

ANÁLISE DA ECOEFICIÊNCIA NA PRODUÇÃO DE LEITÃO DESTINADO À ENGORDA

Rita Terezinha Rolim Pietramale,
Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD),
rolimpiezoo@gmail.com

Carolina Obregão da Rosa,
Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD),
carolinarosa@ufgd.edu.br

Clandio Favarini Ruviaro,
Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD),
clandioruviaro@ufgd.edu.br

Régio Márcio Toesca Gimenes,
Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD),
regiogimenes@ufgd.edu.br

Deivid Kelly Barbosa,
Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD),
dkellybarbosa@gmail.com

RESUMO

Ganhos econômicos e ambientais devem ser apurados com a finalidade de identificar a sustentabilidade de uma empresa com maior precisão. A suinocultura encontra-se entre as atividades pecuárias que mais se desenvolveram nos últimos 50 anos. O objetivo deste trabalho foi identificar o Valor Econômico Adicionado (VEA) de um quilograma de leitão descrechado destinado a engorda, em uma unidade produtora de leitões desmamados de larga escala e, a partir do resultado do VEA, buscou-se realizar uma análise da ecoeficiência de sistemas brasileiros de produção de leitões desmamados. Para tanto, foi necessário entrelaçar indicadores econômicos e ambientais em um único estudo, o da ecoeficiência, e fora necessário a realização da avaliação econômica a partir do VEA e uma avaliação ambiental com o método da Avaliação do Ciclo de Vida (ACV). Um sistema de produção de leitões desmamados tende a ser mais atrativo do que uma unidade que produzam leitões descrechados. Mesmo havendo uma diferença de Valor Econômico Adicionado (VEA) positiva da produção de leitões descrechados para a de leitões desmamados, o ganho econômico não sobressaiu a perda ambiental.

Palavras-chave: Sustentabilidade; produção de leitões; EVA; impactos ambientais.

1 INTRODUÇÃO

Sustentabilidade caracteriza-se por uma gama de ações das empresas que objetivam a melhor utilização de recursos, o maior ganho econômico e o menor impacto ambiental (VELLANI e RIBEIRO, 2009 *in* DO AMARAL et al., 2012). Porém tal terminologia não se

aplica de forma completa se a empresa não estiver gerando valor, ou ganhos financeiros, aos proprietários, sócios ou acionistas (DO AMARAL et al., 2012).

Todavia, ganhos econômicos e, juntamente com os ganhos ambientais, devem ser calculados e analisados com a finalidade de identificar a sustentabilidade de uma empresa com maior precisão. Assim o uso do método de Ecoeficiência tem sido abordado como uma saída para atender a demanda mundial sobre estudos relacionados à sustentabilidade ambiental e econômica (ZANIN et al., 2017).

Para determinar a eficiência ambiental na confecção de um produto cita-se a Avaliação do Ciclo de Vida (ACV), como uma ferramenta de análise que possibilita precisão sobre os indicadores quantitativos (FAO, 2018). Já para determinar a eficiência econômica que um produto possui para uma empresa tem-se o Valor Econômico Adicionado (VEA), como um indicador de geração de valor econômico para uma empresa a partir da unidade funcional de um produto (CUCAGNA et al., 2018).

O VEA tem como princípio a avaliação do desempenho financeiro da empresa ou produção utilizando o valor econômico que os gestores agregam ao empreendimento e que retorna ao proprietário ou aos acionistas do negócio. Resulta em um indicador que corresponde ao valor contábil vinculado ao real valor de mercado do produto. Curadi et al. (2017) pontuam que essa ferramenta supre uma necessidade por parte dos acionistas e gestores de uma empresa quando estes buscam avaliar o desempenho através da geração de valor, já que os métodos de avaliação tradicionais só apresentam o ganho financeiro sob um contexto geral e não os detalhes de cada valor numérico representado em seus relatórios.

Assim, como nas empresas urbanas, as propriedades rurais buscam maiores ganhos econômicos e valorização de seu produto no mercado consumidor. Mas em vista das exigências dos consumidores sobre produtos mais sustentáveis e, como a produção de alimentos depende de processos ocorrentes em meio rural, o agropecuarista foi pressionado a atender a estas exigências (SONESSON et al., 2016).

A suinocultura é uma atividade pecuária de propriedades rurais, além de estar entre as que mais se desenvolveram nos últimos 50 anos devido sua alta demanda de consumo (LASSALETTA et al., 2019). Além do mais, o Brasil tem se destacado na atividade devido à crise sanitária na suinocultura chinesa, aumentando a demanda sobre a importação de produtos suínicos brasileiros. Mas ainda assim a suinocultura é vista como vilã nas questões ambientais, por possuir um alto potencial de impacto ambiental, principalmente sobre o

aquecimento global (MCAULIFFE et al., 2017).

