



# Análise da viabilidade econômica da produção de silagem de aveia preta pelo método de duplo propósito

## Analysis of the economic viability of the production of silage oats for dual-purpose method

Mauro LIZOT [1](#); Pedro Paulo de ANDRADE Júnior [2](#); José Donizetti de LIMA [3](#); Carolina Sales MAGACHO [4](#)

Recibido: 24/09/16 • Aprobado: 29/10/2016

### Conteúdo

- [1. Introdução](#)
  - [2. Materiais e métodos](#)
  - [3. Resultados e discussão](#)
  - [4. Conclusões](#)
- [Referências](#)

#### RESUMO:

O objetivo deste estudo é realizar uma análise da viabilidade econômica da produção de silagem de aveia preta, pelo método de duplo propósito (plantio para pastejo e posterior ensilamento), em comparação ao método convencional de a produção exclusiva para a silagem. A pesquisa caracteriza-se por um estudo de caso e o método de coleta de dados utilizado para a análise, foi por meio de planilhas de controle de custos da propriedade, da safra de inverno de aveia preta, do ano de 2015. A área de plantio analisada foi de 3 ha, em uma propriedade rural do município de São Lourenço do Oeste, SC, divididos em duas frações de 1,5 ha, sendo uma avaliada pelo método convencional de produção e a outra sob o método de duplo propósito de produção. A partir da projeção do fluxo de caixa, realizou-se a análise da viabilidade econômica por meio da Metodologia Multi-índice Ampliada (MMIA) via sistema SAVEPI avaliando indicadores de retorno e de risco, além de promover uma análise de sensibilidade. Os resultados encontrados mostraram que, sob o viés econômico, mostra-se vantajosa a produção de silagem pelo método de produção de duplo propósito, em relação ao método tradicional. O projeto apresenta retorno positivo e riscos moderados. Além disso, a análise de sensibilidade melhorou a percepção dos riscos, confirmando a viabilidade econômica do projeto. Portanto, métodos alternativos de produção, pode proporcionar um diferencial competitivo e relevante para o agronegócio

#### ABSTRACT:

The aim of this study is to analyze the economic feasibility of producing silage of oat, the dual-purpose method (planting for grazing and later ensilamento) compared to the conventional method of the exclusive production for silage. The research is characterized by a case study and data collection method used for the analysis was through cost control spreadsheets property, the winter crop of oats, in the year 2015. The area analyzed planting was 3 ha in a farm in São Lourenço do Oeste, SC, divided into two fractions of 1.5 ha, one evaluated by the conventional method of production and the other in the method of dual-purpose production . From the projection of cash flow, we conducted the analysis of the economic viability through Extended Multi-index Methodology (mummy) via system SAVEPI evaluating return indicators and risk, and promote an analysis of sensitivity. The results showed that under economic bias is shown to be advantageous for the production of silage dual-purpose production method over the traditional method. The project has a positive return and moderate risks. Moreover, the sensitivity analysis has improved awareness of risks, confirming the economic viability of the project. Therefore, alternative methods of production, can provide a competitive and relevant differential for family agribusiness.

**Keywords:** Agricultural production; Production Systems; economic feasibility analysis

# 1. Introdução

O crescimento demográfico mundial exigiu o aumento da necessidade da produção de alimentos o que somado com a necessidade de diminuição dos custos de produção, motivou que fossem desenvolvidas novas formas de produção, as quais eram entendidas até meados da década de 70, como de subsistência ou artesanais (BARUT, 2011; EMBRAPA, 2015). Desta maneira, iniciou-se o investimento em novas tecnologias de produção, proporcionando que o campo adquirisse um novo aspecto, diminuindo a característica de subsistência, atrelando um viés competitivo e controle efetivo dos custos de produção (RASIA, 2011).

Por volta dos anos 70 com o advento da soja no Brasil, a velocidade de mudanças tornou-se mais intensas (RASIA, 2011). Porém, da mesma forma que a cultura da soja, outros produtos do campo iniciaram a produção em escala, destacando-se a produção leiteira e a produção de carne bovina. A região Sul do Brasil destaca-se na produção leiteira. A maioria das propriedades rurais da região Sul, constituíssem de pequenas propriedades, basicamente de agricultores familiares (EMBRAPA, 2015; EPAGRI, 2015).

Na região Sul do Brasil, especificamente, o clima é propenso para o cultivo de muitas plantas forrageiras de ciclo de inverno, porém no outono e no início do inverno, quando as cultivares de verão já enceraram o seu ciclo, e as forrageiras de ciclo de inverno ainda não estão prontas, há o que pode-se chamar de vazio forrageiro (SCHEFFER *et al.*, 2004). Com a intenção de minimizar este período de falta de alimentação, ou deficiência nos níveis energéticos das forragens, busca-se o método de acúmulo de alimentos por ensilagem, o qual consiste no corte da planta em um momento específico, e o armazenamento da massa verde picada em um silo, mantendo assim a qualidade proteica e energética original da forragem (NOVAES *et al.*, 2004; MEINERZ *et al.*, 2011).

A alimentação animal tanto para a produção leiteira quanto de carne constitui uma proporção significativa dos custos totais de produção (COSTA *et al.* 2002). Neste contexto, destaca-se a utilização de silagem para a alimentação animal, podendo ser de culturas de verão como milho ou sorgo, e de culturas de inverno, como aveia ou trigo (MEINERZ *et al.*, 2011). Porém, a produção de silagem nas duas diferentes estações auxilia na produção de matéria verde por área, maximizando desta forma o aproveitamento da terra e conseqüentemente diminuindo custos de produção (BARUT *et al.*, 2011).

