

INFLUÊNCIA DE DIFERENTES CONEXÕES, PLATAFORMAS E INTERMEDIÁRIOS NA DISTRIBUIÇÃO DE TENSÕES EM REABILITAÇÃO UNITÁRIA COM IMPLANTES¹

Bruna Mota Gonçalves Pinto², Milton Edson Miranda³

Resumo²: O objetivo deste trabalho foi avaliar a distribuição de tensões em tecido ósseo e implante de uma reabilitação unitária com implante com diferentes conexões, plataformas e intermediários. Modelos virtuais tridimensionais foram criados por meio de um software (SolidWorks, SolidWorks Corporation) reproduzindo uma situação clínica com ausência de um pré-molar inferior (elemento 34) substituído por implante. Oito grupos foram criados variando a conexão (hexágono interno-HI e hexágono externo-HE) e a plataforma (convencional-C e switching-S) do implante, além da liga metálica do intermediário (níquel-cromo-NiCr e cromo-cobalto-CrCo). Os intermediários possuíam diâmetro de 3,5 mm, enquanto os implantes tinham diâmetros de 3,5 mm (C) e 4,5 mm (S). Cargas de 200 N a 45° (oblíqua) e 90° (vertical)

¹Parte do Trabalho de Conclusão de Curso de mestrado em Odontologia na disciplina de Prótese Dentária do autor pela faculdade SLM - Campinas;

²Mestranda em Prótese Dentária – São Leopoldo Mandic de Campinas. e-mail: brunamota@univicoso.com.br

³Orientador e Coordenador do curso de Odontologia da faculdade SLM – Campinas. e-mail: memiranda@memiranda.com.br

foram aplicadas ao longo do eixo de toda a estrutura. As tensões máxima principal e mínima principal (tecido ósseo) e von Mises (implante e intermediário) foram avaliadas. Os grupos HE-C-NiCr e HE-C-CrCo apresentaram os maiores valores da tensão máxima principal. Para a tensão mínima principal, os maiores valores foram dos grupos HI-C-NiCr, HI-C-CrCo, HE-S-NiCr e HE-S-CrCo. Para o implante, os maiores valores da tensão de von Mises foram encontradas nos grupos HI-C-NiCr e HI-C-CrCo e para o intermediário, nos grupos HI-S-NiCr e HI-S-CrCo. A plataforma switching reduziu as tensões, enquanto as ligas metálicas e as conexões não influenciaram na distribuição delas.

Palavras-chave: Análise de elementos finitos, implantes dentários, titânio

Abstract: *The aim was to evaluate the stress distribution in bone tissue and implant of a unitary rehabilitation with implant with different connections, platforms and intermediaries. Three-dimensional virtual models were created using software (SolidWorks, SolidWorks Corporation) reproducing a clinical situation with the absence of a lower premolar (element 34) replaced by an implant. Eight groups were created by varying the connection (internal hexagon-HI and external hexagon-HE) and platform (conventional-C and switching-S) of the implant, in addition to the metallic alloy of the intermediate (nickel-chromium-NiCr and chromium-cobalt- CrCo). Intermediates had a diameter of 3.5 mm, while the implants had diameters*

of 3.5 mm (C) and 4.5 mm (S). Loads of 200 N at 45° (oblique) and 90° (vertical) were applied along the long axis of the entire structure. Maximum principal and minimum principal (bone tissue) and von Mises (implant and intermediate) stresses were evaluated. The groups HE-C-NiCr and HE-C- CrCo presented the highest values of maximum principal stress. For the minimum principal stress, the highest values were found in the groups HI-C-NiCr, HI-C-CrCo, HE-S-NiCr and HE-S-CrCo. For the implant, the highest values of von Mises tension were found in the HI-C-NiCr and HI-C-CrCo groups and for the intermediate, in the HI-S-NiCr and HI-S-CrCo groups. The switching platform reduced the voltages, while the metallic alloys and connections did not influence their distribution.

Keywords: *Dental implant, finite element analysis, titanium*

INTRODUÇÃO

A maneira como o implante distribui as tensões no osso é de suma importância para a qualidade do tratamento reabilitador. Nesse aspecto, o conceito plataforma switching (PSW) foi desenvolvido por Lazzara e Porter (2006), referindo-se à escolha de um implante com maior diâmetro que intermediário, aumentando a distância horizontal da interface implante-intermediário e tecido ósseo. Há um crescimento na utilização da plataforma switching desde a sua descoberta, porém, há poucos dados sobre o uso desta plataforma com diferentes conexões e materiais do intermediário. O objetivo deste estudo foi avaliar a distribuição de tensões em tecido

ósseo e implantes com diferentes conexões (hexágono interno-HI e hexágono externo-HE), plataformas (convencional-C e expandida-switching-S) e ligas metálicas do intermediário (níquel-cromo-NiCr e cromo-cobalto-CrCo).

