

Análise da concussão cerebral nos esportes de combate

 <https://doi.org/10.56238/sevened2024.006-023>

Renan Floret Turini Claro
E-mail: Renan_turini@hotmail.com

João Paulo Stocco Campos
E-mail: joaostocco@icloud.com

Ademir Testa Junior
E-mail: ademirtj@gmail.com

Mariana Merighi Moreira Salles
E-mail: marianamoreirasalles@gmail.com

Aline Russo Cassola
E-mail: arcassola@gmail.com

Nathália Lima Araújo Nunes
E-mail: nathalialanunes@gmail.com

Amanda Alves Dutra
E-mail: amandadutrad@outlook.com

Pedro Henrique Correa Peruzzo
E-mail: peruzzopedrou@gmail.com

Gabriel Terin Fernandes
E-mail: gabriel_terin@hotmail.com

Viviane Lúcia Gomes
E-mail: vivianeluciagomes@hotmail.com

RESUMO

Introdução: Mediante a ação de forças biomecânicas externas que provocam a mudança de aceleração cerebral dentro da caixa craniana há a possibilidade de acontecer uma alteração no estado mental. Esta pode ser acompanhada por um breve período de amnésia denominada como concussão cerebral. Para que seja caracterizada concussão não é necessário que ocorra perda de consciência. Nos esportes de combate essa alteração ocorre com frequência e merece atenção para preservação da integridade dos atletas. **Objetivo:** Analisar os níveis de concussão cerebral em atletas de combate: kickboxing, muay thai, boxe e artes marciais mistas (mma) após impacto na caixa craniana. **Material e métodos:** A presente pesquisa tem abordagem semi-qualitativa caracterizada como ensaio clínico e analisou os níveis de concussão cerebral por estudo comportamental SCAT3. **Resultados:** Foram constatados achados sintomas físicos, cognitivos e emocionais de nível moderado no boxe, mma e k1. Também foi encontrado sintoma severo em atletas de k1, não sendo predominante no sono. E, o grupo de muay thai apresentou diferenças estatísticas para classificações físicas e cognitivas, as quais sugere que ocorreu concussão cerebral. As especificações de luvas, o uso de protetores de cabeça e período em que o atleta é exposto aos repetidos golpes na cabeça tornam-se fatores determinantes para quantificar os níveis da concussão no atleta de combate. **Conclusão:** As alterações encontradas apontam para concussão cerebral importante nos esportes de combate, em especial nos aspectos físicos e mentais dos atletas de muay thai.

Palavras-chave: Traumatismo cranioencefálico, Concussão cerebral e esporte de combate.



1 INTRODUÇÃO

Os traumas cranianos em praticantes de lutas em que há o nocaute são chamados de concussões cerebrais. Nessa situação, é encontrada uma alteração no estado mental, acompanhada por um breve período de amnésia devido às forças biomecânicas externas que podem ser direta ou indiretamente transmitidas ao cérebro. Isso pode acarretar prejuízo temporário ou permanente nas funções cognitiva, física e psicossocial.

Para que seja caracterizada concussão não é necessário que haja perda de consciência, porém em algumas situações ocorrem perda transitória desta, visto que as concussões cerebrais podem ser leves, moderadas ou graves. As concussões leves ou moderadas caracterizam-se por não haver perda de consciência, nas quais a pessoa atingida apresenta quadro de confusão transitório e, se acaso ocorrer sintomas como cefaleia, náuseas e alterações mentais, elas se resolvem em menos de 15 dias em situação leve ou quando caracterizada moderada é sanada em tempo superior a 15 dias. Já em classificação grave, há perda de consciência por qualquer período.

Nem sempre o acometido por concussão passa a apresentar síndrome pós concussão. Porém, quando se estende aos dias e semanas seguintes ao trauma, esse apresenta um conjunto de sintomas como: incapacidade, dor de cabeça, tontura, insônia e dificuldade de concentração. A incidência de dor de cabeça e tontura pode ser mais alta que 90% em até um mês. Além disso, cerca de 25% de acometidos podem apresentar cefaleia um ano após o trauma. Ademais, a quantidade de pessoas que ficam com problemas de memória pode chegar em até 59%, pois os sintomas podem persistir por meses ou até 1 ano (Pagura, Anginah, 2016).

Visto que a concussão cerebral também pode ocorrer de maneira direta (após impacto e/ou pancada na cabeça), o nocaute torna-se fator essencial para que ocorra o desfecho final durante o evento ou prática do pugilismo.

Embora existam pesquisas comprovadas que relatem a concussão cerebral em boxeadores, na literatura são limitados os estudos desta natureza em praticantes de *kickboxing* (*k1*), *muay thai* e *mixed martial arts* (*mma*). Além disso, compreender as alterações encontradas é importante no desenvolvimento de novas condutas na busca pela preservação da integridade do atleta.

O presente estudo analisará por meio de questionário *SCAT3* o comportamento de atletas após o impacto na caixa craniana ou em até sete dias após o acometimento como instrumento de caracterização da amostra, com a finalidade de verificar se existe diferença no desfecho neurológico em situações de impacto craniano nas modalidades de boxe, *mixed martial arts*, *kickboxing* e *muay thai*.

2 OBJETIVOS

Analisar os níveis de concussão cerebral em atletas de combate: k1, *muay thai*, boxe e artes marciais mistas (*mma*) após impacto na caixa craniana.

3 CONCUSSÃO CEREBRAL

Mediante a ação de forças biomecânicas externas que ocorrem de maneira direta através do impacto na cabeça ou indireta por meio do fenômeno de desaceleração cerebral dentro da caixa craniana, quando transmitidas ao cérebro há a possibilidade de acontecer uma alteração no estado mental, a qual pode ser acompanhada por um breve período de amnésia sendo denominado concussão cerebral (PAGURA, ANGINAH, 2016).

Por meio do impacto na caixa craniana, devido golpe direto na cabeça, pescoço, face ou qualquer parte do corpo, a região posterior do cérebro se separa da calota craniana, o que ocasiona o rompimento de vasos, levando o quadro a lesões expansivas. Essa força impulsiva transmitida ao cérebro gera um comprometimento de curta permanência da função neurológica, o qual se resolve espontaneamente, podendo evoluir de minutos a horas (TATOR CH, 2013; MCCRORY et. al, 2015).

Para que seja caracterizada concussão não é necessário que ocorra perda de consciência, mas é possível em algumas situações deparar-se com a perda transitória desta, pois, na decorrência de um leve trauma na cabeça, células cerebrais podem ser danificadas provocando desequilíbrio químico cerebral, além disso, as forças rotacionais exercidas sobre a região do sistema nervoso central, localizada entre o mesencéfalo e tálamo, ocasionam interrupção transitória no funcionamento dos neurônios reticulares, ocorrendo desta forma um breve desmaio. As lesões fechadas por forças de aceleração e desaceleração cerebral desencadeiam uma cascata metabólica desordenada ou lesão bioquímica, como o hipometabolismo de glicose ou desarranjo de nucleotídeos de adenina (TATOR CH, 2013).

O prejuízo na função neurológica pode possuir curta duração, sendo que há a possibilidade de se resolver espontaneamente e, em alguns casos, os sinais e sintomas podem evoluir de minutos a horas ou serem ainda mais prolongados. De 80 a 90% das concussões se resolvem em curto período de 7-10 dias (MCCRORY et. al, 2013). Por vezes, sintomas clínicos agudos refletem em uma perturbação funcional sem lesão estrutural, não sendo perceptível em estudos de neuroimagem (IANOF JN et. al, 2014).

Uma batida na cabeça que não necessita de imediato tratamento cirúrgico nem sempre é algo simples, podendo tornar-se um inimigo oculto (PAGURA, ANGINAH, 2016). Na presença de alterações neuropatológicas, sinais e sintomas clínicos refletem em distúrbio funcional ao invés de lesão estrutural, não havendo desta maneira anormalidade em neuroimagem estrutural padrão (MCCRORY et. al, 2015).

