

Desarrollo y evaluación de placas de corcho-resina biodegradable para sustitución de microplásticos en superficies deportivas.

Investigación y documentación de la viabilidad técnica de la bioproducción de materiales alternativos

Daniel Porto Rodríguez⁽¹⁾, Ángel Sánchez⁽²⁾,
Ángeles Cancela Carral⁽³⁾ y Juan Picos⁽⁴⁾
EEF, Universidad de Vigo (España)

Resumen: El césped sintético se ha consolidado en instalaciones deportivas y espacios urbanos por su durabilidad y bajo mantenimiento, contrastando con el césped natural. No obstante, su composición tradicional, basada en materiales plásticos derivados del petróleo y rellenos de caucho reciclado (SBR/EPDM), genera serios inconvenientes ambientales y de salud, como la acumulación de microplásticos, la elevada retención de calor y la dificultad de reciclaje. Los sistemas convencionales también utilizan bases estructurales de polímeros sintéticos o materiales inertes con escasa biodegradabilidad. Este proyecto se propuso desarrollar una alternativa viable y respetuosa con el medio ambiente. Tras un estudio inicial, la solución propuesta se centra en la fabricación y evaluación de placas estructurales de corcho aglomerado con resinas biodegradables, destinadas a reemplazar las capas base de amortiguación. Nuestros objetivos fueron encontrar una alternativa natural que ofrezca propiedades físicas y mecánicas similares a las del caucho, garantizando la seguridad deportiva. La metodología experimental evaluó 27 formulaciones de placas de corcho-resina, variando la granulometría del corcho, el tipo de resina (PVA, Poliéster, Epoxi) y la proporción de ligante. Los resultados mostraron que la formulación óptima, corcho fino (1-2 mm) con un 85% de resina PVA, ofrece una capacidad de absorción de impacto superior a la del caucho tradicional, posicionando a estas placas como una alternativa altamente prometedora para la transición ecológica de las superficies deportivas.

Palabras claves: Césped artificial sostenible - Microplásticos - Amortiguación corcho - Biomateriales

[Resúmenes en inglés y en portugués en las páginas 232-233]

⁽¹⁾ **Daniel Porto** es graduado en Ingeniería Forestal por la Universidad de Vigo, en la Escuela de Ingeniería Forestal de Pontevedra (2025). Actualmente cursa el Máster Universitario en Formación del Profesorado, especialidad en Tecnologías Industriales, en la Uni-

versidad Isabel I de Burgos. Previamente, completó el Ciclo Formativo de Grado Superior en Diseño y Amueblamiento en el CIFP Valentín Paz Andrade de Vigo (2020).

Su relación con el presente artículo deriva de su Trabajo Fin de Grado, en el que propuso el desarrollo y evaluación de placas de corcho-resina biodegradable para la sustitución de microplásticos en superficies deportivas. Sus intereses actuales se orientan hacia el desarrollo de soluciones técnicas sostenibles, la aplicación de materiales biodegradables y la transferencia de conocimiento en contextos educativos y tecnológicos.

⁽²⁾ **Ángel Sánchez** es catedrático del departamento de Ingeniería Química de la Universidad de Vigo en la Escuela de Ingeniería Industrial en el campus de Vigo. Licenciado en Química, especialidad Química Inorgánica, por la Universidad de Santiago de Compostela (1982), donde también realizó su tesis doctoral en 1987. Ha ocupado diversos cargos de gestión, Director de área de Investigación, Director de departamento, Vicerrector de innovación, Vicerrector de Nuevas tecnologías y Calidad.

