



RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS DE TECNOLOGIAS GERADAS PELA EMBRAPA

Nome da tecnologia: Fêmea suína MO25C

Ano de avaliação da tecnologia: 2019

Unidade: Embrapa Suínos e Aves

Responsável pelo relatório: Nádia Solange Schmidt

Concórdia, novembro 2019

RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS DAS TECNOLOGIAS GERADAS PELA EMBRAPA

1. IDENTIFICAÇÃO DA TECNOLOGIA

1.1. Nome/Título

Fêmea Suína MO25C

1.2. Eixos de Impacto do VI Plano Diretor da Embrapa

Eixo de Impacto do VI PDE	
x	Avanços na busca da Sustentabilidade Agropecuária
	Inserção estratégica do Brasil na Bioeconomia
	Suporte à Melhoria e Formulação de Políticas Públicas
x	Inserção Produtiva e Redução da Pobreza Rural
	Posicionamento da Embrapa na Fronteira do Conhecimento
	Não se aplica

1.3. Descrição Sucinta

A MO25C é a quarta geração de suínos light desenvolvida pela Embrapa a partir do cruzamento entre as raças/linhas Landrace, Large White e Moura, criada para ser utilizada com a linha de machos da Embrapa que está no mercado. São matrizes para a produção de leitões com carne de qualidade diferenciada, uma vez que o teor de gordura da fêmea foi aumentado, para garantir o efeito de marmorização da carne. Suas principais características são a alta produtividade, desempenho zootécnico dos suínos de abate e melhoria na qualidade da carne. As matrizes dessa linhagem são dóceis, longevas e rústicas, com boa sustentação estrutural e ótimo aparelho mamário. Além disso, produz matrizes versáteis para uso tanto no sistema industrial como no sistema de carnes especiais, podendo ser criada em produção de base ecológica. Nas avaliações realizadas, quando cruzada com reprodutores de alto rendimento de carne magra, proporcionou ganhos significativos em maciez e marmoreio da carne dos suínos.

Essa genética é direcionada para sistemas de produção de base familiar, e produtores independentes, que não fazem parte da integração das grandes agroindústrias, que abastecem supermercados, churrascarias, restaurantes, mercado externo diferenciado e produtos curados (presunto, copa, salame), que exigem *in natura* de melhor qualidade, podendo ainda utilizada em sistemas intensivos que produzem carne para industrialização.

A principal característica da carne dos suínos descendentes das matrizes MO25C, em relação as tecnologias existentes, está na suculência (marmoreio), percebida principalmente, nos produtos curados, que não ficam tão secos. A carne *in natura* também apresenta características organolépticas diferenciadas em relação ao sabor, maciez e cor, mais vermelha que a carne industrial.

1.4. Ano de Início da Geração da Tecnologia: 2010

1.5. Ano de Lançamento: 2014

1.6. Ano de Atualização da Tecnologia, se houver*: _____

1.7. Ano de Início da Adoção:**2014****1.8. Abrangência da adoção:**

Nordeste		Norte		Centro Oeste		Sudeste		Sul	
AL		AC	X	DF		ES		PR	X
BA	X	AM		GO	X	MG	X	RS	X
CE		AP		MS	X	RJ		SC	X
MA	X	PA	X	MT		SP	X		
PB		RO							
PE	X	RR							
PI	X	TO							
RN									
SE	X								

1.9. Beneficiários

Os principais beneficiários dessa tecnologia são os pequenos (até 20 matrizes) e médios (de 21 a 100 matrizes) produtores independentes e produtores familiares, que criam suínos em sistema confinado. Todavia, dentre os beneficiários, há alguns grandes produtores (mais de 100 matrizes). Além destes, essa tecnologia também pode beneficiar granjas multiplicadoras de material genético, cooperativas, agroindústrias, indústrias de embutidos e o consumidor final, por meio do acesso a carne segura, de qualidade e com excelente marmoreio.

A disponibilidade da genética MO25C no mercado permite a seus usuários o acesso a uma genética suína de qualidade, menor custo e compatível com as melhores genéticas de matrizes comercializadas no Brasil.

2. IDENTIFICAÇÃO DOS IMPACTOS NA CADEIA PRODUTIVA**2.1. A cadeia produtiva de suínos**

A cadeia produtiva de suínos (Figura 1) inclui o desde o produtor de grãos, fábricas de rações, transportadores, abatedouros e frigoríficos até o segmento de equipamentos, medicamentos, distribuição e o consumidor final. A pesquisa, atua em todos os segmentos da cadeia, apoiando o produtor e a agroindústria na busca de soluções e tecnologias para garantir uma carne de qualidade, seguindo as normas de produção, sanidade e inspeção definidas pelo Governo (EMBRAPA, 2019).

A qualidade da carne suína que chega ao consumidor é resultado de um esforço de todos elos da cadeia, tendo o produtor como o eixo central. A escolha da genética é um dos primeiros passos para iniciar o planejamento da produção. A genética do rebanho está cada vez mais voltada para as necessidades de consumo da sociedade e o suíno light é um exemplo de demanda atendida.

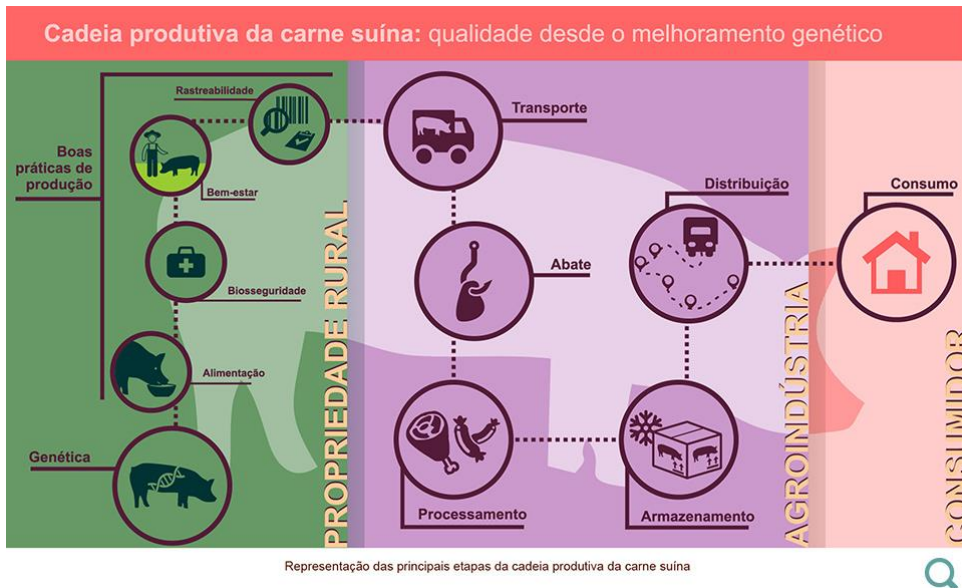


Figura 1: Cadeia produtiva de carne suína

Fonte: Embrapa, 2019.

Os setores que compõem a cadeia produtiva de suínos, a exemplo do que ocorre com outras cadeias produtivas de alimentos, são integrados. Em virtude desta integração e seu dinamismo, a produção de carne suína no Brasil é responsável por 3,7% do Produto Interno Bruto (PIB) do agronegócio (KRABBE, 2016).

A cadeia produtiva de suínos pode ser constituída de pequenos produtores independentes, empresas regionais ou complexos produtivos integrados verticalmente. No Brasil, observa-se uma migração da produção independente para a integrada, onde a empresa integradora coordena as operações e fornece os insumos aos produtores integrados. De acordo com Guimaraes et. al., (2017), o sistema de criação do suíno pode incluir todas as etapas da produção, sendo denominado ciclo completo (CC), ou pode executar apenas parte das etapas, como a UPL, que produz leitões até a saída da creche, e a UT, que recebe os leitões e executa as fases de crescimento e de terminação (GUIMARÃES ET. AL., 2017).

Em relação a forma de manejo se classificam em sistema extensivo ou à solta –típico de pequenas criações, geralmente de subsistência e baixo nível tecnológico; sistema semiextensivo – há maior tecnicidade, uso de instalações e o manejo reprodutivo se realiza por seleção dos animais no plantel; sistema intensivo de suínos criados ao ar livre- há menos edificações e mais mobilidade às instalações e os animais se alimentam tanto de ração quanto de pastagem, com ciclo de produção mais longo e os suínos são tipicamente rústicos e; sistema intensivo de suínos confinados - objetiva aumentar o ganho de peso dos suínos em menor tempo, com animais confinados em espaço reduzido e rações adequadas a cada fase. O manejo sanitário é rigoroso e as atividades são planejadas por técnicos da assistência técnica, mão de obra especializada e melhoramento genético com fim de otimizar a produção.

Para Farina e Nunes (2002), o Brasil apresenta algumas vantagens comparativa na produção de suínos decorrente da produção de grãos e clima favorável. Entretanto, as vantagens competitivas são mais importantes. Entre elas: 1. Instituições de pesquisa (Embrapa); 2. Indústrias capacitadas (que também realizam investimentos importantes em P&D); 3. Organização das cadeias produtivas. No Brasil, a produção animal recebe a maior parte dos investimentos em P&D do setor agropecuário. A organização do sistema de produção favorece a competitividade. A agroindústria funciona como um guarda-chuva que abriga firmas com estratégias alinhadas. A indústria processadora desempenha o papel principal na coordenação da cadeia o que dá ampla vantagem

competitiva ao país: por conta da coordenação liderada pela indústria processadora, as demandas do lado comercial têm resposta rápida – *We deliver* (FARINA & NUNES, 2003).