Exames de neuroimagem como tomografia computadorizada e ressonância magnética, quando não realizados com técnica de difusão, não identificará a alteração nas funções cognitivas nem no diagnóstico de atividade metabólica cerebral ou nos indícios visuais como dor de cabeça, sonolência exagerada, perda de consciência, tonturas, confusão mental ou mudança de comportamento. Quando não identificada durante consulta médica, o acometimento pode tomar maior proporção. No entanto quando seguido parâmetros e condutas adequadas como: Testes de *PET Scan* (tomografia por emissão de pósitrons) que sobrepõem imagens anatômicas às metabólicas ou ressonância com tactografia, o evento pode se tornar benigno, direcionando a tomada de decisão em relação ao diagnóstico e conduta (PAGURA, ANGINAH, 2016; ABCMED, 2016).

Nem sempre o impacto cerebral desencadeia uma concussão, sendo necessária a constatação de sintomas que indiquem alteração no nível de consciência (PAGURA, ANGINAH, 2016). Ao ocorrer o impacto, o fator determinante para identificar o nível de concussão são os sintomas e o tempo em que o quadro é sanado. Sendo assim classificada como: leve, moderada ou grave. Os sintomas frequentes apresentam um quadro de confusão transitório, cefaleias, náuseas e alterações mentais. Em classificação leve, tais sintomas se resolvem em menos de 15 minutos, quando moderada em tempo superior a 15 minutos e na concussão grave além da presença dos aspectos clínicos citados também há perda de consciência por qualquer período (PAGURA, ANGINAH, 2016).

Tais alterações de consciência podem variar desde um pequeno evento como desorientação ou confusão mental até perda de consciência por minutos. Na última citada, é perceptível uma suspeita de concussão por um ou mais indícios visuais que podem ser identificados pela perda de consciência ou incapacidade de resposta, o olhar confuso, o atleta encontrar-se deitado imóvel no chão, com lentidão para levantar-se, instável em pé, com desequilíbrio ou quedas e pela falta de coordenação. Além disso, pode apresentar sinais e sintomas que sugerem concussão aguda, como sintomas somáticos dor de cabeça, cognitivos (sentir-se em um nevoeiro), emocionais como, por exemplo, labilidade, apresentando ainda sinais físicos, os quais incluem perda de consciência ou amnésia, alterações comportamentais e deterioração cognitiva demonstrando tempos de reação mais lentos e perturbação do sono (PAGURA, ANGINAH, 2016).

Na presença de um ou mais componentes existe suspeita de concussão, exigindo manejo e controle apropriado. As lesões estruturais da concussão não podem ser detectadas através de exames convencionais de neuroimagem. Já a concussão aguda é um diagnóstico embasado na avaliação clínica que reflete perturbações funcionais por meio de sintomas físicos, cognitivos, distúrbios emocionais e do sono (HALL, CHAPMAN, 2005).

Por vezes é comum o acometido por concussão apresentar sintomas pós-concussão, como: cefaleias, tontura, insônia e dificuldade de concentração nos dias e semanas seguintes, podendo ser alta a incidência das dores de cabeça e tontura, chegando a perdurar por meses e/ou um ano ou mais,

no qual posteriormente é crescente o quadro de dificuldade de concentração, sintomas de ansiedade e depressão. Os sinais e sintomas comuns de uma concussão são caracterizados em quatro categorias: físicos, cognitivos, emocionais e de sono (DOE, AB, 2015; PAGURA, ANGINAH, 2016). Além disso, podem ocorrer comprometimentos cognitivo, vestibular e oculomotor (KONTOS et. al., 2015).

Visto que muitos sinais e sintomas associados a uma concussão são vagos, as perturbações mais comuns estão discriminadas na tabela a seguir:

Tabela 1- Sinais e Sintomas Comuns de uma Concussão

Físicos	Cognitivos	Emocionais	Do sono
Cefaleia	Sentir-se mentalmente “nebuloso”	Irritabilidade	Sonolência
Náuseas	Sentir-se lento	Tristeza	Dormir menos que o normal
Vômitos	Dificuldade de concentração	Mais emocional	Problemas para adormecer
Problemas de equilíbrio	Dificuldade para lembrar	Nervosismo	
Vertigens	Esquecimento de informações ou diálogos recentes		
Problemas visuais	Confusão sobre eventos recentes		
Fadiga	Resposta lenta a perguntas		
Sensibilidade à luz	Repetição de perguntas		
Entorpecimento/Formigamento			
Atordoamento ou choque			

Fonte: Livro - BURKE-DOE, A.; JOBST, E. E. Casos clínicos em fisioterapia e reabilitação neurológica. Porto Alegre: AMGH, 2015.

O atleta diagnosticado com concussão pode apresentar um ou mais sintomas. E, embora os sintomas sejam sanados de 7 a 10 dias, alguns indivíduos apresentam alterações persistentes que podem durar até três meses (DOE AB, 2015).

Um recente estudo realizado em atletas de futebol constata que após a concussão há presença de enxaqueca pós-traumática e deficiências cognitivas. No entanto, esse não conclui se os efeitos são persistentes ou se há tempo específico de recuperação (KONTOS et. al, 2013).

De acordo com McCrea et. al 2013, a concussão clínica relacionada a concussão esportiva se dá em dias, sendo comum relatos prolongados associados à indicadores agudos de lesões mais graves.

O teste neuropsiquiátrico é uma ajuda importante para a decisão de retorno ao esporte, sendo que as etapas de recuperação após a concussão para retorno pleno de atividades diárias devem ocorrer de maneira gradativa, respeitando o repouso e, após este, devem ser introduzidas tarefas para o cérebro de forma gradual. Assim, o atleta poderá retornar sem restrições e com liberação médica para ser submetido a situações que possam acometer um novo trauma craniano (MCCRORY et.al, 2012).

4 RELAÇÕES ENTRE REGRAS E VULNERABILIDADE DO ATLETA NAS MODALIDADES INVESTIGADAS

Boxe: De acordo com regras 19 e 20 da Associação Internacional de Boxe (AIBA) respectivamente, torna-se obrigatório o uso de protetor genital durante todo o combate. Além disso, é obrigatório o uso de protetor bucal, visto que, protege a arcada dentária e boca contra traumatismos orofaciais, de acordo com evidências, podendo resultar em fratura óssea e lesões no pescoço e cérebro (CAVALCANTI et. al, 2012).

Além disso, também é regra as especificações da luva para competições elite masculinas: Luvas de dez (10) Oz para a categoria mosca ligeiro (49 kg) até meio ligeiro (64 kg), e luvas de doze (12) Oz para categoria meio média (69 kg) até super pesado (mais de 91 kg). As luvas foram inseridas na modalidade para impedir ou adiar fraturas nas mãos e não para proteger o rosto dos praticantes (ARNONI, DUARTE, 2014).

No boxe, o nocaute é considerado qualquer golpe ou combinação de golpes que torne o pugilista incapaz de continuar lutando, portanto, se um participante vai à lona e não se levanta dentro de um período específico de dez segundos ele é considerado nocauteado e o oponente recebe a vitória por *knockout (ko)*. As lutas de nível nacional são compostas por seis rounds de 3 minutos, sendo as lutas por título de dez rounds de 3 minutos, sendo os intervalos entre as lutas de 10 a 30 dias.

A AIBA é a entidade que regulamenta o boxe olímpico e a equipe médica desta decidiu, em outubro de 2013, que os boxeadores de categoria elite não utilizariam mais os protetores de cabeça mediante a afirmação de que o desuso minimizaria a ocorrência de concussões. Porém, o *British of Sports Medicine* avaliou a força de aceleração linear e angular, constatando uma redução significativa de ao menos a metade em comparação à ausência do protetor. Por meio de conhecimento empírico através da prática, equipe técnica e lutadores afirmam que o uso de protetor apenas reduz lesões faciais enquanto que uso do mesmo agrava o acometimento cerebral. No entanto, não há um consenso no meio do boxe referente ao uso ou retirada deste equipamento protetor.

