



UNIVERSIDADE DE
vassouras

PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
Mestrado Profissional em Diagnóstico em Medicina Veterinária

LUIZ GUSTAVO CAMPOS TENÓRIO

**APLICATIVO DE CAPTURA E AVALIAÇÃO
DE IMAGEM DO CASCO EQUINO PARA USO
EM DISPOSITIVO MÓVEL**

Vassouras
2021

LUIZ GUSTAVO CAMPOS TENÓRIO

**APLICATIVO DE CAPTURA E AVALIAÇÃO
DE IMAGEM DO CASCO EQUINO PARA USO
EM DISPOSITIVO MÓVEL**

Relatório técnico/científico apresentado a Pró-reitoria de Pesquisa e Pós-graduação e Pesquisa / Coordenação do Mestrado Profissional em Diagnóstico em Medicina Veterinária da Universidade de Vassouras, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Diagnóstico em Medicina Veterinária

Orientadora:

Prof^a. Dr^a. Raquel Varela Serapião, Universidade de Vassouras
Doutora pela UENF – Campos dos Goytacazes, Rio de Janeiro, Brasil

Vassouras
2021

LUIZ GUSTAVO CAMPOS TENÓRIO

**APLICATIVO DE CAPTURA E AVALIAÇÃO
DE IMAGEM DO CASCO EQUINO PARA USO
EM DISPOSITIVO MÓVEL**

Relatório técnico/científico apresentado a Pró-reitoria de Pesquisa e Pós-graduação e Pesquisa / Coordenação do Mestrado Profissional em Diagnóstico em Medicina Veterinária da Universidade de Vassouras, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Diagnóstico em Medicina Veterinária

Banca Examinadora sugerida:

Orientador:

Prof^ª. Dr^ª. Raquel Varella Serapião, Universidade de Vassouras
Doutor pela Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro (UENF) –
Campos dos Goytacazes, Brasil

Prof^ª. Dr^ª. Erica Roier, Universidade de Vassouras
Doutor pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ) – Seropédica,
Brasil

Prof. Dr. Gustavo Mendes Gomes, Universidade de Vassouras
Doutor pela Universidade Estadual Paulista (UNESP) – Botucatu, Brasil

Prof. Dr. Rafael Resende Faleiros, Universidade Federal de Minas Gerais
Doutor pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) – Belo Horizonte, Brasil

Vassouras
2021

Tenório, Luiz Gustavo Campos

APLICATIVO DE CAPTURA E AVALIAÇÃO DE IMAGEM DO
CASCO EQUINO PARA USO EM DISPOSITIVO MÓVEL / Luiz Gustavo
Campos Tenório. - Vassouras: 2022.

liv, 54 f. : il. ; 29,7 cm.

Orientador: Raquel Varela Serapião. Coorientador: Érica Roier
Dissertação para Obtenção do Grau de Mestre em Diagnostico em
Medicina Veterinaria - Universidade de Vassouras, 2022.

Inclui Ilustrações e Bibliografias.

1. Equinocultura. 2. aprendizado de máquina. 3. ferradura. 4. equilíbrio de
casco. I. Serapião, Raquel Varela. II. Roier, Érica. III. Universidade de
Vassouras. IV. Título.

DEDICATÓRIA

Aos meus pais, minha mãe, Sônia, que sempre foi incentivadora e participativa dos meus sonhos, mas que infelizmente se foi muito antes de poder vê-los concretizados, mas tenho certeza de que de onde estiver está sorrindo por cada uma dessas conquistas. Meu pai, Wilmar, que com seu jeito austero, de personalidade forte e caráter ilibado, sempre me apoiou, acreditando mais em mim do que eu mesmo acredito, meu grande exemplo, meu grande orgulho.

AGRADECIMENTOS

A Deus pela vida e por todas as pessoas que eu tive a honra e a satisfação de conviver e conhecer.

A minha esposa Patrícia pela força, carinho, paciência, amor e pela família linda que nos proporciona.

Ao cavalo, por ser esse ser tão apaixonante que mesmo silenciosamente é capaz de ensinar todo dia.

A minha irmã Nicole, meus sobrinhos Matheus e Lucas e meus filhos Júlia e Gabriel, vocês mesmo em silêncio foram e sempre serão um enorme combustível em minhas conquistas.

A minha “família emprestada” na Bahia, família Berimbau, Dona Marieta, Marcelo, Elmo, Saulo, Karine, Diogo, João, Ivete e tantos outros que me receberam realmente como a um filho, vocês me trouxeram inspiração e coragem para tirar todas as idéias loucas da cabeça para a prática.

Ao meu grande amigo, parceiro e sócio Luiz Gaspar, que mesmo não sendo da área biomédica foi a primeira pessoa que ao ouvir sobre minha atividade e o que eu faço, e me disse “Cara organize suas idéias que você tem um grande produto nas mãos”, pois é ele tinha razão... Muito Obrigado amigo.

Ao meu velho amigo Gustavo “Bigu” Gomes, que mesmo sem nos falarmos ou vermos a um bom tempo me abriu prontamente as portas da Universidade de Vassouras e acreditou no potencial do projeto.

As minhas queridas orientadoras Raquel e Érica, pelo apoio, conversas, orientações e dedicação nessa viagem.

Professora Elisabeth Gomes, nossa que satisfação ter conhecido você, sua garra, paixão, visão, conhecimento e senso de justiça são sensacionais. Muito obrigado também ao seu esposo, Fabio, que prontamente disponibilizou sua propriedade para a validação do projeto.

Professora Thereza Bittencourt da UFBA, que é minha amiga, cliente e orientadora e que sem a sua ajuda eu jamais conseguiria fazer a estatística desse projeto. Muito obrigado.

Kenny, o que falar desse ser humano.... foi o cara que me deu a oportunidade de aprender e nunca se negou a ensinar nada, você foi e continua sendo uma fonte de inspiração profissional para mim e para os ferradores brasileiros.

Equipe da Os Cascos, como não agradecer a vocês, Robson Le Mener, Alberto Guerra e Dr. Tiago Machado, vocês me mostraram que são mais loucos do que eu e que o meu sonho não era impossível, mas sim algo, que com vocês, se tornou algo concreto, real e definitivo, vocês são sensacionais.

Alunos Gabriela Martins e Leonardo José Ribeiro da UNIFUCAMP – Centro Universitário Mário Palmélio, MG, alunos do meu grande amigo e parceiro Prof. Tiago Machado, que foram muito ágeis e objetivos no processo de revisão de literatura e discussões sobre a equinocultura nacional.

Aos alunos e parceiros Jordan e Adriano que mesmo sem nenhum contato anterior, literalmente nos conhecemos durante a guerra rrsr, foram sempre dispostos e prontos para desenvolver esse projeto.

A aluna do curso de Medicina Veterinária da Universidade de Vassouras, Isabel Cristina Medeiros da Silva e ao Sr Agenor Eduardo de Almeida Souza Proprietário do Haras Maratuã, que se prontificaram e cederam suas instalações e animais para que pudessemos efetuar as coletas dos dados. Muito obrigado.

Aos meus amigos Irineu Fernandes e Carlos Alvarenga, profissionais ferradores de alto nível que tive a honra de participar de suas formações e que hoje foram precisos na conclusão desse projeto. Muito obrigado.

João Alberto Medeiros, um homem que tive a satisfação e honra de conhecer pelas mãos da minha esposa, sua doutrina e condução espiritual foram fundamentais para a manutenção do meu foco e do meu equilíbrio tão vulneráveis por todo esse tempo.

As minhas primeiras referências profissionais, Dra Candida Azevedo, Dr Mauro Reys, Dra Christine de Barros, Dr Alceu Cardoso, Dr Thomaz Montello, Dra Kathryn, vocês foram fundamentais em toda essa jornada.

Ao Exército Brasileiro, local onde vivi e aprendi sobre a vida e muito sobre cascos, onde fiz amigos para a vida toda.

A todos os ferradores brasileiros, parabéns por tamanha dedicação, paixão e resiliência nessa jornada tão cansativa e solitária. Esse trabalho foi inspirado na nossa dificuldade e desejo constante de proporcionar conforto e qualidade de vida para o cavalo.

A Mustad Brasil e toda sua diretoria que sempre me apoiaram em todas as minhas necessidades profissionais, em especial Jasle Lemos e Luana Prates.

EPÍGRAFE

*“Se a educação não for
provocativa, não constrói, não se
cria, não se inventa, apenas se
repete”*

Mario Sérgio Cortella.

RESUMO

A aferição dos cascos é uma necessidade para o veterinário clínico, para o ferrador de cavalos e para o treinador de cavalos. A compreensão, orientação de como as estruturas internas devem estar funcionando, melhora a vida esportiva, a longevidade e o bem-estar animal. Até o presente momento, não existe um método universal para avaliar a conformação do casco, nem há um método uniforme para aparar o casco equino. O objetivo deste estudo foi desenvolver um aplicativo para dispositivos móveis que através de captura de imagens fotográficas possa medir o casco, estimar as referências de proporcionalidade e mostrar o tamanho da ferradura ideal para um cavalo. O aplicativo Oscascos foi criado para aferição de problemas referentes ao casco de cavalos. O Oscascos foi desenvolvido para dispositivos móveis pela empresa Serra Desenvolvimento e Marketing Ltda. (Barra Mansa, RJ, Brasil). Pertence a categoria “Educação”, primordialmente, mas também pode estar inserido na categoria “Saúde”, apresentará compatibilidade com os sistemas operacionais iOS e Android e ainda não está disponível para *download* (23 MB) nas plataformas. O aplicativo Oscascos apresenta certificado de registro de programa de computador, válido por 50 anos pelo Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI) sob número de processo (BR 10 2021 011252 2). Em conclusão, o aplicativo entrega uma solução para o real acompanhamento da evolução dos cascos dos equinos através da captura das imagens dos cascos e manutenção de um arquivo que pode ser consultado em qualquer lugar com acesso à internet.

Palavras-chave: Equinocultura, aprendizado de máquina, ferradura, equilíbrio de casco.

ABSTRACT

Hoof gauging is a necessity for the clinical veterinarian, horse farrier and horse trainer to understand, guide how the internal structures should be working, improving sporting life, longevity and animal welfare. To date, there is no universal method for assessing hoof conformation, nor is there a uniform method for trimming the equine hoof. The objective of this study was to develop an application for mobile devices that, by capturing photographic images, can measure the hoof, estimate the proportionality references and show the ideal horseshoe size for a horse. The Oscascos application was created to measure problems related to horse hooves. Oscascos was developed for mobile devices by Serra Desenvolvimento e Marketing Ltda. (Barra Mansa, RJ, Brazil). It belongs to the "Education" category, primarily, but can also be included in the "Health" category, will be compatible with iOS and Android operating systems and not yet available for download (23 MB) on platforms. The Oscascos application presents a computer program registration certificate, valid for 50 years by the National Institute of Industrial Property (INPI) under process number (BR 10 2021 011252 2). The application provides a solution for real monitoring of the evolution of equine hooves by capturing hoof images and maintaining a file that can be consulted anywhere with internet access.

Keywords: Equinoculture, animal welfare, machine learning, horseshoe, hoof balance, wide-sleeved walker.

Sumário

1. INTRODUÇÃO	11
1.1. Estrutura e função do casco.....	12
1.2. Relação do casco com a marcha.....	15
1.3. Estresse provocado pelo crescimento do casco	16
1.4. Como definir a ferradura adequada?	19
1.5 Aplicativos e softwares para aferição e solução de problemas no casco.....	21
1.6 Fundamentos da invenção.....	22
2. OBJETIVOS	24
2.1. GERAL.....	24
2.2. ESPECÍFICOS	24
3. DESCRIÇÃO TÉCNICA DO PRODUTO	25
3.1. DESCRIÇÃO TÉCNICA DO PRODUTO PARA USUÁRIOS.....	25
3.1.1. Desenvolvimento do aplicativo Oscascos.....	25
3.1.2. Acesso ao uso do aplicativo Oscascos.....	26
3.1.3 Usabilidades do aplicativo Oscascos.....	27
3.1.4. Cadastro de nova ocorrência.....	29
3.2. DESCRIÇÃO TÉCNICA DA INTERFACE DO ADMINISTRADOR (DASHBOARD).....	35
3.2.1. Acesso ao uso do aplicativo Oscascos para administrador.....	36
4. POSSÍVEIS APLICABILIDADES DO PRODUTO	44
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	448
REFERÊNCIAS	50
ANEXOS.....	53

1. INTRODUÇÃO

O Brasil possui o 4º maior rebanho de cavalos do mundo, com cerca de 5,5 milhões de cabeças. Os Estados Unidos é o país com maior rebanho, com aproximadamente 10,5 milhões de cabeças, seguido por México, com 6,3 milhões e China, com 5,9 milhões (FAO, 2016). Segundo Lima; Shiota; Barros (2006 apud VIEIRA, 2014, p.23), esses animais encontram-se em estabelecimentos equestres com finalidades distintas: comerciais em que a criação tem por objetivo vender cavalos como produtos; por exemplo, os haras; profissionais através da prestação de serviços, como as escolas de equitação; e particular com a criação para uso próprio/lazer.