Como investigador, pertenece al grupo ChETE Enxeñería Química, Térmica e Medioambiental, es coautor en más de 87 artículos publicados en revistas científicas indexadas en listas de referencia internacionales en el ámbito de la ingeniería, ha participado en más de 100 congresos, lo que le ha permitido obtener seis sexenios de investigación. Ha dirigido 8 tesis doctorales y más de 100 trabajos fin de grado, y junto con su equipo ha registrado siete patentes. Ha participado en números proyectos internacionales docentes como *Tempus* (2013-2016), *HEEMS* (2013-2016), coordinando la mayor parte de ellos, así como en números proyectos y contratos de investigación, más de 30, I+D+i de ámbito regional, nacional e internacional, tanto con financiación pública como privada. Sus líneas de investigación actuales versan sobre los bioproductos, incluyendo los disolventes verdes, y simulación de procesos. La línea de disolventes verdes ha obtenido una importante financiación en el año 2021 (CO-0083-19) y en el 2024 (CO-0001-24). En la actualidad se encuentra dentro de una nueva línea de investigación que relaciona la ciencia con el arte. Su trayectoria refleja una dedicación constante a la enseñanza, la investigación aplicada y la transferencia de conocimiento.

⁽³⁾ **Ángeles Cancela Carral** es profesora titular del departamento de Ingeniería Química de la Universidad de Vigo en la Escuela de Ingeniería forestal en el campus de Pontevedra. Licenciada en Química, especialidad Química Industrial, por la Universidad de Santiago de Compostela (1993), donde también realizó su tesis doctoral en 1997. Ha ocupado diversos cargos de gestión, entre ellos Secretaria de Departamento (2003-2007), Directora del Área de Calidad de la Universidad de Vigo (2007-2010), Coordinadora del área técnico-experimental en el Grado Universitario de Detectives Privados (2006-2013) y Subdirectora de la Escuela de Ingeniería Forestal (2014-2024) y directora desde el 2024. Desde 2020 coordina el programa de doctorado “Creatividad, innovación social y sostenibilidad”, doctorado institucional del campus de Pontevedra. Como investigadora, es coautora de 97 artículos publicados en revistas científicas indexadas en listas de referencia internacionales en el ámbito de la ingeniería, lo que le ha permitido obtener cuatro sexenios de investigación. Ha dirigido 6 tesis doctorales y más de 31 trabajos fin de grado, y junto con su equipo ha registrado dos patentes.

Desde 2010, su labor investigadora se ha centrado en el estudio de microalgas, prestando especial atención a los procesos químicos asociados al aprovechamiento de microalgas y otros residuos forestales. Su trabajo, actualmente, se orienta al uso de residuos y biomasa para obtener productos de valor añadido y energía. Además, impulsado por el doctorado que coordina, ha abierto una nueva línea de investigación que es la Ciencia y el Arte, buscando como el arte se puede introducir en la ciencia y viceversa. Ha participado como coordinadora local o investigadora en distintos proyectos internacionales de carácter docente, entre ellos *MeetYourForest* (2021-2023, Erasmus+ KA2), *Tempus* (2013-2016), *HEEMS* (2013-2016) y el proyecto AECID “Desarrollo de una red virtual para la sostenibilidad ambiental” (2011-2012). Además de numerosos proyectos de investigación, 15, en distintas convocatorias competitivas.

⁽⁴⁾ **Juan Picos** es Ingeniero de Montes por la Universidad Politécnica de Madrid (1996) y Doctor por la Universidad de Vigo (2004) dentro del programa “Ingeniería de Recursos Naturales y Medio Ambiente”.

Desde 1998 desarrolla su labor docente e investigadora en la Escuela de Ingeniería Forestal del Campus de Pontevedra de la Universidad de Vigo, donde actualmente ejerce como Profesor Contratado Doctor en el Departamento de Ingeniería de los Recursos Naturales y Medio Ambiente, en el área de Ingeniería Agroforestal. Entre 2017 y 2024 dirigió la Escuela de Ingeniería Forestal, compatibilizando su labor académica con la gestión universitaria. Actualmente es Subdirector de la misma.

