

RESSALVA

Atendendo solicitação do(a)
autor(a), o texto completo desta tese
será disponibilizado somente a partir
de 01/07/2024.



**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE MEDICINA**

Rubia Mitalli Tomacheuski

**Validação clínica da escala Unesp-Botucatu para
avaliar a dor em bovinos (UCAPS) e da escala de dor
em vacas (CPS) em *Bos taurus* & *Bos indicus***

Tese apresentada à Faculdade de Medicina, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Câmpus de Botucatu, para obtenção do título de Doutora em Anestesiologia.

Orientador: Prof. Dr. Paulo Vinicius Mortensen Steagall
Coorientador: Prof. Dr. Stelio Pacca Loureiro Luna

**Botucatu
2022**

Rubia Mitalli Tomacheuski

Validação clínica da escala Unesp-Botucatu para avaliar a dor em bovinos (UCAPS) e da escala de dor em vacas (CPS) em *Bos taurus* & *Bos indicus*

Tese apresentada à Faculdade de Medicina, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Câmpus de Botucatu, para obtenção do título de Doutora em Anestesiologia.

Orientador: Prof. Dr. Paulo Vinicius Mortensen Steagall
Coorientador: Prof. Dr. Stelio Pacca Loureiro Luna

Botucatu
2022

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO TÉC. AQUIS. TRATAMENTO DA INFORM.
DIVISÃO TÉCNICA DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - CÂMPUS DE BOTUCATU - UNESP
BIBLIOTECÁRIA RESPONSÁVEL: ROSEMEIRE APARECIDA VICENTE-CRB 8/5651

Tomacheuski, Rubia Mitalli.

Validação clínica da escala Unesp-Botucatu para avaliar a dor em bovinos (UCAPS) e da escala de dor em vacas (CPS) em *Bos taurus* & *Bos indicus* / Rubia Mitalli Tomacheuski. - Botucatu, 2022

Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Faculdade de Medicina de Botucatu

Orientador: Paulo Steagall

Coorientador: Stelio Luna

Capes: 50501011

1. Analgesia. 2. Manejo da dor. 3. Bem-estar animal.
4. Comportamento animal. 5. Bovinos.

Palavras-chave: Analgesia; Animais de fazenda; Bem-estar animal; Comportamento animal; Manejo da dor.

Rubia Mitalli Tomacheuski

Validação clínica da escala Unesp-Botucatu para avaliar a dor em bovinos (UCAPS) e da escala de dor em vacas (CPS) em *Bos taurus* & *Bos indicus*

Tese apresentada à Faculdade de Medicina,
Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”,
Campus de Botucatu, para obtenção do título
de Doutora em Anestesiologia

Orientador: Prof. Dr. Paulo Vinicius Mortensen Steagall
Coorientador: Prof. Dr. Stelio Pacca Loureiro Luna

Comissão examinadora:

Prof. Dr. Stelio Pacca Loureiro Luna
Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia,
Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”
Campus de Botucatu, SP

Prof. Dr^a. Marilda Onghero Taffarel
Faculdade de Medicina Veterinária,
Universidade Estadual de Maringá,
Campus Umuarama, PR

Prof. Dr. Pedro Isidro da Nóbrega Neto
Faculdade de Medicina Veterinária,
Universidade Federal de Campina Grande,
Campus de Patos, PB

Prof. Dr. João Carlos Pinheiro Ferreira
Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia,
Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”
Campus de Botucatu, SP

Prof. Dr. Antonio José de Araujo Aguiar
Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia,
Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”
Campus de Botucatu, SP

Data da defesa: Botucatu, 01 de julho de 2022.

Dedicatória

Dedico esse trabalho a todas as ancestrais, que abriram os caminhos da vida, em especial à grande mulher, minha amada Vó Iolanda, exemplo de coragem, gentileza e resiliência. Aos meus Pais, Mariza e Renato, pela educação, amor e garra, sem os quais eu jamais chegaria tão longe. Ao meu amor e companheira, Mariana, esteio em momentos de tempestade e calma. E claro, aos animais, em especial os bovinos, fonte primeira de inspiração para esta pesquisa, espero oferecer um cadinho de bem-estar a estes seres de quatro patas.

Agradecimentos

Uma longa jornada, com caminhos escusos, amizades preciosas e aprendizados para toda vida! Agradeço a este ciclo e seu fim, que traz consigo o cheiro de futuro-presente! Obrigada à Vida, a todos os Orixás, e Guias Espirituais por iluminar e proteger meus passos! Obrigada ó Senhor, por quanto nos dás!

Em especial à minha Família, por me ensinarem a seguir firme e a sobreviver a cada inverno. Aos meus Pais, Renato e Mariza, e à minha irmã Renata Magaly, muito obrigada por todo o amor e suporte incondicional, obrigada por me aceitarem como sou.

Gratidão ao amor da minha vida, Mariana. Você que esteve ao meu lado em cada momento, de mãos dadas, construindo a história mais bonita e entregue que já vivi. História que passou por dois doutorados, uma pandemia e muito diálogo enquanto estávamos a milhares de milhas de distância. Obrigada por seguir me escolhendo!

Muito obrigada à minha terapeuta Roberta e seu trabalho de maestria! Suas palavras trouxeram luz e consciência sobre quem sou e quem quero me tornar. Muitíssimo obrigada por me ajudar a continuar nos trilhos e seguir corajosa rumo aos meus sonhos, com raízes firmes e asas fortes. Obrigada por me ajudar a ver e ouvir a mim mesma, a cuidar da Saúde Mental, tão essencial e afetada na maioria dos pós-graduandos (todos que conheci, amigos e/ou colegas passaram por algum evento relacionado à sua saúde mental).