2.2. A genética suína no Brasil

O elo genético contempla reprodutores, sêmen e produtos necessários a reprodução animal, sendo de fundamental importância na evolução da atividade econômica da cadeia produtiva. Em 2015 o elo genético faturou U\$ 135,9 milhões, nas categorias cachaços, matrizes para reprodução, avós, sêmen, suínos vivos importados e materiais para inseminação artificial. No quadro 1 estão distribuídos os valores por categoria.

Quadro 1 – Faturamento estimado no elo de Genética

Itens	Unidades comercializadas	Faturamento (R\$ milhões)	Faturamento (U\$ milhões)	Participação (%)
Matriz para reprodução	260.000	221,0	66,2	49
Avós	36.000	118,8	35,5	26
Cachaço	5.300	68,9	20,6	15
Sêmen	1.150.000	23,6	7,0	5
Materiais -Inseminação Artificial	-	18,1	5,4	4
Suínos vivos importados	732	3,4	1,0	1
TOTAL		453,8	135,9	100

Fonte: SEBRAE, 2016

Segundo os dados do SEBRAE (2016) o item de maior faturamento foi “Matrizes para Reprodução”, respondendo por 49% do valor estimado. Esse montante foi resultado da comercialização de 260.000 matrizes, a um preço médio de R\$ 850,00/matriz.

O aperfeiçoamento da produtividade é diretamente relacionado ao ganho genético, obtido pela seleção de linhas puras, e ao vigor híbrido, o qual é proporcionado pelo cruzamento para formação de matrizes (DIAS et al., 2011). A cadeia de fornecimento genético começa com as granjas de núcleo, que selecionam as características economicamente desejadas para promover o melhoramento genético das raças puras e linhagens sintéticas. Na sequência, as granjas multiplicadoras recebem os animais geneticamente melhorados e promovem o cruzamento entre eles e, assim, produzem os híbridos. Finalmente os produtores de suínos para abate, recebem os híbridos que se reproduzirão formando os animais de abate (COSTA, 2014). As matrizes geradas do cruzamento entre linhas puras contêm o melhor de cada linha e têm produtividade máxima e equilibrada entre as linhas que as produziram. Para as fêmeas, destacam-se as características próprias ao crescimento e estrutura física, percentual e eficiência do tecido magro, peso ao desmame, espessura da camada muscular, taxa de mortalidade, tempo de maturidade sexual, intervalo de cio e fertilidade.

Segundo Guimarães et al., (2017), atualmente, seis empresas dominam o mercado mundial de material genético: Genus PLC, Picture Group Topigs, Dan Bred, Hendrix Genetics, Grimaud Newshan e Breton Genetiporc. No Brasil, estão instaladas dez empresas de melhoramento genético de suínos: quatro brasileiras – BRF, Cooperativa Aurora, Suinosul e **Embrapa** – e seis de origem europeia ou norte-americana – Topigs, Agrocerec, Dan Bred, Genetiporc, Pen Ar Lan e New Shan – (MORAES; CAPANEMA, 2012).

Destaca-se a atuação **da Embrapa**, que visa preencher as lacunas no desenvolvimento de material genético de suínos. Dessa forma, à medida que aumenta a participação da iniciativa privada na pesquisa genética, a Embrapa reduz a própria participação. As linhagens de maior relevância desenvolvidas pela Embrapa são a MS115, linhagem de cachacos para reprodução de suínos de abate, e a **MO25C** – fêmeas que apresentam maior resistência aos fatores estressantes do meio, cuja carne é diferenciada, entre outras características (FIGUEIREDO, 2015).

Dentre as raças estrangeiras destacam-se a Landrace, Duroc Large White, Hampshire, Pietrain e Wessex e as nacionais: Piau, Canastra, Caruncho, Nilo, Tatu, Pereira, Piratinga e Moura (SANTOS, 2011). Quanto ao aperfeiçoamento genético, novos métodos de identificação de genes permitem distinguir os genes responsáveis pela prolificidade, rendimento de carne magra, suscetibilidade ao estresse, acidez da carne, resistência a *E. coli*, tamanho da leitegada e espessura do toucinho (SANTOS, 2011).

2.3. A suinocultura brasileira em números

A suinocultura emprega mais de diretamente mais de 126 mil pessoas (nas atividades operacionais da produção dos suínos) e gerou 923.394 empregos indiretos em 2015. A produção tecnificada está distribuída em cerca de 3,1 mil granjas de produção e quase 15 mil granjas de engorda. Santa Catarina lidera o ranking de abate por Estado (27,90%), seguida do Paraná (21,78%), Rio grande do Sul (18,93%), Minas Gerais (10,75%) e Mato Grosso (6,09%) que juntos somam em torno de 86% do abate nacional de suínos (ABPA², 2019).

Em 2018, o Brasil possuía um plantel de 2.039.356 matrizes suínas alojadas, registrando um pequeno aumento em relação a 2017 (Figura 2). A partir dessas matrizes foram produzidas 3,97 milhões de toneladas de carne, mantendo o Brasil como quarto maior produtor e exportador mundial dessa proteína (9% da exportação mundial). Deste total, 84% foram destinadas ao consumo interno e 16% foram exportadas.

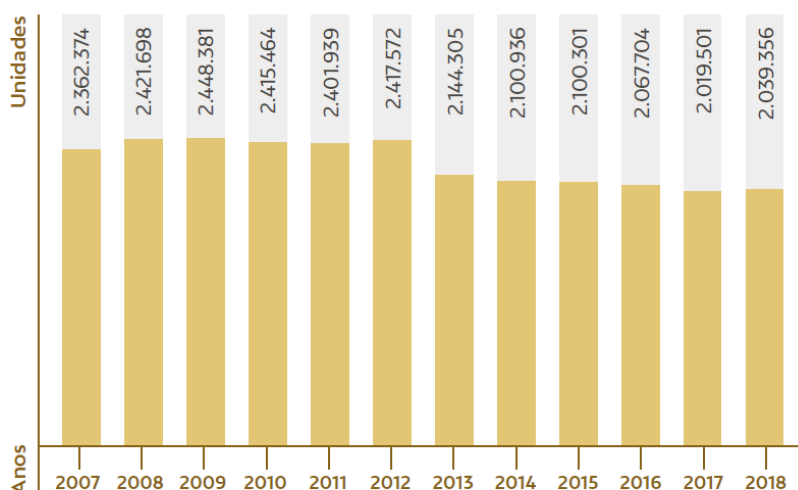


Figura 2: Alojamento de matrizes Industriais (unidades)

Fonte: ABPA², 2019.

Apesar da carne suína ser a mais consumida a nível global, essa realidade não se reflete no Brasil. O consumo *per capita* em 2018 foi de 15,9Kg, em torno de 1kg a mais do que em 2017, mais ainda assim bem abaixo de países como a China (39 kg/ano), Coréia do Sul (34 kg/ano) União Europeia (25 kg/ano) e Estados Unidos (21 kg/ano). De acordo com a Farmnews, baseada em dados da

USDA, a produção de carne suína em 2019 deve cair para o menor nível dos últimos anos, abaixo de 110 milhões de toneladas, em decorrência da redução da produção na China, principal produtor mundial, devido a peste suína africana que afeta o país. Ainda assim, a China deverá se manter na liderança mundial, com expectativa de participar com cerca de 44,7% da produção mundial (quadro 2).

Quadro 2: Dados anuais de produção de carne suína, por país produtor em milhões de toneladas (2017-2019)

País	2017	2018	Var. 18/17	2019	Var. 19/20
China	53,40	54,04	1,2 %	48,5	-10,3%
EU	23,57	24,30	3,1%	24,22	-0,3%
EUA	11,60	11,94	2,9%	12,4	3,9%
Brasil	3,72	3,76	1,1%	3,97	5,6%
Rússia	2,96	3,15	6,4%	3,25	3,2%
Vietnã	2,74	2,80	2,2%	2,8	0,0%
Canadá	1,97	1,93	-2,0%	1,95	1,0%
Outros	10,84	11,13	2,7%	11,4	2,4%
Total	110,80	113,05	2,0%	108,49	-4,0%

Fonte: FARMNEWS/USDA (2019).

A variação nas exportações brasileiras foi diretamente influenciada pela queda nos rebanhos de suínos chineses – cerca de 30% em relação ao último ano em função da peste suína africana, que proporcionou um incremento de 31% nas vendas do Brasil para a Ásia (ABPA. 2019).

Segundo o DEPEC (2017), o complexo brasileiro de carne suína é bastante competitivo no mercado internacional, em razão da combinação de fatores como: sistema integrado de produção, eficiente sistema logístico, engenharia genética, controle ambiental, disponibilidade de insumos para ração.

Quando se observa o Produto Interno Bruto (PIB) da atividade, tem-se que essa cadeia produtiva gerou R\$ 62,576 bilhões em 2015. Porém, ao considerar-se que o PIB gerado é o resultado da atividade produtiva de diversos agentes, a movimentação da cadeia produtiva de suínos assume contornos de maior relevância. No ano de 2015, a suinocultura movimentou R\$ 149,867 bilhões incluindo nesse valor os serviços prestados pelos agentes facilitadores (Quadro 3).

Quadro 3 - Estimativa da movimentação financeira da Cadeia Produtiva da Suinocultura do Brasil em 2015.

Dimensão produtiva*	Movimentação financeira		
	R\$ (em Bilhões)	US\$ (em Bilhões)	Participação (%)
Depois das Granjas	117,762	35,276	78,58%
Nas Granjas	16,118	4,828	10,76%
Antes das Granjas	14,155	4,240	9,44%
Agentes Facilitadores	1,831	0,548	1,22%
Total	149,868	44,893	100%

Fonte: SEBRAE, 2016.