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada com ensaio *in silico* para avaliar a distribuição de tensões em tecido ósseo e implantes com diferentes conexões (hexágono interno-HI e hexágono externo-HE), plataformas (convencional-C e switching- S) e ligas metálicas do intermediário (níquel-cromo-NiCr e cromo-cobalto-CrCo). A metodologia da análise por elementos finitos foi realizada em três etapas: pré-processamento (criação do modelo computacional), processamento (cálculo matemático da simulação de elementos finitos) e pós-processamento (coleta e análise dos resultados). Modelos tridimensionais foram criados para simular uma situação clínica com ausência do primeiro pré-molar inferior (elemento 34), que foi substituído por implante com coroa em cerâmica (dissilicato de lítio) com a finalidade de simular os carregamentos oclusais (200 N), oblíquo (45°) e vertical (90°) sobre os implantes.

Os intermediários possuíam diâmetro de 3,5 mm, enquanto os implantes HI e HE tinham diâmetros de 3,5 mm (convencional-C) e 4,5 mm (switching-S). Um total de oito modelos tridimensionais foram criados de acordo com os fatores em estudo, gerando oito grupos estudados: HI-C-NiCr (hexágono interno, plataforma convencional e níquel-cromo);

HI-C-CrCo (hexágono interno, plataforma convencional e cromo-cobalto); HI-S-NiCr (hexágono interno, plataforma switching e níquel-cromo); HI-S-CrCo: hexágono interno, plataforma switching e cromo-cobalto; HE-C- NiCr: hexágono externo, plataforma convencional e níquel-cromo); HE-C-CrCo (hexágono externo, plataforma convencional e cromo-cobalto); HE-S-NiCr (hexágono externo, plataforma switching e níquel-cromo); HE-S-CrCo (hexágono externo, plataforma switching e cromo-cobalto). Os resultados foram obtidos e avaliados por meio das tensões máxima principal (tração) e mínima principal (compressão) no tecido ósseo e da tensão de von Mises no implante e no intermediário.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a tensão máxima principal, independentemente da liga metálica do intermediário, os grupos com conexão hexágono externo e plataforma convencional (HE-C-NiCr e HE-C-CrCo) apresentaram os maiores valores (6,07 MPa), presentes na Tabela 1, enquanto os grupos com conexão hexágono interno e plataforma switching (HI-S-NiCr e HI-S-CrCo) mostraram os menores valores (3,01 MPa). Já para a tensão mínima principal, independentemente da liga metálica do intermediário, os grupos com conexão hexágono interno e plataforma convencional (HI-C-NiCr e HI-C-CrCo) e com conexão hexágono externo e plataforma convencional (HE-C-NiCr e HE-C-CrCo) apresentaram os maiores valores (~8,62 Mpa), conforme Tabela 1, enquanto os grupos com conexão

hexágono externo e plataformaswitching (HE-S-NiCr e HE-S-CrCo) mostraram os menores valores (1,24 MPa).

A redução nos valores das tensões máxima principal e mínima principal no tecido ósseo com o uso da plataforma switching, vista no presente estudo, é de suma importância e corrobora com estudos da literatura (TSOUKNIDAS et al., 2015). Os maiores valores da tensão de von Mises no implante (4,73 MPa), de acordo com Tabela 1, foram encontrados nos grupos com conexão hexágono interno e plataforma convencional (HI-C-NiCr e HI- C-CrCo), independentemente da liga metálica do intermediário. Os grupos com plataforma switching (HI-S-NiCr e HI-S-CrCo; e HE-S-NiCr e HE-S-CrCo) apresentaram os menores valores da tensão de von Mises (2,48; e 2,16 MPa, respectivamente).