Essa jornada de doutoramento se deve ao convite do eterno Mestre, Professor Stelio Luna, mentor, coorientador e amigo. Obrigada por tudo! Sempre falo para ti que você mudou a minha vida, mostrando um mundo novo a ser desbravado. É difícil encontrar palavras para expressar o quanto sou grata, por ter não só aberto portas, mas por acreditar que eu seria capaz, por incentivar meu crescimento, por aparar as arestas do ‘diamante bruto’. Obrigada por me mostrar a direção da ciência, da ética e da arte de equilibrar a si mesmo e viver com autenticidade!

Meu muitíssimo obrigada ao Professor Paulo Steagall, meu orientador, que me aceitou mesmo antes de nos conhecermos pessoalmente. Muito obrigada por abrir as portas do seu laboratório de pesquisa, da Universidade de Montreal (UdeM) para que eu pudesse realizar o sonhado doutorado sanduíche no Canadá, que por coincidências do destino ocorreu durante a pandemia, por me acolher e dar todo suporte pessoal e profissional! Sou grata pela sua amizade e todos os momentos compartilhados, por me ensinar tanto e mostrar que é preciso fibra e trabalho duro para chegarmos aonde sonhamos!

À Professora Marilda Taffarel, minha eterna mentora, e hoje grande amiga! Obrigada

por cada conversa, que sempre me tiram da zona de conforto e instigam a pensar! Por estar presente e mesmo de longe acolher e chamar atenção para o que importa. Pelo exemplo de mulher forte, destemida, professora, mãe e pesquisadora!

Aos amigos e companheiros de experimento, 'Alice Maria' e 'Sherlock', vulgos Alice e Pedro. Meu profundo obrigada por todo apoio e suporte! Por toparem o desafio de realizar um experimento de avaliação de dor em bovinos, por confiarem em mim, por todas as conversas e risadas compartilhadas! Sem vocês esse trabalho não teria nascido!

Muito obrigada aos Professores Francisco Teixeira-Neto e Antonio Aguiar, por todos os ensinamentos, conversas e momentos compartilhados em cada aula ou curso de anestesiologia. A toda equipe da anestesia FMVZ-Unesp Botucatu meu muito obrigada! Em especial à Natache, por sempre tirar minhas dúvidas, ser tão solícita e amiga!

Ao Professor João Ferreira, por aceitar nosso projeto para realizar a pesquisa com Angus e Nelore. Obrigada por me dar suporte, acolher e incentivar a seguir neste caminho da ciência! A todos os trabalhadores do departamento de reprodução, meu muito obrigada.

Ao amigo e Professor José Ricardo, muito obrigada pela parceria, por todo trabalho durante o experimento, por cada prosa, partilha sobre a vida profissional e pessoal!

A todos os Professores, residentes e trabalhadores desde administração até toda equipe da limpeza do Hospital Veterinário da FMVZ-Unesp Botucatu, na área de grandes e pequenos animais, meu muito obrigada por todos esses anos de aprendizado e partilha!

Ao Professor André Desrochers, colaborador e parte fundamental para realização prática do período de doutorado sanduíche no Hospital Veterinário (CHUV) da UdeM em Saint Hyacinthe, Québec, CA. Muito obrigada Professor por toda a empatia e incentivo!

À mentora Beatriz Monteiro Steagall, sem seus conselhos, suporte e ensinamentos não teria conseguido. Bia, obrigada pela amizade, pelos momentos de jardinagem e por cada prosa! Você é um grande exemplo e inspiração para seguir no caminho da ciência e da educação! Muito obrigada de coração por tudo!

A todos os colaboradores durante a estadia no Canadá, em especial a toda equipe do CHUV, sem vocês nada seria possível! Ao Dr. Nichols Silvain, meu muito obrigada! Especialmente, à amiga e residente Cassandra, por tornar os caminhos do CHUV fáceis de transitar e dar todo suporte para que iniciasse a pesquisa! Aos internos Fabrice e Alex por prontamente me auxiliarem com todas as informações necessárias e por me ajudarem com o francês! À técnica em saúde animal Virginie, obrigada por toda ajuda e por mostrar que nós mulheres damos sim conta do recado! A todos os professores, veterinários, técnicos em saúde animal, tratadores, funcionários da administração, limpeza e segurança da UdeM meu muito

obrigada!

Aos amigos e família canadense. Ao Esdras e Aissam, Marêva e Laura, Rafael e Gaby obrigada por todo amor, suporte, aceitação e força! Sem vocês acho que não teria sobrevivido à pandemia no Canadá! À Marina, pela amizade linda, por cada conversa, abraço, por todo apoio, por ser essa mulher porreta, artista e pesquisadora daquelas que muda tudo ao redor! Ao amigo Ryota, obrigada de todo coração pelo suporte e auxílio, obrigada por me ensinar a ver a vida pelo prisma oriental! Ao Maxime, sempre solícito, me fazendo rir, muito obrigada por toda ajuda durante o experimento!

À amiga, mentora e parceira de trilhas, Elizabeth. Sou grata por termos nos encontrado, por todas as partilhas no Canadá e no Brasil. Sua amizade me ensina a viver com intensidade, a ser livre e mostra que tudo é possível, basta saber escolher e montar os cavalos encilhados que passam pela nossa vida!