A silagem de aveia mostra-se um alimento com valores energéticos consideráveis e boa qualidade com relação as suas propriedades gerais de nutrição (BASSO *et al.*, 2013). A ensilagem se mostra como a forma mais eficiente de conservação do volumoso para utilização em estações que as plantas *in natura* têm suas propriedades nutricionais diminuídas (COSTA, *et al.*, 2002).

O objetivo da análise da viabilidade econômica de projetos de investimentos é de avaliar orçamentos de capital, retornos de um determinado período de tempo, período de pagamento do projeto ou tempo de retorno do mesmo (LEFLEY, 1996). Em suma, a análise da viabilidade econômica de um projeto de investimento determina se um novo projeto, ou investimento apresenta-se viável economicamente para a entidade proponente.

De acordo com o estudo de Souza e Clemente (2008), a metodologia multi-índice analisa a viabilidade econômica de um projeto de investimento por meio da utilização de diversos indicadores econômicos, tais como: (i) Valor Presente Líquido (VPL); (ii) Valor Presente Líquido Anualizado (VPLA); (iii) Índice de Benefício/Custo (IBC); (iv) Retorno Sobre o Investimento Anualizado (ROIA); (v) *Payback* descontado; e (vi) Taxa Interna de Retorno (TIR).

Para a realização de uma análise de viabilidade econômica de projetos necessita-se evitar a utilização de um índice isolado, mas sim encontrar uma metodologia multi-índice que forneça as informações necessárias (LUCHTEMBERG *et al.*, 2010). A proposta de Souza e Clemente (2008) afirma a necessidade da utilização da análise multi-índice, a fim de alicerçar o processo decisório de uma análise de viabilidade econômica. Nesse sentido, Lima *et al.* (2015) e Lima (2016) ampliaram a Metodologia Multi-índice (MMI) de Souza e Clemente (2008), passando a denominá-la de MMIA. A Ampliação (A) refere-se à incorporação de diversos índices para a realização de uma análise de

sensibilidade por meio da verificação dos Limites de elasticidade (LEs) na manutenção da viabilidade econômica do projeto em estudo (LIMA *et al.*, 2015; LIMA, 2016).

A presente pesquisa utilizará a abordagem de produção de silagem com pastagem de inverno, especificamente aveia preta (*Avena strigosa*), sendo que esta será analisada sobre a ótica de duplo propósito, ou seja, a utilização da pastagem para pastejo *in natura* e após três ciclos de soltura dos animais, posteriormente a maturação dos grãos a utilização para ensilagem.

O objetivo geral da pesquisa, será analisar a viabilidade econômica da produção de silagem de aveia pelo método de duplo propósito (pastejo e ensilagem) em comparação a utilização pelo método de produção tradicional (plantio exclusivo para silagem). Para que seja alcançado o objetivo geral, emerge o problema de pesquisa, o qual norteará a elaboração do presente estudo: **Como se configura a análise da viabilidade econômica da produção de silagem de aveia preta pelo método de duplo propósito ?**

---

## 2. Materiais e métodos

A presente pesquisa tem como objetivo principal, analisar a viabilidade econômica da produção de silagem de aveia preta pelo método de duplo propósito, em comparação a utilização pelo método de produção tradicional.

O método de produção denominado de duplo propósito, consiste em utilizar o vegetal para pastoreio aos animais, e posteriormente realizar o ensilamento do restante da massa verde. Já o método de produção exclusivo para produção de silagem, consiste em plantio exclusivo para corte e ensilamento da massa verde (MEINERZ *et al.*, 2011).

Vários indicadores podem e devem ser utilizados de forma conjunta para estimar a viabilidade de um projeto, dentre eles se destacam: Valor Presente Líquido (VPL), Valor Presente Líquido Anualizado (VPLA), Taxa Interna de Retorno (TIR) e Período de *Payback* (PP) (FIGUEIREDO *et al.*, 2006). O VPL é um dos indicadores com maior utilização na análise da viabilidade econômica de projetos, principalmente por considerar o efeito tempo e também por adequar os fluxos líquidos intermediários na mesma taxa a qual representa o custo de oportunidade, do capital investido pelo produtor (REZENDE E OLIVEIRA, 2001; FIGUEIREDO *et al.*, 2006). O VPL pode ser representado pela equação 01:

$$VPL = \sum_{t=0}^n \frac{FCt}{(1+TMA)^t} \text{ e } t = 0, 1, 2, 3 \dots n \quad (01)$$

em que:

*FCt*: Fluxo líquido do projeto no horizonte de tempo *t*;  
*TMA*: Taxa de desconto ou Taxa Mínima de Atratividade;  
*t*: Período de tempo;  
*n*: Horizonte temporal.

Para Luchtemberg *et al.* (2010) o Valor Presente Líquido Anualizado (VPLA), proveniente do cálculo do VPL, pode ser calculado pela equação 02:

$$VPLA = VPL \frac{TMA \cdot (1+TMA)^n}{(1+TMA)^n - 1} \quad (02)$$

em que:

*VPL*: Valor Presente Líquido;  
*TMA*: Taxa Mínima de Atratividade;  
*n*: Horizonte temporal.