A literatura mostra que o aumento do diâmetro do implante diminui consideravelmente a tensão no tecido ósseo e implante (FARRONATO et al., 2021). Dessa forma, podemos afirmar que além da plataforma switching, o diâmetro do implante também atua na redução das tensões no tecido ósseo e implante. Isso pode ser comprovado pelos resultados do presente estudo, uma vez que o diâmetro dos implantes foi maior nos grupos HI-S-NiCr, HI-S- CrCo, HE-S-NiCr e HE-S-CrCo para que se atendesse ao conceito da plataforma switching. A redução nas tensões pode ser explicada pela biomecânica da plataforma switching. O maior diâmetro do implante em relação ao intermediário modifica a região de concentração de tensão no implante e, conseqüentemente, no tecido ósseo, dissipando melhor as tensões em todas as

superfícies (LAZZARA; PORTER, 2006; FARRONATO et al., 2021; ENKLING et al., 2022). Vale ressaltar que o valores da tensão de von Mises encontrados nos intermediários são clinicamente aceitáveis (FARRONATO et al., 2021; ENKLING et al., 2022).

Para a tensão de von Mises no intermediário, independentemente da liga metálica do intermediário, os maiores valores (2,54 MPa, conforme Tabela 1, foram encontrados nos grupos com conexão hexágono interno e plataforma switching (HI-S-NiCr e HI-S-CrCo), enquanto os menores valores (1,73 MPa) foram achados nos grupos com conexão hexágono externo e plataforma convencional (HE-C-NiCr e HE-C-CrCo). Para ambas conexões HI e HE, os grupos plataforma switching mostraram redução nos valores de todas as tensões, corroborando com outros trabalhos (FARRONATO et al., 2021; ENKLING et al., 2022). Já no intermediário, os grupos HI-S-NiCr, HI-S- CrCo, HE-S-NiCr e HE-S-CrCo apresentaram numericamente os maiores valores da tensão de von Mises comparando a mesma conexão e liga metálica.

As conexões HI e HE apresentaram algumas diferenças numéricas nos valores de tensões, mas de forma geral ambas conexões apresentaram valores clinicamente aceitáveis sem diferenças significantes (FARRONATO et al., 2021). Os resultados mostraram também que, independentemente da conexão (HI e HE) e da plataforma utilizada (convencional e switching), as diferentes ligas metálicas testadas no intermediário (NiCr e CrCo) não influenciaram nas tensões analisadas. Esse resultado pode ser explicado pelo fato

de ambas as ligas apresentarem semelhanças em suas propriedades físico-mecânicas (TSOUKNIDAS et al., 2015).

É importante enfatizar que os resultados deste estudo devem ser analisados cautelosamente, pois as limitações inerentes a qualquer estudo in silico impedem que todos os fatores clínicos/reais sejam reproduzidos computacionalmente. É essencial que futuros estudos in vitro e clínicos sejam realizados para fornecer mais informações que auxiliem o cirurgião-dentista no tratamento com plataforma switching.

Tabela 1 – Valores máximos das tensões (em MPa) e estruturas analisadas para todos os grupos.

Grupo	Tecido ósseo		Implante	Intermediário
	Máxima Principal	Mínima Principal	von Mises	von Mises
HI-C-NiCr	4,55	8,63	4,73	1,94
HI-C-CrCo	4,55	8,63	4,73	1,94
HI-S-NiCr	3,01	7,06	2,48	2,54
HI-S-CrCo	3,01	7,06	2,48	2,54
HE-C-NiCr	6,07	8,61	3,75	1,73
HE-C-CrCo	6,07	8,61	3,75	1,73
HE-S-NiCr	3,77	1,24	2,16	2,24
HE-S-CrCo	3,77	1,24	2,16	2,24

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A plataforma switching reduziu as tensões máxima

principal e mínima principal no osso e a tensão de von Mises no implante. As ligas metálicas NiCr e CrCo não influenciaram na distribuição de tensões no osso, implante e intermediário. De forma geral, as conexões HI e HE apresentaram desempenhos semelhantes na distribuição de tensões no osso, implante e intermediário. Parâmetros como o índice de bioperformance (que consideram os valores mínimos que podem ocasionar reabsorção e/ou fraturas ósseas) e os valores de deformação plástica dos materiais devem ser considerados para uma análise mais precisa dos resultados numéricos deste e de outros trabalhos in silico e in vitro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ENKLING, N. et al. Influence of the loading protocol and platform switching in two-implant bar-retained overdentures: 3-year results from a randomized controlled equivalence clinical trial. **Clin Oral Implants Res**, v. 33, n.1, p. 120-129, jan. 2022.