Aos amigos que o doutorado me trouxe. À Táбата, amora do coração, você é daquelas amigas-irmãs que se leva para vida toda! Obrigada minha amiga por tudo que compartilhamos! Ao Ivaldo, Paula, Nathalia e Renata, sou infinitamente grata por cada momento partilhado, vocês tornaram essa caminhada mais leve e alegre!

Aos colegas da pós-graduação Nuno, Mariana, Maíra, Carol, Mayara e Daniella, muitíssimo obrigada por tudo, pelos momentos de compartilhar a salinha, as pesquisas, parcerias e risos!

A todos os Professores do Programa de Pós-Graduação em Anestesiologia. Meu muito obrigada por primeiro me aceitarem no doutorado e por fornecerem todas as ferramentas para minha formação como pesquisadora. Em especial à Tatiane, secretária do programa, muito obrigada por todo seu trabalho, suporte e incentivo! Obrigada também toda equipe da administração da FMB.

Meu muito obrigada a toda equipe da Biblioteca da UNESP-Rubião, pelo inestimável trabalho ao longo dos anos! Obrigada a equipe da informática da FMVZ e FMB por prontamente atenderem cada pedido de ajuda! Muito obrigada a todos os funcionários da Unesp-Botucatu!

E claro, meu profundo agradecimento ao CNPq e a CAPES-Print por serem os financiadores das bolsas de estudo, no Brasil e no Canadá, sem as quais nada disso seria sequer possível! À FAPESP em especial, por financiar parte desta pesquisa, projeto temático (2017/12815-0 e 2018/02006-6).

EPÍGRAFE

*‘O importante não é se algo já está feito, mas que temos infinitas possibilidades de escolha.
Nossas escolhas nos levam a experiências que nos fazem compreender que não somos
criaturas pequenas que parecemos ser. Somos expressões interdimensionais da vida,
espelhos do espírito.’*
Richard Bach

TOMACHEUSKI, R. M. Validação clínica da escala Unesp-Botucatu para avaliar a dor em bovinos (UCAPS) e da escala de dor em vacas (CPS) em *Bos taurus* & *Bos indicus*. 70p. Tese (Doutorado) – Faculdade de Medicina, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Botucatu, 2022

RESUMO

A avaliação da dor é crucial para orientar a tomada de decisão no manejo da dor e melhorar o bem-estar animal. Objetivou-se realizar uma validação clínica psicométrica da Escala Unesp-Botucatu para avaliar a dor em bovinos (UCAPS) e Escala de dor em vacas (CPS) para avaliação da dor pós-operatória em *Bos taurus* (Angus) e *Bos indicus* (Nelore) submetidos à castração sob anestesia geral. Dez touros da raça Nelore e nove da raça Angus foram submetidos a estresse térmico testicular e escrotal (34, 37 e 40°C) por 135 minutos seguido de orquiectomia. Realizou-se sedação com xilazina (0,05 mg/kg IV), indução anestésica com cetamina (2,5 mg/kg) e diazepam (0,05 mg/kg) IV, manutenção com isoflurano e analgesia preemptiva com flunixin meglumine (1,1 mg/kg IM) e xilazina peridural (0,05 mg/kg) antes da cirurgia. A gravação de vídeos foi realizada por 3 minutos 48h antes da cirurgia e em jejum (M0), antes da sedação em jejum (M1), após a cirurgia, 3h após decúbito esternal e antes da analgesia no pós-operatório (M2), 1h após a analgesia (morfina 0,1 mg/kg IM) (M3), e 24h após a cirurgia (M4), quando os animais receberam flunixin meglumine (1,1 mg/kg IM). Duas avaliadores encobertas, avaliaram 95 vídeos aleatorizados duas vezes (total de 4,75h de gravações), em duas fases, com intervalo de 30 dias entre elas. A dor foi avaliada com UCAPS, CPS, Escala Visual Numérica (NRS) e Escala Visual Analógica (VAS). A análise estatística foi realizada usando o software R e considerou-se as diferenças como significativas quando o $p < 0,05$. A análise de componentes principais indicou que UCAPS e CPS são unidimensionais. Não houve diferenças para os escores totais de qualquer escala entre as raças. A confiabilidade intra e inter-avaliador, utilizando o coeficiente de correlação intraclasse ou kappa ponderado, variou de bom ($> 0,70$) a muito bom ($> 0,81$) para todas as escalas. A validade de critério concorrente mostrou forte correlação (0,75–0,77) entre NRS e VAS *versus* UCAPS e CPS, e entre UCAPS e CPS (0,76). O modelo linear misto mostrou que UCAPS e CPS foram responsivas, pois todos os itens e o escore total aumentaram após a cirurgia, embora não tenham diminuído após a analgesia. Todos os itens na UCAPS e CPS mostraram correlação item-total de Spearman aceitável (0,3–0,7). A consistência interna pelo coeficiente α de Cronbach foi boa (0,72) para UCAPS e muito boa (0,79) para CPS. Ambas as escalas foram específicas (81–85%) e sensíveis (82–87%) para diagnosticar animais sem e com dor respectivamente. O ponto de corte para analgesia de resgate foi > 4 para UCAPS e > 3 para CPS. A área sob a curva apresentou excelente capacidade discriminatória ($> 0,93$) para UCAPS e CPS. Concluindo que a UCAPS e a CPS são instrumentos válidos e confiáveis para se utilizar clinicamente na avaliação da dor em bovinos Angus e Nelore. Não houve diferenças nos escores de dor entre as raças. O ponto de corte definido de ambas as escalas pode orientar a tomada de decisão para analgesia de resgate.

