$/kg de cevado)</b>	<b>-</b>	<b>1,66</b>	<b>1,33</b>	<b>1,34</b>	<b>1,34</b>	<b>1,33</b>	<b>1,28</b>	<b>1,28</b>	<b>1,28</b>	<b>1,28</b>	<b>1,29</b>	
Investimentos	Recursos próprios	1.711.990,52	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Financiamento	733.710,22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	<b>Total</b>	<b>2.445.700,75</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	
<b>VIABILIDADE ECONÔMICA</b>												
	Balço (renda líquida)	(2.900.149,78)	(527.413,86)	359.717,92	329.690,52	355.003,53	380.316,53	552.371,58	552.371,58	552.371,58	2.067.647,01	
	Fluxo de caixa *	(2.712.773,60)	(311.391,02)	579.902,32	549.874,93	575.187,93	600.500,93	772.555,98	772.555,98	772.555,98	2.287.831,41	
	Recuperação dos investimentos **	(2.712.773,60)	(3.024.164,62)	(2.444.262,30)	(1.894.387,37)	(1.319.199,44)	(718.698,51)	53.857,48	826.413,46	1.598.969,44	3.886.800,85	

VPL (Valor presente líquido) (mês 1, ano 1)

399.169,13 (à taxa de 12% ao ano)

PR (Período de retorno) (anos)

7

TIR (Taxa interna de retorno) (%)

15

\* Fluxo de caixa = [balço - (depreciações + remunerações de capital)]; \*\*Recuperação dos investimentos = montante no ano (n-1) + resultado do fluxo de caixa no ano n.



Tabela 26. Resultados econômicos para o cenário SB200, em reais

	Discriminação	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10	
Receitas	Terminados	0	377.167,19	560.362,68	560.362,68	560.362,68	560.362,68	560.362,68	560.362,68	560.362,68	560.362,68	
	Descartes	0	9.029,02	18.938,92	18.938,92	18.938,92	18.938,92	18.938,92	18.938,92	18.938,92	18.938,92	
	Valor residual das instalações	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Valor residual do plantel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	<b>Total</b>	<b>0</b>	<b>386.196,21</b>	<b>579.301,60</b>	<b>579.301,60</b>	<b>579.301,60</b>	<b>579.301,60</b>	<b>579.301,60</b>	<b>579.301,60</b>	<b>579.301,60</b>	<b>579.301,60</b>	<b>579.301,60</b>
Custos variáveis	Alimentação	19.803,61	341.758,77	397.238,90	397.238,90	397.238,90	397.238,90	397.238,90	397.238,90	397.238,90	397.238,90	
	Sanidade	1.536,02	6.079,41	6.276,76	6.276,76	6.276,76	6.276,76	6.276,76	6.276,76	6.276,76	6.276,76	
	Mão-de-obra	17.440,50	25.368,00	25.368,00	25.368,00	25.368,00	25.368,00	25.368,00	25.368,00	25.368,00	25.368,00	
	Transporte	636,00	11.421,50	19.080,00	19.080,00	19.080,00	19.080,00	19.080,00	19.080,00	19.080,00	19.080,00	
	Energia e combustível	2.338,00	5.664,00	5.664,00	5.664,00	5.664,00	5.664,00	5.664,00	5.664,00	5.664,00	5.664,00	
	Manutenção de instalações	4.795,76	4.795,76	4.795,76	4.795,76	4.795,76	4.795,76	4.795,76	4.795,76	4.795,76	4.795,76	
	Manutenção de equipamentos	3.069,11	3.069,11	3.069,11	3.069,11	3.069,11	3.069,11	3.069,11	3.069,11	3.069,11	3.069,11	
	Funrural, impostos e taxas	0	9.654,91	14.482,54	14.482,54	14.482,54	14.482,54	14.482,54	14.482,54	14.482,54	19.789,15	
	Despesas financeiras	0	43.550,14	39.516,64	35.483,13	31.449,63	27.416,13	0	0	0	0	
	Eventuais	2.480,95	19.907,83	23.074,63	23.074,63	23.074,63	23.074,63	23.074,63	23.074,63	23.074,63	23.074,63	
	<b>CV total</b>	<b>52.099,95</b>	<b>471.269,42</b>	<b>538.566,34</b>	<b>534.532,84</b>	<b>530.499,33</b>	<b>526.465,83</b>	<b>499.049,70</b>	<b>499.049,70</b>	<b>499.049,70</b>	<b>499.049,70</b>	<b>504.356,32</b>
	CV médio	-	1,75	1,35	1,34	1,33	1,32	1,25	1,25	1,25	1,25	1,26
	Custos fixos	Reposição do plantel	0	8.163,18	20.407,96	32.652,73	32.652,73	32.652,73	32.652,73	32.652,73	32.652,73	32.652,73
Depreciação de instalações		10.657,25	10.657,25	10.657,25	10.657,25	10.657,25	10.657,25	10.657,25	10.657,25	10.657,25	10.657,25	
Depreciação de equipamentos		10.230,37	10.230,37	10.230,37	10.230,37	10.230,37	10.230,37	10.230,37	10.230,37	10.230,37	10.230,37	
Remuneração do capital												
Instalações e equipamentos		8.591,46	8.591,46	8.591,46	8.591,46	8.591,46	8.591,46	8.591,46	8.591,46	8.591,46	8.591,46	
Reprodutores		389,33	1.244,10	1.256,10	1.256,10	1.256,10	1.256,10	1.256,10	1.256,10	1.256,10	1.256,10	
Animais em estoque		21,87	2.973,83	3.513,25	3.513,25	3.513,25	3.513,25	3.513,25	3.513,25	3.513,25	3.513,25	
Terra (arrendamento)		1.595,50	1.595,50	1.595,50	1.595,50	1.595,50	1.595,50	1.595,50	1.595,50	1.595,50	1.595,50	
<b>CF total</b>		<b>31.485,77</b>	<b>43.455,68</b>	<b>56.251,88</b>	<b>68.496,65</b>	<b>68.496,65</b>	<b>68.496,65</b>	<b>68.496,65</b>	<b>68.496,65</b>	<b>68.496,65</b>	<b>68.496,65</b>	<b>68.496,65</b>
CF médio		-	0,16	0,14	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17
<b>CUSTO TOTAL</b>	<b>83.585,73</b>	<b>514.725,10</b>	<b>594.818,22</b>	<b>603.029,49</b>	<b>598.995,99</b>	<b>594.962,48</b>	<b>567.546,35</b>	<b>567.546,35</b>	<b>567.546,35</b>	<b>567.546,35</b>	<b>572.852,97</b>	
<b>CT MÉDIO (R\$/kg de cevado)</b>	<b>-</b>	<b>1,91</b>	<b>1,49</b>	<b>1,51</b>	<b>1,50</b>	<b>1,49</b>	<b>1,42</b>	<b>1,42</b>	<b>1,42</b>	<b>1,42</b>	<b>1,43</b>	
Investimentos	Recursos próprios	272.797,29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Financiamento	116.913,13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	<b>Total</b>	<b>389.710,42</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	
<b>VIABILIDADE ECONÔMICA</b>												
	Balanço (renda líquida)	(473.296,15)	(128.528,89)	(15.516,61)	(23.727,89)	(19.694,38)	(15.660,88)	11.755,25	11.755,25	11.755,25	218.713,11	
	Fluxo de caixa *	(441.810,37)	(93.236,39)	20.327,31	12.116,04	16.149,54	20.183,04	47.599,17	47.599,17	47.599,17	254.557,04	
	Recuperação dos investimentos **	(441.810,37)	(535.046,76)	(514.719,46)	(502.603,42)	(486.453,88)	(466.270,84)	(418.671,67)	(371.072,50)	(323.473,33)	(68.916,29)	
	<b>VPL (Valor presente líquido) (mês 1, ano 1)</b>										(287.362,21) (à taxa de 12% ao ano)	
	<b>PR (Período de retorno) (anos)</b>										10	
	<b>TIR (Taxa interna de retorno) (%)</b>										-2	
	* Fluxo de caixa = [balanço - (depreciações + remunerações de capital)]; **Recuperação dos investimentos = montante no ano (n-1) + resultado do fluxo de caixa no ano n.											

Tabela 27. Resultados econômicos para o cenário SB700, em reais

Discriminação		Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10	
Receitas	Terminados	0	1.341.038,90	1.992.400,65	1.992.400,65	1.992.400,65	1.992.400,65	1.992.400,65	1.992.400,65	1.992.400,65	1.992.400,65	
	Descartes	0	35.895,86	51.971,92	64.084,02	64.084,02	64.084,02	64.084,02	64.084,02	64.084,02	64.084,02	
	Valor residual das instalações	-	-	-	-	-	-	-	-	-	179.100,69	
	Valor residual do plantel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	557.684,90	
	<b>Total</b>	<b>0</b>	<b>1.376.934,76</b>	<b>2.044.372,57</b>	<b>2.056.484,67</b>	<b>2.056.484,67</b>	<b>2.056.484,67</b>	<b>2.056.484,67</b>	<b>2.056.484,67</b>	<b>2.056.484,67</b>	<b>2.056.484,67</b>	<b>2.793.270,26</b>
Custos variáveis	Alimentação	70.329,78	1.234.204,78	1.430.209,81	1.430.209,81	1.430.209,81	1.430.209,81	1.430.209,81	1.430.209,81	1.430.209,81	1.430.209,81	
	Sanidade	5.244,13	21.185,18	22.608,37	22.608,37	22.608,37	22.608,37	22.608,37	22.608,37	22.608,37	22.608,37	
	Mão-de-obra	27.725,50	48.018,00	48.018,00	48.018,00	48.018,00	48.018,00	48.018,00	48.018,00	48.018,00	48.018,00	
	Transporte	1.510,50	44.281,50	72.504,00	72.504,00	72.504,00	72.504,00	72.504,00	72.504,00	72.504,00	72.504,00	
	Energia e combustível	6.706,00	18.504,00	18.504,00	18.504,00	18.504,00	18.504,00	18.504,00	18.504,00	18.504,00	18.504,00	
	Manutenção de instalações	16.119,06	16.119,06	16.119,06	16.119,06	16.119,06	16.119,06	16.119,06	16.119,06	16.119,06	16.119,06	
	Manutenção de equipamentos	8.193,17	8.193,17	8.193,17	8.193,17	8.193,17	8.193,17	8.193,17	8.193,17	8.193,17	8.193,17	
	Funrural, impostos e taxas	0	34.423,37	51.109,31	51.109,31	51.109,31	51.109,31	51.109,31	51.109,31	51.109,31	51.109,31	69.831,76
	Despesas financeiras	0	136.726,83	124.063,54	111.400,25	98.736,96	86.073,67	0	0	0	0	
	Eventuais	6.541,41	69.525,28	80.807,82	80.807,82	80.807,82	80.807,82	80.807,82	80.807,82	80.807,82	80.807,82	
	<b>CV total</b>	<b>137.369,55</b>	<b>1.631.181,17</b>	<b>1.872.137,09</b>	<b>1.859.776,60</b>	<b>1.847.113,31</b>	<b>1.834.450,02</b>	<b>1.748.376,35</b>	<b>1.748.376,35</b>	<b>1.748.376,35</b>	<b>1.748.376,35</b>	<b>1.766.795,99</b>
	<b>CV médio</b>	<b>-</b>	<b>1,70</b>	<b>1,32</b>	<b>1,31</b>	<b>1,30</b>	<b>1,29</b>	<b>1,23</b>	<b>1,23</b>	<b>1,23</b>	<b>1,23</b>	<b>1,24</b>
	Custos fixos	Reposição do plantel	0	25.807,70	64.519,24	103.230,78	103.230,78	103.230,78	103.230,78	103.230,78	103.230,78	103.230,78
Depreciação de instalações		35.820,14	35.820,14	35.820,14	35.820,14	35.820,14	35.820,14	35.820,14	35.820,14	35.820,14	35.820,14	
Depreciação de equipamentos		27.310,55	27.310,55	27.310,55	27.310,55	27.310,55	27.310,55	27.310,55	27.310,55	27.310,55	27.310,55	
Remuneração do capital												
Instalações e equipamentos		26.749,81	26.749,81	26.749,81	26.749,81	26.749,81	26.749,81	26.749,81	26.749,81	26.749,81	26.749,81	
Reprodutores		1.355,35	4.196,70	4.239,00	4.239,00	4.239,00	4.239,00	4.239,00	4.239,00	4.239,00	4.239,00	
Animais em estoque		77,77	10.573,61	12.491,55	12.491,55	12.491,55	12.491,55	12.491,55	12.491,55	12.491,55	12.491,55	
Terra (arrendamento)		5.424,70	5.424,70	5.424,70	5.424,70	5.424,70	5.424,70	5.424,70	5.424,70	5.424,70	5.424,70	
<b>CF total</b>	<b>96.738,33</b>	<b>135.883,21</b>	<b>176.554,99</b>	<b>215.266,53</b>	<b>215.266,53</b>	<b>215.266,53</b>	<b>215.266,53</b>	<b>215.266,53</b>	<b>215.266,53</b>	<b>215.266,53</b>	<b>215.266,53</b>	
<b>CF médio</b>	<b>-</b>	<b>0,14</b>	<b>0,12</b>	<b>0,15</b>	<b>0,15</b>	<b>0,15</b>	<b>0,15</b>	<b>0,15</b>	<b>0,15</b>	<b>0,15</b>	<b>0,15</b>	
<b>CUSTO TOTAL</b>	<b>234.107,87</b>	<b>1.767.064,38</b>	<b>2.048.692,08</b>	<b>2.075.043,13</b>	<b>2.062.379,84</b>	<b>2.049.716,55</b>	<b>1.963.642,88</b>	<b>1.963.642,88</b>	<b>1.963.642,88</b>	<b>1.963.642,88</b>	<b>1.982.062,52</b>	
<b>CT MÉDIO (R\$/kg de cevado)</b>	<b>-</b>	<b>1,85</b>	<b>1,44</b>	<b>1,46</b>	<b>1,45</b>	<b>1,44</b>	<b>1,38</b>	<b>1,38</b>	<b>1,38</b>	<b>1,38</b>	<b>1,39</b>	
Investimentos	Recursos próprios	856.454,43	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Financiamento	367.051,90	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<b>Total</b>	<b>1.223.506,33</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	
<b>VIABILIDADE ECONÔMICA</b>												
Balanço (renda líquida)		(1.457.614,20)	(390.129,62)	(4.319,51)	(18.558,46)	(5.895,17)	6.768,12	92.841,79	92.841,79	92.841,79	811.207,74	
Fluxo de caixa *		(1.360.875,88)	(280.054,10)	107.716,24	93.477,29	106.140,58	118.803,87	204.877,54	204.877,54	204.877,54	923.243,49	
Recuperação dos investimentos **		(1.360.875,88)	(1.640.929,98)	(1.533.213,74)	(1.439.736,45)	(1.333.595,87)	(1.214.792,00)	(1.009.914,46)	(805.036,92)	(600.159,37)	323.084,11	
<b>VPL (Valor presente líquido) (mês1, ano1)</b>		<b>(635.268,22) (à taxa de 12% ao ano)</b>										
<b>PR (Período de retorno) (anos)</b>		<b>10</b>										
<b>TIR (Taxa interna de retorno) (%)</b>		<b>3</b>										

\* Fluxo de caixa = [balanço - (depreciações + remunerações de capital)]; \*\*Recuperação dos investimentos = montante no ano (n-1) + resultado do fluxo de caixa no ano n.

