

**INOVAÇÃO TECNOLÓGICA: CONSTRUÇÃO DE SIMULADORES DIDÁTICOS  
SUBSTITUTOS DE ANIMAIS PARA O ENSINO DO EXAME DO SISTEMA  
GENITURINÁRIO DA ESPÉCIE CANINA E FELINA - RELATO TÉCNICO**

 <https://doi.org/10.56238/arev7n2-106>

**Data de submissão:** 10/01/2025

**Data de publicação:** 10/02/2025

**André Luiz Baptista Galvão**  
Doutor em Medicina Veterinária  
Universidade Federal de Roraima (UFRR)  
E-mail: [albg130182@gmail.com](mailto:albg130182@gmail.com)  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8509-9809>

**Ernesto Calle Colina**  
Graduando em Medicina Veterinária  
Universidade Federal de Roraima  
E-mail: [ernestocalle2000@gmail.com](mailto:ernestocalle2000@gmail.com)  
ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-1185-7642>

**Gabriel de Lucas Galindo Malaquias**  
Graduando em Medicina Veterinária  
Universidade Federal de Roraima  
E-mail: [sgabrielw@gmail.com](mailto:sgabrielw@gmail.com)  
ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-5689-4923>

**Leandro Lucas Figueiredo de Aguiar**  
Graduando em Medicina Veterinária  
Universidade Federal de Roraima  
E-mail: [llucasaguiarr.03@gmail.com](mailto:llucasaguiarr.03@gmail.com)  
ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-8637-6525>

**Yann Cézar Malinowski Amorim**  
Graduando em Medicina Veterinária  
Universidade Federal de Roraima  
E-mail: [ycmalinowski@gmail.com](mailto:ycmalinowski@gmail.com)  
ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-8056-1184>

**Leandro Sérgio Alves da Silva Filho**  
Graduando em Medicina Veterinária  
Universidade Federal de Roraima  
E-mail: [leandroa.medvet@gmail.com](mailto:leandroa.medvet@gmail.com)  
ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-25068-3636>

**Fernanda Carlini Cunha dos Santos**  
Doutora em Medicina Veterinária  
Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri  
E-mail: [carlini.fernanda@hotmail.com](mailto:carlini.fernanda@hotmail.com)  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4657-171X>

**Denise Andrade do Nascimento**  
Doutora em Física  
Universidade Federal de Roraima  
E-mail: denise.nascimento@ufrr.br  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8033-0098>

**Gilmar Alves Silva**  
Doutor em Ciências e Aplicações Geoespaciais  
Instituto Federal de Roraima  
E-mail: gilmar.silva@ifrr.br  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9354-7109>

**Simone Rodrigues Silva**  
Doutora em Química  
Universidade Federal de Roraima  
E-mail: simone.rodrigues@ufrr.br  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2941-8921>

**Ivanise Maria Rizzatti**  
Doutora em Química  
Universidade Federal de Roraima  
E-mail: ivanise.rizzatti@ufrr.br  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0982-2698>

## RESUMO

O uso de animais vivos nas práticas de ensino superior, estão sendo desencorajadas. Para isso, alternativas no uso de substitutos de animais são motivadas pelo Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal Para Produção, Manutenção ou Utilização de Animais e Atividades de Ensino ou Pesquisa Científica. Nesse cenário, as práticas de ensino se tornam desafiadoras nas disciplinas profissionalizantes da graduação do curso de medicina veterinária. Com a inovação tecnológica e avançados recursos de pesquisa, o perfil do universitário atual difere das décadas anteriores. Ademais, a exigência do mercado de trabalho, na qualificação profissional e na capacidade na resolução de problemas, também são fatores importantes na formação do médico veterinário. Considerando o supracitado, objetivou-se apresentar um relato técnico do uso da metodologia de ensino Keller na proposta de inovação tecnológica na construção de simuladores didáticos do sistema geniturinário da espécie canina e felina para fins de ensino superior e práticas de extensão. Para isso, cinco graduandos de um curso de medicina veterinária, foram convidados para construção de modelos dos simuladores supracitados, utilizando a metodologia Keller, sob a supervisão de um docente. Como produtos finais, para o ensino do sistema urogenital da espécie felina e canina, foram construídos: um simulador de cadelas com as glândulas mamárias; um simulador de gata para avaliação das glândulas mamárias; um simulador de cão macho fértil; um simulador de cão macho castrado e um simulador de gato fértil. Os simuladores acima mencionados permitiram o aprendizado da sondagem uretral de cães, gatos e cadelas, bem como a avaliação das glândulas mamárias. Nas práticas de ensino superior, os simuladores foram utilizados por 229 discentes nas disciplinas profissionalizantes de um curso de medicina veterinária e 440 visitantes populares em exposições apreciaram o direcionamento em prevenção de tumores nas campanhas Outubro Rosa Pet e Novembro Azul Pet. A metodologia de ensino Keller utilizada, mostrou-se satisfatória e motivadora aos estudos nos discentes envolvidos. O comprometimento e entusiasmo dos discentes que participaram da proposta foi notória. A