No entanto, Toniazzo et al. (2018) asseguram que a lucratividade e produtividade são imprescindíveis na avaliação da atividade suinícola, mesmo que estas vão contra as variáveis ambientais. Dessa forma a modernização da atividade suinícola industrial busca se apoiar num modelo sustentável e eficientemente produtivo (PATIENCE et al., 2015).

Assim, este trabalho objetivou identificar o VEA de um quilograma de leitão *descrechado* destinado a engorda em uma unidade produtora de leitões desmamados de larga escala. E a partir do resultado do VEA desta propriedade, buscou-se a ecoeficiência, por unidade de produto, identificando os pontos críticos sobre a análise econômica da gestão de produção de suínos em um outro cenário da mesma região e de mesmo padrão tecnológico de produção brasileira.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

A ecoeficiência caracteriza-se como uma metodologia de análise que envolve premissas ambientais e econômicas, de acordo as normas previstas nas normas 14040 e 14044 (ISO, 2006). Tais normas referem-se a estudos de ciclo de vida, onde utilizam-se a ferramenta Avaliação do Ciclo de Vida (ACV). Ao utilizar destas metodologias, busca-se resultantes que possam ser benéficos a setores econômicos e ambientais nos quais a cadeia de um produto possa estar envolvida.

Para entrelaçar indicadores econômicos e ambientais para o estudo da ecoeficiência necessita-se que se realize uma avaliação econômica a partir do Valor Econômico Adicionado (VEA) (SALING et al., 2002). Assim sendo, para a realização de uma análise de ecoeficiência é preciso que se pondere todos os fatos do ciclo de vida de um produto relacionando-os com questões econômicas e ambientais.

Desta forma, primeiramente foram necessárias divisões sobre a coleta de dados e análises distintas, separando o estudo em duas etapas. A primeira foi uma ACV que resultou na quantificação ambiental e, a segunda utilizou-se do VEA para quantificação econômica (FAO, 2018; CUCAGNA et al., 2018). Ao seguir as normativas descritas na ISO 14040 e na 14044 (2006), deve-se definir o ponto inicial do estudo, onde o objetivo e escopo determinam que todos os detalhes da cadeia estudada participem do objetivo da pesquisa e da análise de ecoeficiência.

2.1 OBJETIVO E ESCOPO

Buscou-se realizar uma análise da ecoeficiência de sistemas brasileiros de produção de leitões desmamados, fazendo com que fosse necessário identificar categorias de impactos ambientais expressivas na cadeia. Assim, para selecionar tais categorias, necessitou-se de um levantamento científico sobre quais seriam as principais no modelo brasileiro de suinocultura.

A partir do levantamento, optou-se pela categoria de potencial aquecimento global (GWP). Foram necessários definir os principais indicadores zootécnicos da produção de leitões desmamados em diferentes categorias de Unidades Produtivas de leitões desmamados (UPD).

A seleção do sistema de produção, no qual seriam coletados os dados, se deu devido a precisão dos indicadores zootécnicos presentes nos relatórios de produção solicitados aos sistemas produtivos. Selecionou-se uma UPD como base real do estudo, a qual forneceu os relatórios financeiros necessários, tais como Demonstrativo de Resultado e Exercício (DRE), Balanço Patrimonial e Relatório de Vendas. Esta unidade representa a produção de leitões em cerca de 0,49% das matrizes brasileiras, que foi de 2,39 milhões em 2018 (Embrapa Aves e Suínos, 2019). Um outro ponto que fora decisivo sobre a seleção da unidade foi que esta trabalha em parceria com uma empresa de genética de suínos que representa cerca de 130 milhões de cerdas prontas para abate anualmente em todo o globo (Agroceres, 2017).

Com os indicadores econômicos bases para a análise do VEA, buscou-se analisar os pontos críticos sobre o valor econômico adicionado (VEA) de um cenário de 10.000 matrizes na produção de leitões destinados a engorda. Os valores estimados sobre os indicadores necessários só foram possíveis a partir da análise do VEA da UPD estudada, mas por representar somente 0,49% das matrizes suínas brasileiras, surgiu a necessidade de solicitar estimativas sobre os resultados financeiros dos outros sistemas estudados na ACV.