Tabela 28. Resultados econômicos para o cenário SB1500, em reais

	Discriminação	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10	
Receitas	Terminados	0	2.849.707,66	4.233.851,38	4.233.851,38	4.233.851,38	4.233.851,38	4.233.851,38	4.233.851,38	4.233.851,38	4.233.851,38	
	Descartes	2.202,20	57.697,64	109.229,12	137.417,28	137.417,28	137.417,28	137.417,28	137.417,28	137.417,28	137.417,28	
	Valor residual das instalações	-	-	-	-	-	-	-	-	-	362.078,41	
	Valor residual do plantel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.186.377,90	
	<b>Total</b>	<b>2.202,20</b>	<b>2.907.405,30</b>	<b>4.343.080,50</b>	<b>4.371.268,66</b>	<b>4.371.268,66</b>	<b>4.371.268,66</b>	<b>4.371.268,66</b>	<b>4.371.268,66</b>	<b>4.371.268,66</b>	<b>4.371.268,66</b>	<b>5.919.724,97</b>
Custos variáveis	Alimentação	146.324,93	2.623.407,20	3.040.175,54	3.040.175,54	3.040.175,54	3.040.175,54	3.040.175,54	3.040.175,54	3.040.175,54	3.040.175,54	
	Sanidade	11.416,20	45.019,15	46.659,53	46.659,53	46.659,53	46.659,53	46.659,53	46.659,53	46.659,53	46.659,53	
	Mão-de-obra	51.491,00	112.344,00	112.334,00	112.334,00	112.334,00	112.334,00	112.334,00	112.334,00	112.334,00	112.334,00	
	Transporte	3.339,00	99.587,00	164.088,00	164.088,00	164.088,00	164.088,00	164.088,00	164.088,00	164.088,00	164.088,00	
	Energia e combustível	15.000,00	39.168,00	39.168,00	39.168,00	39.168,00	39.168,00	39.168,00	39.168,00	39.168,00	39.168,00	
	Manutenção de instalações	32.587,06	32.587,06	32.587,06	32.587,06	32.587,06	32.587,06	32.587,06	32.587,06	32.587,06	32.587,06	
	Manutenção de equipamentos	14.633,31	14.633,31	14.633,31	14.633,31	14.633,31	14.633,31	14.633,31	14.633,31	14.633,31	14.633,31	
	Funrural, impostos e taxas	55,06	72.685,13	108.577,01	109.281,72	109.281,72	109.281,72	109.281,72	109.281,72	109.281,72	147.993,12	
	Despesas financeiras	0	273.307,06	247.994,06	222.681,05	197.368,05	172.055,05	0	0	0	0	
	Eventuais	13.739,57	148.337,29	172.482,77	172.482,77	172.482,77	172.482,77	172.482,77	172.482,77	172.482,77	172.482,77	
	<b>CV total</b>	<b>288.586,12</b>	<b>3.461.075,19</b>	<b>3.978.709,28</b>	<b>3.954.100,98</b>	<b>3.928.787,97</b>	<b>9.903.474,97</b>	<b>3.731.419,92</b>	<b>3.731.419,92</b>	<b>3.731.419,92</b>	<b>3.731.419,92</b>	<b>3.770.131,33</b>
	<b>CV médio</b>	<b>-</b>	<b>1,70</b>	<b>1,32</b>	<b>1,31</b>	<b>1,30</b>	<b>1,29</b>	<b>1,24</b>	<b>1,24</b>	<b>1,24</b>	<b>1,24</b>	<b>1,25</b>
	Custos fixos	Reposição do plantel	0	55.215,90	138.039,75	220.863,60	220.863,60	220.863,60	220.863,60	220.863,60	220.863,60	220.863,60
Depreciação de instalações		72.415,68	72.415,68	72.415,68	72.415,68	72.415,68	72.415,68	72.415,68	72.415,68	72.415,68	72.415,68	
Depreciação de equipamentos		48.777,70	48.777,70	48.777,70	48.777,70	48.777,70	48.777,70	48.777,70	48.777,70	48.777,70	48.777,70	
Remuneração do capital												
Instalações e equipamentos		52.380,12	52.380,12	52.380,12	52.380,12	52.380,12	52.380,12	52.380,12	52.380,12	52.380,12	52.380,12	
Reprodutores		2.925,20	8.938,80	9.046,80	9.046,80	9.046,80	9.046,80	9.046,80	9.046,80	9.046,80	9.046,80	
Animais em estoque		165,26	22.468,92	26.544,54	26.544,54	26.544,54	26.544,54	26.544,54	26.544,54	26.544,54	26.544,54	
Terra (arrendamento)		10.849,40	10.849,40	10.849,40	10.849,40	10.849,40	10.849,40	10.849,40	10.849,40	10.849,40	10.849,40	
<b>CF total</b>	<b>187.513,36</b>	<b>271.046,52</b>	<b>358.053,99</b>	<b>440.877,84</b>	<b>440.877,84</b>	<b>440.877,84</b>	<b>440.877,84</b>	<b>440.877,84</b>	<b>440.877,84</b>	<b>440.877,84</b>	<b>440.877,84</b>	
<b>CF médio</b>	<b>-</b>	<b>0,13</b>	<b>0,12</b>	<b>0,15</b>	<b>0,15</b>	<b>0,15</b>	<b>0,15</b>	<b>0,15</b>	<b>0,15</b>	<b>0,15</b>	<b>0,15</b>	
<b>CUSTO TOTAL</b>	<b>476.099,49</b>	<b>3.732.121,71</b>	<b>4.336.763,26</b>	<b>4.394.978,82</b>	<b>4.369.665,81</b>	<b>4.344.352,81</b>	<b>4.172.297,76</b>	<b>4.172.297,76</b>	<b>4.172.297,76</b>	<b>4.172.297,76</b>	<b>4.211.009,17</b>	
<b>CT MÉDIO (R\$/kg de cevado)</b>	<b>-</b>	<b>1,84</b>	<b>1,44</b>	<b>1,45</b>	<b>1,45</b>	<b>1,44</b>	<b>1,38</b>	<b>1,38</b>	<b>1,38</b>	<b>1,38</b>	<b>1,39</b>	
Investimentos	Recursos próprios	1.711.990,52	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Financiamento	733.710,22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	<b>Total</b>	<b>2.445.700,75</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	
<b>VIABILIDADE ECONÔMICA</b>												
	Balanço (renda líquida)	(2.919.598,03)	(824.716,41)	6.317,24	(23.710,15)	1.602,85	26.915,85	198.970,90	198.970,90	198.970,90	1.708.715,80	
	Fluxo de caixa *	(2.732.084,67)	(608.885,79)	226.331,47	196.304,08	221.617,08	246.930,09	418.985,13	418.985,13	418.985,13	1.928.730,04	
	Recuperação dos investimentos **	(2.732.084,67)	(3.340.970,46)	(3.114.638,99)	(2.918.334,91)	(2.696.717,83)	(2.449.787,74)	(2.030.802,61)	(1.611.817,47)	(1.192.832,34)	735.897,70	

VPL (Valor presente líquido) (mês 1, ano 1)

(1.257.215,97) (à taxa de 12% ao ano)

PR (Período de retorno) (anos)

10

TIR (Taxa interna de retorno) (%)

3

\* Fluxo de caixa = [balanço - (depreciações + remunerações de capital)]; \*\*Recuperação dos investimentos = montante no ano (n-1) + resultado do fluxo de caixa no ano n.

Tabela 29. Resultados econômicos para o cenário CA200, em reais

	Discriminação	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10
Receitas	Terminados	0	513.701,18	721.958,41	721.958,41	721.958,41	721.958,41	721.958,41	721.958,41	721.958,41	721.958,41
	Descartes	880,88	9.029,02	18.938,92	18.938,92	18.938,92	18.938,92	18.938,92	18.938,92	18.938,92	18.938,92
	Valor residual das instalações	-	-	-	-	-	-	-	-	-	79.905,49
	Valor residual do plantel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	172.170,00
	Total	880,80	522.730,20	740.897,33	740.897,33	740.897,33	740.897,33	740.897,33	740.897,33	740.897,33	992.972,82
Custos variáveis	Alimentação	18.869,40	374.154,73	426.562,12	426.562,12	426.562,12	426.562,12	426.562,12	426.562,12	426.562,12	426.562,12
	Sanidade	2.152,14	12.895,68	13.476,48	13.476,48	13.476,48	13.476,48	13.476,48	13.476,48	13.476,48	13.476,48
	Mão-de-obra	17.440,50	25.368,00	25.368,00	25.368,00	25.368,00	25.368,00	25.368,00	25.368,00	25.368,00	25.368,00
	Transporte	636,00	11.421,50	19.080,00	19.080,00	19.080,00	19.080,00	19.080,00	19.080,00	19.080,00	19.080,00
	Energia e combustível	2.338,00	5.664,00	5.664,00	5.664,00	5.664,00	5.664,00	5.664,00	5.664,00	5.664,00	5.664,00
	Manutenção de instalações	7.191,49	7.191,49	7.191,49	7.191,49	7.191,49	7.191,49	7.191,49	7.191,49	7.191,49	7.191,49
	Manutenção de equipamentos	4.452,27	4.452,27	4.452,27	4.452,27	4.452,27	4.452,27	4.452,27	4.452,27	4.452,27	4.452,27
	Funrural, impostos e taxas	22,02	13.068,25	18.522,43	18.522,43	18.522,43	18.522,43	18.522,43	18.522,43	18.522,43	24.824,32
	Despesas financeiras	0	52.495,38	47.633,39	42.771,40	37.909,41	33.047,43	0	0	0	0
	Eventuais	2.653,99	22.057,38	25.089,72	25.089,72	25.089,72	25.089,72	25.089,72	25.089,72	25.089,72	25.089,72
	CV total	55.755,82	528.768,69	593.039,90	588.177,92	583.315,93	578.453,94	545.406,51	545.406,51	545.406,51	551.708,40
	CV médio	-	1,44	1,15	1,14	1,13	1,12	1,06	1,06	1,06	1,07
	Custos fixos	Reposição do plantel	0	8.163,18	20.407,96	32.652,73	32.652,73	32.652,73	32.652,73	32.652,73	32.652,73
Depreciação de instalações		15.981,10	15.981,10	15.981,10	15.981,10	15.981,10	15.981,10	15.981,10	15.981,10	15.981,10	15.981,10
Depreciação de equipamentos		14.840,90	14.840,90	14.840,90	14.840,90	14.840,90	14.840,90	14.840,90	14.840,90	14.840,90	14.840,90
Remuneração do capital											
Instalações e equipamentos		11.643,76	11.643,76	11.643,76	11.643,76	11.643,76	11.643,76	11.643,76	11.643,76	11.643,76	11.643,76
Reprodutores		401,60	1.203,90	1.209,00	1.209,00	1.209,00	1.209,00	1.209,00	1.209,00	1.209,00	1.209,00
Animais em estoque		33,57	3.447,95	3.956,10	3.956,10	3.956,10	3.956,10	3.956,10	3.956,10	3.956,10	3.956,10
Terra (arrendamento)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CF total	42.900,94	55.280,80	68.038,82	80.283,59	80.283,59	80.283,59	80.283,59	80.283,59	80.283,59	80.283,59	
CF médio	-	0,15	0,13	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	
<b>CUSTO TOTAL</b>		98.656,76	584.049,48	661.078,72	668.461,51	663.599,52	658.737,53	625.690,11	625.690,11	625.690,11	631.991,99
<b>CT MÉDIO (R\$/kg de cevado)</b>		-	1,59	1,28	1,30	1,29	1,28	1,21	1,21	1,21	1,23
Investimentos	Recursos próprios	328.830,11	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Financiamento	140.927,19	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Total	469.757,30	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>VIABILIDADE ECONÔMICA</b>											
	Balanço (renda líquida)	(567.533,18)	(61.319,29)	79.818,61	72.435,82	77.297,81	82.159,80	115.207,22	115.207,22	115.207,22	360.980,83
	Fluxo de caixa *	(524.632,24)	(14.201,67)	127.449,47	16.808,86	124.928,67	129.790,66	162.838,09	162.838,09	162.838,09	408.611,69
	Recuperação dos investimentos **	(524.632,24)	(538.833,92)	(411.384,45)	(291.317,76)	(166.389,09)	(36.598,43)	126.239,65	289.077,74	451.915,83	860.527,52

VPL (Valor presente líquido) (mês 1, ano 1)

153.631,63 (à taxa de 12% ao ano)

PR (Período de retorno) (anos)

7

TIR (Taxa interna de retorno) (%)

18

\* Fluxo de caixa = [balanço - (depreciações + remunerações de capital)]; \*\*Recuperação dos investimentos = montante no ano (n-1) + resultado do fluxo de caixa no ano n.

Tabela 30. Resultados econômicos para o cenário CA700, em reais

	Discriminação	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10	
Receitas	Terminados	0	1.797.928,39	2.526.818,28	2.526.818,28	2.526.818,28	2.526.818,28	2.526.818,28	2.526.818,28	2.526.818,28	2.526.818,28	
	Descartes	3.963,96	29.949,92	51.531,48	58.138,08	58.138,08	58.138,08	58.138,08	58.138,08	58.138,08	58.138,08	
	Valor residual das instalações	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Valor residual do plantel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Total	3.963,96	1.827.878,31	2.578.349,76	2.584.956,36	2.584.956,36	2.584.956,36	2.584.956,36	2.584.956,36	2.584.956,36	2.584.956,36	3.451.067,66
Custos variáveis	Alimentação	62.043,79	1.346.793,10	1.520.728,47	1.520.728,47	1.520.728,47	1.520.728,47	1.520.728,47	1.520.728,47	1.520.728,47	1.520.728,47	
	Sanidade	6.935,22	40.962,28	41.826,29	41.826,29	41.826,29	41.826,29	41.826,29	41.826,29	41.826,29	41.826,29	
	Mão-de-obra	30.351,00	68.856,00	68.856,00	68.856,00	68.856,00	68.856,00	68.856,00	68.856,00	68.856,00	68.856,00	
	Transporte	1.510,50	44.281,50	72.504,00	72.504,00	72.504,00	72.504,00	72.504,00	72.504,00	72.504,00	72.504,00	
	Energia e combustível	6.676,00	18.360,00	18.360,00	18.360,00	18.360,00	18.360,00	18.360,00	18.360,00	18.360,00	18.360,00	
	Manutenção de instalações	24.233,54	24.233,54	24.233,54	24.233,54	24.233,54	24.233,54	24.233,54	24.233,54	24.233,54	24.233,54	
	Manutenção de equipamentos	13.268,18	13.268,18	13.268,18	13.268,18	13.268,18	13.268,18	13.268,18	13.268,18	13.268,18	13.268,18	
	Funrural, impostos e taxas	99,10	45.696,96	64.458,74	64.458,74	64.458,74	64.458,74	64.458,74	64.458,74	64.458,74	64.458,74	86.276,69
	Despesas financeiras	0	168.301,02	152.713,40	137.125,79	121.538,18	105.950,57	0	0	0	0	
	Eventuais	7.250,91	77.837,73	87.988,82	87.988,82	87.988,82	87.988,82	87.988,82	87.988,82	87.988,82	87.988,82	
	CV total	152.368,24	1.848.590,31	2.064.937,46	2.049.515,01	2.033.927,40	2.018.339,79	1.912.389,22	1.912.389,22	1.912.389,22	1.912.389,22	1.934.042,00
	CV médio	-	1,44	1,15	1,14	1,13	1,12	1,06	1,06	1,06	1,06	1,07
	Custos fixos	Reposição do plantel	0	25.599,20	63.998,00	102.396,80	102.396,80	102.396,80	102.396,80	102.396,80	102.396,80	102.396,80
Depreciação de instalações		53.852,32	53.852,32	53.852,32	53.852,32	53.852,32	53.852,32	53.852,32	53.852,32	53.852,32	53.852,32	
Depreciação de equipamentos		44.227,25	44.227,25	44.227,25	44.227,25	44.227,25	44.227,25	44.227,25	44.227,25	44.227,25	44.227,25	
Remuneração do capital												
Instalações e equipamentos		37.501,72	37.501,72	37.501,72	37.501,72	37.501,72	37.501,72	37.501,72	37.501,72	37.501,72	37.501,72	
Reprodutores		1.312,80	4.039,15	4.059,30	4.059,30	4.059,30	4.059,30	4.059,30	4.059,30	4.059,30	4.059,30	
Animais em estoque		131,38	12.067,70	13.846,19	13.846,19	13.846,19	13.846,19	13.846,19	13.846,19	13.846,19	13.846,19	
Terra (arrendamento)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
CF total	137.025,78	177.287,34	217.484,79	255.883,59	255.883,59	255.883,59	255.883,59	255.883,59	255.883,59	255.883,59	255.883,59	
CF médio	-	0,14	0,12	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	
<b>CUSTO TOTAL</b>		<b>289.394,02</b>	<b>2.025.877,65</b>	<b>2.282.422,25</b>	<b>2.305.398,60</b>	<b>2.289.810,99</b>	<b>2.274.223,38</b>	<b>2.168.272,81</b>	<b>2.168.272,81</b>	<b>2.168.272,81</b>	<b>2.189.925,59</b>	
<b>CT MÉDIO (R\$/kg de cevado)</b>		<b>-</b>	<b>1,58</b>	<b>1,27</b>	<b>1,28</b>	<b>1,27</b>	<b>1,26</b>	<b>1,20</b>	<b>1,20</b>	<b>1,20</b>	<b>1,21</b>	
Investimentos	Recursos próprios	1.054.234,55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Financiamento	451.814,81	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Total	1.506.049,36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<b>VIABILIDADE ECONÔMICA</b>												
	Balanço (renda líquida)	(1.791.479,41)	(197.999,33)	295.927,52	279.557,76	295.145,37	310.732,99	416.683,56	416.683,56	416.683,56	1.261.142,07	
	Fluxo de caixa *	(1.654.453,64)	(46.311,19)	449.414,30	433.044,55	448.632,16	464.219,77	570.170,34	570.170,34	570.170,34	1.414.628,85	
	Recuperação dos investimentos **	(1.654.453,64)	(1.700.764,83)	(1.251.350,53)	(818.305,98)	(369.673,82)	94.545,96	664.716,30	1.234.886,64	1.805.056,98	3.219.685,84	
	<b>VPL (Valor presente líquido) (mês 1, ano 1)</b>						720.016,36	(à taxa de 12% ao ano)				
	<b>PR (Período de retorno) (anos)</b>						6					
	<b>TIR (Taxa interna de retorno) (%)</b>						20					

\* Fluxo de caixa = [balanço - (depreciações + remunerações de capital)]; \*\*Recuperação dos investimentos = montante no ano (n-1) + resultado do fluxo de caixa no ano n.