O árbitro é a primeira proteção do boxeador, primando pela integridade física do atleta durante a luta e abrindo imediatamente a contagem quando um atleta é golpeado e cai. Diante disso, mesmo estando apto para a luta, é aberta a contagem de oito segundos, sendo papel do árbitro solicitar a intervenção médica mediante qualquer lesão.

Mixed martial arts (mma)- No *mma*, de acordo com as regras unificadas descritas pela Confederação Nacional de *Mixed Martial Arts (CNMMA)* e Confederação Brasileira de *Mixed Martial Arts (CBMMA)*, torna-se obrigatório o uso de protetor bucal e protetor genital aprovado pela confederação, também é regra especificações de luvas aprovadas e fornecidas pela comissão, sendo que estas devem pesar: 4 OZ (113 gramas) , não podendo ultrapassar 6 OZ (170 gramas), e, algumas

luvas de tamanho maior *2XL – 4XL (2XG – 4XG)* sendo permitidas mesmo que ultrapassem um pouco as 6 onças (170 gramas).

As luvas do *mma* são pouco acolchoadas, fazendo com que fraturas sejam mais frequentes (MATOS A, 2017).

Em todas as modalidades de lutas, o *sparing* semanal é recomendado no máximo duas vezes por semana, enquanto o visto que o treinamento é muito mais intenso que uma luta. Isso ocorre, pois a competição dura cerca de 15 minutos enquanto que o treino pode durar até duas horas por dia com frequência cotidiana (THOMAZINI et. al, 2008).

Durante as competições não há contagem dada após a queda, pois o esporte permite submissão, e há combinação de técnicas de diversas disciplinas das artes marciais, sem limitação do agarramento, golpes de finalização, chutes e ataques efetivos. Portanto, se um lutador é derrubado e perde consciência ou não se defende imediatamente, ele é declarado nocauteado por *ko* ou *technical knockout (tko)*, sendo denominado *ko* quando o oponente encontra-se inconsciente, e, *tko* quando o árbitro interrompe a luta pelo fato do atleta não se defender mais de forma inteligente. Diante disso, visto que na modalidade de *mma* o final do combate não se dá apenas por meio do *ko* ou *tko*, o principal objetivo desta não é o de gerar concussão, no entanto o período em que o atleta é exposto a golpes pode tornar-se fator determinante para que o evento aconteça.

Kickboxing (k1)- Segundo a Confederação Brasileira de *Kickboxing (CBKB)*, a modalidade de *k1* é caracterizada por combate de contato pleno e, nela é permitida a aplicação de todos os golpes do *full contact* e *low kicks*, assim como joelhadas e socos giratórios. Sendo que, golpes na cabeça na área frontal e lateral são áreas legais durante a utilização das técnicas de combate. Fazem-se obrigatórios os seguintes equipamentos de segurança: Caneleiras somente de estilo “meia” que cubram o peito do pé; Tornozeleiras; Capacete; Bandagens para envolver punhos; Protetor genital; Protetor bucal; Luvas 10 OZ.

Ao comparar as luvas de boxe com *k1*, são possíveis observar que na primeira modalidade citada as luvas são mais espessas na parte da frente, enquanto na segunda as luvas são mais flexíveis (MATOS A, 2017).

O árbitro é responsável pela integridade física do atleta, certificando ainda que um *kickboxer* enfraquecido não sofra golpes injustos ou desnecessários. Após o atleta ser acometido por um golpe direto que o leve a lona é aberta a contagem de oito segundos, se o atleta não der indícios de retorno ao combate durante a contagem, a luta é encerrada por *tko*.

No *k1*, o maior volume de combinação de golpes se dá por membros superiores, pelo fato de quanto maior a contundência no golpe, melhor pontuado será o atleta que deferiu o golpe - fator que pesará no agrave de sintomas devido à intensidade quando houver contatos efetivos.



Muay thai - A Confederação brasileira de *Muay Thai* (CBMT) é uma das confederações que regulamenta a modalidade no Brasil, a qual é originada na Tailândia e considerada desporto nacional. O *muay thai* é uma arte reconhecida como “a arte das oito armas”, exigindo disciplina física e mental, a qual inclui golpes de combate em pé, caracterizado pelo uso combinado de punhos, cotovelos, joelhos, canelas e pés, o que a torna uma luta eficaz e de contato total.

Os equipamentos de proteção utilizados durante o combate são: Protetor genital; protetor bucal e luvas (dependendo da categoria podem ser possuir: 6, 8, 10, 12, 14 ou 16 Oz).

Na modalidade, a maior contundência de golpes é dada por meio de joelhos e cotovelos, sendo importante ressaltar que não há equipamentos protetores para o local de onde serão deferidos os golpes, resultando desta forma em um ponto agravante para o atleta que receber tais combinações de golpes, pois há grande contundência ao ocorrer tal contato. Sendo assim, é responsabilidade do árbitro primar pela integridade física do atleta.

4.1 O CONTROLE DA CONCUSSÃO CEREBRAL

O controle da concussão deve existir desde o início da temporada, antes dos treinos e competições. Além disso, é essencial o posicionamento da equipe médica por meio de checagens gerais da saúde do atleta no início da temporada, do técnico esportivo e do árbitro, primando pela integridade física e mental do atleta. Recentemente, o comitê médico da *Federation Internationale de Football Association (FIFA)* propôs um novo protocolo para gestão de concussão, sob a presidência do Dr Michel D’Hooghe, que destacou um programa de educação para a equipe de médicos, treinadores, árbitros, dirigentes e jogadores, que devem ser realizadas.

A conduta imediata de retirada ou não do atleta da partida diante de uma concussão pode ser embasada na ferramenta atual do IV Consenso Mundial de Concussão no Esporte que é o *SCAT3*. Este é uma avaliação padronizada de sinais e sintomas do acometimento e, quando em aplicação correta, disponibiliza informações preventivas referidas ao estado clínico atual do atleta, histórico de lesões, bem como aspectos cognitivos de orientação, memória imediata e tardia, concentração, coordenação e equilíbrio. A capacidade de o indivíduo responder a estímulos também será condizente ao nível de consciência e pode ser realizada através de escalas e escores, baseadas em respostas motoras e verbais e de abertura ocular a estímulos externos. Na presença de sintomas pós-concussão, um neurologista deve realizar a avaliação basal exames pré-temporada de neuroimagem, *Pet-ct* e ressonância magnética (PAGURA, ANGINAH, 2016).

Na modalidade de boxe, para o retorno após um nocaute, há regras determinadas de afastamento, podendo variar em situação de *ko* ou *tko* entre: 30 dias, sem perda de consciência; 90 dias, com perda de consciência inferior a 1 minuto; 180 dias, com inconsciência tempo superior a 1

minuto; chegando até 12 meses mediante terceiro acometimento sem perda de consciência, e 18 meses para terceiro acometimento com perda de consciência (PAGURA, ANGINAH, 2016).

Para as modalidades de *mma*, *kl* e *muay thai* não foram encontradas na literatura ações que conduzam o controle da concussão mediante o dano.

4.2 FERRAMENTA DE AVALIAÇÃO DE CONCUSSÃO ESPORTIVA – SCAT3

Documento desenvolvido para uso de médicos, terapeutas, treinadores de atletismo certificados, profissionais da área da saúde, treinadores e outras pessoas envolvidas no atendimento de atletas feridos, seja no nível recreativo, elite ou profissional (MCCRORY et.al,2013).

O questionário *SCAT3* é um protocolo de exame clínico que lista 22 possíveis sintomas da concussão, sendo que apenas a presença de um sintoma é suficiente para o diagnóstico. O *SCAT3* é a terceira edição de ferramenta da concussão esportiva a qual substitui o *SCAT* e *SCAT2* publicados em 2005 e 2009, sendo um útil auxiliar de diagnósticos para praticantes, o qual é composto por uma combinação de testes clínicos englobando testes de equilíbrio, podendo ser tão preciso quanto uma ferramenta de triagem neuropsicológica computadorizada (TATOR, CH, 2013).