Palavras-chave: analgesia; animais de fazenda; bem-estar animal; comportamento animal; manejo da dor.

TOMACHEUSKI, R. M. Clinical validation of Unesp-Botucatu Cattle Pain Scale (UCAPS) and Cow Pain Scale (CPS) in *Bos taurus* & *Bos indicus*. 70p. Thesis (PhD) – School of Medicine, São Paulo State University, Botucatu, 2020.

ABSTRACT

Pain assessment is crucial to guide decision-making in pain management and improve animal welfare. We aimed to perform a clinical psychometrical validation of the Unesp-Botucatu Cattle Pain Scale (UCAPS) and Cow Pain Scale (CPS) for postoperative pain assessment in *Bos taurus* (Angus) and *Bos indicus* (Nelore) undergoing castration under general anaesthesia. Ten Nelore and nine Angus bulls underwent testicular and scrotal thermic stress (34, 37 and 40°C) for 135 minutes followed by orchiectomy. Sedation was performed with xylazine (0.05 mg/kg IV), induction of anaesthesia with ketamine (2.5 mg/kg) and diazepam (0.05 mg/kg) IV, maintenance with isoflurane, and preemptive analgesia with flunixin meglumine (1.1 mg/kg IM) and epidural xylazine (0.05 mg/kg) before surgery. Video recording was performed for 3 minutes 48h before surgery and fasting (M0), before sedation under fasting (M1), after surgery, 3h after sternal recumbency and before postoperative analgesia (M2), 1h after analgesia (morphine 0.1 mg/kg IM) administration (M3), and 24h after surgery (M4), when animals received flunixin meglumine (1.1 mg/kg IM). Two blinded evaluators assessed 95 randomised videos twice (total of 4.75h of recordings), in two phases, with a 30-day interval between phases. Pain was assessed with UCAPS, CPS, Numerical Rating Scale (NRS) and Visual Analogue Scale (VAS). Statistical analysis performed using R software and significant differences as considered $p < 0.05$. The principal component analysis indicated that UCAPS and CPS are unidimensional. There were no differences for the total scores of any scale between breeds. Intra and inter-rater reliability, using the intra-class correlation coefficient or weighted kappa, varied from good (> 0.70) to very good (> 0.81) for all scales. The concurrent criterion validity showed strong correlation (0.75–0.77) between NRS and VAS *versus* UCAPS and CPS, and between UCAPS and CPS (0.76). The mixed linear model showed that UCAPS and CPS were responsive because all items and total score increased after surgery, although they did not decrease after analgesia. All items of UCAPS and CPS showed acceptable Spearman item-total correlation (0.3–0.7). The internal consistency using Cronbach's α coefficient was good (0.72) for UCAPS and very good (0.79) for CPS. Both scales were specific (81–85%) and sensitive (82–87%) to diagnose pain-free animals and animals suffering pain, respectively. The cut-off point for rescue analgesia was > 4 for UCAPS and > 3 for CPS. The area under the curve showed an excellent discriminatory ability (> 0.93) for UCAPS and CPS. The UCAPS and CPS are valid and reliable instruments to be used clinically to assess pain in Angus and Nelore cattle. There were no differences in pain scores between breeds after orchiectomy. The defined cut-off point of both scales can guide decision-making for rescue analgesia.

Keywords: analgesia, animal welfare, animal behaviour, farm animals, pain measurement.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Linha do tempo dos momentos de avaliação para validação clínica da Escala Unesp-Botucatu para avaliação de dor em gado (UCAPS) e da Escala de dor em vacas (CPS).	26
Figura 2. Escalas unidimensionais utilizadas para avaliação da dor em bovinos.....	27
Figura 3. Frequência de ocorrência dos escores de cada item da Escala Unesp-Botucatu para avaliar a dor em bovinos (UCAPS).	37
Figura 4. Frequência de ocorrência dos escores de cada item da Escala de dor em vacas (CPS).	38
Figura 5. Biplot da análise de componentes principais da Escala Unesp-Botucatu para avaliar a dor em bovinos (UCAPS).	40
Figura 6. Biplot da análise de componentes principais da Escala de dor em vacas (CPS).	41
Figura 7. Violino e box plot da Escala Unesp-Botucatu para avaliar a dor em bovinos (UCAPS) e da Escala de dor em vacas (CPS) ao longo do tempo.	47
Figura 8. Linha suave da Escala Unesp-Botucatu para avaliar a dor em bovinos (UCAPS) e da Escala de dor em vacas (CPS) ao longo do tempo e para cada fase, avaliador, raça e animais.	48
Figura 9. Curva ROC de dois gráficos com zona de incerteza diagnóstica e curva ROC com AUC para a Escala Unesp-Botucatu para avaliar a dor em bovinos (UCAPS).....	53
Figura 10. Curva ROC de dois gráficos com a zona de incerteza diagnóstica e curva ROC com AUC para a Escala de dor em vacas (CPS).	54