2.2 DADOS PRODUTIVOS

A coleta dos dados primários foi realizada em 2019, mas tais informações eram oriundas dos relatórios produtivos e financeiros dos anos de 2016, 2017 e 2018 (Tabela 1). Também foram necessárias coletas de informações sobre a alimentação fornecida para estas matrizes.

Para a obtenção do indicador do potencial impacto ambiental do processo produtivo utilizou-se a ferramenta de Avaliação do Ciclo de Vida (ACV), e para a avaliação econômica foram necessárias informações contidas nos demonstrativos financeiros das unidades produtivas (Demonstrativo de Resultado de Exercício ou Demonstrativo de Sobras, e Balanço

Patrimonial) do mesmo período em que os dados zootécnicos foram coletados, gerando as métricas necessárias para o cálculo de VEA.

Para utilizar a ferramenta ACV é necessário inventariar todas as entradas e saídas do processo produtivo de uma unidade de produto (ISO, 2006). No estudo de ecoeficiência, utilizou-se 1 quilograma de leitão **descrechado** como unidade funcional (UF).

Uma parcela dos dados que antecederam o processamento da ração originou-se das Bases de Dados disponíveis no *software* Simapro[®], tais como a *Ecoinvent*[®] e a *AgriFood Technology*[®]. No *software* Simapro[®], foi necessário selecionar uma metodologia para realizar o cálculo das emissões de GEE do processamento da ração, assim elencou-se o ReCIPE, por esta produzir uma harmonização durante as análises das emissões por meio da implementação de pontos médios de cada indicador zootécnico utilizado no cálculo, além de ser compatível com as características do dados do produto estudado (LASO et al., 2018).

2.3 AVALIAÇÃO DO CICLO DE VIDA

A ACV foi realizada a partir da identificação das categorias de potencial impactos ambientais, sendo selecionado o potencial de mudanças climáticas (GEE). Esta categoria de impacto pode ser estudada a partir do inventário e da realização de cálculos que tem como resultados o volume de emissões de gases de efeito estufa (GEE), sendo representados por quilogramas de CO₂ eq..

Os cálculos resultavam no metano entérico (CH₄) e no CO₂ da respiração, além do CO₂ eq. do processamento da ração. Desta forma possibilitou a utilização dos modelos matemáticos citados por Rigolot et al. (2010) para o CH₄ entérico e o CO₂ da respiração, sendo o primeiro gás transformado em CO₂ eq. através da equivalência de 1 kg de CH₄ ser igual a 23 kg de CO₂ (ISO, 2006). Reckmann & Krieter (2015) também adotaram essa interação de cálculos de emissões entre o indicado pelo IPCC (2006) e a utilização dos modelos matemáticos como os propostos por Rigolot et al. (2010), estando em acordo com o nível de precisão indicado pelo IPCC (2006) como *Tier 3*.

2.3.1 INVENTÁRIO DO CICLO DE VIDA

Foram coletados dados em dois cenários diferentes, mas com similaridades estruturais. Os cenários eram definidos por sistemas distintos de produção que seguem modelos similares por estarem em acordo com as normativas institucionalizadas pelo Ministério da Agricultura,

Pecuária e Abastecimento (MAPA).

Os cenários foram divididos a partir do sistema de produção utilizado. O cenário 1 foi uma propriedade particular que tem por objetivo a produção de leitões desmamados, com 2185 matrizes; Enquanto que o cenário 2, foi uma unidade produtora de leitões de uma Cooperativa Agropecuária, com aproximadamente 10000 matrizes.

Os indicadores coletados em cada cenário produtivo embasaram-se somente na fase de reprodução, onde a eficiência das matrizes suínas bem como o desempenho dos leitões foi coletada a partir de relatórios mensais dentro dos anos de 2016 a 2018, gerando uma média para cada ano em cada cenário (Tabela 1).

Tabela 1. Indicadores Reprodutivos dos cenários estudados

Índice	16	17	18	16	17	18
	Cenário 1			Cenário 2		
IDC	6,94	6,85	5,37	7,12	7,14	6,1
PR	10,1	10,89	6,57	7,92	7,14	6,8
Tx de Parto	87,8	87,39	88,21	86,69	87,46	86,1
Dias gest.	115,35	115,08	115,05	115,28	115,7	115,69
PFA	2,29	2,3	2,34	2,33	2,36	2,36
NT	14,09	14,4	14,22	13,65	13,45	13,49
NV	12,98	13,26	13,27	12,59	12,45	12,54
PV 1	1,28	1,28	1,23	1,39	1,37	1,33
Dias Lact.	30,37	30,59	29,33	26,89	24,51	24,71
Tx Mort.	7,42	7,92	8,04	8,06	9,52	9,22
DMP	11,96	12,22	12,45	11,2	11,51	11,36
DFA	27,38	28,07	29,1	26,8	27,13	27,16
GPD lact.	0,23	0,22	0,24	0,24	0,23	0,23
PV 2	8,21	8,13	8,22	7,74	7,04	6,94
DNP	18,35	17,02	15,77	20,62	20,96	17,34

