

ESPORTE E MUDANÇA CLIMÁTICA: EVIDÊNCIAS DE PESQUISA E QUESTÕES EMERGENTES

*SPORT AND CLIMATE CHANGE: RESEARCH EVIDENCE AND
EMERGING CONCERNS* 

*DEPORTE Y CAMBIO CLIMÁTICO: EVIDENCIA DE INVESTIGACIÓN
Y TEMAS EMERGENTES* 

 <https://doi.org/10.22456/1982-8918.144750>

-  **Guilherme Nothen*** <g.nothen@ed.ac.uk>
 **Yara Acaf**** <yara.acaf@utexas.edu>
 **Barry O'Sullivan***** <Barry.OSullivan@setu.ie>
 **Glenn Houlihan****** <glenn-houlihan@uiowa.edu>
 **Berk Uzun******* <berkuzun@ufl.edu>
 **Walker Ross*** <walker.ross@ed.ac.uk>

* University of Edinburgh. Edinburgh, Scotland.

** University of Texas at Austin (UT). Austin, Texas, USA.

*** South East Technological University (SETU). Carlow, Ireland.

**** University of Iowa (U of I). Iowa City, Iowa, USA.

***** University of Florida (UFL). Gainesville, FL, USA.

Resumo: A relação entre esporte e mudança climática tem recebido crescente destaque na esfera acadêmica. Por um lado, os pesquisadores têm buscado compreender, de forma cada vez mais detalhada, os efeitos concretos e potenciais da mudança climática no mundo esportivo. Por outro, estudos também têm focado em como o esporte contribui para o processo de mudança climática – por exemplo, por meio da produção de resíduos, poluição, perda de biodiversidade e emissões de carbono. O presente artigo propõe uma síntese crítica da literatura acadêmica nessas áreas emergentes de estudo, destacando as principais descobertas, temas recorrentes e projeções para o futuro do esporte. O artigo também considera como o esporte está se adaptando aos desafios impostos pelas transformações climáticas e indica alguns dos principais problemas de pesquisa no campo da ecologia do esporte na atualidade. Por fim, o texto enfatiza a necessidade de fortalecer a pesquisa sobre esporte e mudança climática no Sul Global.

Palavras-chave: Esporte. Mudança Climática. Ecologia. Ecologia do Esporte.

Recebido em: 18 dez 2024
Aprovado em: 23 abr. 2025
Publicado em: 28 out. 2025



Este é um artigo publicado
sob a licença Creative
Commons Atribuição 4.0
Internacional (CC BY 4.0)

1 INTRODUÇÃO

As enchentes que atingiram a cidade de Porto Alegre-RS em 2024 resultaram em perdas humanas devastadoras e enormes danos à infraestrutura da região. Os efeitos dessa tragédia também foram marcantes no contexto do esporte profissional – embora essas questões tenham se tornado secundárias diante da extensão da destruição verificada. Os dois principais estádios de futebol da cidade foram inundados pela água das enchentes, causando problemas estruturais e forçando seus respectivos proprietários a mantê-los fechados por vários meses. Imagens dos campos de futebol submersos foram usadas em manchetes de vários jornais ao redor do mundo, selecionadas por serem fortes representações visuais da magnitude do desastre. Após a drenagem da água, esforços para remover a lama envolveram dezenas de trabalhadores, que frequentemente mencionavam o mau cheiro dentro e fora dos estádios (Canofre, 2024). Especialistas em saúde pública ressaltaram os riscos que essas ações de limpeza representavam para os trabalhadores – sobretudo devido à exposição a doenças contagiosas. Os desafios logísticos perduraram por vários meses, agravados pelo fechamento do aeroporto da cidade (situação também relacionada aos danos causados pelas enchentes), levando os clubes de futebol de Porto Alegre a jogarem suas partidas como mandantes em outras regiões do Brasil. Os centros de treinamento dos clubes profissionais também foram afetados, causando transtornos não apenas às equipes principais, mas também aos jogadores das categorias de base. Danos estruturais também atrapalharam a rotina e interromperam as atividades de entidades esportivas menores, como por exemplo clubes semi-profissionais, amadores e recreativos, que tendem a enfrentar mais dificuldades para obter recursos para esforços de reconstrução.

Tendo em vista a gravidade dos impactos observados, o que aconteceu em Porto Alegre pode ser interpretado como um trágico exemplo da importância de se prestar maior atenção à relação entre esporte e mudanças climáticas. Este é, em muitos sentidos, um campo de investigação ainda incipiente (inclusive no contexto brasileiro); mas que começou a atrair crescente interesse e massa crítica nos últimos anos. Este ensaio tem como objetivo capturar as principais linhas de pesquisa que vêm sendo desenvolvidas no âmbito deste campo de estudo, destacando os argumentos centrais em cada uma das grandes áreas de pesquisa consideradas, conforme detalhado a seguir.

Tendo como ponto de partida o exemplo discutido nos parágrafos iniciais, o presente ensaio começa focando em pesquisas que exploram como os esportes podem ser afetados por eventos climáticos extremos. Melhor preparo para responder a tais eventos parece ser uma demanda que vem gerando cada vez mais mobilização por parte das grandes organizações esportivas da atualidade, principalmente levando em consideração o crescente consenso (na esfera acadêmica e fora dela) de que os mudanças e desafios relacionados ao clima se acentuarão nos próximos anos (Orr *et al.*, 2022).

No entanto, essa questão é apenas parte do problema. O segundo tema central deste ensaio pode ser caracterizado como uma tentativa de apreender e sintetizar as

principais evidências de pesquisa que ilustram como o esporte contribui ativamente para o agravamento das mudanças climáticas. Produção de lixo e resíduos, poluição, perda de biodiversidade e emissões de carbono são, por exemplo, algumas das áreas em que o esporte participa diretamente na degradação do meio ambiente.

Na terceira seção, o ensaio busca identificar temas recorrentes na literatura acadêmica focada em como as organizações esportivas vêm se adaptando de forma criativa (e, às vezes, forçada) aos desafios impostos pelas mudanças climáticas, tanto atuais como futuros. Em seguida, o ensaio indica questões que constituem, na avaliação dos autores, alguns dos problemas de pesquisa mais promissores e urgentes no campo da ecologia do esporte. Por fim, o texto conclui com um apelo por maior mobilização em torno de demandas sociais e políticas relacionadas à previsão de que as mudanças climáticas irão impactar desproporcionalmente o Sul Global – e, consequentemente, suas instituições e tradições esportivas.

2 COMO AS MUDANÇAS CLIMÁTICAS IMPACTAM O ESPORTE?

Os esportes organizados possuem uma conexão profunda com a natureza e dependem dela. Portanto, quaisquer mudanças no ambiente natural podem impactá-los diretamente. As mudanças climáticas podem afetar diferentes atores e entidades que compõem o mundo dos esportes, como, por exemplo: atletas, equipes, organizações, eventos, instalações e equipamentos esportivos. Pesquisadores tendem a concordar que é preciso compreender melhor o impacto das mudanças climáticas nas atividades esportivas e as medidas que podem ser tomadas para mitigar esses danos (Çalik; Geri, 2022; Orr, 2020). Nesse contexto, é importante investigar os efeitos das mudanças climáticas na indústria esportiva em diferentes esferas, tendo em vista que, nos últimos tempos, atletas, investidores e outras partes interessadas têm expressado crescentes preocupações com o futuro de diversos esportes (Steiger *et al.*, 2019).