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Escala Unesp-Botucatu para avaliar a dor em bovinos (UCAPS) (OLIVEIRA et al., 2014).....	28
Tabela 2. Escala de dor em vacas (CPS) (GLEERUP et al., 2015) (tradução livre)..	29
Tabela 3. Métodos estatísticos utilizados para os testes psicométricos da Escala Unesp-Botucatu para avaliar a dor em bovinos (UCAPS) e da Escala de dor em vacas (CPS) (BELLI et al., 2021; LUNA et al., 2020; SILVA et al., 2020).	31
Tabela 4. Valores de carga, autovalor e variância dos itens da Escala Unesp-Botucatu para avaliar a dor em bovinos (UCAPS) e da Escala de dor em vacas (CPS) com base na análise de componentes principais.	39
Tabela 5. Confiabilidade intra-avaliador entre o escore total da Escala Unesp-Botucatu para avaliar a dor em bovinos (UCAPS), da Escala de dor em vacas (CPS), das escalas unidimensionais e da indicação de analgesia de resgate.....	42
Tabela 6. Confiabilidade inter-avaliador entre o escore total da Escala Unesp-Botucatu para avaliar a dor em bovinos (UCAPS), da Escala de dor em vacas (CPS), das escalas unidimensionais e da indicação de analgesia de resgate.....	42
Tabela 7. Matriz de correlação de Spearman entre o escore total da Escala Unesp-Botucatu para avaliar a dor em bovinos (UCAPS), da Escala de dor em vacas (CPS) e das escalas unidimensionais.....	43
Tabela 8. Mediana (Mínima – Máxima) dos escores das escalas utilizadas para avaliar a dor em bovinos e seus itens ao longo do tempo.....	45
Tabela 9. Consistência interna e correlação item-total da Escala Unesp-Botucatu para avaliar a dor em bovinos (UCAPS) e da Escala de dor em vacas (CPS).....	50
Tabela 10. Especificidade e sensibilidade da Escala Unesp-Botucatu para avaliar a dor em bovinos (UCAPS) e Escala de dor em vacas (CPS).	51
Tabela 11. Escores de indicação de resgate analgésico, especificidade, sensibilidade e índice de Youden da Escala Unesp-Botucatu para avaliar a dor em bovinos (UCAPS), da Escala de dor em vacas (CPS) e das escalas unidimensionais.	52
Tabela 12. Percentual de bovinos presentes na zona de incerteza diagnóstica segundo o índice de Youden da Escala Unesp-Botucatu para avaliar a dor em bovinos (UCAPS) e Escala de dor em vacas (CPS).	55

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ARRIVE – ‘*Animal Research: Reporting of In Vivo Experiments*’

AUC – área sob a curva

COSMIN – ‘*C*Onsensus-based Standards for the selection of health Measurement *I*Nstruments’

°C – graus Celsius

e.g. – *exempli gratia*

et al – colaboradores

h – hora

IC – intervalo de confiança

ICC – coeficiente de correlação intraclass

IM – intramuscular

IV – intravenoso

kg – quilo

k_w – kappa ponderado

mg – miligrama

mL – mililitro

mm – milímetro

NRS – escala visual numérica

PCA – análise de componentes principais

ρ – correlação de Spearman

ROC – curva característica de operação do receptor

VAS – escala analógica visual

vs – versus

LISTA DE SÍMBOLOS

α – alfa

ω – ômega

$=$ – igual

$<$ – menor

$\leq$ – menor ou igual

$>$ – maior

$\geq$ – maior ou igual

$\pm$ – mais ou menos

$\%$ – porcentagem

® – registrado

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	18
2	REVISÃO DE LITERATURA.....	20
2.1	Hipóteses e objetivos	23
3	MATERIAIS E MÉTODOS.....	24
3.1	Procedimento, momentos de avaliação e gravação de vídeo	24
3.2	Análise de vídeo	26
3.3	Métodos estatísticos	30
4	RESULTADOS	36
4.1	Distribuição dos escores.....	36
4.2	Associação múltipla.....	39
4.3	Confiabilidade intra-avaliador (repetibilidade) e inter-avaliador (reprodutibilidade)	42
4.4	Validade de critério concorrente.....	43
4.5	Responsividade.....	43
4.6	Validade do construto.....	49
4.7	Consistência interna	49
4.8	Correlação item-total	50
4.9	Especificidade e sensibilidade	51
4.10	Determinação de ponto de corte para administração de analgesia de resgate.....	52
5	DISCUSSÃO	56
6	CONCLUSÃO.....	61
7	REFERÊNCIAS	62
	MATERIAL SUPLEMENTAR.....	69

6 CONCLUSÃO

A UCAPS e a CPS são instrumentos válidos, com sensibilidade e especificidade, consistentes e confiáveis para avaliar clinicamente a dor tanto em *B. taurus* (Angus) quanto em *B. indicus* (Nelore), sem haver diferenças entre as raças. Seus pontos de corte indicam a tomada de decisão para fornecer analgesia de resgate no ambiente clínico.