Cenário 1 – Unidade produtora de desmamados independente (≈ 2243 matrizes ativas); Cenário 2 – Unidade produtora de desmamados cooperativa (≈ 10288 matrizes ativas); IDC – intervalo desmame; PR – perdas reprodutivas(%); Tx – taxa (%); PFA – partos/fêmea/ano; NT – nascidos totais; NV – nascidos vivos; PV1 – peso médio ao nascimento; Lact. – lactação; Mort. – mortalidade; DMP – desmamado médio/parto; DFA – desmamados/fêmea/ano; GPD – ganho de peso diário; PV2 – peso vivo médio ao desmame; DNP – dias não produtivos; SD – desvio padrão.

Fonte: Elaborado pelos autores

Também foram necessárias informações sobre a produção de ração, sendo assim foi preciso identificar todas as etapas do processamento da ração. Para tanto foi utilizado a análise de uma planta baixa de uma fábrica de rações destinadas somente a suinocultura, sendo esta unidade autorizada pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA).

2.4 VALOR ECONÔMICO ADICIONADO

O método do VEA necessita de dados financeiros da empresa ou sistema estudado. Tais relatórios devem possuir informações que permitam o cálculo do Resultado Operacional Total e o Imobilizado Líquido da atividade. Os relatórios que possuem estes dados baseiam-se no Demonstrativo de Resultado de Exercício ou Sobras (DRE/DRS), o Relatório de Desempenho Financeiro e o Relatório de Vendas.

Após a identificação do Resultado Operacional Total e do Imobilizado Líquido da empresa buscou-se calcular o Retorno sobre Investimento (*Return on Investment – ROI*) a partir da divisão do Resultado Operacional Total sobre o Imobilizado Líquido multiplicado por 100. Após a identificação do ROI, foi necessário calcular o indicador Custo do Capital Próprio seguindo o Modelo de Precificação de Ativos Financeiros Ajustado Híbrido (AH-CAPM). Tal metodologia está fundamentada na redução das limitações encontradas no método do Modelo de Precificação de Ativos Financeiros (*Capital Asset Pricing Model – CAPM*) de economias de países em desenvolvimento (MARKOWITZ, 1959; SHARPE, 1964; MOSSIN, 1966). Tal modelagem tem sido utilizada a partir de indicações de especialistas da área econômica (GRAHAM e HARVEY, 2001; BLANK et al., 2014). Também foram implementadas e afirmadas em pesquisas recentes do setor do agronegócio (CAVALHEIRO et al., 2017; MARTINELLI et al., 2019; SOUZA et al., 2019; MARTINELLI et al., 2020). Tais valores encontrados para AH-CAPM estão expressos na Tabela 2.

Tabela 2. Valores das variáveis do modelo AH-CAPM que definem o Ke.

Variáveis	Valor
Taxa livre de risco global	2,63% ¹
Risco País	2,56% ²
Beta do País	0,83 ³
Beta desalavancado do setor	0,48 ⁴
Retorno do mercado Global	12,74% ⁵
Coefficiente de determinação	0,00765 ⁶
Custo do Capital Próprio	7,83%

Elaborado pelo autor; 1 – <https://www.treasury.gov>; 2 – <http://www.ipeadata.gov.br>; 3 – <http://investing.com> e <http://msci.com>; 4 – <http://pages.stern.nyu.edu>; 5 – <http://msci.com>; 6 – <http://investing.com> e <http://ipeadata.gov.br>.

Fonte: Elaborado pelos autores

O VEA é resultado do cálculo, onde subtrai-se o Custo Médio Ponderado de Capital Híbrido (Hybrid-WACC) do Retorno sobre Investimento vezes o Capital Investido (CI)

(CAVALHEIRO et al., 2019). Após o cálculo do VEA, o resultado representou a geração (ou não) de valor em cada unidade funcional, 1 kg de PV de leitão desmamado ou descrechado em cada cenário, conforme a Tabela 3.