Depois das Granjas: atividades de processamento industrial e comercialização, com participação na movimentação financeira foi de 78,58% de todo montante;

Nas Granjas: atividades relacionadas com a produção de suínos (suinocultores), que teve participação de 10,76% do total;

Antes das Granjas: insumos necessários à atividade suinícola, com participação de 9,44%;

Agentes facilitadores: agentes externos que contribuem no funcionamento e desempenho da cadeia produtiva (registro genealógico, transporte, assistência técnica, custos portuários e softwares de gestão), com participação de 1,22% do total movimentado.

O crescimento do rebanho suíno brasileiro ocorreu, em grande parte, pelo aumento da produtividade das fêmeas reprodutoras. O tamanho da leitegada, que na década de 70 era em média 10 leitões nascidos por parto, passou para 13 em 2016, traduzindo os avanços tecnológicos, melhoramento genético e manejo dos animais. Além do tamanho da leitegada, a suinocultura brasileira apresentou melhorias impressionantes na questão da conversão alimentar e ganho de peso diário, independentemente da genética. Essa melhoria pode ser atribuída por fatores como nutrição, manejo, ambiência e sanidade. Todavia, o melhoramento genético o fator que mais se destaca, uma vez que contribui com 90% dos avanços, seguido da nutrição.

De acordo com a revista Suinocultura Industrial (2017), no período entre 1958 a 2016, cerca de 5,8 milhões de suínos de várias raças, todos potenciais reprodutores, foram registrados na Associação Brasileira de Criadores de Suínos (ABCS). Nos últimos 20 anos, quatro empresas detiveram participação majoritária no mercado: Agroceres (48,9%), DB (7,7%), Choice Genetics (6,58%) e Topigs Norsvin (4,46%), que juntas somam 67,6%, A parcela de independentes os outros (32,3%), engloba indivíduos registrados de multiplicadores e produtores de animais puros, cruzados ou sintéticos, incluindo as linhagens genéticas próprias da Embrapa.

Na suinocultura, tanto os reprodutores quanto as matrizes possuem um papel fundamental, uma vez que sua genética se expressará nos leitões, o que exige cautela e critério rigorosos na aquisição desses animais. A produção moderna tem-se utilizado raças e linhagens com elevado potencial produtivo e reprodutivo do rebanho. As linhas maternas têm como objetivo melhorar as características reprodutivas, como habilidade materna e prolificidade (IRGANG,2014).

Em relação as preferências do consumidor, durante muitas décadas o mercado exigia uma carne suína com menor teor de gordura, por considera-la mais saudável. Atualmente, consumidores estão buscando um novo tipo de carne, com mais sabor. A seleção genética, ao diminuir a porcentagem de gordura na carcaça, reduz também o percentual de gordura intramuscular, que é determinante no grau de marmorização da carne. A marmorização pode ser obtida por meio do melhoramento genético. O marmoreio contribui para melhoria do sabor da maciez e suculência da carne. A carne com maior marmoreio, além de uma coloração vermelha mais intensa, tem um sabor mais marcante, sendo usada para a produção de diversos defumados com alto valor agregado, entre eles o presunto cru suíno.

Apesar de que, no Brasil de forma geral, não há uma expressiva pressão dos consumidores pela melhoria da qualidade sensorial e do marmoreio da carne, o mercado internacional, principalmente o Japão, Coreia do Sul e estados Unidos são os que mais apreciam e buscam essas características na carne suína.

O crescimento do mercado de produtos orgânicos e sustentáveis assim como de produtos mais requintados com sabores diferenciados e produção mais artesanal, direcionados à consumidores de paladar mais exigente, além do aumento das chamadas boutiques de carnes em todo o Brasil, direcionou a Embrapa no desenvolvimento de uma genética voltada atender esse nicho de mercado.

Antecipando-se a essa tendência a Embrapa Suínos e Aves desenvolveu a linhagem MO25C, que além da elevada prolificidade, apresenta excelente qualidade de carne e marmoreio, a um custo mais acessível que o das linhagens comerciais tradicionais, contribuindo assim, para o aumento da oferta de carne suína para a cadeia produtiva. Essa linhagem tem qualidades que permitem buscar o próprio espaço neste nicho de negócios. Sua rusticidade e os custos de produção,

menores do que as genéticas do mercado, além da qualidade da sua carne, é um grande diferencial dessa tecnologia, tornando-a competitiva.

A opção de ofertar carne de qualidade por meio do melhoramento genético da fêmea é pouco explorada no Brasil. Geralmente, todas as linhas fêmeas são especializadas na produtividade de leitões. Esse foi um espaço percebido pela Embrapa com potencial de trazer benefícios para a produção de carne de qualidade, especialmente para produtores independentes e de pequenas integrações. A exemplo de outros países, onde nichos de mercado são ocupados por uma variedade de produtos de origem animal com qualidade e valor diferenciado, a Embrapa desenvolveu esta opção para o mercado nacional, a qual se adequa tanto à produção em sistemas convencionais, com suínos melhorados para produção de carne magra, quanto a sistemas alternativos de produção com genótipos diferenciados.

É importante ressaltar que a MO25C, com sua boa genética e preços mais acessíveis, levou benefícios para toda a Cadeia Suinícola, em particular os pequenos e médios produtores, principalmente da Região Sul, em função da logística na aquisição do material e do curto espaço de tempo de disponibilização da tecnologia no mercado (3 anos).

Por se tratar de uma tecnologia recente, a MO25 representa menos de 1% do mercado brasileiro de reprodutoras suínas. Todavia, considerando a boa aceitação da tecnologia no mercado consumidor, acredita-se em um aumento gradual de sua participação no mercado nacional.

Em termos de impactos econômicos desta tecnologia pode-se citar a redução de custos (menos insumos e medicamentos, longevidade da matriz). Quanto aos aspectos sociais, foi percebido um potencial de geração de emprego em função do potencial de agregação de valor devido ao sabor diferenciado da carne (estimativa de aumento de produção e geração novos empregos).

Um dos segmentos da cadeia produtiva é o setor de genética. As empresas de genética de maior destaque são estrangeiras, oriundas de países desenvolvidos. Elas são responsáveis pelo aprimoramento de raças ou de linhagens. O benefício econômico dessa tecnologia para esse setor, está na redução de custo, considerando a longevidade de 8 partos (30% das fêmeas alojadas no ano, produzem leitões no mesmo ano,) além da possibilidade de auto reposição do plantel. Essas matrizes são dóceis, longevas e rústicas e podem ser utilizadas tanto na produção de base ecológica, como no sistema industrial.

Em relação aos insumos, soja e milho são matérias-primas essenciais à formulação da ração e representam o maior custo na produção. Em 2018, o preço do milho chegou a acumular alta acima de 35%, impactando nos custos de produção no Brasil e, conseqüentemente, reduzindo o lucro dos produtores. Nesse aspecto, a tecnologia também apresenta vantagens econômicas, principalmente para o produtor. Nas avaliações realizadas para verificar o desempenho dos leitões produzidos por cachações Embrapa MS115 contra Matrizes MO25C, obtiveram-se dados que comprovaram vantagens em diversos indicadores como descritos no quadro 4:

Quadro 4: Desempenho dos leitões produzidos por Cachações Embrapa MS115 X Matrizes Embrapa MO25C em testes comerciais de validação contra linha fêmea comercial

Indicador	Linha Fêmea	
	Comercial	Embrapa MO25C
Genótipo da porca		
Conversão alimentar crescimento-terminação	2,75	2,66
Consumo da porca na maternidade, kg	114,96	96,73
Peso da leitegada desmamada 25 dias, kg	70,64	70,18
Idade ao abate, dias	174,07	169,67

Fonte: FIGUEIREDO, E.A.P.; WOLOSZYN, N. (2014)

Nos elos finais da cadeia, encontram-se a agroindústria, os atacadistas, os varejistas, os agentes exportadores e importadores, a indústria processadora de subprodutos. Para esses elos, a

tecnologia ainda não apresenta resultados significativos, uma vez que sua introdução no mercado é relativamente recente e está concentrada em pequenos produtores. Porém, durante as entrevistas com os usuários da tecnologia, vários deles afirmaram que as pequenas agroindústrias para as quais os mesmos comercializam os suínos, relataram que os clientes dos produtos elaborados com a carne da MO25C (embutidos) perceberam um diferencial no aspecto organoléptico da carne (maior marmoreio).

3. AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS ECONÔMICOS E CUSTOS DA TECNOLOGIA

3.1. Avaliação dos Impactos Econômicos

Se aplica: sim (x) não ()

Os indicadores de **Expansão da Produção para Novas Áreas e Incremento de Produtividade não se aplicam** à tecnologia avaliada. Quanto a agregação de valor, principal objetivo econômico, por se tratar de uma tecnologia recente, ainda não se consolidou um nicho de mercado que propiciasse esse retorno ao produtor. Dessa forma, o único benefício econômico identificado para a Fêmea MO25C, foi a redução de custos para os produtores, uma vez a mesma possui uma longevidade de 8 partos (30% das fêmeas que foram alojadas no ano, produzem leitões no mesmo ano) além de possibilidade de auto reposição do plantel.

Para fins deste relatório de avaliação de impactos, considerou-se como base comparativa algumas tecnologias substitutas, genéticas concorrentes da MO25C, bem como a média dos seus respectivos preços de comercialização. Os valores das genéticas são estipulados por meio de um indexador em quilogramas, que por vez é multiplicado pelo preço do Kg do suíno vivo no mercado, o que resulta no preço de comercialização do animal (Quadro 4).

Quadro 4 - Preços das matrizes reprodutoras MO25C em 2018 (Preço de referência (R\$ 4,28/kg)

Genética	Forma	Preço de referência
MO25C	Venda Direta	200 Kg de suíno de abate
Alternativas	Venda Direta	210 a 230 Kg de suíno de abate

Fonte: Sindicarne-SC e entrevistas.