7 REFERÊNCIAS

- ALTMAN, D. G. **Practical statistics for medical research**. 1st ed ed. London: Chapman and Hall, 1991.
- AMEN, T. S. et al. Evaluation of reciprocal differences in Bos indicus × Bos taurus backcross calves produced through embryo transfer: I. Birth and weaning traits¹. **Journal of Animal Science**, v. 85, n. 2, p. 365–372, 1 fev. 2007.
- ANDERSON, D. E.; MUIR, W. W. Pain Management in Cattle. **Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice**, v. 21, n. 3, p. 623–635, 2005.
- ANIL, L.; ANIL, S. S.; DEEN, J. Pain Detection and Amelioration in Animals on the Farm: Issues and Options. **Journal of Applied Animal Welfare Science**, v. 8, n. 4, p. 261–278, out. 2005.
- ANIL, S. S.; ANIL, L.; DEEN, J. Reference Point Challenges of pain assessment in domestic animals. **JAVMA**, n. 3, p. 313–319, 2002.
- ASHBY, D. Practical statistics for medical research. Douglas G. Altman, Chapman and Hall, London, 1991. No. of pages: 611. **Statistics in Medicine**, v. 10, n. 10, p. 1635–1636, 1991.
- BARRETO DA ROCHA, P. et al. A critical evaluation for validation of composite and unidimensional postoperative pain scales in horses. **PLOS ONE**, v. 16, n. 8, p. e0255618, 5 ago. 2021.
- BELLI, M. et al. Clinical validation of the short and long UNESP-Botucatu scales for feline pain assessment. **PeerJ**, v. 9, p. e11225, 12 abr. 2021.
- BERTAGNON, H. G. et al. Pain identification after orchiectomy in young bulls: development of the visual analogue scale compared with physiological parameters, behavioral patterns and facial expression. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 38, n. 3 PG-436–443, p. 436–443, 2018.
- BRADBURY, A. G.; CLUTTON, R. E. Review of Practices Reported for Preoperative Food and Water Restriction of Laboratory Pigs (Sus scrofa). **Journal of the American Association for Laboratory Animal Science : JAALAS**, v. 55, n. 1, p. 35, 1 jan. 2016.
- BRONDANI, J. T. et al. Validade e responsividade de uma escala multidimensional para avaliação de dor pós-operatória em gatos. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 64, n. 6, p. 1529–1538, dez. 2012.
- BRONDANI, J. T. et al. Confiabilidade e pontuação mínima relacionada à

intervenção analgésica de uma escala multidimensional para avaliação de dor pós-operatória em gatos. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 65, n. 1, p. 153–162, fev. 2013a.

BRONDANI, J. T. et al. Confiabilidade e pontuação mínima relacionada à intervenção analgésica de uma escala multidimensional para avaliação de dor pós-operatória em gatos. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 65, n. 1, p. 153–162, fev. 2013b.

BRONDANI, J. T. et al. Validation of the English version of the UNESP-Botucatu multidimensional composite pain scale for assessing postoperative pain in cats. **BMC veterinary research**, v. 9, n. 1, p. 143, 17 jul. 2013c.

BUSSIÈRES, G. et al. Development of a composite orthopaedic pain scale in horses. **Research in Veterinary Science**, v. 85, n. 2, p. 294–306, out. 2008.

CANNESSON, M. et al. Assessing the diagnostic accuracy of pulse pressure variations for the prediction of fluid responsiveness: a “gray zone” approach.

Anesthesiology, v. 115, n. 2, p. 231–241, ago. 2011.

CELEITA-RODRÍGUEZ, N. et al. Comparison of the diagnostic accuracy of dynamic and static preload indexes to predict fluid responsiveness in mechanically ventilated, isoflurane anesthetized dogs. **Veterinary Anaesthesia and Analgesia**, v. 46, n. 3, p. 276–288, maio 2019.

COMASSETTO, F. et al. Correlação entre as escalas analógica visual, de Glasgow, Colorado e Melbourne na avaliação de dor pós-operatória em cadelas submetidas à mastectomia total unilateral. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 69, n. 2, p. 355–363, abr. 2017.

CURRAH, J. M.; HENDRICK, S. H.; STOOKEY, J. M. The behavioral assessment and alleviation of pain associated with castration in beef calves treated with flunixin meglumine and caudal lidocaine epidural anesthesia with epinephrine. **The Canadian veterinary journal = La revue veterinaire canadienne**, v. 50, n. 4, p. 375–382, abr. 2009.

DELLA ROCCA, G. et al. Validation of the Italian version of the UNESP-Botucatu unidimensional composite pain scale for the assessment of postoperative pain in cattle. **Veterinary Anaesthesia and Analgesia**, v. 44, n. 5, p. 1253–1261, 1 set. 2017.

DESANTANA, J. M. et al. Definition of pain revised after four decades. **Brazilian Journal Of Pain**, v. 3, n. 3, p. 197–198, 21 set. 2020.

- DEVON, H. A. et al. A Psychometric Toolbox for Testing Validity and Reliability. **Journal of Nursing Scholarship**, v. 39, n. 2, p. 155–164, 1 jun. 2007.
- EVANGELISTA, M. C.; MONTEIRO, B. P.; STEAGALL, P. V. Measurement properties of grimace scales for pain assessment in non-human mammals: a systematic review. **PAIN**, 2021.
- EVANS, J. D. **Straightforward Statistics for the Behavioral Sciences**. [s.l.] Brooks/Cole Publishing Company, 1996.
- FERLAND, C. E.; VEGA, E.; INGELMO, P. M. Acute pain management in children: challenges and recent improvements. **Current Opinion in Anesthesiology**, v. 31, n. 3, 2018.
- FLECKNELL, P. Analgesia from a veterinary perspective. **British Journal of Anaesthesia**, v. 101, n. 1, p. 121–124, 2008.
- GAGNIER, J. J. et al. COSMIN reporting guideline for studies on measurement properties of patient-reported outcome measures. **Quality of Life Research**, v. 30, n. 8, p. 2197–2218, 2021.
- GAYNOR, J. S.; MUIR, W. W. **Handbook of Veterinary Pain Management: Third Edition**. 3. ed. Missouri: Mosby Elsevier, 2014.
- GIOVANNINI, A. et al. Experimentally induced subclinical mastitis: are lipopolysaccharide and lipoteichoic acid eliciting similar pain responses? **Acta Vet Scand**, v. 59, n. 1 PG-40, p. 40, 2017.
- GLEERUP, K. B. et al. Pain evaluation in dairy cattle. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 171, p. 25–32, 1 out. 2015.
- GLOWASKI, M. M. Analgesia in critical care. **Veterinary Clinics: Small Animal Practice**, v. 32, n. 5, p. 1127–1144, 20 ago. 2002.
- GRACEY, R. H. Evaluation of multi-dimensional pain scales. **PAIN**, v. 48, n. 3, 1992.
- GREGORY, K. E. et al. Characterization of Breeds of Bos Indicus and Bos Taurus Cattle for Maternal and Individual Traits. **Journal of Animal Science**, v. 60, n. 5, p. 1165–1174, 1 maio 1985.
- HAWKINS, P. et al. A guide to defining and implementing protocols for the welfare assessment of laboratory animals: eleventh report of the BVA/AFW/FRAME/RSPCA/UFAW Joint Working Group on Refinement. **Laboratory Animals**, v. 45, n. 1, p. 1–13, 2011.
- HELLYER, P. et al. AAHA/AAFP pain management guidelines for dogs and cats.