contemplação e a satisfação dos discentes no emprego dos simuladores por eles criados, em práticas de extensão na comunidade, também foi evidente.

**Palavras-chave:** Bem-estar Animal. Ética. Didática.

## 1 INTRODUÇÃO

A construção do conhecimento científico ocorre por meio de pesquisas, que percorrem diversos caminhos com a finalidade de alcançar seus objetivos (Teixeira, 2015). Neste contexto, os cursos de medicina veterinária sempre adotaram a utilização de animais vivos, na formação dos futuros médicos veterinários, entretanto essa prática tem sido desencorajada pelo Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal Para Produção, Manutenção ou Utilização de Animais e Atividades de Ensino ou Pesquisa Científica (Concea) (Concea, 2023). Deste modo, as escolas de Medicina Veterinária estão adotando condutas e meios que priorizem a qualidade do ensino com respeito ético e ao bem-estar animal (Rodrigues et al., 2013). Para isso, torna-se necessário a busca de recursos alternativos que proporcionem o aprendizado eficiente e satisfatório para os graduandos dos curso de medicina veterinária (Magalhães; Ortêncio-Filho (2006). Ademais, as alternativas implementadas substitutas de animais vivos, devem ser economicamente viáveis, resistentes e com durabilidade em tempo adequada (Magalhães; Ortêncio-Filho (2006).

Considerando o supracitado, de acordo com Magalhães; Ortêncio-Filho (2006), para a substituição de animais vivos para fins de ensino, existem as opções que incluem cadáveres, vídeos, modelos, manequins e simuladores. Adicionalmente, o perfil do acadêmico universitário têm passado por transformações, e as instituições de ensino vêm adotando novas formas para o ensino-aprendizagem (Marques et al., 2021).

O modo de ensino passivo e observador, onde o estudante usualmente assiste aulas expositivas, não corresponde atualmente como método funcional e motivador (Marques et al., 2021). Neste contexto, diferentes tipos de processo de aprendizagem podem ser empregados, merecendo destaque as metodologias ativas de ensino, que permitem uma forma de educação com qualidade de modo colaborativo, envolvente e incentivador, como descrito por Misseyanni et al., (2008).

Ademais, a metodologia ativa de ensino se concentra em uma multiplicidade de instrumentos utilizadas para envolver cognitivamente os estudantes, acumulando conhecimento e criando esquemas de um modo que eles, os próprios estudantes possuem maior pertencimento e autonomia sobre a sua aprendizagem (Marques et al., 2021). Adicionalmente, as estratégias de ensino ativo, convidam o estudante a utilizar a sua criatividade, o seu pensamento crítico e a construir seu próprio conhecimento (Marques et al., 2021). Nas metodologias ativas, os meios tecnológicos podem ser utilizados e permitem ampliar a otimização do tempo disponível, visando uma maior satisfação dos alunos com o tema que lhes é proposto (Marques et al., 2021).

Nesse contexto, merece atenção a metodologia de ensino Keller, que possibilita que o aluno progride em seu ritmo de tempo, respeitando suas limitações e capacidades, sem ser forçado a avançar.