O resumo de avaliação de sintomas inclui:

- ✓ Avaliação de sintomas (estado clínico);
- ✓ Histórico de lesões prévias;
- ✓ Aspectos cognitivos de orientação, memória imediata e tardia e concentração;
- ✓ Exame de equilíbrio;
- ✓ Exame de coordenação;
- ✓ Educação sobre o tema.

Todos esses pontos proporcionam uma avaliação padronizada de sinais e sintomas, e para que o resumo de pontuação seja completo se faz necessário o preenchimento de todas as seções acima, que é dividida em várias etapas. São elas: Escala de sintomas; Memória imediata (concentração de dígitos para trás, meses em ordem inversa e recuperação atrasada); Exame de equilíbrio (posição de duas pernas, posição de única perna e postura em tandem); Exame de coordenação de membro superior. Entretanto, devido à limitação de tempo para coleta de dados em eventos de luta (10 minutos posterior ao combate), para a aplicação do estudo foi utilizada apenas a etapa de avaliação dos sintomas (ANEXO I), fazendo-se necessário para que haja o preenchimento completo de todas as seções da avaliação um estudo com coletas de 7-10 dias após o impacto. Com essas informações e aplicação posterior ao trauma, os testes basais com *SCAT3* são úteis para interpretar resultados dos exames pós-lesão.

Em outubro de 2016, em Berlim, na conferência internacional de concussão do esporte, foi validada uma nova ferramenta de controle da concussão, o *SCAT5*, o qual é composto pelas seguintes

seções: Reconhecer; Remover; Reavaliar; Descansar; Reabilitar; Referir; Recuperar; retornar ao esporte; Reconsiderar; efeitos e sequelas residuais; Redução de risco (MCCRORY et. al, 2016).

5 METODOLOGIA

O presente estudo foi registrado no Comitê de Ética em Pesquisa sob o CAAE: 67239517.4.0000.5427. A pesquisa teve abordagem qualitativa, sendo caracterizada como ensaio clínico transversal para avaliar os níveis de concussão cerebral em atletas de modalidades de combate. Os participantes tiveram acesso ao termo de consentimento livre e os que aceitaram participar voluntariamente foram informados das normas éticas destinadas às pesquisas com seres humanos, conforme garantido pela Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP) do Conselho Nacional de Saúde, do Ministério da Saúde, não receberam incentivos financeiros. A participação se deu com a aplicação de questionário *Scat3* dez minutos após o término do combate em atletas que sofreram impacto na caixa craniana nas modalidades do boxe, *mixed martial art (MMA)*, *K1* e *muay thai*. Também foi incluído grupo controle constituído por corredores de prova de pedestrianismo. Os relatos foram gravados para análises posteriores e este foi garantido por assinatura de autorização. Os dados coletados tiveram sigilos garantidos de acordo com preceitos éticos da pesquisa. A realização da aplicação do estudo comportamental via SCORE possui autorização dos organizadores dos eventos de combate e *runners*.

Para a aplicação e coleta de dados, existem normas para pontuação do questionário, e os resultados considerados normais dependem muitas vezes da idade e da escolaridade do indivíduo. Para tanto, foi utilizado os seguintes critérios de inclusão: Praticantes das modalidades citadas com experiência mínima de 2 anos; possuir ao menos o ensino fundamental; Não ter sofrido nenhum trauma craniano anterior; Não fazer uso constante de medicamento.

Já os critérios de exclusão foram: Possuir incapacidade cognitiva grave; possuir diagnóstico que constate alguma alteração neurológica.

Os repetidos golpes na cabeça, podem, em longo prazo, desenvolver doença crônico-degenerativa, sendo que, o caráter analítico da pesquisa ajudará a compreender as alterações encontradas, sendo processo importante no desenvolvimento de novas condutas no sentido de preservar a integridade do atleta.

A amostra analisada através de estudo comportamental via *score*, por meio do questionário *SCAT3*, mostra os níveis de concussão cerebral após o impacto cerebral. O teste será aplicado verbalmente posterior a 10 minutos do acometimento ou em até sete dias após o impacto. A população será composta por 3 (três) atletas praticantes de *mix martial arts - mma*, 3 (três) atletas de boxe e 3 (três) atletas de corrida de rua (*runners*) ao término da prova. O estudo visa realizar comparativos da ocorrência de concussões nas quatro modalidades citadas acima em que há impacto na cabeça e em

uma quinta modalidade na qual não há impacto (atletismo/ corrida de rua), com a finalidade de evidenciar sintomas precoces e possível evolução dos traumas.

Através dos dados coletados, os resultados foram avaliados por meio do cálculo de média dos sintomas por atletas e modalidades.

Para análise dos dados, foram analisados os valores que apresentaram distribuição normal (*Test de Kolmogorov-Smirnov*), permitindo o uso de cálculo de média e desvio-padrão para as variáveis (Físico, Cognitivo, Emocional e Sono). Foi utilizado teste t *Student*, para a comparação entre o próprio grupo. Todas as análises estatísticas foram realizadas no programa *SigmaStat 3.5*, adotando-se nível de significância de $p < 0,05$.

Portanto, a pesquisa é composta por buscas em bibliotecas digitais públicas e privada, livros, revistas, e ainda por estudo de campo, caracterizado como ensaio clínico para obtenção dos resultados.

6 RESULTADOS

Os resultados da coleta foram separados pelos respectivos grupos: Controle, boxe, *mma*, *kl* e *muay thai*, para o qual se realizou uma disposição em tabelas para cada grupo amostral, de acordo com as 22 questões que compõem o questionário *SCAT3*, analisadas individualmente em resposta de cada atleta, e ainda identificadas por meio das categorias: Física, cognitiva, emocional e do sono.

6.1 GRUPOS DE CONTROLE- *RUNNERS*

Atleta 1- Sexo feminino; atleta praticante entre 3 a 5 anos; primeira colocada na categoria geral; apresentou sintomas moderados de pressão na cabeça, sensação de desaceleração e fadiga, totalizando escore 7.

Atleta 2- Sexo masculino; atleta a mais de 5 anos; apresentou sintomas moderados de fadiga e emocional, totalizando escore 4.

Atleta 3- Sexo masculino; atleta praticante entre 3 a 5 anos; apresentou sintomas moderados de fadiga e emocional, totalizando escore 7.

Atleta 4- Sexo feminino; atleta praticante entre 3 a 5 anos; não apresentou nenhum escore de sintomas.

Atleta 5- Sexo masculino; atleta praticante a mais de 5 anos; apresentou sintomas moderados de sensação de desaceleração e fadiga, totalizando escore 4.

Atleta 6- Sexo masculino; atleta praticante entre 2 a 3 anos; não apresentou nenhum escore de sintomas.

Tabela 2- Grupo controle- *runners*

Sintomas	Atleta 1	Atleta 2	Atleta 3	Atleta 4	Atleta 5	Atleta 6
Físicos	3 2	2	3	0	2	0
Cognitivos	2	0	0	0	2	0
Emocionais	0	2	4	0	0	0
Do sono	0	0	0	0	0	0
Total de escore	7	4	7	0	4	0

Classificação de sintomas: de 0-1 (nenhum) e 2-4 (moderados). Sendo | : intervalo entre diferentes sintomas de uma mesma classe sintomática.

6.1.1 Atletas de Boxe

Confrontos compostos por 3 rounds de 2 minutos cada e 1 minuto de intervalo. Os atletas utilizaram como equipamentos de proteção: protetor bucal, capacete e luvas de 10 Oz.

Atleta 1- Sexo feminino; atleta praticante entre 2 a 3 anos; categoria 61 kg; luta nº 4; com uso de capacete; duração do combate de 3 *rounds* de 2 minutos cada; corner vermelho; embora a atleta seja a campeã do confronto, a mesma recebeu seguidos golpes na cabeça; apresentou sintomas moderados de pressão na cabeça, desaceleração e fadiga e sintomas severos referidos ao emocional, totalizando escore 11.

