Viçosa, 20 de janeiro de 2016.

Ao Editor da “Revista de Economia e Agronegócio - REA”.

Prof. Alexandre Bragança Coelho

Prezado Editor:

Estamos enviando a versão revisada do artigo “**DETERMINANTES DA EFICIÊNCIA TÉCNICA DOS PRODUTORES DE LEITE DA MESORREGIÃO DA ZONA DA MATA - MG**”. Abaixo, listamos os comentários dos avaliadores e informamos as providências tomadas. Como se pode notar, as sugestões foram todas incorporadas à nova versão do artigo, o que, acreditamos, contribuiu bastante para seu aprimoramento.

**Sugestões do Avaliador A:**

**i)** *“Os resultados foram apenas apresentados e não foram discutidos. Há uma  
literatura vasta sobre o assunto que poderia servir de base para a  
discussão dos mesmos. Além disso, a apresentação dos resultados carece  
de melhoras.”.*

**PROVIDÊNCIAS TOMADAS** – Realizou-se um esforço para ampliar a discussão dos resultados, por meio da inserção dos parágrafos 4 e 5 na seção 4.2, referente à análise dos resultados da Tabela 5:

*“Dessa forma, os resultados no presente trabalho sugerem que o acompanhamento técnico representa um fator explicativo das variações nos níveis de eficiência técnica em modelos de fluxo financeiro, assim como a utilização de tecnologia via inseminação artificial. De fato, é indiscutível entre os especialistas da atividade que a adoção de tecnologias como a inseminação artificial, ordenha mecânica e transferência de embriões pode ampliar a produção média do leite, como destacado por Maia et al. (2013). No entanto, além dessa relação, os autores também afirmam que há uma associação positiva entre inseminação artificial e o preço do leite nos municípios brasileiros. Nesse sentido, tanto o aumento da produção média quanto dos preços do leite. promovido pela adoção dessa tecnologia, podem servir de mecanismo para explicar uma associação positiva também com a eficiência técnica no curto prazo.*

*Entretanto, é importante destacar que os pequenos produtores de leite, por muitas vezes, estão sujeitos a restrições de curto prazo, no que se refere à mudança nas tecnologias de produção e, portanto, os produtores de leite de um modo geral podem apresentar tecnologias e estruturas de custos diferenciadas no curto prazo, conforme chama atenção Blancard et al. (2006). Posto isto, os resultados aqui apresentados para inseminação artificial podem servir de base, também para a discussão a cerca da ampliação de políticas de crédito, visto que o acesso desses produtores às tecnologias de produção os permite ampliar as tomadas de decisões de produção no curto prazo e consequentemente, sua eficiência técnica.”.*

Além disso, para analise da Figura 1, acrescentou-se o seguinte parágrafo de discussão:

*“Nesse sentido, observa-se que as magnitudes desses coeficientes, além de positivas, são mais intensas entre os quantis de menor eficiência, portanto, pode-se afirmar que essas práticas apresentam maior relevância para aqueles produtores considerados menos eficientes, e seus efeitos parecem se dissipar à medida que se eleva a eficiência dos produtores. No caso da assistência técnica, uma explicação para esse comportamento, se deve ao fato que esse serviço é responsável por transferir informações que permitam aos produtores utilizar mais adequadamente os insumos na produção e, dessa forma, aumentar sua eficiência, conforme destaca Rodrigues et al. (2011). Nesse sentido, esse resultado já era esperado, dado que receber assistência técnica influencia com maior intensidade aqueles produtores menos eficientes e, em menor magnitude, os mais eficientes.”.*

**ii)** *“As tabelas e figuras devem ser revistas e corrigidas a fim de se tornarem  
auto explicativas. Falta padronização de alguns termos e separador de decimais ao longo do texto.”.*

**PROVIDÊNCIAS TOMADAS -** Todas as tabelas foram ajustadas a fim de se tornarem autoexplicativas, seguindo os comentários feitos no próprio artigo.