Entre os principais impactos das mudanças climáticas nos esportes estão o aumento das temperaturas e o calor extremo, que podem criar condições perigosas para os atletas e danificar as superfícies de jogo (Ross; Orr, 2022; Mallen; Dingle; McRoberts, 2025). A umidade excessiva, por exemplo, reduz o desempenho dos atletas, diminuindo o ritmo de sua performance e aumentando a probabilidade de erros e lesões (Ross; Orr, 2022). Além disso, quando comparados ao restante da população, os atletas possuem maior propensão a desenvolver sintomas relacionadas ao calor extremo, como insolação, câibras e exaustão, pois eles tendem a inalar uma maior quantidade de ar enquanto exercitam – e, consequentemente, uma maior quantidade de poluentes (Ross; Orr, 2022). A má qualidade da água do rio Sena, utilizado para determinadas provas de natação durante os Jogos Olímpicos e Paralímpicos de Paris de 2024, é um exemplo recente de como condições ambientais podem afetar a saúde dos atletas no contexto de um evento esportivo (Mougin *et al.*, 2024). Em um nível mais organizacional, existem exemplos de como as mudanças climáticas podem causar danos a instalações e equipamentos esportivos, tornando-os mais caros e difíceis de manter. Por exemplo, durante a Seca do Milênio (1996-

2010), muitos campos de futebol australianos sofreram com um processo chamado de compactação, o que resultou na interrupção de competições, apólices de seguro mais caras e maiores custos operacionais e de capital (Mallen; Dingle, 2021; Mallen; Dingle; McRoberts, 2025).

Muitas estações de esqui ao redor do mundo são particularmente vulneráveis aos impactos das mudanças climáticas, especialmente aquelas que dependem de neve natural, visto que invernos com temperaturas mais amenas e a redução da quantidade anual de neve levaram a temporadas de esqui mais curtas, colocando em risco as economias locais, assim como grandes eventos como os Jogos Olímpicos de Inverno. Estudos projetam um declínio no número de estações de esqui em operação, além de maior dependência da produção de neve artificial e aumento da concorrência no setor (Steiger *et al.*, 2019). Estimativas sugerem que, até a década de 2030, metade das estações de esqui sem a capacidade de produção de neve artificial poderão sofrer uma redução considerável na duração da temporada. Mesmo com a produção de neve artificial sendo utilizada como uma das estratégias de adaptação para minimizar impactos das mudanças climáticas, reduções substanciais são projetadas até a década de 2050 em cenários de alta emissão de carbono (Scott *et al.*, 2020). Existe uma preocupação específica com os Jogos Olímpicos e Paralímpicos de Inverno, visto que o número de locais com condições climáticas adequadas para a realização dos jogos deverá continuar diminuindo nas próximas décadas, mesmo em um cenário de emissões moderadas (Steiger; Scott, 2024). Por outro lado, Scott e Jones (2007) sugerem que a temporada de golfe na costa leste do Canadá poderá ser prolongada devido a temperaturas mais amenas. Contudo, essa tendência também deve aumentar a necessidade de investimentos para preparar os clubes e campos de golfe para determinados eventos climáticos extremos que devem ocorrer com maior frequência no futuro (como secas e inundações), assim como para um aumento no uso de água em virtude de temperaturas mais altas.

Muitos outros eventos esportivos sofreram interrupções em suas programações devido a atrasos e cancelamentos decorrentes de fatores climáticos, como calor extremo e tempestades. Por exemplo, o evento 'Ride to Conquer Cancer' de 2018, com etapas realizadas em Alberta e British Columbia, no Canadá, foi cancelado e redirecionado devido a incêndios florestais (Orr, 2023). Além disso, há uma preocupação crescente com a poluição do ar e seu impacto na saúde de atletas e espectadores. Ross e Orr (2022) investigaram essa questão durante a Copa do Mundo FIFA no Catar em 2022, que ocorreu em um momento em que a qualidade do ar estava em níveis prejudiciais à saúde. A indústria dos esportes tem buscado desenvolver estratégias cada vez mais sofisticadas para mitigar os impactos negativos produzidos pelas mudanças climáticas nos esportes, tanto recreativos como competitivos. De um modo geral, a literatura no campo da ecologia esportiva concorda que essa indústria precisa se adaptar rapidamente às mudanças climáticas para garantir sua sustentabilidade a longo prazo.

3 COMO O ESPORTE CONTRIBUI PARA AS MUDANÇAS CLIMÁTICAS?

A relação do esporte com o meio ambiente envolve impactos bidirecionais (McCullough; Orr; Kellison, 2020). Do ponto de vista organizacional, olhar para essa relação ‘de dentro para fora’ refere-se aos efeitos do esporte no ambiente natural (Porter; Reinhardt, 2007), e este é o domínio da ecologia esportiva que se preocupa com o modo como o esporte contribui para as mudanças climáticas. Os recursos naturais do planeta dependem de cuidado e proteção por parte dos seres humanos. No entanto, atividades humanas que envolvem a queima de combustíveis fósseis são as principais responsáveis pela emissão de gases que causam o efeito estufa e, conseqüentemente, a aceleração das mudanças climáticas (IPCC, 2022). Os esportes também deixam, em graus variados, uma marca significativa no meio ambiente. Por meio da globalização, da comercialização, do consumo excessivo e de práticas insustentáveis, os esportes têm contribuído para a aceleração das mudanças climáticas (Thibault, 2009; McCullough; Orr; Watanabe, 2020b; Nações Unidas, 2022). Independentemente da escala ou do nível competitivo, todos os esportes e seus diversos atores participam em atividades que consomem recursos naturais, geram resíduos e contribuem para a emissão de gases de efeito estufa na atmosfera (Pfahl, 2013; Sotiriadou; Hill, 2015; Orr; Inoue, 2019).

Estimar de forma mais concreta o impacto ambiental total do esporte e sua contribuição para as mudanças climáticas é uma tarefa imensamente complexa e, até o momento, ainda em andamento (Goldblatt, 2020; Wicker; Thormann, 2022; McCullough; Murfree, 2022; Wilby *et al.*, 2023). No entanto, há um consenso geral sobre as principais áreas em que o esporte desempenha um papel relevante na degradação do meio ambiente. Dois trabalhos das Nações Unidas fornecem um ponto de partida importante para a compreensão desse problema. Os documentos intitulados *Sport for Climate Action Framework* (UNFCCC, 2018) e *Sport for Nature Report* (UNEP, 2022) identificam o transporte, o consumo de energia, a construção de equipamentos e as cadeias de suprimentos como subprodutos do esporte que resultam em danos aos ecossistemas e perda de biodiversidade, além de contribuírem para as mudanças climáticas. Fundamentalmente, a biodiversidade e os ecossistemas terrestres e aquáticos são essenciais para se pensar em soluções ecologicamente sustentáveis para os desafios impostos pelas mudanças climáticas.