Os animais sempre foram e continuam sendo úteis, desde a lida agrícola até agora e, da mesma forma, foram significativos nas ofensivas militares das principais grandes guerras no decorrer da nossa existência. A afirmação: “Não se pensa mais no cavalo apenas como instrumento de batalha ou de tração, nem mesmo como alimento, o que nunca foi de nosso costume. Porém, o desbravamento de novas áreas produtivas, além do seu uso ainda como meio de transporte e serviços, dá importante dimensão econômica à criação de cavalos no Brasil. Surgiram novos espaços neste mercado promissor, com o emprego do cavalo como equipamento esportivo, de lazer e manutenção de nossas raízes culturais mais interioranas, de inigualável apelo ecológico” denota a importância do cavalo ao longo desse processo, ainda mais nos momentos mais recentes, visto que novas finalidades vão surgindo para o animal (OLIVEIRA, 2018).

A equinocultura movimenta 16 bilhões de reais por ano, envolve vários segmentos e é responsável pela geração de aproximadamente 3 milhões de empregos diretos e indiretos

(MAPA, 2016, p.53). Esses números de capital gerado, além do percentual de empregos estão relacionados ao uso dos equinos de esporte, lazer e reprodução, pois aqueles utilizados para atividades agropecuárias, representam uma pequena parcela de consumo do segmento equestre (CINTRA, 2011 apud VIEIRA, 2014, p. 23). Dessa forma, a expressividade dos números mostra a sua importância econômica e social pela geração de empregos de forma, direta e indireta. Além disso, cria-se ao longo das décadas uma nova relação entre homem e cavalo, fundamentada no companheirismo e lealdade (SALES, 2018).

O cavalo brasileiro tem uma diversidade de utilizações indo desde o trabalho na lida das fazendas, passando pelo lazer das cavalgadas e do turismo equestre até o esporte de alto rendimento das diversas modalidades existentes e tudo isso tem em comum a base de sustentação desse corpo que são os cascos e o uso do animal associado ao incorreto manejo dos cascos está sujeito a problemas relacionados com o sistema locomotor. A maioria desses problemas estão relacionados com a falta de cuidado com os cascos, ou até mesmo com casqueamento e ferrageamento inadequados. Os cascos são responsáveis por cerca de 60% da origem das claudicações nos equinos. O equilíbrio e a biomecânica do casco são importantes para o desempenho do equino. Por isso as descrições morfológicas dos cascos auxiliam na compreensão da marcha característica da raça, no desenvolvimento das patologias locomotoras e principalmente, ajuda a entender a individualidade de cada animal (SILVA, 2017).

1.1. Estrutura e função do casco.

O casco é composto pela cápsula do casco, sola, raniha, almofada digital ou coxim plantar, cartilagens alares, plexo circulatório e esqueleto ósseo composto pela IIIa. falange ou

falange distal, osso navicular ou sesamóide distal e porção médio distal da IIa. falange ou falange intermédia (DAVIES E PHILIP, 2007).

A articulação interfalangeana distal é formada pela falange média, falange distal e osso navicular com a ampla extensão da inserção do tendão flexor digital profundo, na falange distal, garantindo sustentação a essa articulação. O centro da articulação interfalangeana distal forma o centro de gravidade do casco. O osso navicular aumenta o tamanho da superfície articular da articulação interfalangeana distal e mantém um ângulo constante para inserção do tendão flexor digital profundo na falange distal. A posição do osso navicular torna esta região do casco suscetível a uma ampla gama de forças e movimentos biomecânicos (O'GRADY 2009).

A cápsula córnea constitui a maior parte do casco e forma uma barreira perfeita sobre as estruturas dérmicas. A parede do casco é mais espessa na região da pinça do casco para maior rigidez, e gradualmente diminui sua espessura à medida que se aproxima dos talões, e nesse ponto, forma um ângulo agudo e se estende sob o casco em uma direção axial dorsal para formar as barras (DAVIES E PHILIP, 2007).

A diminuição da espessura da parede do casco nos talões permite flexibilidade e expansão da cápsula do casco. A base dos talões tem um propósito duplo que é suportar peso enquanto permite que a cápsula do casco tenha estabilidade para ser flexível e expansível (O'GRADY, 2009).

A sola do casco deve ser côncava para permitir que ele se achate quando a carga for aplicada, e a parte da sola adjacente à parede é uma superfície de suporte de peso. As solas variam em espessura, mas uma profundidade de sola uniforme de 15 mm é o mínimo

necessário para proteção. As estruturas de tecidos moles compreendem e formam a seção palmar/plantar do pé equino (REDDEN, 2003).

A ranilha deve ser larga e bem desenvolvida, e sua largura, em sua porção mais larga, deve ser igual a 60% de seu comprimento (TURNER, 1992). A ranilha auxilia a expansão dos talões, fornece tração quando em movimento, e parece desempenhar um papel na dissipação da energia de impacto por sua natureza macia e elástica. A almofada digital, que reflete a ranilha abaixo dela, estende-se da ponta do casco distal ao tendão flexor digital profundo e ao longo da superfície solar da falange distal (O'GRADY, 2009).

As cartilagens alares emparelhadas, que têm a forma de uma placa rombóide irregular, são inseridas à falange distal. Aproximadamente 50% da borda distal está ligada aos processos palmares da falange distal e se estende palmarmente; 50% da cartilagem se estende proximal à cápsula do casco (PARKS, 2003).

Ao longo da borda distal da cartilagem alar do casco há uma projeção axial que se estende em direção a linha mediana e recobre as barras da parede do casco (BOWKER, 2003). A pressão exercida nas barras durante o depósito de carga e movimento pode auxiliar o movimento para fora das cartilagens alares durante a expansão do casco (O'GRADY, 2009).

A falange distal ocupa dois terços da cápsula do casco, e as demais estruturas de tecido mole o terço restante tais como o tendão flexor digital profundo, ranilha, almofada digital e as cartilagens alares. Esta relação fornece a funcionalidade de sustentação de peso combinado com mecanismos de suporte e anti-concussivos (O'GRADY, 2009).

1.2. Relação do casco com a locomoção

O cavalo suporta peso sobre a parede, barras e sola imediatamente adjacente a parede do casco e com a ranilha. Isso ocorre em um cavalo que está usando ferraduras em uma superfície plana e dura, entretanto quanto mais a superfície do solo for macia e deformável, mais a sola e a ranilha assumirão uma função de compartilhamento de carga (O'GRADY, 2009).

O contato inicial com o solo é geralmente feito primeiro com os talões, mas muitos cavalos pousam planos. Pousar primeiro com a pinça é considerado anormal e uma indicação de dor na região palmar e ou plantar do casco (PARKS, 2003). A relação da função do casco com a claudicação é prontamente observada durante as fases da passada, impacto, estação ou carga e movimento (O'GRADY, 2009).

À medida que o casco toca chão, o processo fisiológico envolve muitas estruturas simultaneamente. O ato de sustentação do peso é realizado pela muralha do casco, sola adjacente e parte da ranilha e então é transferido através das lâminas dérmicas e epidérmicas para as falanges distal e média. A energia gerada através do impacto é dissipada pela flexibilidade da cápsula estruturas de tecido mole do casco, especialmente a almofada digital (ROONEY, 1998; DENOIX, 1999; PARKS, 2003).

A flexibilidade do casco, é um esforço interativo entre a cápsula do casco e as estruturas internas de tecido mole na região palmar / plantar do casco. Uma série de plexos venosos localizados na banda coronária, sob a sola e adjacente às cartilagens alares cria um efeito hemodinâmico que contribui para as propriedades anti-concussivas do casco (BOWKER, 2003).

Para neutralizar ainda mais a concussão associada ao impacto e sustentação do peso, a falange distal é projetada para baixo na cápsula do casco devido à elasticidade das lâminas, em uma direção distopalmar. Isso faz com que a sola do casco fique momentaneamente achatada e a margem palmar da falange distal desça distalmente, o que empurra o osso navicular contra o tendão flexor digital profundo (HICKMAN E HUMPHREY, 1988).

1.3. Estresse provocado pelo crescimento do casco

O casco equino tem uma conformação específica (forma) que fornece máxima eficiência biomecânica que permite que o casco suporte, aceite, absorva, dissipe e transmita forças de sustentação do peso de carga de uma maneira que ofereça a maior proteção ao cavalo. Este princípio sugere que existe alguma combinação de tamanho do casco, formato do casco, comprimento da parede e ângulos que tornam o casco uma estrutura ideal para a absorção de choques. (CALDWELL, 2017).

Os cascos do cavalo crescem continuamente e é importante para a prática do cuidado do casco assumir que em seu habitat evolutivo a atividade do cavalo fornece desgaste suficiente, mantendo um crescimento mais equilibrado. Em cavalos domesticados, a taxa de desgaste e a taxa de crescimento dos cascos geralmente não são iguais e isso geralmente resulta em crescimento excessivo, que tem o potencial de causar lesões no casco e membro do equino. O casqueamento regular é necessário para simular um desgaste mais uniforme. O corte dos cascos resulta em ajustes para a geometria do casco e potencialmente para a geometria da relação do casco com o esqueleto e, conseqüentemente, também com forças internas no casco

que podem proporcionar benefícios ou prejuízos a saúde do casco e do membro (RAMSEY, 2011).

Embora orientações para o casqueamento estejam bem documentadas (SNOW E BIRDSALL 1990; BALCH et al., 1991; TURNER 1992; STASHAK et al., 2002; O'GRADY E POUPARD, 2003) ainda é aceito que aparar o casco do cavalo é uma arte que depende da habilidade e experiência do ferrador/casqueador de cavalos e que isso reflete diretamente na compreensão insuficiente do funcionamento do casco (DAVIES 2002). Frequentemente, os métodos de ferrageamento e casqueamento são baseados em conhecimentos teóricos e decisões estéticas derivadas da experiência empírica dos profissionais envolvidos, em vez de diretrizes consistentes ou marcos que podem ser aplicados ao casco de forma individual (O'GRADY, 2009). O casqueamento e o ferrageamento agem sobre o casco e membros, mais especificamente na distribuição do peso sobre o membro (CANTO et al., 2005).

O termo casco equilibrado tem sido usado por veterinários e ferradores para descrever a forma teórica ou conformacional ideal de um casco, a posição do casco em relação ao membro acima e a forma como o casco deve ser aparado. No entanto, falta uma definição intrínseca ao equilíbrio do casco (O'GRADY E POUPARD, 2003). Uma opção para o termo casco equilibrado, seria usar um conjunto de princípios ou marcos biomecânicos como diretrizes que poderiam ser aplicadas a todos os cavalos e ter um significado universal (O'GRADY, 2009).

A ausência de proporcionalidade dos cascos, ou seja, a presença de assimetrias nos cascos, é um dos fatores mais importantes na origem de claudicações em equinos (DYSON S., 2003). Ele é resultado de defeitos de conformação nos membros ou casqueamento incorreto, gerando importantes perdas econômicas quando são considerados os gastos com treinamento,

atendimento veterinário, tempo de treinamento perdido, alimentação e investimentos na seleção dos animais (CANTO et al., 2005).

É fundamental que o casqueamento e ferrageamento estabeleçam esta proporcionalidade, caso contrário, a distribuição do peso e das forças na parte distal do membro será alterada (CANTO et al., 2005). A proporcionalidade craniocaudal e médio-lateral são essenciais na prevenção de lesões como desmites, tendinites, alterações degenerativas das articulações interfalangeanas e metacarpo-falangeanas, fraturas da terceira falange, sesamoidites, fraturas de sesamóide e doença do navicular estão associadas com ângulos de cascos incorretos (CANTO et al., 2005).

Embora o desequilíbrio dos cascos esteja presente em muitos cavalos, alguns conseguem tolerar um pouco mais estas alterações e os problemas aparecem com o avanço da idade ou com a intensidade de trabalho a que ele é submetido ao longo da vida. Um casco desequilibrado pode ser a causa primária de dor através do comprometimento do mecanismo de absorção da concussão ou ainda uma causa indireta de dor localizada em uma região mais proximal do membro (CANTO et al., 2005).

Para avaliar, aparar e ferrar o casco de uma forma consistente e reprodutível deve-se considerar o eixo casco-quartela (eixo podofalangeano), o centro de articulação e os talões estendendo-se até a base da ranilha (região mais larga da ranilha) (O'GRADY, 2009).