A TIR é também um importante indicador, pois permite que o produtor possa comparar a rentabilidade do seu projeto com outras atividades (FIGUEIREDO, *et al.*, 2006). Para Rezende e Oliveira (2001), a TIR pode ser representada como a taxa de desconto dos projetos. Conforme Rezende e Oliveira (2001), a TIR pode ser representada pela resolução da equação 03:

$$VPL = \sum_{t=0}^n \frac{FCt}{(1+TIR)^t} = 0 \quad (03)$$

em que:

*TIR*: Taxa de retorno utilizada para remunerar o capital investido;

*FCt*: Fluxo de caixa líquido no momento *t*;

*n*: Duração do projeto;

Para Rezende e Oliveira (2001), o período de *Payback* é calculado com o objetivo de encontrar o espaço temporal para que os recursos investidos sejam recuperados. Este período de tempo necessário para o retorno do investimento, é variável de atividade para atividade (FIGUEIREDO, *et al.*, 2006), o qual pode ser determinado pela resolução da inequação 04:

$$P = n, \text{ tal que } \sum_{t=0}^n \left[ \frac{FC_j}{(1+TMA)^j} \right] \geq 0 \text{ e } \sum_{t=0}^{n-1} \left[ \frac{FC_j}{(1+TMA)^j} \right] < 0 \quad (04)$$

em que:

*FC<sub>j</sub>*: Fluxo de Caixa líquido do projeto no horizonte de tempo *j*;

*TMA*: Taxa Mínima de Atratividade;

*n*: Horizonte temporal.

Para alcançar o objetivo geral do estudo, foi desenvolvida uma pesquisa descritiva, a qual utilizou-se do levantamento de dados mediante pesquisa de campo, no ambiente estudado. Desta maneira, gerou-se todas as informações necessárias para as análises posteriores. Este artigo baseia-se em um estudo de caso, no qual busca-se investigar o problema proposto anteriormente. A base bibliográfica para proporcionar o embasamento teórico da presente pesquisa ocorre por meio da utilização e consulta de artigos científicos e revistas relacionadas ao tema em estudo.

O estudo de caso realizou-se em uma pequena propriedade rural localizado no município de São Lourenço do Oeste, na região Oeste do estado de Santa Catarina, a qual tem como atividades principais a produção de grãos (soja e milho), pecuária leiteira e pecuária de corte. O presente estudo analisará somente os resultados da utilização da pastagem e da ensilagem na atividade de pecuária leiteira. A propriedade que será objeto de coleta dos dados é gerida pela forma de mão de obra familiar, sendo todas as atividades executadas por 3 pessoas, em uma área de 8,5 ha, constituída de acordo como a maioria das propriedades da região (EPAGRI, 2015).

Os dados foram coletados entre os meses de maio a agosto de 2015, durante o ciclo de produção das pastagens de inverno. Utilizou-se para a coleta de dados, os relatórios gerenciais de custos da propriedade, bem como informações adicionais após a ensilagem do cereal. O número de animais que se utilizaram da área mencionada para pastejo foram de 10 vacas leiteiras, sendo estas introduzidas na área três dias consecutivos por um período de aproximadamente 1,5 horas. Após estes três dias de pastejo os animais se utilizaram por mais dois ciclos de pastejo, totalizando um aproveitamento total da área de 3 ciclos.

Utilizou-se também planilhas secundárias desenvolvidas com o auxílio da ferramenta Microsoft Excel. Nas Tabelas 01 e 02, são apresentadas as informações mais relevantes para o estudo econômico do projeto em análise.

**Tabela 01:** Dados pesquisados da produção de aveia para pastejo e silagem, maio a agosto de 2015

Item	Un. de medida	Quant.	Valor Un.	Valor total
Semente	Kg	140,00	R\$ 1,40	R\$ 196,00
Plantio	Hs	1,50	R\$ 120,00	R\$ 180,00

Adubação	Sc	3,00	R\$ 78,00	R\$ 234,00
Nitrogênio para recuperação	Sc	4,00	R\$ 72,00	R\$ 288,00
Corte	Hs	1,80	R\$ 120,00	R\$ 216,00
Transporte	Hs	1,00	R\$ 120,00	R\$ 120,00
Compactação	Hs	0,75	R\$ 120,00	R\$ 90,00
Lona	Mt	78,00	R\$ 1,45	R\$ 113,10
Fechar silo	Hs	2,50	R\$ 50,00	R\$ 125,00
Ganho referente aos 3 pastejos	Kg	800,00	R\$ 0,06	R\$ 114,00
<b>Total dos Custos</b>				<b>R\$ 1.448,10</b>

Fonte: Elaborada pelos autores.

Para a análise da viabilidade econômica utilizou-se a Metodologia Multi-índice Ampliada (MMIA) via sistema SAVEPI - Sistema de Análise de Viabilidade Econômica de Projetos de Investimentos (SAVEPI, 2016). A Tabela 01 apresenta os dados coletados relativos a produção de aveia preta para pastejo e os gastos decorrentes da produção de silagem, sob a nova ótica de produção.

Os dados constantes na Tabela 01, apresentam todos os gastos ocorridos desde o plantio até a produção da silagem, na parcela de 1,5 ha da amostra. No entanto, a coleta dos dados ocorreu em uma única safra. Desta maneira, os resultados poderão ser influenciados por algumas variáveis, como por exemplo, o clima do referido ano.

A Tabela 02 apresenta os dados da produção de aveia preta exclusivamente para silagem, ou seja, modelo tradicional de produção de silagem de inverno. Destaca-se os gastos totais de produção desde o plantio até a produção da silagem.

**Tabela 02:** Dados pesquisados da produção de aveia plantada para silagem, maio a agosto de 2015

Item	Un de medida	Quant.	Valor Un.	Valor total
Semente	Kg	140,00	R\$ 1,40	R\$ 196,00
Plantio	Hs	1,50	R\$ 120,00	R\$ 180,00
Adubação	Sc	3,00	R\$ 78,00	R\$ 234,00
Corte	Hs	2,00	R\$ 120,00	R\$ 240,00
Transporte	Hs	1,10	R\$ 120,00	R\$ 132,00
Compactação	Hs	0,75	R\$ 120,00	R\$ 90,00
Lona	Mt	80,00	R\$ 1,45	R\$ 116,00

Fechar silo	Hs	2,50	R\$ 50,00	R\$	125,00
<b>Total dos Custos</b>				<b>R\$</b>	<b>1.313,00</b>

Fonte: Elaborada pelos autores.