Tabela 3. Valor econômico adicionado por quilograma de PV de leitão descrechado

Anos	Cenário 1			Cenário 2		
	2016	2017	2018	2016	2017	2018
Plantel	2150	2385	2195	10313	10430	10120
Qtde de leitões desc.	5,16x10 ⁴	6,03x10 ⁴	5,34x10 ⁴	1,91x10 ⁵	2,27x10 ⁵	2,60x10 ⁵
PV médio/leitão desc.	23	23	23	23	23	23
Imob/kg de PV	6,77	6,14	5,99	7,40	5,99	5,68
Res. Oper/kg de PV	-4,18	1,60	0,08	-0,79	0,46	-0,01
ROI	-61,69	26,07	1,30	-10,64	7,73	-0,23
VEA	-4,71	1,12	-0,39	-1,37	-0,01	-0,46

PV – peso vivo; desc. – descrechado; Imob. – Imobilizado; Res. Oper. – Resultado operacional; ROI – Retorno sobre o Investimento (*Return on Investment*); VEA – valor econômico adicionado.

Fonte: Elaborado pelos autores

2.5 ECOEFICIÊNCIA NA PRODUÇÃO DE LEITÕES DESTINADOS A ENGORDA

Sendo a ecoeficiência uma análise que objetiva quantificar o econômico sobre o ambiental, este estudo necessitou utilizar-se da metodologia fundamentada pelo *World Business Council for Sustainable Development – WBCSD* (2000). Este método utiliza o valor do VEA e a quantificação dos impactos ambientais, dividindo um pelo outro respectivamente.

Ao identificar o VEA das unidades produtivas de leitões descrechados por quilograma de peso vivo, buscou-se estimar o VEA destas mesmas unidades se elas comercializassem os animais com cerca de 6 a 10 kg (recém desmamados). Essa estimativa se deu devido a percepção sobre o investimento de unidades produtivas de leitões descrechados serem basicamente similar se as UPLs apenas desmamassem o leitão, sem gerar custo com as instalações para a fase e sem gerar custo sobre a ração destinada a estes animais, já que a mesma tende a ser mais onerosa devido ao maior percentual de núcleos alimentares específicos.

Para tanto, realizou-se estimativas sobre o Imobilizado Líquido e o Resultado Operacional. Para o Resultado Operacional, primeiramente, foi necessário investigar se o preço pago por quilograma de PV de leitões recém desmamados seria o mesmo do valor pago por

leitões com mais de 22 kg. Buscou-se indicadores que expressassem os preços pagos pelo mercado nacional de suínos destinados a engorda do estado brasileiro que possui a maior produção de suínos, Santa Catarina (EPAGRI, 2019). A partir dos valores encontrados calculou-se a receita da venda dos leitões desmamados e então estimou-se o Resultado Operacional de cada cenário em cada ano, gerando uma média para cada cenário (Tabela 4).

Tabela 4. Estimativas sobre o VEA de leitões desmamados

	Qtde de leitões desmamados	R\$/kg de PV	PV médio/ UA vendida	Imobilizado/ kg de PV (R\$)	Resultado Operacional/ kg de PV (R\$)	ROI	VEA
Cenário 1	55.554	10,68	8,186	17,58	0,45	2,5 6	-0,92
Cenário 2	254.397	10,68	7,240	19,97	0,95	4,7 5	-0,62
Média	154.975,5	10,68	7,713	18,76	0,70	3,6 6	-0,77

PV – Peso vivo; UA – unidade animal; ROI - *Return on Investment I*; VEA – valor econômico adicionado; SD – desvio padrão.

Fonte: Elaborado pelos autores

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Observou-se que a unidade produtiva de leitões descrechados obteve um resultado operacional por unidade animal (UA) comercializada de R\$-7,75 para o Cenário 2 e R\$-19,15 para o Cenário 1 (Tabela 5). Tal resultado pode estar atrelado ao fato do Cenário 1 ser composto por menor número de matrizes no plantel, estando o investimento menos diluído no plantel. Já ao observar os resultados obtidos pelos impactos ambientais causados na produção da mesma UA, notou-se que o menor volume foi encontrado no Cenário 1. No entanto, analisando o indicador de Ecoeficiência, o Cenário 2 que obteve maior eficiência em relação ao Cenário 1, em que valor foi maior (Tabela 5), demonstrando que este indicador acompanha os resultados sobre os impactos ambientais.