Esses princípios podem ser usados pelo médico veterinário e ferrador para avaliar cada casco e encontrar o tipo mais adequado de casqueamento e ferrageamento. Os usos desses princípios podem fornecer padronização na abordagem básica para estes profissionais. Além disso, eles não irão interferir ou contradizer os tradicionais conceitos de equilíbrio estático,

geométrico ou natural, mas em vez disso, eles fornecerão pontos de referência físicos consistentes aplicáveis a todos os cascos (O'GRADY, 2009)

Além de ser usado para o ferrageamento de rotina, esses princípios também podem ser usados para modificar a conformação existente do casco quando necessário, bem como para melhorar as distorções da cápsula do casco e padrões de aterrissagem do casco (O'GRADY, 2009).

Nenhum método de “equilíbrio” padrão alcançará a conformação ideal do casco para todos os cavalos, cada cavalo e cada casco apresenta seu equilíbrio ideal que pode ser encontrado com o uso desses princípios e pontos anatômicos constantes (O'GRADY, 2009; CALDWEL, 2017).

1.4. Como definir a ferradura adequada?

Durante o último milênio é uma prática comum aplicar ferraduras de ferro nos cascos dos cavalos domesticados e fixá-las com cravos nas muralhas dos cascos. Esta prática é conhecida como ferrageamento. Há muito tempo se reconhece que a aplicação de ferraduras é prejudicial à saúde do casco do cavalo (RUSSELL, 1879; LUNGWITZ 1891), mas a crença tradicional é que elas são necessárias para permitir que o cavalo possa realizar as demandas não naturais da domesticação, como viajar longas distâncias carregando um cavaleiro em terreno acidentado ou abrasivo (LUNGWITZ E ADAMS 1884; BALCH et al., 2003). Essa crença se reflete no ditado tradicional “ferraduras, são um mal necessário” (RAMSEY, 2011).

As ferraduras podem ser feitas de vários tipos de metal. No passado, quase todas as ferraduras eram feitas de ferro forjado, era um material muito mais macio e mais fácil de forjar do que o aço de hoje. As ferraduras industriais produzidas são atualmente feitas de aço laminado a quente e com baixo teor de carbono, tornando as ferraduras mais macias e possíveis de modelagem a frio (MUSTAD[®], 2021).

As ferraduras industriais apresentam qualidade de material superiores às produzidas artesanalmente (BUTLER, 1985). As ferraduras industriais podem ser fabricadas a partir de praticamente todos os materiais, tamanhos e formatos, entretanto apresentam altos custos de produção para um cavalo ou para um pequeno grupo de cavalos (MUSTAD[®], 2021).

As ferraduras artesanais são específicas e exatas, sendo exclusivas feitas para atender exatamente às necessidades de um cavalo (Associação dos Ferradores Brasileiros, 2019). Ferraduras artesanais podem ser feitas praticamente em qualquer tamanho ou formato dependendo do uso do cavalo e do material disponível, perfis redondos, quadrados ou chatos podem ser moldados para formar uma ferradura (BUTLER E MANNING, 1981).

Ambas as formas de fabricação, industrial ou artesanal são adequadas desde que as técnicas sejam aplicadas corretamente pelo ferrador.

Existem duas formas de medir um casco para definir o tamanho da ferradura ideal, a fórmula foi desenvolvida pelo ferrador americano Bruce Daniels, de Mullica Hill, New Jersey, (DANIELS, 1980): $3\left(\frac{DI + Ds}{2}\right) - 2W - H =$ Comprimento da barra que vai formar a ferradura ideal. Onde: **DI** é igual a maior distância do talão até a extremidade da muralha na região da pinça na sola do casco; **Ds** é igual à largura do casco, medida obtida entre os pontos mais extremos da sola do casco na direção látero medial; **W** é igual à largura da barra escolhida para

formar a ferradura; **H** é igual à largura entre os talões ou a região mais larga da ranilha (BUTLER, 1985).

A fórmula do ferrador americano Jack Kohler de St. Louis, Missouri, observou que, conforme a fórmula de Daniel, para cada 1/8 de polegada ou 0,32cm que a largura da barra aumenta, o comprimento da barra diminui em 1/4 de polegada ou 0,64cm. e vice-versa. Kohler adaptou uma fita flexível para medir o casco e calcular o tamanho da barra para confeccionar a ferradura, subtraindo 2 polegadas e 1/8 ou 6,67cm da circunferência da sola de talão a talão. Ele então fez uma fita com marcas de 1/4 de polegada ou 0,64cm para cada mudança de 1/8 de polegada ou 0,32cm na largura do material. Esta é a maneira mais rápida e precisa de determinar o comprimento das barras para a confecção de ferraduras artesanais (BUTLER, 1985).

A produção das ferraduras industriais não segue essas fórmulas para definir os tamanhos das ferraduras produzidas, e cada fabricante tem seu próprio método que não é público, gerando uma dificuldade a mais na comercialização e confecção. (MUSTAD[®], 2021).

1.5 Aplicativos e softwares para aferição e solução de problemas no casco

A popularização dos celulares inteligentes, os smartphones, tem sido considerada por muitos a revolução tecnológica de maior impacto nos últimos tempos após a revolução causada pela Internet e pelas redes sociais (TIBES & MASCARENHAS, 2013). O crescimento do mercado de dispositivos móveis tem gerado oportunidades comerciais e sociais em diversas áreas. Esse tipo de dispositivo é considerado um computador de bolso com acesso a milhões de

aplicativos. Apenas em 2012, mais de 40 bilhões de aplicativos foram baixados nos smartphones e a previsão era de que esse número chegasse a 300 bilhões em 2016 (TIBES & MASCARENHAS,2013). Isso ocorre principalmente devido à facilidade com que esses aplicativos podem ser acessados em suas respectivas lojas virtuais. Desse modo, desenvolver soluções computacionais no formato de aplicativos móveis representa um meio eficaz de disponibilizar a ferramenta e atingir o público-alvo desejado.

Outro aspecto relevante é a pessoalidade que o equipamento proporciona aos seus usuários, considerando que o indivíduo ou o profissional possa utilizar seu aparelho pessoal, com o qual já está acostumado a lidar diariamente. (TIBES & MASCARENHAS, 2013).

Na medicina veterinária essa popularização segue a mesma direção assim como o setor da equinocultura, entretanto essas áreas possuem poucos aplicativos e na área da podologia e ferrageamento não existe nenhum aplicativo disponível no mercado brasileiro e até internacional. Além disso, os aplicativos disponíveis atualmente na área são aplicativos de gerenciamento da atividade com controle, da organização de agenda de atendimento e tabelas para organização de estoque. Entretanto, não existe nenhum aplicativo que possua a funcionalidade de capturar imagens do casco, armazenar as informações e informar acerca das características dos cascos através de relatório.

1.6 Fundamentos da Invenção

A aferição da proporcionalidade dos cascos é uma necessidade para o veterinário clínico, para o ferrador de cavalos e para o treinador de cavalos sendo uma ferramenta muito útil, pois torna simples a análise e compreensão do casco, proporciona orientação de como as estruturas internas do casco devem estar funcionando, tornando objetiva e de fácil compreensão

de todos a orientação e planejamento do casqueamento e ferrageamento equino, visando a melhoria da vida esportiva, longevidade e bem-estar animal (O'GRADY e POUPARD, 2003).

A solução apresentada nesse trabalho deve auxiliar o setor da equinocultura de forma ampla, do médico veterinário, ferrador até a indústria de fabricação de ferraduras e cravos, já que vai gerar uma fonte de dados e informações sobre a forma e medidas reais dos cascos do cavalo brasileiro, otimizando a produção, diminuindo as perdas de matéria prima e identificando as necessidades locais através da observação da dinâmica do mercado exatamente no mesmo instante que as mudanças ocorrem.

O alcance atingido pela solução criada por esse trabalho poderá trazer um benefício direto também aos lojistas que passarão a ter muito mais informação e precisão em seus atendimentos e vendas oferecendo ao cliente exatamente aquilo que o animal dele está precisando naquele momento, assim como os lojistas mais técnicos, que possuam consultores qualificados, poderão orientar o correto trabalho de casqueamento e ferrageamento no animal.

2. OBJETIVOS

2.1. GERAL

Desenvolver um aplicativo para dispositivos móveis que através de captura de imagens fotográficas possa medir o casco, estimar as referências de proporcionalidade e mostrar o tamanho da ferradura ideal para um cavalo.

2.2. ESPECÍFICOS

- Proporcionar avaliação e acompanhamento do desenvolvimento do casco, seja na área do treinamento, seja na área do tratamento e evolução das lesões do sistema locomotor;
- Formar uma base de dados do casco do cavalo brasileiro, facilitando e otimizando a pesquisa nessa área;
- Informar de maneira mais objetiva a indústria de fabricação de ferraduras o tamanho e forma do casco do cavalo brasileiro, otimizando seu consumo de matéria-prima, quantitativo e qualitativo de ferraduras produzidas a nível nacional e regional.

3. DESCRIÇÃO TÉCNICA DO PRODUTO

A presente invenção pertence ao campo de aplicativos (meio legível) para dispositivos móveis destinados à equinocultura. Trata-se da descrição de um método implementado em um aplicativo para obtenção de imagens fotográficas do casco equino com o intuito de avaliar suas medidas, quanto ao tamanho e proporcionalidade dos cascos, utilizando aprendizado de máquina (*machine learning*). Tais medidas orientam a aquisição da ferradura correta em tamanho para o equino e são uma fonte de orientação quanto a proporcionalidade do casco para ferradores de cavalos, médicos veterinários, zootecnistas, treinadores, juizes de provas e proprietários. O aplicativo apresenta duas funcionalidades distintas, uma para o usuário e outra para o administrador. A forma de uso do aplicativo para o usuário e o administrador podem ser observadas abaixo:

3.1 DESCRIÇÃO TÉCNICA DO PRODUTO PARA USUÁRIOS

3.1.1 Desenvolvimento do aplicativo Oscascos

O aplicativo Oscascos foi criado para aferição de problemas referentes ao casco de cavalos. O Oscascos foi desenvolvido para dispositivos móveis pela empresa Serra Desenvolvimento e Marketing Ltda. (Barra Mansa, RJ, Brasil). Pertence a categoria “Educação”, primordialmente, mas também pode estar inserido na categoria “Saúde”, apresentará compatibilidade com os sistemas operacionais iOS e Android e ainda não disponível para *download* (23 MB) nas plataformas. O aplicativo Oscascos apresenta

certificado de registro de programa de computador, válido por 50 anos pelo Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI) sob número de processo (BR 10 2021 011252 2) (Anexo A).

3.1.2 Acesso ao uso do aplicativo Oscascos

O Oscascos dispõe de cenários variados onde o usuário pode interagir apenas em português. Adota elementos de design atuais, agradáveis, motivadores e desafiantes, visando fixação da atenção do usuário e retenção dos conteúdos. A tela inicial do aplicativo apresenta um convite ao cadastro do profissional e em seguida é possível acessar o Oscascos (Figura 1).



Figura 1. Tela inicial do aplicativo *Oscascos*. Antes de utilizar o aplicativo pela primeira vez o usuário deve fazer o cadastro. Após o cadastro é necessário inserir o e-mail e a senha para acessar o aplicativo. Tela inicial em português.

Ao clicar na aba cadastrar o usuário será encaminhado para uma segunda tela em que deverá fazer o seu cadastro. Para se cadastrar o usuário deverá inserir o seu e-mail, criar uma senha que deverá ser confirmada e clicar em cadastrar. Ainda nesta segunda tela aparecerá a solicitação de confirmação da senha cadastrada (Figura 2A). Importante ressaltar que o sistema do aplicativo não aceita o salvamento automático de e-mail e senha, tendo o usuário a necessidade de digitá-los sempre que for acessar o aplicativo. Para finalizar o cadastro, o usuário é convidado a preencher o nome completo numa terceira tela (Figura 2B).



Figura 2. Tela de cadastro do aplicativo Oscascos. Tela de cadastro em português. (A) Tela que contém uma aba para inserção do e-mail e duas abas (para inserção e confirmação) da senha. (B) Tela de confirmação de dados para usar o aplicativo Oscascos.

3.1.3 Usabilidades do aplicativo Oscascos

Na quarta tela aparecem as informações iniciais de boas-vindas, número total de ocorrência cadastradas pelo usuário, quantidade de cavalos cadastrados, espaço publicitário informativo e educativo sobre podologia, ícone para pesquisa de ocorrências e inserção de nova ocorrência conforme mostra a figura 3.



Figura 3. Tela de possibilidades de usabilidade do aplicativo *Oscascos*. Tela em português. 1. Nome do aplicativo; 2. Nome do usuário cadastrado com mensagem de boas-vindas; 3. Foto do usuário cadastrado caso ele use essa opção de identificação; 4. Ícone de saída do aplicativo; 5. Total de ocorrências cadastradas por esse usuário; 6. Número de cavalos cadastrados; 7. Espaço publicitário informativo e educativo sobre podologia; 8. Pesquisa de ocorrências registradas na conta desse usuário e 9. Nova ocorrência desse usuário.