Nas Tabelas 01 e 02 apresentam-se os dados coletados no ambiente de estudo, os quais servirão de base para todas as análises posteriores. Ressalta-se que as áreas foram medidas com o auxílio de ferramenta GPS (*Global Positioning System*). Nesta área foram plantados exatos 3 ha em uma mesma fração. Após o plantio foi realizado o piqueteamento da área para pastoreio, em um espaço de 1,5 ha, permanecendo mais 1,5 ha exclusivamente para silagem.

Para as análises, foram estimados os fluxos de caixa dos períodos gerados pelo investimento inicial, conforme horizonte de análise que foi estipulado em um período de 4 anos, sendo este considerado o tempo de saturação do solo na situação de utilização para a realização de silagem (BASSO *et al.*, 2013). A Taxa Mínima de Atratividade (TMA) adotada para o estudo é de 9,79% ao ano, índice esse representado pela atual remuneração da caderneta de poupança (BCB, 2016).

No presente estudo os métodos de análise econômica utilizados foram os indicadores da MMIA, os quais avaliam as dimensões retorno e riscos, além da realização da análise de sensibilidade para melhorar as percepções dos riscos envolvidos com a implementação do projeto de investimento. Todos estes indicadores são amplamente utilizados por diversos autores para análises desta natureza (SILVA *et al.*, 2008; LUCHTEMBERG *et al.*, 2010; LIMA *et al.*, 2015; LIMA, 2016).

Todos os dados foram coletados respeitando fielmente os fatos ocorridos. Não cabendo analisar nesta pesquisa se os procedimentos de produção estão aderentes com as melhores práticas agrônomicas existentes. Assim, avaliou-se o contexto específico do ambiente estudado, proporcionando desta maneira condições para a tomada de decisão do melhor método produtivo a ser utilizado.

### 3. Resultados e discussão

Os dados analisados utilizarão como base as informações constantes na Tabela 01 e 02, os quais representam o ambiente de estudo. A primeira análise realizada, conforme apresentado na Tabela 03, verifica o custo absoluto do quilograma produzido da silagem, bem como seu rendimento. Os dados evidenciaram que o método de produção tradicional mostra-se com um custo menor em relação a forma de produção de silagem para ambos os propósitos (pastoreio e silagem), uma diferença de 9,33% nos custos totais e de 45,12% nos custos unitários, ou seja, por quilograma da silagem produzida. O fator determinante para que este custo seja menor, é a rentabilidade da silagem por área, pelo método tradicional.

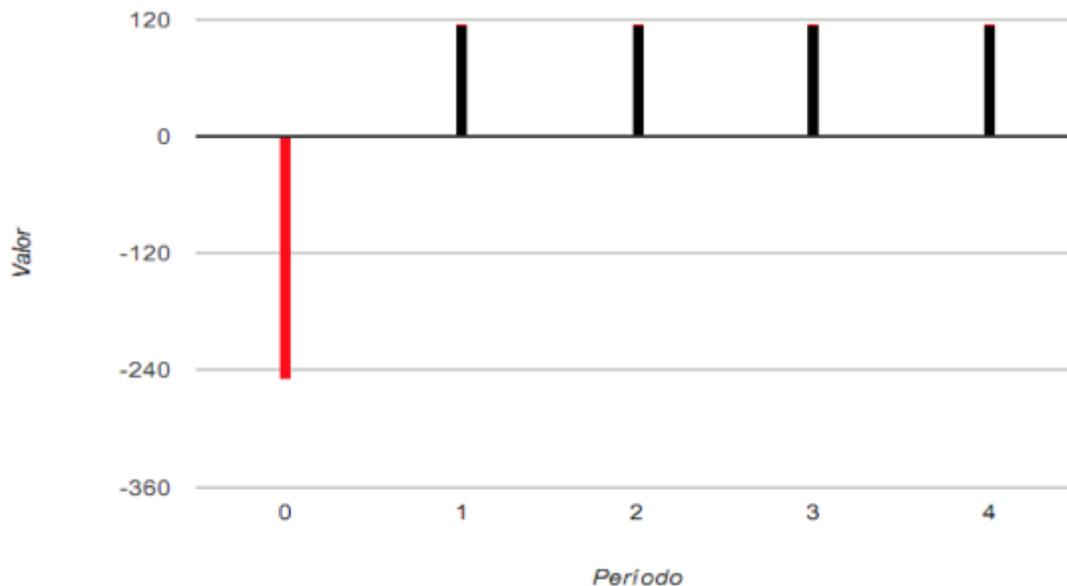
**Tabela 03:** Produção e custo da silagem utilizando os dois métodos, dados coletados de maio a agosto de 2015

Itens	Silagem + Pastejo (Tabela 01)	Silagem (Tabela 02)	Diferença
Total dos custos	R\$ 1.448,10	R\$ 1.313,00	-9,33%
Rendimento total da silagem (em Kg)	6.900,00	11.400,00	65,22%
Custo da silagem por Kg	R\$ 0,21	R\$ 0,12	-45,12%

Fonte: Dados da pesquisa.

Na Tabela 03 apresentou-se os custos totais de produção das frações de área determinada no estudo, bem como o rendimento de massa pela produção da silagem e em consequência o custo unitário da silagem produzida pelos dois métodos de produção. Para a análise da viabilidade econômica utilizou-se um período de 4 anos. Este período foi adotado, por motivo da saturação do solo, no caso de ser realizada a mesma forma de cultura de inverno todos os anos (BASSO *et al.*, 2013).