Tabela 5. Ecoeficiência na produção de leitões descrechados

	R\$/UA	PV médio/ UA vendida	Resultado Operacional / UA vendida (R\$)	Impacto ambiental	ROI	VEA	Ecoeficiência a leitão descrechado
Cenário 1	152,18	23	-19,15	186,07	-11,44	-30,59	-0,16
Cenário 2	152,18	23	-7,75	202,4	-1,05	-14,03	-0,07

Média	152,18	23	-13,45	194,24	-6,24	-22,31	-0,115
-------	--------	----	--------	--------	-------	--------	--------

Fonte: Elaborado pelos autores

Ao estimar os indicadores das mesmas unidades, mas para a comercialização de leitões desmamados no lugar de descrechados, foi possível observar valores de resultado operacional positivos para ambos cenários. Porém, quanto ao impacto ambiental e os indicadores de Ecoeficiência, o Cenário 1 foi o que apresentou maiores valores (Tabela 6).

Tabela 6. Ecoeficiência na produção de leitões desmamados

	R\$/UA	PV médio/UA vendida	Resultado Operacional/UA vendida (R\$)	Impacto ambiental	ROI	VEA	Ecoeficiência a leitão desmamado
Cenário 1	87,47	8,186	4,02	51,16	2,56	-7,53	-0,15
Cenário 2	77,34	7,240	7,24	44,05	4,75	-4,49	-0,10
Média	82,41	7,713	5,63	47,61	3,66	-1,03	-0,125

Fonte: Elaborado pelos autores

Sobre o resultado operacional por UA comercializada, os resultados obtidos podem ser consequência deste indicador ser dependente dos custos sobre a produção e do valor de venda. Tal efeito gerou valores de ROI maiores quando comparados a produção e comercialização de leitões descrechados, o que gerou efeito sobre o VEA e Ecoeficiência, respectivamente. Fato similar foi observado por Asmild e Hougaard (2006), ao notarem que uma simples ação com baixo custo adicional pode melhorar o desempenho ambiental e econômico. No caso desta pesquisa, sugeriu-se que, num primeiro momento, ao reduzir os custos com a fase de creche os indicadores do ROI tornaram-se mais atrativos.

Sobre a produção de leitões desmamados (Tabela 6) foi possível notar que este gerou resultados operacionais melhores que a produção de leitões descrechados (Tabela 5), assim como o imobilizado líquido por UA. Tais resultados, podem estar atrelados a diferença do valor pago por quilograma de PV entre as produções de leitão descrechado e de leitão desmamado. Tais valores geraram um valor médio de R\$74,81/UA, mas com uma perda de valor de R\$7,53/UA. Autores como Engel et al. (2019) encontraram um valor de venda por UA de leitões de 6 a 11kg de R\$96,36, sendo R\$21,55 maior que a média deste estudo. Porém, estes autores não realizaram análises sobre o Valor Econômico Adicionado, mas identificaram um resultado líquido de R\$3,65/UA, diferente do valor desta pesquisa que foi de R\$2,96/UA vendida (Tabela 6).

O estudo demonstrou que a fase de creche pode ter levado a produção a redução de valor da atividade, maior que o estimado somente na etapa de produção de leitão de desmame. Tal

diferença também foi identificada por Consoni et al. (2015) que estudaram as diferenças produtivas dos leitões desmamados e destinados a um setor de creche e os leitões destinados diretamente a engorda. O sistema que direciona os animais diretamente do desmame a engorda é denominado *Wean to Finish*, reduzindo o custo da fase de creche do produtor de leitões destinados a engorda.

4 CONCLUSÕES

Nesta pesquisa, concluiu-se que um sistema de produção de leitões desmamados tende a ser mais atrativo, economicamente, do que uma unidade que produzam leitões descrechados. Mesmo havendo uma diferença de Valor Econômico Adicionado (VEA) positiva da produção de leitões descrechados para a de leitões desmamados, o ganho econômico não sobressaiu a perda ambiental. Isso faz com que se conclua, que mesmo que haja melhores indicadores de Resultado Operacional/kg de PV ou UA comercializada, o VEA mantém-se negativo e, conseqüentemente, a Ecoeficiência também.

Para identificar se produzir os leitões descrechados é rentável deve-se estudar os indicadores econômicos de outros sistemas, tais como as unidades de ciclo completo e as unidades terminadoras que recebem leitões recém desmamados para modelos de criação baseados no *Wean to Finish*. Mas com os resultados deste estudo, produzir leitões de 23 kg pode gerar redução de valor em R\$/kg de PV produzido na atividade.

Ressalta-se, que resultados como estes podem servir de apoio à tomada de decisões de gestores sobre os pontos que podem ser melhorados, para que haja uma redução de impactos ambientais e aumento de ganho econômico.

REFERÊNCIAS

ASMILD, M.; HOUGAARD, J. L. Economic versus environmental improvement potentials of Danish pig farms. **Agricultural Economics**, v. 35, n. 2, p.171-181, 2006.