FARRONATO, D. et al. Behavior of soft tissue around platform-switched implants and non-platform-switched implants: a comparative three-year clinical study. **J Clin Med**, v. 10, n. 13, p. 2955, jul 2021.

LAZZARA, R.J.; PORTER, S.S. Platform switching: a new concept in implant dentistry for controlling postrestorative crestal bone levels. **Int J Periodontics Restorative Dent**, v. 26, n.1, p. 9-17, fev. 2006.

TSOUKNIDAS, A. et al. Influence of alveolar bone loss and different alloys on the biomechanical behavior of internal- and external-connection implants: a three-dimensional finite element analysis. **Int J Oral Maxillofac Implants**, v. 30, n. 3, p. 30-42, maio 2015.

INFLUÊNCIA DE INDICADORES ZOOTÉCNICOS E ECONÔMICOS SOBRE A TAXA DE RETORNO DE CAPITAL DE PROPRIEDADES LEITEIRAS ASSISTIDAS PELO PROGRAMA DE DESENVOLVIMENTO DA PECUÁRIA LEITEIRA (PDPL-UFV)

Antônio José Machado Carneiro², Paulo de Carvalho Paiva³,
Marcus Vinicius Castro Moreira⁴, André Navarro Lobato⁵
Renato Shinyashiki⁶, Pedro Henrique de Araujo Carvalho⁷

Resumo: Objetivou-se com este trabalho avaliar quais indicadores zootécnicos ou econômicos tem maior influência sobre a taxa de retorno do capital com terra de propriedades leiteiras. Foram utilizados dados econômicos e zootécnicos de 27 propriedades leiteiras assistidas pelo Programa de Desenvolvimento da Pecuária Leiteira (PDPL- UFV) na

¹Parte do Trabalho de Conclusão de Curso do segundo autor;

²Estudante do Curso de Medicina Veterinária - UNIVIÇOSA. E-mail: antoniojosemcarneiro@gmail.com

³Médico Veterinário - E-mail: paulo.carvalhopaiva@gmail.com

⁴Médico Veterinário-técnico do Programa de Desenvolvimento da Pecuária Leiteira – e-mail: marquimarlieria@yahoo.com.br

⁵Médico Veterinário-técnico do Programa de Desenvolvimento da Pecuária Leiteira – e-mail: andrenlufv@yahoo.com.br

⁶Zootecnista – técnico do Programa de Desenvolvimento da Pecuária Leiteira –

⁷Professor do Curso de Medicina Veterinária – UNIVIÇOSA. E-mail: pedrohacarvalho26@gmail.com

região de Viçosa, MG, Brasil, no período de julho de 2020 a junho de 2021. Foram avaliados indicadores zootécnicos como área usada para pecuária (há), total de vacas no rebanho (cab./mês), vacas em lactação no rebanho (cab./mês), produção média de leite (L/dia), produção por vacas em lactação (L/vaca/dia), vacas em lactação em relação ao rebanho (%), produção total pela área para pecuária (L/há/ano), produção pelo total de vacas (L/vaca/dia), vacas em lactação por dia homem (cab./d.h.), gasto com alimentação concentrada, estoque de capital investido por vaca, entre outros, a fim de entender quais foram os que demonstraram maior intimidade, levando a uma atratividade que faça o negócio sobreviver a longo prazo. A ferramenta estatística utilizada foi a análise estatística de regressão multivariada Stepwise, através do software Minitab. A rentabilidade do negócio se mostrou atrelada principalmente a eficiência de produção do rebanho, considerando sua produtividade e composição, sendo 49,85% de influência na TRCCT pela produção por total de vacas, 13,6% com gasto de alimentação concentrada na atividade, 8,33% com estoque de capital por vaca e 3,31% com vacas em lactação por dia homem. As propriedades que compuseram o banco de dados trabalharam em sistema semiconfinado e confinado, sendo que, em ambas as formas de trabalho, houve viabilidade econômica e atratividade, por apresentar margem de lucro positiva e superior a taxa base de comparação de seis por cento.