3.1.4 Cadastro de nova ocorrência

Na quinta tela (Figura 4) serão solicitadas as informações da ocorrência e os dados do animal em atendimento, todos os campos deverão ser preenchidos para dar seguimento ao funcionamento do aplicativo, as informações devem ser inseridas nas abas em ordem. O nome da ocorrência ou tipo de serviço a ser realizado, por exemplo, ferrageamento de manutenção ou ferrageamento ortopédico deve ser inserido primeiro. Em seguida, o usuário deverá fazer as anotações ou observações sobre o animal em atendimento. Nesta aba o usuário deverá inserir informações sobre se o animal está ou esteve claudicante desde o último ferrageamento, se houve alguma observação durante o trabalho ou competição ou se arrancou alguma ferradura nesse último intervalo. Em seguida deverá ser indicado qual o estado da federação em que está sendo realizada essa ocorrência. Ao clicar nesse campo aparecerão as siglas dos 27 estados da federação. Os dados do equino dessa ocorrência também devem ser inseridos assim como o nome verdadeiro ou apelido do animal dado pelo usuário. Em seguida deverá ser escolhido o sexo, em que ao clicar nessa caixa aparecerão apenas as opções (M) masculino e (F) feminino. Por fim, deverá ser inserida a idade do equino, expressa em meses ou anos e a raça do equino. Ao clicar no campo raça aparecerão as raças registradas no Brasil e o animal que não possuir uma raça não reconhecida pela legislação vigente no país será registrado no sistema como SRD.

Figura 4. Tela de cadastro de ocorrência do aplicativo *Oscascos*. Tela em português. 1. Nome da ocorrência ou tipo de serviço a ser realizado, por exemplo, ferrageamento de manutenção ou ferrageamento ortopédico; 2. Anotação ou observação sobre o animal em atendimento. Nesta aba o usuário deverá inserir informações sobre se o animal está ou esteve claudicante desde o último ferrageamento, se houve alguma observação durante o trabalho ou competição ou se arrancou alguma ferradura nesse último intervalo; 3. Qual o estado da federação em que está sendo realizada essa ocorrência. Ao clicar nesse campo aparecerão as siglas dos 27 estados da federação; 4. Dados do equino dessa ocorrência; 5. Nome verdadeiro ou apelido do animal dado pelo usuário; 6. Sexo, ao clicar nessa caixa aparecerão apenas as opções (M) masculino e (F) feminino. 7. Idade do equino, expressa em meses ou anos. 8. Raça do equino, ao clicar nesse campo aparecerão as raças registradas no Brasil e o animal que não possuir uma raça não reconhecida pela legislação vigente no país e será registrado no sistema como SRD.

Na sexta tela serão obtidas as imagens dos cascos, essa sequência apresentada é presente apenas na versão de testes. Na versão comercial o usuário deverá inserir 03 fotos de cada casco na seguinte sequência lateral, palmar ou plantar e frontal, na seguinte ordem dos membros anterior esquerdo, posterior esquerdo, posterior direito e anterior direito. Para a versão definitiva a sequência de posicionamento será casco anterior esquerdo, casco posterior esquerdo, casco posterior direito e casco anterior direito, nas posições lateral, palmar/plantar e frontal ou dorsopalmar. Para o aparecimento da primeira máscara da sequência, posição lateral esquerda, o usuário deve clicar no ícone da máquina fotográfica, item 1. Ao término da obtenção das três posições de cada casco o usuário deve clicar em **Cadastrar**, item 2 (Figura 5).

Para a obtenção das fotos não necessita seguir a sequência proposta, o usuário poderá registrar as fotos na sequência que lhe for mais cômoda. Para concluir o cadastro da ocorrência o usuário necessita capturar as imagens de todos os outros cascos, nas três posições, mesmo que o usuário queira avaliar um único membro (Figura 5).



Figura 5. Tela de cadastro de foto do casco do cavalo do aplicativo *Oscascos*. Tela em português. 1. Ícone que abre a máquina fotográfica para a obtenção das imagens com a máscara. 2. Aba cadastrar, após a obtenção de todas as imagens em sequência o usuário deverá clicar para arquivar a ocorrência atual.

Para facilitar e melhorar a qualidade da imagem capturada, evitando distorções dessas imagens foi desenvolvida uma máscara com o formato do casco nas três posições sugeridas, lateral esquerda e lateral direita, palmar/plantar e frontal para esse aplicativo (Figura 6). Na figura 6 é possível observar o formato do casco nas vistas lateral esquerda (Figura 6A), lateral direita (Figura 6B), palmar (cascos anteriores) ou plantar (cascos posteriores) (Figura 6C) e frontal (Figura 6D).

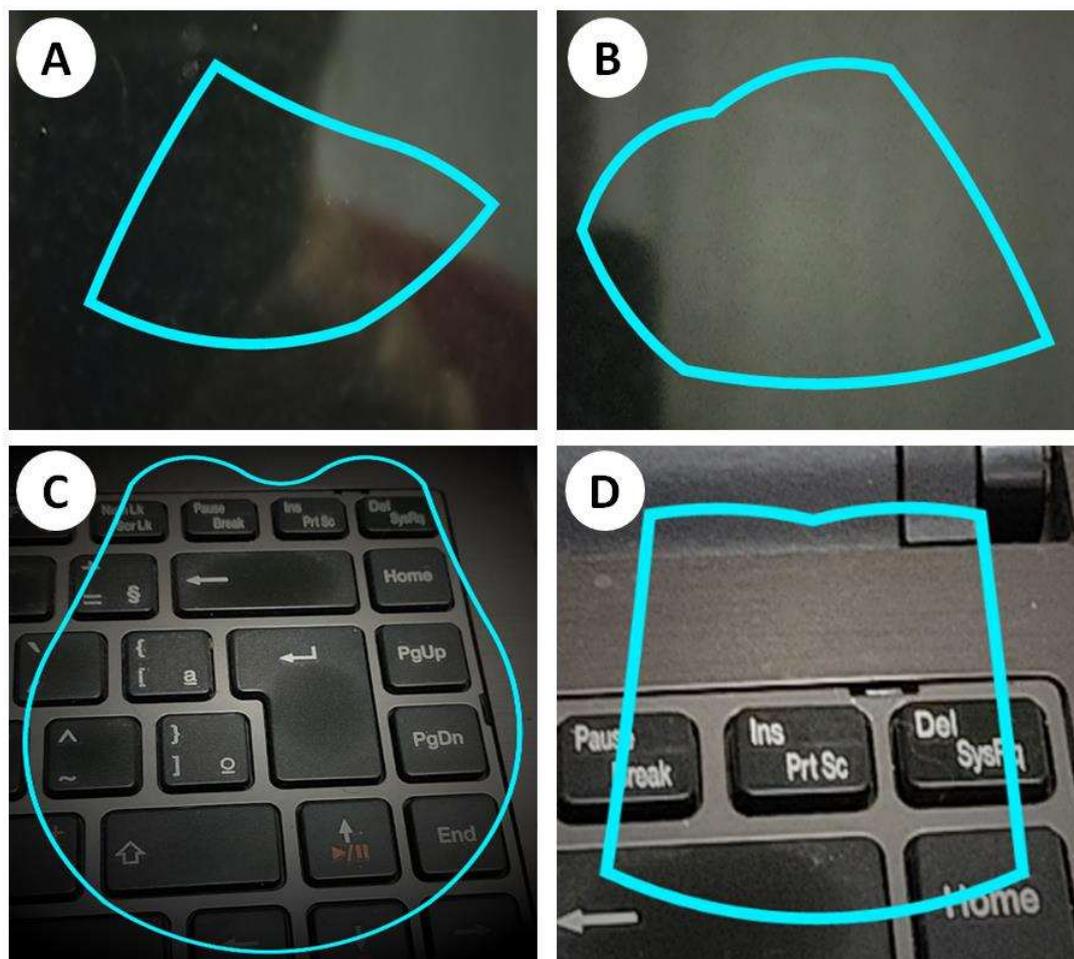


Figura 6. Máscaras do casco do cavalo do aplicativo *Oscascos*. Tela em português. A) máscara para captura de imagens laterais dos cascos esquerdos, anteriores ou posteriores; B) máscara para captura de imagens laterais dos cascos direitos, anteriores ou posteriores; C) máscara para captura de imagens palmar ou plantar dos quatro cascos; D) máscara para captura de imagens frontais dos quatro cascos.

Essa máscara orienta ao usuário para que ele visualize o casco dentro dos limites da mesma e uma vez corretamente posicionado a imagem pode ser capturada conforme pode ser observado na figura 7. A figura 7A mostra o usuário capturando a imagem frontal do casco

anterior direito; a figura 7B mostra a imagem da captura no plano palmar do casco anterior direito e na figura 7C mostra a imagem da captura no plano lateral do casco anterior direito.

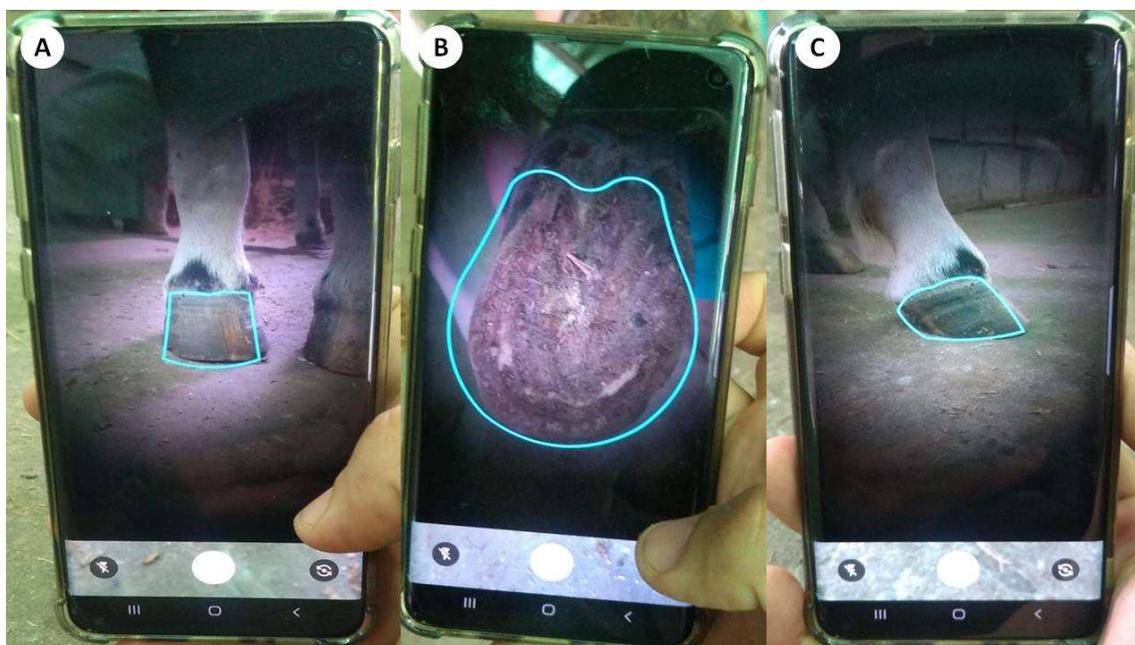


Figura 7. Visualização da captura de fotos com as máscaras do casco do cavalo do aplicativo *Oscascos*. Tela em português. A) usuário registrando uma ocorrência, capturando uma imagem frontal do casco anterior direito; B) usuário registrando uma ocorrência, capturando uma imagem palmar do casco anterior direito; C) usuário registrando uma ocorrência, capturando uma imagem lateral do casco posterior direito.

Ao término do cadastramento e envio das imagens obtidas o sistema entrega um informativo dessa ocorrência, com todos os dados registrados pelo usuário e as informações principais inseridas sobre o caso ficam em destaque. O usuário também pode observar o status de sua solicitação (aguardando resposta). A resposta é dada pelo administrador do sistema, que vai receber a notificação de uma nova ocorrência no dashboard, um painel de administração

operacional. O administrador irá analisar as imagens e emitir um relatório sobre as observações dessa ocorrência (Figura 8).

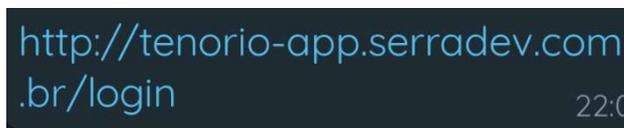


Figura 8. Tela do término de cadastramento e envio de imagens do Aplicativo *Oscascos*.

Tela em português. A figura mostra os dados cadastrados pelo usuário de forma consolidada, nome da ocorrência, data de registro da ocorrência, cidade e estado do registro da ocorrência, observações dessa ocorrência, apelido do animal, sexo do animal, idade e raça do animal. Abaixo das informações do nome, data e localização da ocorrência aparece a aba “*aguardando resposta*”.