Nesta metodologia, consiste no papel do docente ser o suporte e direcionamento aos estudantes, bem como o docente possui a função de facilitar e motivar a aquisição do conhecimento dos alunos, com reforço positivo (Keller, 1968).

Considerando o supracitado, objetivou-se abordar um relato técnico no emprego da metodologia de ensino de Keller na construção de simuladores didáticos do sistema geniturinário da espécie canina e felina para fins de ensino, aprendizagem e capacitação de graduandos de um curso de medicina veterinária e para práticas de extensão na comunidade, na conscientização das campanhas Outubro Rosa Pet e Novembro Azul Pet.

## 2 METODOLOGIA

Com a proposta baseada na resolução de problemas, cinco graduandos do curso de medicina veterinária, do quinto semestre, foram convidados a criarem simuladores didáticos substitutos de cães, gatos, cadelas e gatas, para avaliação do sistema geniturinário. Para isso foi utilizado a metodologia de ensino de Fred Keller (Keller, 1968). A substituição de animais vivos para fins de ensino, seguiu a forma de incentivo e as recomendações do Concea (Concea, 2023).

Neste contexto, sob a supervisão e direcionamento de um docente doutor em Medicina Veterinária, os cinco graduandos em seu ritmo e disponibilidade de tempo, iniciaram a elaboração da proposta na resolução do problema: “Criação de simuladores didáticos substitutos de cães, gatos, cadelas e gatas para fins de ensino nas práticas veterinárias que envolvem o sistema urogenital”.

Em sequência, foram realizadas as seguintes etapas em estudo: (1) – capacitação dos discentes do curso de Medicina Veterinária no contexto da pesquisa por meio de base de dados em livros e periódicos de modo físico e por meio on-line, com biblioteca virtual e plataformas de pesquisa; (2) – busca bibliográfica sobre o uso de substitutos de animais nas práticas de ensino superior (Concea, 2023); (3) – pesquisa nos conhecimentos e particularidades anatômicas e fisiológicas do sistema geniturinário da espécie felina e canina (Reece, 2020); (4) – estudo por meio bibliográfico da realização do exame do sistema geniturinário em cães, gatos e cadelas (Feitosa, 2022); (5) – levantamento literário dos meios para a coleta de urina pelo método de sondagem em cães, gatos e cadelas (Taylor, 2011; Santos; Fragata, 2008); (6) – estudo de doenças presentes nas glândulas mamárias de cadelas e de doenças prostáticas e testiculares em cães (Nelson; Couto, 2023); (7) – pesquisa de doenças do sistema geniturinário dos gatos (Nelson; Couto, 2023; Jericó; Kogika; Andrade, 2015).

Considerando os dados e conhecimentos obtidos, fundamentada nas pesquisas supracitadas, os graduandos, realizaram à busca de diversos elementos para a elaboração dos simuladores, que

corresponderam em: manequins realísticos para permitir a identificação da espécie e sexo; tubos látex de diferentes tamanhos e espessuras; linha de costura; tecido feltro; cortiça e estruturas cilíndricas e elípticas de boracha de cores com correspondência aos órgãos do sistema geniturinário. Munidos dos materiais e/ou elementos adequados, foram criados os simuladores propostos, durante do período de Julho a Dezembro de 2022.

Os simuladores didáticos, quando prontos, foram empregados no ensino da graduação de um Curso de Medicina Veterinária, durante os anos de 2023 e 2024, nas disciplinas de Semiologia Médica Veterinária, Patologia Clínica Veterinária e Clínica Médica de Pequenos Animais.

Ademais, os simuladores didáticos também foram utilizados em exposições feitas para comunidade nos anos de 2023 e 2024, em campanhas de conscientização ao diagnóstico precoce de tumores de mama em cadelas e afecções prostáticas em cães, correspondendo as ações destinadas as Campanhas Outubro Rosa e Novembro Azul voltado para as espécies canina e felina.

Em 2025, os simuladores foram empregados em capacitações para graduandos dos diferentes semestres de um Curso de Medicina Veterinária, para aplicação do aprendizado no exame físico do sistema geniturinário de cadelas, gatas e gatos, bem como para o exame do sistema urogenital do cão, considerando as afecções prostáticas.