- Journal of Feline Medicine & Surgery**, v. 9, n. 6, p. 466–480, dez. 2007.
- HEWSON, C. J. et al. Canadian veterinarians' use of analgesics in cattle, pigs, and horses in 2004 and 2005. v. 48, n. February, 2007.
- HOLLANDS, C. The Animals (scientific procedures) Act 1986. **Lancet (London, England)**, v. 2, n. 8497, p. 32–33, jul. 1986.
- HUXLEY, J. N.; WHAY, H. . Current attitudes of cattle practitioners to pain and the use of analgesics in cattle. **The Veterinary Record**, v. 159, n. 11, p. 662–668, 2006.
- KAISER, H. F. The varimax criterion for analytic rotation in factor analysis. **Psychometrika**, v. 23, n. 3, p. 187–200, set. 1958.
- KALKBRENNER, M. T. Alpha, Omega, and H Internal Consistency Reliability Estimates: Reviewing These Options and When to Use Them. **Counseling Outcome Research and Evaluation**, p. 1–12, 30 jul. 2021.
- LORENA, S. E. R. S. et al. Attitude of Brazilian veterinarians in the recognition and treatment of pain in horses and cattle. **Veterinary Anaesthesia and Analgesia**, v. 40, p. 410–418, 2013.
- LUNA, S. P. L. Dor, Senciência e Bem-Estar em Animais. **Ciênc. vet. tróp**, v. 11, p. 17–21, 2008.
- LUNA, S. P. L. et al. Validation of the UNESP-Botucatu pig composite acute pain scale (UPAPS). **PLOS ONE**, v. 15, n. 6, p. e0233552, 1 jun. 2020.
- LUNA, S. P. L. et al. Multilingual validation of the short form of the Unesp-Botucatu Feline Pain Scale (UFEPS-SF). **PeerJ**, v. 10, p. e13134, 23 mar. 2022.
- MATHEWS, K. et al. Guidelines for Recognition, Assessment and Treatment of Pain. **Journal of Small Animal Practice**, v. Mathews, K, n. June, p. 10.1111/jsap.12200, 2014.
- MENARD, S. **Applied Logistic Regression Analysis** Thousand Oaks, California, 2002. Disponível em: <<https://methods.sagepub.com/book/applied-logistic-regression-analysis>>
- MILLMAN, S. T. Behavioral Responses of Cattle to Pain and Implications for Diagnosis, Management, and Animal Welfare. **Veterinary Clinics of North America - Food Animal Practice**, v. 29, n. 1, p. 47–58, 2013.
- MOKKINK, L. B. et al. The COSMIN checklist for assessing the methodological quality of studies on measurement properties of health status measurement instruments: An international Delphi study. **Quality of Life Research**, v. 19, n. 4, p. 539–549, maio 2010.

- MOKKINK, L. B. et al. COSMIN methodology for systematic reviews of Patient - Reported Outcome Measures (PROMs). User Manual. **Quality of Life Research**, n. February, p. 1–78, 2018a.
- MOKKINK, L. B. et al. COSMIN Risk of Bias checklist for systematic reviews of Patient-Reported Outcome Measures. **Quality of Life Research**, v. 27, n. 5, p. 1171–1179, 1 maio 2018b.
- MOKKINK, L.; TERWEE, C.; VET, H. DE. Key concepts in clinical epidemiology: Responsiveness, the longitudinal aspect of validity. **Journal of Clinical Epidemiology**, v. 140, p. 159–162, 2021.
- MOLONY, V.; KENT, J. E. Assessment of acute pain in farm animals using behavioral and physiological measurements. **Journal of animal science**, v. 75, n. 1, p. 266–272, 1997.
- MORTON, C. M. et al. Application of a scaling model to establish and validate an interval level pain scale for assessment of acute pain in dogs. **American Journal of Veterinary Research**, v. 66, n. April 2004, p. 2154–2166, 20 dez. 2005.
- MURRELL, J. C. et al. Application of a modified form of the Glasgow pain scale in a veterinary teaching centre in the Netherlands. **The Veterinary record**, v. 162, n. 13, p. 403–408, 29 mar. 2008.
- O'CALLAGHAN, K. A. et al. Subjective and objective assessment of pain and discomfort due to lameness in dairy cattle. **Animal Welfare**, v. 12, n. 4 PG-605–610, p. 605–610, 2003.
- OLIVEIRA, M. G. C. DE et al. Validation of the Donkey Pain Scale (DOPS) for Assessing Postoperative Pain in Donkeys. **Frontiers in Veterinary Science**, v. 8, 2021.
- OLIVEIRA, F. A. et al. Validation of the UNESP-Botucatu unidimensional composite pain scale for assessing postoperative pain in cattle. **BMC veterinary research**, v. 10, n. 1, p. 200, 6 set. 2014.
- PANCEKAUSKAITĖ, G.; JANKAUSKAITĖ, L. Paediatric Pain Medicine: Pain Differences, Recognition and Coping Acute Procedural Pain in Paediatric Emergency Room. **Medicina**, v. 54, n. 6, p. 94, 27 nov. 2018.
- PERCIE DU SERT, N. et al. The ARRIVE guidelines 2.0: Updated guidelines for reporting animal research. **PLOS Biology**, v. 18, n. 7, p. e3000410, 14 jul. 2020.
- PREACHER, K. J.; MACCALLUM, R. C. Repairing Tom Swift's electric factor analysis machine. **Understanding Statistics**, v. 2, n. 1, p. 13–43, 2003.