Os preços para o suíno vivo (R\$/Kg) foram obtidos em bancos estatísticos, sejam eles: SINDICARNES-SC; Porkworld / cotação diária (<http://www.porkworld.com.br/>); Deral-PR (<http://www.seab.pr.gov.br/>) e; IEA-SP (<http://www.iea.sp.gov.br/>), bem como, junto às associações estaduais de suinocultores. Já os preços das tecnologias substitutas foram obtidos diretamente através dos sites das empresas fornecedoras de material genético. As informações sobre as vendas realizadas pelos multiplicadores, foram obtidas junto ao Setor de Articulação e Implementação de Programação de Transferência de Tecnologia (SIPT) da Embrapa Suínos e Aves.

3.1.1. Tipo de Impacto: Incremento de Produtividade

O indicador “Incremento de Produtividade” **não se aplica a tecnologia avaliada.**

Tabela A - Benefícios Econômicos por Incremento de Produtividade (Exemplo -2009/19)

Ano	Rendimento Anterior/UM	Rendimento Atual/UM	Preço Unitário R\$/UM	Custo Adicional R\$/UM	Ganho Unitário R\$/UM	Participação da Embrapa %	Ganho Líquido Embrapa R\$/UM	Área de Adoção (UM)	Benefício Econômico
	(A)	(B)	(C)	(D)	$E=[(B-A)\times C]-D$	(F)	$G=(E\times F)$	(H)	$I=(G\times H)$
2018					0,00	0%	0,00		0,00
2019					0,00	0%	0,00		0,00

3.1.2. Tipo de Impacto: Redução de Custos

Se aplica: sim (x) não ()

Tabela B - Benefícios Econômicos por de Redução de Custos

Ano	Custos Anterior R\$/Kg/fêmea/ano	Custo Atual R\$/Kg/fêmea/ano	Economia Obtida R\$/Fêmea/ano	Participação da Embrapa %	Ganho Líquido Embrapa R\$/kg	Área de Adoção (Fêmea comerc/ano)	Benefício Econômico
	(A)	(B)	$C=(A-B)$	(D)	$E=(C\times D)$	(F)	$G1=(E\times F)$
2015	9.620,97	8.813,64	807,34	70%	565,14	365	206.274,53
2016	11.976,01	10.969,20	1.006,81	70%	704,77	1623	1.143.842,18
2017	10.076,31	9.220,92	855,39	70%	598,77	2686	2.182.704,68
2018	11.483,74	10.525,90	957,85	70%	670,49	3173	2.127.470,16
2019	11.417,63	10.539,88	877,75	70%	614,43	3329	2.045.424,74
							7.705.716,29

3.1.3. Tipo de Impacto: Expansão da Produção em Novas Áreas

O indicador “Expansão da Produção para Novas Áreas” **não se aplica à tecnologia avaliada.**

Tabela C - Benefícios Econômicos devido a Expansão da Produção (Exemplo -2009/19)

Ano	Renda com Produto Anterior R\$	Renda com Produto Atual R\$	Renda Adicional Obtida R\$	Participação da Embrapa %	Ganho Líquido Embrapa R\$/UM	Área de Adoção (UM)	Benefício Econômico
	(A)	(B)	$C=(B-A)$	(D)	$E=(C\times D)$	(F)	$G=(E\times F)$
2017			0,00	0%	0,00		0,00
2018			0,00	0%	0,00		0,00
2019			0,00	0%	0,00		0,00

3.1.4. Tipo de Impacto: Agregação de Valor

Se aplica: sim () não (x)

A principal proposta da tecnologia está voltada para a produção de uma carne suína de sabor diferenciado, que proporcione uma agregação de valor para o produtor, por meio da venda por um preço diferenciado. Como **ainda não há uma consolidação de um nicho de mercado que perceba a diferenciação no sabor e aspecto da carne, esse retorno ainda não foi percebido pelos produtores.** Assim, o único benefício econômico identificado para a Fêmea MO25C, foi a redução

de custos para os produtores. Acredita-se porém que, com a participação dos parceiros e ações de transferência de tecnologia voltadas para esse objetivo, em breve esse indicador será um dos principais impactos econômicos dessa tecnologia.

Tabela D - Benefícios Econômicos devidos à Agregação de Valor (Exemplo -2009/19)

Ano	Renda com Produto Anterior R\$	Renda com Produto Atual R\$	Renda Adicional Obtida R\$	Participação da Embrapa %	Ganho Líquido Embrapa R\$/UM	Área de Adoção (UM)	Benefício Econômico
	(A)	(B)	C=(B-A)	(D)	E=(Cx D)	(F)	G=(ExF)
2017			0,00	0%	0,00		0,00
2018			0,00	0%	0,00		0,00
2019			0,00	0%	0,00		0,00

3.1.5. Análise dos impactos econômicos

Tomando-se como base o total de fêmeas comercializadas/ano em 2019, obtém-se o número total de 3.3329. A rusticidade do animal, sua melhor conversão alimentar, o menor consumo de ração e menor tempo para o abate, resultou em uma economia para os usuários da tecnologia de R\$ 877,75 por animal. O benefício econômico para a suinocultura nacional, proporcionado por essa tecnologia em 2019 foi de R\$ 2.045.424,74 considerando a área de adoção (número de animais comercializados/ano). Desde sua disponibilização e adoção em 2014, o benefício acumulado foi de R\$ 7.705.716, 29.

Como já mencionado anteriormente, por se tratar de uma tecnologia recente, a participação da Embrapa no total de recursos e conhecimentos disponibilizados para o desenvolvimento e transferência dessa tecnologia ainda é alta, em torno de 70%. Percentual que deverá ser reduzido a partir do momento em que houver um aumento da participação no mercado e a redução de investimentos no desenvolvimento e acompanhamento da mesma.

Como a maior parte dos usuários dessa tecnologia encontram-se na região sul do Brasil, esses benefícios econômicos, foram majoritariamente direcionados para essa região. O principal elo favorecido é o produtor. Apesar de ter sido mencionado pelos entrevistados que a tecnologia também beneficia outros elos como agroindústrias e consumidores, não há como mencionar esses benefícios, pois trata-se da percepção dos usuários da tecnologia.

3.2. Custos da Tecnologia

3.2.1. Estimativa dos Custos

Tabela 3.2.1.1. – Estimativa dos custos

Ano	Custos de Pessoal	Custeio de Pesquisa	Depreciação de Capital	Custos de Administração	Custos de Transferência Tecnológica	Total
2010	139.544,95	43.000,00	2.000,00	10.665,00	-	195.209,95
2011	149.245,93	72.000,00	2.000,00	10.665,00	-	233.910,93
2012	158.502,48	67.700,00	2.000,00	10.665,00	-	238.867,48
2013	168.458,37	61.000,00	2.000,00	4.050,00	-	235.508,37
2014	179.996,12	25.000,00	2.000,00	25.245,00	-	232.241,12
2015	138.472,00	-	2.000,00	25.245,00	37.129,24	202.846,24
2016	125.261,00	-	2.000,00	12.399,90	39.415,24	179.076,14
2017	101.944,00	-	2.000,00	12.916,56	41.419,24	158.279,80
2018	135.078,66	-	2.000,00	14.116,89	34.136,12	185.331,67

2019	125.791,97	-	2.000,00	15.666,91	46.081,76	189.540,64
						2.122.134,88

3.2.2. Análise dos Custos

No período de 2010 a 2014, os custos da tecnologia MO25C estiveram concentrados nos itens Pessoal e Pesquisa, considerando que a mesma se encontrava em fase de desenvolvimento. A partir de 2014, com sua finalização, cessaram os custos com Pesquisa e foram incluídos os custos com ações de transferência de tecnologia, visando sua transferência para o mercado.

O custo total da tecnologia em 2019 foi de R\$ 189.540,64 sendo que os maiores gastos foram com pessoal e ações de transferência da tecnologia. Para cálculo da estimativa dos custos considerou-se um plantel de 10 fêmeas alojadas nas instalações da Unidade. As informações foram levantadas no Setor de Orçamento e Finanças (SOF) considerando os seguintes critérios:

Custos de Pessoal: 10% dos custos mensais de pessoal dos empregados da Embrapa que desenvolvem atividades na Unidade de Melhoramento Genético de Suínos – UMGS (2 assistentes); 20% dos custos de pessoal dos empregados que desenvolvem atividades na UMGS contratados pela Copédia (6 funcionários); 3% dos custos de pessoal de um pesquisador (responsável pela tecnologia)

Custeio de Pesquisa e Depreciação de Capital: Valores obtidos no projeto de pesquisa 100% das despesas de custeio e depreciação para manutenção de um plantel de fêmeas reprodutoras na UMGS.

Custos de Administração: 1% dos custos de pessoal de 2 Analistas, 1% dos custos de pessoal de 1 Pesquisador, 1% dos custos de pessoal de 1 Técnico, 2,50% do custo da Energia elétrica da UMGS

Custos de Transferência Tecnológica: 20% dos custos de pessoal de um assistente, despesas de viagem com referentes as visitas nos multiplicadores e produtores usuários da tecnologia.

3.3. Análises de rentabilidade

Tabela 3.3.1: Análises de rentabilidade – taxa interna de retorno (TIR), a relação benefício/custo (B/C) e o valor presente líquido (VPL)

Taxa Interna de Retorno TIR	Relação Benefício/Custo B/C (6%)	Valor Presente Líquido VPL (6%)
18,40%	1,69	R\$ 1.163.165,70

Os cálculos da taxa interna de retorno (TIR), do valor presente líquido (VPL) e da relação benefício/custo (B/C), feitos com base na análise conjunta do fluxo de custos e de benefícios da tecnologia, demonstram que, como já explicitado anteriormente, a tecnologia está em fase de transferência para o mercado, não tendo ainda apresentado impactos muito positivos sobre seu investimento. A relação custo benefício (B/C) apresentou uma melhora em relação ao ano de 2018, passando de R\$ 0,56 para R\$ 1,69. A avaliação da TIR nos apresenta a taxa de desconto que faz com que o valor atualizado dos benefícios seja igual ao valor atualizado dos custos. Dessa forma, a tecnologia será economicamente viável se a TIR for maior do que o retorno exigido. Nesse aspecto, também observou uma melhora, passando de um impacto econômico de 12,6% em 2018 para 18,40% em 2019.