3.2 DESCRIÇÃO TÉCNICA DA INTERFACE DO ADMINISTRADOR (DASHBOARD)

A figura 9 mostra o painel onde todas as informações sobre o uso e funcionamento dos aplicativos são gerenciadas. O acesso é restrito apenas aos administradores do aplicativo. O e-mail cadastrado não pode ser o mesmo utilizado no cadastro do aplicativo, a senha pode ser a mesma.



http://tenorio-app.serradev.com
.br/login 22:0

Figura 3. Disponibilidade do aplicativo *Oscascos* para download e créditos. Endereço eletrônico para acesso ao painel do administrador (Dashboard). Veículos de obtenção do aplicativo através das lojas virtuais para baixar gratuitamente o *Oscascos*. Créditos de autoria e desenvolvimento do aplicativo (C).

3.2.1 Acesso ao uso do aplicativo *Oscascos* para administrador

O *Oscascos* dispõe de cenários variados onde o administrador pode interagir em português. A tela inicial do aplicativo apresenta um convite para cadastrar e em seguida acessar o *Oscascos*. O administrador deverá inserir seu e-mail e a senha e apertar em entrar para ter acesso ao aplicativo (Figura 10).

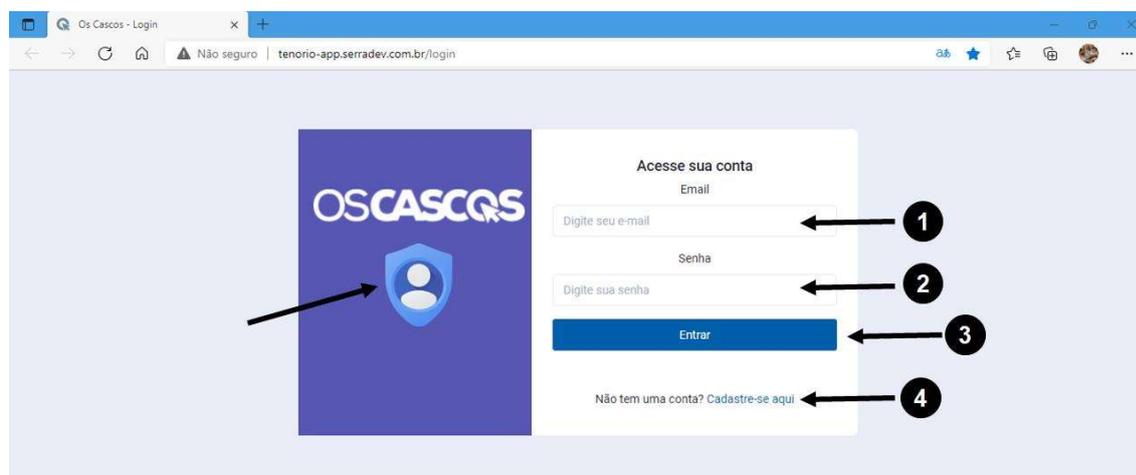


Figura 4. Tela inicial e painel do administrador do aplicativo *Oscascos*. Tela em português.
1. Registro de e-mail do administrador; 2. Registro da senha do administrador; 3. Aba de acesso

ao portal após o registro de e-mail e senha do administrador; 4. Instrução de cadastramento em caso de primeiro acesso, o administrador será direcionado para a página de cadastro inicial.

O painel administrativo é onde encontram-se todas as informações do andamento do aplicativo atualizadas simultaneamente ao cadastramento de novos usuários ou registro de novas ocorrências, onde o administrador tem acesso ao número total de usuários cadastrados, o número total de ocorrências cadastradas, número total de animais cadastrados, últimas ocorrências cadastradas, número de ocorrência por estado e quantitativo de ocorrências cadastradas por sexo dos animais (Figura 11).

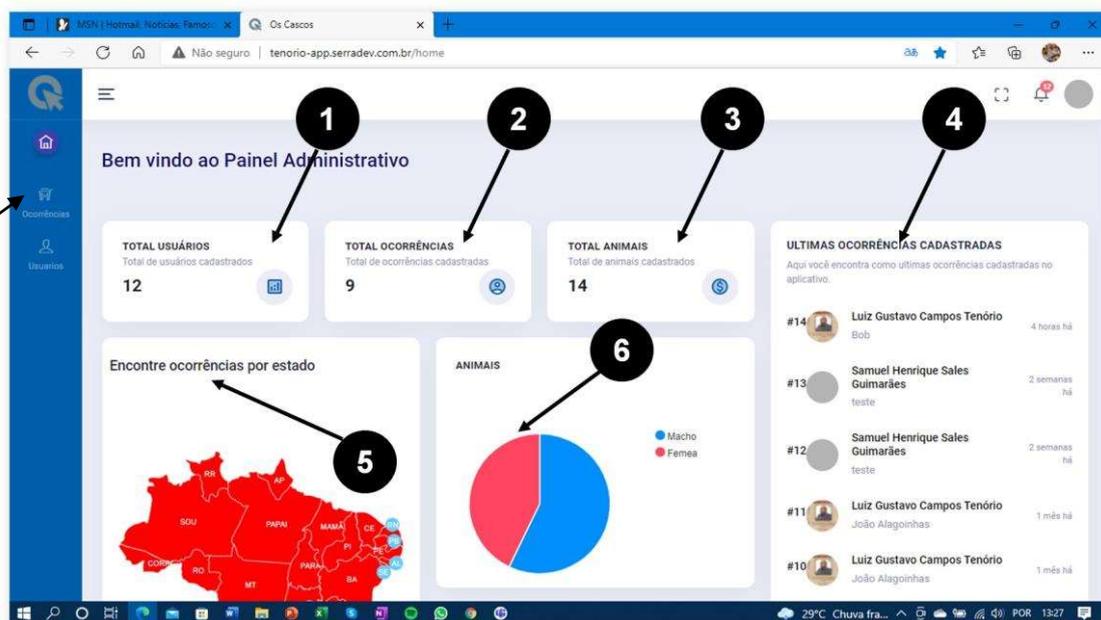


Figura 11. Primeira página do painel administrativo (Dashboard) em que é possível observar: 1. Total de usuários cadastrados; 2. Total de ocorrências cadastradas; 3. Total de animais cadastrados; 4. Últimas ocorrências cadastradas; 5. Mapa do Brasil que ao passar o cursor sobre um estado ele indica quantas ocorrências existem nele; 6. Gráfico em pizza que

informa o quantitativo de machos e fêmeas registrados nas ocorrências. Seta preta: ocorrências.

No canto superior esquerdo da página é possível observar três ícones e o painel de controle (Dashboard) conforme figura 12. No painel de ocorrências as informações são distribuídas em colunas onde na primeira coluna estão listadas todas as ocorrências em ordem da mais recente para a mais antiga. Na segunda coluna estão listados os nomes das ocorrências, na terceira linha é possível observar o e-mail cadastrado pelo usuário, na quarta coluna observa-se o nome ou apelido dos animais, a quinta coluna o status da ocorrência, se está pendente ou enviado. A sexta coluna é formada por dois ícones, uma seta para a direita que leva o administrador direto para a página da ocorrência, visualizando todas as fotos obtidas, a caixa de notas e observações assim como o ícone para anexar arquivo e finalmente o botão para enviar o relatório e somente após o envio é que ocorre a mudança do status da ocorrência para respondido (Figura 12).

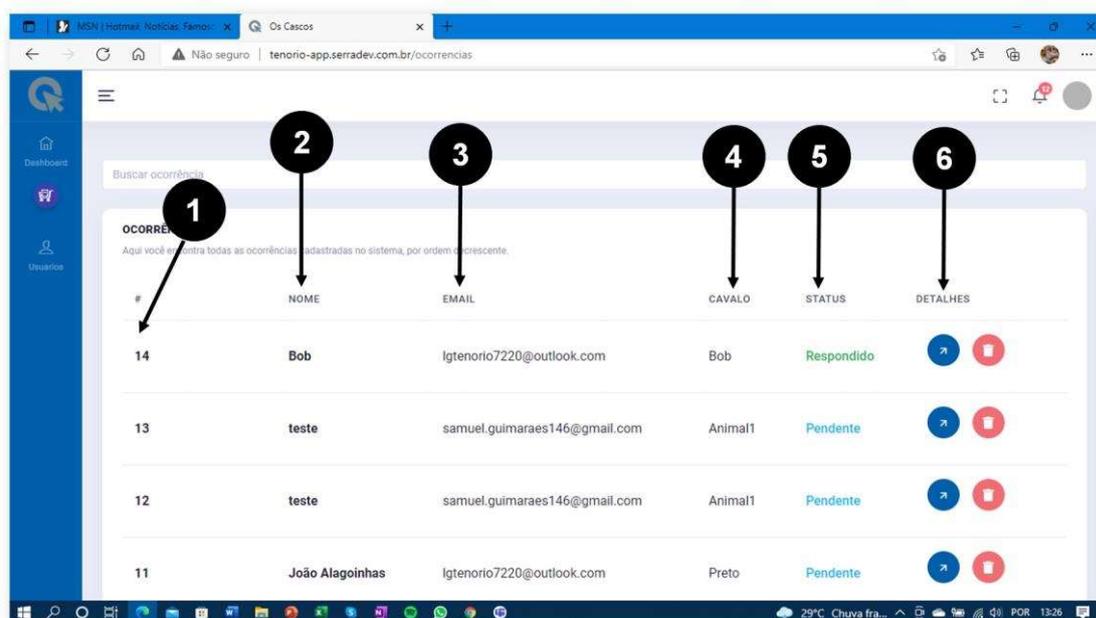


Figura 12. Página de ocorrências do administrador (Dashboard) do aplicativo Oscascos.

Tela em português. 1. mostra o número da ocorrência em ordem decrescente; 2. mostra o nome da ocorrência; 3. mostra o e-mail cadastrado do usuário; 4. mostra o nome ou apelido do cavalo; 5. mostra o status da ocorrência, respondido ou pendente; 6. mostra os detalhes da ocorrência em dois ícones, a seta em azul encaminha o administrador para o arquivo das fotos cadastradas da ocorrência e a lixeira em vermelho que exclui a ocorrência.

O painel de usuários do administrador contém as informações de todos os perfis de usuários cadastrados (Figura 13A e B). Ao clicar em qualquer um dos perfis cadastrados figura 13A) o administrador é direcionado para a tela de perfil individualizado (Figura 13B), onde além dos dados desse usuário e de todas as suas ocorrências, aparece também a data em que o usuário se cadastrou no sistema (Figura 13B).

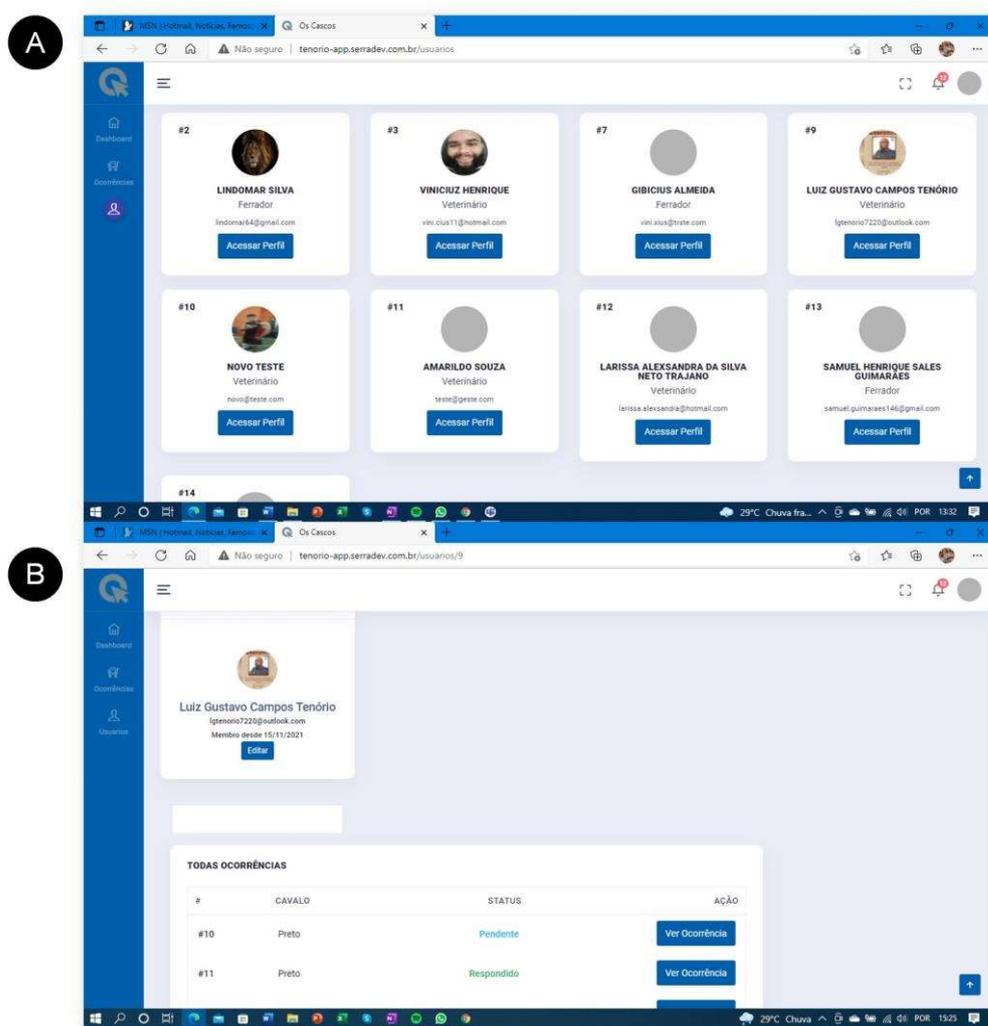


Figura 13. Página dos perfis de usuários cadastrados para o administrador (Dashboard) do aplicativo *Oscascos*. A. Tela em português mostra o quadro dos perfis cadastrados contando as informações básicas do usuário, foto do usuário (caso ele opte por essa opção); nome do usuário; ocupação do usuário; e-mail cadastrado pelo usuário. B. Mostra todas as informações do usuário cadastrado, informações de contato e das ocorrências cadastradas e a data de registro no sistema.