- PRINSEN, C. A. C. et al. COSMIN guideline for systematic reviews of patient-reported outcome measures. **Quality of Life Research**, v. 27, n. 5, p. 1147–1157, 1 maio 2018.
- RAEKALLIO, M. et al. Pain Alleviation in Animals: Attitudes and Practices of Finnish Veterinarians. **The Veterinary Journal**, v. 165, n. 2, p. 131–135, mar. 2003.
- RAJA, S. N. et al. The revised International Association for the Study of Pain definition of pain: concepts, challenges, and compromises. **Pain**, v. 161, n. 9, p. 1976–1982, set. 2020.
- RIALLAND, P. et al. Assessing experimental visceral pain in dairy cattle: A pilot, prospective, blinded, randomized, and controlled study focusing on spinal pain proteomics. **Journal of Dairy Science**, v. 97, n. 4, p. 2118–2134, 2014.
- RIOJA-LANG, F. C. et al. Prioritization of Farm Animal Welfare Issues Using Expert Consensus. **Frontiers in Veterinary Science**, v. 6, p. 495, 10 jan. 2020.
- RIZZOTO, G. et al. Short-term testicular warming under anesthesia causes similar increases in testicular blood flow in *Bos taurus* versus *Bos indicus* bulls, but no apparent hypoxia. **Theriogenology**, v. 145, p. 94–99, 15 mar. 2020.
- ROBLES, I. et al. Producer and Veterinarian Perspectives towards Pain Management Practices in the US Cattle Industry. **Animals : an open access journal from MDPI**, v. 11, n. 1, jan. 2021.
- RSTUDIOTEAM. **RStudio Team**, 2016.
- SARTORI, R. et al. Metabolic and endocrine differences between *Bos taurus* and *Bos indicus* females that impact the interaction of nutrition with reproduction. **Theriogenology**, v. 86, n. 1, p. 32–40, 2016.
- SHROUT, P. E.; FLEISS, J. L. Intraclass Correlations: Uses in Assessing Rater Reliability. **Psychological Bulletin**, v. 86, n. 2, p. 420–428, 1979.
- SILVA, N. E. O. F. et al. Validation of the Unesp-Botucatu composite scale to assess acute postoperative abdominal pain in sheep (USAPS). **PLOS ONE**, v. 15, n. 10, p. e0239622, 2020.
- STREINER, D. L. Starting at the Beginning: An Introduction to Coefficient Alpha and Internal Consistency. **Journal of Personality Assessment**, v. 80, n. 1, p. 99–103, 2003.
- STREINER, D. L.; CAIRNEY, J. What's under the ROC? An introduction to Receiver Operating Characteristics Curves. **Research Methods in Psychiatry**, v. 52, n. 2, p. 121–128, 23 fev. 2007.

STREINER, D. L. D. LL.; NORMAN, G. R.; CAIRNEY, J. **Health Measurement Scales: a practical guide to their development and use**. 5 ed ed. Oxford, UK: Oxford University Press, 2015. v. 117

TAFFAREL, M. O. et al. Refinement and partial validation of the UNESP-Botucatu multidimensional composite pain scale for assessing postoperative pain in horses. **BMC Veterinary Research**, v. 11, n. 1, p. 83, 1 dez. 2015.

TOMACHEUSKI, R. M. et al. Measurement properties of pain scoring instruments in farm animals: A systematic review protocol using the COSMIN checklist. **PLOS ONE**, v. 16, n. 5, p. e0251435, 1 maio 2021.

TUYTTENS, F. A. M. et al. Observer bias in animal behaviour research: can we believe what we score, if we score what we believe? **Animal Behaviour**, v. 90, p. 273–280, 2014.

VON BAEYER, C. L.; SPAGRUD, L. J. Systematic review of observational (behavioral) measures of pain for children and adolescents aged 3 to 18 years. **Pain**, v. 127, n. 1–2, p. 140–150, jan. 2007.

WATTS, S. A.; CLARKE, K. W. A survey of bovine practitioners attitudes to pain and analgesia in cattle. **Cattle Practice**, v. 8, n. 4, p. 361–362, 2000.

WILLIAMS, A. C. DE C.; CRAIG, K. D. Updating the definition of pain. **PAIN**, v. 157, n. 11, p. 2420–2423, 2016.

WOOLF, C. J. Pain: Moving from symptom control toward mechanism-specific pharmacologic management. **Annals of Internal Medicine**, v. 140, n. 6, p. 441–451, 16 mar. 2004.

YAMADA, P. H. et al. Pain assessment based on facial expression of bulls during castration. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 236, p. 105258, 1 mar. 2021.