O campo da ecologia do esporte tem analisado a contribuição do esporte para as mudanças climáticas sob diversas perspectivas. Por exemplo, pesquisadores examinaram separadamente as principais áreas de impacto mencionadas no parágrafo acima. Nesse contexto, o transporte é considerado o fator mais significativo e tem grande destaque nos estudos da área (por exemplo, Dolf; Teehan, 2015; Dosumu; Colbeck; Bragg, 2017; Triantafyllidis; Ries; Kaplanidou, 2018; Wicker, 2019; Loewen; Wicker, 2021; Herold *et al.*, 2024). A literatura existente também explora a degradação do meio ambiente a partir de comportamentos associados a diferentes atores que compõem o mundo esportivo – como, por exemplo, atletas, equipes, pais ou espectadores (Collins *et al.*, 2007; Chard; Mallen, 2012; Bunds *et al.*, 2018; Pereira; Filimonau; Ribeiro, 2019; Wicker, 2019; Cooper, 2020; Castaignede *et al.*,

2021). Nessa literatura, diversos esportes individuais e coletivos em níveis regional, nacional e internacional foram investigados. Apesar disso, os contextos africano e sul-americano são pouco explorados (Wilby *et al.*, 2023). Há também a necessidade de mais pesquisas focadas no esporte comunitário (Breitbarth *et al.*, 2023).

Dois modelos têm sido frequentemente utilizados para uma compreensão mais abrangente sobre o que constitui o impacto ambiental total de um evento esportivo. O mais comum desses modelos, intitulado ‘Medição do Desempenho Ambiental em Eventos Esportivos’ (Mallen; Stevens; Adams; McRoberts, 2010), considera os impactos ambientais sob uma perspectiva de insumos e recursos (por exemplo, combustíveis fósseis, eletricidade, água, papel, produtos químicos e alimentos), bem como sob uma perspectiva de produtos e resíduos (por exemplo, lixo, emissões e poluentes). Mais recentemente, McCullough, Orr e Watanabe (2020) propuseram um modelo que procura captar melhor os efeitos externos relacionados à produção e ao consumo ao longo de um período determinado de tempo (antes, durante e depois de eventos esportivos) – ou impactos de Escopo 3. Notavelmente, esse modelo também busca incorporar uma gama variada de impactos causados pelas diferentes pessoas envolvidas no evento, incluindo todos os funcionários, atletas, mídia, torcedores, patrocinadores, fornecedores e vendedores.

A literatura recente indica uma tendência de estimar de forma abrangente os impactos gerais de eventos esportivos no meio ambiente em determinadas partes do mundo, somando múltiplos eventos (Cooper; McCullough, 2021; McCullough *et al.*, 2023). Embora esse seja um esforço louvável, ele carrega seus próprios desafios. Existem dificuldades no acesso a dados precisos e diferentes métodos de mensuração são frequentemente utilizados, com objetivos semelhantes (Mallen; Stevens; Adams; McRoberts, 2010; Wilby *et al.*, 2023; Wicker; Thormann, 2024). Além disso, é necessário refinar o conceito de emissões de Escopo 3 (indiretas e fora do controle direto de uma organização) e, mais precisamente, o que deve (e não deve) ser considerado como diretamente ligado ao esporte (Goldblatt, 2020; McCullough, 2023).

Olhando para o futuro, é importante reconhecer que a indústria dos esportes continua crescendo agressivamente, incentivando o consumo desenfreado e aumentando a frequência de eventos esportivos (Gammelsaeter; Loland, 2023; Sturm *et al.*, 2025; The Sport Ecology..., 2024). Consequentemente, os indivíduos que integram o mundo dos esportes são levados a questionar quais impactos adversos e negativos são aceitáveis e em que medida (Mallen; Chard, 2011; McCullough, 2023). Por fim, a discussão sobre esporte e mudanças climáticas fica incompleta sem referência à relação desconfortável do esporte com as indústrias de combustíveis fósseis, por meio de patrocínios e viagens aéreas não-essenciais (Sherry; Bramley; McCullough, 2022; Lockwood, 2023). Tais práticas são inconsistentes com os preceitos articulados no documento *Sport for Climate Action Framework*, normalizam a degradação ambiental e desempenham um papel preponderante na perpetuação de uma economia altamente dependente de combustíveis fósseis (UNFCCC, 2018; Tricarico; Simms, 2021; Mabon, 2023).

4 COMO O ESPORTE ESTÁ SE ADAPTANDO ÀS MUDANÇAS CLIMÁTICAS?

Em resposta ao aumento da severidade dos riscos climáticos a que as organizações esportivas estão submetidas, medidas robustas de adaptação se tornam cada vez mais vitais para a proteção de atletas e espectadores. No contexto da ecologia esportiva, McCullough, Orr e Kellison (2020) definem adaptação como “o processo de fazer ajustes internos para acomodar mudanças e variações ambientais” (p. 511). Mallen, Dingle e McRoberts (2025) articulam um esboço geral das diferentes formas que a adaptação às mudanças climáticas pode assumir no campo dos esportes: ‘incremental’ (mudanças em pequena escala); ‘sem-ressalvas’ (mudanças que produzem benefícios independentemente de transformações climáticas); ‘fundamentos’ (etapas preliminares para a adaptação); e ‘transformadora’ (grandes mudanças em níveis local, regional e nacional). Com a adaptação incremental, “as mudanças climáticas não são integradas ao pensamento estratégico”, enquanto a adaptação transformadora é mais “estratégica, ampla [e] de longo prazo” (Mallen; Dingle; McRoberts, 2025, p. 6).

Em sua revisão de escopo focada na literatura acadêmica sobre o impacto das mudanças climáticas nos esportes organizados, Orr *et al.* (2022) identificam diversas medidas adaptativas. Um exemplo importante que esses autores examinam são as estratégias para a contenção de calor – “uma possível ferramenta para gerenciar a incidência de doenças relacionadas ao calor entre atletas e espectadores” (p. 9). As políticas de contenção de calor são geralmente baseadas na fixação de um limite de temperatura que desencadeia medidas de resfriamento, como pausas para beber água e acesso a toalhas umedecidas e ventiladores com gelo (Chalmers; Anderson; Jay, 2020). Políticas de contenção de calor rigorosas tendem a se referir ao Índice de Bulbo Úmido Termômetro de Globo (IBUTG), que leva em conta a temperatura, umidade, velocidade do vento e luz solar, e é uma medida da intensidade do calor mais robusta do que a temperatura do ar isoladamente (Clark, 2023). Apesar de proporcionar a jogadores, árbitros, funcionários e espectadores um alívio que pode salvar vidas, as estratégias de contenção de calor permanecem menos institucionalizadas do que outras políticas relacionadas ao clima, como a segurança contra raios (Orr *et al.*, 2022).

Outras medidas adaptativas identificadas pelos autores incluem dar aos atletas mais tempo para se aclimatarem a um novo ambiente antes de competir, levando também em consideração o clima local ao selecionar cidades-sede para competições; e modernizar a infraestrutura e equipamentos esportivos. Efetivamente, a melhoria da infraestrutura recebe bastante destaque na literatura sobre adaptação climática no campo dos esportes (Kellison; Orr, 2021; Dingle; Dickson; Stewart, 2023; Kellison; Orr; Watanabe, 2023). Por exemplo, um estudo de Kellison e Orr (2021) explorou como as mudanças climáticas “foram utilizadas para catalisar a substituição dos estádios existentes por locais mais sustentáveis e resilientes” nos Estados Unidos (p. 127). Estudos de caso realizados por esses autores incluem dois estádios da Major League Baseball: o Globe Life Field, do Texas Rangers, que possui teto retrátil e ar-condicionado, e o Marlins Park, do Miami Marlins, com adaptações para

resistir a furacões e tempestades tropicais. Embora esses estádios sejam exemplos bem-sucedidos de adaptação na infraestrutura esportiva, tais projetos evocam clinicamente a crise climática para alavancar as demandas dos proprietários de franquias esportivas por financiamento público – um processo que transfere riqueza das comunidades de baixa renda para os mais ricos (Dinces, 2018). Além disso, como apontam McCullough, Orr e Kellison (2020), a construção de novos estádios “pode produzir resíduos ambientais na forma de poluição durante as obras e o aumento do tráfego de veículos na região, prejudicando a qualidade do ar em bairros adjacentes e promovendo a degradação dos espaços verdes existentes” (p. 511). As comunidades mais vulneráveis do ponto de vista econômico geralmente “carregam o fardo dessas externalidades negativas” (McCullough; Orr; Kellison, 2020, p. 511).