Su carrera científica se articula en torno a la gestión forestal sostenible, la silvicultura, la prevención de incendios forestales, los aprovechamientos y la integración entre el monte y la industria, con especial interés en la aplicación de nuevas tecnologías para inventarios forestales, control de recursos y estimación de biomasa. A lo largo de su trayectoria, ha participado en más de cuarenta proyectos de I+D+i de ámbito regional, nacional e internacional, tanto con financiación pública como privada. Además de su labor universitaria, forma parte de diversos comités y grupos de expertos internacionales, entre los que destacan el Team of Specialists on Forest Sector Outlook del Committee on Forests and the Forest Industry de la Comisión Económica para Europa de Naciones Unidas (UNECE) y la European Forestry Commission de la FAO. Asimismo, es experto de la Comisión Europea en los grupos Focus Group on Sustainable Mobilisation of Forest Biomass y Focus Group on Forest Practices & Climate Change (EIP-AGRI, DG AGRI). Su trayectoria refleja una dedicación constante a la enseñanza, la investigación aplicada y la transferencia de conocimiento, contribuyendo activamente al fortalecimiento del sector forestal gallego y europeo.

Introducción

Históricamente, las superficies deportivas se basaron en hierba natural, que ofrecía buena amortiguación y rodadura, o en tierra, que era económica. Sin embargo, estas presentaban limitaciones, incluyendo la dependencia climática, altos costes de mantenimiento (riego,

fertilización) y baja durabilidad bajo uso intensivo (Gallardo2010, Calderón2025). El auge del césped sintético se debió a su durabilidad excepcional y al ahorro significativo en mantenimiento, agua y pesticidas. No obstante, la popularización de estos sistemas ha traído consigo un problema ambiental urgente (ComisiónEuropea2023a). La composición tradicional incluye materiales plásticos derivados del petróleo y rellenos de caucho reciclado, generalmente SBR (Styrene Butadiene Rubber), procedente de neumáticos fuera de uso. El principal problema asociado es la liberación de microplásticos, los cuales se dispersan en el medio ambiente a través del agua de lluvia, el viento y la actividad de los usuarios (KIMO2017), contribuyendo a la contaminación de suelos y aguas (Varnelis2009). Adicionalmente, se señalan la elevada retención de calor en la superficie (pudiendo superar los 60°C) y la dificultad de reciclaje final. El Consejo Superior de Deportes (CSD) ya había abordado en 2012 la seguridad y el mantenimiento de estos campos (CSD2012). La preocupación por la contaminación por microplásticos ha llevado a la Unión Europea a una acción regulatoria decisiva. El Reglamento (UE) 2023/2055 modificó el anexo XVII del Reglamento REACH, imponiendo una restricción al uso de micropartículas poliméricas sintéticas añadidas intencionalmente (Comisión2023b). Esta normativa establece un plazo hasta 2031 para eliminar el relleno de caucho de los campos deportivos, creando una necesidad crítica y urgente para la búsqueda y desarrollo de alternativas sostenibles y de alto rendimiento. Además del relleno (infill), los sistemas de césped artificial se componen de varias capas, incluyendo una base estructural que proporciona estabilidad, amortiguación y drenaje. Estas capas base se suelen fabricar con espumas de polímeros sintéticos, como poliuretano (PU) o polietileno expandido (PE), que también presentan un gran impacto ambiental y escasa biodegradabilidad (Bø, Bohne & Lohne, 2024a).

Objetivo general y específicos

El Objetivo general de este trabajo es investigar, desarrollar y evaluar una alternativa sostenible que sustituya el uso de microplásticos (partículas de caucho) en el césped sintético, centrándose en el desarrollo de placas aglomeradas de corcho-resina biodegradable como capa base amortiguadora. Los objetivos específicos incluyen el caracterizar las materias primas: analizar las propiedades del corcho granulado y caracterizar diversas resinas de bajo impacto ambiental (PVA, Poliéster, Epoxi) en términos de adhesión, flexibilidad y resistencia mecánica; desarrollar y fabricación prototipos: diseñar y optimizar formulaciones variando proporciones y granulometrías de corcho, y fabricar prototipos de placas aglomeradas; evaluar el rendimiento y la viabilidad: aplicar metodologías de prueba para evaluar el rendimiento físico-mecánico (amortiguación/rebote) y la viabilidad técnica y económica a escala industrial, por último, sintetizar resultados y formular recomendaciones para optimizaciones futuras.