1. Tabela 1: o cabeçalho foi ajustado substituindo as palavras “E. Padrão” por “D. Padrão” e o “Int. de conf. (95%)” foi substituído por “Min.” e “Máx.”. Foi retirado o “R$” da primeira coluna. Os separadores decimais foram formatados para melhor entendimento das estatísticas.
2. Tabela 2: a palavra “Erro Padrão” foi alterada para “Desvio Padrão” e os intervalos de confiança foram removidos.
3. Tabela 3: não houve ajustes.
4. Tabela 4: o titulo da tabela foi alterado para se tornar autoexplicativo. Foi acrescentada uma coluna com as unidades de medida das variáveis. O cabeçalho foi reformulado para melhor compreensão dos resultados. Os separadores decimais foram formatados para melhor entendimento das estatísticas.
5. Tabela 5: o titulo da tabela foi alterado para se tornar autoexplicativo. Os separadores decimais foram formatados para melhor entendimento das estatísticas. Foi acrescentada uma coluna identificando os valores entre parênteses correspondem aos erros-padrão das variáveis.
6. Figura 1: A figura foi formatada para que se torne melhor apresentado. Principais modificações: fundo cinza foi substituído por fundo branco; as variáveis foram renomeadas para sua melhor identificação, nesse caso a nota que indicava o significado de cada variável foi removido; o tamanho da fonte dos valores nas abscissas e ordenadas foram reduzidos para sua melhor visualização; as cores das linhas que indicam quais modelos se referem foram alteradas para uma melhor diferenciação.

***iii)*** *Anotações feitas no manuscrito.*

**a)** Alterações gramaticais e ortográficas solicitadas ao longo do texto

**PROVIDÊNCIAS TOMADAS** - Todas as alterações requisitadas no próprio manuscrito como ajustes de frases e acentuações, assim como questionamentos, foram atendidos por completo. Quanto aos questionamentos:

**b)** *“Qual é a produtividade média mundial ou de localidades de maior produtividade? O que é “recomendável em termos mundiais”?”.*

Para esclarecer este questionamento, foi adicionada a nota de rodapé número 3 ao seção 2 do artigo:

*“De acordo com dados da Food and Agricultural Organization – FAO (2016), dentre os maiores produtores mundiais de leite de vaca, apenas a Índia (1.350 litros/vaca/ano) apresenta uma produção média de leite abaixo da brasileira. Os demais grandes produtores de leite como Estados Unidos (9.900 litros/vaca/ano), China (2.930 litros/vaca/ano) e Rússia (3.900 litros/vaca/ano) apresentam uma produção média por unidade superior a nacional. Ressalta-se ainda que a produção média de leite mundial foi de aproximadamente 2.345 litros/vaca/ano em 2013, também acima da produção média brasileira.”.*

**c)** Sobre o comentário realizado no primeiro parágrafo da seção 3.1: “*Frase confusa. Melhorar redação...Por outro lado, os modelos de FE também apresenta pontos mais vantajosos em relação ao DEA... Você deve explicitar*!”

**PROVIDÊNCIAS TOMADAS** - Para esclarecer este questionamento, foi reescrito o primeiro parágrafo da subseção 3.1, de modo a atender os comentários.

“*A estimação da eficiência técnica de produção no setor agropecuário é usualmente obtida por meio de métodos paramétricos (fronteira estocástica) ou por procedimentos não-paramétricos (Data Envelopment Analysis - DEA). No entanto, a segunda abordagem apresenta vantagens em relação à primeira: não requerer uma pressuposição de uma forma funcional para de função de produção; identifica as ineficiências existentes em cada insumo e produto, indicando as unidades referenciais que servem como parâmetro de eficiência técnica para unidades ineficientes; e, por ser um método não-paramétrico, não possui o termo de perturbação, que poderia gerar viés nos resultados (COOPER et al, 2002). Apesar disso, uma crítica que pode ser feita aos métodos não-paramétricos é que estes são baseados na suposição de que o desvio entre o resultado observado e a fronteira de produção é devido unicamente à ineficiência, ou seja, ignora a possibilidade de que a produção observada pode diferir do potencial por causa de choques estocásticos e erros de medição nas variáveis (BATTESE; COELLI, 1992). Apesar disso, no presente trabalho foi adotado o procedimento não-paramétrico para mensuração das medidas de eficiência na pecuária leiteira, inicialmente proposto por Farrell (1957) e, posteriormente, aprimorado por Charnes et al (1978) e Banker et al (1984).”.*