Ao clicar na seta azul para a direita (Figura 14), o administrador é encaminhado diretamente para as páginas das fotografias da ocorrência. Ao clicar sobre cada uma das fotos

abrem-se opções de compartilhamento da imagem, aproximação máxima, zoom menos e zoom mais, opção de visualização da foto em tela inteira, vídeo das fotos e download das fotos para o computador. Todos esses ícones encontram-se no canto superior direito e na sequência acima descrita da esquerda para a direita (Figuras 14 A, B e C).

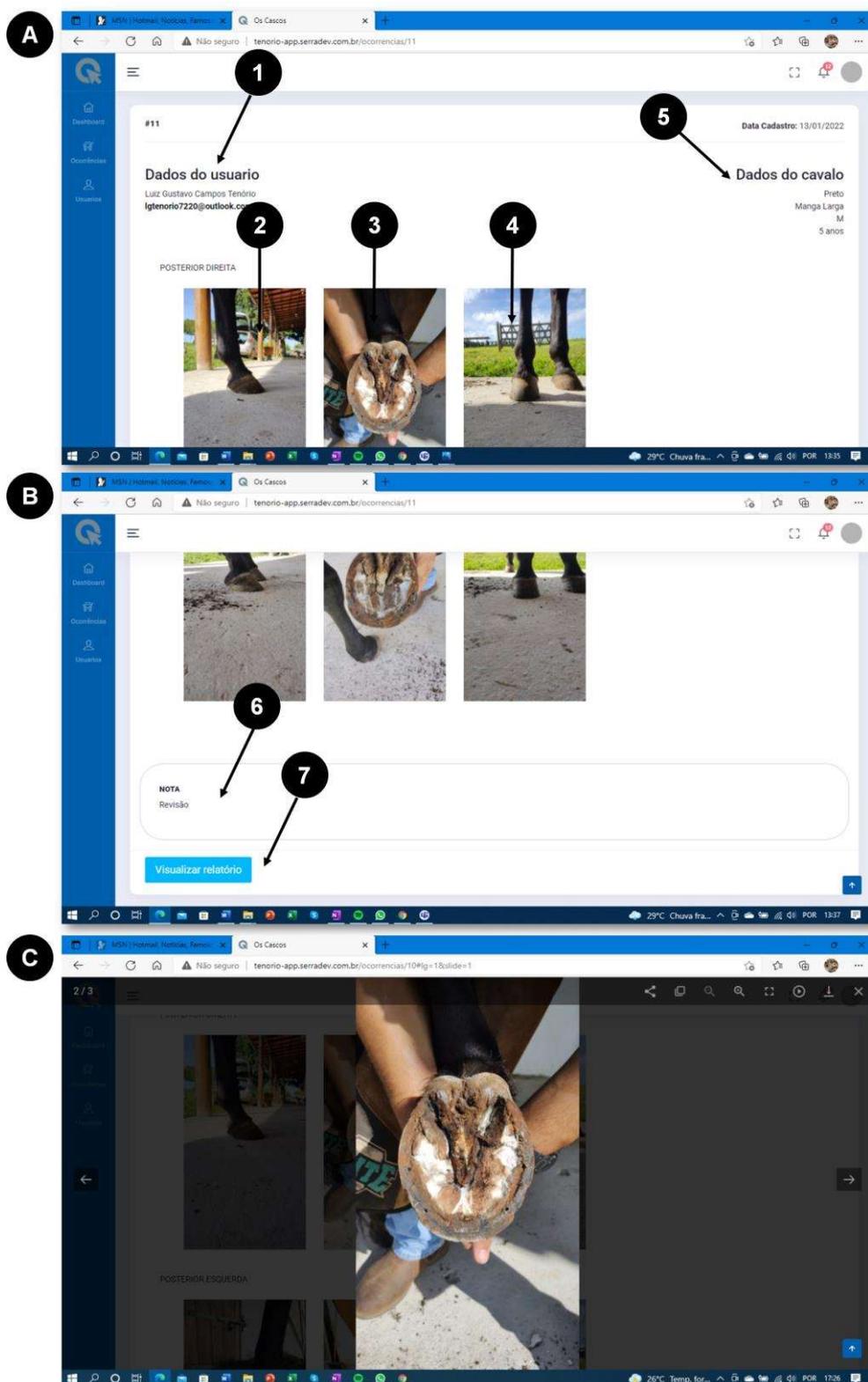


Figura 14. Página de ocorrências do perfil do usuário para o administrador (Dashboard) do aplicativo *Oscascos*. Tela em português: A. Nessa tela o administrador tem acesso aos

dados do usuário, dados do cavalo e as fotos obtidas nos três planos e dos quatro membros. B. nessa tela o administrador tem acesso aos dados do usuário, dados do cavalo e as fotos obtidas nos três planos e dos quatro membros, ao quadro de notas explicativas com observações pertinentes colocadas pelo usuário e a aba “visualizar o relatório”. C. Ao clicar sobre cada foto a imagem aumenta e as opções de compartilhamento, amplitude máxima, controle de zoom, vídeo das fotos e download aparecem no canto superior direito. É após o download feito que o administrador monta o relatório da ocorrência e remete ao usuário esse documento.

4. POSSÍVEIS APLICABILIDADES DO PRODUTO

Determinar o tamanho de um casco equino sem o auxílio de uma ferramenta é algo quase impossível de ser feito, mesmo para profissionais com muita experiência, pois essa tarefa não é precisa e leva, na maioria das vezes, à compra e utilização de ferraduras de tamanho incorretos, geralmente menores do que o real, ocasionando sempre em desconforto, lesões e diminuição da vida útil do cavalo, indo totalmente de encontro com as normas de bem-estar animal.

Neste sentido, a presente invenção revela um método executado por um aplicativo (meio legível) para dispositivos móveis, que faz o reconhecimento do formato e tamanho do casco do equino através da captura de imagem do mesmo e fornece como resposta o tamanho correto da ferradura que deve ser usada.

A aferição do equilíbrio dos cascos é de extrema importância e é uma ferramenta muito útil para todos os profissionais que trabalham com cavalos, pois torna muito mais simples a análise para escolher a ferradura adequada, que feita corretamente, proporciona orientação de como as estruturas locomotoras do dígito estão funcionando, e dessa maneira se torna fácil e objetiva a orientação para um correto trabalho de casqueamento e ferrageamento no equino, visando a melhoria da vida esportiva, longevidade e bem-estar animal.

O desconhecimento do equilíbrio dos cascos além de causar problemas nas estruturas locomotoras, alterar a forma de locomoção do animal, manqueiras, pode levar também a laminite e como consequência dela a inutilização parcial do equino ou até mesmo a morte desse indivíduo.

A presente invenção poderá auxiliar a indústria na fabricação de ferraduras mais próximas da necessidade, com um perfil mais real do casco do cavalo, com tamanhos e formas

mais próximas da realidade. A invenção também ajudará os lojistas que poderão atender de maneira mais precisa aos seus clientes e os ferradores terão seu trabalho mais facilitado, levando mais conforto e qualidade de vida ao cavalo, proporcionando bem-estar e maior prevenção de lesões. Além dos benefícios para o animal e para o ferrador, o método ora revelado também vai resultar em otimização no consumo da matéria prima utilizada na fabricação das ferraduras.

As ferramentas disponíveis no estado da técnica são, geralmente, muito caras e complexas, como por exemplo, o dispositivo comercializado pela EPONA, EUA, que além de seu alto custo, necessita de outros equipamentos para a aferição de todas as medidas. Apesar de ser um equipamento muito preciso, sua utilização é de alta complexidade e as imagens captadas, por qualquer dispositivo, são analisadas por um software. A presente invenção fornece um método mais simples, implementado em um dispositivo móvel, permitindo que qualquer usuário com acesso a este dispositivo móvel possa realizar as aferições. Além disso, o método fornece como resposta o tamanho correto da ferradura de maneira mais rápida, pois não exige que as imagens capturadas sejam enviadas para um software externo ao dispositivo móvel.

O dispositivo comercializado pela Value Feet, FRA, é um equipamento de scanner portátil que realiza a leitura da parte da sola dos cascos dos cavalos e através dessa captura de imagem executa a fabricação de uma ferradura individualizada e sob medida. Além do alto custo, o serviço não consegue ser concluído de imediato, pois a imagem é enviada via Wi-Fi até uma processadora para a confecção das ferraduras e, somente após esta etapa elas podem ser fixadas aos cascos.

O documento WO2017212186 revela um método de fabricação de uma ferradura feita sob medida, em que obtém-se uma imagem digital (bidimensional ou tridimensional) de pelo

menos uma parte do casco e, posteriormente, o software sobrepõe uma imagem de uma ferradura na referida imagem digital do casco; adapta as dimensões e/ou forma da ferradura na imagem do casco levando em consideração, pelo menos, os parâmetros físicos do cavalo e/ou a atividade prevista para este cavalo e a possível existência de pelo menos uma patologia, tal como uma área de inflamação e/ou pelo menos uma área de redução da circulação sanguínea, na pata do cavalo cujo casco se destina a receber a dita ferradura. A imagem digital pode ser obtida por meio de um sensor de imagem, um sensor CMOS ou um dispositivo de injeção de carga (CID), um dispositivo de imagem por infravermelho, por raios X, por ultrassom ou por imagem de ressonância magnética (MRI) ou por tomografia por emissão de pósitrons. O software também permite a transmissão das imagens para um dispositivo móvel através de diversas redes ou para uma rede que compreende pontos de acesso sem fio.

Apesar deste documento descrever um método para adquirir parâmetros através da imagem digital obtida do casco do cavalo para fabricar uma ferradura adequada, o método revelado requer um sensor de imagem e um computador para sobrepor e ajustar as ditas imagens com a imagem da ferradura. O documento WO2017028957 também descreve um método para fabricação de ferraduras sob medida, sendo que o método compreende as etapas de execução de uma digitalização 3D e aquisição dos dados de digitalização 3D da geometria do casco e armazenamento dos dados de digitalização 3D gravados. O software CAD gera dados de camada da ferradura dimensional a partir dos dados de varredura 3D e dos dados de estrutura suplementar e, então, fornece os dados da camada para um dispositivo de fabricação adequado para a fabricação. Caso não seja possível realizar a varredura 3D para registrar a geometria do casco diretamente no cavalo, pode-se gerar a impressão do casco, colocando a pata do cavalo em um material de imagem (espuma escalonada) e, assim, registrar indiretamente a geometria do casco. A invenção revelada neste documento requer uma

digitalização 3D e um software CAD para criar uma ferradura adequada, diferindo da presente invenção, que se refere a um método para determinar o tamanho ideal da ferradura a partir da análise de imagens capturadas, a partir de um aplicativo para dispositivos móveis.