Atleta 2- Sexo feminino; atleta praticante entre 2 a 3 anos; categoria 61 kg; luta nº 4; com uso de capacete; duração do combate de 3 rounds de 2 minutos cada; corner azul; no 2º round foi acometida por *knockdown*; apresentou sintomas moderados de fadiga e severos referidos ao emocional, totalizando escore 6.

Tabela 3- Atletas de boxe

Sintomas	Atleta 1	Atleta 2
Físicos	3	0
Cognitivos	2	2
Emocionais	6	4
Do sono	0	0
Total de escore	11	6

Classificação de sintomas: de 0 a 1 (nenhum), de 2 a 4 (moderados) e de 5 a 6 (severos).

6.1.2 Atletas de Mix Martial Arts

Os confrontos foram compostos por 3 rounds de 3 minutos e 1 minuto de intervalo. Os atletas fizeram uso dos seguintes equipamentos protetores: Luvas 06 Oz, protetor bucal e genital.

Atleta1- Sexo masculino; atleta a mais de 5 anos; modalidade de mma; categoria 90 kg; sofreu *knockout* aos 2'55 do 1º round; apresentou sintomas severos de dor de cabeça, emocional e irritabilidade, totalizando escore 18.

Atleta 2- Sexo masculino; atleta a mais de 5 anos; modalidade de mma; categoria 120 kg; sofreu *technical knockout* aos 3'15 do 2º round; por meio de percepção visual o mesmo apresentava sintomas severos emocionais, entretanto o atleta relatou não apresentar nenhuma classificação de sintomas do questionário.

Tabela 4- Atletas de *mma*

Sintomas	Atleta 1	Atleta 2	Atleta 3
Físicos	6	0	0
Cognitivos	0	0	3
Emocionais	6 6	0	6
Do sono	0	0	0
Total de escore	12	0	9

Classificação de sintomas: de 0-1 (nenhum), 2-4 (moderados) e 5-6 (severos). Sendo | : intervalo entre diferentes sintomas de uma mesma classe sintomática.

6.1.3 Atletas de *Kickboxing*

Confrontos foram compostos por 3 *rounds* de 3 minutos cada, com intervalo de 1 minuto. Todos os atletas fizeram uso dos seguintes equipamentos de segurança: Luvas de 10 Oz, capacete, protetor genital e protetor bucal.

Atleta 1- Sexo masculino, praticante da modalidade de 2 a 3 anos, possui ensino médio completo, venceu o confronto, e, durante confrontos efetivos de socos e joelhadas, embora tenha vencido a luta, o atleta apresentou sintomas físicos e emocionais a níveis moderados, totalizando escore 8.

Atleta 2- Sexo masculino, praticante da modalidade de 3 a 5 anos, ensino médio completo, foi o atleta vencedor do combate, obteve golpes contundentes na caixa craniana e apresentou sintomas físicos severos, totalizando escore 12.

Atleta 3- Sexo masculino, praticante da modalidade de 2 a 3 anos, possui ensino médio completo, foi vencedor do confronto, teve confrontos efetivos durante o combate, apresentou sintomas físicos moderados, totalizando escore 9.

Atleta 4- Sexo masculino, praticante da modalidade de 2 a 3 anos, possui ensino médio completo, recebeu golpes contundentes na cabeça, foi declarado perdedor e apresentou sintomas moderados a severos físicos, e sintoma emocional moderado, totalizando escore 26.

Atleta 5- Sexo masculino, praticante da modalidade de 3 a 5 anos, possui ensino fundamental completo, resultado do combate por *no contest* (não havendo vencedor do combate), foi um confronto composto por golpes contundentes no corpo e cabeça, o atleta apresentou sintoma moderado e severo físico, totalizando escore 9.

Atleta 6- Sexo masculino, praticante da modalidade de 3 a 5 anos, possui ensino médio completo, sofreu durante o combate quatro *knockdown*, sendo dois no primeiro *round*, um no segundo

e um no terceiro, o confronto foi para decisão dos juízes, no qual o atleta foi declarado perdedor e apresentou sintomas moderados a severos físicos, moderados cognitivos e severos emocionais, totalizando escore 27.

Tabela 5- Atletas de k1

Sintomas	Atleta 1	Atleta 2	Atleta 3	Atleta 4	Atleta 5	Atleta 6
Físicos	4	6 6	3 2 1 2	6 3 4 3 6	3 6	3 3 2 4
Cognitivos	0	0	1	0	0	4
Emocionais	4	0	0	4	0	5
Do sono	0	0	0	0	0	6
Total de escore	8	12	9	26	9	27

Classificação de sintomas: de 0-1 (nenhum), 2-4 (moderados) e 5-6 (severos). Sendo | : intervalo entre diferentes sintomas de uma mesma classe sintomática. A presença de sintomas físicos é frequente de níveis moderados a severos.

6.1.4 Atletas de Muay Thai

Combates compostos por 5 *rounds* de 2 minutos cada e 1 minuto de intervalo. Os atletas fizeram uso dos seguintes equipamentos de proteção para categorias até 69 kg: Caneleiras, protetor genital, protetor bucal e luvas de 06 *Oz*.

E para categorias acima de 70 kg combates compostos por 5 rounds de 3 minutos cada e 1,5 minutos de intervalo, os equipamentos de proteção utilizados foram: protetor genital, protetor bucal e luvas 08 *Oz*.

Atleta 1- Sexo masculino, praticante da modalidade há 20 anos, possui ensino médio completo, deferiu e foi acometido por joelhadas e cotoveladas contundentes no corpo e cabeça, foi o vencedor do confronto e dispôs de sintomas moderados físicos e sintomas de moderados a severos do cognitivo, totalizando escore 23.

Atleta 2- Sexo masculino, praticante da modalidade a 5 anos, possui ensino médio completo, levou e aplicou golpes contundentes no corpo e cabeça, foi vencedor por decisão dos juízes, apresentou sintomas moderados físicos e do sono e ainda sintomas severos emocionais, totalizando escore 13.

Atleta 3- Sexo masculino, praticante da modalidade de 3 a 5 anos, possui ensino médio completo, aplicou golpes contundentes e, embora tenha sido vencedor, também foi acometido por golpes na caixa craniana e corpo, apresentando sintomas moderados do cognitivo e sintomas severos físicos e emocionais, totalizando escore 17.

Atleta 4- Sexo feminino, praticante da modalidade de 3 a 5 anos, possui ensino superior, perdeu o combate por decisão dos juízes, no qual recebeu golpes contundentes de joelho e cotovelo no corpo e cabeça, apresentou sintomas moderados a severos físicos, cognitivos e emocionais, totalizando escore 26.

Atleta 5- Sexo feminino, praticante da modalidade de 3 a 5 anos, possui ensino superior, venceu o combate pela decisão dos juízes, na qual recebeu golpes de joelho e cotovelo no corpo e cabeça, apresentou sintoma moderado físico, totalizando escore 4.

Atleta 6- Sexo masculino, praticante da modalidade de 3 a 5 anos, possui ensino superior, em um combate equilibrado, recebeu golpes efetivos no corpo e cabeça, tornando-se vencedor da luta pela decisão dos juízes, apresentou sintomas moderados a severos físicos e sintomas moderados emocionais, totalizando escore 13.

Atleta 7- Sexo masculino, praticante da modalidade de 3 a 5 anos, possui ensino médio, foi o perdedor do confronto por decisão dos juízes em um combate equilibrado, recebeu golpes contundentes no corpo e cabeça, apresentou sintomas severos cognitivos, totalizando escore 12.

Atleta 8- Sexo masculino, praticante da modalidade de 3 a 5 anos, possui ensino médio, sofreu *K.O.* ao 1º *round*, apresentou sintomas emocionais severos, totalizando escore 12.