O mesmo ocorreu com o indicador de Valor Presente Líquido (VPL) utilizado para determinar para determinar a viabilidade de um negócio, que passou R\$ 476.625,63 em 2018 para R\$ 1.163.165,70 em 2019. A expressiva melhoria nesses índices de rentabilidade demonstra o excelente potencial econômico da tecnologia, confirmando a teoria de Rogers (2003), que afirma o número de

“adotantes” aumenta lentamente no início. Segundo o autor, esse é um período crítico para uma tecnologia, conhecido como decolagem (*take off*) da inovação; e uma vez ultrapassado esse período, a possibilidade da inovação se difundir pela maioria dos usuários do sistema é muito grande. O processo de difusão de uma nova tecnologia inicia com a sua primeira adoção, e a taxa com a qual essa inovação se dissemina será determinada pelo número de usuários que a adotam (GARCÍA et al., 2002).

Em síntese, há necessidade de se avaliar essa tecnologia por um período mais longo, principalmente porque ainda não foi estabelecido um nicho de mercado que esteja disposto a pagar mais pelo produto ofertado (Agregação de valor), que é o principal objetivo traçado quando de sua concepção e desenvolvimento. Todavia, mesmo sem esse diferencial, a MO25C tem se apresentado como uma tecnologia lucrativa para seus usuários.

3.4. Instituições envolvidas/parcerias

Não houve parcerias no desenvolvimento da linhagem MO025C. Atualmente, a Embrapa mantém parceria com dois multiplicadores, com objetivo de inserir a genética no mercado Brasileiro: Granja Canadá (SC) e Granja Samollé (PR).

4. AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS DE TECNOLOGIAS AGROPECUÁRIAS – AMBITEC-Agro

Para cálculo das médias “tipo de produtor”, utilizou-se a média simples. Foram entrevistados 08 usuários da tecnologia. Destes, cinco foram caracterizados como produtores de médio porte (entre 21 e 100 matrizes) e três de grande porte (com mais de 100 matrizes), que foram selecionados em função da localização geográfica número de animais adquiridos e tempo de uso da tecnologia (acima de 18 meses). Porém, todos são considerados produtores familiares, caracterizada pelo uso de mão de obra familiar, sem contratação de mão de obra externa.

4.1. Impactos Ecológicos da Avaliação dos Impactos

Tabela 4.1.1: Impactos ecológicos – aspecto eficiência tecnológica

Critérios	Se aplica (Sim/Não)	Média Tipo 1 (*)	Média Tipo 2 (**)	Média Geral
1. Mudança no uso direto da terra	Não	-	-	-
2. Mudança no uso indireto da terra	Não	-	-	-
3. Consumo de água	Não	-	-	-
4. Uso de insumos agrícola	Não	-	-	-
5. Uso de insumos veterinários e matérias-primas		-1,10	-1,00	-1,05
6. Consumo de energia		-0,50	-	-0,25
7. Geração própria, aproveitamento, reuso e autonomia	Não		-	-
8. Emissões à atmosfera	Não		-	-
9. Qualidade do solo	Não		-	-
10. Qualidade da água	Não		-	-
11. Conservação da biodiversidade e recuperação ambiental	Não		-	-

* Tipo 1 - Produtor familiar (pequeno). **Tipo 2 - Produtor patronal (médio e grande, comercial).

Do total de critérios, apenas quatro foram percebidos pelos entrevistados. Esse fato pode ser explicado por se tratar de uma tecnologia voltada para um produto animal (genética). Os critérios percebidos foram: Uso de e insumos veterinários e matérias primas: o uso reduzido de antibióticos, comparativamente a outras genéticas, foi apontada como um fator positivo por todos os entrevistados, que atribuíram esse fator à rusticidade e resistência da genética: A redução no consumo de energia também foi apontada por um dos entrevistados.

A percepção dos entrevistados confirma a presença de uma das principais características atribuídas a genética pelos seus desenvolvedores, a rusticidade, que resultou na redução do uso de insumos veterinários.

Observação: Para atender as informações solicitadas nesta tabela (tipo de produtor), foram compilados apenas os dados dos produtores adotantes da tecnologia. Todavia, foram entrevistados também dois especialistas (um pesquisador e um técnico da equipe da pesquisa), cujos dados não constam das tabelas.

4.2. Impactos Socioambientais da Avaliação dos Impactos

Tabela 4.2.1: Impactos socioambientais – aspecto respeito ao consumidor

Critérios	Se aplica (Sim/Não)	Média Tipo 1 (*)	Média Tipo 2 (**)	Média Geral
12. Qualidade do produto	Não			
13. Capital social	Não			
14. Bem-estar e saúde animal		0,10	-	0,05

* Tipo 1 - Produtor familiar (pequeno). **Tipo 2 - Produtor patronal (médio e grande, comercial)

A tecnologia foi desenvolvida com objetivo de oferecer um produto de maior qualidade (marmoreio). Todavia, como exposto anteriormente, essa característica é percebida pelos consumidores, principalmente em embutidos fabricados com a carne dos suínos derivados dessa genética. Todavia, o produtor ainda não conseguiu agregar valor nesse critério, ou seja, não encontrou um nicho de mercado disposto a pagar mais por essa diferenciação. Por isso, o aspecto qualidade do produto não foi pontuada pelo produtor. A busca de um nicho de mercado disposto a remunerar melhor pelo produto está sendo feita por meio de diversas ações de TT, inclusive parceria com empresas como a Korin, especialista em produtos cárneos diferenciados.

A obtenção de um melhor preço pelo produto influencia no aumento do capital social. Assim, acredita-se que, a partir da criação de um nicho de mercado, com consumidores dispostos a pagar por um produto diferenciado, esses dois critérios terão um impacto bastante positivo futuramente. A questão do bem-estar animal foi citada apenas por um dos produtores, que a atribuiu pela possibilidade de redução no uso de insumos veterinários.

Tabela 4.2.2: Impactos socioambientais – aspecto trabalho/emprego

Critérios	Se aplica (Sim/Não)	Média Tipo 1 (*)	Média Tipo 2 (**)	Média Geral
15. Capacitação	Não	-	-	-
16. Qualificação e oferta de trabalho	Não	-	-	-
17. Qualidade do emprego/ocupação		-	0,04	0,02
18. Oportunidade, emancipação e recompensa equitativa entre gêneros, gerações e etnias		-	0,13	0,06

* Tipo 1 - Produtor familiar (pequeno). **Tipo 2 - Produtor patronal (médio e grande, comercial)

Conforme explicitado anteriormente, os usuários dessa tecnologia são produtores familiares, que utilizam a mão de obra familiar na propriedade. Portanto, essa tecnologia não o aspecto trabalho/emprego. Porém, alguns entrevistados ressaltaram que, a rusticidade do animal resultou na redução do tempo de dedicação aos cuidados com o animal, como por exemplo, durante o parto. Por ser uma fêmea mais rústica, ela não necessita de uma assistência tão direta quanto as demais genéticas. Dessa forma, a redução de tempo nos cuidados proporciona maior tempo para o produtor se dedicar a outras atividades.

Tabela 4.2.3: Impactos socioambientais – aspecto renda

Critérios	Se aplica (Sim/Não)	Média Tipo 1 (*)	Média Tipo 2 (**)	Média Geral
19. Geração de Renda do estabelecimento		1,00	1,33	1,16
20. Valor da propriedade		-	0,33	0,16

* Tipo 1 - Produtor familiar (pequeno). **Tipo 2 - Produtor patronal (médio e grande, comercial)

A geração de renda no estabelecimento foi um dos aspectos mais positivos apontados por todos entrevistados. De acordo com os mesmos, o aumento da geração de renda está diretamente relacionado a redução dos custos na aquisição da genética – por um preço inferior às genéticas similares e na redução de insumos veterinários. O aumento no valor da propriedade foi percebido por apenas um entrevistado, porém esse aumento foi atribuído também a diversificação de atividades.

Tabela 4.2.4: Impactos socioambientais – aspecto saúde

Critérios	Se aplica (Sim/Não)	Média Tipo 1 (*)	Média Tipo 2 (**)	Média Geral
21. Segurança e saúde ocupacional	Não	-	-	-
22. Segurança alimentar		0,90	0,70	0,82

* Tipo 1 - Produtor familiar (pequeno). **Tipo 2 - Produtor patronal (médio e grande, comercial)

A segurança e saúde ocupacional não foi mencionado por nenhum dos entrevistados, mesmo porque todos eles trabalham com outras genéticas além da MO25C. Porém a segurança alimentar é um critério altamente positivo, percebido por todos entrevistados que atribuíram ao fato de que essa genética está fortemente associada à qualidade e segurança alimentar, reforçada pela rusticidade do animal (redução do uso de antibióticos). Esse fator é altamente positivo e vem ao encontro das exigências do mercado, que busca um produto mais saudável e com menos uso de antimicrobianos.