A Figura 01 apresenta o diagrama do fluxo de caixa gerado mediante o preenchimento no sistema \$AV€T\$ dos custos e receitas do projeto proposto. Desta maneira, a Figura 01 auxilia na visualização da movimentação do investimento inicial e seus respectivos retornos ao longo do período do projeto. Conforme apresentado, o desembolso inicial do projeto representa um valor de R\$ 249,10. Já os retornos anuais ao longo da implementação do projeto representam um valor de R\$ 114,00.



**Figura 01: Diagrama do fluxo de caixa do projeto**  
 Fonte: Elaborada pelos autores utilizando o \$AV€T\$.

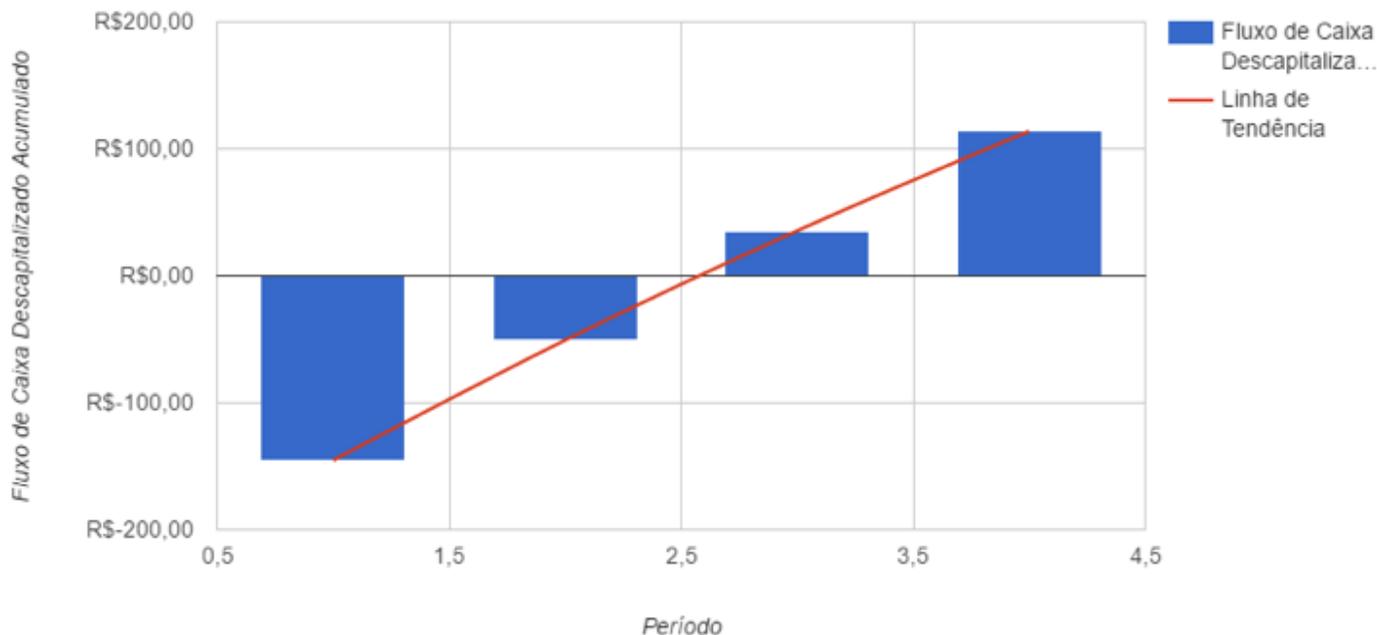
A Tabela 04 apresenta o resumo dos fluxos de caixa da diferença entre as duas formas de produção de silagem. Na coluna *payback* apresenta-se o prazo de retorno do capital investido, sendo este de três anos. Além disso, apresenta todo o fluxo de caixa do projeto, Fluxo de Caixa Descontado (FCD) e Fluxo de Caixa Descontado Anualizado (FCDA). A Tabela 04 facilita a visualização de todo o fluxo de caixa a movimentação do ganho financeiro anual entre as duas formas de produção analisadas. A Figura 02 apresenta graficamente a linha de tendência do fluxo de caixa descapitalizado e acumulado, destacando que essa linha intercepta o eixo horizontal próximo ao terceiro período. Assim, o período de *payback* de 3 anos. Essa tabela também destaca o VPL que é de R\$ 143,91.

**Tabela 04:** Resumo da análise do fluxo de caixa do projeto com base nos dados captados de maio a agosto de 2015

Período	Fluxo de Caixa	FCD	FCDA	Payback
0	- R\$ 249,10	- R\$ 249,10	- R\$ 249,10	Não Pago
1	R\$ 114,00	R\$ 103,83	- R\$ 145,27	Não Pago
2	R\$ 114,00	R\$ 94,58	- R\$ 50,69	Não Pago
3	R\$ 114,00	R\$ 86,14	R\$ 35,45	Pago
4	R\$ 114,00	R\$ 78,46	R\$ 143,91	Pago

Fonte: Elaborada pelos autores utilizando o \$AV€T\$.

-----



**Figura 02: Representação do fluxo de caixa descapitalizado acumulado**

Fonte: Elaborada pelos autores utilizando o \$AV€T€.

A Tabela 05 apresenta os resultados dos principais indicadores de riscos e de retorno do projeto, obtidos via \$AV€T€.