Atleta 9- Sexo masculino, praticante da modalidade a mais de 5 anos, possui ensino médio completo, foi o vencedor do combate já no primeiro round, no qual teve troca efetivas de golpes, apresentou sintomas físicos moderados a severos, sintoma severo relacionado ao sono, sintomas moderados a severos emocionais e ainda sintoma severo do cognitivo, totalizando escore 28.

Tabela 6- Atletas de muay thai

Sintomas	Atleta1	Atleta2	Atleta3	Atleta4	Atleta5	Atleta6	Atleta7	Atleta8	Atleta9
Físicos	4 3 3	2 3	6	3 2 5	4	1 2 6	0	0	2 2 5
Cognitivos	5 4 3 1	0	3 2	5 2 2	0	2 2	6 6	0	5
Emocionais	0	6	6	5 2	0	0	0	6 6	6 6 2
Do sono	0	2	0	0	0	0	0	0	0
Score total	23	13	17	26	4	13	12	12	28

Classificação de sintomas: de 0-1 (nenhum), 2-4 (moderados) e 5-6 (severos). Sendo | : intervalo entre diferentes sintomas de uma mesma classe sintomática. A presença de sintomas físicos e cognitivos é frequente de níveis moderados a severos.

6.1.4.1 Análises Estatísticas da Modalidade de *Muay Thai*

Figura 1. Análise do físico: *Runner's*: grupo controle realizou como modalidade a corrida 6 km; *Muay Thai*: grupo que realizou como modalidade a luta; dados expressos em média \pm desvio padrão; análise estatística, Teste t de *Student*, valor de significância, $p < 0,05$.
* $p = 0,048$

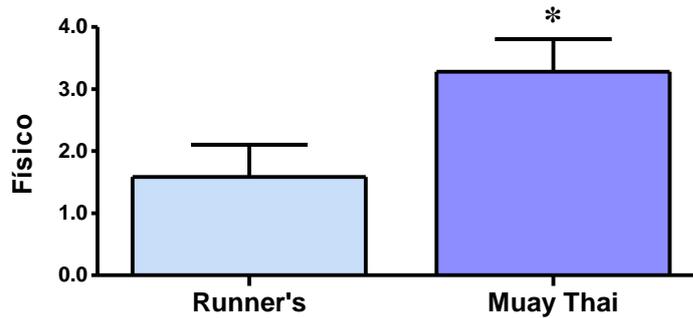


Figura 2. Análise do Cognitivo: *Runner's*: grupo controle realizou como modalidade a corrida 6 km; *Muay Thai*: grupo que realizou como modalidade a luta; dados expressos em média \pm desvio padrão; análise estatística, Teste t de *Student*, valor de significância, $p < 0,05$.
* $p = 0,044$

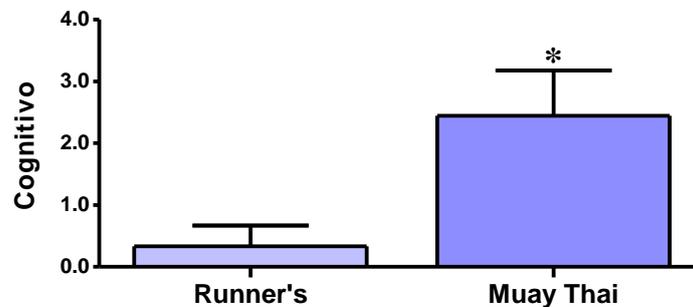


Figura 3. Análise do Emocional: *Runner's*: grupo controle realizou como modalidade a corrida 6 km; *Muay Thai*: grupo que realizou como modalidade a luta; dados expressos em média \pm desvio padrão; análise estatística, Teste t de *Student*, valor de significância, $p < 0,05$. Não significativo
NS: $p = 0,184$.

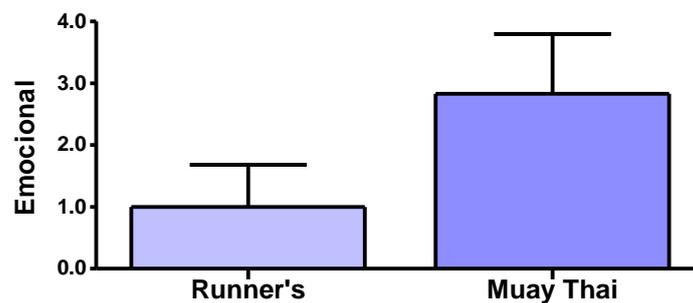
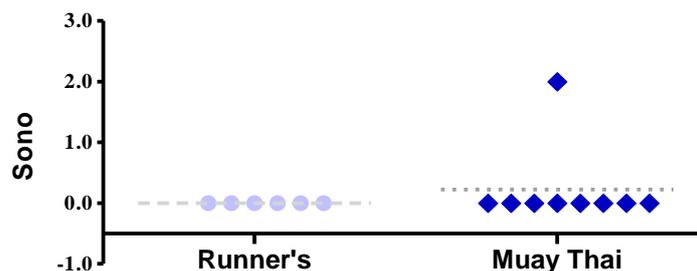


Figura 4. Análise do Sono: *Runner's*: grupo controle realizou como modalidade a corrida 6 km; *Muay Thai*: grupo que realizou como modalidade a luta; dados expressos em média \pm desvio padrão; análise estatística, Teste t de *Student*, valor de significância, $p < 0,05$.
 $p = 0,435$



6.2 MÉDIAS INDIVIDUAIS DE SINTOMAS

Alguns atletas apresentaram mais que um sintoma dentro das variáveis, fazendo-se necessário para quantificar os sintomas, calcular as médias individuais dos atletas para cada categoria variável (físico, cognitivo, emocional e do sono).

Para análise de dados amostrais, foi utilizada a medida de tendência central: Média. Para se obter a média aritmética, basta somar todos os valores de todos os dados e dividir pelo total do número deles. Visto que, a média em estatística refere-se ao ponto de equilíbrio de uma determinada concentração de dados de uma distribuição, neste é somado todos os valores e dividido pela quantidade de valores somados.

Em aritmética a média para dados não agrupados é representada por: $X = \frac{\sum x}{x}$, onde $\sum x$ = soma de todos os valores de x . Sendo que, a média indicará o centro de gravidade de um conjunto de dados (CALLEGARI, SIDIA; 2009).

Desta maneira, a presença de sintomas individuais por escala de cada atleta, os quais representam níveis: Nenhum, moderado ou severo, foi simplificada a partir da média individual através das categorias variáveis, representadas na tabela a seguir.

TABELA 7 – Médias Individuais das Modalidades Investigadas

1-RUNNERS	A1	A2	A3	A4	A5	A6			
FÍSICO	2,5	2	3	0	2	0			
COGNITIVO	0	0	0	0	2	0			
EMOCIONAL	0	2	4	0	0	0			
SONO	0	0	0	0	0	0			
2- BOXE									
FÍSICO	3	0							
COGNITIVO	2	2							
EMOCIONAL	6	4							
SONO	0	0							
3- MMA									
FÍSICO	6	0	0						
COGNITIVO	0	0	3						
EMOCIONAL	6	0	6						
SONO	0	0	0						
4- KICKBOXING									
FÍSICO	4	6	4,5	4	4,5	3			
COGNITIVO	0	0	1	0	0	4			
EMOCIONAL	4	0	0	4	0	5			
SONO	0	0	0	0	0	6			
5- MUAY THAI									
FÍSICO	3,5	2,5	6	3,5	4	3	0	0	3
COGNITIVO	3,5	0	2,5	3	0	2	6	0	5
EMOCIONAL	0	6	6	2,5	0	0	0	6	5
SONO	0	2	0	0	0	0	0	0	0

0-1	NENHUM
2-4	MODERADO
5-6	SEVERO

7 DISCUSSÃO

7.1 DE ACORDO COM OS DADOS ANALISADOS, É POSSÍVEL OBSERVAR AS SEGUINTE ALTERAÇÕES NA MODALIDADE DE BOXE:

- ✓ Sintomas físicos e cognitivos: Níveis moderados;
- ✓ Emocionais: De moderados à severos.