Tabela 31. Resultados econômicos para o cenário CA1500, em reais

Discriminação		Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10	
Receitas	Terminados	0	3.852.630,22	5.414.507,34	5.414.507,34	5.414.507,34	5.414.507,34	5.414.507,34	5.414.507,34	5.414.507,34	5.414.507,34	
	Descartes	2.202,20	57.697,64	109.229,12	137.417,28	137.417,28	137.417,28	137.417,28	137.417,28	137.417,28	137.417,28	
	Valor residual das instalações	-	-	-	-	-	-	-	-	-	554.386,41	
	Valor residual do plantel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.281.868,44	
	<b>Total</b>	<b>2.202,20</b>	<b>3.910.327,86</b>	<b>5.523.736,46</b>	<b>5.551.924,62</b>	<b>5.551.924,62</b>	<b>5.551.924,62</b>	<b>5.551.924,62</b>	<b>5.551.924,62</b>	<b>5.551.924,62</b>	<b>5.551.924,62</b>	<b>7.388.179,47</b>
Custos variáveis	Alimentação	128.352,81	2.864.801,40	3.258.257,37	3.258.257,37	3.258.257,37	3.258.257,37	3.258.257,37	3.258.257,37	3.258.257,37	3.258.257,37	
	Sanidade	14.327,56	87.719,50	89.385,91	89.385,91	89.385,91	89.385,91	89.385,91	89.385,91	89.385,91	89.385,91	
	Mão-de-obra	54.813,00	157.644,00	157.644,00	157.644,00	157.644,00	157.644,00	157.644,00	157.644,00	157.644,00	157.644,00	
	Transporte	3.339,00	99.587,00	164.088,00	164.088,00	164.088,00	164.088,00	164.088,00	164.088,00	164.088,00	164.088,00	
	Energia e combustível	14.964,00	38.952,00	38.952,00	38.952,00	38.952,00	38.952,00	38.952,00	38.952,00	38.952,00	38.952,00	
	Manutenção de instalações	49.894,78	49.894,78	49.894,78	49.894,78	49.894,78	49.894,78	49.894,78	49.894,78	49.894,78	49.894,78	
	Manutenção de equipamentos	27.650,96	27.650,96	27.650,96	27.650,96	27.650,96	27.650,96	27.650,96	27.650,96	27.650,96	27.650,96	
	Funrural, impostos e taxas	55,06	97.578,20	138.093,41	138.093,41	138.093,41	138.093,41	138.093,41	138.093,41	138.093,41	184.704,49	
	Despesas financeiras	0	350.212,14	317.776,38	285.340,63	252.904,87	220.469,12	0	0	0	0	
	Eventuais	14.667,10	166.312,48	189.293,65	189.293,65	189.293,65	189.293,65	189.293,65	189.293,65	189.293,65	189.293,65	
	<b>CV total</b>	<b>308.064,26</b>	<b>3.940.532,45</b>	<b>4.431.036,46</b>	<b>4.399.305,41</b>	<b>4.366.869,66</b>	<b>4.334.433,90</b>	<b>4.113.964,78</b>	<b>4.113.964,78</b>	<b>4.113.964,78</b>	<b>4.113.964,78</b>	<b>4.159.871,15</b>
	CV médio	-	1,43	1,15	1,14	1,13	1,12	1,06	1,06	1,06	1,06	
	Custos fixos	Reposição do plantel	0	54.903,16	137.257,90	219.612,64	219.612,64	219.612,64	219.612,64	219.612,64	219.612,64	219.612,64
		Depreciação de instalações	110.877,28	110.877,28	110.877,28	110.877,28	110.877,28	110.877,28	110.877,28	110.877,28	110.877,28	110.877,28
Depreciação de equipamentos		92.169,85	92.169,85	92.169,85	92.169,85	92.169,85	92.169,85	92.169,85	92.169,85	92.169,85	92.169,85	
Remuneração do capital												
Instalações e equipamentos		77.545,73	77.545,73	77.545,73	77.545,73	77.545,73	77.545,73	77.545,73	77.545,73	77.545,73	77.545,73	
Reprodutores		2.749,90	8.660,10	8.786,10	8.786,10	8.786,10	8.786,10	8.786,10	8.786,10	8.786,10	8.786,10	
Animais em estoque		282,18	25.858,97	29.669,95	29.669,95	29.669,95	29.669,95	29.669,95	29.669,95	29.669,95	29.669,95	
Terra (arrendamento)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<b>CF total</b>		<b>283.624,94</b>	<b>370.015,10</b>	<b>456.306,82</b>	<b>538.661,56</b>	<b>538.661,56</b>	<b>538.661,56</b>	<b>538.661,56</b>	<b>538.661,56</b>	<b>538.661,56</b>	<b>538.661,56</b>	<b>538.661,56</b>
CF médio		-	0,13	0,12	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	
<b>CUSTO TOTAL</b>	<b>591.689,20</b>	<b>4.310.547,55</b>	<b>4.887.343,28</b>	<b>4.937.966,97</b>	<b>4.905.531,22</b>	<b>4.873.095,46</b>	<b>4.652.626,35</b>	<b>4.652.626,35</b>	<b>4.652.626,35</b>	<b>4.652.626,35</b>	<b>4.698.532,72</b>	
<b>CT MÉDIO (R\$/kg de cevado)</b>	<b>-</b>	<b>1,57</b>	<b>1,26</b>	<b>1,28</b>	<b>1,27</b>	<b>1,26</b>	<b>1,20</b>	<b>1,20</b>	<b>1,20</b>	<b>1,20</b>	<b>1,22</b>	
Investimentos	Recursos próprios	2.193.722,56	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Financiamento	940.166,81	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	<b>Total</b>	<b>3.133.889,37</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	
<b>VIABILIDADE ECONÔMICA</b>												
	Balanco (renda líquida)	(3.723.376,38)	(400.219,69)	636.393,17	613.957,65	646.393,40	678.829,16	899.298,27	899.298,27	899.298,27	2.689.646,75	
	Fluxo de caixa *	(3.439.751,43)	(85.107,75)	955.442,10	933.006,57	965.442,32	997.878,08	1.218.347,20	1.218.347,20	1.218.347,20	3.008.695,67	
	Recuperação dos investimentos **	(3.439.751,43)	(3.524.859,18)	(2.569.417,08)	(1.636.410,52)	(670.968,19)	326.909,88	1.545.257,08	2.763.604,27	3.981.951,47	6.990.647,14	
	<b>VPL (Valor presente líquido) (mês 1, ano 1)</b>						1.638.583,42	(à taxa de 12% ao ano)				
	<b>PR (Período de retorno) (anos)</b>						6					
	<b>TIR (Taxa interna de retorno) (%)</b>						21					
	* Fluxo de caixa = [balanco - (depreciações + remunerações de capital)]; **Recuperação dos investimentos = montante no ano (n-1) + resultado do fluxo de caixa no ano n.											

Tabela 32. Resultados econômicos para o cenário CM200, em reais

	Discriminação	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10
Receitas	Terminados	0	481.335,07	676.470,92	676.470,92	676.470,92	676.470,92	676.470,92	676.470,92	676.470,92	676.470,92
	Descartes	880,88	9.029,02	18.938,84	18.938,84	18.938,84	18.938,84	18.938,84	18.938,84	18.938,84	18.938,84
	Valor residual das instalações	-	-	-	-	-	-	-	-	-	79.905,49
	Valor residual do plantel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	166.738,28
	Total	880,88	490.364,09	695.409,84	695.409,84	695.409,84	695.409,84	695.409,84	695.409,84	695.409,84	942.053,61
Custos variáveis	Alimentação	18.811,23	363.582,63	414.207,08	414.207,08	414.207,08	414.207,08	414.207,08	414.207,08	414.207,08	414.207,08
	Sanidade	1.965,81	11.580,80	11.726,00	11.726,00	11.726,00	11.726,00	11.726,00	11.726,00	11.726,00	11.726,00
	Mão-de-obra	17.440,50	25.368,00	25.368,00	25.368,00	25.368,00	25.368,00	25.368,00	25.368,00	25.368,00	25.368,00
	Transporte	636,00	11.421,50	19.080,00	19.080,00	19.080,00	19.080,00	19.080,00	19.080,00	19.080,00	19.080,00
	Energia e combustível	2.338,00	5.664,00	5.664,00	5.664,00	5.664,00	5.664,00	5.664,00	5.664,00	5.664,00	5.664,00
	Manutenção de instalações	7.191,49	7.191,49	7.191,49	7.191,49	7.191,49	7.191,49	7.191,49	7.191,49	7.191,49	7.191,49
	Manutenção de equipamentos	4.452,27	4.452,27	4.452,27	4.452,27	4.452,27	4.452,27	4.452,27	4.452,27	4.452,27	4.452,27
	Funrural, impostos e taxas	22,02	12.259,10	17.385,25	17.385,25	17.385,25	17.385,25	17.385,25	17.385,25	17.385,25	23.551,34
	Despesas financeiras	0	52.495,38	47.633,39	42.771,40	37.909,41	33.047,43	0	0	0	0
	Eventuais	2.641,77	21.463,03	24.384,44	24.384,44	24.384,44	24.384,44	24.384,44	24.384,44	24.384,44	24.384,44
	CV total	55.499,09	515.478,21	577.091,92	572.229,94	567.367,95	562.505,96	529.458,53	529.458,53	529.458,53	535.624,63
	CV médio	-	1,50	1,20	1,19	1,18	1,17	1,10	1,10	1,10	1,11
	Custos fixos	Reposição do plantel	0	8.163,18	20.407,96	32.652,73	32.652,73	32.652,73	32.652,73	32.652,73	32.652,73
Depreciação de instalações		15.981,10	15.981,10	15.981,10	15.981,10	15.981,10	15.981,10	15.981,10	15.981,10	15.981,10	15.981,10
Depreciação de equipamentos		14.840,90	14.840,90	14.840,90	14.840,90	14.840,90	14.840,90	14.840,90	14.840,90	14.840,90	14.840,90
Remuneração do capital											
Instalações e equipamentos		11.643,76	11.643,76	11.643,76	11.643,76	11.643,76	11.643,76	11.643,76	11.643,76	11.643,76	11.643,76
Reprodutores		401,60	1.203,90	1.209,00	1.209,00	1.209,00	1.209,00	1.209,00	1.209,00	1.209,00	1.209,00
Animais em estoque		9,92	3.043,03	3.793,15	3.793,15	3.793,15	3.793,15	3.793,15	3.793,15	3.793,15	3.793,15
Terra (arrendamento)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CF total	42.877,28	54.875,88	67.875,87	80.120,64	80.120,64	80.120,64	80.120,64	80.120,64	80.120,64	80.120,64	
CF médio	-	0,16	0,14	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	
<b>CUSTO TOTAL</b>		98.376,37	570.354,08	644.967,79	652.350,58	647.488,59	642.626,60	609.579,17	609.579,17	609.579,17	615.745,27
<b>CT MÉDIO (R\$/kg de cevado)</b>		-	1,66	1,34	1,35	1,34	1,33	1,26	1,26	1,26	1,28
Investimentos	Recursos próprios	328.830,11	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Financiamento	140.927,19	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Total	469.757,30	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>VIABILIDADE ECONÔMICA</b>											
	Balanço (renda líquida)	(567.252,80)	(79.989,99)	50.442,04	43.059,26	47.921,25	52.783,24	85.830,66	85.830,66	85.830,66	326.308,34
	Fluxo de caixa *	(524.375,51)	(33.277,30)	97.909,96	90.527,17	95.389,16	100.251,15	133.298,57	133.298,57	133.298,57	373.776,26
	Recuperação dos investimentos **	(524.375,51)	(557.652,81)	(459.742,85)	(369.215,68)	(273.826,52)	(173.575,37)	(40.276,80)	93.021,78	226.320,35	600.096,61

VPL (Valor presente líquido) (mês 1, ano 1)

19.967,19 (à taxa de 12% ao ano)

PR (Período de retorno) (anos)

8

TIR (Taxa interna de retorno) (%)

13

\* Fluxo de caixa = [balanço - (depreciações + remunerações de capital)]; \*\*Recuperação dos investimentos = montante no ano (n-1) + resultado do fluxo de caixa no ano n.

Tabela 33. Resultados econômicos para o cenário CM700, em reais

	Discriminação	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10	
Receitas	Terminados	0	1.684.924,24	2.368.001,64	2.368.001,64	2.368.001,64	2.368.001,64	2.368.001,64	2.368.001,64	2.368.001,64	2.368.001,64	
	Descartes	0	35.895,86	51.971,92	64.084,02	64.084,02	64.084,02	64.084,02	64.084,02	64.084,02	64.084,02	
	Valor residual das instalações	-	-	-	-	-	-	-	-	-	269.261,60	
	Valor residual do plantel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	578.929,05	
	Total	0	1.720.820,10	2.419.973,56	2.432.085,66	2.432.085,66	2.432.085,66	2.432.085,66	2.432.085,66	2.432.085,66	2.432.085,66	3.280.276,31
Custos variáveis	Alimentação	62.193,91	1.301.169,02	1.475.351,72	1.475.351,72	1.475.351,72	1.475.351,72	1.475.351,72	1.475.351,72	1.475.351,72	1.475.351,72	
	Sanidade	6.930,39	40.147,25	40.734,87	40.734,87	40.734,87	40.734,87	40.734,87	40.734,87	40.734,87	40.734,87	
	Mão-de-obra	35.636,00	82.446,00	82.446,00	82.446,00	82.446,00	82.446,00	82.446,00	82.446,00	82.446,00	82.446,00	
	Transporte	1.510,50	44.281,50	72.504,00	72.504,00	72.504,00	72.504,00	72.504,00	72.504,00	72.504,00	72.504,00	
	Energia e combustível	6.706,00	18.504,00	18.504,00	18.504,00	18.504,00	18.504,00	18.504,00	18.504,00	18.504,00	18.504,00	
	Manutenção de instalações	24.233,54	24.233,54	24.233,54	24.233,54	24.233,54	24.233,54	24.233,54	24.233,54	24.233,54	24.233,54	
	Manutenção de equipamentos	13.268,18	13.268,18	13.268,18	13.268,18	13.268,18	13.268,18	13.268,18	13.268,18	13.268,18	13.268,18	
	Funrural, impostos e taxas	0	43.020,50	60.499,34	60.499,34	60.499,34	60.499,34	60.499,34	60.499,34	60.499,34	60.499,34	82.006,91
	Despesas financeiras	0	168.301,02	152.713,40	137.125,79	121.538,18	105.950,57	0	0	0	0	
	Eventuais	7.523,93	76.202,47	86.352,12	86.352,12	86.352,12	86.352,12	86.352,12	86.352,12	86.352,12	86.352,12	
	CV total	158.002,44	1.811.573,49	2.026.607,17	2.011.322,36	1.995.734,75	1.980.147,14	1.874.196,56	1.874.196,56	1.874.196,56	1.874.196,56	1.895.401,33
	CV médio	-	1,51	1,20	1,19	1,18	1,17	1,11	1,11	1,11	1,11	1,12
	Custos fixos	Reposição do plantel	0	25.599,20	63.998,00	102.396,80	102.396,80	102.396,80	102.396,80	102.396,80	102.396,80	102.396,80
		Depreciação de instalações	53.852,32	53.852,32	53.852,32	53.852,32	53.852,32	53.852,32	53.852,32	53.852,32	53.852,32	53.852,32
Depreciação de equipamentos		44.227,25	44.227,25	44.227,25	44.227,25	44.227,25	44.227,25	44.227,25	44.227,25	44.227,25	44.227,25	
Remuneração do capital												
Instalações e equipamentos		37.501,72	37.501,72	37.501,72	37.501,72	37.501,72	37.501,72	37.501,72	37.501,72	37.501,72	37.501,72	
Reprodutores		1.327,35	4.069,75	4.089,90	4.089,90	4.089,90	4.089,90	4.089,90	4.089,90	4.089,90	4.089,90	
Animais em estoque		126,63	11.573,46	13.277,97	13.277,97	13.277,97	13.277,97	13.277,97	13.277,97	13.277,97	13.277,97	
Terra (arrendamento)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CF total	137.035,27	176.823,70	216.947,17	255.345,97	255.345,97	255.345,97	255.345,97	255.345,97	255.345,97	255.345,97	255.345,97	
CF médio	-	0,15	0,13	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	
<b>CUSTO TOTAL</b>		295.037,72	1.988.397,19	2.243.554,34	2.266.668,33	2.251.080,72	2.235.493,11	2.129.542,54	2.129.542,54	2.129.542,54	2.150.747,30	
<b>CT MÉDIO (R\$/kg de cevado)</b>		-	1,65	1,33	1,34	1,33	1,32	1,26	1,26	1,26	1,27	
Investimentos	Recursos próprios	1.054.234,55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Financiamento	451.814,81	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Total	1.506.049,36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<b>VIABILIDADE ECONÔMICA</b>												
	Balanço (renda líquida)	(1.801.087,08)	(267.577,09)	176.419,22	165.417,33	181.004,94	196.592,55	302.543,12	302.543,12	302.543,12	1.129.529,01	
	Fluxo de caixa *	(1.664.051,80)	(116.352,59)	329.368,39	318.366,49	333.954,10	349.541,71	455.492,29	455.492,29	455.492,29	1.282.478,18	
	Recuperação dos investimentos **	(1.664.051,80)	(1.780.404,39)	(1.451.036,00)	(1.132.669,51)	(798.715,41)	(449.173,69)	6.318,60	461.810,88	917.303,17	2.199.781,35	

VPL (Valor presente líquido) (mês 1, ano 1)

192.018,71 (à taxa de 12% ao ano)

PR (Período de retorno) (anos)

7

TIR (Taxa interna de retorno) (%)

14

\* Fluxo de caixa = [balanço - (depreciações + remunerações de capital)]; \*\*Recuperação dos investimentos = montante no ano (n-1) + resultado do fluxo de caixa no ano n.