Existem outras adaptações que não poluem as comunidades e tampouco demandam recursos públicos, como a possibilidade de ‘remanejamento’ dos calendários esportivos proposta por Orr, Murfree e Stargel (2025). Os autores apontam a necessidade de operar com mais flexibilidade os calendários das grandes ligas e eventos esportivos da atualidade, que geralmente são bastante engessados, para que seja possível atenuar riscos relacionados às mudanças climáticas. Situações que ocorreram durante a pandemia de Covid-19 reforçam essa perspectiva. Grandes organizações esportivas, como a Premier League inglesa e as Olimpíadas de Tóquio de 2020, “demonstraram considerável adaptabilidade e flexibilidade” por meio de suas decisões de pausar, mover ou até mesmo adiar completamente grandes eventos (Orr; Murfree; Stargel, 2025, p. 2). Além disso, mudanças no formato e local das competições, como por exemplo através das bolhas de isolamento da National Hockey League em Toronto e Edmonton, reduziram drasticamente as emissões de carbono associadas à quantidade de viagens que uma temporada regular demanda, centralizando as partidas em dois locais – uma ação que também foi reproduzida em outras ligas norte-americanas.

Embora essas mudanças estejam relacionadas à Covid-19, riscos climáticos cada vez mais frequentes e severos podem submeter os calendários esportivos tradicionais a pressões semelhantes. O remanejamento e o reagendamento como estratégias de adaptação, portanto, “podem preservar as oportunidades de jogo, a saúde e a segurança dos jogadores, sem exigir novos equipamentos e instalações” (Orr; Murfree; Stargel, 2025, p. 3-4). Em menor escala, o reagendamento poderia ser integrado às políticas de contenção de calor, transferindo os jogos para horários mais frescos do dia – uma estratégia menos onerosa do que o adiamento total e que ainda prioriza a segurança de atletas e espectadores.

Refletindo criticamente sobre os achados de sua revisão de escopo, Orr *et al.* (2022) observam que as adaptações analisadas pela literatura acadêmica foram “principalmente em resposta a casos de calor extremo e mudanças sazonais (por exemplo, invernos mais quentes), com pouca atenção destinada a condições climáticas extremas e desastres” (p. 11). Com a crescente frequência de eventos climáticos extremos (como as recentes inundações no sudeste da Espanha e no sul do Brasil), se torna cada vez mais importante que pesquisadores do campo da ecologia esportiva investiguem esses casos excepcionais. Além disso, os autores

também identificaram uma escassez de estudos sobre os "impactos localizados e/ou respostas de adaptação específicas" desenvolvidas no contexto da América Latina – uma temática interessante que pode ser explorada mais detalhadamente no futuro (Orr *et al.*, 2022).

5 POSSIBILIDADES DE PESQUISA NO CAMPO DA ECOLOGIA DO ESPORTE

É fundamental que a indústria dos esportes reconheça a importância da natureza no cenário esportivo e priorize a redução de emissões de carbono, a fim de compreender melhor as mudanças climáticas e mitigar seus efeitos, promovendo oportunidades de colaboração acadêmica ao longo desse processo (PNUMA, 2022). O desenvolvimento da ecologia do esporte como subdisciplina aprofundou a compreensão da relação esporte-meio ambiente e abriu novas possibilidades de pesquisa nesse contexto, conectando o conhecimento gerado na área com preocupações acadêmicas emergentes (McCullough; Orr; Kellison, 2020). Embora o campo da ecologia do esporte tenha crescido de maneira consistente nos últimos anos, ainda existem lacunas importantes relacionadas às teorias, métodos e aplicação prática dos saberes produzidos neste campo (McCullough, 2023). Dada a urgência, imprevisibilidade e complexidade dos desafios ambientais, é essencial que pesquisas futuras adotem uma abordagem global e interdisciplinar, fomentando a colaboração entre a academia, indústria e sociedade (Cury; Kennelly; Howes, 2023). Esta parte do ensaio destaca áreas de estudo pouco exploradas, ressaltando a natureza interdisciplinar da ecologia do esporte para delinear possibilidades de pesquisa promissoras.

O futuro de grupos vulneráveis sob o impacto das mudanças climáticas é um foco emergente na ecologia do esporte. A partir do conceito de justiça ambiental, Chen e Kellison (2023) argumentam que essa abordagem pode fortalecer a ecologia do esporte ao confrontar desigualdades relacionadas a raça, gênero e status socioeconômico na indústria dos esportes. Considerar os legados e impactos do colonialismo e as demandas dos povos indígenas é crucial para aperfeiçoar práticas de desenvolvimento sustentável, e pesquisas futuras podem ter como objetivo compreender melhor a prática da justiça ambiental no esporte (Henhawk; Norman, 2019; Millington *et al.*, 2020; Reid, 2019). Cunningham, Wicker e McCullough (2020) sugerem que a falta de acesso a instalações esportivas e a exposição à poluição (por exemplo, do ar e da água) ajudam a explicar as condições precárias de saúde observadas em comunidades mais vulneráveis do ponto de vista socioeconômico. Estudos futuros podem explorar com mais profundidade as relações mutuamente constitutivas entre esporte, recreação, atividade física e meio ambiente, sob essa ótica. Da mesma forma, Kellison (2022) enfatiza os impactos da construção de estádios em comunidades socioeconomicamente vulneráveis, destacando como tais projetos podem exacerbar as desigualdades, poluir recursos naturais e limitar o acesso ao transporte público em determinadas circunstâncias. Os autores também argumentam que desequilíbrios de poder frequentemente resultam em empreendimentos que beneficiam economicamente as cidades, enquanto sobrecarregam as comunidades marginalizadas com custos ambientais.

Refugiados climáticos – ou seja, grupos vulneráveis de pessoas forçadas a migrar devido às mudanças climáticas – representam outra área muito relevante para pesquisas futuras em ecologia do esporte. Collison-Randall *et al.* (2024) defendem o uso de metodologias criativas e inovadoras para compreender a perspectiva dessas pessoas, incentivando estudos *in loco* e abordagens críticas que possam produzir lições valiosas a partir das experiências concretas dos refugiados climáticos. O esporte pode constituir um espaço seguro e de apoio para melhorar o bem-estar físico e mental dessas populações (Lawrence *et al.*, 2024), e a ecologia do esporte pode ajudar a explorar essas possibilidades.