Tabela 4.2.5: Impactos socioambientais – aspecto gestão e administração

Critérios	Se aplica (Sim/Não)	Média Tipo 1 (*)	Média Tipo 2 (**)	Média Geral
23. Dedicção e perfil do responsável		-0,50	-0,17	0,33
24. Condição de comercialização		1,10	1,00	1,05
25. Disposição de resíduos	Não	-	-	-
26. Gestão de insumos químicos	Não	-	-	-
27. Relacionamento institucional		0,50	1,25	0,87

*Tipo 1 - Produtor familiar (pequeno). **Tipo 2 - Produtor patronal (médio e grande, comercial)

Como já mencionado, a rusticidade do animal, aliada à sua docilidade, longevidade e boa sustentação estrutural, não exige um acompanhamento por parte do cuidador, tão intenso como nas demais genéticas, reduzindo assim, o tempo de dedicação do proprietário. A excelente condição de comercialização, foi apontada como fator positivo por todos entrevistados, e está, segundo os mesmos, diretamente ligada a confiança na marca Embrapa, que é sinônimo de

garantia de um produto saudável, que favorece o relacionamento institucional entre produtores, associações e pequenas agroindústrias (apontado por seis entrevistados). Dessa forma, no aspecto gestão e administração, a genética MO25C tem um diferencial sobre as demais sobretudo nos critérios de comercialização e relacionamento institucional.

4.3. Índices parciais de Impacto Socioambiental

Tipo de Impacto	Média Tipo 1	Média Tipo 2	Média Geral
Índice de Impacto Econômico	0,30	0,46	0,38
Índice de Impacto Social	0,24	0,36	0,30
Índice de Impacto Ambiental	0,06	0,16	0,13

4.3. Índice de Impacto Socioambiental

Tabela 4.3.1: Análise dos Resultados

Média Tipo 1	Média Tipo 2	Média Geral
0,18	0,16	0,17

*Tipo 1 - Produtor familiar (pequeno). **Tipo 2 - Produtor patronal (médio e grande, comercial)

A média do índice de Impacto Socioambiental foi de 0,17. A média dos pequenos produtores foi de 0,18 e dos médios/grandes produtores foi de 0,16. Por se tratar de uma tecnologia de melhoramento genético animal, diversos critérios que compõe a metodologia AMBITEC, não se aplicam, principalmente aqueles voltados para o uso da terra, insumos agrícolas, Geração própria, aproveitamento, reuso e autonomia, Emissões à atmosfera, Qualidade do solo, Qualidade da água, Conservação da biodiversidade e recuperação ambiental entre outros. O fato de a tecnologia ter como público-alvo principal o produtor familiar faz com que alguns outros critérios voltados para o aspecto trabalho/emprego como a capacitação e oferta de trabalho também se tornam inaplicáveis o que pode interferir na análise dos índices de impacto socioambientais. Porém, alguns critérios voltados para a eficiência tecnológica como a redução do uso de insumos veterinários, é fortemente percebida pelos entrevistados, sendo considerada um fator altamente positivo, assim como os critérios voltados para a geração de renda, segurança alimentar, condição de comercialização e relacionamento institucional que foram os critérios mais bem avaliados pelos usuários. Esse resultado demonstra que a tecnologia tem um grande potencial de crescimento no mercado e possibilidade de se tornar um produto de valor agregado, que o objetivo principal. A adoção da tecnologia está em expansão e todos os entrevistados ressaltaram sua satisfação em relação a mesma, principalmente nos aspectos relacionados a comercialização, segurança alimentar e geração de renda. Distante disso, podemos afirmar que essa tecnologia tem um potencial mais direcionado para a melhoria dos aspectos sociais, como geração de renda. Em relação aos aspectos ambientais, a própria característica da mesma não permite melhorias visíveis, pois se trata de criação de animais que possuem um alto potencial poluidor e não há como alterar esses índices, que lhe são característicos.

4.4. Impactos sobre o Emprego

4.4. Impactos sobre o Emprego

Tabela 4.4.1: Número de empregos gerados: Não se aplica

Ano	Emprego adicional por unidade de área (A)	Área Adicional (B)	Não se aplica	Quantidade de Emprego gerado C= (AXB)
2016				
2017				
2018				

Conforme explicitado anteriormente, a genética MO25C, é uma fêmea reprodutora suína desenvolvida para pequenos e médios produtores, de base familiar. A agricultura familiar é caracterizada pelo cultivo da terra por pequenos proprietários rurais, tendo como mãos de obra, essencialmente o núcleo familiar. Nesse contexto a tecnologia não tem influência sobre o número de empregos gerados. Todavia, isso não diminui a importância da contribuição da tecnologia para a cadeia produtiva de suínos, visto que a agricultura familiar é um setor estratégico na redistribuição da renda, na garantia da soberania alimentar do país e na construção do desenvolvimento sustentável, sendo a principal forma de atividade econômica de muitas famílias, além de contribuir com a segurança alimentar, a questão ambiental, econômica e social. Nesse contexto, a genética MO25C possibilita ao mesmo diversificar a produção, aproveitando nichos e demandas de mercado por produtos diferenciados, que é o objetivo da tecnologia à médio prazo.

5. AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS NO DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL

5.1. Capacidade relacional

Tabela 5.1.1: Impactos na capacidade relacional – aspecto relações de equipe/rede de pesquisa

Critérios	Se aplica (Sim/Não)	Média Tipo 1 (*)	Média Tipo 2 (**)	Média Geral
1. Diversidade de especialidades	Não			
2. Interdisciplinaridade (coautorias)	Não			
3. <i>Know-who</i>	Não			
4. Grupos de estudo	Não			
5. Eventos científicos	Não			
6. Adoção metodológica		0	1,00	0,50

*Tipo 1 - Especialista (desenvolvedor da tecnologia). **Tipo 2 – Equipe de projeto

De acordo com os entrevistados, a tecnologia não gerou impactos nas relações de equipes ou redes de pesquisa. Por se tratar de um aperfeiçoamento de raças já desenvolvidas pela Embrapa, por meio de melhoramento genético, não houve necessidade de parcerias. Dessa forma, o aspecto rede de pesquisa não foi percebido pelos respondentes. O tipo de tecnologia gerada também não está direcionado para a organização ou participação em eventos científicos. Está sim, direcionadas a eventos de difusão e transferência de tecnologias.

Tabela 5.1.2: Impactos na capacidade relacional – aspecto relações com interlocutores

Critérios	Se aplica (Sim/Não)	Média Tipo 1 (*)	Média Tipo 2 (**)	Média Geral
7. Diversidade		1	1	1
8. Interatividade		1	1	1
9. <i>Know-who</i>		0	1	0,5
10. Fontes de recursos	Não	-	-	-
11. Redes comunitárias	Não	-	-	-
12. Inserção no mercado		1	3	2

*Tipo 1 - Especialista (desenvolvedor da tecnologia). **Tipo 2 – Equipe de projeto

Em relação aos aspectos voltados para relações com interlocutores, os especialistas percebem a diversidade de público (produtores, parceiros, estudantes, mídia, associações) e a interatividade com o mesmo, como um fator importante. A inserção no mercado é o critério melhor percebido, obtendo uma média de 2 pontos. Essa opinião é corroborada com os próprios usuários, que apontam a comercialização como um dos pontos fortes da genética em relação as demais genéticas do mercado. Pode-se afirmar que a inserção da tecnologia no mercado contribuiu para um aumento da interatividade da instituição com o seu público-alvo, aspecto positivo quando se busca reconhecimento pelas atividades desenvolvidas.

5.2. Capacidade científica e tecnológica

5.2. Capacidade científica e tecnológica

Tabela 5.2.1: Impactos na capacidade científica e tecnológica – aspecto instalações

Critérios	Se aplica (Sim/Não)	Média Tipo 1 (*)	Média Tipo 2 (**)	Média Geral
13. Infraestrutura institucional		0	1	0,5
14. Infraestrutura operacional	Não	0	-	-
15. Instrumental operacional	Não	0	-	-
16. Instrumental bibliográfico	Não	0	-	-
17. Informatização	Não	0	-	-
18. Compartilhamento da infraestrutura	Não	0	-	-

*Tipo 1 - Especialista (desenvolvedor da tecnologia). **Tipo 2 – Equipe de projeto

Conforme já explicitado, o desenvolvimento da linha genética MO25C ocorreu por meio de cruzamentos genéticos, nas instalações da Unidade, sendo utilizado apenas a infraestrutura institucional já existente, sem necessidade de melhorias ou ampliações nas demais estruturas.

Tabela 5.2.2: Impactos na capacidade científica e tecnológica – aspecto recursos do projeto

Critérios	Se aplica (Sim/Não)	Média Tipo 1 (*)	Média Tipo 2 (**)	Média Geral
19. Infraestrutura (ampliação)	Não			
20. Instrumental (ampliação)	Não			
21. Instrumental bibliográfico (aquisição)	Não			
22. Contratações	Não			
23. Custeios		0	1	0,50

*Tipo 1 - Especialista (desenvolvedor da tecnologia). **Tipo 2 – Equipe de projeto

Por se tratar de um melhoramento genético em uma raça desenvolvida anteriormente (a MO25C é a quarta geração de suínos light da Embrapa), não houve necessidade de ampliações estruturais e instrumentais, ou contratações para atender as demandas voltadas para o desenvolvimento ou transferência da tecnologia. Apenas um membro da equipe pontuou no critério custos, que, de acordo com sua percepção a unidade foi beneficiada com recursos para o custeio no desenvolvimento da tecnologia.