Tabela 34. Resultados econômicos para o cenário CM1500, em reais

	Discriminação	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10	
Receitas	Terminados	0	3.610.264,54	5.073.885,30	5.073.885,30	5.073.885,30	5.073.885,30	5.073.885,30	5.073.885,30	5.073.885,30	5.073.885,30	
	Descartes	2.202,20	57.697,64	109.229,12	137.417,28	137.417,28	137.417,28	137.417,28	137.417,28	137.417,28	137.417,28	
	Valor residual das instalações	-	-	-	-	-	-	-	-	-	554.386,41	
	Valor residual do plantel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.241.552,18	
	<b>Total</b>	<b>2.202,20</b>	<b>3.667.962,18</b>	<b>5.183.114,42</b>	<b>5.211.302,58</b>	<b>5.211.302,58</b>	<b>5.211.302,58</b>	<b>5.211.302,58</b>	<b>5.211.302,58</b>	<b>5.211.302,58</b>	<b>5.211.302,58</b>	<b>7.007.241,17</b>
Custos variáveis	Alimentação	129.348,33	2.785.085,61	3.166.011,78	3.166.011,78	3.166.011,78	3.166.011,78	3.166.011,78	3.166.011,78	3.166.011,78	3.166.011,78	
	Sanidade	16.011,93	85.920,56	87.213,81	87.213,81	87.213,81	87.213,81	87.213,81	87.213,81	87.213,81	87.213,81	
	Mão-de-obra	69.611,00	171.234,00	171.234,00	171.234,00	171.234,00	171.234,00	171.234,00	171.234,00	171.234,00	171.234,00	
	Transporte	3.339,00	99.587,00	164.088,00	164.088,00	164.088,00	164.088,00	164.088,00	164.088,00	164.088,00	164.088,00	
	Energia e combustível	15.000,00	39.168,00	39.168,00	39.168,00	39.168,00	39.168,00	39.168,00	39.168,00	39.168,00	39.168,00	
	Manutenção de instalações	49.894,78	49.894,78	49.894,78	49.894,78	49.894,78	49.894,78	49.894,78	49.894,78	49.894,78	49.894,78	
	Manutenção de equipamentos	27.650,96	27.650,96	27.650,96	27.650,96	27.650,96	27.650,96	27.650,96	27.650,96	27.650,96	27.650,96	
	Funrural, impostos e taxas	55,06	91.699,05	129.577,86	130.282,56	130.282,56	130.282,56	130.282,56	130.282,56	130.282,56	130.282,56	175.181,03
	Despesas financeiras	0	350.212,14	317.776,38	285.340,63	252.904,87	220.469,12	0	0	0	0	
	Eventuais	15.542,80	162.927,05	185.263,07	185.263,07	185.263,07	185.263,07	185.263,07	185.263,07	185.263,07	185.263,07	
	<b>CV total</b>	<b>326.453,84</b>	<b>3.863.379,14</b>	<b>4.337.878,63</b>	<b>4.306.147,58</b>	<b>4.273.711,83</b>	<b>4.241.276,07</b>	<b>4.020.806,95</b>	<b>4.020.806,95</b>	<b>4.020.806,95</b>	<b>4.020.806,95</b>	<b>4.065.705,42</b>
	CV médio	-	1,50	1,20	1,19	1,18	1,17	1,11	1,11	1,11	1,11	
	Custos fixos	Reposição do plantel	0	54.903,16	137.257,90	219.612,64	219.612,64	219.612,64	219.612,64	219.612,64	219.612,64	219.612,64
		Depreciação de instalações	110.877,28	110.877,28	110.877,28	110.877,28	110.877,28	110.877,28	110.877,28	110.877,28	110.877,28	110.877,28
Depreciação de equipamentos		92.169,85	92.169,85	92.169,85	92.169,85	92.169,85	92.169,85	92.169,85	92.169,85	92.169,85	92.169,85	
Remuneração do capital												
Instalações e equipamentos		77.545,73	77.545,73	77.545,73	77.545,73	77.545,73	77.545,73	77.545,73	77.545,73	77.545,73	77.545,73	
Reprodutores		2.771,18	8.710,20	8.796,00	8.796,00	8.796,00	8.796,00	8.796,00	8.796,00	8.796,00	8.796,00	
Animais em estoque		271,33	24.798,33	28.450,57	28.450,57	28.450,57	28.450,57	28.450,57	28.450,57	28.450,57	28.450,57	
Terra (arrendamento)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<b>CF total</b>	<b>283.635,37</b>	<b>369.004,56</b>	<b>455.097,33</b>	<b>535.452,07</b>	<b>535.452,07</b>	<b>535.452,07</b>	<b>535.452,07</b>	<b>535.452,07</b>	<b>535.452,07</b>	<b>535.452,07</b>	<b>535.452,07</b>	
CF médio	-	0,14	0,13	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15		
<b>CUSTO TOTAL</b>	<b>610.089,22</b>	<b>4.232.383,70</b>	<b>4.792.975,97</b>	<b>4.843.599,66</b>	<b>4.811.163,90</b>	<b>4.778.728,15</b>	<b>4.558.259,03</b>	<b>4.558.259,03</b>	<b>4.558.259,03</b>	<b>4.558.259,03</b>	<b>4.603.157,49</b>	
<b>CT MÉDIO (R\$/kg de cevado)</b>	<b>-</b>	<b>1,64</b>	<b>1,32</b>	<b>1,34</b>	<b>1,33</b>	<b>1,32</b>	<b>1,26</b>	<b>1,26</b>	<b>1,26</b>	<b>1,26</b>		
Investimentos	Recursos próprios	2.193.722,56	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Financiamento	940.166,81	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	<b>Total</b>	<b>3.133.889,37</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	
<b>VIABILIDADE ECONÔMICA</b>												
	Balço (renda líquida)	(3.741.776,39)	(564.421,52)	390.138,45	367.702,92	400.138,68	432.574,43	653.043,55	653.043,55	653.043,55	2.404.083,68	
	Fluxo de caixa *	(3.458.141,02)	(250.320,12)	707.977,89	685.542,36	717.978,11	750.413,87	970.882,98	970.882,98	970.882,98	2.721.923,11	
	Recuperação dos investimentos **	(3.458.141,02)	(3.708.461,14)	(3.000.483,26)	(2.314.940,90)	(1.596.962,79)	(846.548,92)	124.334,06	1.095.217,04	2.066.100,03	4.788.023,14	

VPL (Valor presente líquido) (mês 1, ano 1)

497.800,78 (à taxa de 12% ao ano)

PR (Período de retorno) (anos)

7

TIR (Taxa interna de retorno) (%)

15

\* Fluxo de caixa = [balço - (depreciações + remunerações de capital)]; \*\*Recuperação dos investimentos = montante no ano (n-1) + resultado do fluxo de caixa no ano n.

Tabela 35. Resultados econômicos para o cenário CB200, em reais

	Discriminação	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10	
Receitas	Terminados	0	446.071,23	662.734,39	662.734,39	662.734,39	662.734,39	662.734,39	662.734,39	662.734,39	662.734,39	
	Descartes	880,88	9.029,02	18.938,92	18.938,92	18.938,92	18.938,92	18.938,92	18.938,92	18.938,92	18.938,92	
	Valor residual das instalações	-	-	-	-	-	-	-	-	-	79.905,49	
	Valor residual do plantel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	177.071,33	
	<b>Total</b>	<b>880,88</b>	<b>455.100,25</b>	<b>681.673,31</b>	<b>681.673,31</b>	<b>681.673,31</b>	<b>681.673,31</b>	<b>681.673,31</b>	<b>681.673,31</b>	<b>681.673,31</b>	<b>681.673,31</b>	<b>938.650,14</b>
Custos variáveis	Alimentação	17.671,55	369.385,08	432.871,05	432.871,05	432.871,05	432.871,05	432.871,05	432.871,05	432.871,05	432.871,05	
	Sanidade	1.934,96	11.400,38	8.870,60	8.870,60	8.870,60	8.870,60	8.870,60	8.870,60	8.870,60	8.870,60	
	Mão-de-obra	17.440,50	25.368,00	25.368,00	25.368,00	25.368,00	25.368,00	25.368,00	25.368,00	25.368,00	25.368,00	
	Transporte	636,00	11.421,50	19.080,00	19.080,00	19.080,00	19.080,00	19.080,00	19.080,00	19.080,00	19.080,00	
	Energia e combustível	2.338,00	5.664,00	5.664,00	5.664,00	5.664,00	5.664,00	5.664,00	5.664,00	5.664,00	5.664,00	
	Manutenção de instalações	7.191,49	7.191,49	7.191,49	7.191,49	7.191,49	7.191,49	7.191,49	7.191,49	7.191,49	7.191,49	
	Manutenção de equipamentos	4.452,27	4.452,27	4.452,27	4.452,27	4.452,27	4.452,27	4.452,27	4.452,27	4.452,27	4.452,27	
	Funrural, impostos e taxas	22,02	11.377,51	17.041,83	17.041,83	17.041,83	17.041,83	17.041,83	17.041,83	17.041,83	23.466,25	
	Despesas financeiras	0	52.495,38	47.633,39	42.771,40	37.909,41	33.047,43	0	0	0	0	
	Eventuais	2.583,24	21.744,14	25.174,87	25.174,87	25.174,87	25.174,87	25.174,87	25.174,87	25.174,87	25.174,87	
	<b>CV total</b>	<b>54.270,03</b>	<b>520.499,74</b>	<b>593.347,50</b>	<b>588.485,51</b>	<b>583.623,53</b>	<b>578.761,54</b>	<b>545.714,11</b>	<b>545.714,11</b>	<b>545.714,11</b>	<b>545.714,11</b>	<b>552.138,53</b>
	CV médio	-	1,64	1,25	1,24	1,23	1,22	1,15	1,15	1,15	1,15	1,17
	Custos fixos	Reposição do plantel	0	8.163,18	20.407,96	32.652,73	32.652,73	32.652,73	32.652,73	32.652,73	32.652,73	32.652,73
Depreciação de instalações		15.981,10	15.981,10	15.981,10	15.981,10	15.981,10	15.981,10	15.981,10	15.981,10	15.981,10	15.981,10	
Depreciação de equipamentos		14.840,90	14.840,90	14.840,90	14.840,90	14.840,90	14.840,90	14.840,90	14.840,90	14.840,90	14.840,90	
Remuneração do capital												
Instalações e equipamentos		11.643,76	11.643,76	11.643,76	11.643,76	11.643,76	11.643,76	11.643,76	11.643,76	11.643,76	11.643,76	
Reprodutores		405,43	1.232,40	1.244,70	1.244,70	1.244,70	1.244,70	1.244,70	1.244,70	1.244,70	1.244,70	
Animais em estoque		9,59	3.426,54	4.067,44	4.067,44	4.067,44	4.067,44	4.067,44	4.067,44	4.067,44	4.067,44	
Terra (arrendamento)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>CF total</b>	<b>42.880,78</b>	<b>55.287,88</b>	<b>68.185,86</b>	<b>80.430,63</b>	<b>80.430,63</b>	<b>80.430,63</b>	<b>80.430,63</b>	<b>80.430,63</b>	<b>80.430,63</b>	<b>80.430,63</b>	<b>80.430,63</b>	
CF médio	-	0,17	0,14	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	
<b>CUSTO TOTAL</b>	<b>97.150,81</b>	<b>575.787,62</b>	<b>661.533,36</b>	<b>668.916,15</b>	<b>664.054,16</b>	<b>659.192,17</b>	<b>626.144,74</b>	<b>626.144,74</b>	<b>626.144,74</b>	<b>626.144,74</b>	<b>632.569,16</b>	
<b>CT MÉDIO (R\$/kg de cevado)</b>	<b>-</b>	<b>1,81</b>	<b>1,40</b>	<b>1,41</b>	<b>1,40</b>	<b>1,39</b>	<b>1,32</b>	<b>1,32</b>	<b>1,32</b>	<b>1,32</b>	<b>1,34</b>	
Investimentos	Recursos próprios	328.830,11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Financiamento	140.927,19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	<b>Total</b>	<b>469.757,30</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	
<b>VIABILIDADE ECONÔMICA</b>												
	Balanço (renda líquida)	(566.027,23)	(120.687,38)	20.139,95	12.757,17	17.619,16	22.481,14	55.528,57	55.528,57	55.528,57	306.080,98	
	Fluxo de caixa *	(523.146,46)	(73.562,68)	67.917,86	60.535,07	65.397,06	70.259,05	103.306,47	103.306,47	103.306,47	353.858,88	
	Recuperação dos investimentos **	(523.146,46)	(596.709,13)	(528.791,28)	(468.256,21)	(402.859,15)	(332.600,10)	(229.293,63)	(125.987,16)	(22.680,68)	331.178,20	

VPL (Valor presente líquido) (mês 1, ano 1)

(126.580,79) (à taxa de 12% ao ano)

PR (Período de retorno) (anos)

10

TIR (Taxa interna de retorno) (%)

7

\* Fluxo de caixa = [balanço - (depreciações + remunerações de capital)]; \*\*Recuperação dos investimentos = montante no ano (n-1) + resultado do fluxo de caixa no ano n.

Tabela 36. Resultados econômicos para o cenário CB700, em reais

	Discriminação	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10	
Receitas	Terminados	0	1.561.249,29	2.319.570,37	2.319.570,37	2.319.570,37	2.319.570,37	2.319.570,37	2.319.570,37	2.319.570,37	2.319.570,37	
	Descartes	0	35.895,86	51.971,92	51.971,92	51.971,92	51.971,92	51.971,92	51.971,92	51.971,92	51.971,92	
	Valor residual das instalações	-	-	-	-	-	-	-	-	-	269.261,60	
	Valor residual do plantel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	612.344,67	
	<b>Total</b>	<b>0</b>	<b>1.597.145,15</b>	<b>2.371.542,29</b>	<b>2.371.542,29</b>	<b>2.371.542,29</b>	<b>2.371.542,29</b>	<b>2.371.542,29</b>	<b>2.371.542,29</b>	<b>2.371.542,29</b>	<b>2.371.542,29</b>	<b>3.265.260,67</b>
Custos variáveis	Alimentação	59.507,05	1.316.787,45	1.537.870,30	1.537.870,30	1.537.870,30	1.537.870,30	1.537.870,30	1.537.870,30	1.537.870,30	1.537.870,30	
	Sanidade	6.609,54	39.486,18	40.037,50	40.037,50	40.037,50	40.037,50	40.037,50	40.037,50	40.037,50	40.037,50	
	Mão-de-obra	38.807,00	96.036,00	96.036,00	96.036,00	96.036,00	96.036,00	96.036,00	96.036,00	96.036,00	96.036,00	
	Transporte	1.510,50	44.281,50	72.504,00	72.504,00	72.504,00	72.504,00	72.504,00	72.504,00	72.504,00	72.504,00	
	Energia e combustível	6.706,00	18.504,00	18.504,00	18.504,00	18.504,00	18.504,00	18.504,00	18.504,00	18.504,00	18.504,00	
	Manutenção de instalações	24.233,54	24.233,54	24.233,54	24.233,54	24.233,54	24.233,54	24.233,54	24.233,54	24.233,54	24.233,54	
	Manutenção de equipamentos	13.268,18	13.268,18	13.268,18	13.268,18	13.268,18	13.268,18	13.268,18	13.268,18	13.268,18	13.268,18	
	Funrural, impostos e taxas	0	39.928,63	59.288,56	59.288,56	59.288,56	59.288,56	59.288,56	59.288,56	59.288,56	81.631,52	
	Despesas financeiras	0	168.301,02	152.713,40	137.125,79	121.538,18	105.950,57	0	0	0	0	
	Eventuais	7.532,09	77.629,84	90.122,68	90.122,68	90.122,68	90.122,68	90.122,68	90.122,68	90.122,68	90.122,68	
	<b>CV total</b>	<b>158.173,90</b>	<b>1.838.456,35</b>	<b>2.104.578,16</b>	<b>2.089.293,36</b>	<b>2.073.705,75</b>	<b>2.058.118,13</b>	<b>1.952.167,56</b>	<b>1.952.167,56</b>	<b>1.952.167,56</b>	<b>1.952.167,56</b>	<b>1.974.207,72</b>
	<b>CV médio</b>	<b>-</b>	<b>1,65</b>	<b>1,27</b>	<b>1,26</b>	<b>1,25</b>	<b>1,24</b>	<b>1,18</b>	<b>1,18</b>	<b>1,18</b>	<b>1,18</b>	<b>1,19</b>
	Custos fixos	Reposição do plantel	0	25.599,20	63.998,00	102.396,80	102.396,80	102.396,80	102.396,80	102.396,80	102.396,80	102.396,80
		Depreciação de instalações	53.852,32	53.852,32	53.852,32	53.852,32	53.852,32	53.852,32	53.852,32	53.852,32	53.852,32	53.852,32
Depreciação de equipamentos		44.227,25	44.227,25	44.227,25	44.227,25	44.227,25	44.227,25	44.227,25	44.227,25	44.227,25	44.227,25	
Remuneração do capital												
Instalações e equipamentos		37.501,72	37.501,72	37.501,72	37.501,72	37.501,72	37.501,72	37.501,72	37.501,72	37.501,72	37.501,72	
Reprodutores		1.328,93	4.106,40	4.134,30	4.134,30	4.134,30	4.134,30	4.134,30	4.134,30	4.134,30	4.134,30	
Animais em estoque		87,93	12.048,75	14.236,04	14.236,04	14.236,04	14.236,04	14.236,04	14.236,04	14.236,04	14.236,04	
Terra (arrendamento)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<b>CF total</b>	<b>136.998,15</b>	<b>177.335,64</b>	<b>217.949,64</b>	<b>256.348,44</b>	<b>256.348,44</b>	<b>256.348,44</b>	<b>256.348,44</b>	<b>256.348,44</b>	<b>256.348,44</b>	<b>256.348,44</b>	<b>256.348,44</b>	
<b>CF médio</b>	<b>-</b>	<b>0,16</b>	<b>0,13</b>	<b>0,15</b>	<b>0,15</b>	<b>0,15</b>	<b>0,15</b>	<b>0,15</b>	<b>0,15</b>	<b>0,15</b>	<b>0,15</b>	
<b>CUSTO TOTAL</b>	<b>295.172,05</b>	<b>2.015.791,99</b>	<b>2.322.527,80</b>	<b>2.345.641,80</b>	<b>2.330.054,18</b>	<b>2.314.466,57</b>	<b>2.208.516,00</b>	<b>2.208.516,00</b>	<b>2.208.516,00</b>	<b>2.208.516,00</b>	<b>2.230.556,16</b>	
<b>CT MÉDIO (R\$/kg de cevado)</b>	<b>-</b>	<b>1,81</b>	<b>1,40</b>	<b>1,42</b>	<b>1,41</b>	<b>1,40</b>	<b>1,33</b>	<b>1,33</b>	<b>1,33</b>	<b>1,33</b>	<b>1,35</b>	
Investimentos	Recursos próprios	1.054.234,55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Financiamento	451,814,81	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	<b>Total</b>	<b>1.506.049,36</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	
<b>VIABILIDADE ECONÔMICA</b>												
	Balanço (renda líquida)	(1.801.221,41)	(418.646,84)	49.014,49	38.012,60	53.600,21	69.187,82	175.138,39	175.138,39	175.138,39	1.034.704,51	
	Fluxo de caixa *	(1.664.223,26)	(266.910,40)	(202.966,13)	191.964,23	207.551,84	223.139,45	329.090,03	329.090,03	329.090,03	1.188.656,14	
	Recuperação dos investimentos **	(1.664.223,26)	(1.931.133,66)	(1.728.167,53)	(1.536.203,30)	(1.328.651,46)	(1.105.512,00)	(776.421,97)	(447.331,95)	(118.241,92)	1.070.414,22	