Para a modalidade de *mma*:

- ✓ Físicos e emocionais: Níveis severos;
- ✓ Cognitivos: Moderados.

A modalidade de *mma* não tem como principal objetivo gerar a concussão, por ser uma modalidade em que permite submissão, para tanto os dados coletados possuem influência deste fator nos resultados da coleta (CNMMA, 2017). Devido ao pequeno número de amostra não é possível afirmar que nesta modalidade haverá a presença de sintomas a tais níveis.

No *kl* é possível observar as seguintes frequências de sintomas:

- ✓ Físicos: De moderados a severos;

- ✓ Cognitivos: Moderados;
- ✓ Emocionais: De moderados a severos;
- ✓ Do sono: Caso isolado em nível severo.

A presença de sintomas físicos e cognitivos na modalidade *kl* é muito frequente, visto que a contundência de golpes aplicados possui grande eficiência, não desconsiderando a maior flexibilidade das luvas que abrange maior área de impacto (MATOS A, 2017).

Na modalidade de *muay thai*, por possuir um maior número de amostra, foi possível realizar a análise estatística, realizando o comparativo da modalidade com a população controle, nos quais são evidentes os seguintes resultados:

- ✓ Físicos: Sintomas moderados à severos, com diferença estatística.
- ✓ Cognitivos: sintomas moderados à severos, a qual possui diferença estatística.
- ✓ Emocionais: De moderados à severos, no entanto ao realizar o comparativo com a população controle não há significância estatística.
- ✓ Do sono: Apenas uma situação isolada à nível moderado, sem significância estatística.

Em situação de combate, o impacto cerebral denominado *knockout* (ko) ou o período em que o atleta fica exposto aos golpes, torna-se um fator determinante para que ocorra a concussão cerebral, visto que, nos esportes de lutas, muitas vezes o objetivo é o de gerar o acometimento no adversário (ANGHINAH, PAGURA, 2016).

A utilização de protetor de cabeça (capacete) foi avaliada pelo *British of Sports Medicine*, analisando a força de aceleração linear e angular, e constatou uma redução de ao menos a metade em comparação a ausência do protetor no boxe. Segundo Tator, o uso de capacete evita lesões catastróficas como lacerações cerebrais e hematomas intracranianos, no entanto não evita todos os traumas cerebrais por não inibir a aceleração rotacional do cérebro. Sobre o uso dos equipamentos de proteção, faz-se ainda ressaltar um conceito importante de compensação de risco, no qual a inserção ocasiona uma mudança de comportamento, trazendo maior segurança para o atleta, adotando técnicas mais violentas, aumentando desta forma o índice de lesões. Sendo ainda de conhecimento empírico de equipes técnicas e lutadores, o capacete apenas reduz lesões faciais, no qual o uso do mesmo agrava o acometimento cerebral, por aumentar a área de impacto, não havendo um consenso entre o uso ou retirada do mesmo.

O capacete inibe a visibilidade de cortes e lesões, e, sendo a concussão cerebral um acometimento “interno” não visto a olho nu, acaba se tornando um inimigo oculto, pois se há cortes, hematomas e lesões aparentes, o atleta já é de imediato atendido pelo médico ou encaminhado para exames posteriores e, não havendo evidências, o mesmo é liberado e segue vida normal. Um acometimento que não fica visível não gera preocupações com protocolos que primem pela integridade do atleta, podendo assim levar a um inimigo oculto, e quando a percepção de sinais e sintomas de

concussão apareça seja apenas posterior a um longo período de prática (ANGHINAH, PAGURA, 2016).

Nos esportes de lutas de contato, devido ao impacto repetitivo, a ação pode levar a consequências neurológicas futuras e por esta via ao acúmulo de microlesões, havendo altos níveis de fadiga, baixa energia, confusão mental e elevadas perturbações de humor, diferentemente de lesões musculoesqueléticas (KONTOS et. al, 2015). Para tanto, já é subentendido e orientado por confederações de boxe, que durante os treinos semanais o *sparing* com utilização de luvas seja executado por no máximo duas vezes. THOMAZINI et. al. ressaltam que o *sparing* é o mais vivo no trabalho de convívio com a dor e vivenciada por várias vezes antes da luta propriamente dita semanalmente.

É de extrema importância a análise do tamanho de luvas: No *mma*, os tamanhos das luvas são de 4 a 6 OZ; No Boxe e K1 é de 10 a 12 OZ e no *Muay Thai*, de acordo com o peso, pode variar de 6 a 16 OZ. Sendo que, quanto menor o tamanho da luva maior a intensidade do golpe.

É importante avaliar mudanças relacionadas ao humor e sintomas afetivos mais penetrantes, pois quando ignoradas ou gerenciadas indevidamente, podem levar a sintomas crônicos, com possibilidade de chegar até mesmo a intenções suicidas (KONTOS et. al, 2015). Durante a coleta, muitos atletas (principalmente de *muay thai*) diziam não apresentar sinais ou sintomas no momento, no entanto, atletas com mais de três anos de prática relataram por vezes apresentar sinais físicos e cognitivos no cotidiano caracterizado como sintomas agudos “AGORA NÃO, MAS NORMALMENTE SINTO”.

A síndrome do segundo impacto é decorrente de diagnósticos inadequados, no qual os atletas não respeitam o tempo de afastamento e retornam as competições antes da repleta recuperação, ficando expostos a um novo acometimento (PAGURA, ANGHINAH, 2016).

O consenso mundial de primar pela integridade do atleta visa ainda à transferência de conhecimento, para que a capacidade de tratar ou reduzir os efeitos da lesão concussiva após o evento seja mínima, sendo a educação e detecção por atletas, árbitros, treinadores e público em geral um pilar para o progresso do controle da concussão (MCCRORY et. al, 2016).

Nas modalidades de lutas analisadas, há a presença de sintomas físicos basicamente pelo fato do atleta buscar a melhora de resultados em combate, os aspectos emocionais acentuam-se quando o atleta fica por mais tempo exposto a golpes e é acometido por *ko* ou *tko*. A predominância cognitiva é representada em maiores classificações na modalidade de *muay thai*, as características do tamanho das luvas assim como a utilização de cotovelos e joelhos que deferem golpes contundentes os quais não possuem equipamentos de proteção designam a eficiência do impacto, determinando a presença de sintomas na categoria cognitiva. Já sintomas do sono aparecem em situação isolada não apresentando percentuais significativos.

Devido à ausência de eventos oficiais em algumas das modalidades investigadas, assim como baixo índice de encerramento de luta não ser definida por *ko*, os números de participantes como amostras são pequenas para que sejam realizados cálculos estatísticos avançados, sendo utilizada a aplicação estatística apenas na modalidade em que possui a maior população (*muay thai*).

Atualmente, os atletas estão mais fortes, e dispendo de maior concentração tática ao invés de técnica, ampliando a intensidade dos golpes e, em contrapartida, resistindo por um período maior aos subsequentes golpes, sendo que quanto mais forte o impacto, maior será o risco de concussão, não desconsiderando ainda o mecanismo de aceleração e desaceleração do cérebro dentro do crânio (ANGINAH, PAGURA; 2016).

Portanto, durante combate, como regra de inúmeras confederações, o árbitro é a primeira proteção do atleta, primando pela integridade física durante a luta. E para que as demais proteções vigentes (equipe técnica e médica) gerenciem de maneira eficiente os mecanismos influenciadores, evitando que os efeitos da concussão cerebral, em longo prazo, ocasionem a evolução dos sintomas, atingindo efeitos crônicos.

8 CONCLUSÃO

O presente estudo teve como objetivo a análise dos níveis de concussão cerebral em atletas de combate: boxe, *mma*, *kl* e *muay thai* após o impacto na caixa craniana (não houve queda ou momento de concussão com o grupo controle).