BLANK, F. F.; SAMANEZ, C. P.; BAIDYA, T. K. N.; AIUBE, F. A. L. C. A. P. M. Conditional: Betas Variantes no Tempo no Mercado Brasileiro. **Revista Brasileira de Finanças**, v. 12, p. 163-199, 2014.

CAVALHEIRO, R. T.; KREMER, A. M.; GIMENES, R. M. T. Fair value for biological assets: an empirical approach. **Mediterranean Journal of Social Sciences**, v.8, n. 3, p.55-68, 2017.

CONSONI, W.; CRISTANI, J.; KLAUMANN, F.; ARRUDA, P. M.; ZIMMERMANN, A. T.; LORENZETTI, R. G.; R.G. LORENZETTI; T.M. DACOREGIO; A. THALER NETO; TRAVERSO, S. D. Análise produtiva e econômica de suínos criados nos sistemas wean-to-

finish e convencional de produção. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 67, n. 4, p. 1087-1095, 2015.

CUCAGNA, M. E.; GOLDSMITH, P. D. Value adding in the agri-food value chain. **International Food and Agribusiness Management Review**, v. 21, n. 3, p.293-316, 2018.

CURADI, F. C. et al. Um Estudo na Literatura Vigente.®CURADI, Fausto Cheida et al. Valor Econômico Agregado (EVA) **Desenvolvimento Socioeconômico em Debate**, v. 3, n.1, p. 67-84, 2017.

DO AMARAL, B. R.; RODRIGUES, J. A.; VELLANI, C. L. Ecoeficiência empresarial: caso Natura SA. **Revista de Iniciação Científica da Libertas**, v. 2, n. 2, 2016.

EPAGRI/CEPA. Centro de Socioeconômica e Planejamento Agrícola. **Infoagro: preços pagos ao produtor**. Santa Catarina, 2019. Disponível em: <<https://www.infoagro.sc.gov.br/index.php/precos/submenu-do-precos>> Acesso em: 01 jan. 2020.

ENGEL, W.; SCHAURICH, L. C.; DE PAULA, G.; ENGEL, G. R. Custos de produção de suínos (fase de cria) em uma propriedade rural familiar do oeste do Paraná/Production costs of swine (breeding phase) in a rural property of west family of Paraná. **Brazilian Journal of Development**, v.5, n.9, p. 14994-15016, 2019.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Central de Inteligência de Aves e Suínos**. Concórdia, SC. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/suinos-e-aves/cias/estatisticas>>. Acesso em: 01 out. 2019.

FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Environmental performance of pig supply chains: Guidelines for assessment. **Livestock Environmental Assessment and Performance Partnership**. Rome, 2018.

GRAHAN, J. R.; HARVEY, C. R. The theory and practice of corporate finance: evidence from the field. **Journal of Financial Economics**, v. 60, p.187-243, 2001.

ISO 14044 (International Standards Organization). **International standard ISO 14044: Environmental Management – Life Cycle Assessment – Requirements and Guidelines**. Geneva, 2006.

INVESTING, 2019. **Índice Bovespa Dados Históricos**. Disponível em: <<https://br.investing.com/indices/bovespa-historical-data>>. Acesso em: 01 set. 2019.

JP MORGAN, 2019. **EMBI+ Risco Brasil**. Disponível em: <<http://www.ipeadata.gov.br/exibeserie.aspx?serid=40940&module=M>>. Acesso em: 01 set. 2019.

LASO, J.; GARCÍA-HERRERO, I.; MARGALLO, M.; VÁZQUEZ-ROWE, I.; FULLANA, P.; BALA, A.; GAZULLA, C.; IRABIEN, A.; ADALCO, R. Finding an economic and

environmental balance in value chains based on circular economy thinking: An eco-efficiency methodology applied to the fish canning industry. **Resources, Conservation and Recycling**, v. 133, p.428-437, 2018.

LASSALETTA, L.; ESTELLÉS, F.; BEUSEN, A. H.; BOUWMAN, L.; CALVET, S.; VAN GRINSVEN, H. J.; JONATHAN C. DOELMAN A; ELKE STEHFEST A; AIMABLE UWIZEYE; WESTHOEK, H. Future global pig production systems according to the Shared Socioeconomic Pathways. **Science of the Total Environment**, n. 665, p.739-751, 2019.

MARKOWITZ, H. M. **Portfolio Selection**: Efficient diversification of investments. *Copyright by Cowles Foundation for Research in Economics at Yale University*, 1959.