VPL (Valor presente líquido) (mês 1, ano 1)

(418.242,87) (à taxa de 12% ao ano)

PR (Período de retorno) (anos)

10

TIR (Taxa interna de retorno) (%)

7

\* Fluxo de caixa = [balanço - (depreciações + remunerações de capital)]; \*\*Recuperação dos investimentos = montante no ano (n-1) + resultado do fluxo de caixa no ano n.

Tabela 37. Resultados econômicos para o cenário CB1500, em reais

	Discriminação	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10	
Receitas	Terminados	0	3.441.120,88	4.970.507,94	4.970.507,94	4.970.507,94	4.970.507,94	4.970.507,94	4.970.507,94	4.970.507,94	4.970.507,94	
	Descartes	2.202,20	57.697,64	109.229,12	137.417,28	137.417,28	137.417,28	137.417,28	137.417,28	137.417,28	137.417,28	
	Valor residual das instalações	-	-	-	-	-	-	-	-	-	554.386,41	
	Valor residual do plantel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.313.960,01	
	<b>Total</b>	<b>2.202,20</b>	<b>3.498.818,52</b>	<b>5.079.737,06</b>	<b>5.107.925,22</b>	<b>5.107.925,22</b>	<b>5.107.925,22</b>	<b>5.107.925,22</b>	<b>5.107.925,22</b>	<b>5.107.925,22</b>	<b>5.107.925,22</b>	<b>6.976.271,64</b>
Custos variáveis	Alimentação	138.419,88	2.868.875,80	3.299.439,68	3.299.439,68	3.299.439,68	3.299.439,68	3.299.439,68	3.299.439,68	3.299.439,68	3.299.439,68	
	Sanidade	15.329,90	84.491,44	85.805,50	85.805,50	85.805,50	85.805,50	85.805,50	85.805,50	85.805,50	85.805,50	
	Mão-de-obra	81.842,00	223.782,00	223.782,00	223.782,00	223.782,00	223.782,00	223.782,00	223.782,00	223.782,00	223.782,00	
	Transporte	3.339,00	99.587,00	164.088,00	164.088,00	164.088,00	164.088,00	164.088,00	164.088,00	164.088,00	164.088,00	
	Energia e combustível	15.000,00	39.168,00	39.168,00	39.168,00	39.168,00	39.168,00	39.168,00	39.168,00	39.168,00	39.168,00	
	Manutenção de instalações	49.894,78	49.894,78	49.894,78	49.894,78	49.894,78	49.894,78	49.894,78	49.894,78	49.894,78	49.894,78	
	Manutenção de equipamentos	27.650,96	27.650,96	27.650,96	27.650,96	27.650,96	27.650,96	27.650,96	27.650,96	27.650,96	27.650,96	
	Funrural, impostos e taxas	55,06	87.470,46	126.993,43	127.698,13	127.698,13	127.698,13	127.698,13	127.698,13	127.698,13	174.406,79	
	Despesas financeiras	0	350.212,14	317.776,38	285.340,63	252.904,87	220.469,12	0	0	0	0	
	Eventuais	16.573,83	169.672,50	194.491,45	194.491,45	194.491,45	194.491,45	194.491,45	194.491,45	194.491,45	194.491,45	
	<b>CV total</b>	<b>348.105,39</b>	<b>4.000.805,07</b>	<b>4.529.090,17</b>	<b>4.497.359,12</b>	<b>4.464.923,36</b>	<b>4.432.487,61</b>	<b>4.212.018,49</b>	<b>4.212.018,49</b>	<b>4.212.018,49</b>	<b>4.212.018,49</b>	<b>4.258.727,15</b>
	<b>CV médio</b>	<b>-</b>	<b>1,63</b>	<b>1,28</b>	<b>1,27</b>	<b>1,26</b>	<b>1,25</b>	<b>1,19</b>	<b>1,19</b>	<b>1,19</b>	<b>1,19</b>	<b>1,20</b>
	Custos fixos	Reposição do plantel	0	54.903,16	137.257,90	219.612,64	219.612,64	219.612,64	219.612,64	219.612,64	219.612,64	219.612,64
Depreciação de instalações		110.877,28	110.877,28	110.877,28	110.877,28	110.877,28	110.877,28	110.877,28	110.877,28	110.877,28	110.877,28	
Depreciação de equipamentos		92.169,85	92.169,85	92.169,85	92.169,85	92.169,85	92.169,85	92.169,85	92.169,85	92.169,85	92.169,85	
Remuneração do capital												
Instalações e equipamentos		77.545,73	77.545,73	77.545,73	77.545,73	77.545,73	77.545,73	77.545,73	77.545,73	77.545,73	77.545,73	
Reprodutores		2.897,48	8.787,00	8.913,00	8.913,00	8.913,00	8.913,00	8.913,00	8.913,00	8.913,00	8.913,00	
Animais em estoque		262,51	26.232,95	30.505,80	30.505,80	30.505,80	30.505,80	30.505,80	30.505,80	30.505,80	30.505,80	
Terra (arrendamento)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<b>CF total</b>	<b>283.752,85</b>	<b>370.515,98</b>	<b>457.269,57</b>	<b>539.624,31</b>	<b>539.624,31</b>	<b>539.624,31</b>	<b>539.624,31</b>	<b>539.624,31</b>	<b>539.624,31</b>	<b>539.624,31</b>	<b>539.624,31</b>	
<b>CF médio</b>	<b>-</b>	<b>0,15</b>	<b>0,13</b>	<b>0,15</b>	<b>0,15</b>	<b>0,15</b>	<b>0,15</b>	<b>0,15</b>	<b>0,15</b>	<b>0,15</b>	<b>0,15</b>	
<b>CUSTO TOTAL</b>	<b>631.858,25</b>	<b>4.371.321,05</b>	<b>4.986.359,74</b>	<b>5.036.983,43</b>	<b>5.004.547,67</b>	<b>4.972.111,92</b>	<b>4.751.642,80</b>	<b>4.751.642,80</b>	<b>4.751.642,80</b>	<b>4.751.642,80</b>	<b>4.798.351,46</b>	
<b>CT MÉDIO (R\$/kg de cevado)</b>	<b>-</b>	<b>1,78</b>	<b>1,41</b>	<b>1,42</b>	<b>1,41</b>	<b>1,40</b>	<b>1,34</b>	<b>1,34</b>	<b>1,34</b>	<b>1,34</b>	<b>1,35</b>	
Investimentos	Recursos próprios	2.193.722,56	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Financiamento	940.166,81	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	<b>Total</b>	<b>3.133.889,37</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	
<b>VIABILIDADE ECONÔMICA</b>												
	Balanço (renda líquida)	(3.763.545,42)	(872.502,53)	93.377,32	70.941,79	103.377,55	135.813,30	356.282,42	356.282,42	356.282,42	2.177.920,18	
	Fluxo de caixa *	(3.479.792,57)	(556.889,71)	413.388,99	390.953,46	423.389,22	455.824,97	676.294,09	676.294,09	676.294,09	2.497.931,85	
	Recuperação dos investimentos **	(3.479.792,57)	(4.036.682,28)	(3.623.293,28)	(3.232.339,82)	(2.808.950,61)	(2.353.125,63)	(1.676.831,54)	(1.000.537,45)	(324.243,36)	2.173.688,48	

VPL (Valor presente líquido) (mês 1, ano 1)

(909.818,50) (à taxa de 12% ao ano)

PR (Período de retorno) (anos)

10

TIR (Taxa interna de retorno) (%)

7

\* Fluxo de caixa = [balanço - (depreciações + remunerações de capital)]; \*\*Recuperação dos investimentos = montante no ano (n-1) + resultado do fluxo de caixa no ano n.

Segundo os dados de literatura, o desempenho zootécnico médio no SISCAL é inferior ao obtido no confinamento (BERGER, 1996 a; EDWARDS, 1996 b; SANTOS FILHO E COSTA, 1999). Mesmo considerando as perdas estimadas conforme as Tabelas 11 e 12, os custos totais médios (CTM) de produção não diferiram significativamente entre os sistemas de criação com alta produtividade, independente do tamanho dos plantéis, especialmente após os anos de pagamento dos financiamentos, como está demonstrado nas Figuras 12, 13 e 14. Antes disso, os CTM do SISCAL foram menores que os do confinamento, nos cenários com 700 e 1500 matrizes.

Já para os cenários com média produtividade, 5% menos eficientes que os anteriores, o confinamento resultou em CTM ligeiramente inferiores ao SISCAL. Essa tendência também foi observada nos cenários de baixa produtividade, nos quais os CTM do confinamento foram cerca de 1,5% menores que os do SISCAL nos cenários com 700 e 1500 matrizes, e cerca de 7,5% menores nos cenários com 200 matrizes.

Esses resultados são comparáveis aos encontrados na França por BADOUART E DAGORN (1998), em que a perda de eficiência no SISCAL determinou a diferença de mais 2,8% nos custos de produção, em relação ao confinamento. McGLONE (2000) alerta para o mesmo risco. EDWARDS (1996 a), no entanto, encontrou custos de produção equiparáveis entre os dois sistemas, na Europa. Em todos esses casos, foram comparadas planilhas dos sistemas que faziam a venda dos leitões à desmama ou à saída da creche.

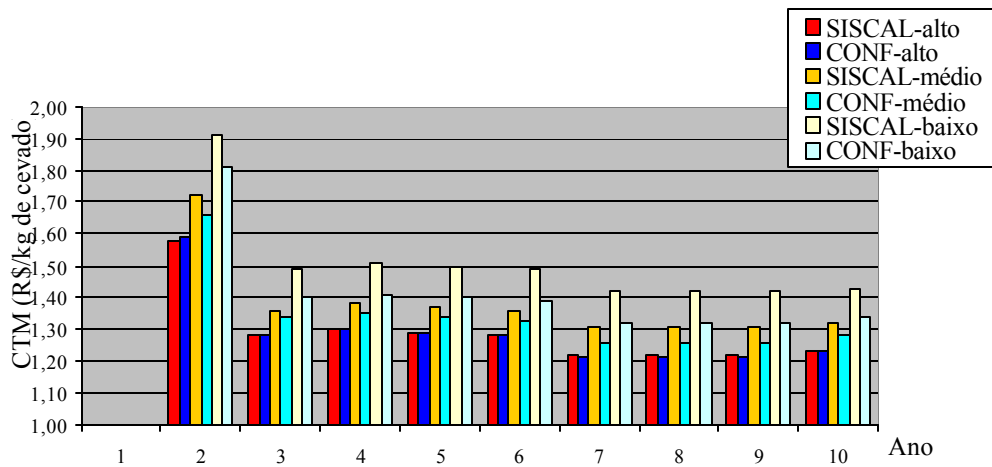


Figura 12. Custos totais médios de produção para os cenários com 200 matrizes.

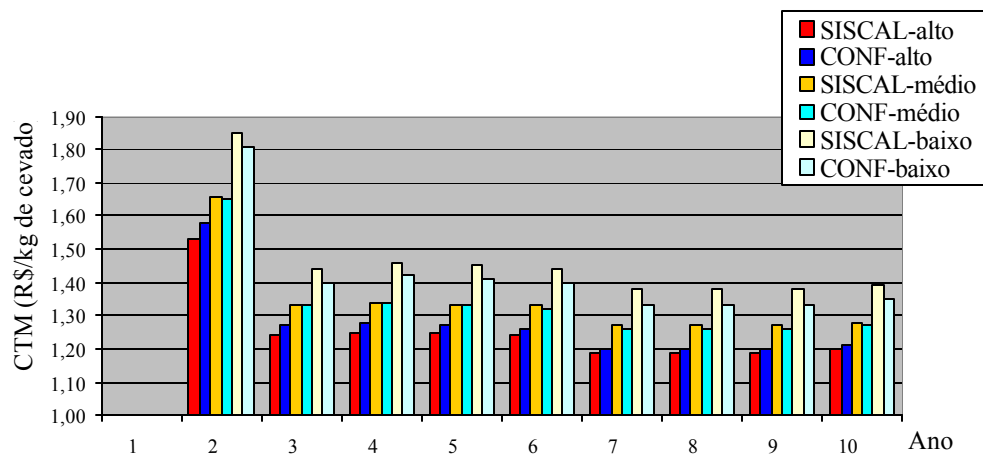


Figura 13. Custos totais médios de produção para os cenários com 700 matrizes.

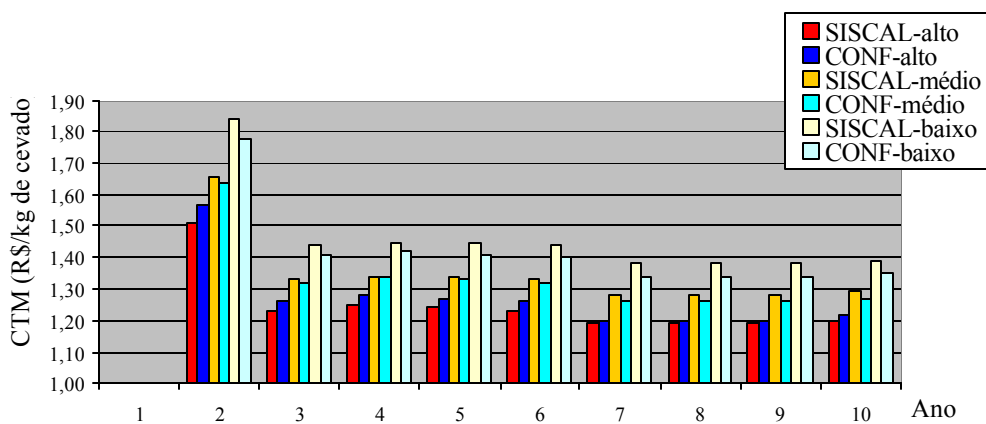


Figura 14. Custos totais médios de produção para os cenários com 1500 matrizes.

A participação percentual de cada item de custo de produção no 3º ano, de estabilização dos plantéis, e no 7º ano, após o pagamento dos financiamentos, consta das Tabelas 38, 39 e 40, para os cenários com alta, média e baixa produtividade, respectivamente.

Como era esperado, os custos fixos totais (CFT) foram menores no SISCAL.

Os CFT foram inferiores aos do confinamento em 14,4%, 15,6% e 17,8% e os custos variáveis totais (CVT) em 3,4%, 5,33% e 5,47%, nos cenários com alta produtividade, com 200, 700 e 1500 matrizes, respectivamente.