A natureza interdisciplinar da ecologia do esporte pressupõe extensa colaboração com outras disciplinas (McCullough *et al.*, 2020a). Uma área crítica nesse sentido diz respeito a como a arquitetura e o planejamento urbano das instalações esportivas refletem a crescente preocupação com possíveis mudanças climáticas (Mallen; Adams; Stevens; Thompson, 2010; Mallen; Chard, 2012; McDonald; Stewart; Dingle, 2014). O aumento de eventos climáticos extremos exige um foco renovado na resiliência dos equipamentos esportivos. Por exemplo, quando o furacão Milton, uma tempestade de categoria 3, atingiu a Flórida em 2024, o Tropicana Field – casa do Tampa Bay Rays – foi inicialmente designado como base para os primeiros socorristas (Tropicana..., 2024). No entanto, fortes rajadas de vento danificaram severamente o teto do estádio e causaram problemas técnicos em toda a instalação elétrica, reforçando a necessidade articulada por Orr e Kellison (2023) de se reforçar a resiliência das instalações esportivas como parte do planejamento das organizações esportivas, também promovendo uma maior articulação com a esfera acadêmica na tentativa de buscar soluções para esses problemas.

Outro caminho promissor para a pesquisa em ecologia do esporte envolve a identificação de riscos em eventos e espaços esportivos, como, por exemplo, áreas caracterizadas por maior incidência de acidentes de trânsito, furtos ou descarte de resíduos. Essa tendência emergente combina evidências obtidas através de bancos de dados, inteligência artificial e sistemas de informação geográfica (GPS) para explorar os efeitos do ambiente construído, assim como de eventos de escalas variadas, no comportamento social (Menaker; Sheptak Jr., 2020; Jakar; Gordon, 2022; Jakar; Gordon; He, 2023; Jakar; Gordon, 2024). O uso da análise geoespacial para compreender como as pessoas, o esporte e o meio ambiente interagem pode fornecer elementos importantes para uma melhor compreensão do papel do esporte nas mudanças climáticas. Nesse contexto, a ecologia do esporte pode contribuir para a descoberta de novas formas de se pensar essa interação, ainda pouco estudada (Jakar; Gordon, 2022).

Em resumo, a ecologia do esporte oferece diversas oportunidades de pesquisa, especialmente ao examinar a intersecção entre esporte, impactos ambientais e grupos vulneráveis; a resiliência da infraestrutura esportiva; e os desafios sociais vinculados aos espaços esportivos. Pesquisas futuras também precisam considerar com mais cuidado as experiências de entidades e comunidades esportivas no Sul Global.

6 CONCLUSÃO

O presente ensaio examinou a complexa relação entre esporte e mudanças climáticas. Por um lado, o texto buscou ilustrar como o esporte pode – e tem sido – afetado por eventos climáticos extremos. Por outro lado, procurou apontar como as próprias práticas esportivas vêm contribuindo para as crises de biodiversidade, poluição e emissão de carbono que o planeta enfrenta atualmente. Iniciativas importantes para conter os desdobramentos destas crises no campo esportivo também foram discutidas – enfatizando a importância da prevenção, da flexibilidade e da resiliência à medida que as organizações esportivas buscam se adaptar a condições climáticas cada vez mais desafiadoras.

Um número cada vez maior de estudos sugere que os efeitos das mudanças climáticas provavelmente serão sentidos de forma mais profunda nos países do Sul Global (Millington *et al.*, 2020; Orr *et al.*, 2022). Esta é uma previsão bastante preocupante, que pode levar à acentuação das desigualdades sociais e econômicas em escala global. Este cenário também pode ser interpretado como fundamentalmente injusto – no sentido de que diversas populações que historicamente contribuíram muito pouco para as mudanças climáticas agora podem se tornar justamente as mais afetadas por esse processo. A luta por justiça climática é, portanto, uma demanda inerentemente política – e isso não é diferente no contexto esportivo.

Até o momento, as grandes entidades internacionais que controlam e lucram com o esporte, assim como as ligas esportivas mais ricas do mundo, fizeram muito pouco para mitigar os impactos (projetados e concretos) das mudanças climáticas nas instituições e tradições esportivas do Sul Global. A demora na implementação de medidas dessa natureza representa uma preocupação central no âmbito de uma ecologia do esporte socialmente engajada e politicamente relevante. A promoção de debate público, pesquisa e mobilização social em torno destes temas é particularmente urgente quando se trata do fomento a estratégias preventivas, dada a propensão de agir somente após o ocorrido que, até o momento, tende a caracterizar o modo como a indústria dos esportes responde às mudanças climáticas.

Evidências empíricas de diferentes países do Sul Global são fundamentais para avançar uma perspectiva mais plural dos impactos das mudanças climáticas no esporte. No que se refere às linhas de pesquisa discutidas anteriormente neste ensaio, há uma que se destaca: a necessidade de incentivar e fortalecer a pesquisa sobre esporte e mudanças climáticas nas áreas do mundo mais propensas a serem afetadas por alterações nos padrões climáticos – co-criando possíveis intervenções e atuando de forma colaborativa com as comunidades que são mais vulneráveis a essas transformações.

Instalações esportivas são utilizadas com frequência para acomodar pessoas desabrigadas e equipes de resgate em situações de emergência. Como mencionado anteriormente, as autoridades locais consideraram a possibilidade de utilizar o estádio *Tropicana Field* como base de operações quando o furacão Milton atingiu a Baía de Tampa – embora esse plano não tenha sido efetivamente implementado. Em Porto Alegre, as instalações da Escola de Educação Física, Fisioterapia e

Dança da Universidade Federal do Rio Grande do Sul foram usadas para hospedar temporariamente centenas de pessoas desabrigadas durante as enchentes de 2024. Atletas famosos de todo o Brasil – incluindo dos times de futebol da cidade – foram vistos ajudando nos esforços de resgate após a tragédia. Tais exemplos levantam questões interessantes sobre a contribuição que os atletas e a infraestrutura esportiva podem dar quando uma comunidade busca responder a emergências climáticas.

REFERÊNCIAS

- BREITBARTH, Tim *et al.* Environmental matters in sport: sustainable research in the academy. **European Sport Management Quarterly**, v. 23, n. 1, p. 5–12, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1080/16184742.2022.2159482>
- BUNDS, Kyle *et al.* Organized youth sports and commuting behavior: the environmental impact of decentralized community sport facilities. **Transportation research part D: transport and environment**, v. 65, p. 387–395, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.trd.2018.08.017>
- ÇALIK, Fehmi; GERI, Serdar. Effects of global climate changes on sports and athletes. **Medicina Sportiva: Journal of Romanian Sports Medicine Society**, v. 18, n. 1, p. 3422–3429, 2022. Disponível em: <https://www.medicinasportiva.ro/SRoMS/RMS/57/3422-3429.pdf>. Acesso em: Nov. 27, 2024.
- CANOFRE, Fernanda. Porto Alegre convive com entulho nas ruas e mau cheiro. **Valor Econômico**, June 4, 2024. Disponível em: <https://valor.globo.com/brasil/noticia/2024/06/04/porto-alegre-convive-com-entulho-nas-ruas-e-mau-cheiro.ghtml>. Acesso em: Nov. 27, 2024.
- CASTAIGNEDE, Laurent *et al.* The carbon footprint of marathon runners: training and racing. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 18, n. 5, p. e2769, 2021. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijerph18052769>
- CHALMERS, Samuel; ANDERSON, Glenda; JAY, Ollie. Considerations for the development of extreme heat policies in sport and exercise. **BMJ Open Sport & Exercise Medicine**, v. 6, n. 1, p. e000774, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1136/bmjsem-2020-000774>
- CHARD, Cheryl; MALLIN, Chris. Examining the linkages between automobile use and carbon impacts of community-based hockey. **Sport Management Review**, v. 15, n. 4, p. 476–484, 2012. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.smr.2012.02.002>
- CHEN, Chen; KELLISON, Timothy. The clock is ticking: contexts, tensions and opportunities for addressing environmental justice in sport management. **Sport, Business and Management: an international journal**, v. 13, n. 3, 376–396, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1108/SBM-08-2022-0071>
- CLARK, Jordan. **A game plan for heat stress: policy recommendations for high school sports**. Durham: Nicholas Institute for Energy, Environment & Sustainability, Duke University, 2023. Disponível em: <https://hdl.handle.net/10161/31695>. Acesso em: Nov. 27, 2024.
- COLLINS, Andrea *et al.* Assessing the environmental consequences of major sporting events: the 2003/04 FA Cup final. **Urban Studies**, v. 44, n. 3, p. 457–476, 2007. DOI: <https://doi.org/10.1080/00420980601131878>
- COLLISON-RANDALL, Holly *et al.* **Climate action through sport in the context of refugees and displacement**. London: Loughborough University, 2024. Disponível em: <https://hdl.handle.net/2134/26233535.v1>. Acesso em: Nov. 25, 2024.