### **3 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

As metodologias ativas de ensino aprendizagem possibilitam em trazer o estudante para o centro de seu aprendizado, correspondendo em ele ser o ator responsável pela construção do seu conhecimento (Melo; Sant'Ana, 2012). Neste contexto foi então proposto e realizado um convite a cinco discentes de um curso de medicina veterinária, para a criação de simuladores didáticos para fins de ensino e práticas de extensão. A proposta realizada consistiu na elaboração de substitutos de animais que permitissem o conhecimento de sistema urogenital de cães, cadelas, gatos e gatas; para fins em contribuição no aprendizado dos próprios discentes, bem como com os simuladores prontos, a utilização no ensino superior e em práticas de extensão na comunidade. De acordo com Berbel (1998) o aprendizado abalizado na solução de problemas, deve ser realizado com termos concretos, concisos e sem distrações, promovendo um direcionamento restrito de itens. O convite e proposta apresentada aos cinco alunos de um curso de medicina veterinária, corroborou com as instruções do autor anteriormente citado.

A elaboração da condução na construção dos simuladores realizada pelos cinco alunos do curso de medicina veterinária, partiu da busca do aprendizado em busca da reflexão, compreensão e resolução de problema, considerando o cotidiano da prática profissional, corroborando como descrito

por Morais e Manzini (2006). Adicionalmente, considerando o anteriormente citado, foi realizado o direcionamento dos cinco graduandos da resolução do problema, que consistiu na criação de simuladores da espécie felina e canina para fins de avaliação do sistema geniturinário. A funcionalidade dos simuladores consistiu na possibilidade da realização da avaliação do sistema geniturinário, com a possibilidade de aprendizado da metodologia de sondagem uretral para as espécies felina e canina. Também foi proposto que os simuladores permitissem a avaliação das glândulas mamárias para a cadela e para gata e, para o simulador de cão fértil a avaliação da glândula prostática.

Posteriormente, os cinco discentes, participaram de várias atividades, como pesquisa, leitura, discussão, redação e desenvolvimento de habilidades, das quais permitiram avaliação, reflexão, análise e síntese do problema em questão, corroborando com os descritos por (Daouk. Bahous; Bacha, 2016).

Os produtos finais criados, corresponderam em cinco simuladores, que foram: (1) - um simulador de uma cadela, que permitiu o exame do sistema urogenital e avaliação das glândulas mamárias. Este simulador é dotado de vulva e vagina que permitiu o aprendizado da sondagem uretral e avaliação das glândulas mamárias normais (Figura 1). Para melhor fixação da técnica de avaliação das glândulas mamárias, foram elaboradas dois conjuntos adicionais de mama, uma com nódulos e outro tumores (Figura 2); (2) - um simulador de gata, que permitiu o aprendizado do exame das glândulas mamárias (Figura 3); (3) - um simulador de cão macho fértil, que permitiu o exame do sistema urogenital, com identificação do prepúcio, pênis, uretra, bolsa escrotal e testículos (Figura 4). O referido simulador, permitiu também a simulação da avaliação da próstata por meio de palpação renal. Ademais, o simulador de cão macho fértil, permitiu o aprendizado da sondagem uretral para fins de coleta de urina (Figura 5); (4) - um simulador de cão macho castrado, com identificação do prepúcio, pênis, uretra e com ausência da bolsa escrotal e testículos, este simulador também permitiu o ensino da sondagem uretral para fins de coleta de urina; (5) - um simulador de gato macho fértil, que permitiu o exame do sistema urogenital, com identificação do pênis e testículo, que possibilita o ensino da prática da sondagem uretral (Figura 6).

**Figura 1.** Simulador de uma cadela, que permitiu o exame do sistema urogenital e avaliação das glândulas mamárias, bem como a sondagem uretral para coleta de urina.



**Fonte da imagem:** arquivo do autor.

**Figura 2.** Simuladores das glândulas mamárias da cadela, foram elaborados para que fosse possível a avaliação das mamas normais, com nódulos e outros tumores.