**Tabela 05: Indicadores econômicos do projeto com base nos dados coletados de maio a agosto de 2015**

Índice	Valor
Valor Presente Líquido (VPL)	R\$ 113,91
Valor Presente Líquido Anualizado (VPLA)	R\$ 35,77
Taxa Interna de Retorno (TIR)	29,48%
<i>Payback</i> descontado	3 anos

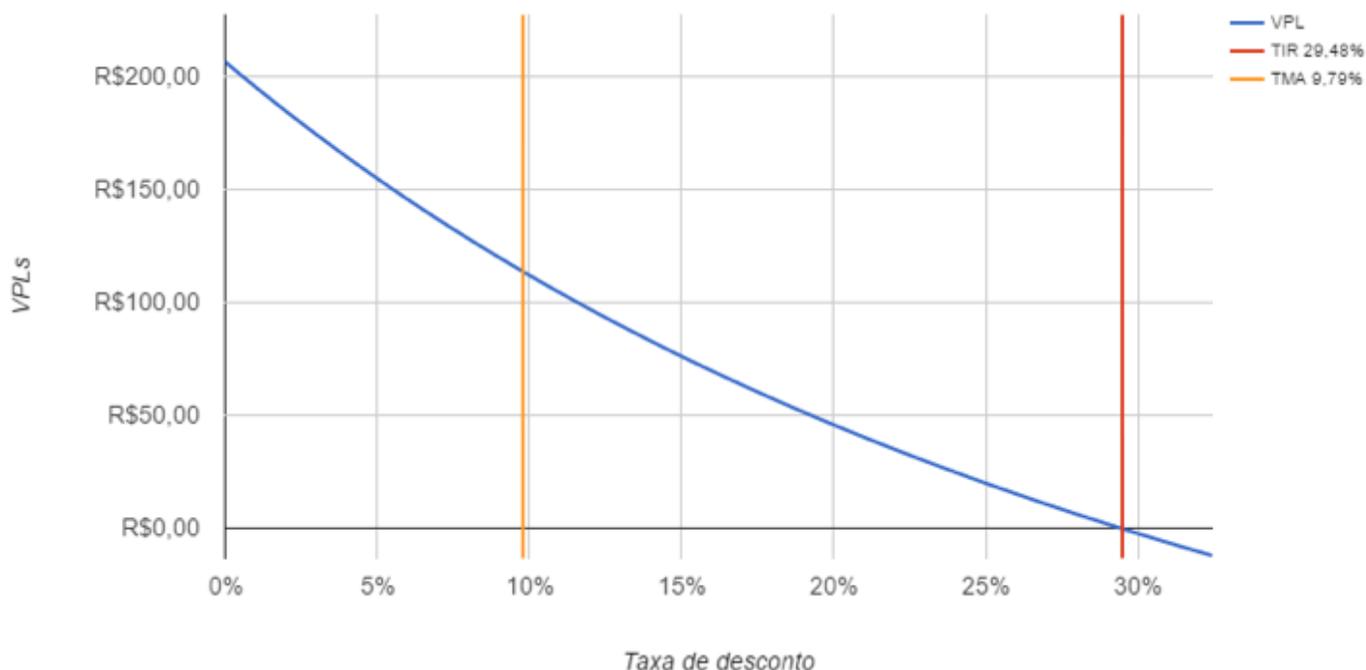
Fonte: Elaborada pelos autores utilizando o \$AV€T€.

Como indicado anteriormente, a TMA utilizada foi de 9,79% ao ano. Na Tabela 04 apresenta-se os índices utilizados, sendo que primeiro índice calculado foi o VPL, o qual representou um valor de R\$ 113,91, isso significa que acima da TMA o projeto retornou o valor de R\$ 113,91, esse valor também pode ser entendido com a riqueza do projeto. Também se analisou neste contexto o VPLA do projeto, o qual resultou em um valor de R\$ 35,77, sendo esse o ganho líquido adicional por ano.

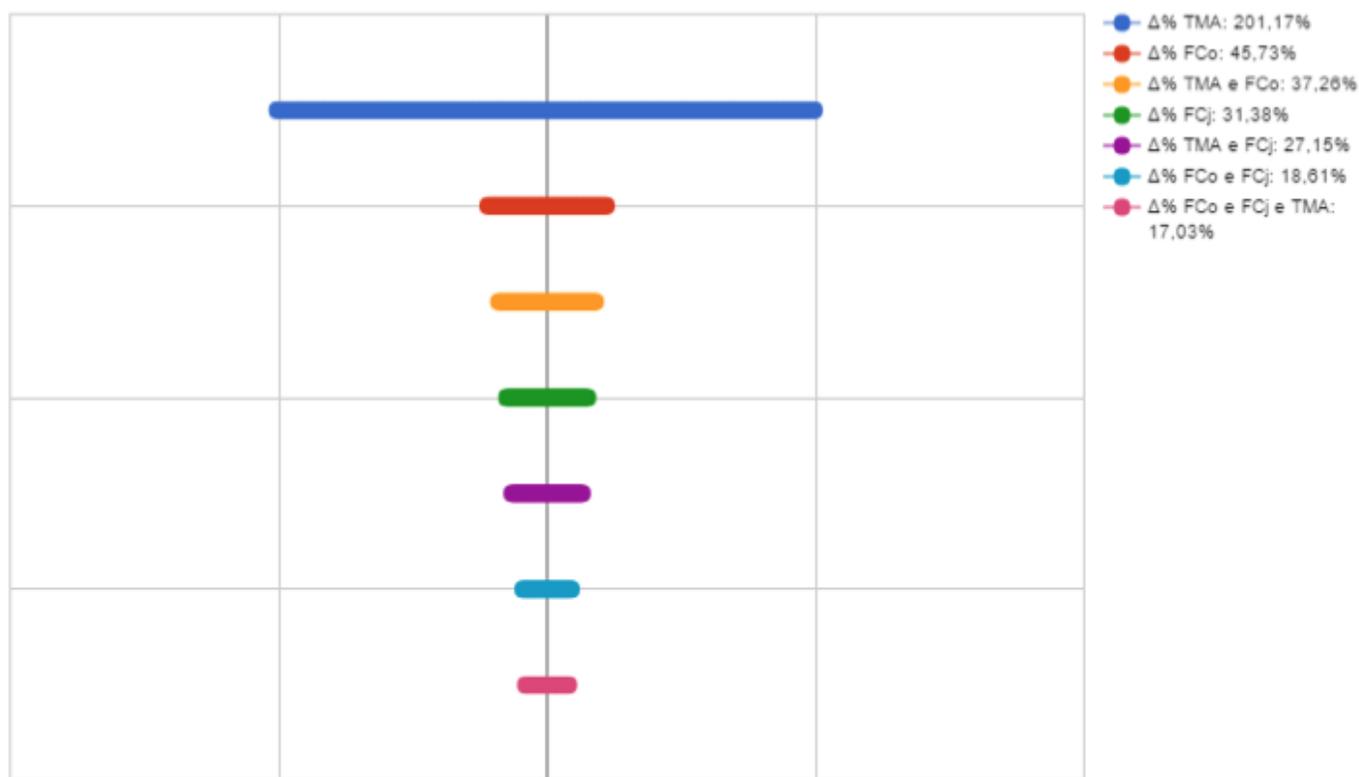
O próximo índice calculado foi a TIR a qual foi analisada sobre a mesma ótica dos demais índices, um horizonte de projeto de 4 anos, a qual apresentou um índice de 29,48%. Para a análise do tempo de retorno do projeto, utilizou-se o índice *payback*. Este índice estima o número de períodos que o projeto necessita para poder pagar o seu investimento inicial. O resultado mostra que o projeto pode ser pago no terceiro ano após o investimento inicial.