Alternativas a la hierba artificial: sustitución de microplásticos en campos de césped

La eliminación del caucho SBR es un imperativo normativo debido a su liberación incontrolada de microplásticos (Comisión Europea 2023a, Navazas 2021). La placa estructural de corcho aglomerado, a diferencia del relleno (infill), garantiza una solución más duradera que evita la dispersión de partículas, alineándose con las guías para minimizar la dispersión de relleno en el medio ambiente (CEN2020).

El corcho como material amortiguador sostenible

El corcho se emplea por su excelente elasticidad y resiliencia (debido a su estructura celular llena de aire), que le confieren una capacidad natural para la absorción de impactos, crucial para la seguridad deportiva (Stevens2001). Es un recurso renovable, biodegradable y reciclable (OCDE2023).

Resinas y aglomerados estructurales de corcho

La elección del ligante es esencial. El Alcohol Polivinílico (PVA) (Resina A) destaca por su bajo coste y por ser soluble en agua y parcialmente biodegradable (Porto2025). Sin embargo, su hidrosolubilidad y degradación por rayos UV son el principal desafío técnico para su aplicación prolongada en exteriores, lo cual se debe abordar mediante reticulación o recubrimientos sostenibles (Bohrium2025).

Diseño experimental

La parte experimental de este trabajo consistió en la fabricación y evaluación de 27 combinaciones únicas de placas de corcho-resina mediante un diseño factorial, variando el tipo de resina aglutinante, la granulometría del corcho y la proporción de resina en la mezcla. En la *Figura 1* se muestran las diferentes mezclas que se usaron en esta investigación.

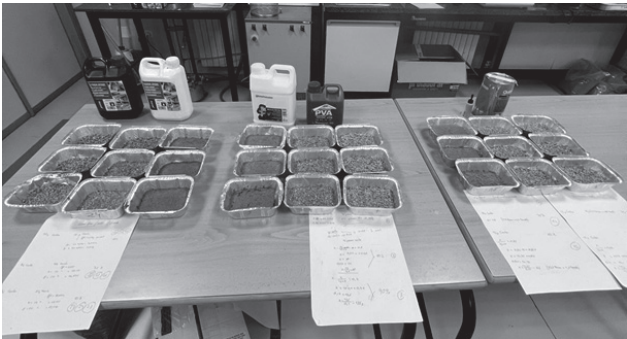


Figura 1. Muestras de los materiales empleados en esta investigación.

Materiales y métodos

Se usó corcho comercial triturado: Grano Pequeño (1 a 2 mm); Grano Medio (4 a 6 mm); Grano Grande (5 a 8 mm). Como resinas, la resina A era (PVA Glowhouse); la B (QUIMI-BASE Poliéster Cristal), y la C (Resina Epoxi de dos componentes). Se mantuvo un peso constante de 15 g de corcho por muestra. Las mezclas se prepararon con tres porcentajes de resina sobre el peso total: 50%, 75% y 85%. Se fabricaron placas rectangulares de 1.5 cm de espesor y 6 x 10 cm de dimensiones. La *Tabla 1* muestra la codificación de las muestras. La Resina A (PVA) se destacó por su facilidad de trabajo, produciendo placas flexibles y resilientes, mientras que las Resinas B (Poliéster) y C (Epoxi) resultaron en placas excesivamente duras y rígidas, lo que compromete la amortiguación deseada. El corcho de grano pequeño (1–2 mm) facilitó la aglomeración y homogeneidad.

Tabla 1. Diseño de la investigación experimental. Matriz de Variables y Codificación de Muestras.