A patente americana US7088847 tem o objetivo de computar um conjunto de parâmetros obtidos a partir de imagens digitais do casco e perna do animal, em que tais parâmetros são usados para criar uma base de dados referente à conformação biomecânica do casco e perna. O documento descreve o uso de imagens (radiografia ou fotografia) para obter um conjunto quantitativo de parâmetros numéricos, tais como ângulo do casco, largura do casco, comprimento do apoio, entre outros. Esses parâmetros são calculados através da marcação de pontos nas vistas lateral, frontal e palmar do casco, tendo uma escala como referência. Este documento não revela um aplicativo para dispositivo móvel para auxiliar na escolha da ferradura adequada para o equino e, diferentemente da presente invenção, exige que as fotografias sejam tiradas juntamente com uma escala (lentes, blocos e marcadores) para que seja possível realizar as medições do casco. O pedido de patente americano US20200178651 fornece um aplicativo para celulares, tablets e computadores que calcula o tamanho do pé de um usuário a partir da imagem capturada pela câmera do dispositivo. O usuário posiciona uma folha A4 no chão e então a enquadra dentro das bordas que aparecem na tela do dispositivo ao acionar a câmera e depois posiciona a extremidade de seu calcanhar alinhado a uma das bordas da folha. O algoritmo calcula o tamanho do pé utilizando vetores a partir dos ângulos dos cantos das bordas e, então, converte o tamanho do pé para o número do calçado correspondente. Diferente do documento acima, a presente invenção dispensa o uso de escala para realizar o cálculo das medidas a partir das fotografias capturadas, uma vez que a medida é feita a partir de uma máscara de trabalho desenvolvida com aprendizado de máquina a partir de um banco de dados.

Nenhum dos documentos revela a invenção proposta, uma vez que não descrevem um método para fornecer o tamanho adequado de uma ferradura a partir do reconhecimento por captura de imagem do formato e tamanho do casco equino (vistas palmar/plantar da sola, lateral e dorso palmar do casco) utilizando aprendizado de máquina, sendo implementado em um aplicativo (meio legível) para dispositivos móveis. A presente invenção se refere a um método para determinar o tamanho correto de uma ferradura a partir de um aplicativo (meio legível) para dispositivos móveis para equinocultura e bem-estar animal que avalia as medidas referentes ao tamanho e equilíbrio dos cascos de equinos utilizando aprendizado de máquina, através de imagens fotográficas (posições palmar e plantar, lateral e frontal), auxiliando ferradores de cavalos, médicos veterinários, zootecnistas, treinadores, juízes de provas e proprietários na escolha adequada das ferraduras e na orientação quanto ao equilíbrio desses cascos.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O aplicativo desenvolvido proporciona a possibilidade de acompanhamento da evolução de um casco equino em quantos momentos forem julgados necessários, diariamente, semanalmente, antes, durante e após cada ferrageamento, formando um dossiê importante sobre o casco e que pode ser consultado de qualquer lugar do mundo, pois as imagens ficam armazenadas em nuvem possibilitando essa consulta pelo usuário.

As ferramentas de medição, que irão promover dados numéricos sobre as áreas do casco e o tamanho do casco, não foram introduzidas nessa versão por dificuldade no desenvolvimento da inteligência artificial, necessitando de um prazo maior que o disponibilizado para essa dissertação.

Os testes realizados com o aplicativo mostraram um ambiente agradável, simples e convidativo mesmo que nessa versão o aplicativo não consiga ser aberto em áreas sem cobertura de internet.

O espaço reservado para anúncios é uma ótima oportunidade para ofertar ao usuário conteúdo técnico e educacional para o seu desenvolvimento profissional assim como dicas importantes de manejo e produtos para usuários como proprietários e treinadores de cavalos.

Por fim, a formação e entrega dos relatórios das ocorrências serão feitos de forma individualizada e manual o que demandará um tempo e uma equipe maior para a entrega dos mesmos. A solução desse problema será o desenvolvimento da inteligência artificial e machine learning que será realizada posteriormente.

REFERÊNCIAS

ABCCMM. (2021) - Associação Brasileira dos Criadores do Cavalo Mangalarga Marchador (ABCCMM). O marchador: História da raça e Características da raça. 2016. acesso em 10 agosto 2021. Disponível em: <http://www.abccmm.org.br/>.

Balch O., Butler, D. & Collie M.A. (1997). Balancing the normal foot: hoof preparation, shoe fit and shoe modification in the performance horse. *Equine Vet. Educ.* 9: 143-154.

Balch, O., K. White, and D. Butler. (1991). Factors involved in the balancing of equine hooves. *Journal of the American Veterinary Medical Association* 198(11), 1980–9.

Balch, O., White K. & Butler D. (1993). How lameness is associated with selected aspects of hoof imbalance. In: 39th Annual Meeting of the American Association Equine Practitioners. San Antonio. Proceedings. San Antonio: AAEP. p. 213-214.

Balch, O., White, K. & Butler D. (1995). Hoof balance and lameness: improper toe length, hoof angle, and mediolateral balance. *Comp. Cont. Educ. Pract. Vet.* 17: 1275-1283.

Balch, O., M. A. Collier, and R. Sigafos. (2003). Commentary - equine barefootedness. *Journal of Equine Veterinary Science* 23(5), 226–227

Bowker, R. M. (2003). The growth and adaptive capabilities of the hoof wall and sole: Functional changes in response to stress. In 49th Annual Convention of the American Association of Equine Practitioners, 2003, New Orleans, Louisiana.

Bushe T., Turner T.A., Poulos P.W. & Harwell N.M. (1987). The effect of hoof angle on coffin, pastern and fetlock joint angles. In: 33th Annual Meeting of the American Association Equine Practitioners, New Orleans. Proceedings. New Orleans: AAEP. p. 729-737.

Butler, D. and Manning, D. (1981). Why handmade horseshoes? *Amerc. Farriers Journal.* 7(5):262.

Butler, D. (1984) - factors affecting hoof balance. A thesis submitted in partial fulfillment of the requirements for the FWCF examination by The Worshipful Company of Farriers.

Butler, D. (1985) – The Principles of Horseshoeing II. Cap. 26, pag. 265 – 268. Ed. Butler and Tools, Grey Rock Laporte, CO 80535 USA.

Caldwell, M. N. (2017). “An investigation into the use of hoof balance metrics to test the reliability of a commonly used foot trimming protocol and their association with biomechanics and pathologies of the equine digit.” Thesis submitted in accordance with the requirements of the University of Liverpool for the degree of Doctor in Philosophy.

Canto L.S., Delacôrte F.D., Brass, K.E. & Ribeiro M.D. (2006). Frequência de problemas de equilíbrio nos cascos de cavalos Crioulos em treinamento. *Braz. J. Vet. Res. An. Sci.* 43: 489-495.

Davies, H. M. S. (2002). No hoof, no horse! The clinical implications of modelling the hoof capsule. *Equine Veterinary Journal* 34(7), 646–647.

Davies, H. M. S., C. J. Philip, and J. S. Merritt. (2007). Functional anatomy of the equine digit: determining function from structure. In A. E. Floyd and R. A. Mansmann (Eds.), *Equine Podiatry*, pp. 25–41. Elsevier Health Sciences.

Denoix J-M. (1999) Functional anatomy of the equine interphalangeal joints, in *Proceedings. 45th Annual American Association of Equine Practitioners Convention*;174–177.

Dyson, S. J.; Marks, D. (2003) Foot pain and the elusive diagnosis. *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice*, Philadelphia, v. 19, p. 531-565.

FAO, Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2016) The Statistics Division of the FAO. Disponível em: <http://faostat3.fao.org/browse/Q/QA/E>. Acessado em 25 junho 2020.

Hickman J, Humphrey M. *Hickmans farriery*, 2nd ed. London: Allen London, 1988;18–56.

Lima, R.A.S., Shiota, R., Barros, G.S.C., *Estudo do complexo do agronegócio cavalo no Brasil*. CEPEA–ESALQ/USP, Piracicaba, 250 pp. 2006.

Lungwitz, A. and J. W. Adams. (1884). *Horseshoeing* (Facsimile reprint 1966 ed.). Oregon State University Press, Corvallis, Oregon.

Lungwitz, A. (1891). The changes in the form of the horse's hoof under the action of the body-weight. *Journal of Comparative Pathology and Therapeutics* 4, 191–211.

MAPA, (2016). *Revisão do Estudo do Complexo do Agronegócio do Cavalo*, pg. 53.

Mustad, (2021) - <https://brasil.mustadlatam.com/>

O'Grady, S. E. and D. A. Poupard. (2003). Proper physiologic horseshoeing. *The Veterinary Clinics of North America. Equine Practice* 19(2), 333–351.

O'Grady, S. E. (2009). "Guidelines for Trimming the Equine Foot: A Review." *AAEP PROCEEDINGS* 55: 218-225.

Oliveira, L. C. de. A. (2018) atividade equestre no Brasil: movimentação econômica e tributação incidente. Disponível em: http://ambitojuridico.com.br/site/?n_link=revista_artigos_leitura&artigo_id=14268 (Acesso em: 25 junho. 2020).

Parks A. (2003): Foot balance, conformation and lameness. In: Ross MW, Dyson S, editors. *Diagnosis and management of lameness in the horse*. Philadelphia: Saunders; pp. 250- 259.

Redden, R. F. (2003a). Hoof capsule distortion: understanding the mechanisms as a basis for rational management. *The Veterinary Clinics of North America. Equine Practice* 19(2), 443–62.

Rooney, J. R. (1999). The shape of the equine hoof. *J Veterinary Research* 4:73-93.

Russell, W. (1879). *Russell on scientific horseshoeing for the different diseases of the foot*. Robert Clark & Co. Cincinnati, USA.

Tibes, C. M. dos S. (2013). Aplicativos móveis desenvolvidos para a área da saúde no brasil: revisão integrativa da literatura. *REME • Rev Min Enferm.* 2014 abr/jun; 18(2): 471-478. DOI: 10.5935/1415-2762.20140035

Sales, A. A. S. (2018) *O complexo do agronegócio do cavalo: uma análise sistêmica da equinocultura e tendências de mercado*. Brasília – DF.

Silva, T. O. (2017). *Descrição morfológica e da trajetória tridimensional dos cascos de equinos da raça mangalarga marchador*. Viçosa, M G – Brasil.

Snow, V. E. and D. P. Birdsall (1990). Specific parameters used to evaluate hoof balance and support. In *Proceedings of the American Association of Equine Practitioners, Volume 35*, pp. 298–311.

Stashak, T. (2002). Trimming and shoeing for balance and soundness. In T. S. Stashak (Ed.), *Adam's lameness in horses (5th ed.)*, pp. 1081–1143. Lippincott, Williams and Wilkins.

Turner, T. A. (1992). The use of hoof measurements for the objective assessment of hoof balance. In *Proc AAEP, Volume 38*.

Vieira, E.R. (2011) *Aspectos econômicos e sociais do complexo agronegócio cavalo no Estado de Minas Gerais*.140p. Dissertação (Mestrado em: Zootecnia). Escola de Veterinária Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

Wilson, A. M; Seelie, T. J.; Shield, R. A. et al. (1998). The effect of foot imbalance on point of force application in the horse. *Equine Veterinary Journal, Newmarket*, v. 30, n. 6, p. 540-545.

ANEXO



Pedido nacional de Invenção, Modelo de Utilidade, Certificado de Adição de Invenção e entrada na fase nacional do PCT

Número do Processo: BR 10 2021 011252 2

Dados do Depositante (71)

Depositante 1 de 1

Nome ou Razão Social: FUNDAÇÃO EDUCACIONAL SEVERINO SOMBRA

Tipo de Pessoa: Pessoa Jurídica

CPF/CNPJ: 32410037000184

Nacionalidade: Brasileira

Qualificação Jurídica: Associação com intuito não econômico

Endereço: Praça Marinho Nobrega, 40 Casa - Centro

Cidade: Vassouras

Estado: RJ

CEP: 27700-000

País: Brasil

Telefone: 2424718347

Fax:

Email: nit@universidadevassouras.edu.br

PETICIONAMENTO ELETRÔNICO

Esta solicitação foi enviada pelo sistema Petição Eletrônica em 10/06/2021 às 15:26, Petição 870210552162.

Dados do Pedido**Natureza Patente:** 10 - Patente de Invenção (PI)**Título da Invenção ou Modelo de Utilidade (54):** MÉTODO PARA RECONHECIMENTO POR CAPTURA DE IMAGEM DO FORMATO E TAMANHO DO CASCO EQUINO E MEIO LEGÍVEL POR DISPOSITIVO MÓVEL**Resumo:** A presente invenção se refere a um método para determinar o tamanho correto de uma ferradura a partir de um aplicativo (meio legível) para dispositivos móveis para equinocultura e bem-estar animal que avalia as medidas referentes ao tamanho e equilíbrio dos cascos de equinos utilizando aprendizado de máquina (machine learning), através de imagens fotográficas (posições palmar e plantar, lateral e frontal), auxiliando ferradores de cavalos, médicos veterinários, zootecnistas, treinadores, juizes de provas e proprietários na escolha adequada das ferraduras e na orientação quanto ao equilíbrio desses cascos.**Figura e publico:** 1**Dados do Procurador****Procurador:****Nome ou Razão Social:** Andréa Gama Possinhas**Numero OAB:** 089165RJ**Numero API:****CPF/CNPJ:** 02195620757**Endereço:** Rua da Ajuda nº 35 sl 2305**Cidade:** Rio de Janeiro**Estado:** RJ**CEP:** 20040000**Telefone:** (21)25331161**Fax:** (21)22409210**Email:** apossinhas@gruenbaum.com.br**Escritório:****Nome ou Razão Social:** Gruenbaum, Possinhas & Teixeira Ltda.**CPF/CNPJ:** 42507491000101**PETICIONAMENTO
ELETRÔNICO**

Esta solicitação foi enviada pelo sistema Petição Eletrônica em 10/06/2021 às 15:26, Petição 870210052162.