A Figura 03 apresenta graficamente o VPL em função da TIR e da TMA, demonstrando assim o espectro da possibilidade da tomada de decisão com base nos indicadores de risco e retorno. Cabe ressaltar que a TIR é a taxa que anula o VPL de um fluxo de caixa. Os índices apresentados demonstram que a TMA é de 9,79% e a TIR de 29,48%, mantendo-se a TIR distante da TMA. Desta maneira, até o momento em que a TMA se manter menor que a TIR, as expectativas são de que haja mais ganho em se investir no projeto, do que aplicar o montante na taxa TMA. Por fim, a Figura 04

apresenta a análise de sensibilidade do projeto de investimento, também denominada de limites de elasticidade.



**Figura 03: Espectro de viabilidade da decisão para o projeto em análise**  
 Fonte: Elaborada pelos autores utilizando o \$AV€Π.



**Figura 04: Limites de elasticidade para o projeto em estudo**  
 Fonte: Elaborada pelos autores utilizando o \$AV€Π.

Estimou-se os limites de elasticidade para a TMA, para o investimento inicial e para o fluxo de caixa. Nesse projeto, a TMA poderá variar até 201,17%, o fluxo de caixa inicial poderá variar até 45,73% e o fluxo de caixa dos períodos poderá variar até 31,38%, mantendo o projeto economicamente viável. Outros resultados complementares também são apresentados na Figura 04.

A partir das análises realizadas, torna-se possível conhecer a possibilidade mais viável economicamente para a produção de silagem sob as formas de produção pesquisadas. A produção de silagem utilizando-se o método produtivo de duplo propósito, ou seja, utilização da aveia para pastoreio e posterior ensilamento, mostrou-se viável sob a análise econômica. Demonstrando assim, que principalmente para pequenas propriedades rurais, a economia gerada ao longo das safras, com métodos alternativos de produção, pode proporcionar um diferencial competitivo e relevante para o agronegócio familiar.

---

## 4. Conclusões

O presente estudo se propôs a apresentar uma análise econômica de um projeto de investimento, dos dados da produção de silagem de aveia preta, sob uma nova ótica de produção, a utilização da área para pastejo e posterior utilização para silagem. O método de produção até o momento se mostrou eficiente sob o viés técnico, porém o objetivo deste artigo foi apresentar uma análise sob o viés econômico, para poder avaliar a sua viabilidade.

Partindo das condições em que foi conduzida a pesquisa, e de acordo com as análises e discussões apresentadas neste estudo, os resultados apresentados demonstraram que o método de produção de silagem sob a ótica proposta, de duplo propósito mostrou-se vantajoso economicamente em relação a forma tradicional de produção. O *Payback* demonstra, que pela economia gerada, o projeto retorna no terceiro ano após o investimento inicial. A TIR apresenta um índice de 29,48%, e a TIR se mantém distante da TMA, demonstrando uma taxa de retorno relevante.

Pode-se concluir, com base nos resultados das análises realizadas no estudo, que para o contexto específico do agronegócio de uma pequena propriedade, o novo método de produção mostra-se vantajoso. E também demonstra ser relevante a adoção desta forma de produção, a qual proporciona retornos econômicos às atividades das propriedades, podendo ser desta forma vetor de melhoria competitiva do agronegócio.

O estudo realizado se mostrou relevante por analisar os resultados de um novo método de produção de alimentação para o gado leiteiro, em um contexto específico de uma pequena propriedade rural. E por fim mostrou-se vantajosa a análise, demonstrando as possibilidades de produção que podem ainda serem explorados. Como sugestão de futuras pesquisas, a análise econômica poderá ser replicada em um contexto diferente, compreendendo um número maior de propriedades e também propriedades de diferentes tamanhos.

---

## 5. Referências

BARUT, Z. B.; ERTEKIN, C.; KARAAGAC, H.A. Tillage effects on energy use for corn silage in Mediterranean Coastal of Turkey. *Energy*, v. 36, p. 5466-5475, 2011.