**d)** Comentário no parágrafo 7 na seção 3.1: *“Referência”*

**PROVIDÊNCIAS TOMADAS** – Foi inserida a referência solicitada.

*“As análises de influência serão realizadas por meio do software Jackstrap.exe (SOUSA et al, 2005).”.*

**e)** Comentário no parágrafo 3 na seção 3.2: *“E o VRS?”.*

**PROVIDÊNCIAS TOMADAS** – Foi inserida a nota de rodapé 6 para justificar a escolha dos escores de eficiência obtidos no modelo de retornos constantes como variável dependente no modelo de regressão quantílica:

*“Seguindo a recomendação sugerida por Gonçalves et al. (2008), optou-se apenas pelo uso dos escores de eficiência técnica obtido no modelo de retornos constantes como variável dependente. Os autores sugerem que essa escolha se deve ao maior poder discriminatório das DMU’s eficientes, uma vez que nem toda unidade produtiva eficiente no modelo de retornos variáveis é considerada eficiente no modelo de retornos constantes, no entanto, todo produtor eficiente em CRS é eficiente no modelo VRS.”.*

**f)** Comentário no parágrafo 4 da seção 3.2: *“Como? Onde? Explicar melhor o que foi feito!*”.

**PROVIDÊNCIAS TOMADAS** – Foram adicionadas informações no parágrafo 4 sobre o procedimento realizado.

***“****Ressalta-se ainda que as regressões para os quantis analisados foram obtidas simultaneamente e, portanto, as estimativas dos erros-padrão foram realizadas por meio de bootstrap, em que adotou-se o número de 20 replicações, com intuito de fornecer maior confiabilidade nas inferências realizadas a partir dos resultados estatísticos estimados na regressão quantilica.”.*

**g)** Comentário na Tabela 4: *“Despesa ajustada com base em que modelo”.*

**PROVIDÊNCIAS TOMADAS** – O termo “Despesa Ajustada” na Tabela 4 foi alterado para “Despeja Target” para padronizar a terminologia do modelo *DEA.* Além disso, adicionamos a seguinte nota de rodapé:

*“O termo Target representa o nível de despesas ideal de cada insumo para que os produtores considerados ineficientes no modelo VRS, ou seja, aqueles que apresentam uso incorreto dos insumos tornem-se eficientes.”.*

**h)** Comentário realizado no parágrafo 6 da seção 4.2, sobre o coeficiente OLS e seu intervalo de confiança: *“Onde está essa informação”.*

**PROVIDÊNCIAS TOMADAS** – A Figura 1 foi editada com intuito de diferenciar de forma mais nítida o coeficiente OLS e seu intervalo de confiança, bem como dos coeficientes da regressão quantílica. Além disso, foi adicionado a seguinte nota de rodapé:

*“Na Figura 1, o coeficiente OLS pode ser identificado pela linha vermelha tracejada e o intervalo de confiança pelas linhas pretas pontilhadas.”.*

**g)** *“O Teste de Wald mostrou existir diferenças significativas entre esses coeficientes?”.*

**PROVIDÊNCIAS TOMADAS** – O teste foi realizado com objetivo de responder a esse questionamento. Dessa forma adicionamos o seguinte comentário no parágrafo 6 da seção 4.2

*“O teste de Wald foi realizado de forma individual para as variáveis, Inseminação Artificial e Assistência Técnica, entre todos quantis estimados na Figura 1, e suas estatísticas F(11;93) = 1,72 e F(11,93) = 2,43, mostraram-se significativas aos níveis de 10% e 5%, respectivamente. Dessa forma, pode-se inferir que existem diferenças significativas entre esses coeficientes ao longo dos quantis para cada uma dessas variáveis.”.*

**Sugestões do Avaliador B:**

**i)** *“O resumo é adequado, incluindo objetivos, métodos e principais resultados,  
entretanto não apresenta as principais conclusões.”.*