<i>Granulometría Corcho</i>	<i>Aglutinante</i>	<i>Resina (% peso total)</i>	<i>Codificación</i>
<i>1–2 mm (Fino)</i>	Resina A (PVA)	50%, 75%, 85%	Muestras A1, A2, A3
<i>4–6 mm (Medio)</i>	Resina B (Poliéster)	50%, 75%, 85%	Muestras B4, B5, B6
<i>5–8 mm (Grande)</i>	Resina C (Epoxi)	50%, 75%, 85%	Muestras C7, C8, C9

Ensayos de Absorción de Impacto y Rebote

La absorción de impacto, fundamental para la seguridad, se evaluó indirectamente midiendo la altura de rebote de dos pelotas estandarizadas (pelota de tenis y “Pelota 2” de goma). Se registraron las alturas de rebote desde tres alturas de caída: 1.0 m, 1.2 m y 1.5 m. Un menor porcentaje de rebote indica una mayor absorción de energía.

Ensayos Comparativos De Sistemas De Césped Artificial

Para validar el rendimiento, se compararon las placas desarrolladas con sistemas comerciales: césped solo (sin relleno ni base), césped + Caucho (estándar tradicional, benchmark), césped + corcho (Muestra 1): Placa de PVA (50% resina, 1–2 mm) como base y, finalmente, césped + corcho (Muestra 3): Placa de PVA (85% resina, 1–2 mm) como base.

Ensayos Comparativos De Sistemas De Césped Artificial

Se comparó el rendimiento de las placas desarrolladas con sistemas comerciales, utilizando el Césped + Caucho como estándar de la industria (benchmark). Se compararon los siguientes sistemas: Césped Solo, Césped + Caucho, Césped + Corcho (Muestra 1: PVA 50%, 1-2 mm) y Césped + Corcho (Muestra 3: PVA 85%, 1-2 mm).

Discusión de Resultados

El análisis de los resultados de rebote confirmó que la Resina A (PVA) es la que proporciona la mayor capacidad de absorción de impacto (*Ver Tabla 2*). Esto se atribuye a su flexibilidad, que permite una mejor disipación de la energía. La formulación óptima resultó ser la Muestra 3 (corcho fino 1-2 mm con 85% de Resina A PVA), que produjo los valores de rebote más bajos de todo el estudio. Con la pelota de tenis, el rebote fue de solo 10-12% y con la Pelota 2 de 7.5–13.33%. Este alto contenido de PVA fino crea una matriz compacta y muy elástica, optimizando la disipación de energía. Las Resinas B y C, en contraste, resultaron en porcentajes de rebote más altos debido a la rigidez que confieren al aglomerado.

Tabla 2. Altura y porcentaje de rebote de los sistemas de césped artificial comparativos (datos para 150 cm de caída).

Sistema	Altura caída (cm)	Pelota 2 Rebote (%)	Pelota tenis Rebote (%)
Césped + Caucho (Estándar)	150	41,33	34,00
Césped + Corcho (Muestra 3) (PVA 85%)	150	25,33	22,67

Conclusiones

A partir de los experimentos, se puede concluir que es viable desarrollar una alternativa estructural para el césped artificial que supera los estándares de absorción de impacto del sistema de caucho tradicional, en lo que se refiere a la reproducción de las capacidades del bote de balones y pelotas de deportes sin cambio alguno. La placa de corcho (1–2 mm) aglomerado con 85% de Resina PVA es la formulación más eficaz, proporcionando una superficie con una capacidad amortiguadora superior. Esta solución se alinea perfectamente con la transición ecológica, ofreciendo un material renovable, sostenible y que cumple con las nuevas regulaciones europeas que restringen los microplásticos. El estudio presenta limitaciones como la evaluación indirecta de la amortiguación mediante el rebote de la pelota, en lugar del ensayo normalizado de Gmax (UNE-EN 14808:2014). Además, no se estudió la durabilidad a largo plazo en condiciones exteriores reales, por lo que sería recomendable investigar formulaciones de PVA modificado o reticulado para aumentar su resistencia al agua y a los rayos UV, sin comprometer su sostenibilidad. Si se superan los desafíos técnicos del PVA, el uso de placas de corcho-resina no solo garantizarían el cumplimiento normativo (Reglamento 2023/2055) sino que mejorará la seguridad y el confort de los deportistas.