MOSSIN, J. Equilibrium in a Capital Asset Market. **Econometrica**, v. 34, p.768-783, 1966.

MARTINELLI, G. C.; SCHLINDWEIN, M. M.; PADOVAN, M. P.; GIMENES, R. M. T. Decreasing uncertainties and reversing paradigms on the economic performance of agroforestry systems in Brazil. **Land Use Policy**, v. 80, p.274-286, 2019.

MARTINELLI, G., VOGEL, E., DECIAN, M., JORGE, M., SARAVIVA, U., VIRGINIA, L., BORGES, J. A. R., GIMENES, R. M. T., FAVARINI, C. Assessing the eco-efficiency of different poultry production systems: an approach using life cycle assessment and economic value added. **Sustainable Production and Consumption**, v.24, p. 181–193, 2020.

MCAULIFFE, G. A.; TAKAHASHI, T.; MOGENSEN, L.; HERMANSEN, J. E.; SAGE, C. L.; CHAPMAN, D. V.; LEE, M. R. F. Environmental trade-offs of pig production systems under varied operational efficiencies. **Journal of cleaner production**, n. 165, p.1163-1173, 2017.

MSCI, 2019. **MSCI All Country World Index**. Disponível em: <https://www.msci.com/resources/factsheets/index_fact_sheet/msci-acwi.pdf>. Acesso em: 01 set. 2019.

PATIENCE, J. F., ROSSONI-SERÃO, M. C., & GUTIÉRREZ, N. A. A review of feed efficiency in swine: biology and application. **Journal of animal science and biotechnology**, v.6, n. 1, p.33, 2015.

RIGOLOT, C.; ESPAGNOL, S.; POMAR, C. & DOURMAD, J. Y. Modelling of manure production by pigs and NH₃, N₂O and CH₄ emissions. Part I: animal excretion and enteric CH₄, effect of feeding and performance. **Animal**, v. 4, n.8, p.1401-1412, 2010.

SALING, I; ANDREAS KICHERER, L; BRIGITTE DITTRICH-KRIIMER, L; ROLF WITTLINGER; WINFRIED ZOMBIK; ISABELL SCHMIDT, L; WOLFGANG SCHROTT; SILKE SCHMIDT. Eco-efficiency analysis by BASF: the method. **The International Journal of Life Cycle Assessment**, v.7, n.4, p. 203-218, 2002.

SHARPE, W. F. Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium Under Conditions of Risk. **Journal of Finance**, v. 19, n. 3, p. 425-442, 1964.

SONESSON, U. G.; LORENTZON, K.; ANDERSSON, A.; BARR, U-K; BERTILSSON, J.;

BORCH, E.; BRUNIUS, C.; EMANUELSSON, M.; GÖRANSSON, L.; GUNNARSSON, S.; HAMBERG, L.; HESSLE, A.; KUMM, K-I.; LUNDH, A.; NIELSEN, T.; ÖSTERGREN, K.; SALOMON, E.; SINDHÖJ, E.; STENBERG, B.; STENBERG, M.; SUNDBERG, M.; WALL, H. Paths to a sustainable food sector: integrated design and LCA of future food supply chains: the case of pork production in Sweden. **The International Journal of Life Cycle Assessment**, v.21, n.5, p. 664-676, 2016.

SOUZA, S. V.; GIMENES, R. M. T.; BINOTTO, E. Economic viability for deploying hydroponic system in emerging countries: A differentiated risk adjustment proposal. **Land Use Policy**, v.83, p. 357-369, 2019.

TONIAZZO, F.; RODRIGUES, A. C.; ROSA, M. M.; ROS, C. O.; BECEGATTO, V. A.; U.S. Department of Treasury, 2018. **Daily treasury Yield Curve Rates (T-Bond)**. Disponível em: <<https://www.treasury.gov>>. Acesso em: 01 set. 2019.

VELLANI, C. L.; DE SOUZA RIBEIRO, M. Sustentabilidade e contabilidade. **Revista Contemporânea de Contabilidade**, v.6, n.11, p. 187-206, 2009.

WBCSD, The World Business Council for Sustainable Development. **Measuring ecoefficiency: a guide to reporting company performance**. Geneva: WBCSD, 2000.

ZANIN, D. F., PANHOCA, L., DE ALMEIDA, L. B., DA SILVA, F. F., & ANZILAGO, M. A influência dos fatores contingenciais e não contingenciais no desempenho da pecuária leiteira no município de Verê-PR sob a perspectiva da ecoeficiência. **Revista de Contabilidade da UFBA**, v.11, n.3, p.31-50, 2017.