5.3. Capacidade organizacional

Tabela 5.3.1. - Impactos na capacidade organizacional – aspecto equipe/rede de pesquisa

Critérios	Se aplica (Sim/Não)	Média Tipo 1 (*)	Média Tipo 2 (**)	Média Geral
24. Custos e treinamentos		1	1	1
25. Experimentos, avaliações, ensaios		1	1	1
26. Bancos de dados, plataformas de informação	Não	-	-	
27. Participação em eventos	Não	-	-	
28. Organização de eventos	Não	-	-	
29. Adoção de sistemas de gestão	Não	-	-	

*Tipo 1 - Especialista (desenvolvedor da tecnologia). **Tipo 2 – Equipe de projeto

Nesse aspecto, foram pontuados apenas os critérios “Custos e treinamento” e “Experimento, avaliações e ensaios”. Esses critérios foram percebidos por todos os respondentes, que relacionaram como oportunidade de realização de cursos e treinamento para equipe interna, bem como avaliações e experimentos, realizados em instalações próprias. A tecnologia, por si só não proporcionou oportunidade de organização/participação em eventos e adoção de sistema de gestão.

Tabela 5.3.2. - Impactos na capacidade organizacional – aspecto transferência/extensão

Critérios	Se aplica (Sim/Não)	Média Tipo 1 (*)	Média Tipo 2 (**)	Média Geral
30. Cursos e treinamentos		3	1	2
31. Número de participantes		3	1	2
32. Unidades demonstrativas		1	1	1
33. Exposições na mídia/artigos de divulgação		3	3	3
34. Projetos de extensão	Não	-	-	-
35. Disciplinas de graduação e pós-graduação	Não	-	-	-

*Tipo 1 - Especialista (desenvolvedor da tecnologia). **Tipo 2 – Equipe de projeto

Os critérios melhores percebidos pelos entrevistados estão relacionados ao aspecto transferência/extensão. As ações voltadas para a transferência da tecnologia, que ocorreram desde o seu lançamento, cujas estratégias utilizadas foram exposições na mídia e artigos de divulgação, resultando no aumento da visibilidade tanto da tecnologia quanto da Embrapa. Essas estratégias de divulgação contribuíram também para que o produto chegasse até o público-alvo, facilitando assim a formalização de parcerias para a transferência e comercialização do produto. Cursos e treinamento também foram oferecidos, assim como novas unidades demonstrativas foram instaladas, permitindo que os interessados pudessem conhecer a tecnologia desenvolvida.

5.4. Produtos de P&D

Tabela 5.4.1. - Impactos nos produtos de P&D – aspecto produtos de P&D

Critérios	Se aplica (Sim/Não)	Média Tipo 1 (*)	Média Tipo 2 (**)	Média Geral
36. Apresentação em congressos	Não	-	-	-
37. Artigos indexados	Não	-	-	-
38. Índices de impacto (WoS)	Não	-	-	-
39. Teses e dissertações	Não	-	-	-
40. Livros/capítulos, boletins, etc.		1	1	0,50

*Tipo 1 - Especialista (desenvolvedor da tecnologia). **Tipo 2 – Equipe de projeto

Nesse aspecto, diversos critérios não se aplicam, segundo os entrevistados, é devido as características da tecnologia, como já explicado anteriormente. A tecnologia fez parte de uma tese de doutorado, sendo utilizada como comparativo à outras genéticas similares no mercado.

Tabela 5.4.2. - Impactos nos produtos de P&D – aspecto produtos tecnológicos

Critérios	Se aplica (Sim/Não)	Média Tipo 1 (*)	Média Tipo 2 (**)	Média Geral
41. Patentes/registros		0	1	0,5
42. Variedades/linhagens		1	1	1
43. Práticas metodológicas		0	1	0,5
44. Produtos tecnológicos		1	1	1
45. Marcos regulatório	Não		-	-

*Tipo 1 - Especialista (desenvolvedor da tecnologia). **Tipo 2 – Equipe de projeto

A linha fêmea suína Embrapa MO25C é um produto tecnológico desenvolvido pela Embrapa e registrado junto a Associação Brasileira de Criadores de Suínos. Trata-se de uma nova linhagem de reprodutoras suínas. Portanto, é considerada uma linhagem genética. Em relação ao critério patentes/registro, um dos membros da equipe entende que o registro da linhagem deve ser considerado, enquanto que os demais, pontuaram no critério variedades/linhagens. Além disso, todos consideraram que uma linhagem genética deve ser considerada um “produto tecnológico”. Assim, todos pontuaram nesse critério.

5.5. Índice de Impacto no desenvolvimento institucional

Tabela 5.2.1: Análise dos resultados

Média Tipo 1	Média Tipo 2	Média Geral
2,05	2,4	2,22

*Tipo 1 - Especialista (desenvolvedor da tecnologia). **Tipo 2 – Equipe de projeto

De acordo com os entrevistados, a média geral do impacto de desenvolvimento Institucional foi de 2,22, havendo uma discrepância pouco significativa entre o desenvolvedor da tecnologia (2,05) e os membros da equipe (2,4).

Dentre os índices de impacto analisados, o melhor avaliado foi a capacidade organizacional - aspecto transferência/extensão, cujos critérios foram melhores percebidos e pontuados por todos entrevistados. As oportunidades de treinamento e as estratégias de divulgação na mídia foram muito elogiadas pelos participantes da pesquisa, uma vez que recebeu grande atenção da mídia, sendo amplamente divulgada pelos diversos meios de comunicação, o que contribuiu para ampliar a visibilidade institucional junto a sociedade em geral. Da mesma forma, os cursos e treinamentos contribuíram para esse propósito.

Outro critério bastante positivo, de acordo com os entrevistados, foi a “inserção no mercado”. Apesar da participação bastante modesta no mercado brasileiro de fêmeas reprodutoras (em torno de 0,5%), essa tecnologia vem conquistando espaço junto aos produtores familiares, que são o público-alvo dessa tecnologia. Nesse contexto, é necessário considerar a forte concorrência do mercado, que é dominado por empresas estrangeiras (ocupam 90% do mercado), cujas genéticas são resultado de seleções de muitos anos, uso intensivo de tecnologia e grandes investimentos de recursos em marketing.

A capacidade relacional também foi avaliada de forma positiva, principalmente em relação aos interlocutores. A linhagem genérica MO25C está mais caracterizada como um produto tecnológico (linhagem suína) do que um produto de P&D. Apesar de ter havido esforços de P&D no projeto, estes já estavam mais direcionados à finalização do produto, considerando que essa é a quarta geração de suíno light da Embrapa Suínos e Aves. Essa percepção ficou clara pelo baixo índice atribuído a capacidade científica e tecnológica. Ou seja, a tecnologia analisada atende as expectativas da instituição, que é a geração de inovações que atendam demandas de mercado e da cadeia produtiva na qual está inserida.

6. CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com Bertol et al (2010, a produção de suínos evoluiu nas últimas décadas, principalmente por meio do melhoramento genético, nutrição e sanidade. Todavia, essa evolução resultou, em alguns casos, em carne de qualidade inferior, em relação a aspectos tecnológicos e sensoriais. Estudos que analisam linhagens de suínos selecionadas para produzir carne magra, apontam a redução da gordura intramuscular e escores inferiores de cor, marmoreio e firmeza nos animais selecionados (FABIAN et al., 2003). Segundo a revista Suinocultura Industrial (2016) está surgindo uma nova demanda no mercado: uma carne com maior marmoreio (acumulação de gordura intramuscular). Para atender essa nova demanda, as empresas de genética estão realizando pesquisas envolvendo cruzamentos genético com o intuito de atender esse novo mercado. Alguns trabalhos mostram que gordura intramuscular mais elevada, obtida com dietas baixas em proteína, resulta em maior suculência e maciez da carne. Assim, carnes com níveis de marmoreio têm atributos sensoriais, tais como suculência e sabor, afetados negativamente.

A Embrapa Suínos e Aves, atenta as novas exigências do mercado desenvolveu a linha de fêmea reprodutora MO25C, cuja carne pode ser consumida tanto in natura como na produção de embutidos, principalmente os curados e fermentados, tornando-se, assim uma inovação no mercado de carne suína.

Contudo, no Brasil, de modo geral, não existe ainda uma grande pressão dos consumidores pela melhoria sensorial da carne suína, quando comparado a outros países. O Brasil não está preocupado com a carne marmorizada, como a maioria dos países europeus e do Japão, uma vez que os frigoríficos não conseguem ainda agregar valor pela qualidade da carne e, conseqüentemente não pagam um preço diferenciado aos produtores. Esse fato reforça os resultados econômicos pouco expressivos da tecnologia analisada.

O principal benefício constatado e atribuído a tecnologia pelos entrevistados foi a redução de custos (menor uso de insumos veterinário e matéria prima), associada a rusticidade do animal, possibilidade de reposição de plantel, reduzindo gastos com a compra de novas matrizes.

Na avaliação dos impactos ambientais, a tecnologia não apresenta grandes diferenciais em relação as tecnologias substitutas, uma vez que o sistema de produção não se diferencia. Porém, em relação à eficiência tecnológica, a rusticidade do animal o torna mais resistente, reduzindo assim a necessidade do uso de insumos veterinários, característica percebida por todos os entrevistados.

No aspecto renda, o uso da tecnologia proporcionou um aumento na geração de renda para o usuário. Este aumento está relacionando, principalmente com a redução de custos.

Em relação a condição e comercialização, os entrevistados afirmam que há uma grande aceitação do produto (carne) por parte das pequenas agroindústrias, que percebem a diferença nas características organolépticas da carne. Apesar de ainda não haver um pagamento diferenciado por essa característica, há uma clara preferência dos consumidores por embutidos produzidos com a carne da MO25C, garantindo assim a comercialização dos produtos.

No aspecto capacidade organizacional, o critério “inserção no mercado” foi avaliado de forma bastante positiva, principalmente pelos membros da equipe do projeto, que tem acompanhado mais de perto as atividades junto aos produtores e multiplicadores. A participação dessa genética no mercado ainda é muito modesta, em torno de 0,5%. Em parte, é devida ao pouco tempo de lançamento da tecnologia no mercado e as características do mesmo, que é dominado por grandes *players* internacionais, que ocupam uma fatia de 90% do mercado. As raças estrangeiras são resultantes de uma seleção de muitos anos, feitas em países de adiantada tecnologia.