Referencias bibliográficas

Andersson, H., Ekblom, B., & Krustup, P. (2007). Elite football on artificial turf versus natural grass: Movement patterns, technical standards, and player impressions. *Journal of Sports Sciences*, 26(2), 113–122. <https://doi.org/10.1080/02640410701422076>

Arjol, J. L., & Gonzalo, O. (2012). *Reflexiones sobre el entrenamiento de la RSA en el fútbol*. Facultad de Ciencias de la Educación y del Deporte, Universidad San Jorge de Zaragoza.

Ashby, M. F. (2009). *Materials and the environment: Eco-informed material choice*. Butterworth-Heinemann.

- Aretxabala, A. (2007). *Estudio geológico-geotécnico para el diseño de una pasarela sobre el río Arga en las inmediaciones del campo de fútbol de San Jorge (Pamplona)*. Opera Ingeniería.
- Aretxabala, A. (2016). *Estudio geohistórico para comprobar la implicación del terreno y la actividad humana en la generación de patologías y deformaciones en dos campos de fútbol de Tudela (Navarra)*.
- Aretxabala, A. (2022). *Inundaciones. Tres dinámicas que se volvieron invisibles de la mano de los combustibles fósiles*.
- Bø, S. M., Bohne, R. A., & Lohne, J. (2024b). Impactos ambientales del césped artificial: Una revisión exploratoria. *Revista Internacional de Ciencia y Tecnología Ambiental*. <https://doi.org/10.1007/s13762-024-05689-3>
- Bohrium. (2025, junio 29). *Cork Composites: A Review*. <https://bohrium.org/articles/cork-composites-review>
- Calderón Villavicencio, J. (2025). *Estrategias de construcción ecológica en canchas de fútbol 5: una perspectiva desde la ingeniería*. Universidad Cooperativa de Colombia, Facultad de Ingenierías, Ingeniería Civil, Neiva. <https://hdl.handle.net/20.500.12494/59841>
- Callister Jr., W. D., & Rethwisch, D. G. (2018). *Materials science and engineering: An introduction* (10.^a ed.). John Wiley & Sons.
- Comisión Europea. (2023a). *Reglamento (UE) 2023/2055 de la Comisión, de 25 de septiembre de 2023, por el que se modifica el anexo XVII del Reglamento (CE) n.º 1907/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo en lo que respecta a las micropartículas poliméricas sintéticas*. Diario Oficial de la Unión Europea. <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2023/2055/oj>
- Consejo Superior de Deportes (CSD). (2012). *Seguridad y mantenimiento de los campos de fútbol de césped artificial*. Crea Impresión, S.L.
- Consejo Superior de Deportes (CSD), Federación Española de Municipios y Provincias (FEMP), & Instituto de Biomecánica de Valencia. (2012). *[Informe técnico sobre campos de césped artificial]*.
- Cork. (2024). *Historia y usos sostenibles del corcho*. <https://cork.org/sostenibilidad>
- EMEA Synthetic Turf Council (ESTC). (2025). *Study reveals that Amorim Sports cork infills contribute to a lower carbon footprint*. <https://www.estc.info/cork-infill-carbon-footprint/>
- Gallardo, A., Felipe, J. L., Burillo, P., & Gallardo, L. (2010). Satisfacción de entrenadores y deportistas con los campos de fútbol de césped natural y artificial. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 5(14), 189–199.
- González Moreno, M. Á. (2018). *Fútbol e ingeniería: Evolución histórica de los terrenos de juego de campos y estadios del fútbol español a través del fútbol navarro*. Cuadernos de Fútbol, (95).
- He, D., & Luo, Y. (Eds.). (2020). *Microplásticos en ambientes terrestres: Contaminantes emergentes y desafíos importantes* (Vol. 29). Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-56271-7>
- Kommunernes International Miljøorganisation (KIMO). (2017). *Contaminación por microplásticos del césped artificial: Una guía de campo*.
- López, J. J., González, M., Scaini, A., Goñi, M., Valdenebro, J. V., & Gimena, F. N. (2012). Caracterización del modelo HEC-HMS en la cuenca del río Arga en Pamplona y su aplicación a cinco avenidas significativas. *Obras y Proyectos*, (12), 15–30.