- COOPER, J. A. Making orange green? a critical carbon footprinting of Tennessee football gameday tourism. **Journal of Sport and Tourism**, v. 24, n. 1, p. 31–51, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1080/14775085.2020.1726802>
- COOPER, J. A; MCCULLOUGH, Brian Patrick. Bracketing sustainability: carbon footprinting March Madness to rethink sustainable tourism approaches and measurements. **Journal of Cleaner Production**, v. 318, p. e128475, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.128475>
- CUNNINGHAM, George; WICKER, Pamela; MCCULLOUGH, Brian Patrick. Pollution, health, and the moderating role of physical activity opportunities. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 17, n. 17, p. 6272, 2020. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijerph17176272>
- CURY, Rubiana; KENNELLY, Millicent; HOWES, Michael. Environmental sustainability in sport: a systematic literature review. **European Sport Management Quarterly**, v. 23, n. 1, p. 13–37, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1080/16184742.2022.2126511>
- DINCES, Sean. **Bulls markets**: Chicago's basketball business and the new inequality. Chicago: The University of Chicago Press, 2018.
- DINGLE, Greg; DICKSON, Geoff; STEWART, Bob. Major sport stadia, water resources and climate change: impacts and adaptation. **European Sport Management Quarterly**, v. 23, n. 1, p. 59–81, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1080/16184742.2022.2092169>
- DINGLE, Greg; MALLEN, Cheryl. Community sports fields and atmospheric climate impacts: Australian and Canadian perspectives. **Managing Sport and Leisure**, v. 26, n. 4, p. 301–325, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1080/23750472.2020.1766375>
- DOLF, Matt; TEEHAN, Paul. Reducing the carbon footprint of spectator and team travel at University of British Columbia's varsity sport events. **Sport Management Review**, v. 18, n. 2, p. 244–255, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.smr.2014.06.003>
- DOSUMU, Adekunle; COLBECK, Ian; BRAGG, Rachel. Greenhouse gas emissions as a result of spectators travelling to football in England. **Scientific Reports**, v. 7, p. e6986, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41598-017-06141-y>
- GAMMELSAETER, Hallgeir; LOLAND, Sigmund. Code red for elite sport. A critique of sustainability in elite sport and a tentative reform programme. **European Sport Management Quarterly**, v. 23, n. 1, p. 104–124, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1080/16184742.2022.2096661>
- GOLDBLATT, David. Playing against the clock: global sport, the climate emergency and the case for rapid change. **Rapid Transition Alliance**. June, 2020. Disponível em: <https://rapidtransition.org/resources/playing-against-the-clock>. Acesso em: Nov. 3, 2024.
- HENHAWK, Dan; NORMAN, Richard. Indigenous peoples, sport and sustainability. In: MILLINGTON, Rob; DARNELL, Simon (ed). **Sport, development, and environmental sustainability**. London: Routledge, 2019. p. 163–177. DOI: <https://doi.org/10.4324/9781351128629-11>
- HEROLD, David M. *et al.* Sport events and the environment: assessing the carbon footprint of spectators' modal choices at professional football games in Austria. **Journal of Cleaner Production**, v. 452, p. e-142259, May, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2024.142259>
- IPCC – INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. Climate change 2022: impacts, adaptation, and vulnerability. Contribution of working group II to the sixth assessment report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, 2022. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2>. Acesso em: Nov. 3, 2024.

JAKAR, Gidon; GORDON, Kiernan. Crime in the nominal city: an examination of the relationship between criminal incidents and professional sport venues in Dallas, Texas. **International Journal of Sport Management**, v. 25, n. 1, 50–72, 2024.

JAKAR, Gidon; GORDON, Kiernan. Dead spaces: sport venues and police stops in a major league, Upper Midwestern City in the United States. **Journal of Sport Management**, v. 36, n. 4, 355–368, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1123/jsm.2021-0080>

JAKAR, Gidon; GORDON, Kiernan; HE, Qian. The temporal and spatial relationships between professional sport events and reported vehicular crashes: an analysis of Cleveland, Ohio. **Sport Management Review**, v. 26, n. 4, 628–648, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1080/14413523.2022.2163074>

KELLISON, Timothy (ed). **Sport stadiums and environmental justice**. London: Routledge, 2022. DOI: <https://doi.org/10.4324/9781003262633>

KELLISON, Timothy; ORR, Madeleine. Climate vulnerability as a catalyst for early stadium replacement. **International Journal of Sports Marketing and Sponsorship**, v. 22, n. 1, p. 126–141, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1108/IJSMS-04-2020-0076>

KELLISON, Timothy; ORR, Madeleine; WATANABE, Nicholas. The nonexcludable function of sports stadiums in climate-changed cities. **Sport in Society**, v. 26, n. 12, 1979–1998, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1080/17430437.2023.2227588>

LAWRENCE, Stefan; HILL, Joanne; MOWATT, Rasul (ed). **Routledge handbook of sport, leisure, and social justice**. London: Routledge, 2024.

LOCKWOOD, D. Premier League domestic flights: BBC Sport research show 81 flights from 100 games. **BBC Sport**, March 23, 2023. Disponível em: <https://www.bbc.com/sport/football/65017565>. Acesso em: Nov. 3, 2024.

LOEWEN, Christian; WICKER, Pamela. Travelling to Bundesliga matches: The carbon footprint of football fans. **Journal of Sport & Tourism**, v. 25, n. 3, p. 253–272, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1080/14775085.2021.1932562>

MABON, Leslie. Football and climate change: what do we know, and what is needed for an evidence-informed response? **Climate Policy**, v. 23, n. 3, p. 314–328, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1080/14693062.2022.2147895>

MALLEN, Cheryl *et al.* Environmental sustainability in sport facility management: a Delphi study. **European Sport Management Quarterly**, v. 10, n. 3, p. 367–389, 2010a. DOI: <https://doi.org/10.1080/16184741003774521>

MALLEN, Cheryl; CHARD, Chris. A framework for debating the future of environmental sustainability in the sport academy. **Sport Management Review**, v. 14, n. 4, p. 424–433, 2011. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.smr.2010.12.002>

MALLEN, Cheryl; CHARD, Chris. “What could be” in Canadian sport facility environmental sustainability. **Sport Management Review**, v. 15, n. 2, p. 230–243, 2012. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.smr.2011.10.001>