Nos projetos com média produtividade, os CFT foram 14,2%, 15,5% e 17,9% menores que os do confinamento, respectivamente. Apenas o CVT do SISCAL com 200 matrizes foi ligeiramente maior que o do confinamento, em 1,9%. Os demais foram 3,8% e 5,8% menores, respectivamente. A tendência foi a mesma nos cenários do SISCAL com baixa produtividade, que tiveram CFT inferiores aos do confinamento em 14,8%, 16,0% e 18,3%. A diferença entre os CVT foram ainda maiores do que nos cenários mais produtivos, em 8,65%, 10,5% e 11,47%, nos projetos com 200, 700 e 1500 matrizes, respectivamente.

No Reino Unido, EDWARDS (1996 b) encontrou resultados semelhantes, com diferenças de 23% nos CFT e de 7% nos CVT a favor do SISCAL, com venda de leitões à saída da creche.

O item de maior participação nos custos fixos do SISCAL foi o da reposição de reprodutores. Ao contrário de GIROTTO E SANTOS FILHO (2000), que consideraram que o valor recebido pelos reprodutores descartados seria suficiente para a aquisição de outros, mais jovens, os valores encontrados nesse estudo corresponderam a 63,4% do preço de mercado das fêmeas de reposição e a 17,6% do preço dos machos. No confinamento, tanto o valor para reposição dos reprodutores quanto o das depreciações tiveram participação semelhante.

As depreciações tiveram participação relativamente menor nos custos fixos do SISCAL, comparada à do confinamento. Os valores de depreciação das instalações foram ligeiramente superiores aos dos equipamentos.

Os valores de remuneração de capital investido em terra, baseados no valor do arrendamento na região de referência desse estudo, representaram menos de 0,3% dos custos totais, não sendo, ao contrário da preocupação observada na literatura, um item de custo que limitaria a adoção do SISCAL nas condições simuladas.

**Tabela 38. Participação dos itens de custos de produção nos cenários do SISCAL e do confinamento com alta produtividade, no 3º e 7º anos dos projetos, conforme o número de matrizes, em percentagem dos custos totais (CT)**

Itens	Matrizes Ano	SISCAL-alta produtividade						Confinamento -alta produtividade					
		200		700		1500		200		700		1500	
		3º	7º	3º	7º	3º	7º	3º	7º	3º	7º	3º	7º
Alimentação		67,42	70,5	70,86	73,83	71,43	74,14	64,53	68,17	66,63	70,14	66,67	70,03
Sanidade		1,20	1,25	1,17	1,22	1,18	1,22	2,04	2,15	1,83	1,93	1,83	1,92
Mão-de-obra		4,07	4,25	1,42	1,47	1,43	1,48	3,84	4,05	3,02	3,18	3,23	3,39
Transporte		3,06	3,20	3,43	3,58	3,65	3,79	2,89	3,05	3,18	3,34	3,36	3,53
Energia e combustível		0,91	0,95	0,88	0,91	0,87	0,90	0,86	0,91	0,80	0,85	0,80	0,84
Manutenção		1,26	1,31	1,15	1,19	1,05	1,09	1,76	1,86	1,64	1,73	1,59	1,66
Despesas eventuais		3,90	4,07	3,95	4,11	3,98	4,13	3,80	4,01	3,86	4,06	3,87	4,07
FUNRURAL		2,81	2,94	2,89	3,03	2,91	3,04	2,80	2,96	2,82	2,98	2,83	2,98
Despesas financeiras		6,33	0	5,87	0	5,51	0	7,21	0	6,69	0	6,50	0
Reposição de reprodutores		3,27	5,47	3,05	5,09	3,07	5,10	3,09	5,22	2,80	4,72	2,81	4,72
Depreciações		3,35	3,50	2,99	3,12	2,69	2,80	4,66	4,92	4,30	4,52	4,16	4,36
Remuneração de capital													
Instalações e equipamentos		1,38	1,44	1,27	1,32	1,16	1,21	1,76	1,86	1,64	1,73	1,59	1,67
Animais		0,80	0,84	0,82	0,85	0,83	0,86	0,78	0,82	0,79	0,83	0,79	0,83
Terra		0,26	0,27	0,26	0,27	0,24	0,25	0	0	0	0	0	0
<b>CT (R\$ x 1000)</b>		624,0	596,7	2.112,9	2.027,8	4.499,1	4.334,7	661,1	625,7	2.282,4	2.168,3	4.887,3	4.652,6
<b>CTM (R\$/kg de cevado)</b>		<b>1,28</b>	<b>1,22</b>	<b>1,24</b>	<b>1,19</b>	<b>1,23</b>	<b>1,19</b>	<b>1,28</b>	<b>1,21</b>	<b>1,27</b>	<b>1,20</b>	<b>1,26</b>	<b>1,20</b>
<b>Custo variável (% CT)</b>		90,95	88,52	91,61	89,35	92,00	89,79	89,71	87,17	90,47	88,20	90,66	88,42
<b>Custo fixo (% CT)</b>		9,05	11,48	8,39	10,65	8,00	10,21	10,29	12,83	9,53	11,80	9,34	11,58



**Tabela 39. Participação dos itens de custos de produção nos cenários do SISCAL e do confinamento com média produtividade, no 3º e 7º anos dos projetos, conforme o número de matrizes, em percentagem dos custos totais (CT)**

Itens	Matrizes Ano	SISCAL-média produtividade						Confinamento-média produtividade					
		200		700		1500		200		700		1500	
		3º	7º	3º	7º	3º	7º	3º	7º	3º	7º	3º	7º
Alimentação		68,13	71,18	71,01	74,00	71,23	74,00	64,22	67,95	65,76	69,28	66,06	69,46
Sanidade		1,12	1,17	1,14	1,19	1,13	1,18	1,82	1,92	1,82	1,91	1,82	1,91
Mão-de-obra		3,98	4,16	1,42	1,48	1,46	1,52	3,93	4,16	3,67	3,87	3,57	3,76
Transporte		3,00	3,13	3,44	3,59	3,73	3,88	2,96	3,13	3,23	3,40	3,42	3,60
Energia e combustível		0,89	0,93	0,88	0,92	0,89	0,93	0,88	0,93	0,82	0,87	0,82	0,86
Manutenção		1,23	1,29	1,16	1,21	1,07	1,12	1,81	1,91	1,67	1,76	1,62	1,70
Despesas eventuais		3,92	4,09	3,95	4,12	3,98	4,13	3,78	4,00	3,85	4,05	3,87	4,06
FUNRURAL		2,64	2,76	2,70	2,83	2,70	2,83	2,70	2,85	2,70	2,86	2,70	2,86
Despesas financeiras		6,21	0	5,89	0	5,64	0	7,39	0	6,81	0	6,63	0
Reposição de reprodutores		3,21	5,36	3,06	5,11	3,14	5,22	3,16	5,36	2,85	4,81	2,86	4,82
Depreciações		3,28	3,43	3,00	3,12	2,76	2,86	4,78	5,05	4,37	4,61	4,23	4,45
Remuneração de capital													
Instalações e equipamentos		1,35	1,41	1,27	1,32	1,19	1,24	1,81	1,91	1,67	1,76	1,62	1,70
Animais		0,79	0,83	0,81	0,85	0,81	0,85	0,78	0,82	0,77	0,81	0,77	0,81
Terra		0,25	0,26	0,26	0,27	0,25	0,26	0	0	0	0	0	0
<b>CT (R\$ x 1000)</b>		636,7	609,4	2.105,1	2.020,1	4.394,2	4.229,7	645,0	609,6	2.243,6	2.129,5	4.793,0	4.558,3
<b>CTM (R\$/kg de cevado)</b>		<b>1,36</b>	<b>1,31</b>	<b>1,33</b>	<b>1,27</b>	<b>1,33</b>	<b>1,28</b>	<b>1,34</b>	<b>1,26</b>	<b>1,33</b>	<b>1,26</b>	<b>1,32</b>	<b>1,26</b>
<b>Custo variável (% CT)</b>		91,12	88,72	91,60	89,33	91,85	89,57	89,48	86,86	90,33	88,01	90,50	88,21
<b>Custo fixo (% CT)</b>		8,88	11,28	8,40	10,67	8,15	10,43	10,52	13,14	9,67	11,99	9,50	11,79

**Tabela 40. Participação dos itens de custos de produção nos cenários do SISCAL e do confinamento com baixa produtividade, no 3º e 7º anos dos projetos, conforme o número de matrizes, em percentagem dos custos totais (CT)**

Itens	Matrizes Ano	SISCAL-baixa produtividade						Confinamento-baixa produtividade					
		200		700		1500		200		700		1500	
		3º	7º	3º	7º	3º	7º	3º	7º	3º	7º	3º	7º
Alimentação		66,78	69,99	69,81	72,83	70,10	72,87	65,43	69,13	66,22	69,63	66,17	69,44
Sanidade		1,06	1,11	1,10	1,15	1,08	1,12	1,34	1,42	1,72	1,81	1,72	1,81
Mão-de-obra		4,26	4,47	2,34	2,45	2,59	2,69	3,83	4,05	4,13	4,35	4,49	4,71
Transporte		3,21	3,36	3,54	3,69	3,78	3,93	2,88	3,05	3,12	3,28	3,29	3,45
Energia e combustível		0,95	1,00	0,90	0,94	0,90	0,94	0,86	0,90	0,80	0,84	0,79	0,82
Manutenção		1,33	1,38	1,19	1,24	1,09	1,13	1,76	1,86	1,61	1,70	1,55	1,63
Despesas eventuais		3,88	4,07	3,94	4,12	3,98	4,13	3,81	4,02	3,88	4,08	3,90	4,09
FUNRURAL		2,43	2,55	2,49	2,62	2,50	2,62	2,58	2,72	2,55	2,70	2,55	2,69
Despesas financeiras		6,64	0	6,06	0	5,72	0	7,20	0	6,58	0	6,37	0
Reposição de reprodutores		3,43	5,75	3,15	5,26	3,18	5,29	3,08	5,21	2,76	4,64	2,75	4,62
Depreciações		3,51	3,68	3,08	3,21	2,79	2,91	4,66	4,92	4,22	4,44	4,07	4,27
Remuneração de capital													
Instalações e equipamentos		1,44	1,51	1,31	1,36	1,21	1,26	1,76	1,86	1,61	1,70	1,56	1,63
Animais		0,80	0,84	0,82	0,86	0,82	0,86	0,80	0,85	0,79	0,83	0,79	0,83
Terra		0,27	0,28	0,26	0,28	0,25	0,26	0	0	0	0	0	0
<b>CT (R\$ x 1000)</b>		594,8	567,5	2.048,7	1.963,6	4.336,8	4.172,3	661,5	626,1	2.322,5	2.208,5	4.986,3	4.751,6
<b>CTM (R\$/kg de cevado)</b>		<b>1,49</b>	<b>1,42</b>	<b>1,44</b>	<b>1,38</b>	<b>1,44</b>	<b>1,38</b>	<b>1,40</b>	<b>1,32</b>	<b>1,40</b>	<b>1,33</b>	<b>1,41</b>	<b>1,34</b>
<b>Custo variável (% CT)</b>		90,54	87,93	91,38	89,04	91,74	89,43	89,69	87,15	90,62	88,39	90,83	88,64
<b>Custo fixo (% CT)</b>		9,46	12,07	8,62	10,96	8,26	10,57	10,31	12,85	9,38	11,61	9,17	11,36

A alimentação, principal item dos custos de produção, teve relativamente menor participação no confinamento. Isso ocorreu porque os valores da mão-de-obra, sanidade e depreciações foram maiores do que no SISCAL, além do valor do financiamento, até o 6º ano dos projetos. No entanto, o gasto com ração foi maior no confinamento pois, no SISCAL, o maior consumo anual de ração por matriz foi compensado pelo menor número de leitões produzidos, resultando em cerca de 1,5% a 7,5% menos gasto com ração no SISCAL.

Isso não implica em melhor eficiência nesse sistema, ao contrário. As referências encontradas na literatura indicam maior desperdício de ração no SISCAL, especialmente quando farelada, devido à forma de arraçoamento, ataque de pássaros e desenho dos comedouros, além da maior demanda nutricional das matrizes em função dos gastos com aclimatação e exercícios físicos (EDWARDS, 1996 a; LIMA *et al.*, 1996).

As despesas com sanidade foram menores no SISCAL, como é observado na maioria dos estudos que comparam os sistemas (BERGER, 1996 a; EDWARDS, 1996 b), mas não devem ser totalmente desconsideradas, como fizeram COSTA E SANTOS FILHO (1996), ainda mais em grandes plantéis.

A mão-de-obra utilizada na suinocultura não é, de forma geral, especializada, e a disponibilidade regional desse importante insumo será consequência do nível salarial nessa atividade. O SISCAL demanda menor número de trabalhadores do que o confinamento, mas a diferença é determinada pela racionalização do manejo e pelo nível de automação, em ambos os sistemas. Nas simulações, o custo da mão-de-obra no confinamento foi aproximadamente o dobro do encontrado no SISCAL, que requereu até três vezes menos trabalhadores, por matriz, exceto nos cenários com 200 matrizes, em que se estimou a necessidade fixa de quatro funcionários para cada sistema.

Considerando os resultados observados no 3º ano, de estabilização, e no 7º ano, após o pagamento dos financiamentos, as margens de lucro líquido foram entre 1,5% e 2,5% maiores para o SISCAL com alta produtividade. Essa pequena vantagem, no entanto, não se manteve com a perda de eficiência nos cenários de baixa produtividade, nos quais o lucro para o confinamento superou o do SISCAL em cerca de 6%, nos plantéis com 200 matrizes, e em cerca de 2,5% nos plantéis maiores. Nos cenários com média produtividade, a diferença a favor do confinamento foi observada nos plantéis com 200 matrizes no 3º ano (1,83%) e no 7º

ano (2,87%). Nos plantéis maiores, o confinamento apresentou maior margem líquida apenas no 7º ano e igualou-se à do SISCAL no 3º ano.

Em todas as comparações realizadas na Europa, EDWARDS (1996 b) encontrou que a margem líquida é um pouco mais alta (ou menos negativa) no SISCAL. No Sul do Brasil, SANTOS FILHO E COSTA (1999), também encontraram maior rentabilidade para o SISCAL com boa produtividade.

Isso se comprovou, nesse estudo, apenas quando o SISCAL mantém níveis de produtividade aceitáveis em relação ao confinamento, ainda que pouco inferiores, como os citados na literatura e utilizados nas simulações dos cenários de nível alto. Isso ocorre, no SISCAL de alta produtividade, em função do menor custo fixo, que confere ao sistema maior capacidade de adaptação econômica no curto prazo, onde incidem os custos variáveis. No entanto, como a diferença entre os custos de implantação, que determinam os custos fixos nos dois sistemas, não é tão grande nesse estudo quanto às citadas na literatura, essa capacidade só se manteve quando o nível de produtividade não foi alterado.

#### **4.5. Viabilidade econômica dos projetos simulados**

Na Tabela 41, estão apresentados os indicadores econômicos utilizados na análise de viabilidade dos projetos, originados dos dados mostrados nas Tabelas 20 a 37, resultantes das simulações com estimativas de preço de R\$ 1,43 por quilo de cevado e R\$ 0,21 por quilo de milho, que refletem os preços médios recebidos e pagos pelos produtores mineiros no ano de 2000.

Em todos os cenários, foi possível quitar o empréstimo bancário, da ordem de 30% do valor dos investimentos, financiados com um ano de carência e prazo de pagamento de cinco anos, com taxa de juros de 17,25% ao ano. O valor das parcelas do 2º ao 6º ano representou cerca de 6,7% a 3,5% dos custos totais de produção no SISCAL e de 7,5% a 4,5% no confinamento.

Todos os cenários mostraram comportamento normal nesse sentido, não sendo necessária a previsão de novos financiamentos para custeio (inexistentes para a suinocultura) ou para reinvestimentos. SANTOS FILHO E COSTA (1999), comparando a capacidade de pagamento de financiamentos na suinocultura, encontraram uma pequena vantagem para o SISCAL com nível de produtividade semelhante ao do confinamento.

Tabela 41. Análise de viabilidade econômica para os projetos simulados, considerando R\$ 1,43 por quilo de cevado e R\$ 0,21 por quilo de milho

Cenários		SISCAL				Confinamento			
		Indicadores econômicos				Indicadores econômicos			
Nível de Produtividade	Nº de matrizes	VPL (12% a.a.) (R\$ x 1000)	TIR (% a.a.)	PR (anos)	Resultado	VPL (12% a.a.) (R\$ x 1000)	TIR (% a.a.)	PR (anos)	Resultado
Alto	200	147,2	19	7	Viável	153,6	18	7	Viável
	700	924,6	25	6	Viável	720,0	20	6	Viável
	1500	2.154,2	27	5	Viável	1.638,6	21	6	Viável
Médio	200	(49,7)	10	9	Inviável	19,9	13	8	Viável
	700	180,1	15	7	Viável	192,0	14	7	Viável
	1500	399,2	15	7	Viável	497,8	15	7	Viável
Baixo	200	(287,4)	(2)	-	Inviável	(126,6)	7	-	Inviável
	700	(635,2)	3	-	Inviável	(418,2)	7	-	Inviável
	1500	(1.257,2)	3	-	Inviável	(909,8)	7	-	Inviável

VPL – valor presente líquido; TIR – taxa interna de retorno; PR – período de retorno.