BASSO, C. J.; SANTI, A. L.; LAMEGO, F. P.; SOMAVILLA, L.; BRIGO, T. J. Vinhaça como fonte de potássio: Resposta da sucessão aveia-preta/milho silagem/milho safrinha e alterações químicas do solo na Região Noroeste do Rio Grande do Sul. *Ciência Rural*. v. 43, nº. 4, p. 596-602, abr., 2013.

BCB. Banco Central do Brasil. Remuneração dos depósitos de poupança. Disponível em: <<http://www4.bcb.gov.br/pec/poupanca/poupanca.asp>>. Acesso em: mar. 2016.

COSTA, C.; ARRIGONI, M. B.; SILVEIRA, A. C.; OLIVEIRA, H. N. Desempenho de bovinos super precoces alimentados com silagem de milho ou feno de aveia e grãos de milho ensilados ou secos. *Acta Scientiarum*, v. 24, n. 4, p. 1175-1183, 2012.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Gado de leite. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/gado-de-leite#>>. Acesso em dezembro de 2015.

EPAGRI. Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina. Publicações. Disponível em: <[http://www.epagri.sc.gov.br/?page\\_id=506](http://www.epagri.sc.gov.br/?page_id=506)>. Acesso em: dezembro de 2015.

FIQUEIREDO, A.M.; SANTOS, P.A.; SANTOLIN, R.; REIS, B. S. Integração na criação de frangos de corte na microrregião de Viçosa-MG: viabilidade econômica e análise de risco. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, v. 44, n. 04, p. 713-730, Rio de Janeiro, out/dez, 2006.

LIMA, J.D. de; TRENTIN, M.G.; OLIVEIRA, G.A.; BATISTUS, D.R.; SETTI, D. A systematic approach for the analysis of the economic viability of investment projects. *Int. J. Engineering Management and*

Economics. v.5, n. 1/2. 2015. p. 19-34. Disponível em: <<http://www.inderscience.com/offer.php?id=69887>>. Acesso em: mar. 2016.

LIMA, J.D. de. Manual de Análise da Viabilidade Econômica de Projetos de Investimentos (MAVEPI): abordagem determinística. Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR – Câmpus Pato Branco). Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção e Sistemas (PPGEPS). 2016. Disponível em: <<http://pb.utfpr.edu.br/savepi/materialDeApoio.php>>. Acesso em: mar. 2016.

LEFLEY, F. The payback method of investment appraisal: A review and synthesis. International Journal of Production Economics. n. 44, p. 207-224, 1996.

LUCHTEMBERG, I.C.; LIMA, J.D. de; ADAMCZUK, G.; TRENTIN, M.G. Viabilidade Técnica e Econômica da Verticalização da Produção de Válvula Reguladora de Pressão para Painéis de Pressão em Indústria de Artefatos de Alumínio. XXX ENEGEP, p. 1-12, Outubro, 2010.

MAPA. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Política Agrícola. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/politicaagricola> acesso em: 14 de março, 2016.

MEINERZ, G.R.; OLIVO, C.J.; VIÉGAS, J.; NORBERG, J. L.; AGNOLIN, C. A.; SCHEIBLER, R. B.; HORST, T.; FONTANELI, R. S. Silagem de cereais de inverno submetidos ao manejo de duplo propósito. Revista Brasileira de Zootecnia. v.40,n. 10, p. 2097-2104, 2011.

NOVAES, L.P.; LOPES, F.C.F.; CARNEIRO, J. C. Silagens: pontos críticos e oportunidades. Embrapa Gado de Leite, p. 10, 2004.

SCHEFFER, B. S. M.; AGRANIONIK, H.; FONTANELI, R. S. Acúmulo de biomassa e composição bromatológica de milhetos das cultivares comum e africano. Revista Brasileira de Agrociência. v. 10, n. 4, p. 483-486, 2004.

RASIA, K. A. Práticas de gestão estratégica de custos adotadas por empresas do segmento do agronegócio. 201 fls. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Ciências Contábeis Universidade do Vale do Rio dos Sinos. São Leopoldo, 2011.

REZENDE, J. L. P.; OLIVEIRA, A. D. Análise econômica e social de projetos florestais. Viçosa: Editora UFV, 2001.

SAVEPI, Sistema de Análise de Viabilidade Econômica de Projetos de Investimentos. UTFPR-PB, 2016. SOFTWARE ONLINE.

SILVA, E. L.; FERREIRA, M. A. M.; ABRANTES, A.; COSTAS, T. M. T. Viabilidade financeira da produção de feijão no sistema automatizado de irrigação. XLVI SOBER Congresso da Sociedade Brasileira de Economia Administração e Sociologia Rural, Rio Branco- AC, 23-28 julho de 2008.

SOUZA, A.; CLEMENTE, A. Decisões Financeiras e Análises de Investimentos. 6. ed., São Paulo: Atlas, 2008.

§AV€¶. Sistemade Análise da Viabilidade Econômica de Projetos de Investimentos. Disponível em: <<http://pb.utfpr.edu.br/savepi/modulo.php/>>. Acesso em: mai. 2016.

- 
1. Mestrando em Engenharia de Produção e Sistemas pela UTFPR-PB. Instituição: Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR-PB. e-mail: [mauro.lizot@nutrisul.com.br](mailto:mauro.lizot@nutrisul.com.br)
  2. Doutor em Engenharia de Produção pela UFSC. Instituição: Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC. e-mail: [pp.andrade@ufsc.br](mailto:pp.andrade@ufsc.br)
  3. Doutor em Engenharia de Produção pela UFRGS. Instituição: Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR-PB. e-mail: [donizetti@utfpr.edu.br](mailto:donizetti@utfpr.edu.br)
  4. Mestranda em Engenharia de Produção e Sistemas pela UTFPR-PB. Instituição: Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR-PB. e-mail: [carolinamagacho@gmail.com](mailto:carolinamagacho@gmail.com)
-