Palavras-chave: Atratividade, Pecuária Leiteira, Rentabilidade, Sustentabilidade, Viabilidade econômica

Abstract: *The objective of this work was to evaluate economic indicators, and their relationship with zootechnical indicators of dairy properties. Economic and zootechnical data from 27 dairy properties assisted by the Programa de Desenvolvimento da Pecuária Leiteira (PDPL-UFV) in the region of Viçosa, MG, Brazil, were used through retrospective documentary research from July 2020 to June 2021. zootechnical indicators were evaluated such as area used for livestock (ha), total cows in the herd (head/month), lactating cows in the herd (head/month), average milk production (L/day), production per cows in lactation (L/cow/day), lactating cows in relation to the herd (%), total production per livestock area (L/ha/year), production per total cows (L/cow/day), lactating cows per day man (cab./d.h.), among others, in order to understand which were those who showed greater intimacy, leading to an attractiveness that makes the business survive in the long term. The statistical tool used was the Stepwise multivariate regression statistical analysis, using Minitab software. The profitability of the business proved to be mainly linked to the production efficiency of the herd, considering its productivity and composition, with 49.85% of influence on the TRCCT by the production per total cows, 13.6% with feed expenditure concentrated on the activity, 8.33% with capital stock per cow and 3.31% with lactating cows per man day. The properties that composed the database worked in a semi-confined and confined system, and in both forms of work, there was economic viability and attractiveness.*

Keywords: *Attractiveness, Dairy Farming, Profitability, Sustainability*

A produção de leite sempre exerceu papel de destaque no agronegócio brasileiro. O Brasil está entre os países de destaque na cadeia produtiva do leite, com produção de aproximadamente 33 milhões de toneladas de leite em 2018 (ANUÁRIO LEITE 2020, 2020).

É muito importante observar o setor econômico da atividade, para que o produtor busque a rentabilidade em seu negócio. Porém, para que tenha visibilidade da real situação, é necessário que se conheça os principais indicadores que irão lhe dar suporte na identificação dos principais pontos de estrangulamento do processo produtivo (OLIVEIRA *et al.*, 2001). Entre os pontos de estrangulamento está o alto investimento inicial, sendo por isso importante avaliar a taxa de retorno do capital com terra (TRCCT).

A TRCCT demonstra a rentabilidade do investimento, permitindo comparar se o capital investido irá apresentar maior rentabilidade nesse sistema ou em outras atividades. Porém, diversos indicadores zootécnicos e econômicos podem influenciar nesse indicador.

Objetivou-se com este trabalho avaliar quais indicadores zootécnicos ou econômicos tem maior influência sobre a taxa de retorno do capital com terra em 27 propriedades, assistidas pelo programa de desenvolvimento da pecuária leiteira da Região de Viçosa, Minas Gerais (PDPL-RV).

MATERIAL E MÉTODOS

O projeto somente foi conduzido após aprovação junto ao Comitê de Ética em Pesquisa com o uso de animais do Centro Universitário de Viçosa – Univiçosa, sob o número de protocolo 227.2021.01.01.15.03.

Para realizar as relações entre indicadores zootécnicos e resultados econômicos de propriedades da região de Viçosa-MG, foram utilizadas informações do banco de dados presentes no software de gestão do Programa de Desenvolvimento da Pecuária Leiteira da Região de Viçosa-MG (RV). Os dados foram provenientes de 27 fazendas. Os dados analisados foram referentes ao período de julho de 2020 a junho de 2021. As propriedades avaliadas apresentavam diferentes tipos de sistemas de produção, como sistemas intensivos e semi-intensivos, com animais com graus de sangue variáveis e entre Holandês e cruzamentos entre taurinos e zebuínos. A produção de leite por dia nas propriedades variou de 1519 a 8943 litros de leite por dia, sendo que as propriedades apresentavam produtividade variando entre 19,26 e 31,64 litros de leite por vaca por dia.

A metodologia de cálculo de custo se baseou nos métodos de custo operacional (HOFFMAN *et al.*, 1987) e de custo total.

A TRCCT foi calculada multiplicando o estoque de capital pela margem líquida da atividade, expressa em porcentagem do estoque do capital investido por ano.

Foram avaliados os indicadores zootécnicos Área usada

para pecuária (ha); Total de Vacas (Cab./mês); Vacas em lactação (Cab./mês); Produção média de leite (L/dia); Produção / Vacas em lactação (L/Vaca/dia); Vacas em lactação / Rebanho (%); Produção / Área para pecuária (L/ha/ano); Margem líquida unitária (R\$/L); Estoque de capital médio por litro de leite (diário) (R\$/L/dia); Produção/Total de vacas (L/Vaca/dia); Gasto com concentrado na atividade / renda bruta da atividade (%); Estoque de capital por vaca em lactação (R\$/Cab.); Vacas em lactação / dia (Cab./h) Foram avaliados os indicadores econômicos COE: Custo Operacional Efetivo; COT: Custo Operacional Total; CT: Custo Total; COE/L: Custo Operacional Efetivo por Litro; COT/L: Custo Operacional Total por Litro; CT/L: Custo Total por Litro; MB: Margem Bruta; ML: Margem Líquida; Lucro; MB/L: Margem Bruta por Litro; ML/L: Margem Líquida por Litro; Lucro/L: Lucro por Litro.