**Fonte da imagem:** arquivo do autor.

**Figura 3.** Simulador de uma gata, que permitiu o aprendizado do exame das glândulas mamárias.



**Fonte da imagem:** arquivo do autor.

**Figura 4.** Simulador de cão macho fértil, que permitiu o exame do sistema urogenital, com identificação do prepúcio, pênis, uretra, bolsa escrotal e testículos, bem como a sondagem uretral para coleta de urina. O referido simulador permitiu a avaliação da próstata por meio da palpação.



**Fonte da imagem:** arquivo do autor.

**Figura 5.** Simulador de cão macho castrado, que permitiu o exame do sistema urogenital, com identificação do prepúcio, pênis e uretra, bem como a sondagem uretral para coleta de urina.



**Fonte da imagem:** arquivo do autor.

**Figura 6.** Simulador de gato macho fértil, que permitiu o exame do sistema urogenital, com identificação do pênis e testículo, bem como possibilitou o ensino da prática da sondagem uretral.



**Fonte da imagem:** arquivo do autor.

Adicionalmente, nos anos de 2023 e 2024 os simuladores supracitados, foram utilizados por 212 discentes de um Curso de Medicina Veterinária para fins de aprendizado do exame urogenital e coleta de amostra de urina, nas disciplinas de Semiologica Médica Veterinária, Patologia Clínica Veterinária e Clínica Médica de Pequenos Animais, como demonstrado na figura 7.

Os simuladores, foram utilizados em quatro ações de extensão empregadas à comunidade, nos anos de 2023 e 2024, com a participação de 440 visitantes, que apreciaram do aprendizado da busca tumores de mama em cadelas e gatas e de alterações testiculares/prostática na espécie canina.

**Figura 7.** Uso dos diferentes simuladores em atividades de aulas práticas nas diferentes disciplinas profissionalizantes de um Curso de Medicina Veterinária.



**Fonte da imagem:** arquivo do autor.

No ano de 2025, em uma oficina de capacitação com o objetivo de ensino do exame urogenital de cadelas, gatoas, gatos e cães, 17 discentes dos diferentes semestres de um Curso de Medicina Veterinária, tiveram a oportunidade em aprendizado com o uso dos simuladores criados.

Diante do supracitado, os simuladores desenvolvidos permitiu a instrução da avaliação do sistema urogenital de cadelas, gatas, gatos e cães, para 229 discentes de um Curso de Medicina Veterinária e 440 visitantes populares em feiras científicas e exposições para fins de direcionamento em investigação de nódulos e/ou tumores de mama e alterações testiculares nas espécies canina e felina.

Adicionalmente, Melo e Sant'Ana (2012), em seu estudo com discentes do curso de enfermagem utilizando as metodologias ativas, evidenciaram que 86% dos estudantes se adaptaram bem as metodologias utilizadas, como vantagens os pesquisadores notaram o estímulo a reflexão e valorização do trabalho em equipe. Com a proposta realizada, aos cinco discentes, desempenharam as tarefas em equipe, desde a pesquisa bibliográfica sobre o tema até a confecção

final dos simuladores. Nitidamente foi evidenciado como meio incentivador o trabalho em equipe e a satisfação em finalização dos simuladores. Ademais, os critérios da metodologia Keller de ensino, foram seguidos, os alunos estudaram no seu próprio ritmo de tempo, respeitando suas limitações e explorando o potencial de suas capacidades (Keller, 1968). As participações dos cinco discentes com os simuladores por eles criados, em feiras científicas e exposições realizadas na comunidade, proporcionou uma contemplação e satisfação que foram notórias. Esses achados, corroboram com os descrito por Misseyanni et al., (2008), que caracteriza que o aprendizado ativo constitui em uma forma de oferta de educação de qualidade, envolvente e motivadora, com capacidade na resolução de desafios.

#### **4 CONCLUSÃO**

O emprego da metodologia de ensino Keller, mostrou-se de modo perceptível uma forma inteligente para tarefas pontuais e bem estabelecidas. O comprometimento e o envolvimento dos cinco graduandos na realização da proposta foi evidente. A satisfação foi nítida dos cinco discentes no uso dos simuladores por eles criados em práticas nas aulas de ensino na graduação e nas atividades de extensão realizados na comunidade.