Considerou-se a taxa de desconto de 12% ao ano para o cálculo do valor presente líquido (VPL), que é uma taxa intermediária de mercado, entre a da poupança (6%) e a de desconto social (15%), coerente com os grandes investimentos de capital requeridos pelos projetos simulados.

Nas condições simuladas, os VPL negativos dos projetos com baixa produtividade indicam a completa inviabilidade econômica da suinocultura ineficiente, de modo geral.

No entanto, todos os cenários com alta e média produtividade apresentaram VPL positivo e seriam viáveis economicamente, exceto o SISCAL de média produtividade com 200 matrizes. Os SISCAL de alta produtividade têm VPL até cinco vezes superiores aos de média produtividade, o que enfatiza a importância da manutenção dos índices zootécnicos nos níveis possíveis de serem alcançados nesse sistema.

Em relação ao confinamento, apenas os SISCAL de alto nível com 700 e 1500 matrizes apresentaram maior VPL e, nessas escalas, seriam a melhor opção. O confinamento seria a melhor opção para o cenário de alto nível com 200 matrizes e para os cenários de média produtividade.

Essas comparações são possíveis porque os projetos simulados nesse estudo são independentes, têm a mesma taxa de desconto, uniforme, e são “bem-comportados”, isto é, não têm receitas antecedendo os investimentos nem mais de uma mudança de sinal (negativo ou positivo) nos fluxos durante o período de duração da análise (TALAMINI E SANTOS FILHO, 1998; GITMAN, 1997).

Pelos mesmos motivos, a TIR poderia ser usada como critério de decisão, assumindo-se como atrativos todos os projetos com TIR maior que 12% ao ano. No entanto, não seria um bom parâmetro de comparação entre os cenários, nesse caso, por não considerar a escala, entendida como o montante dos investimentos de cada projeto, diferentes em função dos custos de implantação.

O menor período de retorno (PR) dos investimentos foi obtido no SISCAL de alta produtividade com 1500 matrizes (5 anos) e o maior, no confinamento de nível médio com 200 matrizes (8 anos). Embora esse parâmetro não reflita exatamente o grau de risco, ele pode dar uma idéia sobre a liquidez e segurança de um projeto, já que, quanto mais rápido for o retorno do capital, menos exposto e vulnerável ao risco ele estará.

Nesse estudo, o tratamento do risco nos cenários considerados viáveis foi feito por meio de análises de sensibilidade, nas quais os preços do cevado foram diminuídos em 5% e 10% e os preços do milho foram aumentados em 10% e 20%. Os resultados constam da Tabela 42.

Tabela 42. Resultado das análises de sensibilidade para os cenários viáveis

Cenários		Preço do cevado		Preço do milho	
Nível de produtividade	Nº de matrizes	- 10%	- 5%	+ 10%	+ 20%
Alto	200	Inviável	Inviável	C > S	Inviável
	700	Inviável	S > C	S > C	S > C
	1500	Inviável	S > C	S > C	S > C
Médio	200	Inviável	Inviável	Inviável	Inviável
	700	Inviável	Inviável	Inviável	Inviável
	1500	Inviável	Inviável	Inviável	Inviável

C > S = valor presente líquido maior para o confinamento; S > C = valor presente líquido maior para o SISCAL.

Constatou-se o mesmo comportamento para ambos os sistemas.

A diminuição em 10% do preço do cevado, de R\$ 1,43 para R\$ 1,29 por quilo, inviabilizaria todos os projetos.

Tanto a diminuição do preço do cevado em 5% quanto o aumento no preço do milho em 20% inviabilizariam os cenários de alta produtividade com 200 matrizes, bem como todos os de média produtividade. No entanto, permaneceria a vantagem dos SISCAL sobre os cenários do confinamento de alta produtividade com 700 ou 1500 matrizes, representada pelo maior VPL e TIR nessas condições.

O aumento do preço do milho em 10% inviabilizaria os projetos de média produtividade. Nos projetos de alta produtividade, esse aumento seria bem suportado. Nesse caso, os VPL para os cenários com 200, 700 e 1500 matrizes do SISCAL seriam de R\$ 74,23 mil, R\$ 670,98 mil e R\$ 1.609,81 mil e, para o confinamento, seriam de R\$ 80,03 mil, R\$ 463,55 mil e R\$ 1.089,91 mil, respectivamente, mantendo a vantagem do SISCAL sobre o confinamento, nos cenários de maior porte.

Em síntese, foi determinada a viabilidade técnica e econômica do SISCAL de grande porte para as regiões mineiras do Triângulo, Alto Paranaíba e Centro-Oeste.

Quando comparado ao sistema de confinamento total, o SISCAL com mais de 700 matrizes foi a opção mais atrativa de investimento, considerando o mesmo nível de uso de tecnologias para ambos os sistemas.

A maior dificuldade encontrada durante esse estudo foi a apontada por BERNUES *et al.* (1995), na coleta e seleção dos dados que compuseram as planilhas de custos, quando duas ou mais fontes eram contrastadas. A falta de informações sistematizadas sobre o sistema agroindustrial de suínos no Estado de Minas Gerais tornou essa etapa muito delicada, pois se considerou que a qualidade dos dados utilizados garantiria a validação de todas as simulações que embasaram o estudo.



## 5. CONCLUSÕES

A eficiência econômica da suinocultura vem sendo definida há anos pela intensidade do uso dos recursos associados a essa atividade, determinada pelo desenvolvimento das tecnologias de produção, tal como a de confinamento total. Os grandes investimentos requeridos para sua implantação e novas demandas dos consumidores europeus, a favor do controle do impacto da suinocultura sobre o ambiente e do bem-estar animal, têm resultado na pesquisa mundial de alternativas que confirmam aos sistemas de produção de suínos maior sustentabilidade. O SISCAL representa uma dessas alternativas.

No Brasil, sua adoção ainda é inexpressiva e prevalece na região Sul, em projetos com até 60 matrizes, em função dos menores custos de implantação. Em Minas Gerais, poucos produtores experimentam a criação de suínos ao ar livre, em maior escala, pela mesma razão. Tais criações, no entanto, não foram implantadas e conduzidas segundo as recomendações técnicas preconizadas para o SISCAL e encontram-se descaracterizadas.

Esse estudo foi conduzido com a preocupação de demonstrar se, de fato, a adoção do SISCAL seria viável no Estado de Minas Gerais, se todas as recomendações técnicas fossem seguidas, e se haveria vantagem econômica em relação ao confinamento. Na ausência de dados comparativos reais, foi utilizada a simulação de cenários, estimando-se os valores de desempenho zootécnico possíveis de serem alcançados no SISCAL, baseados na vasta bibliografia consultada.

Constatou-se que as regiões do Triângulo Mineiro, Alto Paranaíba e Centro-Oeste são aptas para o SISCAL nos aspectos edafo-climáticos e epidemiológico, além de serem regiões grandes produtoras de grãos, o que beneficia a atividade.

Os custos de aquisição e de oportunidade da terra, incluídos na análise, não seriam limitantes para esse sistema de criação, nas regiões de referência.

Nas condições simuladas nesse estudo, os custos de implantação do SISCAL foram até 22,4% menores que os do confinamento, uma diferença menos expressiva do que a encontrada na literatura, pois os projetos incluíram, além do custo da terra, os das instalações de confinamento para as fases de crescimento e terminação, em geral omitidos em outras pesquisas.

Isso resultou no menor custo fixo para o SISCAL. O custo variável, embora também menor, foi principalmente devido à menor eficiência zootécnica do SISCAL em relação ao confinamento, em todos os cenários. No entanto, os custos totais médios, semelhantes nos cenários com alta produtividade, foram ligeiramente superiores nos SISCAL menos eficientes.

As margens líquidas e os resultados da análise econômica indicaram mais claramente que a vantagem do SISCAL sobre o confinamento só se mantém quando a expectativa de alta produtividade se confirma e em projetos com mais de 700 matrizes. Nesses casos, o SISCAL foi menos sensível aos riscos simulados nesse estudo, respondendo melhor aos impactos causados por variações nos preços do milho e do cevado.

Várias outras abordagens metodológicas poderiam ter sido consideradas nesse estudo, tais como as comparações com outras atividades agropecuárias, o uso de modelos de otimização da Pesquisa Operacional e a incorporação do risco ambiental na avaliação econômica dos projetos. No entanto, considerou-se que a análise da literatura e a técnica de orçamento de capital possibilitaram alcançar os objetivos propostos.

Espera-se que esse estudo possa auxiliar a tomada de decisão de empresários rurais que queiram investir na suinocultura no Estado, em projetos de grande porte, e estender a discussão sobre os sistemas de produção de suínos entre técnicos e pesquisadores para além dos paradigmas atuais.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABBOTT, T.A., GUISE, H.J., PENNY, R.H.C., HUNTER, E.J. Outdoor breeding herds: preliminary results of a survey. **Pig J.**, v.33, n. 2, p.79-83, 1994.
- ABIPECS. Associação Brasileira da Indústria Produtora e Exportadora de Carne Suína. **ABIPECS em Foco**, v.1, n.3, p. 1-10, 2000.
- ALGERS, B. Health, behaviour and welfare of outdoor pigs. **Pig News Inf.**, v.15, n.4, p.113 N - 115 N, 1994.
- AMARAL, F.C.S. **Aptidão agrícola das terras do Estado de Minas Gerais: avaliação e adequação**. Piracicaba: ESALQ, 1993. 154 p. Dissertação (mestrado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz; Universidade de São Paulo, 1993.
- ANTUNES, A.M., ENGEL, A. **Manual de administração rural: custos de produção**. Guaíba: Agropecuária, 1996. 142p.
- ASEMG. Associação dos Suinocultores do Estado de Minas Gerais, 2000. 6 p. (Informativo, s.n.t.).
- ASSIS, A.G., BROCKINGTON, N.R. Sistemas de produção e economia; o estado da arte. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 32, 1995, Brasília. Anais... Brasília: SBZ, 1995. p.573-582.**
- BADOUART, B., DAGORN, J. Cost prices in French herds: data collection, results, evolution and analysis. Pig News Inf., v.19, n.1, 29N-34N, 1998.**
- BASSET, J.M., BRAY, C.J., SHARPE, C.E. Summer infertility in outdoor sows: lessons from studies on ‘seasonally barren’ sows. **Pig J.**, v.36, n.2, p.65-85, 1994.
- BERGER, F. Histórico, desenvolvimento e resultados técnicos da criação de suínos na França. In: SIMPÓSIO SOBRE SISTEMA INTENSIVO DE SUÍNOS

- CRIADOS AO AR LIVRE - SISCAL, 1, 1996, Concórdia. **Anais...** Concórdia: EMBRAPA; CNPSA, 1996a. p.15 - 28.
- BERGER, F. Resultados econômicos da criação com matrizes ao ar livre na França; preço de retorno e trabalho. In: SIMPÓSIO SOBRE SISTEMA INTENSIVO DE SUÍNOS CRIADOS AO AR LIVRE - SISCAL, 1, 1996, Concórdia. **Anais...** Concórdia: EMBRAPA; CNPSA, 1996b. p.177 - 184.
- BERNUES, A., HERRERO, M., DENT, J.B. El estudio de los sistemas ganaderos mediante simulación; una revisión de los modelos de ovino a nivel del animal individual, del rebaño y de la explotación. **Investig. Agropec.**, v.10, n.3, p. 243-272, 1995.
- BOONE, J.A., WISMAN, J.H. Cost prices in pig production: experiences with an EU-wide comparison. **Pig News Inf.**, v. 19, n1, p. 19N -27N, 1998.
- BRASIL, Ministério da Agricultura. **Normais Climatológicas (1961-1990)**. Brasília: Departamento Nacional de Meteorologia, 1992. 52 p.
- BRITO, M.A.V.P., MARQUES, J.L.L., BRITO, J.R.F., SOBESTIANSKY, J. Enterite hemorrágica causada por *Escherichia coli* em leitões desmamados criados ao ar livre. **Arq. Bras. Méd. Vet. Zootec.**, v.45, n.3, p.297-304, 1993.
- BUARQUE, C. **Avaliação econômica de projetos**. 7.ed. Rio de Janeiro:Campus, 1991. 266 p.
- CAMPAGNA, D.A., SOMENZINI, D., SILVA, P.S., MAIZTEGUI, L., DI MASSO, R.J., FONT, M.T. Crecimiento y composición de la res em cerdos criados a campo durante la época estival utilizando como protección un reparo móvil desarmable. In: CONGRESO RIOPLATENSE DE PRODUCCIÓN PORCINA, 1, 1998, Punta del Este. **Anais...** Punta del Este:ORG, 1998. p. P-2.
- CASSINERA, A., LARA, M.A., CAMPAGNA, D. Recinto para crias en parideras de campo. In: CONGRESO RIOPLATENSE DE PRODUCCIÓN PORCINA, 1, 1998, Punta del Este. **Anais...** Punta del Este:ORG, 1998. p. P-6.
- CLARK, L.K. Biosecurity program for multisite production. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE VETERINÁRIOS ESPECIALISTAS EM SUÍNOS, 8, 1997, Foz do Iguaçu. **Anais...** Foz do Iguaçu:ABRAVES, 1997. p. 25-31.
- CONTROLLING diseases outdoors. **Pig Farm.**, n.133, p.40-52, 1993.
- COSTA, O.A.D. In: CURSO SOBRE SISCAL, 1996, Concórdia. **Memória...** Concórdia:EMBRAPA; CNPSA, 1996. (s.n.t.)
- COSTA, O.A.D., GIROTTO, A.F., FERREIRA, A.S., 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. **Rev. Soc. Bras. Zootec.**, v.24, n.6, p.615 - 622, 1995a.

- COSTA, O.A.D., LIMA, G.J.M.M., FERREIRA, A.S., GIROTTO, A.F., COSTA, P.M.A. Índices técnicos dos sistemas intensivos de suínos criados ao ar livre (SISCAL) e confinados (SISCON) nas fases de gestação e lactação. **Rev. Soc. Bras. Zootec.**, v. 24, n.6, p.952 - 96, 1995b.
- COSTA, O.A.D., MONTICELLI, C.J. Manejo de rotina no SISCAL. In: SIMPÓSIO SOBRE SISTEMA INTENSIVO DE SUÍNOS CRIADOS AO AR LIVRE - SISCAL, 1, 1996, Concórdia. **Anais...** Concórdia: EMBRAPA; CNPSA, 1996. p.138-150.
- COSTA, O.A.D., SANTOS FILHO, J.I. Resultados econômicos do Sistema Intensivo de Suínos Criados ao Ar Livre; uma abordagem utilizando modelos de decisão. In: SIMPÓSIO SOBRE SISTEMA INTENSIVO DE SUÍNOS CRIADOS AO AR LIVRE - SISCAL, 1, 1996, Concórdia. **Anais...** Concórdia: EMBRAPA; CNPSA, 1996. p.204 - 221.
- COSTA, O.A.D., SOBESTIANSKY, J. SISCAL, metodologias e recomendações para destrompe dos animais. EMBRAPA; CNPSA, 1995. (Comunicado Técnico, 213, 1995. 5 p.).
- COTTERILL, R.W. Continuing concentration in food industries globally: strategic challenges to an unstable *status quo*. In: (DES)EQUILÍBRIO ECONÔMICO E AGRONEGÓCIO, 1999, Viçosa. **Anais...** Viçosa:UFV; DER, 1999. p. 53-87.
- CRUZ, J.C., MONTEIRO, J.A., SANTANA, D.P., GARCIA, J.C., BAHIA, F.G.F.T.C., SANS, L.M.A., PEREIRA FILHO, I.A. (eds.). **Recomendações técnicas para o cultivo do milho**. 2. ed. Brasília: EMBRAPA-SPI, 1996. 204 p.
- CUEVAS, L. The epidemiology of pig diseases. In: INTERNATIONAL PIG VETERINARY SOCIETY CONGRESS, 15, 1998, Birmingham. **Anais...** Nottingham: IPVS, 1998. p. 87-93.
- DIAL, G.D., WISEMAN, B.S., DAVIES, P.R. Strategies employed in the USA for improving health of swine. **Pig News Inf.**, v.13, n.3, p. 111N-123N, 1992.
- DMORO Consultoria e Administração Ltda. Projeto de Suinocultura para a Granja Recanto II. Patos de Minas, 2000. snt. (projeto não publicado).
- EDWARDS, S. The SAC outdoor experience. **Pig Newsl.**, v.3, n.1, p. 5-7, 1993.
- EDWARDS, S. Outdoor pig production; the European perspective. **Pig News and Inf.**, v.15, n.4, p. 111 N - 112 N, 1994.
- EDWARDS, S. Nutrição e manejo alimentar na produção de suínos ao ar livre. In: SIMPÓSIO SOBRE SISTEMA INTENSIVO DE SUÍNOS CRIADOS AO AR LIVRE - SISCAL, 1, 1996, Concórdia. **Anais...** Concórdia: EMBRAPA; CNPSA, 1996a. p. 127 - 137.

EDWARDS, S. Resultados econômicos da produção de suínos ao ar livre. In: SIMPÓSIO SOBRE SISTEMA INTENSIVO DE SUÍNOS CRIADOS AO AR LIVRE - SISCAL, 1, 1996, Concórdia. **Anais...** Concórdia: EMBRAPA; CNPSA, 1996b. p.194-203.