Foram constatados, através da média amostral na modalidade de boxe sintomas moderados físicos, cognitivos e severos para emocional enquanto no *mma* sintomas físicos e cognitivos em níveis de moderados a severos e presença severa de níveis emocionais, entretanto, o *n* da amostra em ambas as modalidades não foi suficiente para afirmar que em todo praticante haverá a presença de tais sintomas após o impacto cerebral. Para *kl*, são evidentes sintomas físicos, cognitivos e emocionais de níveis moderados e severos na amostra, não sendo predominante no sono. E, o grupo de *muay thai* em que foi aplicada análise estatística *teste t* de *Student* significância de $p < 0,05$, apresentou diferenças estatísticas para classificações físicas e cognitivas na modalidade, a qual sugere que ocorreu concussão cerebral.

Em análise da frequente presença de sintomas na classificação física na modalidade de *muay thai*, é explicitada pela presença momentânea devido à fadiga instalada em decorrência ao esforço físico em combate, já a diferença estatística e presença de sintomas cognitivos em longo prazo pode se tornar um agravante, o qual já é constatado verbalmente durante a coleta de dados.

Contudo, compreender alterações encontradas é importante no desenvolvimento de novas condutas para preservação da integridade física e mental do atleta, se fazendo necessária realização de maiores estudos na área, assim como conscientização da população envolvida em modalidades de



combate, para que o controle da concussão seja aplicado antes, durante e depois de cada temporada, a fim de prevenir efeitos crônicos como: danos neurológicos e psicossociais.



REFERÊNCIAS

ABCMED, 2015. PET Scan: o que é? Por que fazer? Como é feita? Quem deve e quem não deve fazer? Quais são as possíveis complicações? Disponível em: <<http://www.abc.med.br/p/exames-procedimentos/740267/pet-scan-o-que-e-por-que-fazer-como-e-feita-quem-deve-e-quem-nao-deve-fazer-quais-sao-as-possiveis-complicacoes.htm>> Acesso em: 8 jul. 2017.

Anghinah R., Freire FR, Coelho F, et al. BPSD following traumatic brain injury. *Dementia & Neuropsychologia* Jul/ Aug/ Set – 2013; Vol. 7 nº 3.

Arnoni C.P., Duarte M. Análise de diferentes luvas de boxe e a relação com a proteção oferecida ao atleta. XXIV Congresso Brasileiro de Engenharia Biomédica – CBEB 2014.

BURKE-DOE, A.; JOBST, E. E. Casos clínicos em fisioterapia e reabilitação neurológica. Porto Alegre: AMGH, 2015.

CABMMA. Regras e Estatuto- Regras unificadas e outros regulamentos-2017. Disponível em: <<http://www.cabmma.org.br/br/secoes/page/11/Regras-e-Estatuto>> Acesso em 06/05/2017.

Cavalcanti et. al. Ocorrência de Injúrias Orofaciais em Praticantes de Esportes de Luta. *Pesquisa Brasileira Odontopediatria Clínica Integral*, João Pessoa, 12(2): 223-28, abr./jun., 2012.

CBBOXE. Regras técnica AIBA: Disponível em: <<http://www.cbboxe.com.br/sitenovo/RegulamentoBoxeOlimpico> > acesso em 06/05/2017.

CONFEDERAÇÃO BRASILEIRA DE KICKBOXING. K1 RULES: Disponível em: <<http://www.cbkb.com.br/site/cbkb/regulamentos> > Acesso em 06/05/2017.

CONFEDERAÇÃO BRASILEIRA DE MUAY THAI TRADICIONAL. Regras: disponível em: <<https://www.cbmttbrasil.com/>. Acesso em: 10/10/2017.

CONFEDERAÇÃO BRASILEIRA DE MUAY THAI. Regras: Disponível em: <<http://www.cbmuaythai.com.br/cf/links.asp> > Acesso em 06/05/2017.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DE MMA. Regras unificadas de *mma*: <<http://www.cnmma.com.br/regrasunificadasmma.html>> acesso em 06/05/2017.

DAMIANI, et. al. Encefalopatias: etiologia, fisiopatologia e manuseio clínico de algumas das principais formas de apresentação da doença. 11. Ed São Paulo: Rev Bras Clin Med, 2013.

Ianof JN, Freire FR, Calado VTG, Anghinah R, et al. Sport-related concussions. *Dementia & Neuropsychologia*. 2014; 8 (1).

Kontos, et al. Mental health implications and consequences following sport-related concussion. *British Journal of Sports Medicine* – 16 December 2015.

Kontos, et al. Posttraumatic Migraine as a Predictor of Recovery and Cognitive Impairment After Sport-Related Concussion. *The American Journal of Sports Medicine*- 22 May 2013.

Lutas e Artes Marciais- As regras principais do *muay thai*-2017. Disponível em: <<http://lutasartesmarciais.com/artigos/regras-principais-muay-thai>> Acesso em 06/05/2017.



Matos A. Ciência da Luta: A introdução das luvas no boxe. Disponível em: <<http://mmabrazil.com.br/ciencia-da-luta-a-introducao-das-luvas-no-boxe>> Acesso em 23/10/2017.

McCrea et al. Incidence, clinical course, and predictors of prolonged recovery time following sport-related concussion in high school and college athletes. 2013 Jan;19(1):22-33.

McCrory, et al. *Consensus statement on concussion in sport—the 5th international conference on concussion in sport held in Berlin*. October 2016.

McCrory, et. al. *Consensus statement on concussion in sport: the 4th International Conference on concussion in Sport held in Zurich*. *Br j sports med*. 47 (5), 2013.

Pagura, Anginah. Concussão cerebral mais que uma simples batida na cabeça. 1. Ed São Paulo: Novo século, 2016.

Saúde Desportiva – Ferramenta de avaliação de concussão desportiva - 3^a edição *scat3 - sport concussion assessment tool – 3rd edition-2017*. Disponível em: <<http://www.saudedesportiva.com.br/2017/07/ferramenta-de-avaliacao-de-concussao.html>> Acesso em: 30 jul. 2017.

Sidia M., Callegari-J. Bioestatística: Princípios e aplicações. Jan, 2009 ed. Artmed.

Tator, CH. Concussions and their consequences: current diagnosis and prevention. CMAJ 2013.

Thomazini et al. Controle de si, dor e representação feminina entre lutadores(as) de *mixed martial arts*. Revista Pensar a Prática UFG. 11, n. 3 (2008).



ANEXO 1- FORMULÁRIO DE COLETA DE DADOS

Dados inclusivos

Atleta avaliado:

Modalidade:

() Boxe; () MMA; () K1; () *Muay thai*; () Corrida de rua;

Nível de escolaridade:

() Fundamental completo; () Médio Completo; () Superior Completo;

Tempo de prática:

() De 2 à 3 anos; () De 3 à 5 anos; () Mais de 5 anos;

Faz uso de medicamentos:

() Sim; () Não;

Sofreu trauma craniano anteriormente:

() Sim; () Não;

Anexo 1- *Scat3*

QUESTIONÁRIO SCAT 3 – PUGILISMO			
<i>Scat3- Boxe Sport Concussion Assessment tool</i>			
SINTOMAS	SCORE		
	Nenhum 0 1	Moderado 2 4	Severo 5 6
Dor de cabeça			
Pressão na cabeça			
Dor no pescoço			
Náusea ou vômito			
Tontura			
Visão turva			
Problema de equilíbrio e tontura			
Sensibilidade à luz			
Sensibilidade ao ruído			
Sensação de desaceleração			
Sentir-se como em uma névoa			
Não se sente bem			
Dificuldade em concentrar			
Dificuldade em lembrar (memória)			
Fadiga/falta de energia			
Confuso			
Sonolência			
Problemas para adormecer			
Mais emocional			
Irritabilidade			
Tristeza			
Nervoso ou ansioso			
QUESTIONÁRIO PREENCHIDO VERBALMENTE PELO ATLETA VIA SCORE POR ESCALA DE 0 6			