Nas práticas de extensão, os simuladores constituíram em forma captadora de atenção para o público interessado no conhecimento nas campanhas Outubro Rosa Pet e Novembro Azul Pet.

Adicionalmente, os simuladores constituíram em ferramenta didática importante para fins de ensino, pois substituíram os animais vivos.

## REFERÊNCIAS

CONCEA. Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal Para Produção, Manutenção ou Utilização de Animais e Atividades de Ensino ou Pesquisa Científica. **Guia Brasileiro de Produção, Manutenção ou Utilização de Animais de Ensino ou de Pesquisa Científica**. Brasília: Editora do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, 2023.

BERBEL, N.A.N. A Problematização e a Aprendizagem Baseada em Problemas: diferentes ternos ou diferentes caminhos? **Interface – Comunicação, Ciências Saúde**. v. 2, n.2, 1998.

DAOUK, Z.; BAHOUS, R.; BACHA, N. N. Perceptions on the effectiveness of active learning strategies. **Journal of Applied Research in Higher Education**, New York, v. 8, n. 3, 2016.

FEITOSA, F.L.F. **Semiologia Veterinária - A Arte do Diagnóstico**. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 2022.

JERICÓ, M. M.; KOGIKA, M. M.; ANDRADE-NETO, J. P. **Tratado de medicina interna de cães e gatos**. Rio de Janeiro: Roca, 2015

KELLER, F.S. "Good-bye, teacher...", **Journal of Applied Behavior Analysis**, n. 1, p. 1-79, 1968.

MAGALHÃES, M.; ORTÊNCIO FILHO, H. Alternativas ao uso de animais como recurso didático. **Arquivo de Ciências Veterinárias e Zoologia Unipar, Umuarama**, v. 9, n. 2, 2006.

MARQUES, H.R.; CAMPOS, A.C.; ANDRADE, D.M.; ZAMBALDE, A.L. Inovação no ensino: uma revisão sistemática das metodologias ativas de ensino-aprendizagem. **Avaliação, Campinas**; Sorocaba, SP, v. 26, n. 03, p. 718-741, nov. 2021.

MELO, B.C.; SANT'ANA, G. A prática da Metodologia Ativa: compreensão dos discentes enquanto autores do processo ensino aprendizagem. **Comunicação, Ciências Saúde**. v. 23, n.4, 2012.

MISSEYANNI, A.; PAPADOPOLOU, P.; MAROULI, C.; LYTRAS, M.D. Active learning stories in higher education: lessons learned and good practices in STEM Education. In: MISSEYANNI, A. (ed.). **Active learning strategies in higher education: teaching for leadership, innovation, and creativity**. Bingley: Emerald Publishing, 2018.

MORAIS, M.A.A.; MANZINI, E.J. Concepções sobre a Aprendizagem Baseada em Problemas: um estudo de caso na FAMEMA. **Revista Brasileira de Educação Médica**- v. 30, n.3, 2006.

NELSON, R.W.; COUTO, C.G. **Medicina interna de pequenos animais**, 6<sup>a</sup> ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2023.

REECE, W.O. **Anatomia funcional e fisiologia dos animais domésticos**. 5 ed. Rio de Janeiro: Roca. 2020.

RODRIGUES, D.F.; MENDES, F.F.; SILVA, L.A.F. Alternativas ao uso de animais no ensino da cirurgia veterinária e a Escola de Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal de Goiás: revisão. **Medicina Veterinária**, Recife, v.7, n.3, p.47-58, 2013.

SANTOS, M.M; FRAGATA, SF. **Emergência e terapia intensiva veterinária em pequenos animais.** Roca: São Paulo, 2008.

TAYLOR, S. N. **Semiotécnica de pequenos animais.** 1. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011.

TEIXEIRA, N.F. Metodologias de pesquisa em educação: possibilidades e adequações. **Caderno pedagógico**, v. 12, n. 2, 2015.