EDWARDS, S., ZANELLA, A.J. Produção de suínos ao ar livre na Europa: produtividade, bem-estar e considerações ambientais. **Hora Vet.**, v.16, n. 93, p. 86-93, 1996.

FERREIRA, R.C. **Competitividade do sistema agroindustrial suinícola brasileiro.** Piracicaba: ESALQ; USP, 1998. 109 p. Dissertação (Mestrado em Economia Aplicada) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz; Universidade de São Paulo, 1998.

FERREIRA, R.C. Planilha de custos de produção da Granja Igarapé. Igarapé, MG, 2000. snt. (planilha não publicada).

FORMIGHERI, N.J., BARTELS, H. Criação de suínos ao ar livre no Rio Grande do Sul. In: ENCONTRO DO CONESUL DE TÉCNICOS ESPECIALISTAS EM SISCAL, 2, 1999, Concórdia. **Anais...** Concórdia: EMBRAPA;CNPSA, 1999. p.15-19. (EMBRAPA; CNPSA. Documentos, 61).

**FNP Consultoria. Anualpec, São Paulo: FNP, 1999. 447 p.**

**GARCIA, S.K. Sistema intensivo de criação de suínos ao ar livre - SISCAL.** Cad. Téc. Esc. Vet. UFMG, n. 26, p. 31-43, 1999.

**GEOMINAS.** Programa integrado de uso de tecnologia de geoprocessamento pelos órgãos do Estado de Minas Gerais. [2000]. (<http://www.geominas.mg.gov.br>).

**GIROTTO, A.F., TALAMINI, D.J.D. Administração da propriedade suinícola.** In: SOBESTIANSKY, J., WENTZ, I., SILVEIRA, P.R.S., SESTI, L.A.C. (Eds.). Suinocultura intensiva: produção, manejo e saúde do rebanho. Brasília: EMBRAPA-SPI, 1998. cap. 16, p. 291-298.

**GIROTTO, A.F., SANTOS FILHO, J.I.** Custo de produção de suínos. Concórdia:EMBRAPA; CNPSA, 2000. 36 p. (EMBRAPA; CNPSA. Documentos, 62)

**GITMAN, L.J.** Princípios de administração financeira. 7.ed. São Paulo:Harbra, 1997.

GOMES, M.F.M, GIROTTO, A.F., TALAMINI, D.J.D. **Análise prospectiva do complexo agroindustrial de suínos no Brasil.** Concórdia: EMBRAPA; CNPSA. 1992. 108 p. (Documentos, EMBRAPA; CNPSA, 26).

GOSS, J. Think outdoors. **Pig Intern .**, v. 24, n. 8, p. 13 – 15, 1994.

- HENDRIKS, H.J.M., PEDERSEN, B.K., VERMEER, H.M., WITTMANN, M. Pig housing systems in Europe: current distributions and trends. **Pig News Inf.**, v.19, n.4, p.97N-104N, 1998.
- HOFFMANN, R., SERRANO, O., NEVES, E.M., THAME, A.C.M., ENGLER, J.J.C.. **Administração da empresa agrícola**. 5. ed. rev. São Paulo: Pioneira, 1987. 325 p.
- IRGANG, R. Material genético de suínos a ser usado no SISCAL, no Brasil. In: SIMPÓSIO SOBRE SISTEMA INTENSIVO DE SUÍNOS CRIADOS AO AR LIVRE - SISCAL, 1, 1996, Concórdia. **Anais...** Concórdia: EMBRAPA; CNPSA, 1996. p. 70 - 79.
- JOSÉ BARCELÓ, E.M. On farm biosecurity. In: INTERNATIONAL PIG VETERINARY SOCIETY CONGRESS, 15, 1998, Birmingham. **Anais...** Nottingham: IPVS, 1998. p. 129-133.
- LE DENMAT, M., DAGORN, J., AUMAITRE, A., VAUDELET, J.C. Outdoor pig breeding in France. **Pig News Inf.**, v.16, n.1, p.13 N - 16 N, 1995.
- LEITE, D.M.G. Manejo da cobertura vegetal em SISCAL. In: SIMPÓSIO SOBRE SISTEMA INTENSIVO DE SUÍNOS CRIADOS AO AR LIVRE - SISCAL, 1, 1996, Concórdia. **Anais...** Concórdia: EMBRAPA; CNPSA, 1996. p. 58 - 61.
- LEITE, D.M.G., SILVA, T.T., BIESEK, A.R., COSTA, O.A.D. Avaliação de gramíneas e lotações (m<sup>2</sup>/animal) em sistema de criação de suínos ao ar livre. In: CONGRESO RIOPLATENSE DE PRODUCCIÓN PORCINA, 1, 1998, Punta del Este. **Anais...** Punta del Este:ORG, 1998. p. P-1.
- LIMA, G.J.M.M., COSTA, O.A.D., PERDOMO, C.C., MONTICELLI, C.J. Nutrição e alimentação de suínos ao ar livre: a experiência da EMBRAPA-Suínos e Aves. In: SIMPÓSIO SOBRE SISTEMA INTENSIVO DE SUÍNOS CRIADOS AO AR LIVRE - SISCAL, 1, 1996, Concórdia. **Anais...** Concórdia: EMBRAPA; CNPSA, 1996. p. 112-116.
- MARTIN, N.B., SERRA, R., ANTUNES, J.F.G., OLIVEIRA, M.D.M., OKAWA, H. Custos: sistema de custo de produção agrícola. **Inf. Econ.**, v.24, n.9, p. 97-122, 1994.
- MARTIN, N.B., SERRA, R., OLIVEIRA, M.D.M., ÂNGELO, J.A., OKAWA, H. Sistema integrado de custos agropecuários: CUSTAGRI. **Inf. Econ.**, v.28, n.1, p. 7-28, 1998.
- MATSUNAGA, M., BEMELMANS, P.F., TOLEDO, P.E.N., DULLEY, R.D., OKAWA, H., PEDROSO, I.A. Metodologia de custo de produção utilizada pelo IPEA. **Agric. S. Paulo**, v.23, n.1, p.123-139, 1976.
- McGLONE, J.J. Técnicas para manejo de suínos. In: CURSO INTERNACIONAL SOBRE MANEJO NO SISTEMA INTENSIVO DE SUÍNOS CRIADOS AO

- AR LIVRE, 1, 2000, Concórdia. **Anais...** Concórdia:EMBRAPA; CNPSA, 2000. p. 50-66.
- McMAHON, K. This is not your grandfather's sow farm. **Nat. Hog Farmer**, n.3, p. 15-23, 1997.
- METZ, J.H.M., BACKUS, G.B.C., AARNINK, A.J.A. Future housing and management of pigs. **Pig News Inf**, v.19, n.4, p.105N-110N, 1998.
- MINAS Gerais. Secretaria de Estado do Planejamento e Coordenação Geral. **Perfil sócio-econômico das macrorregiões de planejamento**. Belo Horizonte: SEPLAN, 1994. v.1-10.
- MORTENSEN, B., RUBY, V. *et al.* Outdoor pig production in Denmark. **Pig News Inf**, v. 15, n. 4, p. 117 N - 120 N, 1994.
- NANSEN, P., ROEPSTORFF, A. Worm infections in pigs; a general review with particular reference to epidemiology and control. In: INTERNATIONAL PIG VETERINARY SOCIETY CONGRESS, 15, 1998, Birmingham. **Anais...** Nottingham: IPVS, 1998. p. 159-165.
- NOGUEIRA, E. Análise de investimentos. In: BATALHA, M.O. **Gestão agroindustrial**. São Paulo:Atlas, 1997. v.2, cap. 4.
- NORONHA, J.F. **Projetos agropecuários: administração financeira, orçamento e viabilidade**. São Paulo:Atlas, 1987. 280 p.
- NOVA entidade. **Suinoc. Ind.**, n.120, p. 20, 1996.
- NUNES, R.C., SANTOS, C.E.C., SOUZA, A.S., SOBESTIANSKY, J., COSTA, O.A.D. SISCAL, relato de ocorrências registradas durante o período de adaptação. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE VETERINÁRIOS ESPECIALISTAS EM SUÍNOS, 8, 1997, Foz do Iguaçu. **Anais...** Foz do Iguaçu:ABRAVES, 1997. p. 449-450.
- NUSSIO, L. G. Novos Custos para a silagem pré-secada de coast-cross. Boletim do Leite, Piracicaba: ESALQ-CEPEA, abril de 2000. p. 3.**
- OLIVEIRA, J.A.V. História, desenvolvimento e resultados técnicos do sistema de criação de suínos ao ar livre no sul do Brasil. In: SIMPÓSIO SOBRE SISTEMA INTENSIVO DE SUÍNOS CRIADOS AO AR LIVRE - SISCAL, 1, 1996, Concórdia. **Anais...** Concórdia: EMBRAPA; CNPSA, 1996. p. 29 - 42.
- PAIVA, R., GLASS, V. De volta ao campo. **Rev. Globo Rural**, n.128, p.38-45, 1996.
- PEDROSO DE PAIVA, D., SOBESTIANSKY, J., COSTA, O.A.D. Aspectos epidemiológicos de um foco de tungíase (*Tunga penetrans*, SIPHONAPTERA) em um sistema intensivo de suínos criados ao ar livre. In: CONGRESSO



- BRASILEIRO DE VETERINÁRIOS ESPECIALISTAS EM SUÍNOS, 7, 1995, Blumenau. **Anais...** Blumenau: ABRAVES, 1995. p. 112.
- PERANTE os americ anos. **Suino.Ind.**, v.22, n.145, p.31, 2000.
- PEREIRA, F.A., Material genético para produção de suínos à campo, na Europa. In: SIMPÓSIO SOBRE SISTEMA INTENSIVO DE SUÍNOS CRIADOS AO AR LIVRE - SISCAL, 1, 1996, Concórdia. **Anais...** Concórdia: EMBRAPA; CNPSA, 1996. p. 80 - 85.
- PIG Improvement Company. **Getting started in outdoor pig production**. London: PIC, 1994. 22 p.
- PINHEIRO, L.L. **Condicionantes da competitividade da suinocultura na Zona da Mata mineira**. Viçosa:UFV, 2000. 117 p. Dissertação (Mestrado em Economia Rural) – Universidade Federal de Viçosa, 2000.
- POORMAN, P. Formulation, compounding and raw material use in feed for outdoor pigs. In: STARK, B.A., MACHIN, D.H., WILKINSON, J.M. (Eds.). **Outdoor pigs, principles and practice**. Marlow: Chalcombe, 1990. p. 85 - 102.
- REIS, A.J., GUIMARÃES, J.M.P. Custo de produção na agricultura. **Inf. Agropec**, v.12, n.143, p. 15-22, 1986.
- RICOTTA, E.M.N. Componentes do custo de produção de suínos comerciais para abate em ciclo completo. UFMG, Seminário de Zootecnia, 13 p.,1982.
- ROPPA, L. Suinocultura brasileira. **Suino. Ind.**, n.134, p. 24-32, 1998.
- SALLES, J. Comparación de la cria intensive de credos al aire libre con la cria en confinamiento, 1ª etapa, período partedestete. In: CONGRESO RIOPLATENSE DE PRODUCCIÓN PORCINA, 1, 1998, Punta del Este. **Anais...** Punta del Este:ORG, 1998. p. P-17.
- SANTOS, J.L. Importância da sanidade em programas de melhoramento genético de suínos. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE MELHORAMENTO ANIMAL, 2, 1998, Uberaba. **Anais...** Viçosa: SBMA, 1998. p. 151-161.
- SANTOS FILHO, J.I., COSTA, O.A.D. Viabilidade econômica do sistema intensivo de suínos criados ao ar livre como forma de entrada na atividade suinícola. In: ENCONTRO DO CONESUL DE TÉCNICOS ESPECIALISTAS EM SISCAL, 2, 1999, Concórdia. **Anais...** Concórdia: EMBRAPA;CNPSA, 1999. p.102-108. (EMBRAPA; CNPSA. Documentos, 61).
- SELLIER, P. Genetics of pork quality. In: CONFERÊNCIA INTERNACIONAL SOBRE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE PRODUÇÃO E INDUSTRIALIZAÇÃO DE SUÍNO, 1, 1995, Campinas. **Anais...** Campinas: CTC; ITAL, 1995. p. 1 - 35.
- SESTI, L., SOBESTIANSKY, J. SISCAL: doenças, biossegurança e manutenção da saúde do plantel. In: SIMPÓSIO SOBRE SISTEMA INTENSIVO DE SUÍNOS

CRIADOS AO AR LIVRE - SISCAL, 1, 1996, Concórdia. **Anais...** Concórdia: EMBRAPA; CNPSA, 1996. p. 97 - 111.

SIFRECA. Sistema de Informações de Fretes para Cargas Agrícolas. [<http://sifreca.esalq.usp.br>]. 2000.

SILVA, N.M.A. SISCAL *versus* meio ambiente: fertilização dos solos. In: ENCONTRO DO CONESUL DE TÉCNICOS ESPECIALISTAS EM SISCAL, 2, 1999, Concórdia. **Anais...** Concórdia: EMBRAPA;CNPSA, 1999. p.44-47. EMBRAPA; CNPSA. Documentos, 61).

SILVA, I.J. **Caracterização da suinocultura tecnificada como determinante da implantação do programa de área livre da vacinação contra a peste suína clássica em Minas Gerais.** Belo Horizonte:UFMG, 1997. 139 p. Tese (Doutorado em Epidemiologia) – Universidade Federal de Minas Gerais, 1997.

SILVA, I.J., CAETANO Jr., J., ZUCHERATTO, C.T., LEITE, R.C. Caracterização do sistema produtivo de suínos no Estado de Minas Gerais através de uma base de dados. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE VETERINÁRIOS ESPECIALISTAS EM SUÍNOS, 8, 1997, Foz do Iguaçu. **Anais...** Foz do Iguaçu:ABRAVES, 1997. p. 411-412.

SILVEIRA, P.R.S., SOBESTIANSKY, J., COSTA, O.A.D. Sistema de produção de suínos ao ar livre: considerações sobre o desempenho reprodutivo e produtivo. **Hora Vet.**, v.16, n. 92, p. 56-60, 1996.

SOBESTIANSKY, J., PERUZZO, B.F., COSTA, O.A.D., ALBERTON, G. Infecção urinária na fêmea em produção: ocorrência em granjas com queda na eficiência reprodutiva. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE VETERINÁRIOS ESPECIALISTAS EM SUÍNOS, 7, 1995, Blumenau. **Anais...** Blumenau: ABRAVES, 1995. p. 117.

**TALAMINI, D.J.D., SANTOS FILHO, J.I. Análise de investimentos. In: SOBESTIANSKY, J., WENTZ, I., SILVEIRA, P.R.S., SESTI, L.A.C. (Eds.). Suinocultura intensiva: produção, manejo e saúde do rebanho. Brasília: EMBRAPA-SPI, 1998. cap. 17, p. 299-315.**

**TEXAS Tech University.** Current status of housing systems for sows. [2000]. (<http://www.pii.ttu.edu/Outdoor>).

THORNTON, K. **Outdoor pig production.** Ipswich: Farming Press, 1988. 206 p.

TODOS os números do setor. **Avic. Suinoc. Ind.**, n. 1017, p. 34-62, 1994.

TURRA, F.E. **Análise de diferentes métodos de cálculo de custos de produção na agricultura brasileira.** Piracicaba: ESALQ; USP, 1990. 134 p. Dissertação (Mestrado em Economia Agrária) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz da Universidade de São Paulo, 1990.

- VALE, S.M.R., GOMES, M.F.M. **Análise econômica da empresa rural**. Brasília: ABEAS, 1996. 66 p. (Apostila).
- VARIAN, H.R. **Microeconomia: princípios básicos**. Rio de Janeiro: Campus, 1994. 710p.
- VICENZI, M.L. Implantação, tipos e manejo da cobertura vegetal em SISCAL. In: SIMPÓSIO SOBRE SISTEMA INTENSIVO DE SUÍNOS CRIADOS AO AR LIVRE - SISCAL, 1, 1996, Concórdia. **Anais...** Concórdia: EMBRAPA; CNPSA, 1996. p. 43 - 57.
- WADDILOVE, A.E.J., WILKINSON, J.D. Outdoor pigs: practical health problems. **Pig J.**, v.33, n.1, p.62-78, 1994.
- WEBSTER, A.J.F. Outdoor pig production, animal welfare and future trends. In: STARK, B.A., MACHIN, D.H., WILKINSON, J.M. (Eds.). **Outdoor pigs, principles and practice**. Marlow: Chalcombe, 1990. p.141-149.
- WEST, M.G.W. Some observations on outdoor weaners. **Pig J.**, v.33, n.1, p.84-92, 1994.
- WINDHORST, H.W. Sectoral and regional patterns of pig production in the UK. **Pig News and Inf.**, v.19, n.1, p.11N-18N, 1998.
- ZANELLA, A.J. Bem-estar de suínos mantidos em unidades ao ar livre. **Hora Vet.**, v.16, n. 93, p. 50, 1996a.
- ZANELLA, A.J. Fatores de risco para o bem-estar de suínos ao ar livre. In: SIMPÓSIO SOBRE SISTEMA INTENSIVO DE SUÍNOS CRIADOS AO AR LIVRE - SISCAL, 1, 1996, Concórdia. **Anais...** Concórdia: EMBRAPA; CNPSA, 1996b. p. 157-165.