MALLEN, Cheryl; DINGLE, Greg; MCROBERTS Scott. Climate impacts in sport: extreme heat as a climate hazard and adaptation options. **Managing Sport and Leisure**, v. 30, n. 2, p. 1–18, 2025. DOI: <https://doi.org/10.1080/23750472.2023.2166574>

MALLEN, Cheryl *et al.* The assessment of the environmental performance of an international multi-sport event. **European Sport Management Quarterly**, v. 10, n. 1, p. 97–122, 2010b. DOI: <https://doi.org/10.1080/16184740903460488>

MCCULLOUGH, Brian Patrick. Advancing sport ecology research on sport and the natural environment. **Sport Management Review**, v. 26, n. 5, p. 813-833, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1080/14413523.2023.2260078>

MCCULLOUGH, Brian Patrick *et al.* Sport events and emissions reporting: an analysis of the council for responsible sport standard in running events. **Sustainability**, v. 15, n. 19, p. e14375, 2023. DOI: <https://doi.org/10.3390/su151914375>

MCCULLOUGH, Brian Patrick; MURFREE, Jessica R. An overview of Sustainable Development Goal 13. In: MCCULLOUGH, Brian Patrick; KELLISON, Timothy; MELTON, Nicole E. (org.). **The Routledge Handbook of Sport and Sustainable Development**. New York: Routledge, p. 315–327, 2022. DOI: <https://www.doi.org/10.4324/9781003023968-38>

MCCULLOUGH, Brian Patrick; ORR, Madeleine; KELLISON, Timothy. Sport ecology: conceptualizing an emerging subdiscipline within sport management. **Journal of Sport Management**, v. 34, n. 6, p. 509–520, 2020a. DOI: <https://doi.org/10.1123/jsm.2019-0294>

MCCULLOUGH, Brian Patrick; ORR, Madeleine; WATANABE, Nicholas Masafumi. Measuring externalities: the imperative next step to sustainability assessment in sport. **Journal of Sport Management**, v. 34, n. 5, p. 393–402, 2020b. DOI: <https://doi.org/10.1123/jsm.2019-0254>

MCDONALD, Katie; STEWART, Bob; DINGLE, Greg. Managing multi-purpose leisure facilities in a time of climate change. **Managing Leisure**, v. 19, n. 3, p. 212–225, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1080/13606719.2014.885719>

MENAKER, Brian; SHEPTAK JR, R. Dale. The impact of game day on crime on a university police department: application of the civilizing process to sport-related law enforcement. **Journal of Policy Research in Tourism, Leisure and Events**, v. 12, n. 2, p. 172–184, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1080/19407963.2018.1556675>

MILLINGTON, Rob *et al.* “Back in the day, you opened your mine and on you went”: extractives industry perspectives on sport, responsibility, and development in indigenous communities in Canada. **Journal of Sport Management**, v. 34, n. 6, p. 521–532, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1123/jsm.2019-0345>

MOUGIN, Loïs *et al.* Environmental challenges facing athletes, stakeholders and spectators at Paris 2024 Olympic and Paralympic Games: an evidence-based review of mitigation strategies and recommendations. **British Journal of Sports Medicine**, v. 58, n. 15, p. 870–881, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1136/bjsports-2024-108281>

ORR, Madeleine. Finding consensus on indicators for organizational climate capacity in sport. **Managing Sport and Leisure**, v. 28, n. 4, p. 360–378, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1080/23750472.2021.1914710>

ORR, Madeleine. On the potential impacts of climate change on baseball and cross-country skiing. **Managing Sport and Leisure**, v. 25, n. 4, p. 307–320, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1080/23750472.2020.1723436>

ORR, Madeleine; INOUE, Yuhei. Sport versus climate: introducing the climate vulnerability of sport organizations framework. **Sport Management Review**, v. 22, n. 4, p. 452–463, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.smr.2018.09.007>

ORR, Madeleine *et al.* Impacts of climate change on organized sport: a scoping review. **WIREs Climate Change**, v. 13, n. 3, p. e760, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1002/wcc.760>

ORR, Madeleine; KELLISON, Timothy. Sport facilities as sites of environmental and social resilience. **Managing Sport and Leisure**, v. 28, n. 1, p. 98–103, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1080/23750472.2020.1855081>

- ORR, Madeleine; MURFREE, Jessica; STARGEL, Laura. (Re)scheduling as a climate mitigation and adaptation strategy. **Managing Sport and Leisure**, v. 30, n. 2, p. 150–155, 2025. DOI: <https://doi.org/10.1080/23750472.2022.2159501>
- PEREIRA, Rodrigo Pinheiro Taffano; FILIMONAU, Viachaslau; RIBEIRO, Glaydston Mattos. Score a goal for climate: assessing the carbon footprint of travel patterns of the English Premier League clubs. **Journal of Cleaner Production**, v. 227, p. 167–177, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.04.138>
- PFAHL, Michael. The environmental awakening in sport. **The Solutions Journal**, v. 4, n. 3, p. 67–76, 2013. Disponível em: <https://thesolutionsjournal.com/the-environmental-awakening-in-sport/>. Acesso em: Nov. 24, 2024.
- PORTER, Michael; REINHARDT, Forest. A strategic approach to climate. **Harvard Business Review**, v. 85, n. 10, p. 22–26, 2007.
- REID, John. Space, environment, and appropriation: sport and settler colonialism in Mi'kma'ki. **Journal of Sport History**, v. 46, n. 2, p. 242–254, 2019. DOI: <https://doi.org/10.5406/jsporthistory.46.2.0242>
- ROSS, Walker; ORR, Madeleine. Predicting climate impacts to the Olympic Games and FIFA Men's World Cups from 2022 to 2032. **Sport in Society**, v. 25, n. 4, p. 867–888, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1080/17430437.2021.1984426>
- SCOTT, Daniel; JONES, Brenda. A regional comparison of the implications of climate change for the golf industry in Canada. **The Canadian Geographer**, v. 51, n. 2, p. 219–232, 2007. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1541-0064.2007.00175.x>
- SCOTT, Daniel *et al.* Climate change and the future of the Norwegian alpine ski industry. **Current Issues in Tourism**, v. 23, n. 19, p. 2396–2409, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1080/13683500.2019.1608919>
- SHERRY, Emma; BRAMLEY, Olivia; MCCULLOUGH, Brian Patrick. Out of bounds: coal, gas, and oil sponsorship in Australian sports. Carlton, VIC : Australian Conservation Foundation, 2022. Disponível em: <https://nla.gov.au/nla.obj-3165057127/view>. Acesso em: Nov. 3, 2024.
- SOTIRIADOU, Popi; HILL, Brad. Raising environmental responsibility and sustainability for sport events: a systematic review. **International Journal of Event Management Research**, v. 10, n. 1, p. 1–11, 2015. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/161283989.pdf> Accesses on: Nov. 24, 2024.
- STEIGER, Robert; SCOTT, Daniel. Climate change and the climate reliability of hosts in the second century of the Winter Olympic Games. **Current Issues in Tourism**, p. 1–14, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1080/13683500.2024.2403133>
- STEIGER, Robert *et al.* A critical review of climate change risk for ski tourism. **Current Issues in Tourism**, v. 22, n. 11, p. 1343–1379, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1080/13683500.2017.1410110>
- STURM, Damion *et al.* Green light or black flag? Greenwashing environmental sustainability in Formula One and Formula E. **Annals of Leisure Research**, v. 28, n. 1, p. 116–135, 2025. DOI: <https://doi.org/10.1080/11745398.2024.2376754>
- THIBAUT, Lucie. Globalization of sport: an inconvenient truth. **Journal of Sport Management**, v. 23, n. 1, p. 1–20, 2009. DOI: <https://doi.org/10.1123/jsm.23.1.1>

TRICARICO, Emilie; SIMMS, Andrew. Sweat not oil. Why sport should stop advertising and sponsorship from high-carbon producers. **Badvertising**, p. 1–52, March, 2021. Disponível em: <https://www.badverts.org/s/Sweat-Not-Oil-why-Sports-should-drop-advertising-from-high-carbon-polluters-March-2021v3.pdf>. Acesso em: Nov, 3, 2024.