Após a avaliação de todos os indicadores zootécnicos e econômicos realizou-se os efeitos das diversas variáveis sobre a taxa de remuneração do capital com terra, através da análise de regressão multivariada do tipo *Stepwise*, utilizando o software Minitab.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A tabela 1 apresenta o resultado da regressão multivariada de *Stepwise* para avaliar qual dos diversos indicadores zootécnicos e econômicos apresentam maior influência sobre a TRCCT, sendo os valores de R^2 o percentual da influência de cada indicador sobre a TRCCT.

Tabela 1: Resultado da regressão de *Stepwise* com os principais indicadores que tiveram influência na taxa de remuneração do capital com terra: Produção por Total de Vacas, Gasto com concentrado na atividade pela Renda Bruta da Atividade, Estoque de Capital por Vaca em Lactação, Vacas em Lactação por Dia Homem, R^2 Total, de todas as fazendas avaliadas

Item	R^2
Produção / Total de vacas	49,85
Gasto com concentrado na ativ./RB atividade	13,6
Estoque de capital / vaca em lactação	8,33
Vacas em lactação / dh	3,31
R^2 Total	75,09

Produção por Total de Vacas; Gasto com Concentrado na Atividade pela Renda Bruta da Atividade; Estoque de Capital por Vaca em Lactação; Vacas em Lactação por Dia Homem; R^2 total

O indicador que gerou maior impacto na TRCCT, 49,85% foi a produção total de leite por total de vacas. Esse indicador está relacionado com a produtividade média dos animais em lactação. Pois animais que apresentam maior produtividade de leite possuem a vantagem por apresentarem uma diluição de custos fixos, por apresentarem maior volume de leite produzido.

O segundo indicador que apresentou maior impacto sobre a TRCCT foi a relação entre gasto com concentrado/RB da atividade, 13,6%. Esse indicador destaca a importância

do controle dos custos de produção para a atratividade dos sistemas, já que o custo com concentrado representa o maior custo para produção de leite nos diversos sistemas de produção.

O terceiro indicador que mais impacta sobre a TRCCT foi o estoque de capital por vaca em lactação influenciando em 8,33% na TRCCT. Quanto menor for esse valor, maiores serão as margens da atividade, que estão relacionadas com os custos fixos, por fator de diluição, dentre eles a depreciação de benfeitorias e o custo de oportunidade do capital empatado

O indicador vaca em lactação por dia homem foi o quarto de maior impacto sobre a TRCCT, impactando em 3,31% a TRCCT. Esse indicador realça a importância no fator de diluição no custo com mão de obra na atividade e da necessidade de aumento da eficiência de mão-de-obra.

Os diversos indicadores que impactam sobre a TRCCT demonstram que a viabilidade econômica da atividade leiteira depende da otimização dos recursos, o que impacta diretamente sobre os diversos índices zootécnicos e econômicos.

CONCLUSÃO

Maiores índices de rentabilidade podem ser alcançados ao se melhorar a eficiência de produção, principalmente, pelo aumento da produtividade do rebanho, aliado a uma boa estrutura de rebanho, sendo 49,85% de influência na TRCCT pela produção por total de vacas, 13,6% com gasto de

alimentação concentrada na atividade, 8,33% com estoque de capital por vaca e 3,31% com vacas em lactação por dia homem.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Anuário leite 2020. Embrapa: Embrapa, 2020. Anual. Disponível em: embrapa.br/gado-de-leite.

HOFFMANN, R.; SERRANO, O.; NEVES, E.M. et al. **Administração da empresa agrícola.** 5.ed. São Paulo: Pioneira, 1987. 325p.

OLIVEIRA, Terezinha Bezerra Albino; FIGUEIREDO, Reginaldo Santana; OLIVEIRA, Mauro Wagner de; NASCIF, Christiano. Índices técnicos e rentabilidade da pecuária leiteira. Scientia Agricola. São Paulo, p. 687- 692. out. 2001.