- Navazas, A. (2021). Microplásticos: un riesgo evitable para la Economía Circular del neumático. *Revista de la Federación Española de Recuperación y Reciclaje (FER)*, (181).
- Regnell, F. (2019). *Dispersal of microplastic from a modern artificial turf pitch with preventive measures*. Report by Ecoloop to Ragnsells Tyre Recycling.
- Stevens, M. P. (2001). *Polymer chemistry: An introduction* (3.^a ed.). Oxford University Press.
-

Abstract: Synthetic turf has been widely adopted in sports facilities due to its durability and low maintenance compared to natural grass. However, its traditional composition, including petroleum-derived plastic materials and recycled rubber infill, poses significant environmental and health drawbacks, such as microplastic accumulation, high heat retention, and recycling difficulty. Conventional systems also rely on structural bases made of synthetic polymers or inert materials with low biodegradability. This project aimed to develop a viable and environmentally friendly alternative. The proposed solution focused on manufacturing and evaluating structural plates made of cork agglomerated with biodegradable resins, intended to replace the cushioning base layers. Our objectives were clear: to find a natural alternative that offers similar physical and mechanical properties to rubber, ensuring safety in sports practice. The experimental methodology evaluated 27 formulations of cork-resin plates, varying cork granulometry, resin type (PVA, Polyester, Epoxy), and binder proportion. The results demonstrated that the optimal formulation, fine cork (1-2 mm) with 85% PVA resin, provides impact absorption capacity superior to traditional rubber systems, positioning these plates as a highly promising alternative for the ecological transition of sports surfaces.

Keywords: Sustainable artificial turf - Microplastics - Cork cushioning - Biomaterials

Resumo: O gramado sintético tem se consolidado em instalações esportivas e em espaços urbanos devido à sua durabilidade e ao baixo custo de manutenção, em contraste com o gramado natural. Entretanto, sua composição tradicional, baseada em materiais plásticos derivados do petróleo e em enchimentos de borracha reciclada (SBR/EPDM), acarreta importantes impactos ambientais e riscos à saúde, tais como a liberação e acumulação de microplásticos, elevada retenção térmica e dificuldades significativas de reciclagem. Os sistemas convencionais também empregam bases estruturais de polímeros sintéticos ou materiais inertes de baixa biodegradabilidade.

Diante desse cenário, o presente projeto propôs o desenvolvimento de uma alternativa viável e ambientalmente responsável. Após um estudo preliminar, a solução apresentada concentra-se na fabricação e avaliação de placas estruturais de cortiça aglomerada com resinas biodegradáveis, destinadas a substituir as camadas base de amortecimento. O objetivo principal foi identificar uma alternativa natural capaz de apresentar propriedades físicas e mecânicas equivalentes às da borracha, assegurando níveis adequados de segurança esportiva.

A metodologia experimental envolveu a avaliação de 27 formulações de placas cortiça-resina, variando a granulometria da cortiça, o tipo de resina (PVA, Poliéster, Epóxi) e a proporção de aglutinante. Os resultados indicaram que a formulação considerada ideal –cortiça fina (1-2 mm) com 85% de resina PVA– apresentou capacidade de absorção de impacto superior à da borracha convencional, posicionando essas placas como uma alternativa altamente promissora para a transição ecológica das superfícies esportivas.

Palavras-chave: Gramado artificial sustentável - Microplásticos - Amortecimento em cortiça - Biomateriais