**PROVIDÊNCIAS TOMADAS –** Ao resumo foi adicionado a seguinte frase referente às conclusões: *“Conclui-se que a eficiência dos produtores de leite da Zona da Mata – MG pode ser elevada no curto prazo por meio da adoção de tecnologias avançadas na atividade, combinada ao acesso à assistência técnica na produção e gestão de recursos.”*

**ii)** *“O artigo carece de uma melhor justificativa quanto à escolha da região da  
Zona da Mata como região a ser estudada. Não ficou claro qual a  
importância de um estudo tão focado na Zona da Mata de Minas Gerais.  
Sugiro que sejam descritas as peculiaridades da produção na Zona da Mata  
em detrimento das demais, como produção familiar e o elevado número de  
famílias que dependem dessa atividade, para demonstrar a importância da  
produção de leite nessa região, de forma mais clara. Também é  
necessário justificar porque apenas os municípios de Muriaé e Leopoldina  
seriam "bons representantes".”.*

**PROVIDÊNCIAS TOMADAS -** O primeiro parágrafo da segunda seção do artigo foi dividido em dois, e o segundo parágrafo foi feito com o intuito de melhor justificar a escolha da Zona da Mata – MG como região estudada.

*“No Estado de Minas Gerais, a Zona da Mata - MG é a quarta dentre as doze mesorregiões que mais produz leite, com cerca de 778 milhões de litros em 2014 ou 8,3% da produção mineira. Apesar disso, tal mesorregião concentra cerca de 4.160 produtores de leite ou cerca de 9,5% dos produtores de leite do Estados de Minas Gerais, de acordo com o último Censo Agropecuário (2010). Além disso, em valor de produção, a pecuária leiteira gerou para a mesorregião da Zona de Mata - MG cerca de R$ 774,6 milhões em 2014 (IBGE, 2016). Portanto, ressalta-se a importância da atividade leiteira da Zona da Mata – MG para o Estado de Minas Gerais e para a geração de renda e recursos para diversos produtores e famílias locais.”.*

O primeiro parágrafo da subseção 3.3 do artigo foi dividido em dois, acrescentando informações tanto no primeiro quanto no segundo parágrafo com o intuito de justificar porque os municípios de Leopoldina e Muriaé são “bons representantes” na Zona da Mata – MG.

*“(...) De acordo com dados do IBGE (2016), as microrregiões de Muriaé (128,4 milhões de litros) e Cataguases (126,4 milhões de litros) foram responsáveis por 32% da produção de leite da mesorregião da Zona da Mata – MG em 2014. Já os municípios de Leopoldina (53 milhões de litros) e Muriaé (24,4 milhões de litros) foram responsáveis por cerca de 42% e 19% da produção de leite de suas respectivas microrregiões em 2014. Além disso, ambos os municípios foram responsáveis por 10% de toda a produção de leite da Zona da Mata – MG em 2014.”.*

*“(...) Pode-se dizer que, em ambas as microrregiões, a exploração leiteira é uma importante atividade agropecuária, isto porque, de acordo com dados do IBGE (2016), em valor de produção, as microrregiões de Muriaé (R$ 126,2 milhões) e Cataguases (R$ 123,2 milhões) representaram 32% do total da mesorregião da Zona da Mata – MG em 2014, sendo a principal atividade na geração de renda e recursos para 1.404 famílias de acordo com o Censo Agropecuário (2006). Além disso, os municípios de Leopoldina (R$ 53 milhões) e Muriaé (R$ 22 milhões) foram responsáveis por cerca de 43% e 17,5% do valor de produção de leite de suas respectivas microrregiões em 2014. Por fim, ressalta-se que ambos os municípios foram responsáveis por 9,5% de todo o valor de produção de leite da Zona da Mata – MG em 2014, sendo a principal atividade na geração de renda e recursos para 396 famílias.”.*

**iii)** *“Quanto à metodologia, apesar de adequada, é necessário justificar o  
porquê da orientação insumo. De forma geral seria mais adequado a  
orientação produto já que os insumos são relativamente fixos e também  
pelo fato do produtor buscar a maximização da produção (e da receita).”.*