Dentre os impactos da capacidade organizacional, os aspectos relacionados a transferência /extensão, foram os melhores avaliados pelos entrevistados. Dentre esses, os critérios “exposição na mídia/artigos de divulgação” “Cursos e Treinamentos” e “Número de participantes” se destacaram. A tecnologia recebeu grande atenção da mídia, e foi amplamente divulgada pelos diversos meios de comunicação, o que contribuiu para ampliar a visibilidade institucional junto a sociedade em geral. Da mesma forma, os cursos e treinamentos contribuíra para esse propósito.

Existem ainda outros benefícios gerados pela tecnologia que não podem ser facilmente mensurados sob o ponto de vista econômico, mas que se traduzem em uma maior aproximação entre a Embrapa, seus clientes e o mercado.

Por fim, destaca-se que a Embrapa Suínos e Aves continua pesquisando soluções genéticas para atender a cadeia suinícola e, atualmente, a MO25C, apesar de estar em processo inicial de inserção no mercado, apresenta excelente aceitação entre produtores com perspectiva de ampliar sua adoção pelos usuários, podendo se tornar uma inovação nos próximos anos.

7. FONTE DE DADOS

Tabela 7.1: Número de consultas realizadas por município

Municípios	Estado	Produtor Familiar		Produtor Patronal		Total
		Pequeno	Médio	Grande	Comercial	
Concórdia	SC		03	01		04
Timbó do Sul	SC				01	01
Orleans	SC				01	01
Seara			01			01
Xavantina	SC		01			01
Total						08

A metodologia utilizada nesse relatório, consistiu de entrevistas a nível de campo, amparadas por um roteiro elaborado e discutido com a equipe de pesquisa e de avaliação, bem como o levantamento de dados estatísticos. Para avaliação dos impactos econômicos da tecnologia utilizou-se a metodologia do excedente econômico, e para a avaliação de impacto social e ambiental, a metodologia AMBITEC.

Na primeira etapa das entrevistas, buscou-se conhecer a opinião dos produtores que utilizam a genética MO25C tanto em Sistemas de Ciclo Completo (CC) como em Unidades de Produção de Leitão (UPL). Os produtores entrevistados foram selecionados em função da localização geográfica - priorizando-se estabelecimentos próximos a Unidade Suínos e Aves, número de animais adquiridos e tempo de uso da tecnologia (acima de 18 meses). Destes, três são

considerados grandes produtores, (com mais de 100 matrizes) e cinco são médios (entre 21 e 100 matrizes). Porém, todos são considerados produtores familiares, ou seja, não há contratação de mão de obra externa.

Além dos oito produtores, também foram entrevistados dois especialistas, selecionados pelo conhecimento: O Sr. Nilson Woloszyn (Embrapa), responsável técnico pelo acompanhamento da tecnologia junto aos multiplicadores e usuários e Dr. Elsio Antônio Pereira de Figueiredo (Embrapa), pesquisador responsável pelo desenvolvimento da genética. Os levantamentos foram realizados pela própria equipe de avaliação de impactos da Unidade.

Tabela 7.2: Número de consultas realizadas para o desenvolvimento institucional

Instituição	Estado	Município	Função	Total
Embrapa Suínos e Aves	SC	Concórdia	Pesquisador	01
Embrapa suínos e Aves	SC	Concórdia	Membro Equipe	01
Total				02

Foram entrevistados dois especialistas, que trabalham diretamente com essa tecnologia. Ambos estão lotados na Embrapa Suínos e Aves: Dr. Elsio Antônio Pereira de Figueiredo, pesquisador responsável pelo desenvolvimento da tecnologia e Sr. Nilson Woloszyn, responsável técnico pelo acompanhamento da mesma junto aos multiplicadores e usuários.

8. BIBLIOGRAFIA

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PROTEÍNA ANIMAL (ABPA). **ABPA projeta forte aumento da exportação de carne de frango e suína em 2019.** Disponível em <http://abpa-br.com.br/noticia/abpa-projeta-forte-aumento-da-exportacao-de-carne-de-frango-e-suina-em-2019-2881>. Acesso em 24.Out.2019.

_____ (2) . **Relatório Anual 2019.** Disponível em: <http://cleandrodias.com.br/relatorioabpa/> . Acesso em 24.Out.2019.

BERTOL, T. et. al.; Qualidade da carne e desempenho de genótipos de suínos alimentados com dois níveis de aminoácidos. **Pesq. agropec. bras., Brasília**, v.45, n.6, p.621-629, jun. 2010. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/pab/v45n6/a12v45n6.pdf>. Acesso em 16 dez. 2018.

COSTA, A. R. C. Estruturas piramidais de melhoramento genético. In: ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CRIADORES DE SUÍNOS. **Produção de suínos: teoria e prática.** Brasília, 2014. p. 60-62.

DEPARTAMENTO DE PESQUISAS E ESTUDOS ECONÔMICOS- DEPEC. **Carne Suína.** Disponível em: https://www.economiaemdia.com.br/EconomiaEmDia/pdf/infset_carne_suina.pdf. Acesso em 19.dez.2018.

DIAS, A. C. et al. **Manual Brasileiro de Boas Práticas Agropecuárias na Produção de Suínos.** Brasília, DF: ABCS; MAPA; Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2011. 140 p

EMBRAPA. **Qualidade da carne suína**. Disponível em: <https://www.embrapa.br/qualidade-da-carne/carne-suina>. Acesso em 06.nov.2019.

FABIAN, J. et al., Growth performance, dry matter and nitrogen digestibilities, serum profile, and carcass and meat quality of pigs with distinct genotypes. **Journal of Animal Science**, v.81, p.1142-1149, 2003.

FARINA, E. M. M. Q e NUNES, R. **Desempenho do agronegócio no comércio exterior e governança nos sistemas agroindustriais das carnes de suínos e das carnes bovinas**. In: XXXI ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA, 31., 2003, Porto Seguro - Bahia. Disponível em: <<http://www.econpapers.repec.org/paper/anpen2003/e27.htm>>. Acesso em: 06.nov.2019.

FARMNEWS. **O Farmnews apresenta os dados de produção dos principais países produtores de carne suína entre 2017 e a estimativa para 2019**. Disponível em: <http://www.farmnews.com.br/mercado/principais-paises-produtores-de-carne-suina/>. Acesso em 05.nov.2019.

FIGUEIREDO, E. A. P. A genética da Embrapa para a produção suína. **Revista Suinocultura Industrial**, edição 263, ano 37, n. 2, p. 16-21, 2015.

GUIMARÃES, D. et al. Suinocultura: estrutura da cadeia produtiva, panorama do setor no Brasil e no mundo. **BNDES Setorial**, v. 45, p. 85–136, 2015. Disponível em: https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/11794/1/BS%2045%20Suinocultura%20-%20estrutura%20da%20cadeia%20produtiva%2C%20panorama%20do%20setor%20no%20Brasil%5B...%5D_P.pdf. Acesso em 24.out. 2019.

IRGANG, R. Raças e linhagens na produção de suínos. In: ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CRIADORES DE SUÍNOS. **Produção de suínos: teoria e prática**. 1. ed. Brasília, DF, 2014. p. 51-59. Disponível em: Acesso em: 15.dez.2018.

KRABBE, E. L., et al. **Cadeia produtiva de suínos e aves**. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/96729/1/final7180.pdf>> 2016. Acesso em: 07.nov.2019.

MORAES, V. E.; CAPANEMA, L. X. L. A genética de frangos e suínos – a importância estratégica de seu desenvolvimento para o Brasil. **BNDES Setorial**, Rio de Janeiro, BNDES, n. 35, p. 119-154, mar. 2012.

REVISTA SUINOCULTURA INDUSTRIAL. **Campanha resgata o genuíno sabor da carne suína**. Disponível em: <https://www.suinoculturaindustrial.com.br/imprensa/campanha-resgata-o-genuino-sabor-da-carne-suina/20161215-100047-k624>. Acesso em 07.nov.2019.

SANTOS, A. R. **Rastreabilidade “do laboratório à mesa”**: um estudo da cadeia produtiva da indústria de carne suína na empresa Doux. Dissertação (Mestrado em Administração) – Universidade de Caxias do Sul, Caxias do Sul, 2011. Disponível em: <https://repositorio.ucs.br/jspui/bitstream/11338/157/1/>. Acesso em: 12 nov. 2019.

SEBRAE- Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. **Mapeamento da suinocultura brasileira. Mapping of Brazilian Pork Chain.** Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas; Associação Brasileira dos Criadores de Suínos. - Brasília, DF, 2016.376p.

9. EQUIPE RESPONSÁVEL

Informe os nomes dos membros da equipe responsável pela elaboração deste, indicando o papel de cada membro (tipo de avaliação ou item do relatório). Apresente também a origem (não os nomes) das pessoas externas à Unidade consultadas para opinar sobre os impactos da tecnologia (Exemplo: EMATER, Cooperativas, Empresas privadas, produtores, etc.).

Tabela 9.1: Equipe do centro responsável pela elaboração do relatório de avaliação de impactos

	Membro da equipe	Função
1	Nádia Solange Schmidt	Líder
2	Joel Antonio Boff	Membro
3	Nilson Woloszyn	Membro

Tabela 9.2: Colaboradores do processo de elaboração do relatório de avaliação de impactos

	Colaborador	Instituição
1	Suinocultores	Produtores independentes familiares
2	Multiplicadores	Granja Salmollé, Granja Canadá
3	Agroindústria	Agroindústria Embutidos Xavantina
4	Associação	ABPA