TRANTAFYLIDIS, Stavros; RIES, Robert; KAPLANIDOU, Kyriaki. Carbon dioxide emissions of spectators' transportation in collegiate sporting events: Comparing on-campus and off-campus stadium locations. **Sustainability**, v. 10, n. 1, p. e241, 2018. DOI: <https://doi.org/10.3390/su10010241>

TROPICANA Field roof ripped off by Hurricane Milton. **Fox News**, October 10, 2024. Disponível em: <https://www.fox13news.com/news/video-hurricane-miltons-high-winds-tear-portion-roof-off-tropicana-stadium-st-petersburg>. Acesso em: Nov. 30, 2024.

THE SPORT ECOLOGY GROUP; THE SUSTAINABILITY REPORT. Three years of progress: a review of sustainability across the 2021-2024 Olympic cycle. Toronto: [s.n.], 2024. Disponível em: https://www.sportecology.org/_files/ugd/a700be_2fbabee993214286bc1dd73d169e5860.pdf. Acesso em: Nov. 3, 2024.

UNEP – UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME. **Sport for Nature: setting a baseline**. Nairobi, 2022. Disponível em: <https://www.unep.org/resources/publication/sports-nature-setting-baseline-handbook>. Acesso em: Nov. 3, 2024.

UNFCCC – UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE. **Sport for climate action framework**. 2018. Disponível em: https://unfccc.int/sites/default/files/resource/Sports_for_Climate_Action_Declaration_and_Framework.pdf. Acesso em: Nov. 3, 2024.

UNITED NATIONS. **Addressing Climate Change through Sports**. UN Department of Economic and Social Affairs Economic Analysis, Policy Brief No. 128, 2022. DOI: <https://doi.org/10.18356/27081990-128>

WICKER, Pamela. The carbon footprint of active sport participants. **Sport Management Review**, v. 22, n. 4, p. 513–526, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.smr.2018.07.001>

WICKER, Pamela; THORMANN, Tim. Environmental impacts of major sport events. In: SOLBERG, Harry; STORM, Rasmus; SWART, Kamilla. **Research Handbook on Major Sporting Events**. Cheltenham: Edward Elgar Publishing, 2024. p. 373–385. DOI: <https://doi.org/10.4337/9781800885653.00037>

WICKER, Pamela; THORMANN, Tim. Measuring Sustainable Development Goal 13. In: MCCULLOUGH, Brian Patrick; KELLISON, Timothy; MELTON, Nicole (ed.). **The Routledge Handbook of Sport and Sustainable Development**. New York: Routledge, 2022. p. 328–335. DOI: <https://www.doi.org/10.4324/9781003023968-39>

WILBY, Robert *et al.* The impacts of sport emissions on climate: measurement, mitigation, and making a difference. **Annals of The New York Academy of Sciences**, v. 1519, n. 1, p. 20–33, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1111/nyas.14925>

Abstract: The relationship between sport and climate change has been receiving growing scholarly attention in recent years. On one hand, researchers have sought to understand, with increasing nuance, the ongoing and potential effects of climate change on the sporting world. On the other hand, research has also examined how sport contributes to the process of climate change – for example, through waste production, pollution, biodiversity loss, and carbon emissions. The present article provides a critical overview of the existing scholarship in these burgeoning areas of study, highlighting major findings, recurring themes, and projections for the future of sport. The paper also considers how sport is adapting to the challenges imposed by climate transformations and indicates key emerging research concerns in the context of sport ecology. It then concludes by emphasizing the need to strengthen research on sport and climate change in the Global South.

Keywords: Sport. Climate Change. Ecology. Sport Ecology.

Resumen: La relación entre deporte y cambio climático ha recibido una atención cada vez mayor en el ámbito académico. Por un lado, los investigadores han tratado de comprender, cada vez más detalladamente, los efectos concretos y potenciales del cambio climático en el mundo del deporte. Por otro lado, los estudios también se han centrado en cómo el deporte contribuye al proceso de cambio climático, por ejemplo, mediante la producción de residuos, la contaminación, la pérdida de biodiversidad y las emisiones de carbono. Este artículo propone una síntesis crítica de la literatura académica en estas áreas de estudio emergentes, destacando los principales hallazgos, temas recurrentes y proyecciones para el futuro del deporte. El artículo también considera cómo el deporte se está adaptando a los desafíos que plantea el cambio climático e indica algunos de los principales problemas de investigación en el campo de la ecología del deporte en la actualidad. Finalmente, el texto enfatiza la necesidad de fortalecer la investigación sobre deporte y cambio climático en el Sur Global.

Palabras clave: Deporte. Cambio Climático. Ecología. Ecología Deportiva.

LICENÇA DE USO

Este é um artigo publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0), que permite uso, distribuição e reprodução em qualquer meio, desde que o trabalho original seja corretamente citado. Mais informações em: <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0>

CONFLITO DE INTERESSES

Os autores declararam que não existe nenhum conflito de interesses neste trabalho.

CONTRIBUIÇÕES AUTORAIS

Guilherme Nothen: Plano geral de escrita, introdução, conclusão, inserções ao longo do artigo, revisão do estilo de referência.

Yara Acaf: Revisão da literatura e discussão sobre como os esportes foram impactados pelas mudanças climáticas, revisão.

Barry O'Sullivan: Revisão da literatura e discussão sobre como os esportes impactaram as mudanças climáticas, revisão.

Glenn Houlihan: Revisão da literatura e discussão sobre como os esportes se adaptaram às mudanças climáticas, revisão.

Berk Uzun: Revisão da literatura e síntese sobre caminhos promissores de pesquisa em ecologia do esporte, revisão.

Walker Ross: Revisão da literatura, inserções gerais ao longo do artigo, aprimoramento da articulação entre as seções, revisão.

FINANCIAMENTO

O presente trabalho foi realizado sem o apoio de fontes financiadoras.

DISPONIBILIDADE DE DADOS DE PESQUISA

Não informado o uso de dados, não utilizou dados de pesquisa.

COMO REFERENCIAR

NOTHEN, Guilherme; ACAF, Yara; O'SULLIVAN, Barry; HOULIHAN, Glenn; UZUN, Berk; ROSS, Walker. Esporte e mudança climática: evidências de pesquisa e questões emergentes. **Movimento**, v. 31, p. e31040, jan./dez. 2025. DOI: <https://doi.org/10.22456/1982-8918.144750>

RESPONSABILIDADE EDITORIAL

 Alex Branco Fraga*

 Elisandro Schultz Wittizorecki*

 Mauro Myskiw*

 Raquel da Silveira*

* Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Escola de Educação Física, Fisioterapia e Dança, Porto Alegre, RS, Brasil.