Resultado: classificados na Fase 2 - EDITAL FAPERJ N.º 22/2019 Programa STARTUP RIO 2020: Apoio à Difusão de Ambiente de Inovação em Tecnologia Digital no Estado do Rio de Janeiro

Solicitante	Local de execução	Título
Alber Francisco Dos Santos Neto	Campos dos Goytacazes	Skiulive: aprenda ao vivo e individualmente
Alberto de Assumpcao Neto	Rio de Janeiro	decoBlaster - Free Mobile Match-3 Puzzle Games
Aline Araújo Pina	Rio de Janeiro	i-inspector
Almyr Sávio Sabrosa Borgesda Silva	Rio de Janeiro	S-COV - Simulador de Cirurgia Oftalmologica Virtual
Amanda Nunes Novaes	Barra Mansa	TMJ: TAMO JUNTO
Ana Luisa Silva	Rio de Janeiro	Eixo-Z: Resetando o conceito de ensinar e aplicar tecnologias 3D na sociedade
Andre Albuquerque Anicet Lisboa	Rio de Janeiro	Picos
Andre Borges Randolpho Paiva	Macaé	FINTECH SOLAR FOTOVOLTAICO
Andre Rodrigues da Cruz	Barra Mansa	PLAY DESTOR - Conectando pais Millennial e filhos Hi-tech através de um Cyberverse de possibilidades. Qual o melhor investimento hoje dos tempos de pandemia? A FAMÍLIA!
Andrei Eduardo de Souza Gomes	Rio de Janeiro	Intelecta: aplicativo gamificado de interação e comunicação entre professores e alunos em sala de aula para avaliação de desempenho por meio de jogos digitais.
Andressa Cappella Vieira	Rio de Janeiro	oorbit
Anna Paula Gonzaga Martins	Rio de Janeiro	CHEAPCHANGE: TRANSFORME SEU MATERIAL ODONTOLÓGICO EM NEGÓCIOS
Anny Caroline Pinheiro Pereira de Sousa	Engenheiro Paulo de Frontin	Cultura e Interatividade - Game Turístico
Anthony Coelho Sadkowski	Petrópolis	Sistema de apoio à decisão na gestão de pequenas empresas.
Beno Alessandro Carvalho Cajueiro Lersch	Rio de Janeiro	MeM Translate
Bruno de Lima Lanzarotti	Rio de Janeiro	Sword Legacy: Bear King
Bruno Teixeira Barreto	Itaperuna	Ouvidoria.net – “Faça valer seus direitos!” Plataforma de ouvidoria para o cidadão brasileiro cobrar seus direitos, elevando o nível das ouvidorias municipais, tornando nosso país mais justo e transparente.
Caio Henrique Victoriano Santos Rodrigus	Rio de Janeiro	Toti - Diversidade para Inovação
Caio Soares Delfino	Macaé	O Pico certo, Encontrando a onda perfeita. O Pico Certo significa o local onde a onda irá liberar sua energia da forma mais perfeita, de acordo com os desejos de cada surfista. Estar no Pico Certo significa eternizar momentos, pegar uma onda perfeita é uma sensação de completude para praticantes do surfe e nós sempre encontramos. PARA UMA MELHOR LEITURA UTILIZAR O DOCUMENTO EM ANEXO - O Pico Certo - Startup Rio.docx

Camila Sayure Doi da Silva	Rio de Janeiro	#recebaNApraia
Carina Camões Silva da Rosa	Rio de Janeiro	Qualidade 4.0: Dispositivos IoT de Base Biotecnológica Embarcados em Linha de Produção de Alimentos com Rastreabilidade e Compliance em Tempo Real
Cícero Vasconcelos Ferreira Lobo	Macaé	Conecta Supply Chain – portal online de integração da cadeia de suprimentos dos setores de óleo e gás, logística, naval e offshore do Estado do Rio de Janeiro.
Claudia Maria do Amaral	Rio de Janeiro	MedicAI
Danieli Camara de Rezende	Rio de Janeiro	A Barilink é uma é uma solução tecnológica que viabiliza a conexão entre os pacientes bariátricos e os diversos profissionais envolvidos no processo de emagrecimento e recuperação da autoestima.
Débora Vitória da Silva de Oliveira	Rio de Janeiro	SkinB: Um aplicativo de beleza, saúde e sustentabilidade.
Diego Guerra de Almeida	Macaé	ORPHOMA: STARTUP DE EXPLORAÇÃO GENÔMICA
Edmilson de Siqueira Varejao Neto	Rio de Janeiro	Uso de Inteligência Artificial para desenvolvimento de Sistema de Preço Dinâmico
Eduardo Cronemberger de Faria	Rio de Janeiro	Decora.ai - Plataforma online para desenvolvimento de projetos de decoração
Eric Arroio Merlone Dos Santos	Rio de Janeiro	Capfy – Funding para Startups
Felipe Bruno Vieira Carreiro	Rio de Janeiro	Little Pet
Fernanda Almeida de Oliveira	Rio de Janeiro	iLabHero - seu assistente para uma jornada científica perfeita
Fernanda Maia Reis	Rio de Janeiro	Plataforma 321Go!, plataforma digital de diagnóstico de Liberdade Econômica
Fernanda Santos Clarkson	Rio de Janeiro	ZenPass - O marketplace Zen, que conecta professores e terapeutas a pessoas que buscam uma vida com mais saúde e bem estar. É digital, flexível e acessível.
Flavio Humberto da Silva Junior	Itaperuna	Helping – tecnologia e relações de consumo em uma nova perspectiva social
Francis Miszputen	Rio de Janeiro	CLOSE2U
Frederico Henrichs Sheremetieff	Petrópolis	INPLOY - SOFTWARE AS A SERVICE PARA AGENDAMENTO E CONTRATAÇÃO DE PROFISSIONAIS
Gabriel Alves de Souza Goncalves	Vassouras	Monitoramento e Controle de um Biodigestor em Comunidades Rurais usando IoT.
Germano Guedes Pares	Rio de Janeiro	Legatum – Aplicação para tratar as “últimas vontades” de uma pessoa.
Glauber Alves	Macaé	Ondoct - Plataforma de Telessaúde

		DO4U – é uma solução tecnológica que viabiliza a compatibilização entre oferta e demanda de serviços - não facilmente encontrados em negócios estabelecidos no mercado - entre as pessoas e/ou empresas e colabora com aqueles que não se inserem facilmente no mercado formal de trabalho, causando uma transformação na vida das pessoas.
Helena Saad	Rio de Janeiro	
Hugo Aroeira	Rio de Janeiro	Zizuh é a solução tecnológica que facilita a aquisição de moedas internacionais com redução de taxa. Através da compra e venda de criptomoedas, a plataforma oferece um jeito mais barato e ágil de adquirir dinheiro no exterior, diminuindo o preço e aumentando a segurança. Hoje, um valor relevante no custo dessa transação é formado por taxas que a Zizuh consegue reduzir em até dez por cento e com isso, otimizar o investimento do cliente.
Hugo Gomes da Costa	Mangaratiba	Papafood A nova forma de pedir comida sem contato para um mundo pós-coronavírus.
Ighor Pereira da Silva	Petrópolis	Ananda - A Melhor Amiga da Noiva
Igor Dalla Vecchia	Rio de Janeiro	Na Pista: informação e direitos na logística de alta tecnologia
João Rudá Gurgel Pires de Carvalho Moreira	Rio de Janeiro	CurioLab
João Vitor Rabello de Araujo	Rio de Janeiro	Tiny Catchers
Jonata Martins Rodrigues	Rio de Janeiro	Rental Thieves - Rei dos Contratos
Jose Adolfo Oliveira Das Chagas	Rio de Janeiro	CarbonAr: Sistema de captura e utilização de CO2 em ambiente indoor
Jose Mauro Barros Cabral	Macaé	Marketplace de varejistas
Julianna Antunes de Carvalho Albuquerque Paula	Rio de Janeiro	L.A.I.S. - INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL PARA MEDIR ENGAJAMENTO DE SUSTENTABILIDADE NAS EMPRESAS
Jurema Salles Fonseca	Rio de Janeiro	HOLISTIC LIFE: MVP do 1º componente da plataforma que abordará a vida como um todo, iniciando pela qualidade de vida para engajar uma comunidade de clientes e gerar receita capaz de custear os demais componentes da família de produtos, agregando valor a outros setores de uma vida integral, integrada, holística.
Karla Alessandra Florencio Suarez	Rio de Janeiro	FREELAS
Larissa Souza de Araujo	Rio de Janeiro	Kampjo
Laura Peixoto Neves	Campos dos Goytacazes	Baby Life: nutrir é amar
Lenon Baldez Stelman	Petrópolis	Simulador de Realidade Virtual para treinamento de pessoas a lidarem com o Autismo
Leonardo de Oliveira Paiva Braga	Rio de Janeiro	Allpilates - Faça Pilates em Casa
Leonardo Moreira de Oliveira	Rio de Janeiro	MediTalk : Prontuário eletrônico do Paciente (PeP) em Redes Blockchain Permissionadas.

Leticia Cerqueira de Freitas	Rio de Janeiro	GAIA - Georeferenced information system with Artificial Intelligence Analysis
Lucas Everest Gomes Pordeus	Macaé	Desenvolvimento de plataforma digital para apoiar a Gestão de Inovação nas empresas.
Lucas Lima da Silva	Rio de Janeiro	Abyss
Lucas Rodrigues Amaduro	Campos dos Goytacazes	Negocie.ai - Plataforma de Tokenização de Investimentos
Luciana de Paula Oliveira	Barra Mansa	Clicar
Luiz Gustavo Campos Tenório	Vassouras	Equine Hoof / O Casco Equino.
Matteo Cervelli	Rio de Janeiro	MegaWatt
Michelle Santiago Beadle	Rio de Janeiro	Fireflies - Jogo de Plataforma 2D
Nilo Gomes Sheeny	Rio de Janeiro	RAY PAY
Patricia de Menezes Barreto	Rio de Janeiro	FuelCom
Pietro Santiago Alexandre Sales	Macaé	SOS Monitoria
Rafael Santos da Cruz Paula	Rio de Janeiro	HomeAir - Devolvendo o Controle para o Mercado Imobiliário Tradicional
Raisa Paulo Fadel Bonon	Macaé	Sniff Pet - Alimentação Natural Para Cães
Raphael Rodrigues de Moraes Dias	Rio de Janeiro	ByteMe. A tecnologia que irá revolucionar o varejo de moda.
Raquel Nunes Graca	Rio de Janeiro	Jolly - Encontre uma sessão recreativa
Renata Fontes Sepulveda Leite	Rio de Janeiro	Desenvolvimento da empresa chamada RiP-e focada em inovação tecnológica em E-commerce para o After-life Market e todo seu ecossistema.
Ricardo Pinto Chaves	Rio de Janeiro	FitPrize - Seu esforço vale muito
Ricardo Valle Ladewig Zappala	Petrópolis	Onidiscente
Roberta Cunha Azevedo de Souza	Rio de Janeiro	Identidade PANC
Roberta Egypto Azevedo Perlingeiro de Carlo	Rio de Janeiro	Ascendente
Rodrigo Marques Sattam Rodrigues	Rio de Janeiro	GOPHARMES: Aplicativo de entrega de medicamentos mais baratos e telemedicina a preços populares para pacientes que sofrem com doenças crônicas
Rodrigo Nunes Ramos	Rio de Janeiro	Gestão de Remuneração Empresarial
Sarah de Azevedo Esteves	Rio de Janeiro	TripGuider
Thiago da Silva Pessanha	Campos dos Goytacazes	Cloud Additive Manufacturing
Thiago da Silva Porto	Macaé	Transformação de RELATÓRIOS EM PAPEL para uma CARTEIRA DE OBRAS DIGITAL
Victor Hugo Ferreira Corrêa	Rio de Janeiro	Astro Pig
Victor Hugo Nunes da Silva	Rio de Janeiro	HyperFactory
Vinicius Borges Ferreira	Itaperuna	Cacatoo
Vinicius Terranova Melo Novaes	Rio de Janeiro	Conte Comigo
Wagner Goncalves Ferreira	Rio de Janeiro	INDIESIGN - Primeiro Marketplace de Manufatura Híbrida do Mundo