**PROVIDÊNCIAS TOMADAS** - Foi adicionado um complemento ao segundo parágrafo da subseção 3.1.

*“Apesar dos insumos serem relativamente fixos e os produtores buscarem a maximização da produção (e da receita), de acordo com Ferreira e Gomes (2004), os custos de produção são sempre menores nos produtores eficientes e, portanto, minimizá-los é fundamental dentro de qualquer sistema. Na condição de tomador de preços e de que volume de produção não garante eficiência, os insumos representam maior relevância na determinação do lucro para o produtor. Portanto, se o mesmo não for eficiente na busca e utilização de insumos adequadamente, o produtor não se tornará tecnicamente eficiente.”.*

**iv)** *“O artigo está relativamente bem discutido, entretanto, acredito que os  
resultados da regressão quantílica poderia ter sido mais explorado. Por  
exemplo: Porque a relação entre a assistência técnica e a eficiência  
técnica parece diminuir à medida que a eficiência aumenta? Discussões  
comparando as relações e suas possíveis explicações traria uma  
contribuição interessante para o artigo. Isso também seria relativamente  
fácil de fazer.”.*

**PROVIDÊNCIAS TOMADAS –** A discussão dos resultados foi melhorada acrescentando-se os seguintes comentários ao longo do texto de resultados, na seção 4.2:

*“Dessa forma, os resultados no presente trabalho sugerem que o acompanhamento técnico representa um fator explicativo das variações nos níveis de eficiência técnica em modelos de fluxo financeiro, assim como a utilização de tecnologia via inseminação artificial. De fato, é indiscutível entre os especialistas da atividade que a adoção de tecnologias como a inseminação artificial, ordenha mecânica e transferência de embriões pode ampliar a produção média do leite, como destacado por Maia et al. (2013). No entanto, além dessa relação, os autores também afirmam que há uma associação positiva entre inseminação artificial e o preço do leite nos municípios brasileiros. Nesse sentido, tanto o aumento da produção média quanto dos preços do leite, promovido pela adoção dessa tecnologia, podem servir de mecanismo para explicar uma associação positiva também com a eficiência técnica no curto prazo.*

*Entretanto, é importante destacar que os pequenos produtores de leite, por muitas vezes, estão sujeitos a restrições de curto prazo, no que se refere à mudança nas tecnologias de produção e, portanto, os produtores de leite de um modo geral podem apresentar tecnologias e estruturas de custos diferenciadas no curto prazo, conforme chama atenção Blancard et al. (2006). Posto isto, os resultados aqui apresentados para inseminação artificial podem servir de base, também para a discussão a cerca da ampliação de políticas de crédito, visto que o acesso desses produtores às tecnologias de produção os permite ampliar as tomadas de decisões de produção no curto prazo e consequentemente, sua eficiência técnica.”*

*“Nesse sentido, observa-se que as magnitudes desses coeficientes, além de positivas, são mais intensas entre os quantis de menor eficiência, portanto, pode-se afirmar que essas práticas apresentam maior relevância para aqueles produtores considerados menos eficientes, e seus efeitos parecem se dissipar à medida que se eleva a eficiência dos produtores. No caso da assistência técnica, uma explicação para esse comportamento, se deve ao fato que esse serviço é responsável por transferir informações que permitam aos produtores utilizar mais adequadamente os insumos na produção e, dessa forma, aumentar sua eficiência, conforme destaca Rodrigues et al. (2011). Nesse sentido, esse resultado já era esperado, dado que receber assistência técnica influencia com maior intensidade aqueles produtores menos eficientes e, em menor magnitude, os mais eficientes.”*

***v)*** *Anotações feitas no manuscrito.*

**a)** *“Deixar mais claro que poderia influenciar os produtores de forma distinta conforme o seu nível (ou estrato) de eficiência. Ou seja, espera-se as variáveis explicativas afetem os produtores de maior eficiência e menor eficiência de forma diferenciada”.* Seção 1, parágrafo 4.

**PROVIDÊNCIAS TOMADAS -** Foi adicionado no parágrafo 4 da Seção 1, o seguinte comentário em negrito:

*“De acordo Nascimento et al. (2012), estudos visando identificar os determinantes da eficiência utilizaram, em sua maioria, modelos de regressão à média, como os trabalhos de Barnes (2006), Gonçalves et al.(2008) e Kelly et al (2012). Entretanto, estes modelos não consideram que as variáveis explicativas da eficiência técnica podem influenciar os produtores de formas distintas,* ***ou seja, espera-se que os fatores explicativos da eficiência técnica afetem os produtores de maior e menor eficiência em magnitude diferenciada****. Desse modo, estimar apenas um coeficiente para cada variável pode não ser ideal, visto que se consideraria que a variável em questão possui o mesmo efeito sobre a eficiência para todos os produtores, independente do nível de eficiência. Assim, de acordo com os autores, a regressão quantílica possibilita identificar diferenças no efeito dessas variáveis para cada nível de eficiência das unidades produtivas.”*

**b)** Comentário realizado no segundo parágrafo da seção 3.1: *“Reescrever. Lembrar que a eficiência é dada pela distância relativa da fronteira e que ‘analisar a eficiência das unidades de produção em relação à distância’ dá a entender que são coisas diferentes. Por definição os benchmarks são eficientes e não ‘mais eficiêntes’.”*.

**PROVIDÊNCIAS TOMADAS** – Para atender as sugestões solicitadas o segundo parágrafo da seção 3.1 foi reformulado:

*“Basicamente, o método DEA baseia-se numa amostra de insumos e produtos observados para diferentes unidades tomadoras de decisão (DMU – Decision Making Units). Por meio destas, busca-se construir uma fronteira linear e analisar a eficiência das unidades de produção pode meio da distância entre as unidades tomadoras de decisão em relação a esta fronteira construída com os benchmarks (eficientes da amostra).”.*

**c)** Comentário realizado no terceiro parágrafo da seção 3.1: *“Reescrever. Ficou um pouco sem sentido e um pouco ‘jogado’ no texto essa frase.”.*

**PROVIDÊNCIAS TOMADAS** – A frase foi reescrita no parágrafo de modo a melhorar o sentido e a ideia esteja concatenada

*“Ademais, os modelos DEA são classificados com respeito ao tipo de superfície envoltória, que podem ser os modelos com “retorno constante de escala” (Constant returns of scale - CSR), proposto por Charnes et al. (1978) e “retorno variável de escala” (Variable returns of scale - VRS), proposto por Banker et al. (1984). O modelo CSR assume proporcionalidade entre insumos e produtos e pode ser representado pelo seguinte Problema de Programação Linear (PPL), conforme Coelli et al. (1998):”*

**d)** Comentário no parágrafo 8 na seção 3.1: *“Não ficou claro a peculiaridade dessa modificação proposta por Andersen e Pertersen. Destacar que esse método permite que os escores de eficiência dos produtores eficientes assuma valores maiores que 1 e que isso é obtido removendo a restrição da firma (lambda) em análise na expressão 1.”.*

**PROVIDÊNCIAS TOMADAS** – O parágrafo 8 na seção 3.1 foi reescrito, adicionando as sugestões realizadas, de modo a elucidar o procedimento do método empregado:

*“Após a exclusão das unidades tomadoras de decisão consideradas outliers, a análise da eficiência técnica dos produtores de leite foi realizada com base nos modelos CRS e VRS. Entretanto, visto que os escores de eficiência obtidos nesses modelos são truncados em valor 1 para as DMUs eficientes, empregou-se o procedimento proposto por Andersen e Pertersen (1993),* ***permitindo que o escores de eficiência dos produtores eficientes assuma valores maiores do que 1, por meio da remoção da restrição da firma () na equação (1).*** *Por meio deste procedimento, é possível classificar as DMUs eficientes, com objetivo de obter uma melhor distribuição entre os escores de eficiência a ser utilizado no segundo estágio.”.*

Dessa forma, tendo atendido todas as sugestões dos avaliadores, nos colocamos à disposição para quaisquer esclarecimentos.

Atenciosamente,

Os autores